


IDRC•CRDI•CIID

Rapport Manuscrit 235f

公共管理

信息系统规划设计

和

实施的战略与方法学

国际会议文集

1988年5月23-28日

中国　北京

# Stratégies et méthodologies pour la planification, la conception et la mise en oeuvre des systèmes d'information dans l'administration publique

Actes de la Conférence Internationale de Pékin, Chine, 23–28 mai 1988

**Association Internationale Données pour le Développement**

**Juin 1989**

The International Development Research Centre is a public corporation created by the Parliament of Canada in 1970 to support research designed to adapt science and technology to the needs of developing countries. The Centre's activity is concentrated in six sectors: agriculture, food and nutrition sciences; health sciences; information sciences; social sciences; earth and engineering sciences; and communications. IDRC is financed solely by the Parliament of Canada; its policies, however, are set by an international Board of Governors. The Centre's headquarters are in Ottawa, Canada. Regional offices are located in Africa, Asia, Latin America, and the Middle East.

Le Centre de recherches pour le développement international, société publique créée en 1970 par une loi du Parlement canadien, a pour mission d'appuyer des recherches visant à adapter la science et la technologie aux besoins des pays en développement; il concentre son activité dans six secteurs : agriculture, alimentation et nutrition; information; santé; sciences sociales; sciences de la terre et du génie et communications. Le CRDI est financé entièrement par le Parlement canadien, mais c'est un Conseil des gouverneurs international qui en détermine l'orientation et les politiques. Établi à Ottawa (Canada), il a des bureaux régionaux en Afrique, en Asie, en Amérique latine et au Moyen-Orient.

El Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo es una corporación pública creada en 1970 por el Parlamento de Canadá con el objeto de apoyar la investigación destinada a adaptar la ciencia y la tecnología a las necesidades de los países en desarrollo. Su actividad se concentra en seis sectores: ciencias agrícolas, alimentos y nutrición; ciencias de la salud; ciencias de la información; ciencias sociales; ciencias de la tierra e ingeniería; y comunicaciones. El Centro es financiado exclusivamente por el Parlamento de Canadá; sin embargo, sus políticas son trazadas por un Consejo de Gobernadores de carácter internacional. La sede del Centro está en Ottawa, Canadá, y sus oficinas regionales en América Latina, Africa, Asia y el Medio Oriente.

**This series includes meeting documents, internal reports, and preliminary technical documents that may later form the basis of a formal publication. A Manuscript Report is given a small distribution to a highly specialized audience.**

**La présente série est réservée aux documents issus de colloques, aux rapports internes et aux documents techniques susceptibles d'être publiés plus tard dans une série de publications plus soignées. D'un tirage restreint, le rapport manuscrit est destiné à un public très spécialisé.**

**Esta serie incluye ponencias de reuniones, informes internos y documentos técnicos que pueden posteriormente conformar la base de una publicación formal. El informe recibe distribución limitada entre una audiencia altamente especializada.**

IDRC-MR235f

# STRATEGIES ET METHODOLOGIES POUR LA PLANIFICATION, LA CONCEPTION ET LA MISE EN OEUVRE DES SYSTEMES D'INFORMATION DANS L'ADMINISTRATION PUBLIQUE

## APPLICATION AUX SYSTEMES D'INFORMATION ECONOMIQUES

**Actes de la Conférence Internationale de Pékin, Chine, 23-28 mai 1988**

Organisé par
l'Association Internationale Données pour le Développement et
le Centre National d'Information Economique de la République Populaire de Chine

Sous l'égide du
Programme des Nations Unies pour le Développement

Avec la contribution financière du
Centre de recherches pour le développement international et du
Gouvernement Fédéral des États-Unis

---

Ce rapport a été reproduit tel qu'il a été soumis, sans examen par des pairs ni révision par le personnel de la Division des communications. A moins d'indication contraire, les droits d'auteur de ce rapport appartiennent aux auteurs. La mention d'une marque déposée ne constitue pas une sanction du produit; elle ne sert qu'à informer le lecteur.

## REMERCIEMENTS

*Nous souhaitons exprimer notre gratitude au Gouvernement de la République Populaire de Chine pour sa contribution exceptionnelle à la préparation de la conférence et pour sa parfaite organisation. Nos remerciements s'adressent tout particulièrement à M. Zhang Shou, Ministre, Vice Président de la Commission du Plan d'Etat, et Président du Centre National d'Information Economique, à son collègue M. Ding Di Qing, Directeur Adjoint du Centre d'Information Economique d'Etat, et à toute l'équipe du Centre National d'Information Economique de la Chine. Nos remerciements s'adressent également à Mme Wu Ganmei, Directeur, Association chinoise pour la Science et la Technologie, qui a joué un rôle clé dans l'organisation et la logistique de la conférence.*

*Nous tenons à remercier aussi le Programme des Nations Unis pour le Développement (PNUD) pour avoir parrainé la conférence et financé la participation de spécialiste en provenance de pays en voie de développement.*

*Nous sommes également extrèmement reconnaissants au Gouvernement Fédéral des Etats Unis pour l'intérêt qu'il manifeste pour les activités de DFD et pour son soutien financier sans lequel la conférence n'aurait pas eu lieu.*

*Nous remercions spécialement le Centre de Recherche pour le Développement International et tout spécialement Mme Martha Stone, Directeur des Services de l'Information, pour leur soutien sans faille à DFD et pour avoir financé la participation d'experts provenant de pays du Tiers-Monde.*

*Nous remercions chaleureusement le comité de la conférence qui a préparé la conférence et sélectionné les intervenants et les présidents de séance.*

*Enfin, et surtout, nous tenons à remercier tous les participants pour avoir contribué au succès de la conférence, et tout particulièrement les intervenants et les présidents des groupes de travail pour leur active participation.*

L'Association Internationale Données pour le Développement (DFD) rassemble des personnes physiques et desinstitutions qui sont concernées par la planification, la conception et l'utilisation des systèmes d'information dans le secteur public et qui ont le souci permanent de promouvoir les échanges d'expérience internationaux dans ce domaine.

DFD a près de 200 membres provenant de 70 pays. Le siège de DFD est à Marseille, en France, dans les locaux du CESIA (Centre d'Etudes des Systèmes d'Informations des Administrations).

Parmi ses activités, DFD organise tous les 2 ou 3 ans une conférence internationale portant sur un sujet ayant trait aux systèmes d'information dans le secteur public. La dernière conference, qui s'est tenue à Dakar, Sénégal, en 1986 avait pour thème le rôle des techniques de l'information pour accroître la productivité dans l'administration publique. La délégation du Gouvernement Chinois qui a assisté à cette conférence a invité DFD à tenir sa conférence de 1988 en Chine. Le thème retenu pour cette conférence était "Stratégies et méthodologies pour la planification, la conception et la mise en oeuvre des systèmes d'informations dans l'administration publique". Le Gouvernement Chinois a proposé de le compléter par "systèmes d'information économiques", un thème particulièrement important pour les pays en voie de développement et en particulier pour la Chine, qui conduit un projet de grande envergure, le "Système National Economique d'Information".

La conférence de Pékin a regroupé 158 participants provenant de 31 pays. Ces participants comprenaient des ministres, des spécialistes des systèmes d'information , des universitaires et des chercheurs concernés par les systèmes économiques d'information.

Les personnalités suivantes ont honoré de leur présence la cérémonie d'ouverture : M. Li Tieying, Président de la Commission d'Etat de l'Education; M. Zhang Shou, Vice Président de la Commission du Plan d'Etat et Directeur Général du Centre National d'Information Economique ; M. Xie Qimei, Secrétaire Général Adjoint des Nations Unies; M. Wang Daheng, Vice Président de l'Association Chinoise pour la Science et la Technologie; M. Song Zhiyuan, Vice Ministre des Télécommunications; M. Guo Pingxin, Conseiller en Chef de l'Association Internationale du Traitement de l'Information; M Shi Ling, Président du Conseil d'Administration du Centre National d'Information Economique International.

La conférence s'est déroulée sur 4 jours et demi. Les séances plénières, qui se tenaient le matin, avaient pour thème

- Etat de l'art des systèmes d'information économiques

- Analyse critique des systèmes d'informations economiques existants

- Méthodes et approches pour la planification, la conception et la mise en oeuvre des systèmes d'information dans l'administration publique

- Etudes de cas pour l'utilisation concrète des méthodes

- Recommandations aux Gouvernements

L'après midi les conférenciers se sont réunis dans des groupes de travail pour des présentations spécifiques des débats sur le sujet de chaque groupe de travail.

Les six groupes de travail avaient pour thèmes

- Méthode pour la planification, la conception et la mise en oeuvre des systèmes d'information

- Comment tenir compte des besoins des décideurs et des planificateurs dans la collecte des données, dans la planification et dans la conception des systèmes d'information de gestion administrative

- Normes interministérielles relatives aux données, au logiciel et au matériel

- Evaluation ex-post des systèmes d'information

- Outils d'aide à la décision (systèmes experts, tableurs, outils de simulation, modèles)

- Les systèmes d'information macro-économiques et leur utilisation par les gouvernements et les entreprises.

Les communications en séance plénière, les rapports des groupes de travail ainsi que les présentations au sein de ces groupes sont publiés dans les actes.

L'évaluation de la conférence, effectuée le dernier jour, s'est révélée largement positive. Elle a donné, notamment, les résultats suivants :

**1. Appréciation globale sur la qualité de la conférence**

| | |
|---|---|
| 7% Exceptionnelle | 10% Bonne |
| 76% Très bonne | 7% Moyenne |

**2. Thème : le choix de 2 thèmes simultanés était-il judicieux (stratégies et méthodologies/systèmes d'information économiques) ?**

| | |
|---|---|
| 82% Oui | 18% Non |

**3. Durée : une semaine avec une pause d'un jour était**

| | |
|---|---|
| 90% Convenable | 10% Trop longue |

**4. Séances plenières**

**4.1. Qualité des communications**

| | |
|---|---|
| 5% Excellente | 55% Bonne |
| 35% Très bonne | 5% Moyenne |

**4.2. Durée des présentations (30-45 minutes)**

| | |
|---|---|
| 82% Convenable | 12% Trop longue |
| | 6% Trop courte |

**4.3. Temps prévu pour les questions après les présentations (10 minutes)**

| | |
|---|---|
| 77% Convenable | 8% Trop long |
| | 15% Trop court |

**4.4. Tables rondes (contenu et temps)**

| | |
|---|---|
| 80% Convenable | 8% Pas convenable |
| | 12% Sans réponse |

Outre les présentations et les rapports des groupes, la conférence a eu d'autres résultats concrets. Les contacts établis entre les participants ont souvent abouti au lancement de projets nationaux et internationaux. Parmi ces projets, un groupe international de DFD qui travaillera sur les systèmes d'information économiques a été créé.

La réflexion doit se poursuivre sur le thème "stratégies et méthodologies pour les systèmes d'information dans les administrations publiques". Dans cette optique, il convient de mentionner le projet Euromethod, une méthode européenne pour la planification, la conception et la mise en oeuvre des systèmes d'information (ce projet est en cours de mise en oeuvre par les pays membres de la Communauté Economique Européenne).

La prochaine conférence internationale organisée par DFD est prévue pour l'hiver 1990/1991.

Jean Salmona
Directeur Général
Données pour le Développement

## AUTEURS

Gusztav Bager
Jean-Louis Bodin
Bojil Dobrev
Anthony Buttigieg
Barbara Cerny
Linda Crimersmois
Stanislav Dimitrov
Du Lian
Joe Duncan
Eduardo D. Gamboa
Edward F.R. Hearle
Nic Hopkins
Jean-Raoul Jourdan
Ko Kheng Hwa
I. Ligeti
Wuu-Long Lin
Jacques Mayer
Benyamin Raab
Jean Salmona
Owe Salomonsson
Paolo Sigillo
J. Sivak
Wilbur Steger
Jose Sulbrandt
Itoko Suzuki
L. Szabo
Tu Xuyan
Louis Vagianos
Wang Tong
James Williams
Xiao Renjun
Xie Hong
Xiong Jiahui
Yang Liang
Yao Shiquan
Zhao Gongda
Zhou Qifeng
Zhou Song
Zhang Xiang-Sun

## COMITE D'ORGANISATION DE LA CONFERENCE

**Directeur de la conférence** : Jean SALMONA, Directeur Général, Données pour le Développement

**Organisateurs de la conférence** : Mme Wu GANMEI, Directeur, Association Chinoise pour la Science et la Technologie (CAST)

Nancy MCGEE-CHIARONI, Assistante du Directeur Général, Données pour le Développement

**Chef du Sécretariat** : Pauline SHARD, Données pour le Développement

**Personnel** : Association Chinoise pour la Science et la Téchnologie (CAST)

## PUBLICATION DES ACTES

**Edition** : Nancy McGEE-CHIARONI

**Traduction** : Jacques Mayer

**Sécretariat** : Pauline SHARD

TABLE DES MATIERES


COMITE DE LA CONFERENCE 1

LISTE DES PARTICIPANTS 2

I. 1ère SESSION PLENIERE : ETAT DE L'ART EN MATIERE DE SYSTEMES D'INFORMATION

1. Pour une administration publique moderne, productive et efficace : les nouveaux systèmes d'information 14
JEAN SALMONA

2. Stratégies et méthodologies pour la conception et la mise en oeuvre des systèmes d'information dans l'administration publique 18
JACQUES MAYER

3. Vue générale des systèmes d'information économique dans les pays planifiés de l'Europe de l'Est 26
GUSZTAV BAGER

II. 2ème SESSION PLENIERE : EXAMEN CRITIQUE DE QUELQUES SYSTEMES D'INFORMATION ECONOMIQUE

1. Programme général et construction du Centre Chinois d'Information Economique Internationale 39
ZHAO GONGDA

2. Sur le système d'information de la planification nationale en Hongrie 46
LIGETI, J. SIVAK, L. SZABO

3. Une expérience canadienne - Grassroots 56
LOUIS VAGIANOS

4. Forces et faiblesses du système français d'information statistique socio-économique 67
JEAN-LOUIS BODIN

III. 3ème SESSION PLENIERE : METHODES POUR LA PLANIFICATION, LA CONCEPTION ET LA MISE EN OEUVRE DES SYSTEMES D'INFORMATION DANS L'ADMINISTRATION PUBLIQUE

1. La Méthode MERISE 85
JEAN-RAOUL JOURDAN

2. Une méthode structurée d'analyse et de conception des systèmes 97
NIC HOPKINS

3. IDEA : une méthode utilisée dans la planification stratégique du Système d'Etat d'Information Economique de la Chine 108
DU LIAN

4. Comparaison des méthodologies de conception de systèmes 122
JAMES WILLIAMS

5. Construire des systèmes d'informations infranationaux utiles et viables 140
WILBUR STEGER

IV. 4ème SESSION PLENIERE : ETUDES DE CAS SUR L'UTILISATION PRATIQUE DES METHODES

1. Un système d'information informatique pour l'attribution de licences de sites pour le dépôt de déchets nucléaires 162
BARBARA A. CERNY

2. L'expérience dans l'utilisation pratique des méthodologies pour la planification des systèmes d'information gouvernementaux 175
EDWARD F. R. HEARLE

3. Planification des systèmes d'information à long terme dans le gouvernement de Singapour 181
Ko KHENG HWA

4. L'utilisation pratique de la méthodologie DAFNE 200
PAOLO SIGILLO, LINDA CRIMERSMOIS

V. 5ème SESSION PLENIERE : DES DIRECTIVES POUR LA POLITIQUE GOUVERNEMENTALE

1. Les méthodologies pour concevoir et planifier les systèmes d'information dans l'administration publique Quelques expériences latines 218
JOSE SULBRANDT

2. La conception générale de la standardisation du Système d'Information Economique d'Etat de la Chine 252
ZHOU QIFENG, YAO SHIQUAN, ZHOU SONG

3. La méthodologie NIMS pour la construction d'une structure complète d'information par les autorités locales suédoises 259
OWE SALOMONSSON

4. A propos de la transition du système d'information planifiée vers un système d'information d'économie de marché 266
JOSEPH DUNCAN

VI. RAPPORTS DES GROUPES DE TRAVAIL

1. Groupe de travail A : Présidé par NIC HOPKINS
**Les méthodologies pour la planification, la conception, la réalisation et la maintenance de systèmes d'information** 275

DOCUMENT ANNEXE
- La gestion des systèmes d'information : une vue des politiques de développement dans les pays en voie de développement 285
Itoko SUZUKI

2. Groupe de travail B : Présidé par LOUIS VAGIANOS
**Moyens pratiques pour tenir compte des besoins des planificateurs et des décideurs dans le processus de collecte de données et dans la planification et la conception des systèmes d'information pour les opérations administratives** 293

DOCUMENTS ANNEXES
- Planification stratégique et réalisation des systèmes d'information du Gouvernement - considérations économiques 297
  Benyamin H. RAAB
- Un système local d'information économique 315
  Xiao RENJUN

3. Groupe de travail C : Présidé par OWE SALOMONSSON
**Standards interdépartementaux pour les données, les logiciels et les matériels** 321

4. Groupe de travail D : Présidé par DU LIAN
**Evaluation ex-post des systèmes d'information** 330

5. Groupe de travail E : Présidé par MARTHA STONE
**Les outils des systèmes d'aide à la décision** 335

DOCUMENTS ANNEXES
- Systèmes d'aide à la décision 347
  A.G. BUTTIGIEG
- Présentation d'ECOKNOWMICS - le concept 367
  Eduardo D. GAMBOA
- La cybernétique des grands systèmes et le système de gestion intelligent à plusieurs niveaux 379
  TU Xuyan, XIE Hong, YANG Liang
- Les systèmes de modèles macroéconomique en Chine (conception et construction) 389
  WANG Tong
- Le rôle du réseau manuel d'information dans la construction du système d'information économique en Chine 394
  XIONG Jiahui

6. Groupe de travail F : Présidé par JACQUES MAYER
**Les systèmes d'information macroéconomiqueset leur utilisation par les gouvernements et les entreprises** 401

DOCUMENTS ANNEXES
- Un nouveau mode d'acquisition et de traitement des données économiques 404
  Stanislav DIMITROV, Bojil DOBREV
- Création et développement du système d'informaiton économique de Chine - le besoin de coopération technique internationale 411
  ZHOU Qifeng, Wuu-Long LIN

## COMITE DE LA CONFERENCE

| | | |
|---|---|---|
| **Président** : ZHANG SHOU<br>Ministre, Vice Président du Conseil, Directeur Général | Commission Nationale de Planification,<br>Centre National d'Information Economique | Chine |
| Gustav BAGER<br>Directeur, | Département des Systèmes d'Information,<br>Bureau National de Planification | Hongrie |
| Jean-Louis BODIN<br>Chef, | Département de la Coopération,<br>Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE), | France |
| DING DI QING<br>Directeur Adjoint, | Centre National d'Information Economique | Chine |
| Jean-Raoul JOURDAN<br>Directeur du Développement, | Centre d'Etudes des Systèmes d'Information des Administrations (CESIA) | France |
| John MERCK<br>Directeur Adjoint, | Division de la Programmation et de la Gestion des Communications,<br>Office of Management and Budget,<br>Présidence des Etats-Unis | U.S.A. |
| Jean SALMONA<br>Directeur Général et Président du Conseil d'Administration<br>Directeur Général | Données pour le Développement<br><br>Centre d'Etudes des Systèmes d'Information des Administrations (CESIA) | France |
| Martha STONE<br>Directeur | Division des Sciences d'Information,<br>Centre de Recherche pour le Développement International | Canada |

| | | |
|---|---|---|
| Shahid Akhtar,<br>Directeur Ajoint, | Sciences de l'Information , Centre de Recherche pour le Développement International, | Ottawa,<br>Ontario,<br>Canada |
| Janos Arvay,<br>Conseiller Principal, | Bureau Central de Statistiques, | Budapest,<br>Hongrie |
| Aboo Aumeeruddy,<br>Conseiller Economique, | Services de la Présidence, Victoria, | Mahé,<br>Seychelles |
| Tahar Ayouz,<br>Directeur, | Centre National d'Information et de Documentation Economique, | Alger,<br>Algérie |
| Mohammad Yoquh Bajwa,<br>Directeur Général, | Secretariat du Cabinet, Bureau Organisation et Méthodes, | Islamabad,<br>Pakistan |
| Bao Jiayuan,<br>Professeur Adjoint, | Bureau d'Informatique, Université de Ian Jiaotong, Ian, | Shansi,<br>Chine |
| Jack Beresford,<br>Analyste des administrations, | Bureau of the Census, | Washington, D.C.<br>Etats Unis |
| Subhash Bhatnagar,<br>Professeur | Groupe informatique et systèmes d'information, Institut Indien de Management, | Ahmedabad,<br>Inde |
| Jean-Louis Bodin,<br>Chef, | Département de la Coopération, Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques, | Paris,<br>France |
| Gordon Bridger,<br>Directeur | Crown Agents, | Sutton,<br>Grande Bretagne |
| Andre Brouzes,<br>Sous-Directeur, | Direction Générale des Impôts, Ministère de l'Economie, des Finances et du Budget, | Paris,<br>France |
| Anthony Buttigieg,<br>Directeur | Systèmes de Gestion Financière, Bureau de l'Administration Générale, Ministère des Finances, | Ottawa,<br>Ontario,<br>Canada |
| Cai Shitao,<br>Chef de Département,<br>Ingénieur Principal | Centre Informatique, Ministère des Relations Economiques et du Commerce Extérieur, | Pékin,<br>Chine |
| Barbara Ann Cerny,<br>Directeur, | Département de la gestion des moyens en Information, Ministère de l'Energie, | Washington, D.C.<br>Etats Unis |
| Abdelkrim Ould Cheikh,<br>Directeur de la Planification, | Ministère du Commerce, | Alger,<br>Algérie |

| | | |
|---|---|---|
| Chen Jinan,<br>Directeur, | Institut d'Information, Ministère des Eaux, Ressources et Electricité, Qinghe, | Pékin,<br>Chine |
| Chen Shusen,<br>Ingénieur, | Centre d'Information Economique de la Province de Hebei, | Shi Jiazhuang,<br>Chine |
| Chen Yaodong,<br>Chef de Département, | Centre National d'Information Economique, | Pékin,<br>Chine |
| Chen Yuping, | Centre de Recherche sur l'Information Commerciale, Ministère du Commerce de la Province de Guangdong, | Guangzhou,<br>Chine |
| Dai Yunwu,<br>Ingénieur Principal, | Centre d'Information Economique de la Province de Shanxi, | Shanxi,<br>Chine |
| Deng Chuanying, | Centre de l'Information Economique de la Province de Guizhou, | Province de Guizhou,<br>Chine |
| Deng Yongjie,<br>Ingénieur, | Centre Informatique, Centre d'Etat du Pétrole, | Pékin,<br>Chine |
| Erling Dessau,<br>Représentant Resident, | Programme des Nations Unies pour le Développement, | Dacca,<br>Bangladesh |
| Stanislav Dimitrov,<br>Président, | Centre des Services d'Information, | Sofia,<br>Bulgarie |
| Ding Di Qing,<br>Directeur Adjoint, | Centre National d'Information Economique, | Pékin,<br>Chine |
| Ding Jian, | Centre d'Information Economique de Shanghaï, | Shanghaï,<br>Chine |
| Ding Jianxun,<br>Professeur Adjoint, | Département d'Informatique, Université de Fudan, | Shanghai,<br>Chine |
| Ding Xiang Yang,<br>Vice Directeur, | Centre d'Information Economique de la Province de Yungonan, | Province de Yungonan,<br>Chine |
| Magatte Diouf,<br>Délégué à l'Informatique, | Présidence de la République, | Dakar,<br>Sénégal |
| Rod Dobell,<br>Président, | Institut de Recherche sur la Politique Publique, | Victoria,<br>Colombie Britannique,<br>Canada |

| | | |
|---|---|---|
| Bojil Dobrev,<br>Directeur, | Institut des Techniques de l'Information,<br>Centre des Services d'Information, | Sofia,<br>Bulgarie |
| Dong Qingyuan, | Centre Informatique de la Province de Heilongjiang, | Province de Heilongjiang,<br>Chine |
| Zhenjiang Dong,<br>Ingénieur en Chef, | Centre d'Information, Ministère de l'Agriculture, | Pékin,<br>Chine |
| Cheng Du, | Centre Informatique, Commission de Planification Economique de la Province de Jiang Su, | Jiang Su,<br>Chine |
| Du Lian ,<br>Directeur Adjoint, | Service de la Planification, Centre National d'Information Economique, | Pékin,<br>Chine |
| Joseph W.Duncan,<br>Chef Economiste et Statisticien, | The Dun and Bradstreet Corporation, | New York,<br>Etats Unis |
| Claudinor Evangelista,<br>Directeur, | CLADES, Commission Economique des Nations Unies pour l'Amérique Latine, | Santiago,<br>Chili |
| Fan Murong,<br>Directeur, | Service Informatique, Centre National d'Information Economique, | Pékin,<br>Chine |
| Feng Shengjun,<br>Chef du Bureau, | Centre Informatique, Ministère de l'Industrie Electronique, | Pékin,<br>Chine |
| Richard Firth,<br>Directeur de la Formation, | NCC, | Manchester,<br>Grande Bretagne |
| Bo Flindt,<br>Directeur de Marketing, | Datacentralen, | Valby,<br>Danemark |
| Torsten Frank,<br>Directeur, | Statskontoret, | Stockholm ,<br>Suède |
| Eduardo Gamboa,<br>Directeur, | Programme de Développement des Logiciels, Académie du Développement des Philippines | Manille,<br>Philippines |
| Victor Ganon-Garayalde,<br>Directeur, | Département Informatique, Bureau de Planification, Présidence de la République, | Montevideo,<br>Uruguay |
| Gao Jinchang,<br>Ingénieur en Chef Adjoint, | Centre d'Information Economique,<br>Commission d'Electronique et Mécanique, | Pékin<br>Chine |

| | | |
|---|---|---|
| Gong Bingzheng,<br>Ingénieur en Chef Adjoint, | Institut des Systèmes Informatiques,<br>Ministère de l'Industrie Electronique, | Pékin,<br>Chine |
| Gu Weiwen,<br>Vice Directeur, Professeur, | Université de Shanghai Jiaotong, Institut de Recherche en Ingéniérie de Systèmes, Ecole de Management, | Shanghai,<br>Chine |
| Gui Yan,<br>Directeur Adjoint de Département, | Institut de Recherche sur l'Economie Planifiée, | Pékin,<br>Chine |
| P. P. Gupta,<br>Président Directeur Général, | CMC Limited, | New Delhi,<br>Inde |
| Awad M. Hallouda,<br>Ministre, Président, | Agence Centrale pour la Mobilisation et les Statistiques Publiques, | Le Caire,<br>Egypte |
| Hao Li,<br>Directeur Adjoint,<br>Ingénieur, | Centre Informatique, Ministère de la Construction Rurale et Urbaine et de la Protection de l'Environnement, | Pékin,<br>Chine |
| H.E. Haslyn Parris,<br>Vice Premier Ministre, | Ministère de la Planification et du Développement, | Georgetown,<br>Guyane |
| He Qian,<br>Professeur Adjoint, | Université de Science et de Technologie, | Pékin,<br>Chine |
| He Xianzhong,<br>Chef de Département Adjoint, | Centre d'Information Economique de Sichan, | Cheng Du,<br>Chine |
| Edward Hearle,<br>Vice Président en Chef, | Booz Allen and Hamilton Inc. , | Bethesda,<br>Maryland,<br>Etats Unis |
| Nic Hopkins,<br>Chef, | Central Computer and Communications Agency, | Norwich,<br>Grande Bretagne |
| Huang Hong,<br>Ingénieur, | Centre Informatique, Commission de Planification, | Province de Qinghai,<br>China |
| Safiya Eltahir Ibrahim,<br>Secrétaire, | Central Public Service Recruitment Board, | Khartoum,<br>Sudan |
| Jean-Raoul Jourdan,<br>Directeur du Développement, | Centre d'Etudes des Systèmes d'Information des Administrations (CESIA), | Marseille,<br>France |

| | | |
|---|---|---|
| Ko Kheng Hwa,<br>Directeur, | Département des Systèmes d'Information Intégrés, National Computer Board, | Singapour |
| Jaswant Krishnayya,<br>Directeur Executif, | Institut de Recherche sur les Systèmes, | Pune<br>Inde |
| Shakuntala Kuruppu,<br>Directeur Adjoint, | Ressources Externes, Ministère des Finances et de la Planification, | Colombo,<br>Sri Lanka |
| Lai Xiaoda,<br>Ingénieur, | Bureau de Protection de l'Environnement, | Pékin,<br>Chine |
| Li Haiyuan,<br>Directeur, Ingénieur en Chef, | Centre Informatique, Ministère des Communications, | Pékin,<br>Chine |
| Li Jian,<br>Ingénieur, | Département Informatique, Banque de Chine, | Pékin,<br>Chine |
| Li Jun,<br>Ingénieur en Chef, | Centre National d'Information Economique, | Pékin,<br>Chine |
| Li Xiaofu,<br>Economiste en Chef, | Centre de Prévision et d'Information Economique, | Province de Jilin,<br>Chine |
| Li Zhengnan,<br>Directeur, Ingénieur en Chef, | Département d'Informatique et de Communication, Centre National d'Information Economique, | Pékin,<br>Chine |
| Lin Chuang, | Institut des Sciences et des Applications de l'Information, Centre National d'Information Economique, | Pékin,<br>Chine |
| Wuu-Long Lin,<br>Délégué aux Affaires Economiques, | Département de la Coopération Technique pour le Développement, Organisation des Nations Unies, | New York,<br>Etats Unis |
| Lin Zhangxi,<br>Directeur Adjoint,<br>Ingénieur, | Centre d'Information Economique de la Province de Fujian, | Fuzhou,<br>Chine |
| Liu Degang,<br>Délégué à la Recherche, | Institut de Mathématiques Appliquées, Académie des Sciences, | Pékin,<br>Chine |
| Lui Haikuan,<br>Professeur de Recherche, | Institut des Sciences et des Applications de l'Information, Centre National d'Information Economique, | Pékin,<br>Chine |

| | | |
|---|---|---|
| Jacques Mayer,<br>Inspecteur Général<br>Honoraire, | Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE), | Paris,<br>France |
| Maria Ng Lee Hoon,<br>Déléguée au Programme<br>Régional, | Département des Sciences de l'Information, Bureau Régional pour l'Asie de l'Est et du Sud Est, Centre de Recherche pour le Développement International, | Singapour |
| Xiaoyan Ni,<br>Ingénieur, | Centre d'Information Economique de la Province de Shangdong, | Shangdong,<br>Chine |
| John O'Connor,<br>Chef | Bureau des Données Socio-Economiques, Département d'Economie Internationale, Banque Mondiale, | Washington, D.C.<br>Etats Unis |
| Momen Outbin,<br>Président | Département de Planification et Gestion, Comité d'Etat sur la Main d'Oeuvre et la Sécurité Sociale, | Kaboul,<br>Afghanistan |
| Paul Oquist,<br>Directeur National, | Présidence de la République, Service de l'Organisation et de l'Information, | Managua,<br>Nicaragua |
| Zdravka Pejova,<br>Chef, | Service Information et Documentation, Centre International pour les Entreprises Publiques, | Ljubljana,<br>Yougoslavie |
| Alfredo Pellela,<br>Directeur d'Applications, | Italsiel, | Rome,<br>Italie |
| Guangyuan Peng,<br>Ingénieur, | Institut de Recherche sur la Communication de Données, | Pékin,<br>Chine |
| Qiu Zhi Qiang,<br>Ingénieur, | Centre National d'Information Economique, | Pékin,<br>Chine |
| S.K. Pradham,<br>Secrétaire Adjoint, | Ministère d'Administration Générale, Gouvernement du Népal, | Katmandu,<br>Népal |
| Benjamin H. Raab,<br>Directeur, | Centre des Systèmes d'Information, Institut Israëlien de Productivité, | Tel Aviv,<br>Israel |
| Masihur Rahman,<br>Secretaire Adjoint, | Département des Ressources Externes, Ministère de la Planification, | Dacca,<br>Bangladesh |
| Limu Ren,<br>Directeur Adjoint, | Centre de Recherche Informatique, | Qingdao,<br>Chine |

| | | |
|---|---|---|
| Shafeek Saleeb,<br>Conseiller Inter-régional, | Service Informatique, Bureau de Statistiques des Nations Unies, | New York,<br>Etats Unis |
| Jean V. Salmona,<br>Directeur Général,<br>Directeur Général et Président du Conseil d'Administration, | Centre d'Etudes des Systèmes d'Information des Administrations (CESIA),<br>Données pour le Développement, | Marseille,<br>France |
| Owe Salomonsson,<br>Directeur, | J5 Gruppen AB, | Stockholm,<br>Suède |
| Shang Jianping,<br>Directeur Adjoint, | Centre International de l'Information Economique de Chine, | Pékin,<br>Chine |
| Si Tu,<br>Directeur Adjoint, | Administration des Comptes de la République Populaire de Chine, | Pékin,<br>Chine |
| Hassan Sobir,<br>Sous Secrétaire en Chef, | Ministère de la Planification et du Développement, | Maldives |
| Wilbur Steger,<br>Président,<br>Professeur Adjoint | CONSAD Research Corporation,<br>Sciences de Politique Urbaines, Université de Carnegie Mellon | Pittsburgh,<br>Etats Unis |
| Martha Stone,<br>Directeur, | Sciences d'Information, Centre de Recherche pour le Développement International, | Ottawa<br>Ontario,<br>Canada |
| Su Zushun,<br>Ingénieur, | Centre de Prévision d'Information Economique de Ningxia Engineer, | Ningxia,<br>Chine |
| Sam Suharto,<br>Conseiller Technique, | Statistiques Démographiques, Bureau de Statistique des Nations Unies, | New York,<br>Etats Unis |
| Jose Sulbrandt,<br>Conseiller à l'Information de la Gestion Publique des Nations Unies | Centre d'Amérique Latine pour l'Administration du Développement, | Caracas,<br>Vénézuela |
| Itoko Suzuki,<br>Déléguée en Chef de l'Administration Publique, | Division de l'Administration du Développement, Organisation des Nations Unies, | New York,<br>Etats Unis |
| Tang Shiwei, | Département Informatique, | Pékin,<br>Chine |

| | | |
|---|---|---|
| Jianbang Tang,<br>Ingénieur en Chef, | Département de l'Information, Banque Chinoise d'Agriculture | Pékin,<br>Chine |
| Tong Shoubin,<br>Ingénieur en Chef, | Centre d'Information de la Commission Economique d'Etat, | Pékin,<br>Chine |
| Tu Xuyan,<br>Professeur,<br>Président, | Université de Technologie du Fer et de l'Acier,<br>Association Chinoise d'Intelligence Artificielle, | Pékin,<br>Chine |
| Louis Vagianos,<br>Directeur, | Institut de la Recherche sur la Politique Publique, | Halifax,<br>Nova Scotia,<br>Canada |
| Robert Valantin,<br>Directeur Adjoint, | Division des Sciences d'Information, Centre de Recherche pour le Développement International, | Ottawa,<br>Ontario,<br>Canada |
| Ivan Fedorovich Vovk, | Département du Cycle de Fuel Nucléaire, Agence Internationale d'Energie Atomique, | Vienne,<br>Autriche |
| Wan Hongli, | Departement de l'Information, Centre National de l'Information Economique, | Pékin,<br>Chine |
| Wang Dongyan,<br>Directeur Adjoint, | Centre Informatique, Ministère du Travail, | Pékin,<br>Chine |
| Wang Hui,<br>Chef de Département, | Département de Gestion de la Documentation et de la Base de Données, Centre d'Information de Dalian, | Dalian,<br>Chine |
| Wang Juting,<br>Chef Adjoint de Département, Ingénieur, | Centre d'Information, Ministère de l'Approvisionnement en Matériaux et Equipements, | Pékin,<br>Chine |
| Wang Tong,<br>Directeur, | Département de la Prévision Economique, Centre National d'Information Economique, | Pékin,<br>Chine |
| Wang Zhenji,<br>Ingénieur en Chef,<br>Directeur, | Institut du Commerce et des Relations Economiques Internationales de la Province de Shouxi, | Taiyuan,<br>Chine |
| Gaylord Worden,<br>Chef, | Bureau of the Census, | Washington DC,<br>Etats Unis |
| Wu Benzhong,<br>Chef de Départment, | Département des Bases de Données et Logiciels, Centre National d'Information Economique, | Pékin,<br>Chine |

| | | |
|---|---|---|
| Wu E,<br>Professeur Adjoint, | Institut de Gestion Economique, Université de Qinghua, | Pékin,<br>Chine |
| Wu Jia Bei,<br>Chef Economiste,<br>Professeur, | Centre National d'Information Economique, | Pékin,<br>Chine |
| Xiao Renjun,<br>Chef de Département,<br>Ingénieur, | Département d'Information et de Communication, Centre d'Information Economique de la Province de Hunan, | Changsha,<br>Chine |
| Xie Cong,<br>Ingénieur Adjoint, | Centre d'Information Economique de la Province de Guangzhou, | Guangzhou,<br>Chine |
| Xie Yansen, | Centre d'Information Economique de Nankin, | Nanking<br>Chine |
| Xin Geyi, | Institut de l'Information Scientifique et Technologique, | Pékin,<br>Chine |
| Xiong Jiahui,<br>Ingénieur, | Centre d'Information Economique de la Province de Hubei, | Wuhan,<br>Chine |
| Xu Kongshi,<br>Agent de Recherche, | Institut des logiciels, Académie de Sciences de Chine, | Pékin,<br>Chine |
| Xu Luxi,<br>Directeur, | Département de la Base de Données et de Logiciels, Centre National d'Information Economique, | Pékin,<br>Chine |
| Xu Shikai,<br>Chef de Département, | Centre d'Information Economique de la Province de Zhejiang, | Province de Zhejiang,<br>Chine |
| Xu Yu, | Département de l'Information, Centre National d'Information Economique, | Pékin,<br>Chine |
| Xue Huacheng,<br>Professeur, | Département des Sciences de Gestion, Université de Fudan, | Shanghai,<br>Chine |
| Yan Bailing,<br>Ingénieur en Chef, | Bureau National des Prix, | Pékin,<br>Chine |
| Yan Yonggong,<br>Maître de Conférence, | Département de l'Information, Université de Chine Populaire, | Pékin,<br>Chine |
| Yang Jijian, | Institut du Commerce International, Ministère du Commerce et des Relations Economiques Extérieurs (MOFERT), | Pékin,<br>Chine |

| | | |
|---|---|---|
| Yang Shiyuan, | Université de l'Industrie de Hefei, | Hefei, Chine |
| Yang Wenfu, | Centre d'Information Economique de la Province de Liaoning, | Sheng Yang, Chine |
| Yang Wenhu, Ingénieur en Chef, | Centre d'Information Economique de Tianjin, District de He Xi, | Tianjin, Chine |
| Ye Fang, Vice Directeur, Ingénieur en Chef, | Centre d'Information Economique, *China Petrochemical Incorporation*, | Pékin, Chine |
| Awa Elkarim Yousif, Directeur, | Commission Nationale de Recherche, Centre National d'Informatique, | Khartoum, Soudan |
| Yu Bingjun, Professeur Adjoint, Directeur, | Comité de Planification de la Province de Shanxi, | Xin Cheng, Chine |
| Yu Yuanning, Ingénieur en Chef, | Centre d'Information de la Commission Nationale Economique, | Pékin, Chine |
| Yuan Danhong, | Centre d'Information Economique de la Province de Jiangxi, Nanchang, | Jiangxi, Chine |
| Mohd Akbar Zamin, Chef des Analyses, | Commission Nationale de Développement, | Kaboul, Afghanistan |
| Zeng Yun, Directeur de Département, | Association de l'Information, | Liaoning Province, Chine |
| Zhang Changlian, Directeur Adjoint, | Centre d'Information Commerciale, Ministère du Commerce, | Pékin, Chine |
| Zhang Liang, Ingénieur en Chef, | Centre d'Information Economique Internationale, | Pékin, Chine |
| Zhang Ping, Maître de Conference Adjoint, | Département d'Informatique, Université de Pékin, | Pékin Chine |
| Zhang Ruhao, Ingénieur en Chef, | Département d'Informatique, Centre d'Information Economique de la Province de Shanxi, | Taiyuan, Chine |
| Zhang Shou, Ministre, Vice Président du Conseil, Directeur général, | Commission Nationale de Planification, Centre National d'Information Economique, | Pékin, Chine |

| | | |
|---|---|---|
| Zhang Xuequn,<br>Professeur Adjoint, | Collège d'Economie de Pékin, | Pékin,<br>Chine |
| Zhang Youtang,<br>Maître de Conférence<br>Adjoint,<br>Directeur,<br>Secrétaire Général, | Centre de Recherche sur le Commerce et les Relations Economiques Internationales de la Province de Shanxi<br>Institut du Commerce et des Relations Economiques Internationales de Shanxi, | Taiyuan,<br>Chine |
| Zhang Yuansheng,<br>Chef de Département, | Département de Prévision Economique,<br>Centre National d'Information Economique, | Pékin,<br>Chine |
| Zhang Zhipeng,<br>Directeur Adjoint, | Centre d'Information Economique,<br>Ministère de la Siviculture, | Pékin,<br>Chine |
| Zhao Gongda,<br>Directeur, | Centre d'Information Economique Internationale de Chine, Ministère du Commerce et des Relations Economiques Internationales, | Pékin,<br>Chine |
| Zhao Qidi,<br>Directeur Adjoint, | Centre d'Information Economique du Comité de Planification de Gansu, | Pékin,<br>Chine |
| Zhao Yanhua,<br>Directeur Adjoint, | Bureau National des Normes, | Pékin,<br>Chine |
| Zheng Yun,<br>Sécretaire Général Adjoint, | Centre de Planification et d'Information,<br>District de Huang Gu, | ShenYang,<br>Chine |
| Zhou Hongren,<br>Directeur Général Adjoint, | Centre National d'Information Economique, | Pékin,<br>Chine |
| Zhou Junsong,<br>Directeur,<br>Ingénieur Electrique en<br>Chef, | Centre d'Informatique du Ministère de l'Industrie du Charbon, | Pékin,<br>Chine |
| Zhou Qiang, | Centre d'Information Economique de Shanghai, | Shanghai,<br>Chine |
| Zhou Qifeng,<br>Directeur, | Département de la Planification, Centre National d'Information Economique, | Pékin,<br>Chine |
| Zhou Xinpo,<br>Chef de Département, | Commission Municipale des Affaires Economiques et du Commerce Extérieurs de Ningbo , | Ningbo,<br>Chine |
| Zhu Chenglie,<br>Professeur,<br>Directeur, | Département d'Information Economique,<br>Institut de Gestion Economique de Shanxi, | Taiyuan,<br>Chine |

1ère Session Plénière
Lundi 23 Mai

---

# ETAT DE L'ART
# EN MATIERE DE SYSTEMES D'INFORMATION

# POUR UNE ADMINISTRATION PUBLIQUE MODERNE, PRODUCTIVE ET EFFICACE : LES NOUVEAUX SYSTEMES D'INFORMATION

**JEAN V. SALMONA**
**Directeur Général, Centre d'Etudes des Systèmes d'Information des Administrations (CESIA)**

**Directeur Général et Président du Conseil d'Administration**
**Association Données pour le Développement (DFD)**
**Marseille, France**

L'administration publique est un mal nécessaire. Dans tous les pays, elle constitue un poids pour l'économie : ses dépenses constituent, en quelque sorte, les frais généraux de la Nation. Sous peine de mettre la compétitivité de l'économie en péril, ses dépenses ne peuvent s'accroître et pourtant ses tâches se développent partout : elle applique des lois et règlements de plus en plus complexes et elle gère l'Etat ; elle assure par ailleurs le contrôle macro-économique du pays, et elle prépare et applique les décisions économiques et sociales du Gouvernement.

Ces deux fonctions doivent s'appuyer sur deux catégories de systèmes d'information : les systèmes d'information pour la gestion administrative, et les systèmes d'information pour le contrôle macro-économique et l'aide à la décision.

En réalité, l'administration est entièrement organisée autour de son système d'information, ou du moins elle devrait l'être. Or, précisément, les techniques de l'information et tout particulièrement les nouvelles techniques sont susceptibles d'apporter des modifications fondamentales dans l'organisation des systèmes d'information de l'administration et donc dans l'organisation et le fonctionnement de l'administration elle-même.

## 1. Les systèmes d'information de l'administration évoluent avec les nouvelles techniques de l'information

Tout d'abord les systèmes d'information pour la gestion administrative ont pour objectif d'accroître la productivité de l'administration (faire réaliser plus de tâches avec les mêmes moyens, ou les mêmes tâches avec des moyens réduits) et d'en accroître l'efficacité (c'est-à-dire faire appliquer convenablement les lois et règlements).

Les systèmes d'information pour l'aide à la décision, eux, ont pour objectif d'optimiser les décisions de l'Etat, et de fournir au Gouvernement les informations dont il a besoin pour définir et conduire sa politique économique et sociale.

A l'origine, les systèmes d'information pour la gestion administrative étaient de grands systèmes, centralisés, souvent structurés autour de répertoires nationaux, c'est-à-dire de grands fichiers informatisés relatifs aux entités de base (personnes physiques, entreprises, bâtiments, sols, etc.).

Les systèmes d'information pour l'aide à la décision, eux, étaient aussi, à l'origine, de grands systèmes divisés en deux catégories :

- les banques de données quantitatives (essentiellement statistiques), économiques et sociales ;

- les bases de données documentaires (notamment juridiques et technologiques).

Les nouvelles techniques de l'information font apparaître dans ces deux domaines -gestion et aide à la décision- de nouveaux types de systèmes d'information, très différents des précédents. En effet, ces techniques sont par nature décentralisées, orientées vers les utilisateurs finals, qui peuvent les utiliser sans le concours de spécialistes, et, pour la plupart, légères et nécessitant des investissements réduits. C'est le cas, en particulier, de la micro-informatique, qui permet de remplacer la moyenne et la grande informatique, pour une grande partie de ses anciennes applications, et de techniques comme les systèmes experts, la carte à micro-processeur, etc.

Les nouveaux systèmes d'information font donc largement appel à ces nouvelles techniques. Par ailleurs, ils associent étroitement informatique et télécommunications. Autour d'un poste de travail intégré intelligent (un micro-ordinateur connecté à un réseau local et, par son intermédiaire, à des systèmes d'information externes), ils permettent à la fois la gestion administrative, le travail individuel de bureau et la préparation des décisions.

A des grands systèmes centralisés et isolés, se substituent ainsi des séries de réseaux locaux, propres à chaque bâtiment administratif, permettant la communication entre les personnes, la gestion par chacun de ses dossiers, la préparation et la diffusion par chacun de ses rapports, enfin l'accès à des systèmes externes d'où chacun peut extraire les données dont il a besoin en vue de les traiter sur son poste de travail intelligent. Le réseau local dispose de services communs gérés par des ordinateurs "serveurs" (serveur de courrier électronique, d'archivage, etc).

Ces nouveaux systèmes peuvent accroître de façon très notable l'efficacité de la gestion administrative, la productivité de l'administration et la qualité des décisions de l'Etat, car ils permettent de modifier les comportements individuels et les utilisateurs ne sont plus dépendants, pour l'essentiel, des contraintes externes.

### 2. Cette évolution nécessite plus que jamais des stratégies et des méthodes

En effet, plus il y a décentralisation et dispersion des matériels et des données, plus grande est l'importance des réseaux, plus nombreux sont les réseaux avec des accès quasi banalisés, plus il est nécessaire d'avoir des normes, des stratégies et des méthodes.

Les normes d'abord sont indispensables pour permettre le fonctionnement de l'ensemble du système : normes de données pour que l'on puisse dialoguer entre services et ministères différents et échanger des données sur les mêmes entités, normes de réseaux pour que les ordinateurs et les réseaux locaux puissent communiquer entre eux.

**Les stratégies et les méthodes**, elles, sont indispensables pour éviter le gaspillage des moyens, risque lié à la décentralisation, et en optimiser l'utilisation.

En ce qui concerne ces stratégies, il faut d'abord noter que les techniques de l'information ont relativement peu changé l'administration au cours des quinze années, car elles ont été introduites dans l'administration sous forme d'automatisation des procédures manuelles, sans que l'on fasse évoluer parallèlement les structures d'organisation et les procédures de fonctionnement.

Il faut donc faire évoluer parallèlement structures, procédures et systèmes d'information ; en particulier, toute étude relative à l'introduction des techniques de l'information doit commencer par un audit des structures d'organisation, une analyse des procédures de fonctionnement, et, ensuite seulement, se poursuivre par une étude technique.

Le rôle des acteurs doit être souligné. Il en est trois catégories :

- les constructeurs de matériels et de logiciels,
- les techniciens,
- les utilisateurs finals, c'est-à-dire les cadres de l'administration.

Les constructeurs cherchent à maximiser leur profit et à réduire la concurrence ; leur intérêt est donc dans la clientèle captive et l'absence de normes. Par ailleurs, ils disposent de forces de vente suffisamment importantes pour peser sur la décision d'acquisition des administrations, et accroître la fréquence de renouvellement au delà du nécessaire, en s'appuyant souvent sur la prétendue obsolescence des techniques.

Les techniciens, aux, constituent souvent un lobby puissant, qui s'est développé dans l'administration, un peu en dehors des structures administratives normales, et qui a pour objet d'accroître son influence, ce qui l'amène à avoir une politique d'acquisition et de constitution des systèmes qui n'est pas nécessairement cohérente avec les besoins des utilisateurs finals.

Les utilisateurs finals, eux, devraient être les acteurs les plus importants. C'est à eux, donc, que devrait appartenir le rôle principal dans la constitution des systèmes d'information.

Pour optimiser l'utilisation des moyens, tout d'abord, il convient de mettre en oeuvre dans chaque administration le concept de **gestion intégrée des moyens en information** (information resource management). Selon ce concept, l'ensemble des moyens en information (hommes, matériels, logiciels, structures d'organisation, procédures de fonctionnement, crédits correspondants) doivent être gérés globalement.

Par ailleurs, une stratégie générale doit être mise en place au niveau de l'ensemble de l'administration comme de chaque ministère et de chaque service, comportant des objectifs, des moyens et un programme.

Enfin, le développement des systèmes d'information dans l'administration publique doit être soigneusement maîtrisé par les utilisateurs finals et par l'ensemble de l'Etat, ce qui implique :

- **une planification stratégique** et donc **des méthodes de planification stratégique**, conduisant à des plans et schémas directeurs ;

- **une conception optimisée**, ce qui suppose l'existence de **méthodes de conception de systèmes d'information**, conduisant à la définition des projets de systèmes ;

- **une réalisation convenablement préparée et mise en oeuvre**, ce qui implique **des méthodes de conduite de projets, d'analyse et de programmation** ;

- enfin, un audit et une évaluation systématique des résultats, ce qui suppose des méthodes d'audit et d'évaluation.

Ces méthodes permettent d'optimiser planification, conception et réalisation, mais elles présentent également un avantage majeur : répandues dans l'ensemble des administrations, connues de tous les fonctionnaires et non pas seulement des spécialistes des techniques de l'information, elles

permettent à chacun de s'exprimer dans un langage commun, de penser le développement des systèmes d'information de la même manière que ses collègues, et donc elles rendent possible la concertation et le dialogue à tous les échelons de la hiérarchie et avec les techniciens.
C'est pourquoi, pour chacun de ces domaines, et notamment pour la planification stratégique et pour la conception, il importe de choisir une seule méthode pour un ministère donné et si possible pour l'ensemble des administrations.

Ces méthodes constituent précisément l'objet de la présente conférence. L'association internationale "Données pour le Développement" a été créée en 1975 par un groupe de fonctionnaires de responsabilités de divers pays, qui n'étaient pas tous des spécialistes des techniques de l'information : elle a pour objet d'assurer l'échange d'expériences entre personnes concernées par le développement des systèmes d'information dans le secteur public de divers pays, et de rechercher notamment des points de vue communs de façon à permettre à chacun de bénéficier de l'expérience de ses collègues.

L'association "Données pour le Développement" est ainsi à l'origine du concept de "Réseaux des données de l'administration publique" (Government data network) dont elle a publié en 1976 la première approche ("Data and Development", National Technical Information Service, Washington).

Depuis sa création, l'association a tenu une série de conférences dont la dernière, à Dakar, Sénégal, en 1986, avait pour objet "accroître la productivité de l'administration publique : le rôle des techniques de l'information".

C'est lors de cette conférence que le Centre National d'Information Economique de la République Populaire de Chine a proposé que la prochaine conférence de "Données pour le Développement" se tienne en Chine, et qu'elle ait pour objet les stratégies et les méthodes de planification, conception et mise en oeuvre des systèmes d'information dans l'administration publique.

Comme par ailleurs le Centre National d'Information Economique de la République Populaire de Chine a un projet majeur, celui d'un réseau national d'information économique, il était normal que l'accent soit mis tout particulièrement au cours de cette conférence sur les systèmes d'information économique.

La comparaison internationale des approches en matière de systèmes d'information économique et de méthodes de planification, de conception et de réalisation utilisées pour les systèmes d'information des administrations publiques devrait conduire à développer la coopération entre pays développés et pays du Tiers-Monde : il s'agit là d'un domaine relativement vierge pour la coopération, la plupart des pays ayant, soit développé leurs propres méthodes, soit utilisé les méthodes recommandées par des constructeurs de matériels.

En échangeant leur expérience et en la présentant à travers les Actes de la conférence à l'ensemble des pays du monde, les participants à la conférence contribuent à une maîtrise accrue des techniques qui devraient être, dans les dix années qui viennent, à l'origine d'une modification radicale de l'organisation des administrations et de leur efficacité, donc de celle des Etats.

# STRATEGIES ET METHODOLOGIES POUR LA CONCEPTION ET LA MISE EN OEUVRE DES SYSTEMES D'INFORMATION DANS L'ADMINISTRATION PUBLIQUE

## LE CAS DES ECONOMIES DE MARCHE

**JACQUES MAYER**
**Inspecteur Général honoraire**
**de l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques**
**Paris, France**

## INTRODUCTION

De tous temps les pouvoirs publics désireux d'agir sur les événements économiques et sociaux des territoires qu'ils administraient ont tenté de se procurer les informations nécessaires à l'exécution de leurs missions. Ce furent souvent, dans l'Antiquité, des données sur la population ou sur la production des richesses, en particulier agricoles.

Dans les temps modernes, à mesure que se compliquaient et se diversifiaient les économies, on a vu se développer impétueusement l'information économique et sociale et en premier lieu la statistique. Ce développement s'est fait d'abord en ordre dispersé, les données de chaque domaine étant réunies en fonction exclusive des besoins des spécialistes de ce domaine. L'information sectorielle devenait riche mais ne permettait ni d'avoir une vue d'ensemble de l'économie, ni même de résoudre des problèmes mettant en jeu des domaines différents.

C'est pourquoi les décennies 50 et 60 de ce siècle ont été marquées par un effort d'harmonisation tendant à organiser les statistiques en un système d'information cohérent. Dans un tel système les grandeurs à mesurer sont définies par des concepts précis qui sont utilisés par tous ainsi que par des nomenclatures qui servent à les décrire. Une variable précise a dans l'ensemble du système une valeur unique. Les rapports entre les divers domaines doivent être possibles.

Le développement des systèmes de comptabilité nationale a accompagné cette recherche de la cohérence statistique. Les systèmes modernes donnent en effet un cadre général de regroupement de l'ensemble des statistiques économiques et permettent d'articuler entre elles les nomenclatures.

La révolution informatique des années récentes et l'apparition de nouvelles techniques de l'information conduisent à une étape nouvelle du développement des systèmes statistiques. En quelques années toutes les administrations des pays développés et la plupart des entreprises, et d'abord les plus grandes, ont informatisé leur gestion. Elles ont construit - de nouveau en ordre dispersé - des systèmes d'information, basés en général sur des fichiers donnant des informations au niveau le plus fin. La mobilisation de ces fichiers, techniquement possible, constitue une importante source potentielle de données. En même temps les besoins d'information des agents économiques croissaient considérablement.

Les statisticiens qui, eux-mêmes, avaient informatisé la plupart de leurs travaux, se sont alors trouvés confrontés à des problèmes nouveaux, de divers ordres.

- Des problèmes de société: Le statisticien peut-il avoir accès à de l'information individuelle collectée dans un autre but que statistique.

- Des problèmes de cohérence: Etendre au niveau individuel les exigences de normalisation des concepts, des modes de mesure mis en place au niveau semi agrégé.

- Des problèmes informatiques: Comment rendre possible la communication entre systèmes d'information mis en place sur des matériels et avec des logiciels différents?

L'information, et particulièrement l'information économique naît le plus souvent à propos d'actes des agents économiques, en particulier des entreprises. En économie de marché ces agents sont le plus souvent des agents privés et l'information est donc d'abord leur propriété privée.

Les pouvoirs publics, dans la mesure où ils veulent développer un système public d'information pour répondre à leurs propres besoins et, dans la mesure du possible, à ceux des divers agents économiques, doivent donc exercer une contrainte pour obliger ces agents à leur transmettre l'information et ceci sous une forme qui permette son utilisation. Ils doivent en même temps faire en sorte que cette contrainte soit la plus légère et la moins coûteuse possible.

Mais des organismes privés peuvent également collecter, traiter et diffuser l'information économique et sociale, généralement sous une forme marchande, c'est-à-dire en la faisant payer. Dans les divers pays on voit donc coexister et se développer à des rythmes différents, variables suivant les pays, les époques et les domaines, de l'information publique et de l'information privée, de l'information gratuite et de l'information payante.

La suite de cette note donnera une vue générale des pratiques des pays industrialisés en économie de marché en ce qui concerne le système public d'information. On parlera d'abord de méthodologie du système central de statistiques économiques et sociales, puis des systèmes partiels d'organismes administratifs ou d'unités infranationales. On évoquera ensuite la mise en oeuvre de ces systèmes.

## I. LE SYSTEME CENTRAL DE STATISTIQUES ECONOMIQUES ET SOCIALES

Le but de ce système est de fournir à la puissance publique et aux autres agents économiques les informations quantitatives dont ils ont besoin pour concevoir et mettre en oeuvre leurs politiques. La forme la plus agrégée de ce système est constituée par les comptes nationaux. L'ensemble des statistiques forme un niveau intermédiaire. A l'époque moderne il faut inclure dans ce système central tous les éléments qui permettent, au plan national, d'identifier les unités économiques et de mesurer les flux économiques qui leur sont rattachés.

A peu près tous les pays développés en économie de marché ont adopté un système de comptes nationaux plus ou moins directement inspiré du Système de Comptabilité Nationale des Nations Unies (édition de 1968, actuellement en cours de révison). Ces comptes comprennent trois ensembles de comptes de flux, plus ou moins intégrés suivant les pays.

Un premier ensemble décrit, souvent sous la forme de tableaux entrées-sorties, les opérations de production et les resssources et emplois de biens et services. Un second décrit la distribution, la redistribution et l'utilisation des revenus. Un troisième décrit, à l'aide de nomenclatures appropriées, les opérations financières. Les comptes de flux sont, dans un petit nombre de pays, complétés par des comptes de stocks matériels et financiers, ou comptes de patrimoines.

Le système de Comptabilité Nationale a une double finalité. D'une part il décrit l'ensemble des principaux flux économiques d'un pays et par là même peut servir de base, de squelette, à des modèles macro-économiques de simulation. Des projections à court ou moyen terme présentés

sous la forme d'une comptabilité nationale de l'avenir sont préparées par ou pour de nombreux gouvernements. Elles servent de cadre général à la préparation et la présentation des budgets financiers annuels ou pluri-annuels et parfois des budgets à moyen terme.

D'autre part le système de comptabilité nationale est conçu pour servir de cadre d'ensemble pour une large part des statistiques economiques. Il comporte en particulier un ensemble de nomenclatures qui permettent de décrire d'une façon cohérente les principaux phénomènes économiques.

Dans la plupart des pays, les comptes nationaux font l'objet d'un stockage sur ordinateur qui en facilite l'édition, l'intégration éventuelle dans les modèles et qui permet d'effectuer sur eux les traitements appropriés. Par contre, la préparation de ces comptes à partir de données statistiques détaillées ou semi-agrégées, dont il sera question plus loin ne se fait pas automatiquement sauf, parfois, pour les données du commerce extérieur. Le problème du passage des micro données aux macro données suscite à l'heure actuelle des recherches de la part des comptables nationaux du monde entier, en particulier en ce qui concerne l'utilisation de la comptabilité des entreprises pour la construction des comptes nationaux.

Les statistiques économiques et sociales forment dans chaque pays un vaste ensemble qui défie une description rapide. Bien entendu on retrouve partout les mêmes domaines principaux, mais il est cependant remarquable de constater que le développement accordé à chacun d'entre eux est différent suivant les pays et qu'on peut le relier assez étroitement à des particularités économiques, historiques et politiques des pays considérés. Nous évoquerons simplement ci-dessous deux problèmes qui suscitent à l'heure actuelle des débats dans la plupart des pays, l'utilisation par les statisticiens de sources administratives et la normalisation internationale en matière de statistique.

De tous temps la gestion administrative d'un pays a demandé, de la part des autorités centrales ou locales, un rassemblement d'informations sur les unités à gérer et la constitution de fichiers, manuels autrefois, sur support mécanographique ensuite, sur support informatique aisément mobilisables maintenant. Ces informations concernent des grandeurs que les statisticiens cherchent par ailleurs à mesurer, emploi, revenus, impôts, ventes, achats, etc. Les administrations fiscales et de protection sociale en particulier, recueillent une très grande masse d'informations quantitatives. Il y a donc pour les statisticiens une source potentielle considérable de données.

L'utilisation de cette source présente des avantages et des inconvénients. L'avantage évident est l'économie, tant pour le statisticien que pour l'agent qui fournit l'information. L'idéal serait ici qu'une information utile à plusieurs administrations, y compris la statistique, soit fournie une seule fois par cet agent. De plus une donnée utile pour la gestion administrative peut être mieux contrôlée qu'une donnée simplement fournie pour une exploitation statistique.

Les inconvénients sont de deux ordres. D'abord statistique, car les administrations de gestion utilisent des concepts et des nomenclatures qui leur sont propres et ne contrôlent que les grandeurs qui les intéressent. L'information de gestion peut donc se révéler tout à fait impropre à une utilisation statistique. L'autre inconvénient est lié à la protection de la confidentialité.

Face à ces exigences contradictoires, les pays ont adopté des attitudes différentes. Les cas extrêmes sont d'un côté celui de pays où l'organisme officiel de statistique peut avoir accès aux fichiers administratifs, d'un autre côté celui des pays où il n'y a aucune transmission de données entre les administrations de gestion et l'organisme statistique. Dans le premier cas, la logique voudrait que les statisticiens participent à la conception des systèmes d'information mis en place dans l'administration de gestion, cette logique est bien rarement respectée. Le plus souvent la

pratique se situe entre ces extrêmes. Il est fréquent par exemple que les administrations dérivent elles mêmes l'information statistique de leurs fichiers de gestion ou qu'elles fournissent aux statisticiens des bases de sondage.

Le développement des échanges internationaux est un fait marquant de notre demi-siècle ; le caractère international de l'économie appelle une normalisation des statistiques des pays. Face à ce besoin, les organismes internationaux, et particulièrement l'ONU, ont recommandé l'adoption de concepts, de nomenclatures, de méthodologies statistiques. Ceci pose des problèmes aux statisticiens nationaux et la situation actuelle est celle où chaque pays conserve son système propre d'information à partir duquel il calcule tant bien que mal les données demandées par les organismes internationaux.

Il est permis de penser que cette situation crée des difficultés aux agents économiques concernés par les échanges internationaux.

La base du système central public d'information est constituée par l'ensemble dispersé des informations qui naissent à propos des divers actes de la vie économique. Pour transformer cet ensemble en un tout cohérent, susceptible d'être utilisé par les pouvoirs publics et le public, un certain nombre de conditions sont nécessaires. Il faut en particulier pouvoir identifier l'unité à laquelle se rattache chaque information et pouvoir interpréter correctement cette information.

En ce qui concerne l'information émanant des individus ou des ménages, les modes traditionnels d'identification des personnes (nom, prénom, filiation, adresse) sont toujours en usage. Ils sont peu propres au traitement informatique et l'on a cherché à les remplacer par des codes numériques ou tout au moins à leur associer de tels codes. Ces codes sont attribués soit par un organisme central qui les met à la disposition de toutes les administrations, soit par chaque administration pour ses besoins propres. L'évolution actuelle de l'informatique rend d'ailleurs cette transposition numérique moins indispensable qu'elle ne le semblait il y a quelques années.

Certains pays ont constitué, à partir de ces identifiants, des fichiers de personnes dont le contenu en informations individuelles varie beaucoup d'un pays à l'autre. Ces fichiers, lorsqu'ils existent, sont en général gérés par un organisme statistique.

La situation est plus complexe en ce qui concerne les entreprises car les caractéristiques qui permettent de définir une unité sont plus variables que pour un individu. Ici encore des numéros d'identification d'entreprises ou d'établissement ont été définis soit centralement soit par chaque administration pour son compte, en particulier par les administrations fiscales. Des fichiers ont été constitués où se trouvent réunies pour chaque entreprise un certain nombre d'informations. Certaines de ces informations, en général le nom, l'adresse, l'activité principale et parfois une indication sur la taille, sont accessibles au public.

Une des difficultés de la constitution d'un système public de statistique réside dans la bonne compréhension des données recueillies, que ce soit par enquête ou par utilisation d'une donnée de gestion. Chaque agent économique peut en effet donner un sens différent aux mots figurant dans les questionnaires, tels que "revenu", "bénéfice", "chiffre d'affaires", "nombre de salariés", etc. Pour améliorer la situation, certains pays ont mis au point des plans comptables pour les entreprises où la mesure des divers flux ou stocks est définie avec autant de précision que possible. Le respect de ces plans comptables est parfois imposé par voie réglementaire mais le plus souvent il est accepté par consentement mutuel.

## II. LES SYSTEMES D'INFORMATION DES ORGANISMES ADMINISTRATIFS.

Nous avons fait allusion à diverses reprises au fait que, dans les Etats modernes, les diverses administrations devaient informatiser leur gestion. On peut dire que les systèmes d'information ainsi mis en place font partie du système public d'information car, d'une part, leur finalité est de servir les pouvoirs publics et, d'autre part, ils sont une source de données pour le système central de statistique.

Les premiers systèmes de ce type étaient conçus par chaque organisme en fonction de ses propres besoins et, généralement, comme des systèmes centralisés. Ainsi, le service informatique de l'administration recensait les informations dont avaient besoin les divers services, à leurs divers stades d'élaboration et déterminait, à l'aide de méthodologies dont il sera question dans la suite de cette conférence, le système informatique susceptible de les lui fournir, logiciel et matériel. L'information de base était saisie et traitée centralement et distribuée dans les services.

L'apparition et la généralisation des micro-ordinateurs a modifié la conception de ces systèmes en permettant la construction de systèmes d'information modulaires rendant possible une gestion plus décentralisée des grandes unités administratives. Les services de la base saisissent l'ensemble des informations dont a besoin l'administration en question, traitent et utilisent ce qui est utile pour leur propre gestion et ne transmettent aux autres échelons que ce qui leur sera nécessaire pour leur gestion ou pour l'établissement de statistiques. Bien entendu, plus la saisie des données est dispersée, plus la coordination méthodologique est indispensable.

L'évolution des techniques de l'information conduit aussi à des progrès en amont et en aval des systèmes d'information des organismes administratifs.

En amont, en ce que la saisie de l'information externe ne se fait plus seulement par voie écrite mais par voie informatique, soit par l'utilisation du vidéotex, soit par liaison directe entre les ordinateurs des entreprises et ceux de l'administration soit, plus souvent, par transmission de disquettes. Des expériences sont même en cours pour munir les enquêteurs de micro-ordinateurs portables.

En aval, en ce que la bureautique pénètre de plus en plus largement les organismes administratifs transformant les conditions d'exécution des tâches et de transmission des données.

Cette revue des problèmes rencontrés dans la conception des systèmes d'information dans l'administration publique ne serait pas complète si nous n'évoquions brièvement le fait que dans certains pays il existe des administrations territoriales infranationales ayant suffisamment d'autonomie pour construire des systèmes d'information relativement indépendants du système central de statistique. C'est le cas, en particulier, des pays à structure fédérale.

Dans quelques cas cette indépendance est limitée. Il arrive en effet qu'une partie importante des travaux des administrations statistiques des Etats composant une fédération soient des travaux nationaux dont la méthodologie est fixée par l'administration fédérale. D'autre part le désir d'économie pousse souvent les unités infranationales à adopter les systèmes informatiques mis au point par les administrations centrales.

Dans d'autres cas, au contraire, les statistiques nationales sont entièrement le fait des organismes fédéraux et les organismes statistiques des Etats n'y concourent pas.

Naturellement le système central de statistique, avec ses trois niveaux de connaissance, et les systèmes partiels ne sont pas independants. On peut d'ailleurs affirmer que c'est la qualité de l'information de base recueillie auprès des agents économiques qui commande la qualité des

statistiques et des comptes nationaux. Mais une intégration complète du système statistique ou les macro-données seraient obtenues par sommation des micro-données est à l'heure actuelle indispensable.

Il importe donc d'observer un degré minimum d'intégration dans l'ensemble du sytème d'informatrion administratif. Ce devrait être l'adoption par tous les services statistiques administratifs d'identifiants communs, de nomenclatures dérivées de celles des comptes nationaux là où c'est possible, de règles communes de comptabilisation. Il serait optimiste de penser que c'est actuellement le cas.

D'un autre coté, il importe d'articuler autant possible, les systèmes partiels entre eux et avec le système central. Ceci est particulièrement important dans le domaine des entreprises qui font l'objet de multiples saisies d'information par le fisc, la sécurité sociale, les enquêtes statistiques, par la publication de leur comptabilité et de leur bilan, etc. les documents résultants de ses saisies sont organisées en bases de donnés par les administrations correspondantes. Ces bases ne sont en général pas accessibles au public, étant donné le caractère confidentiel des donnés qu'elles comportent, mais des exceptions peuvent être faites pour des travaux à caractère scientifique.
A partir de ces bases il est possible de dresser un compte global pour une large part du secteur des entreprises, compte obtenu par combinaison des données individuelles. Les résultats globaux ne sont en général pas identique, aux données correspondantes des comptes nationaux car ceux-ci doivent arbiter entre les valeurs provenant des entreprises et celles provenant d'autres sources.
On peut espèrer que les progrès de la statistique permettront d'avancer dans la voie d'une meilleure intégration.

## III. LA MISE EN OEUVRE DU SYSTEME PUBLIC D'INFORMATION.

Nous avons vu dans les paragraphes précédents qu'il y avait:

- beaucoup de similitudes dans les pratiques des pays industrialisés au niveau le plus abstrait, le plus général, des systèmes publics d'information administratifs, celui des comptes nationaux,

- plus de différence au niveau intermédiaire, celui du système statistique,

- plus de différence encore au niveau de base, celui de l'organisation par la puissance publique de la normalisation et de la collecte de l'information élémentaire.

On retrouve également beaucoup de différences dans certains aspects institutionnels de la mise en oeuvre de ces systèmes, à savoir:

- l'organisation statistique,
- l'organisation informatique,
- l'organisation et la diffusion des informations,
- la législation de contrainte et de protection de la confidentialité.

### 1. L'organisation statistique

Dans la plupart des pays il y a un organisme central de stastisques chargé de promouvoir le développement coordonné des statistiques économiques et sociales. Il est souvent assisté d'un Conseil ne comprenant pas que des statisticiens mais aussi des représentants des différents corps sociaux. Mais les fonctions de l'organisme central diffèrent considérablement d'un pays à un autre, en particulier pour la collecte des données. Pour certains pays il n'y a aucune fonction de collecte, celle-ci étant entièrement assurée par les services statistiques décentralisés des départements ministériels, dans d'autres, au contraire, l'organisme central a le monopole de la

collecte statistique et il ne reçoit pas d'information des autres départements. La plupart des pays se situent entre ces extrêmes.

L'importance croissante que prennent les données de gestion des ministères comme source statistique, pourrait pousser à une décentralisation de l'organisation statistique.

Dans quelques pays, le pouvoir de coordination de l'organisme central de statistique est accru par l'existence d'un corps de statisticiens publics dont il assure la gestion, même lorsque ces fonctionnaires travaillent dans d'autres services.

**2. L'organisation informatique**

Le développement impétueux de l'utilisation des ordinateurs dans les services publics d'information est une caractéristique des vingt dernières années dans tous les pays développés. Ce développement a suivi partout, à des rythmes différents, le même chemin lié aux transformations techniques, passant de services informatiques spécialisés où se faisait tout le travail informatique, à une certaine décentralisation liée à la multiplication des terminaux, puis à une informatique mieux répartie à mesure que se généralisaient les micro-ordinateurs puissants, que s'amélioraient les connaissances informatiques des statisticiens et qu'apparaissaient des logiciels plus "user oriented".

Naturellement, en ce qui concerne les services centraux de statistiques, l'importance et l'organisation de leurs services informatiques dépendent des fonctions qu'ils assument en particulier en matière de collecte, de gestion des fichiers, de diffusion des données.

Dans tous les pays il existe des organes de coordination informatiques mais leur action a surtout été efficace dans le domaine du matériel, moins dans le domaine des logiciels, des configurations informatiques, des formats.

Enfin, il faut noter qu'il n'y a, à notre connaissance, aucun pays où la collaboration soit étroite et efficace entre les organes de développement et de coordination de l'information et les organes de développement et de coordination de l'informatique. Cette collaboration serait pourtant indispensable pour qu'apparaissent des systèmes d'information publics plus performants et plus économiques.

Une information n'est utile que si elle est reçue par celui qui en a besoin et la diffusion est une des tâches des organismes statistiques. Ceux ci l'accomplissent de façons fort diverses, soit en assurant eux-mêmes toutes les tâches de diffusion: édition et commercialisation de publications, préparation et commercialisation de banques de données, édition de disquettes, etc, soit en confiant ces fonctions, totalement ou en partie à des organismes privés.

De toutes façons une partie importante du public ne reçoit l'information économique que par l'intermédiaire des média : presse, radio, télévision. Organiser le contact avec les média est une tâche d'intérêt croissant pour les organismes publics d'information.

**3. La législation de contrainte et de protection de la confidentialité**

Sur ce point également nous serons brefs, en évoquant simplement trois points.

-Une contrainte est nécessaire pour obliger les agents économiques privés à fournir l'information dont se nourrit le système public d'information. Dans beaucoup de pays il existe une "loi statistique" précisant les conditions de cette contrainte et confiant à un organisme particulier le

soin de définir les enquêtes ou recensements obligatoires. Ailleurs un vote annuel du Parlement décide de ces points.

-Dans tous les pays des dispositions législatives ou coutumières interdisent la publication par les services publics des données individuelles dès qu'elles ont un caractère jugé confidentiel.

- Enfin le développement des fichiers informatiques et la possibilité théorique de les combiner a fait naître dans tous les pays un organisme chargé de veiller à ce que cette possibilité ne soit pas utilisée de façon qui mette en péril la liberté des individus.

## CONCLUSION.

Le système public d'information économique et social s'est profondément transformé depuis 30 ans, dans sa nature, dans sa méthodologie, dans ses conditions de mise en oeuvre. Cette transformation se poursuit sous nos yeux avec l'apparition de nouvelles techniques de l'information, comme, par exemple, les mémoires de masse actives ou passives très bon marché, le développement des cartes à mémoire, les applications de l'intelligence artificielle.

On a vu dans les pages précédentes que, même dans les pays les plus développés, le système public d'information économique et social n'avait pas la simplicité et la cohérence que pouvaient penser ceux qui croyaient que toute information née à propos d'un acte économique doit être automatiquement saisie, traitée, transférée à tous ceux qui pourraient en avoir besoin.

Le développement technique permet aujourd'hui de concevoir des systèmes plus complexes, multiformes, très décentralisés. Les mettre en oeuvre tout en gardant la maîtrise d'ensemble de leur développement est, pour l'administration public, une tâche d'aujourd'hui.

# VUE GENERALE DES SYSTEMES D'INFORMATION ECONOMIQUE DANS LES PAYS PLANIFIES D'EUROPE DE L'EST

GUSZTAV BAGER (*)
**Directeur**
**Office National de Planification**
**Budapest, Hongrie**

(*) Document présenté par M. Janos Arvay, Conseiller Principal, Bureau Central de Statistiques, Budapest, en raison de l'impossibilité de M. Bager d'assister à la conférence.

## 1. CHAMP DES SYSTEMES D'INFORMATION ECONOMIQUE

Les principaux types de Systèmes d'Information Economique (EIS-Economic Information Systems) jouant un rôle important dans la direction de l'économie des pays d'Europe de l'Est à économie planifiée sont les suivants :

i) Statistiques centrales économiques générales produites et mises en oeuvre par les Bureaux Centraux de Statistiques (CSO-Central Statistical Offices) pour la programmation de l'économie nationale dans son ensemble et dans ses principaux domaines:

ii) Systèmes d'information des ministères fonctionnels et sectoriels ( le Ministère des Finances, le Ministère du Travail, le Ministère de l'Industrie le Ministère de l'Agriculture etc.) responsables d'un secteur donné de l'économie nationale.

iii) Informations économiques recueillies et produites par des gouvernements locaux (des villes et comtés) pour diriger les affaires économiques de leur région.

Dans l' EIS les statistiques centrales jouent un rôle dominant dans tous les pays. Cependant, elles ne peuvent pas satisfaire tous les besoins d'information des ministères et des autorités nationales pour l'exécution de leurs fonctions de base, professionnelle, d'autorité et de propriété d'Etat. Les trois fonctions de base impliquent des caractéristiques particulières de l'information. Pour les fonctions professionnelles, l'information doit couvrir les aspects scientifiques et pratiques de la situation actuelle et de la perspective de la branche dans le pays et à l'extérieur, y compris la recherche, le développement, les opérations, la production et les autres problèmes à résoudre. La fonction d'autorité est liée aux aspects de vie les plus pragmatiques; en plus des données professionnelles, il faut une information pour établir des règlements, des ordres, des normes, pour établir leur contenu et en vérifier l'application. L'information demandée par la fonction de propriété se rapporte à l'efficacité des performances.

Dans les systèmes d'information, cependant, les besoins d'information ne sont ni formulés aussi clairement pour chaque fonction, ni présentés dans une forme aussi complète que cette classification le suggère.

Par exemple, le système d'information centrale recouvre largement la statistique sectorielle concernant le même objet mais à des niveaux administratifs différents; ou plusieurs parties des systèmes d'information socio-démographiques ou de l'environnement ont de l'influence sur la politique économique, ex: de l'emploi, de l'éducation, de l'épuisement des ressources naturelles.

Dans une formulation simplifiée, l'on peut dire que l'EIS couvre toute l'information statistique, comptable, de programmation, planification et prévision en rapport avec les flux et les stocks des aspects réels et financiers de la production, la distribution et la consommation des biens et services.

## 2. LES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DE L' EIS

### 2.1. L'information pour la planification

Planifier leurs actes ne caractérise pas seulement les individus mais aussi les grandes organisations et ceci de plus en plus, dans une perspective historique. Les institutions, les gouvernements et les organisations socio-économiques témoignent de l'importance de planifier leurs actes et leurs buts devient de plus en plus grande pour l'humanité. Il est frappant de voir dans combien de domaines un travail planifié intuitif et diffus a été transformé en un travail planifié organisé et formalisé. Historiquement ceci est vrai en particulier pour les économies planifiées.

Cette situation est d'une importance déterminante pour les EIS: une de leurs tâches de base est de fournir les données visant à l'élaboration des plans nationaux et au suivi de leur mise en oeuvre. L'offre et les services d'information pour soutenir le développement, l'opération et la gestion des économies nationales doit pourvoir aux principales catégories de besoins suivants:

a) ceux résultant de l'étendue et de la nature des sphères et des processus planifiés;
b) ceux relatifs aux types différents de plans et documents d'arrière plan;
c) ceux relatifs aux méthodes et aux programmes fonctionnels des plans et de leurs documentations annexes;
d) ceux relatifs à l'exécution des plans et au contrôle de ceux qui en sont chargés; et
e) ceux exigés par le fonctionnement et la gestion planifiée de l'économie.

Auparavant, la question était soulevée d' une façon simple: Quelles sont les données nécessaires à la planification de l'économie? Aujourd'hui, cependant, les responsables de la collecte d'information commencent essentiellement par les questions suivantes: Quelles est la nature des phénomènes socio-économiques devant être planifiés et gérés? Comment changent-ils? Quels domaines devraient être directement et/ou indirectement planifiés? Quels sont le champ et la profondeur des analyses nécessaires? Quelle sorte d'image, modèle, prévision ou plan est adéquat et quelles sortes d'information et de données sont nécessaires à leur construction?

Afin de développer étape par étape une pratique basée sur des questions ainsi élaborées, les pays ont suivi des stratégies pour déterminer le modèle et la mise en oeuvre des EIS, en mettant l'accent sur le fonctionnement, l'adaptation et le développement planifiés de l'économie nationale avec un regard particulier sur ses réalités concrètes, et établissant des caractéristiques basées sur les fonctions professionnelles ou officielles dérivant de ces réalités. Ainsi peut-on définir quelle sorte d'information de base ou élaborée est utile aux planificateurs et aux différents décideurs. Une telle stratégie ne s'accommode pas d'une étroite approche professionnelle de la théorie et des techniques de l'information, mais elle exige que l'on s'attache aux résultats réels du processus d'information depuis les sources et l'information de base jusqu'aux utilisateurs et aux produits finals.

Dans la mise en oeuvre de telles approches planifiées pour les EIS, les Bureaux Centraux de Statistique travaillent en liaison étroite, dans tous les pays avec les Comités de Planification d'Etat. Par exemple, le Conseil Central de Statistiques d'URSS coordonne avec le Gosplan tous les programmes statistiques. à son tour, le Gosplan élabore une organisation et une méthodologie de planification améliorées et les présente au Conseil Central de Statistiques pour coordination. Ces

mesures combinées assurent la façon rationnelle de résoudre des problèmes économiques, la coordination des indicateurs pour la préparation le contrôle du plan et améliorent le développement de la planification d'Etat et des statistiques. De telles coopérations sont caractéristiques dans presque toutes les économies planifiées centralement, bien qu'il puisse y avoir des différences considérables de champ, de nature,de fréquence et de détail des indicateurs et des méthodes.

Donc, les tâches des bureaux centraux de statistiques des économies planifiées - comparées à celles des économies de marché - sont dans une grande mesure plus larges, parce qu'elles doivent inclure l'établissement des bases statistiques relatives à l'aspect quantitatif du plan, la production d'information qui lui est nécessaire. En plus, jadis dans tous les pays et encore aujourd'hui dans beaucoup de pays, le plan central (national) est réparti et adressé aux entreprises individuelles et aux autres acteurs de l'économie donc une observation complète des performances économiques prédomine alors que les recensements représentatifs sont d'une moindre importance.

### 2.2. Degré élevé d'intégration des EIS

La centralisation constitue un principe d'importance majeure pour l'organisation du service statistique dans les économies planifiées. La création d'un système centralisé unifié des organismes statistiques d'Etat a semblé être une méthode efficace pour assurer la mise en oeuvre des principaux objectifs des statistiques dans les économies planifiées.

Dans la plupart des pays les organismes statistiques régionaux sont organiquement liés à la Direction générale des services statistiques. Ces organismes sont chargés , dans les différentes zones de la collecte et de la vérification des données statistiques pour les besoins centraux aussi bien que de la fourniture d'information aux autorités locales. La structure organisationnelle de la Direction générale dépend largement de l'importance , de l'organisation et des fonctions des organes régionaux, y compris du niveau de leur équipement informatique.

Le traitement automatique des données - généralement une unité indépendante dans la plupart des pays - est aussi inclus dans la structure des bureaux statistiques, en même temps que les unités correspondantes d'organisation, de coordination et de méthodologie. De cet ensemble dépend en partie la division du travail interne du bureau.

La centralisation veut aussi dire que les organismes statistiques d'Etat sont chargés de la poursuite d'une politique unifiée en ce qui concerne la méthodologie statistique, la collecte et le traitement de l'information, et les principales approches méthodologiques vers son analyse. En Hongrie, par exemple, une importante autorité de coordination est le Comité inter-départemental de Coordination Statistique qui réunit des représentants des organes d'Etat intéressés (avec le droit d'autoriser la collecte de données). Ce Comité, qui agit comme un corps consultant auprès du président du CSO, prend une attitude commune dans ses sessions sur des sujets essentiels professionnels et méthodologiques concernant le système statistique. Le Comité a des groupes de travail permanent (ex : the Conceptual Working Party - le groupe de travail conceptuel) et établi de temps en temps des groupes d'experts " ad hoc " pour trouver des solutions pour des tâches concrètes au fur et à mesure des besoins.

La centralisation des statistiques, en particulier, signifie que toutes les entreprises et organisations du pays soumettent des données ( des rapports ) aux organismes statistiques de leurs régions respectives, lesquels les élaborent et retournent ultérieurement les données sous forme résumée à toutes les parties concernées, y compris aux agences ministérielles et gouvernementales, suivant l'usage du Bureau Central de Statistiques d' URSS, de Hongrie et d'autres pays.

## 2.3. Le rôle des comptes nationaux dans le cadre de l'intégration des statistiques économiques

Grâce à l'intégration des statistiques économiques dans le système des comptes nationaux, les statistiques courantes sont élaborées sur une base relativement solide et harmonisée dans les économies planifiées, plus au moins de la même façon que le SNA (1) le fait dans les économies de marché. Dans les économies planifiées, le système de comptabilité nationale est le "System of Balances of the National Economy" (Système des comptes de l'Economie Nationale) ( 2 ) ou dans la terminologie des Nations Unies, le Material Product System ( MPS - le Système de Production Matérielle ). La principale différence conceptuelle entre le MPS et le SNA est que dans le MPS, le concept de production est limité à la sphère de la "production matérielle", à savoir, la production de (i) biens et (ii) services relatifs à la production, la réparation, le transport et la distribution des biens (généralement appelés services matériels). Dans certains pays, les transports de personnes et la communication sont aussi inclus dans la sphère matérielle pour des raisons pratiques.

La version révisée et étendue du MPS (3) le rend plus comparable que sa version précédente au SNA, grâce à l'inclusion de nouveaux domaines dans le système. Par exemple, les indicateurs sur les revenus et dépenses de la population qui contiennent le revenu total et la consommation totale de la population; la différence des services non-matériels fournit les données nécessaires à la conversion des concepts MPS en concepts SNA et vice versa. Le système révisé se rapproche aussi d'une sorte de sectorisation duale; en contraste avec la sectorisation précédente des activités basée exclusivement sur des unités de type établissement. De plus, la façon dont le système révisé traite les flux financiers permet l'analyse en termes d'unités institutionnelles.

Pour promouvoir la réconciliation des deux systèmes, des études bilatérales réussies par la France et la Hongrie aussi bien que par la Bulgarie et la Finlande ont été organisées sous l'égide de la Conférence des Statisticiens Européens. La participation de la Hongrie a été permise par la caractéristique spécifique de son système de comptabilité développé dans la fin des années soixante ; tandis que le coeur de ce système correspond aux principes de base du MPS, il comprend plusieurs extensions et de nouvelles dimensions. Une extension concerne la sphère non-matérielle, permettant ainsi le calcul d'indicateurs couvrant toutes les activités économiques. Pour vérifier les rapports conceptuels entre le SNA et le MPS, les principaux agrégats de comptabilité nationale de la Hongrie ont été convertis numériquement en agrégats du SNA et ceux de la France en MPS.
De même, la Bulgarie et la Finlande ont effectué une comparaison bilatérale et une vérification des liens conceptuels entre le MPS et le SNA . Le travail était sur beaucoup d'aspects similaire à l'exercice France-Hongrie et s'appuyait sur les expériences obtenues dans ce travail. Mais la comparaison Bulgarie-Finlande a aussi développé et utilisé un certain nombre de méthodes qui différent de celles adoptées dans la comparaison précédente.

Ces deux exercices ont fourni une expérience précieuse pour la conversion des agrégats du SNA et du MPS.

Le but des travaux conceptuels et pratiques sur la comparaison intersystème est un calcul régulier de chiffres comparables de comptabilité nationale pour les économies de marché et les économies planifiées. Cependant, il facilite aussi la comparabilité des statistiques économiques dans n'importe quel branche ou domaine.

## 3. LE SYSTEME DE COLLECTE, DE PRODUCTION ET DE DIFFUSION DE DONNEES

### 3.1. La collecte des données.

En comparant l'offre de données de base avec celle des pays ayant une économie de marché, trois caractéristiques principales doivent être soulignées. Premièrement : une partie considérablement plus grande des données de base est fournie dans les économies planifiées par des études extensives, alors que les rencensements jouent un rôle relativement moindre, au moins en ce qui concerne les statistiques économiques. Deuxièmement, l'importance des enquêtes exhaustives dans les économies planifiées est considérablement plus grande, tandis que celle des études sur échantillons est plus faible. Troisièmement, la pratique comptable des entreprises, est coordonnée centralement ce qui fournit une base solide pour la collecte des données.

L'essentiel des informations de base demandées aux entreprises, coopératives et institutions est figure dans les formulaires habituels obligatoires, généralement sur une base mensuelle, trimestrielle ou annuelle, ce qui garantit une bonne couverture.

Avec l'importance croissante du secteur privé dans les économies planifiées, les entreprises doivent de plus en plus fournir des données statistiques. Cependant, la fréquence de ces observations est considérablement moindre, et les méthodes d'échantillonage ont une importance plus grande.

Une autre source de base d'information est le recensement de la population, qui a généralement lieu tous les dix ans (plutôt au début de la décade). D'autres enquêtes sur les ménages sont faites sur une base volontaire. Les enquêtes de budget familial ont un rôle éminent dans toutes les économies planifiées centralement donnant une information continue sur le revenu et les dépenses de plusieurs milliers de foyers. Il y a aussi des enquêtes de ménage "ad hoc", généralement connues comme micro-recensements qui donnent de l'information sur le comportement des consommateurs, l'emploi, les budgets-temps et d'autres aspects de la vie.

Dans toutes les économies planifiées, on s'intéresse de plus en plus à l'utilisation des fichiers administratifs à des fins statistiques. Ceci porte à examiner en détail les expériences faites en la matière.

L'utilisation à buts multiples des fichiers est largement justifiée par les avantages suivants :

- Coût décroissant par l'utilisation des données de plusieurs manières

- Le fournisseur de données est déchargé d'obligations de réponses, ce qui épargne de la main d'oeuvre

- La permanence des fichiers est assurée, ce qui épargne aussi de la main d'oeuvre

- Les unités d'observation des fichiers sont les unités économiques ou/et les individus. Ainsi peut-on utiliser pour la statistique des données individuelles en nombre relativement grand, ce qui permet d'obtenir des analyses plus profondes et plus détaillées. En même temps les données ainsi recueillies peuvent être agrégées par région, secteurs et autres critères.

Cependant, la réalisation en pratique des avantages potentiels de l'utilisation pour la statistique de l'ensemble des fichiers administratifs est influencée par une multitude de circonstances :

- Au cours de leur réalisation, il n'est pas essentiel de les conformer à la finalité stastistique.

- En les créant, en général, il n'y a pas de raison fondamentale de les harmoniser avec d'autres systèmes - par exemple statistiques, du point de vue de leurs contenus, concepts, et classifications.

- Leur intention, généralement, n'est pas de stocker les données anciennes ni de les rendre comparables et accessibles.

- Les données des fichiers de l'administration publique ne sont pas nécessairement disponibles dans les délais exigés par les statistiques.

Les expériences du Bureau Central de Statistiques Hongrois comme celles des autres économies planifiées, démontrent que les données des fichiers peuvent être pleinement utilisés si en cours d'établissement des systèmes de registres, les aspects statistiques jouent un rôle égal avec les buts administratifs de gestion et de prise de décision. En ce qui concerne leur utilisation à des fins statistiques, les fichiers peuvent être classés dans les groupes suivants :

a) Le système de fichiers satisfait les besoins des statistiques. Par exemple :

- Fichiers de statistiques de commerce extérieur.

- Fichiers de bilans et de relevés de revenus faits par les entreprises.

- Fichiers de la population, qui peuvent d'une part être utilisés pour désigner des fournisseurs de données dans les statistiques sociales et démographiques et dont, d'autre part, la structure peut être intégrée dans les statistiques des changements démographiques.

b) Le système statistique utilise les fichiers, d'abord comme une liste (nomenclature) d'unités pré-établies, mais en même temps, il est aussi possible d'en extraire des données statistiques.

C'est le cas, par exemple, des fichiers suivants :

- Fichiers d'organisations économiques qui sont une précondition indispensable de statistiques économiques uniformes.

- Fichier des unités régionales de l'administration publique (comtés, villages) qui est utilisé par toutes les branches de statistiques.

L'utilisation des fichiers à des fins statistiques décrits ci-dessus est un bon exemple de la coopération efficace entre diverses autorités gouvernementales et il est souhaitable d'intégrer de plus en plus de fichiers dans ces groupes.

c) Le troisième groupe de fichiers est composé de ceux qui lors de l'établissement n'ont pas tenu compte des buts statistiques, mais, étant donné le grand nombre d'informations économiques utiles qu'ils contiennent, leur utilisation ne peut pas être négligée par les statistiques. Tels sont certains registres fiscaux, par exemple ceux concernant des personnes privées en tant que contribuables, et ceux sur des organisations financées par le budget d'Etat.

Ces données sont aussi régulièrement transmises aux Bureaux Centraux de Statistiques sur bandes magnétiques, mais leur utilisation pose des problèmes liés aux aspects conceptuels différents des données et des technique d'élaboration. La solution de ces problèmes est évidement basée sur une coopération plus étroite et le renforcement des aspects statistiques.

d) Un quatrième groupe de fichiers (enregistrement des abonnés au téléphone, des pensionnés, et du paiement des pensions, etc) est caractérisé par le fait que seulement certains agrégats, les sommes totales, peuvent être utilisés par les statistiques. Dans la majorité des fichiers appartenant à ce groupe, il est possible de transposer les données élémentaires pour leur traitement selon l'exigence des statistiques. Bien qu'au cours du travail statistique systématique, leur utilisation jusqu'ici n'ait pas été sérieusement envisagée, il serait raisonnable de profiter de cette occasion pour analyser certains sujets plus profondément.

e) On connaît un assez grand nombre de fichiers (ex : systèmes d'information d'une nature technique et légale) dont l'utilisation est actuellement considérée comme peu convenable pour des buts statistiques. Les raisons peuvent en être attribuées dans la plupart des cas à leur forme présente, au degré de leur perfection, à la présence de données de caractère incomplet et à des insuffisances conceptuelles.

En se basant sur l'expérience acquise, on peut affirmer qu'il y a dans les économies planifiées, malgré les difficultés mentionnées, des possibilités supplémentaires d'utiliser les fichiers à des fins statistiques.

### 3.2. Production des données

La première étape du traitement est exécutée par les premiers collecteurs de données, c'est-à-dire par les organismes locaux des CSO, ou par les ministères et les organismes locaux de statistiques. Le but principal est d'obtenir des sous-totaux, mais elle est aussi un premier pas dans le calcul des totaux nationaux.

L'étape suivante du traitement, peut-être la plus importante, a lieu au Bureau Central des Statistiques. Les résultats en sont divers totaux nationaux, des moyennes, des indices de quantité et de prix, etc.

Pour atteindre certains objectifs, ces chiffres traités sont le produit statistique final. Pour d'autres, cependant, il peut y avoir besoin de traitement ultérieur. Celui-ci est généralement exécuté par diverses institutions de recherche. Les règles de traitement (ex: quelle sorte de formule d'indice doit être utilisée) sont généralement standardisés. Les recommandations internationales sont largement prises en compte.

Dans les deux dernières décades, l'informatisation a été rapide. A présent, non seulement le Bureau Central de Statistiques, mais aussi un certain nombre de ministères et d'autres organismes gouvernementaux possèdent des ordinateurs à grande capacité. Cependant, en conformité avec le niveau du développement économique des pays, dans la région, en général, et dans certains pays, en particulier, les appareils de traitement de données les plus modernes manquent, et souvent, seuls les plus grands centres d'information sont équipés d'une manière satisfaisante. Donc la proportion de travail manuel de traitement de données est encore grande.

### 3.3. Diffusion des données

Durant les deux dernières décades, il y a eu deux tendances principales de diffusion des données.

a) Grâce aux fonctions supportant la planification et la prise de décisions dans les économies planifiées, l'étendue des analyses et des prévisions socio-économiques préparées pour les planificateurs (décideurs) a augmenté et le nombre de publications qualifiées (secrètes) a diminué. Ceci est lié au fait qu'il y a des instituts de recherche actifs ou bien des unités faisant de la recherche dans plusieurs Bureaux Centraux de Statistiques Par exemple, dans le Bureau Tchécoslovaque, deux institutions spécialisées fonctionnent: l'Institut pour les Recherches d'Opinion Publique, et l'Institut de Recherche Pour l'Information Socio- Economique. Dans presque tous les pays il existe des institutions similaires.

b) La plus grande partie de l'information a été jusqu'ici fournie sous forme imprimée. Cependant, la proportion et l'importance des informations sous forme de "queries" a augmenté, ex: en Hongrie, le CSO (Central Statistique Office), et le Bureau d'Etat pour le Développement Technique (le bureau national coordonnant les activités de développement technique en Hongrie) ont élaboré en commun un concept pour l'établissement d'un système fermé TELEDATA fournissant l'information aux participants leaders des organes gouvernementaux. Dans ce système, les utilisateurs ont accès aux données statistiques les plus importantes et les plus actuelles. En plus, les terminaux TELEDATA donnent d'autres informations utiles (ex : taux de change, prévisions météorologiques).

Le développement du système et le travail d'édition futur seront exécutés avec la participation de toutes les sources gouvernementales les plus importantes d'informations, comme : Le service Hongrois d'informations, le Ministère des Finances, le Ministère des Affaires Etrangères, le Ministère du Commerce Extérieur et la Banque Nationale de Hongrie. Les possibilités de transfert de données sont fournies par la Poste Hongroise; l'ordinateur central du système est géré par le Centre de calcul du CSO (CSO Computeur Center). Le développement du système TELEDATA, dans la première phase, a été commencé au CSO par l'établissement d'un système expérimental de volume limité à la fin de 1985. La réalisation du concept entier a commencé en 1987 lorsqu'une expérience suffisante a été acquise.

### 3.4. La coopération entre les producteurs et les utilisateurs d'EIS

Les systèmes de collecte de traitement et de publication des données dans les économies planifiées ne peuvent pas être traités et développés indépendamment les uns des autres. Au contraire, ces systèmes doivent être reliés horizontalement et verticalement.

Au lieu de systèmes qui servent les buts d'une seule catégorie d'utilisateurs l'accent devrait être mis sur des développements à multiples objectifs, facilitant l'usage multiple de la richesse matérialisée dans les données. Cet objectif demande la plus grande considération possible des demandes des associés sur n'importe quelle partie d'EIS. Une telle solution devrait être encouragée également par des mesures légales et administratives et davantage par des co-participations soutenues par les initiatives des intéressés. A cette fin, les systèmes d'information doivent être mutuellement accessibles.

L'application sur une grande échelle des dispositifs d'ordinateurs a ouvert de nouvelles possibilités dans les relations techniques existantes entre les systèmes d'information du CSO et d'autres systèmes. Le flux de données sur bandes magnétiques est placé au premier rang en regard de son volume et de son importance. Ex : en 1985, le CSO Hongrois a réalisé environ 300 transferts de données via des bandes magnétiques vers d' autres systèmes d'information pour

traitement ultérieur en Hongrie. L'utilisateur le plus important est le National Planning Office (Bureau National de Planification), dont les activités de planification sont basées fondamentalement sur les données reçues du CSO sur bandes magnétiques. Le transfert de données sur bandes magnétiques vers d'autres organismes gouvernementaux est également d'un grand volume. Par la coopération avec les ministères compétents, le CSO échange régulièrement des données statistiques sur l'industrie, la construction et l'agriculture. Le CSO reçoit des dossiers significatifs de données financières sur bandes magnétiques (bilans d'entreprises, données fiscales des entreprises,d'autres organismes et des personnes privées etc.) en plus des statistiques entières du commerces extérieur, du Ministère du Commerce Extérieur.

Un flux de données réalisé sur bandes magnétiques relie également l'enregistrement de la population et le système des statistiques vitales.

Aussi large que soit le volume des données sur bandes magnétiques entre les systèmes gouvernementaux d'information, il n'offre pas la possibilité de satisfaire effectivement les demandes d'utilisateurs individuels. Pour répondre à de telles demandes, les organismes gouvernementaux ont développé, peu à peu, leurs propres bases de données statistiques "on-line" pour l'usage interne comme un premier pas dans cette direction.
En conséquence le contenu des bases de données est en harmonie avec le champ de responsabilités de l'organisme gouvernemental en question. La base de données statistiques "on-line" du CSO, par exemple, rend aujourd'hui accessible un grand champ d'indicateurs économiques statistiques, alors que la base de données du Ministère des Finances comprend surtout les données financières des bilans d'entreprises.
Comme il découle logiquement de la coopération entre les producteurs et les usagers des systèmes d'information gouvernementaux, simultanément avec la création de préconditions techniques, on a commencé à louer aux organismes associées des terminaux à travers lesquels les bases de données précitées peuvent être aussi interrogées par des usagers extérieurs qui, naturellement, ont licence pour le faire.

Une solution plus développée pour les liens techniques des systèmes d'information est d'établir un réseau qui relie les ordinateurs en question. Dans ce domaine, les pays à économie planifiée d'Europe de l'Est en sont encore à la phase d'esquisse et de préparation. En Hongrie par exemple, le premier réseau comprendra les ordinateurs du centre du CSO et ceux de ses organismes régionaux. Via ce réseau, les données éditées tirées des collectes seront transférées au centre du CSO, et à travers ce réseau, les dossiers de données, avant toutes les bases de données statistiques stockées au centre, pourront devenir accessibles à chaque organisme régional. Des projets d'un réseau des plus importants centres d'ordinateurs gouvernementaux, qui sont déjà aujourd'hui en étroite coopération comme on l'a vu, sont déjà en cours d'élaboration.
Selon les prévisions, le flux de données qui se fait aujourd'hui sur bandes magnétiques pourrait être accéléré à travers ce réseau et les bases de données pourront devenir mutuellement accessibles. D'après les études menées jusqu'ici, la liaison des ordinateurs du CSO, du Bureau National de Planification et du Ministère des Finances est justifiée par les demandes existantes, comme un premier pas à cet égard. Mais prenant en considération les différents environnements en matériels et en logiciels des centres individuels d'ordinateurs, et de plus, le volume énorme de données à transférer, et, les problèmes de sécurité des données, le développement de ce réseau coûtera très cher en temps et en argent.

### 3.5. L'usage de mini, et micro-ordinateurs comme partie intégrante des systèmes de traitement de données

L'expérience de l'usage des micro-ordinateurs dans les bureaux de statistiques et ministères est positive, et l'on peut en attendre une expansion substantielle supplémentaire. Beaucoup de problèmes apparaissent dans l'usage de micro-ordinateurs, en conséquence du développement rapide des matériels, alors que le développement des logiciels, de la documentation et d'autres service retarde, si l'on compare avec les gros ordinateurs.
Dans les économies planifiées, l'usage de petits ordinateurs à commencé au début des années 197O. Ils sont installés dans les centres régionaux et, à part la saisie des données, ils peuvent aussi servir à la transmission de dossiers de données aux centres de calcul pour le traitement central des données.

Un des objectifs du réseau est d'étendre l'informatisation du traitement des données statistiques au niveau des organismes régionaux et de districts des statistiques d'Etat. Les petits ordinateurs sont aussi utilisés pour :

- Le traitement local des données pour les besoins d'informations des organismes statistiques.

- La saisie interactive et la validation des données primaires.

- La transmission de dossiers de données en direction et à partir des serveurs.

- L'accès direct aux bases de données des serveurs.

- L'entretien des données de bases spécialisées, et

- D'autres tâches, comme des applications de bureau.

Les organismes centraux de statistiques et les ministères pensent aussi à distribuer certaines activités, en particulier celles concernant les analyses de statistiques, la modélisation, la préparation des publications etc.

L'utilisation de petits ordinateurs dans différents départements apparaît justifiée si elle permet aux employés de ces départements de faire eux-mêmes certains traitements en leur donnant également l'accès aux grandes bases de données du cadre principal par le moyen d'émulateurs terminaux.

La diffusion de petits ordinateurs et leur liaison avec d'autres systèmes d'ordinateurs contribueront à la réussite de l'intégration successive des systèmes automatisés d'information de la direction d'Etat dans les économies planifiées.

## 4. LES PRINCIPALES TENDANCES DE MODERNISATION DES EIS

### 4.1. Rationalisation des EIS

La collecte de données, les traitements et les analyses de données entraînent des dépenses importantes pour les fournisseurs de données et pour le budget d'Etat. En conséquence les EIS centraux et sectoriels entreprennent, non seulement de donner une image réelle du développement socio-économique, mais de la réaliser au moindre coût. En conséquence, les bureaux de statistiques et les ministères révisent régulièrement, en général chaque année, et harmonisent les EIS en service, leur étendue, leur contenu et leur état de coordination.

Cependant, en dehors des révisions annuelles, de temps en temps, on exécute des modernisations complètes et complexes. Dans les années récentes, de telles modernisations ont été exécutées ex: en URSS et en Hongrie. En 1987, en Hongrie, différents comités (avec l'aide de 500 experts) ont réalisé des simplifications par :

- L'élimination des parallélismes non-justifiés

- La réduction de fréquence des collectes de données

- L'arrêt complet ou partiel de collectes de données

- La réduction des groupes de fournisseurs de données (ex : le remplacement de collectes exhaustives par l'observation représentative).

Pendant les travaux de modernisation, plus de 450 collectes obligatoires de données de statistiques centrales, et environ 1.000 de plus rassemblées par des ministères (autorités centrales) ont été révisées. Ce travail a abouti à des statistiques d'Etat central simplifiées dans les domaines de l'investissement, la construction, le logement et le commerce de détail en particulier. En 1988, 41 questionnaires seront supprimés, le nombre des questionnaires distribués régulièrement sera diminué de 11 par rapport à 1987, 160 questionnaires seront modifiés. Ces changements réduiront d'environ 20% la quantité de données demandées. Un résultat également important est d'accorder une plus grande attention au coût de l'information par rapport aux années antérieures. On peut espérer qu'à l'avenir on accordera plus d'attention à l'utilité de l'information, l'étendue de son application, le cercle des collecteurs de données, les délais et les exigences de précision.

### 4.2. Changements liés aux réformes des systèmes de la gestion de l'économie

Les réformes accélérées de la gestion économique dans les économies planifiées demandent de nouvelles informations et un grand nombre de changements organisationnels. La tendance à la modernisation est en définitive reflétée par exemple par le fait que le Comité Central du Parti Communiste de l'Union Soviétique et le Conseil des Ministres de l'Union Soviétique en Juin 1987 ont décidé d'obtenir des améliorations radicales dans les statistiques nationales. Leurs décisions ont entraîné, entre autre, les directions de changement suivantes :

- Un progrès immédiat devrait être fait dans le domaine des indicateurs de qualité
(ex: indicateurs reflétant le progrès technique et les résultats socio-politiques)

- Le travail des entreprises devrait être évalué avec une nouvelle orientation et d'abord par des conditions d'un auto-financement économique complet

- Le cercle des familles comprises dans l'enquête de budget de ménage devrait être considérablement agrandi, et la représentativité des conditions devrait être davantage assurée suivant les districts économiques, les branches de l'économie nationale et les groupes sociaux

- L'information statistique devrait être considérablement étendue.

En Hongrie, l'EIS, l'étendue de la collecte de données et sa structure, le contenu des indicateurs essentiels, la méthodologie du traitement et de l'analyse des données, les traits et les formes du travail d'information, sont actuellement influencés, en grande partie, par l'introduction au début de 1988 de la T.V.A. et des impôts sur le revenu.

Les premières expériences prouvent que les charges inhérentes au travail d'information sont significativement augmentées par cette réforme fiscale. Ceci montre que les coupures effectuées l'année dernière dans le domaine de la collecte de données étaient particulièrement opportunes.

### 4.3. Les besoins grandissants de comparaisons internationales

On entend souvent dire que les EIS des pays planifiés centralement ne tiennent pas suffisamment compte des besoins de comparaisons internationales, et qu'ils se permettent ni de poursuivre l'examen régulier de l'économie mondiale ni d'étudier les méthodes de gestion de l'économie des autres pays.

Pour pouvoir contribuer aux comparaisons internationales, de plus en plus de pays introduisent dans la pratique de leurs calculs économiques, l'indicateur du produit intérieur brut (GDP -Gross domestic product) estimé sur la base de la méthodologie des Nations Unies. En plus des indicateurs relatifs au revenu national qu'ils utilisent maintenant, la Pologne et l'URSS, suivant la pratique introduite par la Hongrie, ont commencé à appliquer, depuis le début de l'année 1988, l'indicateur du PIB, et ils ont l'intention de les publier. Dans d'autres pays on fait aussi des efforts pour publier des données plus appropriées à une plus large comparaison internationale. Ce principe assure une meilleure authenticité, une plus grande précision et utilité des données. Il faut aussi mentionner que les pays d' économie planifiée expriment un grand intérêt pour le Projet International de Comparaison (ICP -International Comparison Project) organisé par les Nations Unies, qui rend aussi possible la comparaison entre les GDP "per capita" dans une monnaie commune.

## REFERENCES

1. SNA : A System of National Accounts. Studies in Methods, Serie F. N°2. Rev. 3. United Nations, New York, 1968

2. Basic Principles of the System of Balances of the National Economy. Studies in Methods, Serie F. N°17. United Nations, New York, 1971

3. "Basic Principles of the System of Balances of the National Economy" approved by the Standing Commission on Co-operation in the Field of Statistics of the CMEA and submetted to the UN Statistical Commission in 1987.

2ème Session Plénière
Mardi 24 Mai

---

# EXAMEN CRITIQUE DE QUELQUES SYSTEMES D'INFORMATION ECONOMIQUE

# PROGRAMME GENERAL ET CONSTRUCTION DU CENTRE CHINOIS D'INFORMATION ECONOMIQUE INTERNATIONALE

**ZHAO GONGDA**
**Directeur, Centre Chinois d'Information Economique Internationale**
**Ministère du Commerce et des Relations Economiques Internationales**
**Pékin, Chine**

## 1. UN BREF RESUME

The China International Economic Information Centre ( CIEIC ) - Le Centre International Chinois d'Information Economique a été établi par un groupe spécial formé par le Ministère des Relations Economiques Extérieurs et du Commerce en 1983 au moment où la construction de l'économie chinoise avait fait de grands progrès et où des changements profonds s'étaient produits. La Chine a pris une nouvelle façon de penser depuis la troisième Session Plénière du onzième Congrès National du Parti Communiste Chinois. Tout ceci s'est produit en liaison avec la ferme adoption de réformes d'ensemble et de la politique d'ouverture vers le monde extérieur.

Dans de telles circonstances, la demande actuelle et potentielle pour l'information, en particulier l'information économique, est devenue pressante. En fait, le manque d'information économique est un problème créé auparavant par l'économie simple planifiée et la politique de "porte fermée". Si l'on compare avec le développement de l'information dans le domaine des sciences et de la technologie chinoises, nous voyons, à quel point le problème est aujourd'hui sérieux. Le travail sur le système complet d'information scientifique et technologique a commencé en 1956. Trente ans plus tard, le système emploie plus de100.000 professionnels. Des institutions d'information aux niveaux nationaux, provinciaux et primaires ont été établies ainsi que dans les entreprises, les instituts et collèges de création. Ces institutions ont accumulé une masse d'information documentaire et mis sur pieds divers systèmes de récupération et de diffusion. En un contraste frappant, le travail dans le domaine de l'information économique internationale a été extrêmement difficile. Il n'y a même pas une gestion unifiée de l'information; même pas un système d'information efficace au plan national. Il y avait peu de spécialistes actifs et qualifiés; le champ d'informations était trop limité, les moyens techniques en retard, la capacité de transmission et d'utilisation basse et son efficacité économique et sociale extrêmement faible.

Un tel état de choses est, sans doute, loin de satisfaire les besoins du développement du commerce extérieur et de l'économie en Chine, sans parler de l'écart avec les pays développés.

Nous avons passé près d'un an à étudier les systèmes et les institutions d'information économique à l'intérieur et à l'extérieur et à examiner les besoins des utilisateurs finals nationaux en information économique internationale. Nous avons élaboré par ingenierie de systèmes le premier plan complet du CIEIC, proposant sa nature, sa tâche, ses fonctions et sa structure d'organisation. Dans ce plan il y a 10 divisions et 80 unités de fonction.

Chaque unité a ses propres échelles, quantité d'information, champ d'étude et sa technologie appropriée. La surface des bureaux est de 20.000 m2.
Ce plan a été débattu et a subi plusieurs modifications. Nous avons sollicité l'avis de spécialistes en information des Nations Unies et de spécialistes chinois. Nous avons consulté un matériel documentaire de près de 2.000.000 de mots, visité 40 unités à l'intérieur et à l'extérieur et assisté à près de 100 réunions et séminaires. Onze spécialistes nationaux ont été appelés en consultation sur des sujets spécifiques.

Les suggestions de 9 spécialistes étrangers ont été sérieusement prises en considération. Ce programme et le rapport basé sur ce programme ont été approuvés par le Conseil d'Etat en juin 1985. Le MOFERT a été autorisé à élever le CIEIC à l'échelon d'institution nationale. Dans le même temps, le plan de construction d'un immeuble du CIEIC a été approuvé par le Conseil d'Etat.

## 2. NATURE ET TACHES DU CIEIC

Sur le plan international, le concept de " Centre d'Information " est un produit des années soixante. D'après les éléments que nous avons rassemblés, la première utilisation en a été faite in 1963 dans un rapport du Comité Consultatif pour la Science du Président des Etats Unis. Se démarquant en cela des autres institutions de recherche d'information, ce concept met l'accent sur l'originalité et la créativité des services d'information. En fait, il met en avant la double nature de l'information: recherche et service. L'UNESCO a fait remarquer que les centres d'informations devraient avoir trois fonctions:

1) rechercher tout élément d'information disponible dans un but de recherche spécifique;
2) analyser et évaluer les informations rassemblées;
3) condenser, stocker et répertorier l'information sur des imprimés, tableaux ou synthèses et diffuser l'information traitée à travers des bulletins périodiques, des publications, des conseils etc.. Un autre spécialiste a dit : ceux qui peuvent rechercher les documents dont on a besoin, les analyser et fournir l'information essentielle pour le travail de recherche peuvent être plus utiles que ceux qui s'encombrent de documentation. Les intermédiaires professionnels (engagés eux-mêmes dans un travail de recherche) sont les piliers d'un centre d'information. Grâce à eux, le centre d'information devient également un institut de recherche et une bibliothèque professionnelle. La caractéristique d'un centre d'information de qualité est de compter parmi ses collaborateurs quelques savants ou ingénieurs émérites. La croissance du nombre de centres d'information professionnels entraîne le besoin d'un bon nombre de spécialistes en information. Ils devraient être laborieux et professionnels capables d'expliquer, d'absorber l'essence de l'information et de fournir aux autres l'information utile pour leurs travaux.

Ainsi, le Centre d'Informations apparait comme une organisation nouvelle développée sur la base des institutions d'informations traditionnelles. Il donne la prédominance aux fonctions d'analyse, évaluation et recherche et prend ses spécialistes professionnels de l'information comme norme de qualité. En même temps il repose solidement sur les anciennes pratiques et les spécialistes en matière d'information et de méthodologie de recherche Pour cela un centre d'information devrait s'appuyer sur une bibliothèque professionnelle ou sur des institutions d'information et devrait posséder des systèmes de grande qualité pour le stockage et l'extraction. Etant donné les conditions actuelles en Chine, l'établissement d'un centre d'informations et d'institutions d'information a été prise en considération dans le plan général. En fait, nous sommes contraints à une double tâche:

- construire un système de service traditionnel d'information économique internationale et
- ne pas perdre de temps pour établir un centre susceptible de fournir une information bien définie et valable.

Les tâches de notre centre d'information, définies par le Conseil d'Etat, sont la collecte, l'analyse et le stockage d'informations économiques internationales et la fourniture aux principaux organismes dirigeants centraux et locaux, ou à d'autres départements pertinents, d'informations économiques à jour, informations utilisées pour les relations économiques et le commerce extérieur, la gestion, la prise de décision, la production et la recherche scientifique de Chine.

Précisons la vocation en matière de recherche du Centre d'Information. Son personnel ne doit pas seulement être aussi qualifié que celui qui travaille dans les instituts de recherche. Il doit aussi être capable de rendre un véritable service d'information, de fournir l'information adéquate aux responsables politiques, aux chercheurs, aux entreprises opérationnelles.

## 3. ETABLIR CORRECTEMENT LES RELATIONS ENTRE LES SYSTEMES D'INFORMATION INFORMATISES ET NON-INFORMATISES.

C'est un problème théorique et de principe pour la programmation du CIEIC. Nous croyons comprendre que la plupart des informations économiques internationales sont diffusées traditionnellement sous forme d'imprimés. Il y a en plus des micros-fiches. L'information informatisée, c'est à dire, les produits de base de données (produits on-line et off-line compris) est d'une grande importance dans les statistiques macro-économiques. Pourtant, en général, elle ne peut pas remplacer la plupart des imprimés, particulièrement en micro-économie. Il n'est ni possible ni nécessaire d'informatiser toutes les informations commerciales utilisés par les entreprises. D'après diverses prévisions, le chiffre d'affaires concernant les produits d'information traditionnels est encore plus élevé que celui des produits de bases de données même dans les pays développés. Les imprimés augmenteront encore annuellement de 10%. Nous pensons que les raisons en sont les suivantes:

1) En considération de la position de la technologie pratique utilisée en informatique, le processus complet du traitement de l'information, à l'étape actuelle pourrait être jugé comme semi-automatique, à l'exception de certains calculs et sorties de données qui sont, eux, entièrement automatiques.
Le pré-traitement dans la plupart des cas est fait manuellement. La collecte, le traitement, et l'entrée des données dans la base de données sont aussi faits manuellement. Finalement, la base de données est établie sur une base manuelle. Les besoins de traitement de données et les importants efforts supplémentaires nécessaires pour réaliser la standardisation entraîneront dans un premier temps une augmentation plutôt qu'une diminution de la force de travail. Cette situation changera à mesure que les ordinateurs seront perfectionnés au point de pouvoir lire l'écriture et faire eux-mêmes des traitements de données comme l'extraction de mots ou des calculs abstraits etc...

2) Peu de bases de données fournissent des textes complets. La plupart ne fournissent que des catalogues, des guides, et des données. Pour mener à bien leurs travaux les utilisateurs sont obligés de rechercher les imprimés originaux correspondants, des micro-fiches ou d'autres informations plus détaillées.

3) Le caractère limité de l'affichage sur écran et de la disponibilité des ordinateurs empêche de considérer que l'informatique soit l'outil idéal pour remplacer les journaux. L'imprimé et le matériel audiovisuel sont plus commodes, plus économiques, plus colorés.

4) La fourniture du service des bases de données demande un environnement et des locaux spécialisés ainsi que le recrutement d'une équipe d'experts connaissant le contenu des bases et la stratégie d'extraction, pour assister les utilisateurs.

5) La construction du système de base de données demande une description quantitative de l'information concernant les ressources de données, les manipulations et, en particulier, les demandes des clients qui sont marquées au début par la pratique du travail systématique manuel.

A partir de la micro-analyse, le développement du système d'information (et même les concepts de données, d'information, de système etc.) a trouvé sa nouvelle forme avec le développement de la technique informatique.
Cependant, système d'information ne veut pas dire système d'ordinateur parce que la création du système d'information est orientée vers l'information, tandis que l'ordinateur est une méthode technique.
Le système d'information existe depuis les temps anciens. Certains experts ont même démontré que les animaux et les plantes ont leur propre système d'information. Généralement, les systèmes d'information informatisés sont appelés systèmes d'information automatiques tandis que l'information non-informatisée est appelée système d'information manuel ou traditionnel.

En fait, l'appellation de système d'information automatique est relative. Quel que soit son degré d'automatisation, un système d'information économique moderne ne peut être en dernière analyse qu'un système homme-machine. Ainsi, en planifiant le système en conformité avec la science des systèmes, il ne faut pas tracer une frontière entre l'homme et l'ordinateur et ne considérer qu'une configuration de matériel et de logiciel. La frontière doit être un trait d'union entre le système homme-machine et la société. Les ressources en données, les services d'informations et autres maillons doivent être considérés comme faisant partie du système. En planifiant les flux internes, les procédures et les inter-relations du système il faut penser que le flux d'information peut être stoppé ou ralenti et que le fonctionnement d'ensemble du système peut être limité ou étranglé par un goulot. L'ordinateur n'est qu'un moyen dans la chaîne du traitement.

Le plan d'ensemble devrait aussi prendre en considération le traitement des quantités
d' informations qui ne sont pas informatisées et les inter-relations entre l'ordinateur et leur traitement.
Généralement, le système entier existe dans la société. Ainsi, les effets de l'environnement et de la condition sociale devraient être pris en considération. Donc, nous ne pouvons pas rester à l'écart de notre pays. Même si nous pouvions trouver l' argent pour l'achat du matériel de traitement de l'information le plus avancé des années 1980, et réunir le personnel technique qualifié pour le faire fonctionner, l'état présent des ressources de données et du service d'information, les deux maillons de chaque extrémité de la chaîne, ne peut pas être changé. C'est le cas de l'étendue, du degré de précision et de la collecte de l'information de base, de la formation et de la croissance de la conscience sociale de l'information, du degré de la demande d'information, du caractère plus ou moins scientifique des prises de décision aux divers niveaux, de la socialisation et de la commercialisation de l'information, de sa valeur, des résultats économiques et sociaux etc.. Tous ces facteurs sociaux ne peuvent être améliorés que progressivement avec le développement de l'économie nationale.

Pour les raisons précitées, en préparant le plan nous nous conformons au principe que les deux systèmes sont importants : informatisé et non informatisé. Parmi nos 10 divisions, la division informatique représente, en personnel, environ le dixième du total. Nous insisterons sur ce principe dans le développement futur de notre affaire. En un mot, quelques technologies avancées des années 8O, introduites de l'extérieur, et l'environnement social au stade initial du Socialisme existeront l'un et l'autre en Chine.

Les moyens d'information manuels et automatiques existeront encore longtemps et ils s'entraideront pour progresser. Pendant la mise en marche du système d'information, une estimation juste de la position et de la fonction de l'ordinateur est nécessaire pour l'amélioration et le développement de l'application.

## 4. LE DEVELOPPEMENT ACTIF DU TRAVAIL EN GARDANT SOIGNEUSEMENT L'ORIENTATION

Dans le développement de ses travaux , l'orientation du CIEIC est de développer les ressources d'information internationale sur l'économie et le commerce, en vue de servir les relations économiques et commerciales étrangères, la gestion, la prise de décision, la production et la recherche scientifique de la Chine.

Le CIEIC s'est appliqué au développement et à la recherche des ressources d'informations économiques internationales. Il a établi des relations de travail avec la plupart des grandes organisations d'informations internationales. Certaines ont choisi le CIEIC comme noeud de leur réseau, leur bibliothèque dépositaire, ou leur point focal en Chine. Le CIEIC est aussi devenu le Centre d'Information sur le jute du Réseau d'Asie Pacifique d'information sur le jute des Nations Unies. Le CIEIC a des données de source autorisée sur l'économie, les finances, le commerce, les investissements, les transferts technologiques mondiaux etc. Il a établi une base de données des produits chinois de premier rang et est en train de construire les bases de données du protectionnisme du commerce ainsi que le répertoire des entreprises industrielles et commerciales chinoises.

Le CIEIC a développé ses contacts commerciaux avec des organisations d'informations économiques et commerciales et des corporations d'informations de données dans plus de 20 pays et territoires.

Il a des rapports avec beaucoup de bureaux commerciaux, d'ambassades étrangères et de représentations commerciales étrangères en Chine, ainsi qu'avec des milieux industriels et commerciaux à l'extérieur. Il traite l'information sur les possibilités d'exportation et de coopération reçue des organisations économiques et commerciales chinoises à l'étranger. Il a développé des sources d'information sur les marchés-cibles, la technologie, les investissements, les possibilités de commerce et de coopération, les lois et les réglementations, les répertoires d'entreprises etc.

Le CIEIC propose ses services en grande partie, par les méthodes suivantes:

1) La publication de l'Information Internationale Economique (en chinois) et l'Information Internationale Economique en Résumé (en chinois) ainsi que l'Information Economique et Commerciale en Chine (en anglais). Tous ces ouvrages périodiques sont bien accueillis par les lecteurs chinois et étrangers de qui le CIEIC reçoit en retour des quantités d'informations.

2) La production d'un programme spécial de télévision "Une Vitrine sur l'Economie du Monde" sur la chaîne CCTV, pour présenter à l'audience chinoise des cassettes vidéo achetées ou produites sur les marchés, les produits et la technologie étrangers;

3) La livraison régulière de cartes d'informations aux utilisateurs et la fourniture de service SDI selon leurs besoins et leur genre d'affaires;

4) La réception de visiteurs et d'utilisateurs à travers le pays, en répondant à leurs questions, en les aidant à réaliser leurs contacts, et en organisant des conférences d'échange d'informations ainsi que d'autres activités avec des organisations nationales ou d'outre-mer comme le Symposium Sino-Yougoslave de Commerce et de Coopération, le Symposium Chine-Hong Kong de Coopération et le Séminaire Chine-Europe d'échange d'information Economique et Technologique etc...;

5) La réception de 163 sortes de journaux et de publications périodiques par échanges et souscriptions, qui ont augmenté le stock de documentation du MOFERT;

Jusqu'ici, le CIEIC a offert aux utilisateurs nationaux une certaine quantité de services d'informations pour les projets, parmi lesquels plus de 700 articles sur les exportations, l'introduction de technologie et d'équipement avancés, les opérations communes, les possibilités de contrats et le développement de nouveaux produits et technologie.

Selon les tâches stipulées par le Conseil d'Etat et le MOFERT, nos services sont pour:

1) Les relations et le commerce économiques extérieurs: ceci concerne les départements d'économie et de commerce et les organisations affiliées, les sociétés de commerce dépendant des ministères industriels, les villes côtières ouvertes et une partie de leur arrière-pays.

2) La gestion et prise de décisions: ceci concerne le MOFERT, d'autres ministères et commissions relatifs, aussi bien que les principales organisations provinciales et municipales.

3) La production: elle concerne les départements industriels et agricoles, les entreprises de taille petite ou moyenne en particulier.

4) Les institutions de recherche scientifique.

Nos services ont pour but la liaison de l'information avec le développement de la politique chinoise d'ouverture et les relations et le commerce économiques extérieurs. Nous essayons de fortifier la combinaison entre le commerce extérieur et l'amélioration de la production et la technologie.

Le CIEIC a établi d'étroites relations d'information avec de nombreuses organisations économiques et commerciales chinoises, les ministères et les commissions pertinentes, les régions côtières, quelques provinces de l'intérieur, et un grand nombre d'entreprises. Le CIEIC travaille actuellement sur l'établissement d'un réseau d'information en Chine.

Il se trouve que, dans le développement de nos services d'informations économiques et commerciales, une partie de nos services est liée aux opérations de commerces elles mêmes. Nous avons spécialisé certains personnels dans ce but en essayant d'établir un pont afin de promouvoir cette sorte de coopération. Mais l'expérience nous a montré que le CIEIC n'est pas une entité économique, il ne doit pas engager des activités concrètes de commerce ni participer à quelque bénéfice que ce soit et il est incapable d'en assumer les risques.
Le CIEIC doit offrir des informations et des conseils à ses utilisateurs pour une part égale. Pour récupérer les frais, le service doit être payant mais le CIEIC est une organisation non lucrative, contrairement à des organisations internationales du même type. C'est le bénéfice social qui est son but principal et s'il fait payer ses services, c'est pour éviter des dépenses à la nation.

Dans les deux ans et demi de pratique, nous nous sommes aperçus que le développement du CIEIC dépendait de la qualité de son personnel. Le métier de l'information a le caractère d'une profession spécialisée, un large champ d'application et une combinaison de théorie et de pratique. Seuls des professionnels compétents peuvent offrir des services qualifiés. Nous avons donc élaboré un plan pour améliorer le niveau de notre personnel, avec une certaine proportion de cadres supérieurs.
La formation du personnel est une étape stratégique dans le développement du CIEIC. Le plan comprend un système de formation au sein même du CIEIC, qui a été approuvé et soutenu comme un projet d'avant garde par l'UNDP.

Ce projet couvre les équipements nécessaires, matériel et logiciels, des conférences données par des experts, et la formation du personnel. Le projet attend son achèvement au début de 1990 avec l'appui du gouvernement chinois et de l'UNDP. Il sera compris comme une partie de l'élaboration du Centre d'Information.

Le CIEIC est établi au moment où des réformes sont en marche et où la politique de la porte ouverte au monde extérieur se met en oeuvre en Chine. Beaucoup d'efforts de recherche et de développement nous attendent. Avec l'ardeur des pionniers, le CIEIC essayera d'accélérer sa marche vers le but que lui a confié notre pays.

# SUR LE SYSTEME D'INFORMATION DE LA PLANIFICATION NATIONALE EN HONGRIE

I. LIGETI, J. SIVAK, L. SZABO (*)
**Directeurs, Bureau National de Planification**
**Budapest, Hongrie**

(*) Document présenté par Mr. Janos ARVAY, Conseiller Principal,
Bureau Central de Statistiques de Hongrie, en raison de l'impossibilité
pour les auteurs d'assister à la conférence

## INTRODUCTION

Aujourd'hui, la modernisation de la planification économique nationale est considérée comme une tâche d'importance majeure pour le Bureau National de Planification. La modernisation peut être conçue comme une réaction aux changements dans les conditions externes, dans la gestion de l'économie, aux évolutions de la situation économique et aux expériences accumulées dans la planification. Le processus de modernisation agit sur le champ de la planification, sur les systèmes de fonctions, de division de travail et de responsabilités dans la planification et, évidemment, sur le contenu et la technologie de la planification.

Ce document traite brièvement de la fourniture d'information pour les travaux de planification et de développement. Il n'aborde pas les problèmes statistiques, notre attention étant concentrée sur les caractéristiques de la planification. Ce document donne un aperçu sur :

- le système d'alimentation de la planification en données factuelles

- le système d'information formé dans le processus de planification

- les modèles de planification construits sur les bases d'information

- l'arrière-plan en matériel et logiciel des activités de traitement et de modélisation de l'information.

Dans le cadre de la pratique de la planification, on utilise deux principaux types d'informations :

- le premier groupe couvre les données factuelles du développement dans les périodes précédant l'année du plan

- le second englobe l'information calculée et planifiée produite en cours du processus de planification, concernant les prévisions et les objectifs du développement des processus socio-économiques.

Les méthodes pour la production, le traitement et l'utilisation des deux principaux types d'information dans la planification diffèrent l'un de l'autre dans de nombreux aspects. La tâche première est de décider des activités et des méthodes d'organisation du système qui fournit les données factuelles pour la planification. C'est en s'appuyant sur ce système qu'on doit élaborer le système de données produites dans le processus de planification.

## 1. LES SYSTEMES D'INFORMATION DE LA PLANIFICATION DE L'ECONOMIE NATIONALE

### 1.1. Les systèmes de fourniture de données factuelles.

La fourniture de données factuelles à la planification de l'économie nationale est essentiellement assurée par les systèmes de collecte de données de l'Etat ( statistiques d'Etat, rapports des bilans financiers des unités économiques et des organismes financés par le budget d'Etat, services d'information des banques et d'autres organismes financiers). Le Bureau National de Planification ne demande pas de collectes de données et n'en fait pas sauf dans des cas exceptionnels. Les données fournies par les autorités centrales responsables peuvent être obtenues et utilisées sous des formes différentes par les planificateurs : publications individuelles de statistiques, formulaires contenant les données originales, et données sur supports informatiques qui sont utilisés de plus en plus aujourd'hui. Un accent particulier est mis sur les systèmes d'informations on-line qui donnent la possibilité d'interroger directement les sources d'informations.

Avec l'apparition des supports informatiques, un changement qualitatif s'est produit dans la fourniture d'informations pour la planification. La possibilité d'accéder aux données originales, permet à l'utilisateur de traiter l'information conformément à ses intentions spécifiques (d'une manière groupée, agrégée ou inter-connectée).

Les principales caractéristiques des systèmes d'information utilisés dans la pratique de la planification hongroise peuvent être résumées comme suit:

a) La très grande majorité des données factuelles nécessaires pour le travail de planification sont fournis sur supports informatiques par les autorités centrales ou les institutions collectant les données. L'organisation de la fourniture d'information rend nécessaire une coordination étroite entre le Bureau de Planification et les autres autorités. En conséquence, les développements de systèmes pour la planification doivent être adaptés aux plans informatiques des institutions responsables des collectes de données. Mais, adaptation ne doit pas signifier passivité; si dans certains domaines la modification des plans informatiques semble nécessaire, elle peut être entreprise.

b) La préparation pour l'utilisation des données disponibles dans les domaines différents commence par la sélection des indicateurs à utiliser. Ce travail de sélection est facilité par le fait que les principaux associés ont déjà fourni à leurs services des systèmes de fichiers bien documentés (catalogues). Dans la phase de sélection, les tâches effectives et la méthodologie de la planification et les principales tendances du travail de développement sont considérées comme décisives. Une partie des données factuelles est agrégée en conformité avec la méthodologie de la planification de l'économie nationale, l'autre partie se compose des séries originales de données d'entreprises ou de produits.

c) La fourniture des données doit remplir deux sortes de conditions

- d'une part elle résulte d'une commande spécifiée individuellement par le planificateur,

- d'autre part elle résulte d'un développement méthodologique, basé sur la détermination préalable des demandes supposées des planificateurs, ou des futures demandes des planificateurs engendrées par le développement lui-même.

d) Les délais nécessaires pour satisfaire les demandes sont aussi de deux types :

- ces délais sont souvent limités, mais

- il y a des demandes des planificateurs qui exigent un plus long travail préparatoire ainsi que la solution de problèmes de développement du système.

Les premières tâches doivent être accomplies dans la mesure du possible par des méthodes de traitement facilement paramétrables et adaptables ou par des systèmes existants permettant l'interrogation directe de données et les dernières par d'autres moyens adéquats. En considérant les tendances du développement, il faut noter que les demandes du premier type gagnent du terrain, en conséquence, le besoin d'instruments d'utilisation des bases de données et d'interrogation interactive des données augmente sans cesse.

e) **Les systèmes de fourniture de données factuelles** pour la planification ont des degrés différents :

- Le premier, demandant le travail préparatoire minimum et le plus simple est la variante dans laquelle on assure le simple stockage des données d'ordinateur et leur disponibilité.
L'avantage de cette variante est que les données sont toujours disponibles pour les utilisateurs et qu'elles peuvent être traitées au moyen de leur propre logiciel. Son inconvénient réside dans le fait que les diverses tâches préparatoires techniques et méthodologiques du traitement doivent être individuellement organisées dans chaque cas.

- Une variante plus efficace que la première, particulièrement dans le cas d'utilisation régulière et généralisée, est lorsque l'on envisage le développement de bases de données. Les bases de données sont des systèmes informatiques de fourniture de données bien documentés, disponibles à n'importe quel moment, et pour un large cercle d'utilisateurs, continuellement mises à jour et préparées pour de nombreuses utilisations. Le but essentiel du développement de ce genre de système est de débarrasser les utilisateurs des phases préparatoires demandant des connaissances spéciales d'informatique.

Dans la majorité des cas, la pratique a adopté des méthodes liées au premier degré. Ceci," historiquement" nécessaire, a été un succès de deux points de vue:

- d'un coté, les planificateurs ont pu obtenir et utiliser, au moyen du parc d'ordinateurs du Bureau National de Planification, les plus importantes données économiques, sociales, statistiques et financières,

- de l'autre coté, la connaissance directe de l'expérience accumulée des utilisateurs et de certains stocks de données, a augmenté l'exigence pour l'élaboration de méthodes de fourniture d'information exigeant un soin et une qualité supérieurs.

f) Les conditions internes et externes nécessaires au développement des bases de données factuelles pour la planification peuvent être décrites ainsi :

- les conditions internes ont été essentiellement améliorées par le progrès méthodologique de la planification et par l'agrandissement de la capacité des moyens en matériels et en logiciels. Le Bureau National de Planification, grâce à l'Institut pour l' Informatique et la Méthodologie, possède une organisation qui rend possible le développement coordonné dans le champ de la méthodologie planifiée et l'application de techniques informatiques modernes.

- quant aux conditions externes

- des progrès considérables ont été faits dans l'unification des notions de systèmes d'informations de planification, statistiques et financiers;

- les possibilités d'utiliser des données sur des supports informatiques sont améliorées et nettement étendues;

- au Bureau Central de Statistiques et dans d'autres instituts chargés de la collecte des données, nous disposons aujourd'hui de nombreuses bases de données qui sont bien documentées, mises à jour régulièrement et facilement accessibles.

g) les types de bases de données factuelles pour la planification

- La base de données des bilans économiques nationaux joue un rôle particulier dans l'accomplissement des tâches de planification au macro-niveau: elle constitue une structure méthodologique et une base essentielle de données factuelles pour indiquer et coordonner les principaux chemins de la croissance économique et pour déterminer leurs principaux points de jonctions. Les bilans de l'économie nationale, donc, fournissent, encore aujourd'hui, une base de données de planification très importante et largement utilisée.
Comme une entente existe entre la méthodologie des statistiques et la planification, l'élaboration de ces bases de données ne nécessite pas la solution de tâches qui dépassent les travaux techniques usuels préparatoires de calcul.

- Les bases de données des tâches de planification " problem oriented"

Dans le processus de la planification, apparaît de temps en temps, un groupe de tâches d'une importance particulière, qui peut être caractérisé par un système spécial d'objectifs et de moyens. Afin de les résoudre, il y a un besoin majeur de données spéciales et d'une méthodologie détaillée d'analyse et de planification plus désagrégées que les agrégats usuels de la planification. Des tâches de planification "problem oriented", sont actuellement par exemple, la réalisation du programme gouvernemental pour l'économie d'utilisation de matériaux et la modernisation de la technologie, ou les tâches de planification de la structure industrielle. Les caractéristiques communes des bases de données "problem oriented" peuvent être résumées comme suit :

- un service d'information approprié à un examen multiface du problème est fourni dans la structure d'un système;

- les données factuelles incluses dans les bases de données sont stockées dans des séries temporelles homogénéisées de moyen-long terme (3-5 ans);

- afin de faciliter le travail analytique, elles comprennent - en plus des données absolues - un certain nombre d'indices calculés, divers types d'indicateurs;

- elles se conforment à la nature du problème y compris dans leur niveau d'agrégation et, si c'est justifié, elles donnent aussi des données plus profondément désagrégées (ex. groupes d'entreprises

- et de produits ou, dans certains cas, données individuelles d'entreprise) que dans les agrégats usuels de planification;

- la formation de données de groupes d'entreprises est effectuée par une méthode mathématique-statistique (sur la base d'indices d'efficacité et de profitabilité, dont les plus caractéristiques ont été choisis par l'analyse factorielle. Dans la deuxième étape l'ordre des entreprises a été déterminé avec l'aide d'ELEKTRE, méthode de classement multidimensionnel. Dans la troisième étape, on a déterminé les limites entre les groupes individuels).

- Les bases de données de complexe sectoriel. Elles ont été effectivement formées pour les deux principales branches de l'économie nationale, l'industrie et l'agriculture. Les caractéristiques les plus important des bases de données de complexe sectoriel sont les suivantes :

- après leur développement complet, tous les indices statistiques importants du secteur sont disponibles à l'intérieur d'un seul système;

- les indices des bases de données sont stockées dans un système hiérarchique;

- elles comprennent aussi - lorsque c'est possible - des séries de long terme (15 - 20 ans);

- en plus des données en valeurs les plus importantes, elles fournissent certains indicateurs en termes physiques;

- au moyen d'une nomenclature commune, elles rendent les différentes données des groupes de produits comparables mutuellement ainsi qu'avec les indicateurs fondamentaux en valeurs;

- enfin, l'information intérimaire constitue un sous système spécial, qui sert à diminuer les désavantages découlant du délai (due à l'harmonisation préparatoire et aux tâches de collecte) des données annuelles.

### 1.2. Les systèmes d'information établis dans le processus de la planification.

Les données factuelles sont surtout utilisées par les planificateurs pour l'analyse des tendances antérieures, dans un champ donné de l'économie, afin d'en tirer les leçons et d'estimer ce qui est à établir pour les années à venir.

Pour révéler les effets complexes des décisions passées et futures, d'autres connaissances sont nécessaires: ex: connaître les relations d'intérêt et le comportement ou les réactions attendues d'organismes économiques, prendre en considération les effets croisés possibles de différentes mesures etc.. Ces derniers sont déjà les éléments de travail de planification et font partie de l'information créée dans le processus de la planification, comme le font les données qui se rapportent au développement supposé dans les périodes précédant immédiatement l'année de planification. Cette information n'est pas disponible dans le cadre de l'offre traditionnelle de données factuelles :

- soit parce qu'il faut prendre en compte les résultats de périodes et d'événements à venir,

- ou parce que la vérification et l'organisation des bases de données factuelles nécessitent une période relativement longue.

Donc, les données de la période de base précédant immédiatement la période de planification devraient être, en partie, fournies par les planificateurs sous forme d'information provisoire, prévue ou projetée. Ces données formées dans le processus de la planification sont en rapport (informatique, méthodologique ou professionnel) avec les données de la planification (avec les indicateurs calculés, décidés, projetés ou estimés se rapportant à l'avenir). Tout ceci permet le

maniement conjoint des données provisoires, prévues, projetées et planifiées en les organisant dans des bases communes de données ou des bases de données liées. Il est essentiel que les bases de données soient construites en rapport les unes avec les autres si nous voulons améliorer la souplesse du travail de planification et fournir un système informatique donnant aux planificateurs des possibilités convenables de prise de décision.

Afin de satisfaire les demandes évoquées ci dessus, un travail expérimental pour développer des systèmes pour la production et la fourniture d'information provisoire, prévue, et projetée a été entrepris sur la base des bases de données factuelles informatisées. Cet effort sera mené conjointement avec les planificateurs pour quelques branches et sous-branches de l'industrie.

Les problèmes de données produites dans le processus de planification peuvent être résumés comme suit :

a) Le calcul de données provisoires. De nombreuses données largement utilisées dans la planification sont fournies par les statistiques avec un grand délai, fréquemment d'une ou plusieurs années.

Dans de nombreux cas les planificateurs ne peuvent pas accepter de tels délais. Ils recourent, alors, aux données dites "provisoires".

En fait deux méthodes de production de données provisoires peuvent être prises en considération. L'information peut être produite :

- sur la base de données intermédiaires (trimestrielles, mensuelles) avec le même contenu,

- par l'application de méthodes représentatives (ex: en prenant en compte les données de séries de produits de production, de réalisation).

b) L'estimation de données prévues. Dans la pratique de la planification, il y a une demande régulière de quantifier les données d'une année de base, dont une partie n'est pas encore écoulée et, qui donc peut être considérée comme une période future. En conséquence, en fonction du timing du travail de planification, il faut additionner les résultats en milieu d'année de périodes passés et les estimations pour une période future allant de 3 trimestres à 1-2 mois.
Ainsi, du point de vue de l'organisation de l'information, la confection de données prévues peut être conçue comme une tâche intermédiaire entre les tâches de confection de données provisoires se référant au passé et de données prévisionnelles calculées pour l'avenir.

c) La production de données projetées. Ce groupe de tâches englobe les prévisions pour la période planifiée. Dans la première phase du travail, la prévision d'indicateurs individuels peut être faite par des méthodes simples, et peut être suivie par la modélisation économétrique des principaux processus.
En plus de la prévision de principales données macroéconomiques, il y a aussi un besoin de prévision d'autres informations primaires (semblables aux données statistiques utilisées pour la planification) qui peuvent largement contribuer à l'informatisation des calculs du plan par secteurs et par fonctions.

A travers les services d'information englobant toutes le phases de la planification, nous avons l'intention de réaliser certaines des conditions essentielles du renouvellement du travail de planification. Le développement de systèmes d'information, même par ses résultats partiels, peut contribuer à l'amélioration de la planification et après sa réalisation finale, il assurera le développement d'une nouvelle méthodologie (technologie) efficace de la planification.

Un domaine particulier d'utilisation de données factuelles et de production de données de planification est le développement et la mise en oeuvre de modèles dans la planification de l'économie nationale. Comme c'est en lui-même un domaine fondamental, les expériences acquises seront résumées dans la partie qui suit.

## 2. PRINCIPAUX PROBLEMES DE MODELISATION POUR LA PLANIFICATION

En 1979, parallèlement au changement de la politique économique, l'attitude et l'approche des problèmes de la planification économique nationale ont subi des changements considérables. La politique économique a demandé d'urgence le développement de la planification et des méthodes de planification lorsque l'économie est entrée dans la phase intensive du développement. Les modèles de planification sont des éléments naturels dans ce développement.

A mesure que l'attitude envers la planification changeait, demandant des approches de plus en plus différenciées et multifaces, la modélisation se transformait.

La modélisation utilisée à présent et dans un avenir proche dans la planification de l'économie dans son ensemble doit se concentrer sur les principaux points suivants:

- L'identification et l'analyse de la structure de croissance sélective
- L'analyse détaillée de l'équilibre économique
- La coordination entre le système de régulation et la planification
- La planification de "blocs" de l'économie.

Nous pensons que dans le développement des méthodes de planification, les modèles doivent fournir un soutien efficace pour résoudre les problèmes précités sur la base d'une méthodologie de l'information souple et adéquate.

### 2.1. Cohérence des tendances de croissance

La pratique courante de modélisation considère sous plusieurs angles les possibilités de croissance économique annuelle et de moyen terme.

Dans la première phase de préparation du septième Plan Quinquennal, nous avons adopté avec succès un modèle de croissance unisectoriel simple qui a été utilisé pour la production de plusieurs centaines de macro-scénarios. Ceci était nécessaire parce que les prévisions disponibles et les hypothèses faites dans une première phase de la planification peuvent varier dans un grand espace.
Après avoir fait la sélection et la classification appropriée des scénarios quantifiés - qui étaient élaborés systématiquement - quelques scénarios typiques ont été obtenus. On a pris en considération pour l'élaboration des scénarios les différentes valeurs possibles des facteurs suivants: la variation de la capacité d'exportation en dehors de la zone rouble, la dimension requise de la balance commerciale (en comparant avec les nécessités d'équilibre et les prévisions du marché monétaire international), le changement dans l'efficacité des importations et la distribution interne du PIB.

Les modèles ont fourni des scénarios cohérents pour le PIB, et la demande finale intérieure, comprenant la consommation et l'accumulation.

Dans les phases ultérieures de la planification nous avons utilisé des modèles désagrégés selon les divisions sectorielles du plan. Ainsi, la structure du système de modèles PROGNOSIS prend forme sur la base de modèles développés antérieurement. Le système de modèles dépend de trois modèles qui sont différents dans leur approche et dans leurs tâches.

Le modèle DINAMO est destiné à analyser la Cohérence de la tendance en volume de la sphère réelle planifiée en détails sectoriels et leur relation avec les idées de développement désirables à long terme. Il est la suite organique du modèle central en volume utilisé dans le sixième Plan Quinquennal. Cependant, sa structure a été mieux adaptée aux catégories de planification ce qui crée la possibilité d'une modélisation "standby". Ce modèle compare les besoins d'investissements estimés à partir de l'intensité du capital des secteurs individuels avec les possibilités d'investissements résultant des changements projetés dans la consommation matérielle et les exigences d'importation correspondant au niveau planifié des exportations et de la consommation. Le modèle adopte les idées de base du plan pour les éléments de la demande finale.
Les éléments principaux du modèle sont les balances sectorielles entrée-sortie, les équations d'investissement retardé, les balances d'importation et la balance du montant net des dettes. C'est un modèle de programmation linéaire dans sa forme mathématique, utilisant des fonctions d'objectif combinées et maximisant la valeur de la somme de la consommation cumulative escomptée et de la somme des actifs établis à la fin de la période. Les tensions de la structure économique précitée donnent une importance particulière aux tâches de changements radicaux de structure. Donc nous avons développé des bases d'informations "problem oriented" afin de faciliter les analyses économiques au niveau sous-sectoriel et même au niveau d'entreprise. En plus des analyses traditionnelles, les entreprises ont été classées sur la base de critères d'efficacité à l'aide de l'analyse factorielle et d'une procédure de classification multidimensionnelle.

La première phase des études s'est concentrée sur trois sous-secteurs qui sont importants pour l'économie hongroise mais qui sont dans une position économique défavorable en considérant leur relation au budget central ( ce sont les industries de charbonnage, de métaux ferreux et de la viande). Cette phase était suivie par la sélection du pôle contraire, c'est à dire les sous-secteurs qui ont des caractéristiques favorables pour un développement sélectif.

Il nous a semblé justifié d'élaborer un modèle de précision utilisant une approche différente pour contrôle les changements planifiés dans les tendances en volume. Le modèle économétrique connu comme FFD qui est utilisé pour la projection des éléments de la demande finale décrit les principales tendances décisives de l'économie basées sur les statistiques de l'année passée. Le FFD est un modèle économétrique qui comprend quelques relations d'entrée-sortie en plus de relations stochastiques.

En sus de la planification traditionnelle à prix constants se concentrant sur les tendances en volume, on a attaché dans les dernières années plus d'importance aux distributions de prix et de revenus. La projection des processus de prix et de revenus est soutenue par le modèle de prix et de revenu (PRIN) qui décrit les tendances intérieures des prix et des revenus sous le système planifié de mesures économiques et aux prix externes prévus, en supposant données les tendances en volume. Le modèle peut donc être utilisé pour indiquer les effets agrégés des changements dans n'importe quel élément du système de mesures. Il facilite aussi l'étude et la quantification de diverses alternatives de la politique du taux de change et du système fiscal.

La combinaison des modèles précités donne une prévision simultanée des tendances réelles, des prix et des revenus. Les prix internationaux et la demande d'exportations sont souvent donnés comme facteurs exogènes
Planifier c'est déterminer les prix à la production et à la consommation et le revenu réel projetés qui, considérés comme exogènes, peuvent être utilisés pour calculer les tendances réelles. Ensuite, avec l'aide du modèle PRIN, les prix et le revenu peuvent être déterminés sur la base de la

tendance de croissance réelle prévus par le modèle FFD et des changements attendus dans les mesures pendant la période en question. Les écarts entre les prix et le revenu pris comme exogènes et ceux qui sont calculés peuvent fournir une information utile pour la réalisation de la Cohérence dans le plan.

L'analyse des macro-effets de changements de mesures est complétée par les modèles qui décrivent au niveau micro-économique, c'est à dire pour les entreprises opérant sous différentes conditions, les effets de changements dans les mesures sur la restructuration et la réponse attendue des entreprises.
On a utilisé de tels calculs dans le cas du système de politiques de salaires, de la promotion de l'exportation aussi bien que pour évaluer les effets attendus de l'impôt sur le revenu et de la taxe à la valeur ajoutée actuellement en préparation et pour coordonner ces mesures avec le système comptable actuel.

### 2.2. L'Etude d'Equilibre/Déséquilibre Economique

Les changements économiques des années récentes placent l'étude de l'équilibre économique comme la tâche peut-être la plus importante dans la planification. La question de l'équilibre a évolué dans la planification dans sa pleine complexité. La question la plus sensible était celle de l'équilibre extérieur, cependant les tensions qu'elle implique sont aussi ressenties dans la balance interne et peuvent exercer leur effet au détriment de l'un et l'autre.
Les études de modèles utilisent une double approche: l'objectif que nous avons fixé est de faire une étude multiface (statique) d'équilibre économique par l'établissement d'un groupe de modèles de type équilibre général, et en profitant au maximum de l'expérience et des sources d'information des modèles d'entrée-sortie appliqués précédemment et des modèles visant l'allocation optimale des ressources.

Les questions relatives à l'équilibre impliquent naturellement l'analyse du déséquilibre dans l'économie. Un modèle multi-marché de déséquilibre de l'économie hongroise a aussi été préparé en utilisant la théorie du déséquilibre.
Ce modèle identifie les points majeurs de tension, sur la base des séries temporelles 1965-1985.

### 2.3. La Planification de Complexes Intersectoriels

Le travail de planification a acquis une caractéristique spécifique dans les années récentes. Dans certains cas, il a abandonné la pratique de la planification sectorielle et a tenté de créer une méthodologie de la planification pour des complexes intégrés. Ce changement se reflète aussi dans le champ de la construction moderne. Il a conduit à des modèles indiquant les spécificités de blocs individuels comme l'agro-industrie et l'économie de l'énergie.

## 3. SUR L'ARRIERE PLAN EN MATERIEL ET LOGICIEL DU SYSTEME D'INFORMATION DE LA PLANIFICATION.

C'est le système central Honeywell-Bull DPS 8, installé en 1983 avec ses terminaux qui joue un rôle clé dans la mise en oeuvre du système d'information de la planification. Depuis 1986, la fourniture d'informations est aussi réalisée par les ordinateurs personnels compatibles IBM alloués aux principales unités du Bureau de Planification.

L'utilisation des ordinateurs personnels a non seulement augmenté la quantité des tâches que l'on peut accomplir , mais elle a nettement amélioré la qualité et l'efficacité des applications du traitement automatique de données.

La situation antérieure a été améliorée principalement par des programmes relativement faciles à manipuler, par le mode direct interactif d'accès aux données et par la rapidité des réponses.

L'amélioration de la qualité du traitement automatique de données et l'augmentation de ses possibilités incitent, cependant, à de nouvelles applications, soulèvent de plus en plus de nouvelles demandes d'information et continuent de présenter des demandes, des exigences envers le système central. Le stockage et le traitement de plus grandes quantités de données signifient de nouveaux problèmes dûs aux déficiences de capacité de stockage et aux limitations dans les performances de l'unité centrale de traitement.

Parmi les logiciels applicables sur le système DPS 8, la base de travail d'information était assurée par les systèmes ARGOS et LEDA complétés par des produits développés par nous même. Cependant, de nouveaux types de tâches demandent aussi des développements dans ce domaine.

Prenant en considération les goulots d'étranglement du système et les tendances d'amélioration de la planification, le progrès doit être recherché dans plusieurs directions:

- Il faut augmenter la capacité de stockage du système DPS 8, ceci augmentera la performance et la capacité et améliorera la fiabilité des services.

- Il est nécessaire d'augmenter la quantité d'outils de développement de logiciels et des systèmes de manipulation de données.

- Un système de réseaux locaux doit être développé pour assurer une liaison efficace des ordinateurs personnels entre eux et avec l'unité centrale.

- Le stock d'ordinateurs personnels modernes doit être continuellement augmenté.

- Lors de l'application des systèmes, il faut que les experts en planification puissent graduellement acquérir les connaissances nécessaires pour les utiliser et se familiariser avec les possibilités fournies par de nouveaux logiciels.

# UNE EXPERIENCE CANADIENNE - GRASSROOTS

LOUIS VAGIANOS
**Directeur, Institut de la Recherche sur la Politique Publique**
**Halifax, Nova Scotia, Canada**

## 1. INTRODUCTION GENERALE

Alimentés par un environnement technologique en rapide évolution, le Canada et d'autres nations du monde entrent dans une nouvelle ère. Partout les liaisons existantes sont renforcées ou remplacées par de nouveaux liens. La nouvelle ère, identifiée comme "la troisième révolution industrielle" ou "la société post-industrielle" ou "l'âge de l'information", est une révolution de communications, précipitée par le mariage des télécommunications, des ordinateurs, et de la microélectronique. Ce mariage a fusionné les deux technologies pour créer quelque chose de "nouveau sous le soleil".

Dans le passé, les ordinateurs avaient produit un changement quantitatif dans notre capacité de créer, traiter, stocker, manipuler, et gérer les informations. Mais ce ne fut qu'avec le mariage de l'ordinateur avec la microélectronique et les communications que la capacité de transmettre et de contrôler les informations a été révolutionnée. Cette occurrence couplée au rapport symbiotique entre la théorie et la production (lui-même enrichi par l'amélioration constante des modes de communication) est l'élément transformateur pour la société, créant une série de défis et d'opportunités d'une ampleur et d'une échelle inimaginables depuis les beaux jours de la révolution industrielle. Le résultat est une économie basée sur les services d'information et construite sur un nouveau style de gestion de l'information.

Pour l'objet de cette discussion, une conséquence est évidente : une nouvelle industrie commerciale de l'information est née et la technologie d'information qui la soutient (les progrès en ordinateurs, en télécommunications et en microélectronique) promet de changer la manière dont toutes les nations prennent leurs décisions, gouvernent, travaillent, jouent, étudient, et font leurs affaires.

## 2. L'ECONOMIE DE L'INFORMATION

Une économie de l'information est une économie dans laquelle la production, le traitement et la distribution d'information et des produits et activités basés sur l'information deviennent la source primaire de la nouvelle croissance économique. Les notions de services basés sur l'information ou de services intensifs d'information per se comme base d'une économie forte ne sont pas nouvelles. Ils ont été les éléments importants pour le bien-être de la société depuis des milliers d'années. Ce qui est nouveau provient de trois facteurs :

- pour la première fois dans l'histoire, les industries basées sur l'information sont devenues la source principale de la croissance économique;

- la technologie a changé fondamentalement la quantité, le contenu, la forme et la livraison des services d'information;

- le rythme continu du changement technologique surpasse celui de toute période précédente dans l'histoire humaine.

Stafford Beer a circonscrit l'essence du changement lorsqu'il a noté en 1970 :
"La Société est devenue un organisme complexe, qui a besoin d'un système nerveux. La gestion du développement de la science et de la technologie de l'information concerne cette tâche. Il n'y a pas d'autre message que celui-ci."

En même temps, il a avancé quatre propositions fondamentales de la technologie de l'information:

1. Nous pouvons maintenant automatiser tout ce que nous pouvons exactement spécifier.

2. La plupart (peut-être toutes) des prérogatives en apparence humaines d' un comportement déductif, arbitral, instruit et adaptif peuvent être précisément définies - au moins en ce qui concerne des contextes finis.

3. A l'intérieur de structures spécifiées, beaucoup de comportements en apparence institutionnels et créatifs peuvent être parfaitement imités par des machines.

4. La distance est techniquement sans importance.

L'information existe seulement comme résultat d'une interaction entre le producteur et l'utilisateur. Elle est transférable, transportable, consommable et peut être partagée; elle se prête à la compression et la codification pour faciliter sa manipulation.

L'information est aussi une ressource et une marchandise. Comme ressource, elle est facile à produire, elle est infiniment renouvelable et extensible, elle s'accumule comme le capital et elle est améliorée par l'usage. Comme marchandise, elle peut être négociée ou échangée et elle gagne de la valeur par une présentation et une commercialisation appropriées.

Un corollaire à la définition et la description de l'économie d'information avancées ci-dessus est que le caractère de marchandise de l'information doit s'accentuer, l'information prenant de plus en plus les caractéristiques d'un bien économique privé, comme les automobiles ou l'acier. Cette transformation se reflète par de nombreuses façons dans les économies où la tendance vers une économie de l'information est la plus avancée. Le débat aux Etats Unis à propos de la privatisation de la publication d'informations gouvernementales ou les pressions dans de nombreux pays pour renforcer les lois de protection de la propriété intellectuelle en sont deux exemples évidents.
Elle est aussi reflétée dans l'émergence sur le marché d'un nouveau et apparemment interminable déploiement de services d'information utilisant des moyens informatiques livrés électroniquement.

Un des principaux problèmes associés à cette transformation est qu'une proportion significative du changement qui a eu lieu jusqu'à ce jour a été d'essence technologique (dans le sens que la technologie a fourni des voies nouvelles pour la création, l'empaquetage et la distribution du produit) les producteurs utilisant ces voies comme des moyens alternatifs pour apporter l'information existante au marché. Dans ce processus, la qualité du produit d'information est généralement améliorée,en ce qu'il est mieux présenté, ou mieux actualisé et plus accessible. Il représente aussi des frais qui doivent être pris en charge par le consommateur. Mais la technologie qui rend ceci possible ne change pas par elle-même la qualité essentielle du contenu d'information, et ne peut pas non plus assurer que l'information sera utilisée.

L'utilisation de l'information a de nombreuses dimensions, mais deux sont pertinentes dans le cadre de la discussion sur Grassroots.

1. Si l'information, telle qu'elle est présentée, est utilisée efficacement, et
2. si l'information qui est présentée est la bonne information.

La première dimension concerne la capacité et la volonté de l'usager d'utiliser le système d'information en question ; et cette utilisation dépend des caractéristiques (instruction, attitude, etc.) de l'usager aussi bien que des caractéristiques du système (format de présentation, possibilité de manipulation, etc.). La seconde dimension est liée à la qualité essentielle de l'information. L'information ne satisfera pas les besoins des utilisateurs si elle est n'est pas rapide, précise ou appropriée.

Superposer ces deux dimensions conduit à une autre considération : est-ce que le système est économique à utiliser? Deux aspects sont importants lorsque l'on évalue l'économie de l'utilisation:

1. Les contraintes de budget - c'est à dire, l'information est elle accessible, compte tenu du budget des individus ou des institutions? La réponse à la question implique d'abord les frais directs d'usage, y compris les besoins d'équipement; mais elle doit aussi prendre en considération des frais indirects tels que le temps de l'utilisateur. C'est une préoccupation qui s'applique évidemment à l'information achetée et qui deviendra de plus en plus importante compte tenu de la tendance en cours vers la commercialisation, mais elle est également importante pour l'information générée et maintenue intérieurement puisque les frais de collecte, de stockage et de recherche sont des frais réels même lorsque l'information n'est pas achetée à l'extérieur.

2. La comparaison coût-efficacité - c'est à dire, est-ce que le prix du système est justifié en termes de bénéfices de l'information et comparé au prix de l'obtention de la même information par d'autres moyens? Pour les services basés sur les nouvelles technologies, ces considérations sont particulièrement importantes parce que la plupart des nouveaux services électroniques de base de données offrent une information déjà disponible par d'autres moyens. Les bénéfices du format électronique résident dans les caractéristiques du moyen comme l'actualisation, la vitesse, la facilité de stockage, etc. Mais ce sont des bénéfices auxquels les utilisateurs peuvent ou ne peuvent pas attacher une grande valeur et qui peuvent ou ne peuvent pas justifier le prix plus important associé à présent aux services électroniques.

Une façon commode de résumer les arguments précédents peut se trouver dans le paradigme économique banal de l'offre et de la demande. La technologie a éliminé toute contrainte d'offre sur la production et la distribution de l'information déjà existante et sur la vitesse avec laquelle de nouvelles informations peuvent être créées. Mais, en général, le côté demande du marché n'a pas encore atteint l'échelle qui avait été prévue et espérée. La question à laquelle il faut répondre est pourquoi? Par exemple, est-ce parce que l'information fournie sur le nouveau système électronique n'est pas la bonne information ou parce que les utilisateurs ne peuvent pas ou ne veulent pas utiliser les nouvelles voies de transfert d'information ou parce que les nouvelles voies sont trop coûteuses en termes absolus ou par rapport aux autres voies? Une chose est certaine: jusqu'à aujourd'hui, le marché pour les services d'information dans la plupart des pays a été poussé plus par l'offre que par la demande. Il a été formé ou déterminé plus par la technologie que par les besoins des utilisateurs; et, au contraire de ce que semblent croire certaines agences de commercialisation, l'offre ne créera pas en fin de compte sa propre demande. Qu'il s'agisse d'un service d'information ou d'un nouveau genre de pain, un produit doit satisfaire un besoin

des consommateurs à un prix acceptable et mieux ( par dollar dépensé) que les alternatives existantes pour survivre et prospérer.

Ce truisme est reflété dans la quantité de services d'information qui sont apparus et ont disparu. Le taux d'utilisateurs qui se sont retirés est assez élevé pour beaucoup de services parce que bien souvent les utilisateurs n'ont pas estimé que les services donnés avaient la valeur promise. Un exemple concret de cette dernière argumentation concerne l'application de la technologie à la bureautique. Ici, on admet généralement que les énormes investissements en capital pour l'amélioration de la productivité des bureaux n'ont pas augmenté significativement l'efficacité des bureaux, malgré la promesse de la technologie. La raison majeure en est que les machines et les logiciels offerts au début n'étaient pas adaptés aux besoins des utilisateurs. Les bibliothèques sont un autre important utilisateur institutionnel qui ont souvent connus de tels échecs. En bref, lorsque le produit ne reflète pas les besoins réels des utilisateurs, le côté demande du marché posera problème.

Cette conclusion est universellement applicable. Elle s'applique aux systèmes d'information comme à tous les autres produits. Dans le cas des systèmes d'information, elle ne s'applique pas seulement aux services commerciaux fournis par des tiers mais aussi aux services d'information internes auto-produits. Dans ce sens, les conclusions qui peuvent être tirées de l' examen d'un service commercial seront aussi valables pour l'évaluation de systèmes internes d'information.

Le présent document est l'examen d'une offre commerciale de service au Canada - un service pour l'agriculture appelé Grassroots. Quoique ce service ait quelque utilisation directe dans l'administration publique, cette utilisation est marginale à la fois pour les besoins principaux d'information du gouvernement et pour le principal public que Grassroots est censé servir. Il a, cependant, des implications significatives indirectes pour le gouvernement. Premièrement, en rapport avec le rôle traditionnel du gouvernement comme fournisseur de services d'information agricole et de la réglementation gouvernementale de l'agriculture et des communications; deuxièmement, comme une illustration de certaines propriétés génériques des systèmes d'information qui sont importantes pour la conception et la mise en oeuvre des systèmes d'information du gouvernement lui-même; et, troisièmement, comme exemple de la façon dont un tiers peut essayer de faire des profits en conditionnant de l'information déjà disponible, payée par des fonds publics, et en la distribuant par d'autres canaux, avec de nouvelles politiques de prix.

## 3. LE CONTEXTE CANADIEN

Le Canada se vante d'avoir un des réseaux de télécommunications les plus modernes et les plus avancés du monde. Le besoin d'atteindre l'excellence dans le développement des technologies et de l'art des communications a été une constante dans la vie canadienne, parce que la mise en oeuvre, le maintien, et la préservation des communications à l'intérieur du pays ont été les leviers essentiels du contrôle politique, économique et pratique qui a permis à la nation de fonctionner et de se développer. Il ne peut en être autrement si l'on considère que le Canada est l'un des plus grands pays sur la terre, mais peu peuplé, avec un climat rude, une géographie difficile, et une tradition de diversité ethnique. Le facteur additionnel d'un voisin extrêmement puissant au sud qui a toujours été prééminent dans les communications et le changement rapide de l'environnement global ont fourni une motivation supplémentaire.

Les systèmes électroniques d'information demandent au moins trois ingrédients.
L'un est une infrastructure technologique d'information bien développée que le Canada possède déjà. Les deux autres sont : une diffusion adéquate des technologies informatiques, et un développement suffisant de la base d'information qui sera utilisée par les systèmes.

Dans ces deux dernièrs domaines, le Canada est en retard sur beaucoup d'autres nations industrialisées.

Une publication récente du Département Canadien de Communications note qu'il y a plus de 3.000 bases de données commerciales disponibles pour les Canadiens. Mais c'est un chiffre global, représentant des bases de données du monde entier accessibles aux Canadiens grâce au réseau de télécommunications canadien. Ce ne sont pas des bases de données canadiennes, elles ne sont pas généralement fournies par des vendeurs canadiens, et elles ne sont pas produites par les producteurs canadiens de bases de données. En fait, la quantité de services de bases de données commerciales qui fournit un contenu canadien est minuscule.

Les télécommunications ont créé un réseau global qui a rendu le monde de plus en plus interdépendant, avec la possibilité d'accéder aux informations sur une base globale (elle-même cause et effet de cette interdépendance) d'une grande ampleur. Mais la stimulation d'une industrie nationale de base de données dépend du développement du caractère indigène du contenu. Dans le cas du Canada, ceci veut dire une base produite et distribuée par des Canadiens (quoique certains insisteront aussi qu'elle appartienne aux Canadiens).

Le Service de Grassroots est né d'une double constatation :

1) comme les besoins d'information des Canadiens, comme ceux d'autres pays, ne sont pas généraux, les utilisateurs canadiens ont besoin d'information spécifique au Canada et/ou adapté aux besoins canadiens;

2) une dépendance excessive vis-à-vis des services de base de données produits à l'étranger ne peut pas satisfaire cette demande et nuirait au développement d'une industrie d'information commerciale qui est nécessaire pour une économie saine et vigoureuse.

## 4. LE SERVICE GRASSROOTS

Grassroots est un service commercial de base de données pour les agriculteurs opéré par Infomart (un fournisseur de service électronique d'information basé à Toronto), Cybershare ( un service de temps partagé d'ordinateur à Winnepeg ), Comcheq ( une compagnie de services de paye à Winnepeg) et Manitoba Telephone (un transporteur public de télécommunications appartenant à la province). De plusieurs points de vue, c'est une entreprise purement canadienne : un mariage de convenance entre l'entreprise publique et privée. Le service est accessible au Manitoba (d'où il est originaire), en Alberta, en Saskatchewan et en Ontario. Il est lié avec Grassroots America et en fournit le contenu; c'est un service offert à travers le Canada et les Etats Unis, mais utilisé d'une manière prédominante en Manitoba, Saskatchewan, Alberta et Ontario. Il est géré par une compagnie filiale d'Infomart U.S. et il est accessible aux utilisateurs du reste du Canada et d'autres parties du monde à travers Datapac (un des réseaux canadiens de données à commutation par paquets) ou Télécom Canada Net ou Tymnet.

Grassroots est un service de vidéotex qui utilise NAPLPS, le protocole de graphiques de standard international parrainé par l'AT&T, lui-même basé sur une technologie développée au Canada, Telidon. En tant que système Telidon/NAPLPS, Grassroots incorpore une grande quantité de graphiques et opère sur un format de page, c'est à dire que le contenu est organisé par pages qui sont ensuite l'unité de base de sortie.

Le service de base de Grassroots utilise un décodeur terminal, Sceptre d'AT&T, relié d'un côté au poste de télévision de l'utilisateur et de l'autre à sa ligne téléphonique. La vitesse de

transmission est de 1.200 bauds mais, en raison de la forte proportion de graphiques et de la méthode de reconstitution par page sur l'écran, la vitesse de transmission effective est équivalente à environ 300 bauds. Le service de base avec le terminal Sceptre utilise un clavier numérique pour la sortie de l'information. Avec les accessoires appropriés en matériel et logiciel, le service peut aussi marcher avec un micro-ordinateur, ce qui permet à l'utilisateur de charger des fichiers pour un usage ultérieur et/ou pour un traitement et ce qui fournit la disponibilité d'un clavier alpha-numérique, important pour l'usage de certains programmes de gestion agricole de Grassroots.

Les coûts (1) d'utilisation du système comprennent :

- le coût du matériel - le terminal Sceptre coûte approximativement $450. L'option du micro-ordinateur, en plus du coût du micro lui-même, inclut le prix d'un modem et d'un logiciel de déchiffrage d'un prix moyen de $1,800-$2,700 selon le micro utilisé. Si l'utilisateur a déjà un micro avec un progiciel de communications ou s'il devait en acheter un pour d'autres raisons, le coût du micro ne serait pas imputable au coût de Grassroots.

- le coût de la souscription - il y a un prix de souscription de base fixé à $150 par an.

- les coûts d'utilisation - il y a un prix de temps de connexion; les utilisateurs peuvent aussi payer un droit de souscription mensuel avec un coût d'utilisation fixé à $19 l'heure jusqu'à un maximum mensuel de $300 pour un usage illimité.

-le coût des communications - celui-ci est indépendant du prix du système et il varie selon la méthode d'accès (ligne téléphonique conventionnelle, Datapac, iNet, etc.). En Manitoba, d'où le service est originaire, il y a un prix net de $0.04 -7/minute pour les communications de n'importe où dans la province pour l'usage d'une ligne conventionnelle pour l' accès au serveur ou au noeud le plus proche de Datapac, s'il n'y en a pas dans la région d'appel de l'utilisateur. Les autres payent le prix d'accès au système à travers iNet ($0.10/minute) ou à travers Datapac ($11.20/l'heure).

En plus de ces prix d'utilisation, le service accepte les publicités de parrainage pour différents segments de la base de données. Celles-ci se font sous la forme d'un logo ou d'un nom se trouvant en bas de la page d'information.

Le système met à jour 25.000 pages par mois, 1.000 pages par jour. A travers la ligne téléphonique, l'utilisateur peut accéder à 15.000 pages. La base de données est divisée en plusieurs catégories, dont les plus importantes sont les marchés de récoltes au comptant, les marchés à terme, le bétail, l'analyse du marché, la gestion agricole, la météorologie, l'information d'agence, les finances, les nouvelles et les loisirs. Le système fonctionne par menu utilisant un format d'index en arbre.

Un utilisateur avance donc à travers plusieurs niveaux pour arriver où il/elle le désire. S'il est déjà familiarisé avec le système, il peut accéder directement au fichier ou à la page désiré en introduisant le code approprié.

(1) En monnaie canadienne

Chacune des principales catégories comporte une quantité de sous-catégories ou d'articles, comme indiqué ci-dessous:

- marchés de récoltes au comptant : la livraison différée, les prix agricoles, les prix comptants de l'Ontario et les prix à l'exportation des producteurs (la vente directe pour l'exportation plutôt que par une compagnie céréalière)

- marchés à terme : Winnipeg Commodity Exchange, Chigago Mercantile Exchange, Kansas City Board of Trade, Chicago Board of Trade, Commodities Exchanges Centre, Mid-America Commodity Exchange.

- bétail : Canfax West, Canfax East, Agriculture Canada Livestock Report, Chigago Mercantile Exchange, Deputter's Ag-Alert, and Bosquet's First Market News (quotidiennes); l'analyse en profondeur des Services Agricoles de Broadwater, du département de l'Agriculture d'Alberta et du Manitoba

- analyse de marché : en plus des bulletins d'informationcités ci-dessus, CWB Summary, Western Wheat Grower's Association, Livestock Feed Board, Farmscene, OGCC, Cereal & Oilseed Situation Report

- gestion agricole : les programmes "en-ligne" pour planifier l'usage des herbicides, les avantages de l'exportation directe, calcul de prix de revient des récoltes, les profits du stockage du grain à la ferme, la pulvérisation et son coût, le prix des machines agricoles, l'achat de terres ou la location, calcul d'hypothèques, analyse du profit de l'engraissement, rentabilité du "hog finishing"

- météorologie : la veille météorologique (des rapports nationaux et globaux), les prévisions pour votre ferme, l'agrométéorologie, les prévisions pour l'Ontario et les Prairies, les prévisions de court ou long terme pour l'Amérique du Nord, la Météorologie Mondiale, et les prévisions pour les Etats du Mid-Ouest et de l'Ouest

- information d'agence : Canadian Wheat Board, Canadian Grain Commission, Statistics Canada, Farm Credit Corporation, Prairie Agricultural Machinery Institute, Veterinary Infectious Disease Organization, Agriculture Canada

- finance : les cotations du dollar canadien, la Bourse de Toronto, les taux d'intérêt, les marchés de marchandises, les nouvelles du commerce et de la finance

- les nouvelles : Newswave (les nouvelles du vidéotex), Canadian Press, Associated Press

- les loisirs : la vie à la ferme, achats à domicile, recettes, jeux, puzzles et devinettes, pages pour les enfants, premier âge, finances domestiques, voyages, sports, publicités commerciales et loteries.

Pour 1986, le nombre de souscripteurs à Grassroots était à peu près de 2.200, chiffre très inférieur aux espérances lors de la création du service. Le petit nombre de souscripteurs a découragé la publicité et le parrainage, source importante de revenus pour le service, nécessaire pour maintenir son prix relativement bas. En particulier, il était prévu au début qu'un certain nombre de chaînes existantes de services d'information agricole payeraient pour introduire leur matériel dans Grassroots. Par rapport aux espoirs, ceci s'est peu réalisé jusqu'à ce jour.

## 5. LES LECONS A TIRER

Comme on l'a noté plus haut, Grassroots a été créé en réponse aux besoins des fermiers d'un outil donnant une information exacte, au bon moment, à leur disposition, à un prix raisonnable. Il était, et il reste, un service pour les fermiers en général, mais il est destiné plus particulièrement aux fermiers gagnant $100.000 Cdn. ou plus par an, dans le groupe des 25-45 ans, et qui font de la culture et de l'élevage pour vendre sur le marché. Le facteur "revenu" était important pour déterminer les besoins d'information d'une grande ferme. Le facteur "âge" semblait indiquer une plus grande volonté d'utiliser un service novateur et un meilleur accueil de la technologie informatique. L'accent sur les récoltes au comptant et le bétail vendus sur le marché ouvert était un reflet de l'accent de Grassroots comme outil de marché. Il était construit autour d'un système qui pouvait donner des ensembles complexes d'information à travers une puissante représentation graphique qui condensait un grand volume d'information en guides utiles pour la prise de décision.

Pourtant, la base de souscripteurs canadiens n'a pas grandi à la vitesse attendue. La faible pénétration dans le principal marché-cible a été décevante et la compagnie a eu des difficultés financières. Le Grassroots America a déjà subi des échecs majeurs et a été réorganisé, ce qui a conduit à une consolidation des services américains et canadiens et à la fermeture de bureaux au Canada et aux Etats Unis, avec une centralisation des opérations à Winnepeg. Ceci, à son tour, pourrait réduire le caractère local du contenu.

Il était clair que le marché-cible pour Grassroots était raisonnable. Les fermiers ont besoin d'information. D'ailleurs, globalement, l'information sur Grassroots coûterait considérablement plus cher à acquérir par d'autres moyens, sans parler des délais et du manque d'actualisation dans beaucoup d'autres canaux. Pourquoi donc le service n'a-t-il pas réalisé ses potentialités?

Une des raisons de ce maigre résultat est sans doute la médiocre situation économique des fermiers dans les années récentes, une circonstance externe au service lui-même et dont le fournisseur du service n'est en rien responsable. Mais plusieurs problèmes sont liés au service et au comportement du fournisseur du service :

- Pour beaucoup de fermiers, le coût en capital de la souscription au système est une dépense importante, particulièrement lorsque les bénéfices n'en sont pas évidents. L'option la moins chère (utilisant un terminal Sceptre) laisse l'utilisateur avec un terminal non-programmable de fonction limitée, alors que l'option la plus chère (un micro) implique des coûts considérablement plus élevés et qui doivent être mis en balance avec des logiciels prêts à l'emploi plus sophistiqués pour les applications de gestion et d'autres services de base de données pour l'information.

- L'utilisation de la technologie Telidon/NAPLPS a entraîné un usage exagéré des graphiques, une augmentation des prix de production et du temps de réponse (ce qui peut être psychologiquement irritant pour les utilisateurs mais aussi coûteux lorsqu'il y a un système de prix lié au temps de connexion ), et a entraîné le système de classement par page qui est difficile à manier. Si l'utilisateur n'est pas bien familiarisé avec le système, l'index en arbre peut être frustrant aussi bien que coûteux. Le plus important est qu' il ne permet pas de compulser car il n'y a pas de moyens de programmer une recherche.

- S'il est vrai qu'il coûterait plus cher d'acquérir par d'autres moyens l'ensemble des informations disponibles dans le système, peu de souscripteurs, s'il en est, les veulent toutes (un fait qui semble être le cas de la plupart des services d'information ). Donc des canaux alternatifs choisis individuellement et sur la base des besoins réels plutôt que des besoins perçus, peuvent être moins chers.

- D'un autre côté, le système actuel ne contient pas toute l'information que les fermiers peuvent éventuellement désirer. La conception originale du service était fondée, à un certain degré,sur la prémisse que tous les services d'informations et les organisations agricoles rejoindraient le système. Ils ne l'ont pas fait. De plus, dans certains cas, ils ont créé des services concurrents. Sans l'avantage du "one-stop shopping", le coût réel du système augmente rapidement. Malgré la quantité d'information dans le système, une grande partie est d'intérêt marginal pour les fermiers pour leur travail quotidien. Mais la taille du fichier et les aspects techniques du service rendent souvent difficile pour l'individu l'utilisation de l'information du système d'une façon efficace pour ses propres besoins. Ceci décourage l'utilisation générale. Comme les opérateurs du service se sont occupés avant tout de son extension, ils n'ont pas accordé suffisamment d'attention aux problèmes et aux besoins des utilisateurs déjà existants. Vis à vis de quelques uns des problèmes notés, le système a souffert d'un taux de désistement significatif.
(Il y a ici deux corollaires: 1) le marché pour l'information diffusée électroniquement est plus petit que l'on pense et demande la construction d'une infrastructure nationale plus grande que l'on ne l'avait anticipé; 2) il faut davantage d'expérience pour faire fonctionner avec succès une entreprise de publication électronique qu'on ne le pense généralement.)

- Le coût séparé, additionnel, pour les communications fut un facteur de découragement pour beaucoup de souscripteurs potentiels. De plus, pour les souscripteurs existants, il restreint le temp passé dans le système. Au problème du coût des communications, il faut ajouter le fait que beaucoup de souscripteurs potentiels viennent de régions rurales qui n'ont pas un service de réseau ( ex: lignes téléphoniques particulières, équipement en standards etc.) leur permettant de souscrire.

- Le système, bien qu'il visait fondamentalement le marché, a surtout compté sur la technologie pour se vendre, plutôt que de chercher à répondre de la façon la plus appropriée et économique aux besoins des utilisateurs.

Un fait doit cependant être noté ici. Là où les applications de Grassroots ont fonctionné, le système a été remarquable pour ses utilisateurs. Une enquête auprès de souscripteurs a montré que le système a apporté une moyenne de $5.800 de profit supplémentaire à ceux qui ont pu effectivement l'utiliser.

## 6. DES LECONS POUR L'ADMINISTRATION PUBLIQUE

L'expérience de Grassroots comporte plusieurs leçons pour l'administration publique, aussi bien dans le sens direct de l'effet du service sur le gouvernement, que dans le sens indirect comme une illustration des principes relatifs à la création, la mise en oeuvre et la maintenance des systèmes d'information publique.

Du premier point de vue, on peut faire les observations suivantes:

- Historiquement, les gouvernements ont été les premiers fournisseurs d'information aux agriculteurs. L'apparition de services du secteur privé, comme Grassroots, conduit à se demander si le gouvernement doit laisser le champ libre aux entreprises privées. Il y a donc conflit entre le désir du gouvernement de voir prospérer les services commerciaux, ajoutant ainsi à la croissance économique, et sa responsabilité sociale de donner aux citoyens l'accès à l'information de base. Au coeur de ce conflit est la tension entre l'information comme une ressource et la tendance vers la commercialisation de l'information dont on a parlé plus haut.

- Lié de près au problème du rôle social du gouvernement est le fait que certaines informations de Grassroots sont fournies par le gouvernement (ex: la météorologie ). Grassroots les reconditionne et fait un profit en revendant des informations payées par les impôts et qui lui sont fournies quasi gratuitement. C'est un exemple d'un problème très général pour les gouvernements pour toute une série de services dits "à valeur ajoutée" qui implique le reconditionnement et la revente d'information venant du gouvernement.

- Plusieurs questions de règlementation émergent. Par exemple : la participation de Manitoba Telephone dans la propriété de Grassrooots viole-t-elle le principe traditionnel de séparation contenu-transport pour les compagnies publiques de téléphone? Ou bien, que devraient être les charges de communications pour accéder à Grassroots? etc..

- Il faut aussi étudier dans quelle mesure le gouvernement doit devenir un sponsor de Grassrooots, utilisant le système pour distribuer aux fermiers une information qui sans cela devrait utiliser d'autres canaux. Le dilemme est de tracer une frontière entre les préoccupations légitimes d'efficacité du gouvernement et une subvention cachée du service.

Toutes ces questions sont importantes. Mais les implications indirectes des leçons qui doivent être tirées de l'expérience de Grassroots sont peut-être plus importantes.

- Tout système d'information que le gouvernement met en place pour l'usage du service public et pour le bien du public, doit, avant tout, correspondre aux besoins des utilisateurs à un prix raisonnable, avoir un bon rapport prix-efficacité et être facile à utiliser. Beaucoup des problèmes de Grassroots viennent du fait que les planificateurs n'ont pas tenu compte de ce message. Par exemple :

- la technologie employée n'est pas nécessairement la mieux adaptée,
- le système coûte relativement cher,
- le contenu ne s'est pas révélé comme le plus utile pour les clients.

Ces trois soucis ne peuvent pas être négligés dans un système créé pour les utilisateurs, qu'il soit privé ou public, pour l'utilisation externe ou l'utilisation interne.

Dans le cas canadien, il y a de bonnes raisons de croire que les systèmes gouvernementaux d'information ont, le plus souvent, été poussés par la technologie plutôt que créés pour l'utilisateur. Les systèmes semblent avoir été installés parce qu'ils étaient nouveaux, les plus sophistiqués ou simplement parce qu'ils étaient disponibles ou parce qu'il était important que l'on soit vu en train d'utiliser le plus récent "élixir" pour résoudre les problèmes. Peu de choses permettent de croire qu'il y a eu une détermination systématique des besoins, suivie par la recherche du système et de la technologie qui les satisferaient au mieux. Un exemple évident et inquiétant est relatif à l'équipement : il y a eu peu de tentatives, malgré le pouvoir d'achat massif du gouvernement, d'obtenir des fabricants d'équipement qu'ils produisent ou modifient les matériels pour mieux satisfaire les besoins du gouvernement.
(Dans ce contexte, il faut souligner la ressemblance entre beaucoup de systèmes d'information créés par le gouvernement et Grassroots. Celui-ci malgré son insistance sur le marché, a toujours été poussé par la technologie Telidon et l'idée de développer un service de vidéotex basé sur Telidon, sans s'assurer que c'était le meilleur système de diffusion aux utilisateurs.)

- Une deuxième leçon importante pour les systèmes d'information du gouvernement se trouve dans l'étude des caractéristiques de services commerciaux comme Grassroots. Un système interne d'information, quand c'est un système gouvernemental, peut manquer de stimulant pour utiliser le système efficacement ou d'une manière rentable.Les coûts d'usage, pour l'utilisateur individuel sont souvent transparents dans un tel système. Il peut y avoir beaucoup à apprendre en comparant

les niveaux et les types d'utilisation dans un système interne et dans un système commercial où le coût n'est pas transparent, ce qui fournit un puissant stimulant pour utiliser le système le plus efficacement possible.

- Suivant l'argument précédent, un service commercial qui subit le test du marché pour son acceptabilité et son utilité fournit des leçons importantes au gouvernement lorsqu'il développe ses propres systèmes qui ne subissent pas un tel test. C'est trop facile de croire qu'un système fonctionne bien lorsqu'il n'y a pas de critère imposé de l'extérieur pour vérifier une telle conviction ou qu'il n'y a pas de plaintes d'utilisateurs. Ceci serait vrai pour n'importe quel système interne mais davantage dans le cas du gouvernement qui manque de critères externes d'évaluation des performances pour la plus grande partie de ce qu'il fait. Des études de marché devraient être organisées et évaluées.

On ne peut pas encore identifier des leçons spécifiques de Grassroots relatives au développement et à l'évaluation des systèmes d'information gouvernementale. Il faut pour cela de nouvelles études. Mais il est important que le gouvernement reconnaisse que de telles leçons peuvent exister et qu'il essaye d'entreprendre les études nécessaires pour les identifier et pour analyser leur signification. Le gouvernement est essentiellement une industrie d'information - dans la plupart des pays le principal producteur d'information. Donc, une gestion saine et économique de l'information par le gouvernement est essentielle pour son fonctionnement. Le gouvernement peut beaucoup apprendre de l'étude d'autres industries d'information, en évaluant en particulier le succès des systèmes d'information capables d'affronter la concurrence et de prospérer dans un environnement de plus en plus difficile et concurrentiel.

Finalement, le système et la technologie représentés par Grassroots ne sont pas transférables directement entre des nations de grande disparité technologique. Cependant, beaucoup des éléments d'information impliqués (à part ceux relatifs aux marchés de biens "capital-specific") ont une valeur générale, et pourraient être utilisés dans tout travail de conception.

# FORCES ET FAIBLESSES DU SYSTEME FRANCAIS D'INFORMATION STATISTIQUE SOCIO-ECONOMIQUE

**JEAN-LOUIS BODIN**
**Chef du Département de la Coopération**
**Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (*)**
**Paris, France**

## INTRODUCTION

Depuis la fin de la deuxième guerre mondiale, la quasi-totalité des nations ont consenti un effort sans précédent dans l'histoire pour le développement de l'information statistique. Les pays les plus anciennement développés ont vu la taille de leurs services statistiques se multiplier par des facteurs impressionnants ; dans les pays ayant accédé récemment à l'indépendance, la création de services statistiques a souvent été considérée à juste titre, comme un des premiers actes de souveraineté nationale.

En France, malgré une tradition statistique assez ancienne, -certains la font remonter à Vauban, Ministre de Louis XIV, ou à Necker, Ministre de Louis XVI- le système d'information statistique était, avant 1939, assez pauvre, se limitant à quelques recensements ou aux statistiques d'Etat-Civil. Ce n'est que depuis 1946, avec la création de l'INSEE (Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques), qu'un effort important a été accompli par la France ; encore cet effort a-t-il été entrepris en plusieurs étapes qu'il serait trop long d'énumérer ici.

Il est toutefois une constante dans ce développement : dans la quasi-totalité des pays, quel que soit le choix d'organisation politique et économique retenu, la plus grande partie du système national d'information statistique est entre les mains des pouvoirs publics. Il ne faut pas s'en étonner ; cela est dû :

- à des raisons d'ordre financier : les investissements nécessaires dans le domaine statistique sont longs et très lourds et aucune rentabilité financière directe ne peut en être espérée ; il est donc normal que les pouvoirs publics les prennent à charge, comme ils prennent à leur charge par exemple le financement du système éducatif ;

- à des raisons d'ordre administratif et technique : le recueil et la diffusion d'informations statistiques supposent la mise en place de cadres conceptuels et comptables et de nomenclatures qui s'apparentent au travail de normalisation et de réglementation des pouvoirs publics ; ils supposent également l'adoption de textes législatifs et réglementaires, aussi bien pour que l'information puisse être effectivement collectée (lois sur l'obligation de répondre, par exemple) ou pour que pour son utilisation obéisse à certaines règles (respect du secret statistique notamment) ; enfin, les fichiers de gestion que détiennent les administrations constituent une source appréciée d'informations statistiques ;

- à des raisons liées à l'utilisation même de cette information ; les pouvoirs publics comptent encore aujourd'hui parmi les principaux utilisateurs d'information statistique.

---

(*) Les opinions émises dans cette commmunication n'engagent que leur auteur et pas l'organisme auquel il appartient.

Le problème d'une meilleure et d'une plus large utilisation de l'énorme gisement d'informations produites par les statisticiens se pose depuis de nombreuses années, d'une part par ce que la lourdeur des dépenses d'investissement consenties justifie, sinon la recherche d'une rentabilisation financière, objectif parfaitement inaccessible et illusoire, tout au moins la maximisation de ce qu'on pourrait appeler leur "utilité sociale", et d'autre part parce que les conditions de fonctionnement de l'économie contemporaine nécessitent une information toujours plus riche et plus précise.

En particulier, les entreprises françaises utilisent assez peu et assez mal l'information économique, soit parce qu'elles la méconnaissent, soit parce qu'elles ne consacrent pas les efforts nécessaires (en temps et en spécialistes) pour y accéder, soit parce qu'elles estiment, à tort ou à raison, que l'information accessible n'est pas celle dont elles ont besoin.
De plus, quand on évoque les besoins des entreprises, on oublie parfois que celles-ci sont loin de constituer une clientèle homogène. Les besoins des grandes entreprises, qui disposent souvent de services spécialisés en études économiques, ne sont pas ceux des PME et PMI. Toutefois, toutes font part, quelque soit leur taille, d'un souci de meilleure connaissance des marchés, c'est-à-dire d'informations sur l'évolution et la structure de l'offre (production, importation, variation de stocks), de la demande (exportation, demande publique, demande des ménages, demande intermédiaire, ...), des déterminants de la rentabilité (prix des imputs, salaires, taux de change, données monétaires et financières,...) ; les entreprises les mieux armées pour manier l'information économique externe souhaiteront faire entrer ces paramètres, conjointement avec de l'information interne, dans des modèles, mais voudront aussi disposer d'informations sur l'évolution de l'environnement social, sur des prévisions économiques d'ensemble, voire sur la structure économique et sociale de diverses zones géographiques pour résoudre leurs problèmes d'implantation. Bien entendu, les informations auxquelles elles souhaitent accéder concernent non seulement la France, mais aussi l'environnement international et les principaux partenaires commerciaux de la France.

Ce vaste public n'a le plus souvent accès à l'information qu'à travers des intermédiaires : presse générale ou spécialisée, presse professionnelle, bureaux d'études, CCI, etc... Il ne faut guère s'en étonner. La nature de l'information dont ont besoin les différents agents économiques est aussi variée que la nature de leurs préoccupations et de leurs missions ; il est donc très difficile de mettre à la disposition de tous ces agents l'information dans la forme exacte qu'ils souhaitent.

Tel est l'enjeu de l'effort que la France a cherché et cherche à accomplir à travers la construction de son système d'information socio-économique. Il vaudrait mieux dire d'ailleurs de ses systèmes d'information socio-économique. Certes, l'information socio-économique ne se limite pas à l'information statistique. Même utilisée au mieux, celle-ci n'est qu'une partie de l'information dont a besoin un agent économique, en particulier une entreprise, qui utilisera d'abord l'information interne disponible (tableaux de bord de gestion, par exemple), puis l'information "commerciale" (rapports de ses agents, presse économique, information sur les marchés et les opportunités d'affaires, etc...) et financière.

Vouloir aborder tous les aspects de l'information socio-économique nous entrainerait à déborder du cadre de cette communication qui se limitera donc à l'information statistique.

**Plan de la Communication**

Dans une première partie, qui sera la plus importante, le système français d'information statistique socio-économique sera décrit et analysé, à travers ses quatre composantes essentielles (voir figure 1) :

- le sous-système de collecte et de traitement des données,
- le sous-système d'études et de synthèses économiques (incluant la prévision et la modélisation macro-économique),
- le sous-système de diffusion de l'information,
- le sous-système de recherche des besoins des utilisateurs (considéré comme un "feed-back" aux trois autres sous-systèmes).

Dans une seconde partie, on tentera de dresser un tableau critique des forces et faiblesses de ce dispositif.

**Les caractères spécifiques du système français d'information statistique**

Avant de présenter successivement chacun de ces quatre sous-systèmes, il convient de décrire globalement le système d'ensemble, qui a un certain nombre de traits caractéristiques et originaux.

Le système statistique d'un pays peut être organisé de différentes manières, résultant principalement d'un choix -conscient ou conséquence de l'histoire- entre la centralisation et la décentralisation. Si l'information statistique est élaborée par un organisme central unique, le système est centralisé ; si chaque service officiel à compétence particulière (agriculture, industrie, ...) est chargé d'élaborer les statistiques relatives à son domaine, le système est décentralisé.

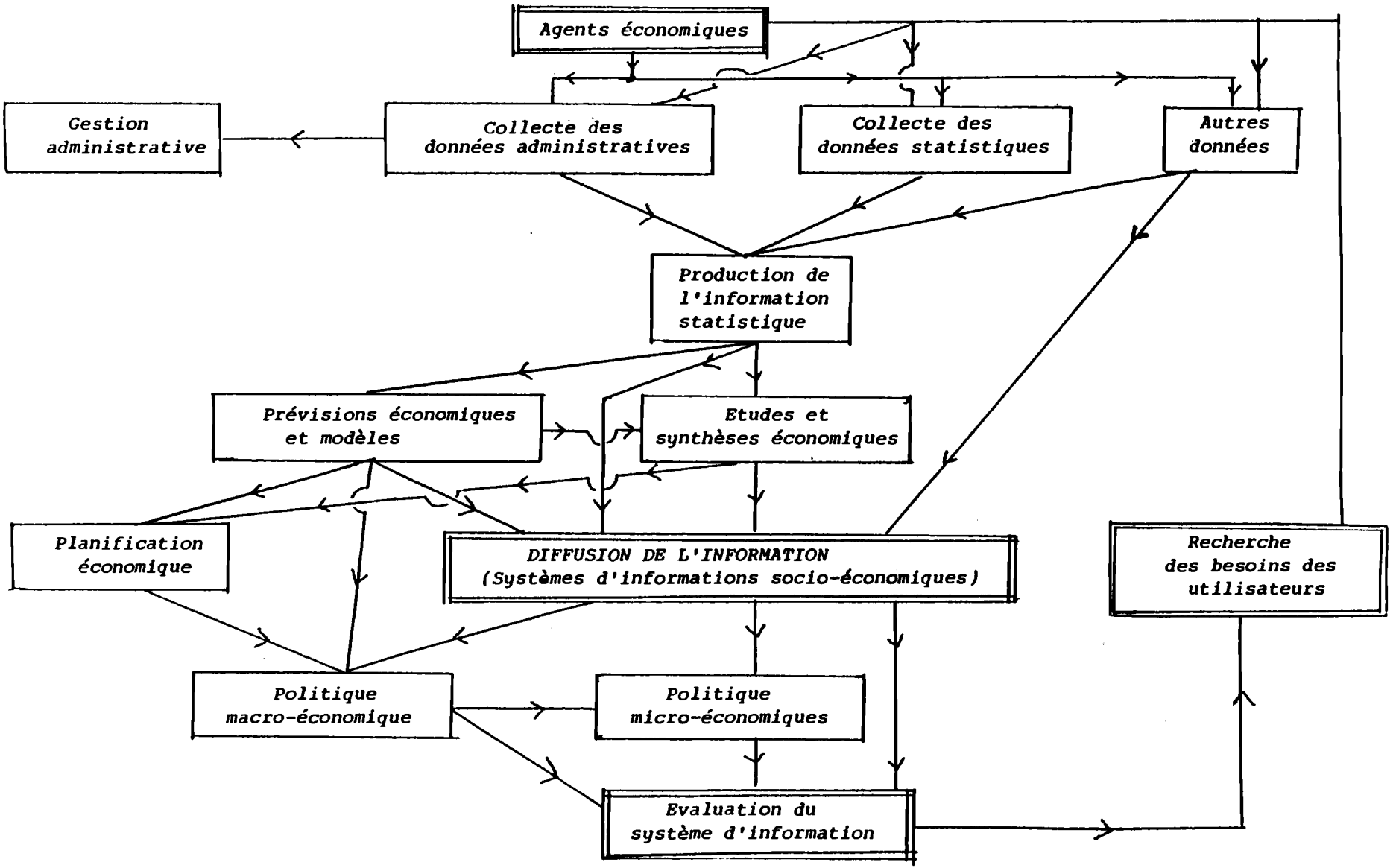
Le plus souvent, le système adopté résulte d'un compromis entre les deux options extrêmes, avec prédominance de l'une ou de l'autre. Ainsi, la centralisation prédomine en Belgique ou en URSS, la décentralisation aux Etats-Unis ou en Grande-Bretagne.

La décentralisation présente certains avantages. Lorsqu'il existe, à l'intérieur d'un ministère, un service spécialisé de statistique, celui-ci peut, plus aisément qu'un organisme extérieur, exploiter à des fins statistiques les documents conçus et collectés à des fins d'abord administratives. En outre, il est plus facile aux services producteurs de statistiques d'obtenir les réponses aux enquêtes de la part des personnes ou des entreprises en relation permanente avec l'administration dont elles relèvent. Enfin, la liaison est mieux assurée entre les services qui étudient l'information ainsi recueillie et les centres de décision de l'administration.

En revanche, la décentralisation présente certains risques : doubles emplois, lacunes parce que les services producteurs peuvent ne penser qu'à la satisfaction de leurs besoins propres sans tirer des sources dont ils disposent des informations utiles à d'autres, incohérences par suite de l'emploi de méthodes différentes en particulier dans les classifications utilisées.

Le système français est plutôt décentralisé : il existe des services statistiques à compétence particulière, d'une part dans les divers ministères (Travail, Agriculture, Education Nationale, Industrie,...), d'autre part dans un grand nombre d'organismes publics ou parapublics (Banque de France, EDF, SNCF, ...) ou privés (Chambres de commerce, syndicats professionnels,...). Cependant, le rôle du service central, l'INSEE (Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques), à la fois comme producteur de statistiques et comme organisme central de coordination, est beaucoup plus étendu que celui d'autres Offices Centraux de Statistique dans des pays à système décentralisé.

*Fig. 1 : Grille d'analyse des systèmes d'information socio-économiques*



En 1988, le nombre total des personnes participant à titre principal à des travaux de collecte et d'étude statistique, tant à l'INSEE que dans les ministères, s'élevait à plus de 10.000 personnes, dont 7.000 environ à l'INSEE.

Depuis un certain nombre d'années, en raison du développement des services statistiques des ministères, l'importance relative de l'INSEE dans l'ensemble du système a tendance à diminuer ; cette évolution semble appelée à se poursuivre.
En outre, à la frontière du système statistique proprement dit, d'autres institutions dont la vocation première demeure la gestion (sécurité sociale, banques, assurances, ...) détiennent une masse d'informations individuelles, qui est encore sous-exploitée.

Un autre trait du système français est la place que tient l'INSEE dans les tâches d'analyse et d'études.

Dans certains pays, les services de statistiques se limitent à peu près exclusivement à la production d'information chiffrée, qui est ensuite utilisée et étudiée par d'autres organismes (services de conjoncture publics ou privés, services de planification,...). En France, l'INSEE procède à l'étude des statistiques qu'il élabore, établit les comptes nationaux avec la collaboration d'autres administrations, analyse la situation conjoncturelle et procède à l'élaboration de projections.

Ce rôle de l'INSEE est une caractéristique essentielle de l'organisation statistique française, que l'on ne retrouve en général pas dans les autres pays ; en particulier les services de prévision sont presque toujours distincts des services officiels de statistiques.

Il faut toutefois remarquer que l'INSEE n'a aucune exclusivité sur les questions qu'il traite dans ses études et projections. Bien d'autres organismes, publics ou privés, ont compétence sur ces questions. La tendance actuelle va même vers une multiplication de ces organismes.

Enfin, une dernière caractéristique importante de l'INSEE est sa structure régionale : dix huit Directions régionales et quatre Services régionaux sont implantés dans les vingt-deux régions de la France métropolitaine. Les organes régionaux sont à la fois des échelons de collecte de l'information de base et des services d'études et de diffusion de l'information statistique économique et sociale à l'échelon de la région. Il existe en outre quatre Services statistiques dans les départements d'outre-mer (Guadeloupe, Guyane, Martinique, Réunion). De nombreux autres services statistiques possèdent des échelons régionaux.

**Le sous-système de collecte de traitement des données**

La première source importante de données réside évidemment dans les opérations proprement statistiques, c'est-à-dire les opérations dont la finalité est uniquement statistique.
Parmi celles-ci, on peut citer les recensements, très grosses opérations portant sur la totalité de l'ensemble étudié (habitants, logements, entreprises industrielles, agricoles, commerciales, etc ...), et les enquêtes par sondage, faites auprès d'une partie seulement de l'ensemble étudié, constituant un échantillon représentatif permettent d'obtenir, grâce aux méthodes de la statistique mathématique, des résultats valables pour l'ensemble étudié. Il n'entre pas dans le cadre de cette communication d'étudier les avantages et inconvénients respectifs de ces deux méthodes d'investigation statistique, leur coût étant d'ailleurs très souvent une variable descriminante (le budget du recensement de la population et des habitations en 1990 s'établit à presque 1.000 millions de F alors que celui d'une enquête ne dépasse pas quelques millions) ; notons que l'INSEE consacre des moyens importants à l'observation des prix, et en particulier à l'observation

des prix de détail (160.000 relevés de prix chaque mois, portant sur plus de 1.000 biens répartis en 295 postes de dépenses).

Mais une source importante d'information statistique est aussi l'information collectée à d'autres fins que la finalité statistique. C'est ainsi que la plupart des données sur les revenus ont pour origine les déclarations faites aux organismes de recouvrement des assurances sociales ou au fisc.

Mais on peut aller plus avant. Prenons l'exemple d'une entreprise. On peut disposer pour celle-ci de divers renseignements, utilisables à des fins statistiques, mais fournis par des sources diverses : enquête statistique, document administratif (déclaration fiscale), fichier, ... Si on a pris soin de caractériser l'entreprise par un numéro d'identité unique, il sera possible, d'effectuer un rapprochement informatique des renseignements figurant dans les diverses sources.

Un exemple d'une telle opération est le système SUSE (Système Unifié de Statistiques d'Entreprises) dont l'INSEE est responsable : des traitements informatiques permettent de fusionner pour les entreprises concernées les renseignements tirés des déclarations fiscales des bénéfices industriels et commerciaux (BIC) et des enquêtes annuelles d'entreprises (enquêtes statistiques). Les résultats obtenus ont jusqu'à maintenant été utilisés surtout pour les travaux de comptabilité nationale, mais une diffusion plus large diversifiera à l'avenir leur utilisation.

En ce qui concerne les personnes, une méthode inspirée des mêmes principes a permis de réaliser une étude, dans des conditions à peu près unique au monde, des différences de mortalité entre catégories sociales. De nombreux autres exemples pourraient encore être donnés.
On conçoit les immenses progrès que peut permettre l'utilisation de ces méthodes de rapprochement de sources diverses. Elles ne sont naturellement utilisées par l'INSEE qu'à des fins d'information générale, dans le cadre de la loi du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés et sous le contrôle de la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés.

Enfin, des sources administratives particulières sont constituées par les fichiers ou répertoires de personnes physiques (assujettis à la Sécurité Sociale, contribuables,...), d'entreprises (industrielles, commerciales,...) ou de biens (automobiles, ...) gérés par des administrations. De tels fichiers ou répertoires peuvent être exploités non seulement aux fins pour lesquelles ils ont été créés, mais aussi à des fins statistiques.

En premier lieu, l'exploitation des fiches constituant le fichier à un instant donné peut fournir un inventaire statistique de la population concernée et l'exploitation des documents servants à la mise à jour peut fournir des statistiques de mouvement de cette population. Un fichier peut également servir de base de sondage pour constituer un échantillon de l'ensemble à étudier.

L'INSEE gère plusieurs fichiers ou répertoires dont les suivants donnent lieu à des exploitations statistiques :

- le répertoire des entreprises et des établissements (SIRENE),

- le fichier des grands établissements,

- le répertoire informatique des métiers.

Par ailleurs, l'INSEE gère le répertoire d'identification des personnes et le fichier électoral qui ne comportent pas d'utilisations statistiques directes.

Par rapport à la plupart des pays étrangers, le recours à l'information d'origine administrative paraît donc en France à la fois plus ancien et plus intense. Ce trait tient en particulier à l'appartenance de l'INSEE au Ministère des Finances, laquelle a facilité l'accès aux sources fiscales, et à la décentralisation du système statistique qui a placé des services spécialisés en position favorable dans les autres ministères.

Cette utilisation de l'information statistique d'origine administrative a eu tendance au cours du temps à se multiplier également dans les autres pays. Elle est par exemple très développée aux Etats-Unis. Cependant l'accès de l'INSEE aux données fiscales individuelles nominatives concernant les entreprises (BIC) reste un cas exceptionnel qui permet des traitements riches. L'exploitation périodique d'un échantillon de déclarations à l'I.R.P.P. (dite "enquête revenus fiscaux"), couplé parfois, de manière anonyme, avec les réponses à une enquête statistique spécialisée, paraît également originale. De même pour les entreprises, le couplage des données BIC et des données de l'enquête annuelle d'entreprise, paraît aussi sans équivalent.

La loi du 23 décembre 1986, en permettant l'accès des statisticiens à des données couvertes par des secrets administratifs, devrait conduire à de nouvelles avancées sous le contrôle de la Commission Nationale pour l'Informatique et des Libertés.

Le seul cas où la pratique française paraît nettement moins positive que celle des principaux pays, anglo-saxons par exemple, concerne le traitement des données provenant des déclarations en vue de l'imposition sur les successions. Régulièrement effectué ailleurs, il n'est en France qu'épisodique, freiné par des problèmes de moyens à la Direction Générale des Impôts.
La contrepartie de ce recours généralement plus étendu aux données administratives est la place plus réduite des recensements exhaustifs, limités depuis un quart de siècle à ceux de la population et de l'agriculture. Dans les autres domaines, industrie, commerce, services, on a préféré la mise en place d'un système moins lourd et plus à jour d'enquêtes annuelles structurelles, effectuées par sondage pour les petites unités et s'appuyant sur l'existence du répertoire des entreprises et des établissements.

Une dernière caractéristique originale du système français sur laquelle il n'est pas possible de s'étendre ici réside en une conception des investigations concernant les agents économiques, entreprises comme ménages, fortement axée sur l'analyse des comportements socio-économiques.

Disons, en conclusion de la description de ce premier sous-système que les deux modes principaux d'obtention des statistiques présentent des avantages et des inconvénients opposés :

- les travaux à seules fins statistiques, conçus spécialement par les statisticiens pour étudier certaines questions, permettent de mieux répondre aux besoins exprimés ; mais leur coût peut paraître élevé dans la mesure où ils n'ont d'autre but que de fournir des statistiques ;

- au contraire, les statistiques obtenues à partir de sources administratives sont moins coûteuses, car la collecte des informations est un sous-produit d'opérations administratives qui auraient lieu en tout état de cause, et ne nécessite pas de nouvelles investigations auprès des assujettis ; mais les règles administratives peuvent être telles que les statistiques établies ne correspondent pas exactement aux réalités que l'on veut observer.

**Le sous-système d'études et de synthèses économiques**

Les données statistiques établies et centralisées font l'objet, de la part des services statistiques et de l'INSEE, d'études conduites avec les méthodes de l'analyse statistique (économétrie de séries temporelles, analyse de données, etc...).

En outre, l'INSEE est responsable des études de synthèses, et, en premier lieu, de l'établissement de la comptabilité nationale qui vise à donner une représentation statistique complète, quantitative et cohérente de tous les flux économiques à l'intérieur de l'économie nationale ou entre l'économie nationale et le reste du monde. Cette "maquette" de l'économie prend la forme d'un ensemble de tableaux comptables plus ou moins détaillés.

L'INSEE est responsable de la synthèse d'ensemble des comptes et de leur présentation à la Commission des Comptes et budgets économiques de la Nation ; il établit les comptes des ménages et des entreprises, ainsi que le tableau d'échanges industriels, ou "tableau entrées-sorties"; les comptes des administrations, des opérations et des institutions financières et de l'extérieur sont élaborés par d'autres services du Ministère de l'Economie, des Finances et de la Privatisation et par la Banque de France. A partir de ces comptes particuliers, l'INSEE établit un "tableau économique d'ensemble".

Des comptes détaillés sont établis pour certains secteurs d'activité -agriculture, commerce, transports- et présentés à des commissions des comptes sectorielles.

Afin de décrire l'évolution économique à court terme dans un cadre cohérent avec les comptes nationaux annuels, des comptes trimestriels sont régulièrement établis. Les premières évaluations relatives à un trimestre sont diffusées dans le courant du deuxième mois suivant la fin du trimestre. Ces comptes constituent une synthèse des indicateurs sur l'évolution à court terme de l'économie et jouent un rôle important dans l'analyse et la prévision à court terme.

L'INSEE établit également des comptes régionaux relatifs aux entreprises, aux ménages et aux administrations publiques locales.

Enfin, dans le cadre du système élargi de comptabilité nationale, des "comptes satellites" sont développés afin de décrire des domaines particuliers d'une grande importance sociale : santé, éducation, protection sociale, recherche, tourisme, etc...

De nombreuses autres études de synthèse sont réalisées, qui n'ont pas de caractère régulier. Elles sont effectuées compte tenu des préoccupations des autorités publiques et sont destinées à aider la prise de décisions, par exemple à l'occasion de la préparation des Plans.

Bien entendu, l'INSEE n'a aucun monopole en matière d'études, même au sein de l'Administration. La Direction de la Prévision (DP), l'Institut National d'Etudes Démographiques (INED), le Centre de Recherche pour l'Etude et l'Observation des Conditions de vie (CREDOC), le Centre d'Etudes des Revenus et des Coûts (CERC), ou le Centre d'Etudes et de Recherche sur les Qualifications (CEREQ), pour ne citer que quelques exemples, sont des organismes publics d'études importants.

Les analyses rétrospectives que permettent les travaux précédemment décrits améliorent la connaissance des mécanismes économiques et sociaux. En s'appuyant sur ces analyses, on procède à des travaux de "projection".

Ces projections sont en général faites en utilisant un "modèle" économétrique. Il en est notamment ainsi des travaux de projection des comptes nationaux, effectués avec des "modèles macroéconomiques". En mettant en oeuvre de nombreuses équations et de nombreuses variables, ces modèles représentent l'ensemble de l'économie de façon simplifiée et permettent la prise en compte simultanée d'un nombre beaucoup plus élevé de variables que ne pourrait le faire l'esprit humain. On peut ainsi étudier sur "maquette" les avenirs possibles et les effectifs des diverses politiques qui peuvent être imaginées.

Les principaux modèles macroéconomiques établis et utilisés par l'INSEE sont :

. DMS (dynamique multisectoriel), modèle de cheminement annuel comportant 1900 équations et décrivant l'économie sur les 5 à 8 prochaines années. Il est utilisé notamment pour la préparation des Plans et les prévisions pluri-annuelles glissantes réalisées par le Bureau d'informations et de prévisions économiques (BIPE), qui est un organisme privé de prévisions et d'études.

. PROPAGE (projections pluri-annuelles glissantes). Ce modèle de 5000 équations a des utilisations analogues à celles du modèle DMS, mais il est centré sur une description plus fine du secteur productif (projection du tableau entrées-sorties)

. METRIC (modèle économique trimestriel de la conjoncture). Ce modèle de 900 équations est élaboré à partir des comptes trimestriels. Il est utilisé notamment pour l'étude de la conjoncture et la préparation des budgets économiques. Son horizon courant est de 3 ans.

Les responsabilités des projections macroéconomiques effectuées par l'Administration se partagent entre l'INSEE, le Commissariat général du Plan et la Direction de la Prévision. Mais l'administration n'a aucun monopole en ce domaine. Comme c'est déjà le cas dans d'autres pays, l'initiative privée devient de plus en plus active en France en matière de prévision économique. Citons par exemple, outre le BIPE qui collabore avec l'INSEE pour les prévisions glissantes citées ci-dessus, l'IPECODE, l'OFCE, l'IRES, les services de certaines banques, etc.

Enfin, les préoccupations de l'aménagement du territoire et de la planification, ainsi que l'évolution des structures administratives puis politiques dans les régions, ont conduit l'INSEE à transformer les "services statistiques" des Directions régionales en véritables "services d'études", spécialisés dans l'aspect régional ; cette évolution, qui a correspondu au développement des organisations régionales dans tous les secteurs, est appelé à se développer à l'occasion de la mise en oeuvre de la politique de décentralisation administrative, décidée en 1982.

Les travaux effectués par les services d'études concernant non seulement la région prise dans son ensemble, mais aussi dans certains cas des zones infra-régionales : départements, villes nouvelles, zones en développement rapide, unités urbaines, zones rurales ou semi-rurales, bassins d'emploi,...

Outre l'étroite imbrication au sein de l'organisme statistique central des deux sous-systèmes qui viennent d'être décrits, un trait original des réalisations françaises est que, même si depuis 1971, une forte convergence a été réalisée avec les cadres comptables internationaux normalisés, des comptes plus détaillés et plus intégrés sont proposés. Ainsi une analyse relativement détaillée de la production et des ressources et emplois de biens et services est-elle toujours réalisée alors que les Etats-Unis ou le Royaume-Uni n'effectuent couramment qu'un équilibre global. Ceci a permis l'existence en France de Commissions des Comptes sectorielles. L'intégration des comptes de patrimoine sera bientôt réalisée, ce que peu de pays sont en état de faire. Le traitement de données d'entreprise d'origine comptable a permis l'élaboration de comptes sectoriels méso-économiques et leur articulation avec le niveau micro-économique.

Au delà de ce que les autres pays appellent communément comptes nationaux, ont été conçus d'autres outils, évoqués précédemment : les systèmes intermédiaires et les comptes satellites s'inspirant de la démarche comptable générale viennent également d'être établis de premiers comptes, très partiels encore, du patrimoine naturel qui ont nécessité aussi la mise au point de méthodes originales.

**Le sous-système de diffusion de l'information**

L'INSEE a fait un effort tout particulier pour développer son sous-système de diffusion. Près de 700 personnes et 10 % de son budget y sont consacrés.

En 1967, l'INSEE créait avec l'aide de la Délégation à l'Aménagement du Territoire et à l'Action Régionale (DATAR) les deux premiers Observatoires économiques régionaux (OER). Aujourd'hui chacune des 22 régions françaises dispose d'un OER, qui constitue l'un des services de la Direction Régionale ou du Service Régional de l'INSEE. Il existe même un OER à la Réunion.

Pour répondre à la demande des utilisateurs, les OER stockent par eux-mêmes un grand nombre d'informations couvrant des domaines très divers : démographie, santé, éducation, emploi, implantation et activités des entreprises, échanges extérieurs, comptabilité économique,... Ces informations se présentent sous forme :

- de publications faites par l'INSEE au niveau national ou régional (l'OER est responsable de la préparation des publications régionales de l'INSEE) ou par d'autres services ou organismes,

- de tableaux statistiques et résultats de travaux qui n'ont pas fait l'objet de publications ; ces tableaux sont archivés sur papier ou stockés sur microformes (microfiches ou microfilms) qui permettent de stocker et diffuser sous un volume très réduit des tableaux statistiques et des collections d'ouvrages.

Ces documents peuvent être consultés à l'Observatoire, qui assure par ailleurs la vente des publications de l'INSEE et de photocopies des tableaux et résultats non publiés.

Grâce aux liaisons qu'ils entretiennent dans leurs régions d'implantations et à leur intégration dans le système télé-informatique de l'INSEE, ces 22 Observatoires forment un véritable réseau de diffusion de l'information économique et sociale. Ouverts sur l'extérieur, insérés dans le tissu économique et social des régions, les OER acquiérent une connaissance concrète des besoins en information.

Le développement de techniques nouvelles en informatique a fourni des moyens nouveaux pour la diffusion. Les fichiers informatiques contenant les informations recueillies lors des enquêtes et des recensements et les tableaux statistiques qui en sont tirés peuvent faire l'objet d'exploitation à la demande. En particulier, à partir du répertoire SIRENE des établissements, il est possible d'obtenir des listes d'établissements répondant à certains critères (nature de l'activité, localisation,...). Le droit d'usage direct de ces fichiers peut être concédé, moyennant certaines conditions. La possibilité de diffuser de l'information sur disquettes pour micro-ordinateurs, dans des conditions de souplesse jamais atteintes, commence à être utilisée tandis que l'utilisation de CD-ROM fait l'objet d'études préalables.

Mais, malgré l'ampleur du dispositif mis en oeuvre, de nombeux efforts restent encore à accomplir. Il est clair que la mise en place d'un système de banques de données statistiques peut améliorer la situation parce que, en multipliant les possibilités d'utilisation, elles peuvent s'adapter aux besoins très variés d'une clientèle diversifiée et elles permettent une décentralisation accrue de l'utilisation de l'information économique et sociale.

Cependant, bien que la mise en oeuvre d'une telle politique ait commencé il y a bientôt cinq ans, l'INSEE n'est pas au bout de ses peines. Il ne faut pas s'en étonner outre mesure. Pour qu'il existe réellement une banque de données sur un thème donné, il ne suffit pas que soient produites des données sur ce thème. Il faut aussi et surtout :

- stocker ces données (généralement produites par différents producteurs par des moyens différents avec des périodicités variables) de telle sorte qu'elles soient organisées en vue d'une diffusion par des moyens informatiques, convenablement documentées, cataloguées, contrôlées et inaltérables ;

- transporter ces données jusque chez l'utilisateur, soit à partir de supports tels que cassettes, bandes ou disquettes, soit par tous les moyens qu'offre aujourd'hui la télématique ;

- mettre à la disposition de ces utilisateurs un ensemble de services, soit informatiques (logiciels d'interrogation et de manipulation des données, espaces de travail pour l'introduction de séries propres à l'utilisateur ; ...), soit de conseil (statistique, économique, gestion, ...).

Le stockage de données dans une banque est une opération de la première importante : le fait que l'utilisateur de la banque se trouve directement en liaison avec les fichiers stockés dans la banque, qui sont souvent de grands fichiers, rend encore plus exigeant sur leur qualité (nécessité d'un contrôle quasiment parfait), sur leur organisation rigoureuse, sur leur actualité et leur cohérence. Tout l'avantage de la banque de données disparaitrait si, à propos de chaque recherche, l'utilisateur devait téléphoner au producteur pour lui demander ce qu'il y a dans la banque, comment y trouver ce qu'il veut et ce que les chiffres obtenus signifient. Le stockage des données dans une banque est donc une opération à caractère industriel, dont la lourdeur explique qu'un certain temps soit nécessaire pour la mener à bien.

Quant aux services qu'il convient de mettre à la disposition des utilisateurs, il sont indissociables des fonctions de stockage et de transport ; sinon, il risque d'y avoir un décalage important entre les possibilités offertes par la banque et la capacité de l'utilisateur à les mettre en oeuvre : si les services d'assistance et de conseil n'ont pas été suffisamment développés, quelle que soit l'importance du stock de données mobilisées, la qualité de leur renseignement et la richesse de la bibliothèque de programmes disponibles, le risque d'un échec de l'utilisateur, même non débutant, est grand dès que le travail entrepris est tant soit peu complexe.

En outre, et directement en aval de l'utilisation de la banque, il ne sera pas rare que l'utilisateur souhaite voir prolongée cette assistance en conseils de type économique, en gestion, en marketing, etc...
Le développement de diverses techniques informatiques (réseaux télématiques, usage des SGBD - systèmes de gestion des bases de données,...) rend possible aujourd'hui la mise en place de banques de données satistiques.

Une politique a été suggérée par le Conseil National de la Statistique lors de sa séance plénière du 6 janvier 1982. Les traits les plus importants de cette politique sont les suivants :

- contribution de l'ensemble des services statistiques à des projets coordonnés ;

- mise en place de plusieurs grands projets et mise en place d'une structure de coordination de ces grands projets ;

- service des banques à destination des utilisateurs privés assuré par des serveurs, privés ou publics, mais à vocation commerciale, l'INSEE assurant lui-même ce service, d'une part à une clientèle diffuse à partir de son réseau d'OER, d'autre part, à un nombre limité (une quarantaine) d'administrations ou d'organismes publics avec lesquels il est en rapport pour l'exercice de ses missions ;

- étude des mesures propres à assurer le service des banques aux partenaires sociaux agissant hors de la sphère marchande ;

- renforcement du dispositif administratif chargé de la politique des banques de données en France.

Les grandes banques de l'INSEE s'inspirent de ces principes. Elles sont actuellement au nombre de deux :

- une banque de données macroéconomiques (BDM)

- une banque de données locales (BDL) ;

auxquelles il convient d'ajouter une banque de données documentaires et bibliographiques (SPHINX).

Le BDM a pour vocation de stocker des séries chronologiques, nationales et internationales, décrivant la conjoncture de la France et de ses partenaires commerciaux, les indicateurs macroéconomiques (comptes nationaux annuels et semestriels, indices, ...), les statistiques structurelles dans des domaines tels que l'emploi, le chômage, le commerce extérieur, etc... Elle contient actuellement 250 000 séries et son contenu continu à s'accroitre rapidement. Elle est distribuée par le serveur GSI-ECO. Les principaux serveurs mondiaux de banques de données macroéconomiques, DRI et WEFA, proposent eux-aussi des informations sur la France.

Le BDL a pour vocation d'offrir toute l'information statistique disponible au niveau communal, et, demain au niveau de l'ilôt dans les communes urbaines. Près de 5 000 indicateurs, tirés par exemple des recensements généraux de la population ou de l'agriculture, de l'exploitation statistique du répertoire des entreprises et des établissements (SIRENE) ou de fichiers fiscaux, ..., y figurent actuellement. Elle est distribuée par une société de services, le COREF, spécialisée dans les études de marketing local, de ciblage, de mailings spécialisés, etc...

**Le sous-système de recherche des besoins des utilisateurs**

Grâce à l'effort important consenti par l'INSEE pour son sous-système de diffusion, l'écoute des besoins des utilisateurs est déjà partiellement assurée. La qualité de la fréquence de contacts entre les "diffuseurs" et les "producteurs" au sein d'un même organisme sont déjà les garants de la prise en compte de ces besoins. La démultiplication des actions de l'INSEE, grâce notamment à la création des relais et des intermédiaires qui utilisent l'information statistique dont ils acquièrent le droit d'usage auprès de l'INSEE pour la redistribuer auprès de leurs clients avec plus ou moins de valeur ajoutée (par exemple, les serveurs des banques de données), a contribué à améliorer l'écoute de ces besoins, pour peu qu'on ait su organiser le dialogue entre l'INSEE et ces relais ou ces intermédiaires.

Mais d'autres organismes, plus institutionnels, ont été mis en place pour améliorer ce "retour" ; au premier rang de ceux-ci figure le Conseil National de l'Information Statistique (CNIS).

La loi du 7 juin 1951 sur l'obligation, la coordination et le secret en matière de statistique avait institué un Comité de coordination des enquêtes statistiques, qui a été transformé en Conseil National de la Statistique par un décrèt du 8 décembre 1972, lui-même transformé en un Conseil National de l'Information Statistique par un décrêt du 17 juillet 1984.

Le Conseil est présidé par le Ministre de l'Economie, des Finances et de la Privatisation, le Directeur Général de l'INSEE en étant vice-président. Il comprend des représentants du Parlement et du Conseil économique et social, de chacun des ministères ainsi que de certaines administrations ayant une vue générale des problèmes d'information statistique, des principales organisations professionnelles et syndicales, ainsi que quelque dizaines de personnalités qualifiées choisies pour leur compétence en matière de statistique ou en qualité d'utilisateurs d'information statistique. Le Secrétariat est assuré par l'INSEE.

Le Conseil est chargé d'assurer, pour ce qui concerne les travaux statistiques des services publics, la concertation entre les services responsables de ces travaux et les utilisateurs. A ce titre, il délibère et donne son avis :

- sur le développement général et sur l'échelonnement par année des travaux statistiques des services publics ;

- sur les programmes de recensement et d'enquêtes, d'exploitation, à des fins statistiques, des données issues de la gestion administrative, sur la nature des informations à tirer de l'exécution de ces programmes et sur les modalités de leur diffusion ;

- sur les améliorations susceptibles d'être apportées aux méthodes d'élaboration des statistiques élaborées par les services publics et de leur diffusion ;

- sur la conception, la révision et la tenue à jour des principales nomenclatures économiques et sociales.

Chaque année, le Conseil établit le programme d'enquêtes statistiques officielles. Le visa ainsi accordé par le Conseil à une enquête rend obligatoire la réponse aux questionnaires par les personnes physiques et morales et leur garantit, en contrepartie, le secret statistique.
En outre, dans le cadre des travaux de préparation du Plan, le Conseil établit un programme de travaux portant sur cinq années.

Bien qu'étant la plus importante des institutions dans laquelle se débattent les problèmes liés à la production et à l'utilisation de l'information statistique, il existe encore d'autres institutions.

En 1952 était créée la Commission des Comptes et budgets économiques de la Nation. Bien que cette Commission soit avant tout un instrument de politique économique, les travaux de préparation des comptes nationaux contribuent à la coordination statistique, en unifiant les méthodes d'observation (concepts et définitions) et de comptabilité et en permettant de déceler les domaines insuffisamment connus. Par la suite, des Commissions ont été créées pour des secteurs particuliers : transports (1957) ; commerciaux (1963) ; agriculture (1964) ; santé (1970); sécurité sociale (1979).

Plus récemment a été mis en place auprès du Directeur Général de l'INSEE, un Conseil d'Etudes, chargé d'orienter et de définir les besoins dans cet aspect particulier du travail de l'Institut.

Enfin, on peut citer la Commission Nationale des Nomenclatures d'Activité et de Produits créée en 1970, qui a pour but de mettre en place et de tenir à jour les nomenclatures d'activités et de produits utilisées par l'ensemble des administrations, tant pour les usages administratifs que statistiques. Elle est présidée par le Directeur Général de l'INSEE ; son secrétariat est assuré par l'INSEE, avec le concours de la Direction Générale des Douanes et des Droits Indirects.

**Forces et faiblesses du dispositif français d'information statistique**

La force la plus importante du dispositif mis en place en France réside incontestablement dans son intégration beaucoup plus poussée que dans d'autres pays développés.

La coordination des activités statistiques et la cohérence des données qu'elles produisent sont des objectifs communs à tous les pays. Ceux-ci paraissent cependant dans l'ensemble mieux atteints en France, même s'ils ne le sont qu'imparfaitement encore. Ceci tient avant tout à l'existence d'instruments généaux de coordination utilisés non seulement dans les activités statistiques proprement dites mais plus largement dans la gestion administrative.

Le répertoire des entreprises et des établissements permet ainsi une indentification et une codification de l'activité économique principale de ces unités fondamentales qui, communes pour l'ensemble de l'administration, facilitent l'utilisation des informations d'origine administrative et leur articulation avec les données d'enquêtes statistiques. La France est un des rares pays où les statisticiens soient aussi étroitement engagés dans la mise au point et la gestion d'un tel instrument général.

Si l'existence de nomenclatures d'activités de référence est générale, les méthodes françaises se distinguent par trois traits au moins : une application plus cohérente de ces nomenclatures autour du code activité principale exercée, une intégration plus poussée des nomenclatures d'activités et de produits, un rôle administratif étendu de ces nomenclatures comme langage commun de l'dministration y compris dans son activité règlementaire.

Le développement en France d'une normalisation poussée de la comptabilité générale des entreprises, autour du Plan Comptable Générale (P.C.G.), a facilité également l'intégration du système d'information statistique et l'utilisation de l'information d'origine comptable. Les catégories du P.C.G. servent ainsi de référence à l'administration fiscale comme aux statisticiens d'entreprise.

La comptabilité nationale, directement ou en conjonction avec le Plan Comptable Général, joue elle-même dans l'intégration du système statistique un rôle plus important que dans la plupart des pays.

La décentralisation assez poussée du système français de collecte est aussi une de ses forces, dans la mesure où elle assure une meilleure prise en compte des besoins des utilisateurs qui sont ainsi plus directement en rapport avec les producteurs, en particulier de ceux des utilisateurs qui ont, dans les différents ministères, la charge d'établir la politique économique du pays. Mais cette caractéristique s'étend aussi aux différents acteurs de la vie économique : par exemple, les entreprises de travaux publics s'adressent plus volontiers au service statistique du Ministère en charge de ce secteur, dans la mesure où elles sont en contact permanent avec les autres services de ce ministère chargés de la politique sociale, de la réglementation, de la commande publique, etc ... ; elles s'adresseraient probablement moins volontiers à un service statistique central.

Certes, d'autres pays, comme les Etats-Unis ou le Royaume-Uni, disposent eux aussi d'un système statistique décentralisé. Mais la France a su, à travers cette décentralisation, maintenir une forte cohérence d'ensemble, non seulement grâce à l'intégration poussée de son système

d'information statistique, mais aussi grâce à un certain nombre de mesures concrètes, législatives (l'INSEE est officiellement chargé par la loi de la coordination d'ensemble du système) ou pratique (c'est l'INSEE qui est le "réservoir" de cadres de l'ensemble des services statistiques et qui les gère ; en outre, ceux-ci sont tous issus d'une école commune, l'Ecole Nationale de la Statistique et de l'Administation Economique - ENSAE).

L'importance des efforts consacrés à la diffusion et à l'écoute des besoins des utilisateurs est aussi, on l'a vu, une des forces du système français.

Enfin, la présence à la fois nationale et régionale de l'INSEE et des services statistiques garantit une meilleure prise en compte des besoins à tous les niveaux.

En revanche, on est obligé de signaler un certain retard dans le recours aux méthodes modernes de collecte de l'information et dans la mise en oeuvre des méthodes de sondage.
Pour les opérations de collecte des recensements et des enquêtes, caractérisées actuellement suivant les pays par un mélange dans des proportions diverses du recours aux enquêteurs, de la voie postale et de la pratique téléphonique, les méthodes françaises paraissent moins modernes que celles de pays comme les Etats-Unis ou le Canada. Les écarts dans les pratiques s'expliquent avant tout par des différences socio-économiques entre les nations, en relation avec un facteur aussi élémentaire que l'étendue des territoires concernés : généralisation plus précoce du réseau et des pratiques téléphoniques dans les deux pays cités, modernisation plus ancienne de l'agriculture américaine. L'évolution française se fait prudemment dans le même sens : introduction d'une dose croissante d'enquêtes postales dans l'agriculture (elles sont la règle dans les autres secteurs économiques), expérimentation d'interrogations téléphoniques pour des enquêtes simples auprès des ménages. Le progrès des techniques de communication est de nature à transformer très sensiblement les modes de collecte de l'information, notamment auprès des entreprises. Des expériences d'utilisation du Minitel ont déjà eu lieu en France, mais un certain retard doit être noté pour le recours aux micro-ordinateurs portables dès le stade de la collecte.
Il convient de mentionner aussi le recours croissant à la télédétection pour l'établissement de statistiques sur l'agriculture, l'environnement, l'utilisation des sols. Les Etats-Unis et le Canada ont à cet égard une avance qui ne tient pas seulement à leur taille. La France est bien engagée dans cette voie.

Le retard français est sans doute plus grave quant aux efforts consacrés à l'utilisation la plus efficace possible de la méthode des sondages. Cette méthode est employée chez nous autant qu'ailleurs afin de réduire le coût de la collecte statistique pour les enquêtes et l'administration. Mais il y a en France trop peu d'experts compétents dans ce domaine. Ceci peut avoir pour conséquence une optimisation médiocre des plans de sondage, une appréciation inexacte de la précision des résultats, des contrôles insuffisants de la qualité des données.

Dans le domaine de la diffusion, la France accuse également un certain retard par rapport aux pays d'Amérique du Nord où le rôle du secteur privé y est beaucoup plus développé, en particulier en ce qui concerne la diffusion de l'information macroéconomique. A vrai dire, ce problème n'est pas spécifiquement français ; il est européen : en Europe, de nombreux obstacles ont contrarié jusqu'à présent l'émergence d'un grand serveur :

- fragmentation du marché en autant de marchés nationaux dont aucun n'est suffisamment vaste pour rentabiliser rapidement un serveur national ;

- différences culturelles importantes entre l'Europe et les Etats-Unis en ce qui concerne la valeur attribuée à l'information économique, que les entreprises européennes ne sont pas prêtes à payer cher, ni même à son juste prix ;

- existence d'un grand nombre d'instituts publics ou para-publics acceptant de vendre informations à forte valeur ajoutée et prévisions au coût marginal de mise de l'information à la disposition de l'utilisateur, ce qui rend ensuite difficile l'émergence d'un serveur privé rentable.

Qu'il me soit d'ailleurs permis, en conclusion, d'essayer de dépasser quelque peu l'objet de cette communication pour réfléchir au rôle respectif du service public et des serveurs commerciaux dans la diffusion de l'information statistique, tant ce problème parait devoir jouer un rôle central, dans la décennie qui s'ouvrira bientôt, pour l'amélioration de la diffusion de l'information statistique.

Les pouvoirs publics étaient quasiment les seuls, il y a seulement quarante ans, à utiliser l'information statistique produite par leurs propres services. Aujourd'hui, le nombre et la variété des utilisateurs se sont considérablement accrus. Les données issues des recensements sont devenues un élément essentiel de la planification régionale et urbaine. Les entreprises, en Amérique du Nord et à un degré moindre en Europe, considèrent désormais l'information statistique comme un volet important de l'information externe qui leur est nécessaire pour l'élaboration de leur stratégie de développement et de leur action commerciale. Mais surtout l'information statistique est deveue une composante irremplaçable du débat politique et social et s'est, de ce fait, rendue indispensable aux élus, aux syndicalistes, aux dirigeants d'associations de toute nature, bref au citoyen.

Face à cette évolution, la statistique publique a essayé de faire face, en augmentant le nombre et la variété de ses publications, en créant de nouveaux supports de diffusion tels que microfiches, bandes magnétiques, disquettes, banques de données, venant s'ajouter au support papier et susceptible de personnaliser le produit offert.

L'effet cumulatif se traduit maintenant par un volume devenu très important d'information à diffuser à une clientèle elle aussi en forte croissance et qui s'est largement diversifiée. D'où un effet de seuil, qui s'impose au système public d'information statistique et l'oblige à s'interroger, en premier lieu sur la nature de l'information qu'il produit ; est-elle un bien de consommation comme un autre, ou au contraire un bien public, voire un objet culturel ? Et, en corollaire, doit-on facturer sa mise à disposition et de quelle façon : paiement de l'information elle-même, ou des seuls services qui l'accompagnent ?

Sur ces questions contradictoires, il est jusqu'à présent difficile d'accorder les points de vue. L'information utilisée par une entreprise peut être considérée comme un input parmi d'autres, qui contribue à la formation du prix de revient des produits qu'elle fabrique ou des services qu'elle distribue : elle doit donc normalement lui être facturée, comme la fourniture d'énergie électrique ou le transport de son personnel, assurés ou pas par des entreprises publiques. Autre approche : l'information utilisée par le citoyen pour lui permettre de participer aux grands débats politiques, économiques ou sociaux est une information publique, déjà payée par lui à travers l'impôt, et dont il peut être en droit d'exiger la disposition sans autre coût qu'un coût marginal. Et que dire d'un syndicat, d'une association qui va utiliser l'information au seul profit de ses mandants mais qui, n'étant pas à but lucratif, ne peut répercuter le coût de l'information dans des prix de revient. Dans quelle situation se trouve l'étudiant qui attend à bon droit de son université la documentation nécessaire à ses études et à ses recherches mais doit se retourner trop souvent vers les services statistiques. Quatre exemples qui appellent en outre une remarque : est-ce bien la même information, sous la même forme, qui est utilisée pour les besoins opérationnels de l'utilisateur professionnel et pour enrichir la culture économique de l'utilisateur-citoyen ?

Ajoutons que la diffusion d'informations n'est plus depuis longtemps le monopole des services de statistiques qui les produisent. Outre les médias (presse générale ou spécialisée, radios, télévisions) et des relais institutionnels tels que les Chambres de Commerce, les organisations professionnelles ou syndicales..., apparaissent des sociétés de service ou d'études à caractère commercial rediffusant l'information statistique avec une valeur ajoutée plus ou moins importante. La variété des services attendus par les différentes catégories d'utilisateurs, leur adaptation aux besoins de chacun d'eux, induisent une personnalisation du service qui intègre souvent une forte part de valeur ajoutée sous forme de conseil. Les services statistiques publics manquant a priori de la souplesse -et des moyens- nécessaires pour faire face à cette demande multiforme mêlant d'ailleurs différents types d'informations (statistique, mais aussi juridique, commerciale, bibliographique,...) dans une information de synthèse adaptée aux problèmes posés. Ils ne sauraient cependant se désintéresser de ce type de diffusion car l'information de base ainsi véhiculée est néanmoins produite et fabriquée par eux : sa qualité met donc en jeu leur image de marque (c'est pratiquement un problème déontologique) même s'ils ne peuvent être tenus pour responsables des utilisations qui en sont faites.

Tel est un des défis qu'auront à relever les responsables des systèmes d'information statistiques.

3ème Session Plénière
Mercredi 25 Mai

---

# METHODES POUR LA PLANIFICATION, LA CONCEPTION ET LA MISE EN OEUVRE DES SYSTEMES D'INFORMATION DANS L'ADMINISTRATION PUBLIQUE

# LA METHODE MERISE

**JEAN-RAOUL JOURDAN**
**Directeur du Développement**
**Centre d'Etudes des Systèmes d'Information des Administrations (CESIA)**
**Marseille, France**

## 1. PHILOSOPHIE GENERALE DE LA METHODE MERISE

### 1.1. Approches systémiques

Les modes de raisonnement occidentaux sont fortement imprégnés d'un courant de pensée, le rationalisme, qui remonte à l'antiquité grecque, et plus particulièrement à Aristote. En France, Descartes a contribué à renforcer ce mode de pensée, par l'apport considérable que représente le Discours de la Méthode.

Il a fallu attendre ces dernières décennies pour voir renaître en Occident des courants de pensée que l'on peut qualifier de globalistes, proposant de "complexifier" l'approche des organisations au lieu de simplifier.

Cette approche nouvelle qui s'éloigne de la logique cartésienne rejoint au contraire la vision non simplificatrice d'autres civilisations aussi anciennes que la nôtre.

Elle prend en particulier en compte le fait qu'un tout est plus que la somme des parties : un système complexe, tel qu'un système d'information, constitue un ensemble cohérent plus riche que l'agrégation des éléments qui la constituent. Une des causes principales de cette propriété est que ces éléments ont entre eux des interactions qui ne sont pas visibles si on les étudie isolément.

Le théoricien Français de la systémique, J.L. Le Moigne, a exposé quels sont pour lui les quatre préceptes du nouveau discours de la méthode. Ceux-ci s'opposent largement aux préceptes rationalistes du discours de Descartes :

. Ils n'exigent plus l'évidence, mais visent à assurer la pertinence par rapport aux intentions de l'observateur.
. Ils considèrent l'objet non comme un ensemble de parties, mais comme un tout plongé dans un environnement.
. Ils ne réduisent pas l'étude du comportement à celle de ses causes.
. Ils ne visent pas à l'exhaustivité, mais à la représentativité.

Pour exprimer les propriétés d'un système réel, on a souvent recours à la modélisation, technique de représentation analogique. L'expression de cette représentation peut être fort diverse : graphique, textuelle, mathématique...

La modélisation permet de remplir plusieurs objectifs :

**simplification** : en exprimant l'essentiel, pertinent compte rendu du but recherché, il le rend intelligible,

**communication** : le modèle est un support de dialogue,

**démonstration** : la recherche d'un isomorphisme entre le modèle et un objectif artificiel dont les propriétés sont démontrées, permet d'induire le comportement de l'objet réel.

La simulation est l'opération qui consiste à tester le modèle pour en évaluer la pertinence et le domaine de validité. Pour les systèmes complexes, faisant intervenir un grand nombre de variables simultanément, l'opération peut nécessiter de grands moyens.

### 1.2. Merise et la systémique

Merise, méthode de conception et de spécification de système d'information a intégré de nombreux éléments issus du "Courant de pensée systémique" :

. Dans sa philosophie, Merise s'appuie en permanence sur l'approche globale, par niveau d'abstraction.
. Dans sa Démarche, la méthode donne au concepteur une "main courante" systémique : finalités, invariants, cycle d'abstraction, modélisation, décision.
. Enfin, les outils mis à disposition par Merise sont adaptés à la représentation de systèmes complexes : formalisme individuel des données, réseaux de Pétri.

## 2. LA DEMARCHE

### 2.1. Les niveaux de description

Les Niveaux de Description correspondent chacun en même temps à :

. un niveau de préoccupation différent qui traduit une typologie des choix de conception,
. un niveau d'abstraction différent quant à la perception du système, chaque niveau étant un détail du niveau précédent.

Si l'on retient trois niveaux, la typologie des choix de conception est alors la suivante :

- **des choix de gestion**, par exemple :
  . faire de la pré-facturation ou de la post-facturation,
  . procéder à des contrôles systématiques des dossiers avant de les traiter ou les traiter sans contrôle et procéder à des contrôles par échantillonnage,
  . affecter certains produits à tel dépôt,
  . admettre qu'une commande client pourra être livrée en plusieurs fois, chaque livraison donnant lieu à une facture.

- **des choix d'organisation**, par exemple :
  . reconsidérer le partage des tâches entre le rédacteur et la secrétaire dans un bureau de l'Administration,
  . décider, lors d'une opération bancaire, si l'opération doit être effectuée sur un ou deux postes de travail pour un client donné,

  . utiliser pour tel ou tel poste de travail tel type de matériel.

- **des choix techniques**, par exemple :
  . mettre à tel endroit un terminal de telle marque,
  . exécuter tel traitement dans tel programme,
  . implanter telle donnée sur tel disque avec tel pointeur.

Les outils permettant de représenter les niveaux de description sont les modèles ; à chaque niveau de description correspond un niveau de modèle.

Nous avons retenu les termes les plus couramment utilisés pour baptiser ces trois niveaux, à savoir :

1 - *le niveau conceptuel*
2 - *le niveau logique (ou organisationnel)*
3 - *le niveau physique (ou opérationnel).*

Il convient de bien remarquer que ces trois niveaux de description ne sont pas de même nature que les deux niveaux de découpage bien connus en informatique de gestion, à savoir fonctionnel et organique qui correspondent à un processus de conception de type classique : recensement des besoins, durant l'analyse fonctionnelle, découpage en programmes et en fichiers durant l'analyse organique.

Ces trois niveaux de description ne sont pas non plus les trois étapes de la démarche de MERISE.

### 2.2 Les grandes étapes d'un projet

Le découpage d'un projet en étapes homogènes constitue ce que nous avons appelé le cadre méthodologique de la démarche.

Les décisions à prendre concernant la vie même du projet, sont en fait les raisons d'un tel découpage.

De plus, dès que la dimension d'un projet arrive à une certaine taille rapidement atteinte - quelques dizaines de mois-hommes -, il devient vite impensable d'attendre que la totalité du champ couvert par le projet ait été analysée pour enfin commencer la réalisation et la mise en oeuvre.

Comme on va le voir ces deux points se rejoignent, mais examinons d'abord la nature des décisions évoquées.

Parmi ces décisions, la première et non des moindres, consiste bien sûr en la mise en chantier proprement dite de tout ou partie du projet.

Peut-elle être prise sur la base d'un Schéma Directeur, ou à défaut, sur la base d'un diagnostic ? Non, car l'impact de la mise en oeuvre d'un projet sur le fonctionnement de l'organisme ou de l'entreprise lui fait courir des risques importants qu'il faut préalablement avoir totalement étudiés. De plus, la conception et la réalisation du projet sont longues et coûteuses, et il est impensable d'en attendre la fin pour évaluer ces risques et se rendre alors compte qu'une autre solution serait meilleure.

S'il existe un Schéma Directeur dans l'organisme, il aura principalement fixé puis actualisé la place que l'organisme veut bien accorder à l'informatique au sein de ses orientations de développement à long terme, et ceci à travers l'étude d'enjeux fondamentaux.
Toutefois, lorsque le moment est venu de lancer un projet concernant un domaine déterminé de l'organisme, il y a lieu de faire le point de façon précise sur les enjeux concernés, c'est-à-dire de lancer une *Etude Préalable* du projet qui définira globalement des solutions fonctionnelles et

techniques, compte tenu d'une part de l'état de la situation actuelle, et d'autre part des orientations désirées, permettant d'évaluer les coûts du nouveau système, ainsi que l'impact sur l'organisation, voire sur le contenu du Schéma Directeur lui-même.

La décision en fin d'étude préalable consiste alors à choisir entre plusieurs possibilités :
. abandon ou report du projet,
. modification du champ de l'étude et retour sur l'étude préalable,
. poursuite du projet en arrêtant une solution fonctionnelle et technique et en décidant d'un scénario de réalisation (modalités, planning, etc...).

Une telle décision appartient à un haut responsable ou à un collège de hauts responsables (Comité Informatique, Direction Générale).

En cas de poursuite du projet, peut-on lancer immédiatement la réalisation ?

Non, car l'étude préalable, en raison de son caractère global dû à la nécessité d'aboutir rapidement et à moindre frais au choix d'une solution, n'a permis d'obtenir l'accord des utilisateurs que sur les grandes lignes du projet, mais non sur les détails, ce qui ne permet donc pas d'entreprendre la réalisation. Il faut alors obtenir une décision de chacun des usagers sur les spécifications détaillées de la partie du projet visible par eux et les concernant.

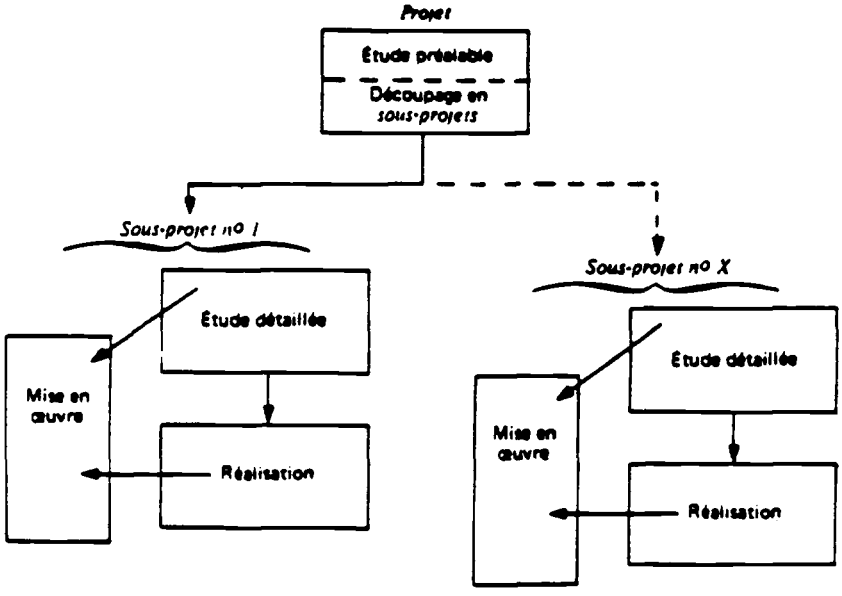
C'est l'objet principal de l'*Etude détaillée.*

Outre ces décisions particulières, l'étude détaillée permet d'affiner les évaluations des coûts d'exploitation et de fabrication et de confirmer les décisions en matière d'exploitation, de choix de matériel.
Les décisions suivantes sont prises pour chaque *sous-projet.* Elles concernent, à la fin de l'étape de *Réalisation*, la décision de *Mise en oeuvre* du projet et les modalités de recette en fin de mise en oeuvre et des essais en réel.
Toutes ces décisions doivent être prises en supposant à priori qu'un changement de maître d'oeuvre est possible, c'est-à-dire que les résultats d'une étape peuvent être exploités par un maître d'oeuvre différent de celui qui a mené l'étape précédente.

C'est pourquoi MERISE a retenu les grandes étapes suivantes, qui sont les plus aptes à respecter les diverses contraintes rappelées ci-dessus :

. *Etude préalable,*
. *Etude détaillée,*
. *Réalisation,*
. *Mise en oeuvre.*

Une représentation dans le temps de l'enchaînement de ces étapes, dans le cas d'un projet important pourrait être la suivante :




Dans un tel découpage, on voit que l'Etude préalable concerne l'ensemble du projet et prépare les Etudes détaillées des sous-projets qu'elle aura définis.

Etude détaillée, Mise en oeuvre, et Réalisation, se font par sous-projet, dans les respects des contraintes de cohérence établies par l'Etude préalable.
La Mise en oeuvre (formation des utilisateurs, constitution de fichiers, mise en place des matériels,... basculement) peut commencer sans attendre la fin de l'Etude détaillée, mais il n'en est pas de même pour la Réalisation.

Enfin, les sous-projets peuvent se dérouler soit en parallèle, soit l'un après l'autre, soit en recouvrement partiel.

La décision finale concernant un sous-projet est alors sa recette définitive.

EN RESUME

. **l'Etude préalable définit la structure globale et générale du système, elle permet d'aboutir aux choix d'une architecture générale de solution, et décrit les interfaces entre sous-projets.**

. **l'Etude détaillée complète cette architecture par intégration de tous les éléments "fonctionnels" relatifs à un sous-projet dans le respect de l'architecture générale.**

. **La Réalisation termine la description d'un sous-projet dans une forme interprétable par une machine.**

. **outre l'implantation physique des postes de travail, périphériques etc..., la Mise en oeuvre nécessite la création d'une documentation adaptée à chaque utilisateur et qui est le reflet de la partie qui le concerne des descriptions précédentes, sous forme intelligible par lui.**

## 3. LA MODELISATION

Les concepts retenus par MERISE sont, pour la plupart, les éléments qui permettent de décrire complètement le système en fonction du niveau auquel on se place.

Ces concepts ne sont bien sûr pas entièrement nouveaux. Certaines méthodes ou travaux de recherche les ont parfois déjà introduits. Encore fallait-il choisir ici et là ceux qui permettaient de former un ensemble homogène s'inscrivant dans une philosophie et une démarche cohérente, et leur donner une rigueur sémantique.

A chaque niveau de description, les concepts sont regroupés en deux domaines d'intérêt distincts:

. celui des données,
. celui des traitement.

En effet il convient de bien isoler ces deux domaines pour ne pas faire de la démarche une chose monolithique et lourde à manipuler dans les contextes habituels.

Notamment, si l'activité d'un organisme résulte en général pour une certaine part de la répétition systématique d'actes identiques ou semblables : faire la facturation, faire la paie, elle consiste par ailleurs largement en l'exécution d'actes spécifiques dont la nature n'est pas prévisible et dont l'objet est en général de produire des éléments permettant d'ajuster en fonction de la conjoncture un meilleur pilotage.

Ainsi, dans certains cas, il est possible de partir de "traitements" bien connus, et dans d'autres cas le problème se résume à constituer une "base d'informations" dont il n'est pas possible à priori d'entrevoir tous les usages qui en seront faits.

Selon les contextes, la démarche permettra donc de privilégier une approche "par les données", une approche "par les traitements", ou dans le cas le plus complexe une approche simultanée et complémentaire par les données et les traitements.

### 3.1 Description des données

#### 3.1.1 Niveau conceptuel

On s'attache, à ce niveau, pour les données, à mettre en évidence la sémantique du Système d'Information, c'est-à-dire à donner à chaque mot du vocabulaire nécessaire à l'entreprise pour traduire son activité une signification précise, notamment en montrant les rapports qui existent entre le sens de chacun d'eux.

Les concepts retenus pour le Modèle Conceptuel des Données sont les suivants :

PROPRIETE
C'est le plus petit élément logique d'information manipulé par l'entreprise et qui a un sens en lui-même. La propriété peut être simple : nom fournisseur, mois, prix unitaire ; ou composée : date (jour, mois, an), adresse (nom, rue, numéro, code postal, localité), si le regroupement correspondant constitue une nouvelle information sémantiquement différente de ses constituants.

OBJET (ou INDIVIDU)
C'est le reflet d'une entité manipulée par l'organisme, ou dont il s'accorde à reconnaître une existence propre en dehors de tout contexte.

Chaque objet est décrit par une liste de propriétés qui lui sont spécifiques, et à un ensemble donné de valeurs prises par ces propriétés correspond une occurrence de l'objet.

IDENTIFIANT
C'est une propriété particulière d'un objet telle qu'il n'existe pas deux occurrences de cet objet pour lesquelles cette propriété pourrait prendre une même valeur. Il faut noter au passage que la définition d'un identifiant résulte le plus souvent d'un choix de gestion.

RELATION
Elle n'a pas d'existence propre, c'est-à-dire qu'elle est subordonnée à l'existence préalable des objets qu'elle regroupe.

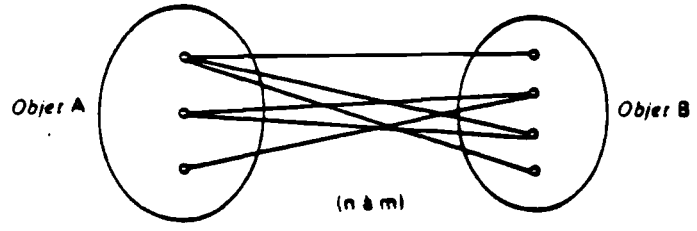
CARDINALITE
Elle indique, pour chaque couple objet-relation, les nombres minimal et maximal d'occurrences de la relation pouvant exister pour une occurrence de l'objet ; elle est notée 0,1 ou 1,1 ou 0,n ou 1,n.

Cette représentation est d'une très grande richesse sémantique et l'image qu'elle donne de l'organisme permet de dégager des informations d'un niveau d'invariance élevé, c'est-à-dire des informations qui ont un fort degré de permanence dans le temps. Elle ne pose aucune hypothèse sur l'utilisation qui sera faite de ces données (accès, organisation, etc), elle traduit certains choix fondamentaux de gestion exprimés à travers des identifiants et cardinalités, et n'a aucune raison d'être bouleversée dans son dessin à moins que l'organisme modifie radicalement son objet social.

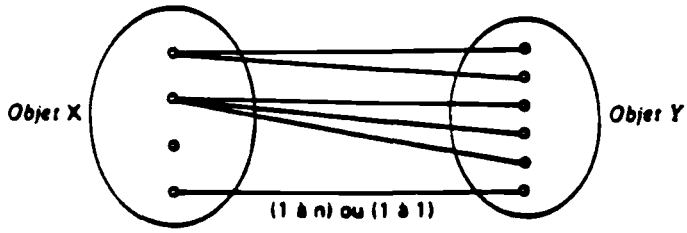
3.1.2 Niveau logique

Il s'agit, pour les données, d'une transposition de la représentation du niveau conceptuel, apte à donner lieu à la définition de structures logiques d'implantation des données participant à la partie automatisée du Système d'Information.

En effet, pour représenter complètement la sémantique du Système d'Information, le concept de relation permet de mettre en correspondance n occurrences d'un objet à m occurrences d'un ou plusieurs autres objets.



Or les systèmes de gestion de données actuels - S G B D ou fichiers classiques - ne permettent d'établir que des relations du type représenté ci-dessous :




La transposition consiste donc à appauvrir la sémantique de la représentation, mais permet par le formalisme adopté de mettre en évidence les hiérarchies d'accès logiques ; il sera ensuite possible d'optimiser l'implémentation du Système d'Information et de guider le concepteur dans le choix de la hiérarchisation de certains traitements (déroulement des conversations notamment).

Pour conserver un maximum de généralité et de portabilité à une telle description, la formalisation adoptée est celle de CODASYL(1) dont les principaux concepts sont les suivants :

RECORD

C'est une collection nommée de n propriétés, chaque occurrence d'un même record se distinguant des autres par les valeurs de ses propriétés.

SET
C'est un lien sur une collection nommée de deux records dont l'un est déclaré propriétaire et l'autre membre.

Des règles précises permettent de procéder de façon immédiate à la transposition de la description conceptuelle en une description logique, puis des algorithmes simples en facilitent l'optimisation.

3.1.3 Niveau physique

C'est pour les données la description du Système d'Informations automatisé tel qu'il sera implanté physiquement à l'aide d'un S.G.B.D. donné et/ou de fichiers classiques.

Les concepts et les formalismes sont alors des systèmes physiques choisis, et la préoccupation sera d'affiner l'optimisation précédente compte tenu de ces moyens, en s'intéressant notamment aux problèmes de pagination, de sécurité, etc.

Là encore, des règles simples permettent de guider efficacement la transposition de la description logique optimisée à une version de la base de description physique.

---

(1) CODASYL ("Conference on Data Systems Languages") est une organisation informelle et volontaire réunissant des intéressés dont le but est de concevoir et développer des techniques et langages pour les systèmes de données. Au-delà de soixante organisations (manufacturiers, agences gouvernementales, etc.) y sont représentées. CODASYL est surtout reconnu pour la conception et le développement du langage de programmation COBOL ("Common Business Oriented Language").

### 3.2 Description des traitements

3.2.1 Niveau conceptuel

Alors que la description de niveau conceptuel des données cherchait à donner un sens à chacun des éléments d'une vision statique de l'univers dans lequel l'entreprise exerce son activité, la description de niveau conceptuel des traitements s'attache à donner une vision dynamique de l'objet de cette activité.

Celle-ci trouve ses fondements dans les sollicitations du monde extérieur à l'entreprise : les clients, les fournisseurs, les banques, l'Etat, etc., mais aussi de populations qui lui sont internes, notamment le personnel et les outils de production.

Organiser l'entreprise, c'est donc d'abord définir des lois indiquant la réaction que doit avoir l'entreprise pour face face de façon méthodique à ces sollicitations : que faire quand un outil casse, que faire lorsqu'on reçoit une commande, etc.

C'est ainsi qu'en reprenant toujours le même exemple, l'utilisation de la démarche permettrait de fournir une ébauche de description conceptuelle telle que celle présentée ci-contre.

Cette ébauche de modèle met en évidence ;

- des EVENEMENTS (ou RESULTATS) tels :
. arrivée d'un colis
. commande identifiée

- des SYNCHRONISATIONS telles :
. a et b

- des OPERATIONS telles :
. mise en pré-stock
. contrôle qualité et quantité

- un PROCESSUS tel :
. réception des marchandises

**Deux concepts fondamentaux sont communs aux trois niveaux de description des traitements :**

. l' EVENEMENT (ou RESULTAT)
. la SYNCHRONISATION

EVENEMENT (ou RESULTAT)
C'est le fait actif, la sollicitation, dont l'apparition est de nature à déclencher l'exécution de traitements déterminés.

SYNCHRONISATION
Elle représente la condition booléenne qui doit être remplie sur la présence simultanée de plusieurs événements pour que l'exécution d'un ensemble de traitements soit déclenché.

Elle figure donc un point d'attente potentiel.

L'intérêt essentiel de la synchronisation est, outre la mise en évidence des points d'attente, de lever l'ambiguïté du schéma quant aux chemins qu'il est possible d'y suivre en fonction d'une situation donnée. Enfin, c'est par son intermédiaire qu'il sera possible grâce à des concepts complémentaires non mentionnés ici, de réaliser la synchronisation en des instants donnés de phénomènes se déroulant chacun de façon asynchrone.

Par convention les événements arrivant sur une synchronisation sont implicitement désignés par a,b,c... de gauche à droite. L'expression booléenne inscrite dans la synchronisation s'exprime à l'aide des lettres désignant les événements concernés. Dans le cas où l'expression booléenne n'est composée que de "ou", ainsi que dans le cas où il y a un seul événement incident, la synchronisation n'existe pas en tant que telle, mais pour des questions d'homogénéité de représentation graphique, on dessine dans ce cas un symbole sans rien inscrire dedans.

**Les deux concepts directement attachés au niveau de description des traitements sont :**

. l' OPERATION
. le PROCESSUS

OPERATION
Elle représente l'ensemble des traitements pouvant être exécutés indépendamment d'un autre ensemble de même nature, et sans qu'il lui soit besoin d'attendre en un point quelconque de son déroulement d'apparition d'un événement complémentaire.

On dit qu'elle se déroule sans attente externe, ce qui est évidemment rendu possible par la mise en évidence des synchronisations vues précédemment.

Il faut noter l'intérêt essentiel de cette caractéristique sans laquelle il ne serait pas possible d'isoler de façon rigoureuse et de positionner l'un par rapport à l'autre les phénomènes qui se déroulent dans l'organisme. De plus, ceci permet de décrire l'opération comme un ensemble structuré de règles de gestion.

PROCESSUS
Il permet d'agréger de tels ensembles synchronisés d'opérations au sein des sous-ensembles invariants du domaine étudié, c'est-à-dire dont les points d'entrée et de sortie sont des événements stables par rapport à d'éventuelles modifications des choix de gestion ou d'organisation.

## EN RESUME

**La description conceptuelle des traitements permet de décomposer l'activité de l'entreprise en processus qui s'appuient sur les événements qui sont le fondement même de cette activité, chaque processus étant alors décrit sous la forme d'un enchaînement synchronisé d'opérations, lesquelles trouvent leur description sous la forme d'un ensemble structuré de règles de gestion.**
**Elle met en lumière les cycles, les synchronismes, les points décisionnels, indépendamment des moyens ou de toute répartition des tâches par service ou poste de travail, et fournit par là le support d'une réflexion sur le sens des actions menées par l'entreprise.**

### 3.2.2 Niveau logique (ou organisationnel)

C'est le résultat de l'affinage de la description de niveau conceptuel prenant en compte des choix d'organisation, à savoir principalement la répartition de l'exécution des règles de gestion précédemment définies entre les hommes et les différents moyens de traitement de l'information (conversationnel, différé, centralisé, décentralisé).

Un tel affinage conduit à entrer plus avant dans la description de la nature des événements qui initialisent les processus, ce qui met en évidence des variantes de ces événements auxquelles correspondent des variantes dans les cheminements suivis au sein du processus, ainsi que des variantes correspondantes au niveau des règles de gestion ou des résultats.

Chacune de ces variantes de cheminement en fonction de la nature des événements initialisateurs constitue un sous-ensemble d'un processus et définit le concept de procédure.

Ayant pris certaines options concernant la répartition de l'exécution des règles de gestion, pour chacune des procédures, entre différents types de services et postes de travail ainsi qu'entre les hommes et les types de moyens de traitement de l'information, on met alors en évidence des phases.

PHASE
C'est une succession de règles de gestion exécutées consécutivement au sein d'un même poste de travail, et constituant pour lui une unité logique de préoccupation telle que, tant qu'elle n'est pas terminée, il ne lui est pas possible de recommencer l'exécution de cette unité ou d'une unité de même nature.

A une phase correspond un type de répartition unique - ou fortement semblable de l'exécution - des règles de gestion entre hommes et machines. Une phase peut être commune à plusieurs procédures d'un processus donné.

Une phase s'analyse par un ensemble de tâches.

TACHE
C'est un sous-ensemble de l'opération décrite au niveau conceptuel, ce sous-ensemble étant exécuté:
. par un poste de travail,
. soit par "l'homme", soit par la "machine".

Pilotée elle-même par une synchronisation analogue à ce qui a été vu au niveau conceptuel, la tâche est aussi l'ensemble des règles de gestion détaillées pouvant être exécutées consécutivement et sans attente externe.

La phase étant un enchaînement synchronisé de tâches, il faut noter que la procédure est un enchaînement synchronisé de phases.

Il est clair enfin que le formalisme utilisé au niveau organisationnel est le même que celui qui a été utilisé au niveau supérieur et que les concepts qu'il introduit représentent un affinage de ce qui a été fait précédemment, tout en s'arrêtant à un point tel que plusieurs solutions opérationnelles restent possibles : choix des matériels dans un type donné, partages en programmes, etc...

### 3.2.3 Niveau physique (ou opérationnel)

Il s'agit de décrire le système en ordre de marche ; c'est la conséquence de la description organisationnelle à laquelle on aura intégré des choix portant sur les matériels, les occurrences de postes de travail, et les regroupements éventuels de tâches dans des programmes ou conversations communes à plusieurs procédures.

Les concepts utilisés sont donc ici plus classiques puisqu'il s'agit essentiellement de :
. conversation et tâche temps réel pour les traitements semi-automatisés,
. chaîne et unité de traitement pour les traitements différés.

Pourtant, un intérêt particulier a été apporté à la mise en évidence de la responsabilité des ressources, suite normale à la préoccupation qui transparaît dans la définition des concepts d'opération et de tâche, devant pouvoir se dérouler "sans attente externe". C'est pourquoi au niveau opérationnel, la description introduit le concept de :
. segment d'instructions.

SEGMENT D'INSTRUCTIONS
C'est le sous-ensemble d'une tâche temps réel ou d'une unité de traitement, c'est-à-dire une suite d'instructions qui peuvent se dérouler sans attente externe, notamment des ressources partagées nécessaires.

Un tel segment est donc piloté par une synchronisation analogue à ce qui a déjà été vu.

Ainsi, le formalisme utilisé tout au long de ces trois niveaux de description est le même, et chaque description constitue un affinage continu de la précédente, tout en intégrant des choix de plus en plus techniques et spécifiques.

# UNE METHODE STRUCTUREE D'ANALYSE ET DE CONCEPTION DES SYSTEMES
## (Structured Systems Analysis and Design Method - SSADM)

NIC HOPKINS
Chef
Central Computer and Telecommunications Agency
Norwich, Grande Bretagne

RESUME

Ce document résume les idées exprimées dans la communication de l'auteur à la Session Plénière du Congrès International de Chine sur les Méthodologies pour la Planification, l'Elaboration et la Mise en Oeuvre des Systèmes d'Information dans le Gouvernement organisé par Données pour le Développement et le Centre d'Information Economique d'Etat. Il décrit la sélection et la mise en oeuvre d'une méthode comme élément de l'infrastructure de la politique IT du gouvernement du Royaume-Uni. Il décrit les processus d'identification de SSADM comme le meilleur candidat pour l'inclusion d'une procédure normalisée pour l'IT Administrative du Gouvernement du Royaume-Uni jusqu'à son établissement comme la méthode d'analyse et d'élaboration de système dominante au Royaume-Uni et disponible publiquement. Dans ce document, on résumera l'historique de la méthode et on décrira les politiques actuelles et les plans pour la gestion, le soutien et le développement des outils automatisés.

## 1. QU'EST LE SSADM ?

SSADM est une abréviation pour Structured Systems Analysis and Design Method ( Méthode structurée d'analyse et de conception de systèmes).

C'est un ensemble intégré de normes prescriptives :

- de structure, qui définissent une série de tâches et l'ordre dans lequel elles sont exécutées;
- techniques, comment chaque tâche doit être exécutée, et
- de documentation, qui décrivent en détail comment les résultats de chaque tâche doivent être enregistrés et réutilisés.

Cet ensemble définit les procédures et les techniques utilisées par les praticiens dans l'analyse des exigences, et l'élaboration subséquente, des systèmes de logiciel pour un usage informatique.

En suivant SSADM, les praticiens adoptent une approche rigoureuse et non ambigüe pour déterminer les spécifications, ce qui permet de produire une définition complète du logiciel à construire.

Ce document ne décrira pas le détail de ce processus, que l'on peut trouver ailleurs ( Références 1, 2, et la figure 1 ).

Comme la méthode est parfaitement définie, elle est idéalement adaptée à l'ordinateur, et cet aspect donne un appui important à la stratégie du Gouvernement du Royaume-Uni à adopter pour son avenir.

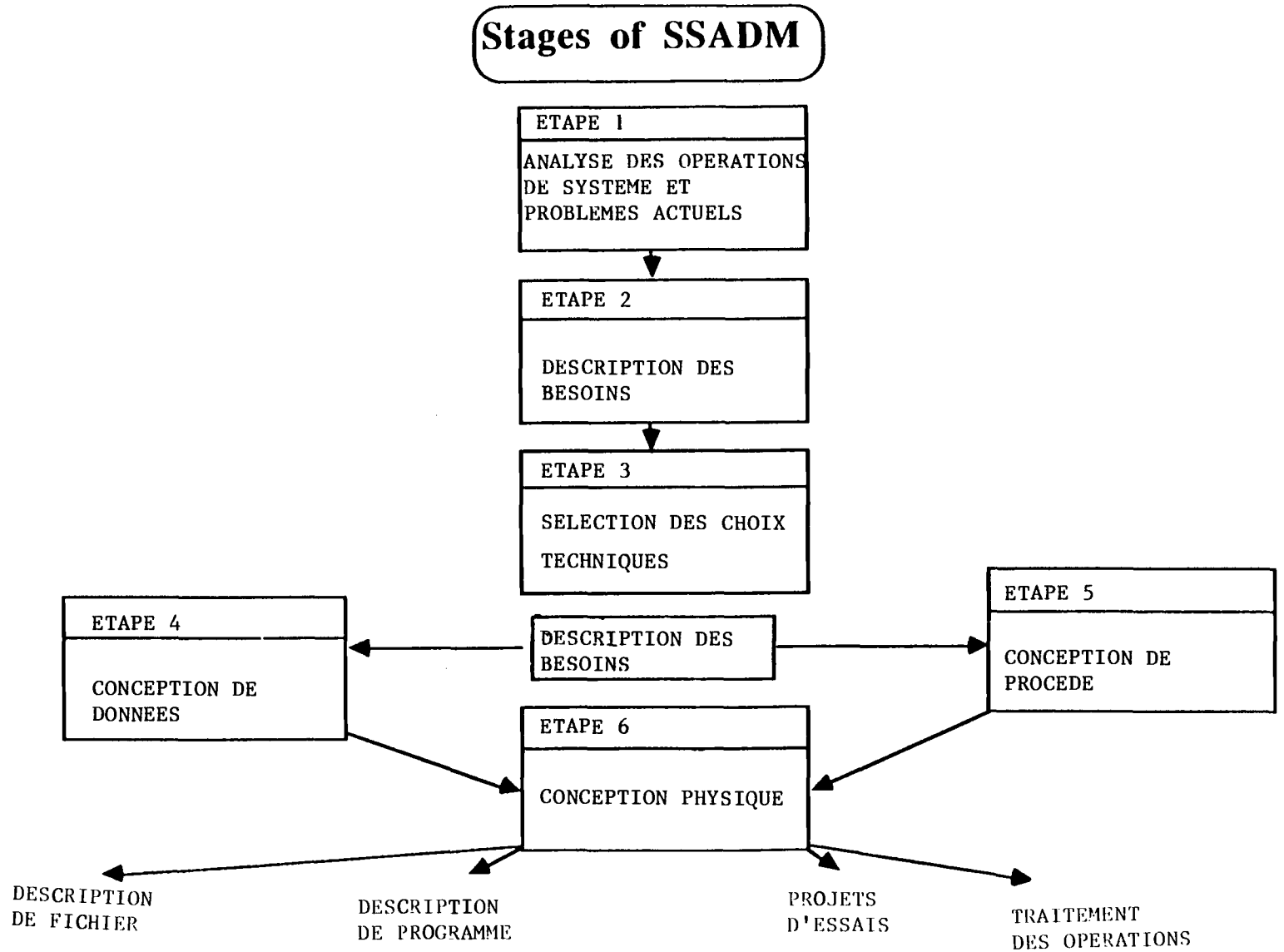

Stages of SSADM
ETAPE 1
ANALYSE DES OPERATIONS DE SYSTEME ET PROBLEMES ACTUELS
ETAPE 2
DESCRIPTION DES BESOINS
ETAPE 3
SELECTION DES CHOIX TECHNIQUES
ETAPE 4
CONCEPTION DE DONNEES
DESCRIPTION DES BESOINS
ETAPE 5
CONCEPTION DE PROCEDE
ETAPE 6
CONCEPTION PHYSIQUE
DESCRIPTION DE FICHIER
DESCRIPTION DE PROGRAMME
PROJETS D'ESSAIS
TRAITEMENT DES OPERATIONS

Figure 1

## 2. LE DEVELOPPEMENT DE LA METHODE

La recherche par le CCTA d'une méthode standard pour l'analyse et la conception des exigences d'un système IT est venue du souci parlementaire de donner une gestion rigoureuse au développement de l'IT dans l'administration. On a admis que la taille et la complexité des projets IT du gouvernement augmenteraient rapidement dans les années 1980 - un bon exemple étant l'ensemble des projets de la Stratégie Opérationnelle du DHSS pour la coordination informatique des fichiers de sécurité sociale des personnes qui est un des plus grands projets en Europe.

Dans une première étape, le CCTA a lancé un appel d'offres qui a fourni environ 40 réponses de divers fournisseurs d'un ensemble de compagnies de plusieurs nations.

Après une évaluation exhaustive de ces diverses propositions, le Gouvernement du Royaume-Uni a sélectionné la Méthode de Conception Structurée Logique (LSDM - the Logical Structured Design Method) des Systèmes de Gestion Learmonth et Burchett (LBMS - Learmonth and Burchett Management Systems). Cette méthode offrait le meilleur point de départ pour la méthode du gouvernement. Mais sur un nombre substantiel de points, cette méthode ne répondait pas entièrement aux demandes du CCTA. Pour corriger ces défauts, le CCTA a passé un contrat avec LBMS pour entreprendre un programme extensif de développement. Les résultats de cet effort conjoint a été la première version du SSADM. Il a subi ensuite un développement continu, avec LBMS et beaucoup d'autres.

## 3. PRESENTATION DE SSADM

### 3.1. La Saisie Initiale par le Gouvernement du Royaume-Uni

En 1981, le CCTA a introduit la Version 1 de la méthode sur une base expérimentale gérée attentivement. Ces projets de début ont été suivis par:

- un conseil de soutien du projet de CCTA;

- une consultation du secteur privé par un petit nombre de compagnies accréditées; et

- des cours de formation du Collège de l'Administration et de LBMS.

### 3.2. La Consolidation

Ensuite, la méthode a été développée par CCTA jusqu'à la version 2.

Le projet a continué comme auparavant, mais on a orienté l'action du CCTA et des consultants privés vers :

- l'installation de la méthode sur place;

- l'attaque des questions de gestion de son introduction;

- l'ajustement de la méthode aux besoins spécifiques des projets; et

- l'appui aux tâches de garantie de qualité prescrites par la méthode.

Au moment où la version 3 du SSADM a été développée, en 1985, on estimait que plus de 300 projets gouvernementaux utilisaient ou avaient utilisé SSADM. (Voir figure 2). L'utilisation dans le secteur privé était réduite, mais elle commence à augmenter rapidement.

Depuis lors, le gouvernement du Royaume-Uni a cessé le soutien direct des projets utilisant la méthode, mais on estime maintenant que plus de 600 projets gouvernementaux ont utilisé ou utilisent SSADM. Nous croyons qu'un nombre équivalent de projets du secteur privé utilisent l'expérience SSADM/LSDM. Il est aussi largement utilisé dans d'autres pays tels que l'Australie, le Portugal, Hong Kong, et le Zimbabwe, ainsi que les Etats Unis, où le LSDM est promu par LBMS.

## 4. LA GESTION DU SSADM

Depuis qu'il a cessé le soutien actif des projets gouvernementaux de SSADM, le CCTA s'est concentré plutôt sur le développement et la gestion de la méthode en tant que problème national de politique.

La méthode est maintenant accessible au secteur privé. Le CCTA reste l'autorité de conception mais le Centre National d'Informatique (NCC - National Computing Centre Limited) l'administre conjointement avec nous. Elle est entièrement publique maintenant et non appropriée. Elle est gratuite pour ceux qui désirent s'en servir. Il n'y a pas besoin d'autorisation pour son installation, mais naturellement; les organismes le désirant devront payer pour la documentation NCC standard (#150) par copie, et pour les cours de formation et le conseil.

Nous reconnaissons notre responsabilité dans la gestion efficace de son développement et d'une façon qui réduise au minimum le poids opérationnel sur les utilisateurs des révisions nécessaires. Le nombre de personnes travaillant sur la méthode est maintenant si grand, et leurs applications si variées, que nous les aiderons désormais en adoptant une politique de publication planifiée correctement.

Pour assurer la facilité de l'utilisation, les principales publications ne seront faites que tous les deux ans, bien que, comme partie de notre programme de qualité, nous puissions demander à certains de conduire les essais de nouvelles techniques avant leur publication plus étendue.

Une commission de contrôle des changements a été créée comprenant les membres du CCTA, NCC, La Société Britannique d'Ordinateur (BCS - British Computer Society) et l'Association des Services d'Informatique (CSA - Computer Services Association).

Le gouvernement du Royaume-Uni a demandé que le "SSADM" soit une marque déposée, pour assurer l'intégrité des services commerciaux qui lui sont liés.

## 5. L'AVENIR DU SSADM

### 5.1. Les Développements de Court Terme

Le SSADM est très utilisé pour l'acquisition, particulièrement dans les projets clé en main. Nous allons introduire des normes d'acquisition qui demandent 4GL (langage de quatrième génération) et des fournisseurs de logiciels qui fournissent un "pont" SSADM.

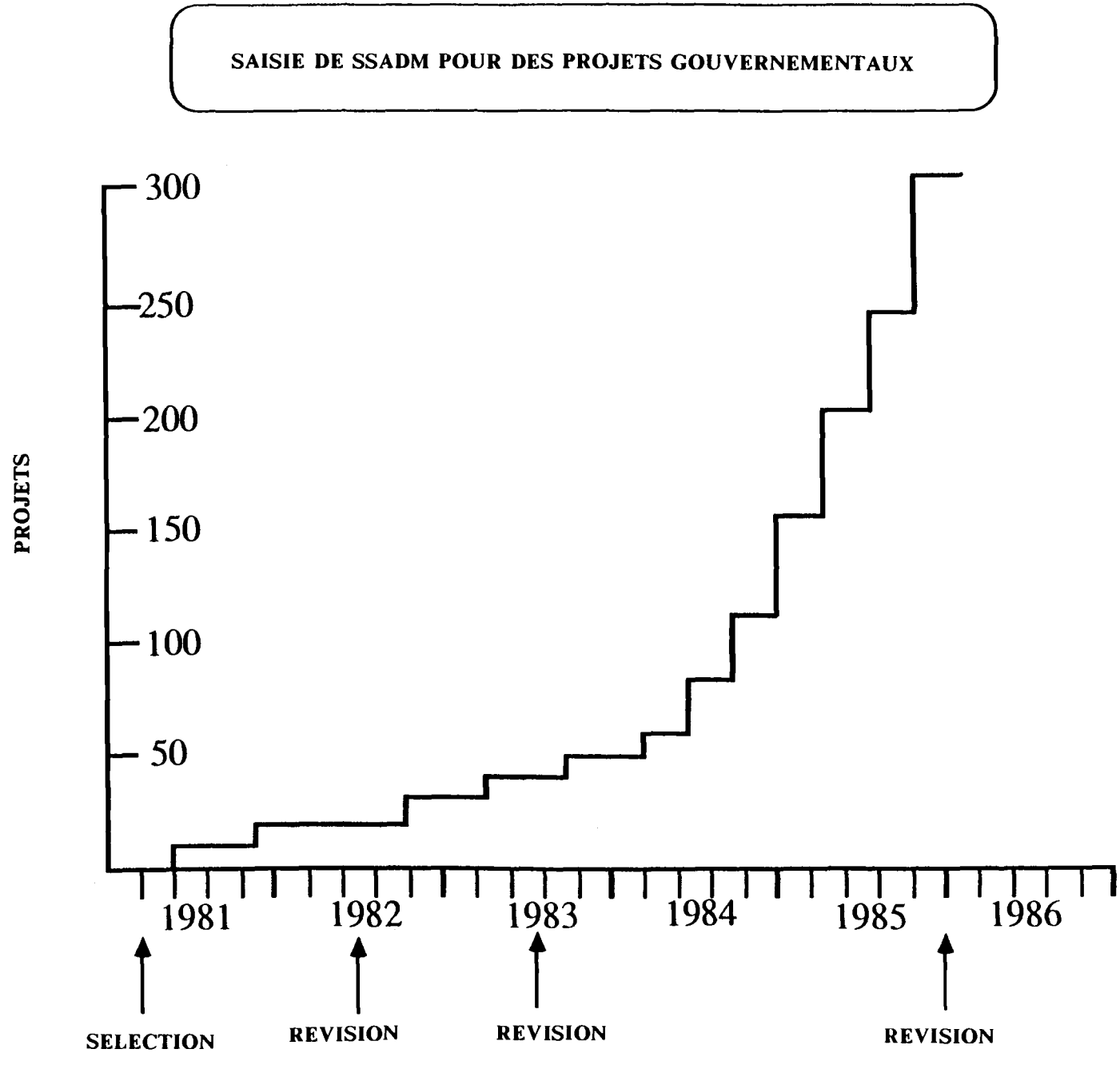

SAISIE DE SSADM POUR DES PROJETS GOUVERNEMENTAUX
PROJETS
300
250
200
150
100
50
1981
1982
1983
1984
1985
1986
SELECTION
REVISION
REVISION
REVISION

figure 2

Le CCTA et le NCC restent entièrement responsables de l'accessibilité à long terme et du développement du SSADM, ce qui les conduit à le maintenir au niveau de " l'état de l'art" et de se conformer avec les standards nationaux et internationaux appropriés. Le besoin d'améliorations est identifié par:

- les demandes publiques pour l'amélioration de SSADM venant des utilisateurs et,

- les études et de la recherche sur l'utilisation de SSADM dans de nouveaux environnements comme 4GL.

La prochaine version du SSADM incorporera beaucoup de développements substantiels qui ont été inspirés par ces deux voies. Avant de présenter une nouvelle technique ou un nouveau document, les développements proposés sont soumis à des essais de terrain et améliorés.

Des exemples de ces changements sont des techniques d'aide au dialogue et à la conception spécialement orientées vers l'utilisation par des projets "software led" faisant usage de la technologie 4GL, des techniques pour la modélisation des systèmes distribués, et des améliorations de la façon par laquelle le SSADM est lié aux disciplines de gestion de capacité et de prévision de performance.

### 5.2. Les Développements de Moyen terme

Le Gouvernement du Royaume-Uni possède le SSADM, et est responsable de son développement de long terme.

Les domaines étudiés maintenant pour leur incorporation dans des versions futures de SSADM sont :

- le soutien pour des domaines autres que les applications ADP administratives typiques orientées vers les bases de données. Ce seront, par exemple, des systèmes de temps-réel, et des systèmes expert;

- le soutien pour d'autres paradigmes de traitement comme l'orientation objet;

- l'application dans la conception de systèmes bureautiques et;

- éventuellement, l'orientation de la construction d'ordinateurs.

### 5.3. De plus larges développements

CCTA coopère couramment avec ses collègues européens pour établir un Standard pan-européen pour le Développement du Logiciel basé sur des standards nationaux largement utilisés comme MERISE et SSADM.

Le Gouvernement du Royaume-Uni désire participer dans une telle initiative parce qu' après 1992, les barrières du commerce intra-européen seront supprimées, ce qui pourra avoir les conséquences suivantes pour les stratégies IT des gouvernements européens :

- la prise de contrats à travers les frontières nationales sera plus facile;

- il sera plus facile de planifier, développer et de maintenir de grands projets pan-européens s'étendant d'Athènes jusqu'à Aberdeen, et de Madrid jusqu'à Munich;

- de tels projets demanderont une infrastructure commune, et la "Méthode 92" sera une base principale de cette structure.

## 6. L'ASSISTANCE

### 6.1. La Politique

Actuellement, le CCTA étaye la méthode, mais pas l'assistance.

Il se tourne vers le secteur privé et d'autres organismes spécialisés pour fournir ces services d'infrastructure de méthode.

Aujourd'hui, il y a 8-10 compagnies accréditées pour fournir la formation SSADM, et environ 50 pour conseiller. Le CCTA désire encourager la croissance de ce marché, mais sans continuer à accréditer des organismes individuels.

### 6.2. La formation

Le CCTA maintiendra la qualité de la formation au SSADM au sein et en dehors du gouvernement central par un système national indépendant d'organismes accrédités de formation et de praticiens candidats à travers la Société Britannique d'Ordinateur et le Bureau national d'Examen d'Analyse de Systèmes.

### 6.3. Conseils Techniques

L'établissement du "SSADM" comme une Marque Déposée de Certification permettra de contrôler les organismes offrant les services "SSADM". Les organismes demandant l'utilisation de la marque devront démontrer qu'ils peuvent se conformer complètement au standard donné dans le manuel officiel de référence SSADM. De plus, tout organisme qui ne se conformera plus avec le standard actuel perdra son droit d'utiliser la marque de certification.

De cette façon, la méthode sera accessible au public avec un haut niveau de compétence d'assistance.

## 7. LES OUTILS

### 7.1. La Politique des Outils

Les trois points de vues du SSADM - les données, le processus, et le temps - permettent un soutien informatique étendu et permettent une forte vérification de cohérence. Ceci a été un facteur principal dans le choix initial de SSADM. CCTA construit aujourd'hui des outils sur une base non commerciale pour déterminer la meilleur manière d'améliorer la méthode à l'égard des outils, et pour fournir une spécification sur laquelle le secteur privé pourra construire des outils commerciaux. Ainsi, CCTA élabore une stratégie pour faire de SSADM une méthode informatique.

Il y a deux raisons pour compter sur le secteur privé pour construire des outils :

- ils sont préparés à utiliser des normes de haute qualité, comme l'IEEE 9000 et le BSI 5750, pour la production de tels produits;

- ils sont capables de réunir le capital risque nécessaire pour de tels développements s'ils sont assurés d'avoir une part substantielle du vaste marché du secteur public. (Le gouvernement du Royaume-Uni constitue 20% du marché intérieur Britannique, et donc le fait d'atteindre la norme SSADM est un important atout pour permettre à un développement d'outil et d'espérer un taux intéressant de rendement).

Une compagnie du Royaume-Uni est en train de développer un outil pour fournir une formation assistée par ordinateur.

### 7.2. Le besoin actuel de développement d'outils

La génération actuelle d'outils permet aux praticiens du SSADM d'utiliser des éditeurs de texte et de graphismes intégrés avec les bases de données de conception. Les plus appropriés soutiennent le standard de documentation SSADM. Quelques uns fournissent un élément de soutien pour le standard technique. Il y a un soutien minime pour le standard structurel du SSADM. Pour surmonter ceci, et en complément des politiques de la Marque de Certification et d'accréditation SSADM par un examen, le CCTA a entamé, avec le NCC, un programme de certification d'outils d'assistance en soutien du SSADM. Les facteurs auxquels l'on donne un poids spécial sont :

- la réalisation dans la base de données de conception pour les principaux constituants d'un modèle de SSADM (figure 3);

- le soutien approprié pour la notation des trois principales techniques de la méthode;

- la capacité de produire une gamme sélective de rapports croisés sur écran et sur papier pour les catalogues d'information d'analyse des systèmes, et les vérifications d'exhaustivité et de cohérence;

- la possibilité de travail d'équipe;

- la gestion de document et le contrôle de configuration; et

- la qualité et la flexibilité de l'interface homme-ordinateur.

### 7.3. Le développement des futurs outils

Nous devrions tous profiter du développement rapide de la technologie et des standards pour mettre à la disposition des praticiens des méthodes une meilleure qualité d'assistance informatique. Les tendances significatives sont dans :

- les langages orientés objet;

- les environnements de développement de système experts;

- les interfaces d'outils communs;

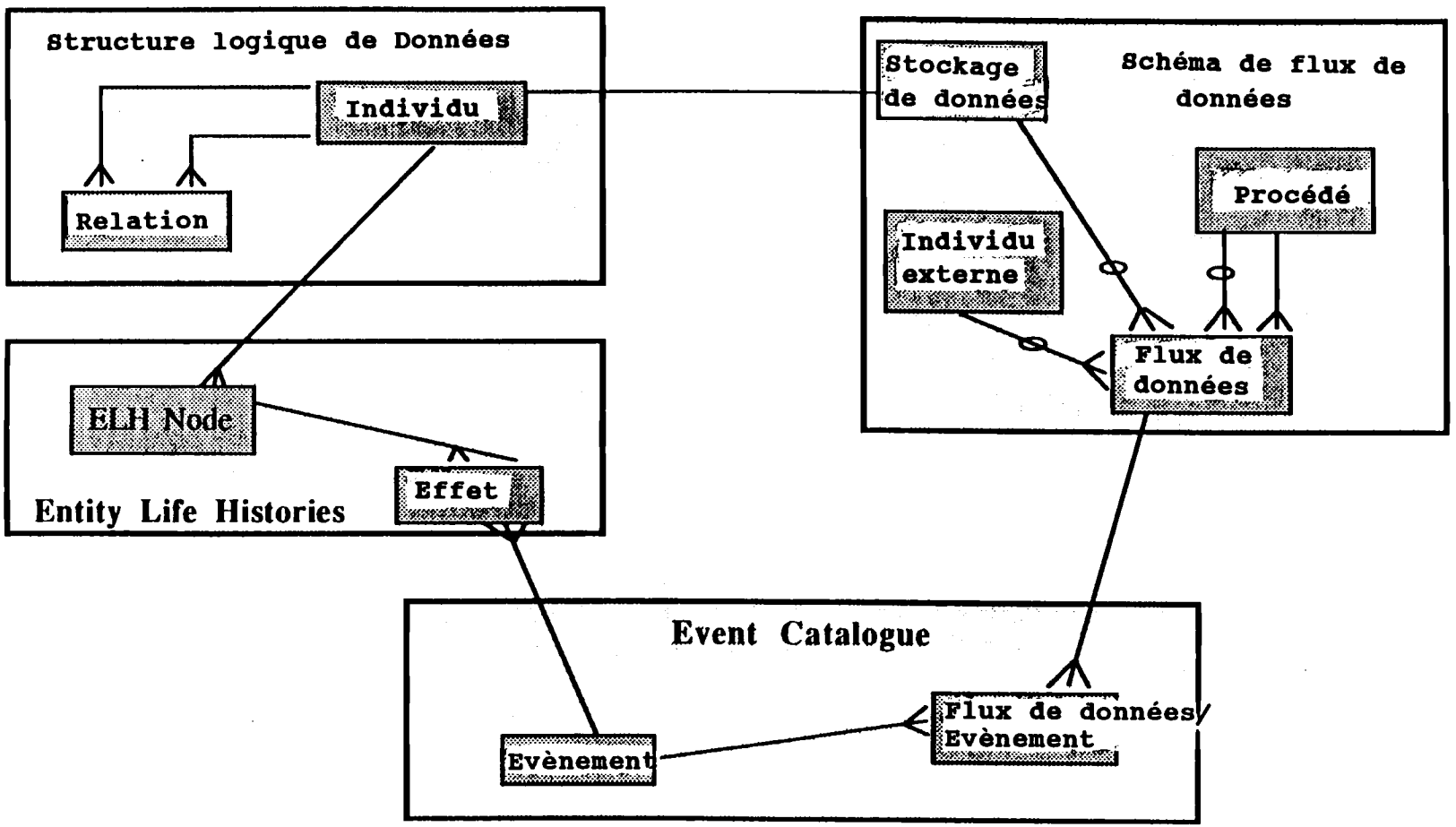

Structure logique de Données
Individu
Relation
Stockage de données
Schéma de flux de données
Procédé
Individu externe
Flux de données
ELH Node
Effet
Entity Life Histories
Event Catalogue
Flux de données Evènement
Evènement

Figure 3

- WIMP et les facilités d'hypertexte; et

- des stations de travail à grands écrans graphiques, avec de vastes RAM incorporées, reliées à des mémoires auxiliaires de grande vitesse et grande capacité, communiquant avec les systèmes de bureau et les centres de calcul.

Les stations de travail du futur faciliteront le cycle de vie entier d'une application, et aideront puissament chaque activité pour sa documentation individuelle, et pour ses aspects techniques et structurels. Les domaines visés par nos plans comprennent :

- la gestion de configuration et de ressource d'information;

- la définition logique de processus et les liens aux 4GL;

- le soutien pour les notations formelles pour les spécifications et la possibilité de démonstration mathématique; et

- les applications des systèmes experts dans la proposition de solutions aux problèmes de traitement de données.

### 7.4. Le marché des Outils SSADM

Il existe actuellement 10 compagnies qui produisent des progiciels qui peuvent prétendre raisonnablement soutenir SSADM. Il y en a beaucoup d'autres produisant des outils qui soutiennent d'autres méthodes.

Le développement de plus grands marchés, comme un marché pan-européen, encouragera l'établissement de méthodes convergentes ou génériques, et la fourniture d'outils de soutien capables d'offrir des améliorations de qualité et de productivité à un large éventail de techniques.

Le marché est extrêmement concurrentiel, et l'établissement d'une grande gamme d'outils diminue le risque de voir le gouvernement se lier aux produits d'un seul fournisseur, et la concurrence pousse à une meilleure utilisation de l'argent.

## 8. CONCLUSION

Beaucoup de tendances d'IT convergent lorsque des technologies semblables (les conceptions de méthodes et d'outils) sont appliquées à des domaines différents. Dans le cas de la construction de systèmes automatisés, ceux qui travaillent sur les outils, 4GL et les méthodes travaillent pour le même but par des voies différentes.

Et bien que des bénéfices de court terme puissent revenir à des utilisateurs adoptant une solution exploitant un outil particulier, ce n'est qu'en se concentrant sur la méthode et son développement que les nations pourront établir une infrastructure de développement IT sur une base stable pour réduire le risque, améliorer la qualité et élargir les possibilités.

## REFERENCES

1. SSADM Reference manual, Gordon Longworth and Derek Nicholls, NCC, 1986, ISBN 0-85012-527-8.

2. Introducing SSADM, The NCC Guide, NCC, Derek Nicholls, 1987, ISBN 0-85012-628-2.

# I. D. E. A.
# UNE METHODE UTILISEE DANS LA PLANIFICATION STRATEGIQUE DU SYSTEME D'ETAT D'INFORMATION ECONOMIQUE DE LA CHINE

**DU LIAN**
**Directeur Adjoint, Service de la Planification,**
**Centre National d'Information Economique**
**Pékin, Chine**

**ZHANG XIANG - SUN**
**Directeur, Département des Sciences d'Information**
**Institut de Mathématiques Appliquées**
**Académie des Sciences**
**Pékin, Chine**

## RESUME

IDEA (Integrated Design Effort Approach) est une méthode de planification stratégique de grands systèmes d'information pour la gestion. Il a été conçu graduellement au cours de l'activité du Système d'Etat d'Information Economique (SEIS) de la Chine. Ce document est une brève introduction aux principes, tâches et principales activités de l'IDEA.

## I. INTRODUCTION

IDEA est une méthode centrée sur la planification stratégique des grands systèmes d'information. Elle a été définie peu à peu au cours des années passées dans le pratique de la construction du Système d'Etat d'Information Economique de la Chine et de ses sous systèmes dans divers domaines.

Le besoin d'une telle méthode vient de ce que la plupart des méthodes de construction des SI ne traitent que des systèmes d'EDP (Electronic Data Processing) et de petits systèmes MIS (Management Information Systems) pour lesquels la planification stratégique est simplement remplacée par de soi-disant "études de faisabilité". Il existe des études concernant la planification stratégique des MIS (références 1-10), mais elles visent différentes étapes de la planification stratégique et il n'y a pas d'approche unifiée qui analyse leurs rôles respectifs et la possibilité de leur connexion. (cf. référence 6).

Une méthode complète repose sur un système morphologique de planification, de conception, de réalisation et de maintenance d'un MIS qui reflète et met en évidence l'ordre et les règles existant derrière son apparence complexe. Il faut construire axiomatiquement un tel système morphologique, c'est-à-dire à partir de la théorie et non seulement de l'expérience.

IDEA est basé sur une morphologie à deux dimensions (TDM) pour la conception et développement d'un MIS, lui même basé sur les modèles de Hall de systèmes d'ingénierie (cf. référence 11). TDM est exposé dans le document réf. 12.

TDM est un système morphologique pour la vie entière d'un MIS alors que IDEA complète l'étape de la planification stratégique de TDM avec des détails tels que le développement des concepts, le choix des outils et des algorithmes et la liaison entre les différents échelons logiques. Nous présenterons donc rapidement TDM avant de développer IDEA.

TDM est tiré de la morphologie à 3 dimensions de Hall pour l'ingénierie des systèmes en fixant l'espace d'activité sur l'axe des connaissances au point des domaines MIS. On retient donc deux dimensions : celles du temps et des logiques. L'idée importante est dans ce cas que les méthodes de MIS, aussi diversifiées qu'elles puissent être, se développent finalement suivant les axes du temps et de la logique.

TDM partage l'axe des temps suivant le cycle de vie d'un MIS et l'axe des logiques en utilisant le modèle de HALL-WARFIELD (13) comme pont entre le modèle de Hall et TDM.

La formulation résultant pour TDM est représenté en figure 1. Nous en ferons deux commentaires :

a) Pour chaque phase dans le temps (planification stratégique, planification du projet, développement du système, remise à l'utilisateur, fonctionnement et maintenance du système, renouvellement du système) il peut y avoir (mais pas nécessairement) sept activités logiques (échelons logiques), à savoir : définition du problème, conception du système de valeur, synthèse du schéma, analyse du schéma, optimisation, prise de décision, planification de l'étape suivante. Pour une méthodologie complète, il faut explorer le contenu possible et nécessaire et les outils de chaque échelon logique pour chaque phase.

b) Les six phases sur l'axe des temps représentent le cycle de vie d'un MIS et doivent donc déterminer comment organiser ces échelons logiques pour résoudre effectivement le problème à chaque phase.

## 2. TACHES DE PRINCIPE ET ACTIVITES DE I.D.E.A

La raison d'être d'une méthode de conception d'un MIS est de révéler les règles cachées derrière les travaux complexes de conception et de trouver les outils efficaces pour mettre en application ces règles. Suivre les règles permet d'atteindre réellement les buts de la conception et utiliser les bons outils augmente l'efficacité des efforts de conception. IDEA insiste sur la préséance des règles sur les outils. On peut adopter une souplesse dans les outils, mais on ne doit pas violer les règles. Beaucoup de méthodes existantes visent à choisir les outils, mais oublient d'établir les règles.

IDEA a été conçu pour la planification stratégique de l'énorme système d'information économique d'Etat de Chine. (SEIS) et de ses sous-systèmes. SEIS est l'ingénierie d'un système social confronté à un environnement social et économique changeant. La Chine a entrepris la réforme du Système Social et Economique. IDEA tient compte de ce facteur critique et n'appartient pas à la catégorie des méthodes "dures" qui, dans l'ingénierie des systèmes classiques, déterminent un ensemble de fins et choisissent les moyens efficaces pour les atteindre, c'est-à-dire le schéma "moyens-fins". IDEA s'efforce d'être une méthode "douce", c'est-à-dire prévoyant que les moyens évoluent en même temps que les fins.

IDEA a été construit en comparant et synthétisant les méthodes existantes de planification stratégique des MIS (14) telles que les méthodes décrites dans les documents (1) - (10).

| Logique / Temps | Définition de problème | Conception de système de valeur | Synthèse de stratégie | Analyse de stratégie | Optimisation | Prise de Décision | Planification pour prochaine étape |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Schéma Directeur (Conception d'architecture) | | | | | | | |
| Planification de projet (Application de conception de système) | | | | | | | |
| Développement des applications ou autres projets | | | | | | | |
| Remise du système à l'utilisateur | | | | | | | |
| Fonctionnement et entretien de système | | | | | | | |
| Renouvellement de système | | | | | | | |

Fig. 1 Morphologie à deux dimensions pour M.I.S.

En bref, suivant les principes sus mentionnés, IDEA est un cadre d'idées et son utilisation conduit à une méthodologie plus intelligente.

La tâche est de fournir aux autorités compétentes et au personnel technique et de création du système un "bleu" ou une architecture du MIS cherché. Cette tâche se décompose ainsi :

- fixer la frontière et l'environnement du système,

- examiner les contraintes et les limitations du développement du système et des stratégies et politiques correspondantes,

- préciser les objectifs du système,

- déterminer le modèle conceptuel d'ensemble du système,

- examiner les besoins d'information et concevoir l'architecture logique du système,

- décomposer par des méthodes adéquates cette architecture logique en sous-systèmes,

- établir la conception physique (planifier l'équipement)

- déterminer les projets suivants et organiser les sous-systèmes.

Un "bleu" avec le contenu ci-dessus garantira la coordination du processus de construction du système et donc l'homogénéité du futur système.
Le document 12 montre comment les sept activités logiques de la phase de planification stratégique ont été adaptées et comment leur organisation en séquence temporelle a été précisée.

Les principales activités de IDEA sont les suivantes :

- enquêtes,

- conception de l'objectif (comprenant le modèle conceptuel),

- analyse des besoins d'information,

- conception de l'architecture logique,

- planification des projets à suivre,

- examen et prise de décision.

Dans la suite de l'article nous décrirons ces activités en insistant sur la conception de l'objectif, l'analyse des besoins d'information, et la conception de l'architecture logique (pour plus de détails voir (15).

## 3. ENQUETES

**Niveau 1.** Enquête sur les buts, les missions et les stratégies de développement de l'organisme qui veut un MIS ; détermination de la frontière de l'organisme et description de sa structure organisationnelle.

**Niveau 2.** Elaboration des principales tâches de gestion de l'organisme d'après les trois niveaux de gestion déterminés par R.N. Anthony (16) ; enquête sur les besoins d'information correspondants pour ces tâches de gestion ; enquête sur l'environnement.

La liaison entre ces deux niveaux et les autres activités de conception se voit sur la figure 2.

IDEA précise les méthodes d'enquêtes et donne six questionnaires qui couvrent le contenu ci-dessus. IDEA synthétise l'expérience acquise jusqu'à présent dans la pratique d'enquêtes du SEIS.

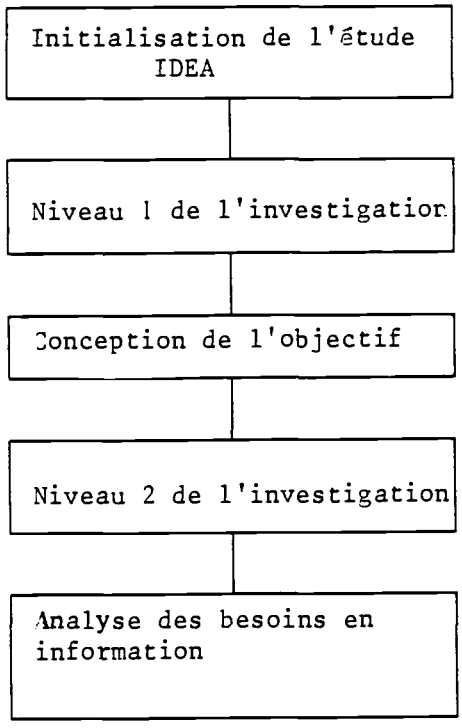



Fig. 2 La connexion d'investigation

## 4. CONCEPTION DE L'OBJECTIF

Que veut dire "les objectifs d'un MIS" ? Cela varie d'une méthodologie à l'autre. Quelquefois (2), (6) on considère, suivant la théorie, que la conception de l'objectif donne les objectifs, les contraintes et les stratégies. Mais en pratique, si différents groupes de concepteurs avec des arrières-plans différents travaillent au même système, ils peuvent avoir des vues différentes sur les objectifs du système, allant des plus abstraites aux plus détaillées et concrètes. C'est tout à fait naturel car des personnes dans des situations différentes verront le système de points de vue différents. Ceci renforce le besoin d'un cadre pour unifier ces objectifs différents.

IDEA présente l'objectif du système suivant une structure à plusieurs niveaux. Elle a les propriétés suivantes :

a) les objectifs aux différents niveaux peuvent appartenir à des catégories différentes, mais les objectifs de chaque niveau, sauf le niveau supérieur, sont dans chaque catégorie de décomposition des objectifs du niveau supérieur,

b) dans chaque catégorie, la décomposition des objectifs d'un niveau à l'autre se fait avec "support intégral". C'est-à-dire que la réalisation des objectifs du niveau inférieur garantit la réalisation du niveau supérieur,

c) le choix des niveaux et des catégories doit correspondre aux échelons importants de la conception, particulièrement aux échelons de la planification stratégique, de telle sorte que le système d'objectifs (c'est-à-dire la conception de l'objectif) domine et dirige tout l'effort de conception. Dans plusieurs méthodes existantes la conception de l'objectif semble distincte des autres activités de conception.

La figure 3 montre la structure à plusieurs niveaux utilisée pour analyser les objectifs du SEIS. Elle indique également comment la conception de l'objectif appuie les autres activités de conception.

IDEA traite des activités qui facilitent le passage d'un niveau à l'autre pour les objectifs.

| | |
|---|---|
| Niveau 1 | Niveau 1 : enquête initiale<br>Niveau 2 : analyser les tâches stratégiques de l'organisme et les transformer en tâches stratégiques de S.I. |
| Niveau 2 | Niveau 3 : concevoir et étudier les objectifs des fonctions de gestion de l'organisme que le S.I. doit appuyer. |
| Niveau 3 | Niveau 4 : analyser l'environnement. |
| Niveau 4 | Niveau 5 : fournir un système d'évaluation. |

Ce processus est en fait une extension de la méthode de King de transformation d'un ensemble stratégique, (réf. 2).

A la fin de la phase de conception de l'objectif, un modèle conceptuel (MC) du S.I. existe. Le MC de SEIS répond à la question ; "qu'est le SEIS et à quoi ressemble-t-il ?". On présente parfois un MC comme une fédération d'antagonismes fonctionnels, (réf. 17, p. 45). Pour nous, pour de grands MIS, ce MC est une fédération de composantes stratégiques. Ces composantes sont ici équivalentes aux parties du système qui remplissent indépendamment les tâches stratégiques ou qui proviennent d'une partition par des facteurs privilégiés de haut rang.

Présentons le MC en synthétisant les résultats de la conception de l'objectif ce qui permet de le mieux comprendre.

a) Un MC ne fait pas que refléter séparément les frontières du système, ses tâches stratégiques et les objectifs des fonctions de gestion. Il va plus loin en décrivant les connexions de ces éléments dans un sens d'intégration. Les connexions ne sont pas les relations d'interdépendance des données, mais les relations entre les éléments stratégiques identifiés dans les activités de recherches "analyses des tâches stratégiques de l'organisme" et "conception et étude des objectifs de la fonction de gestion". En matière de conception d'objectifs, la relation d'interdépendance des

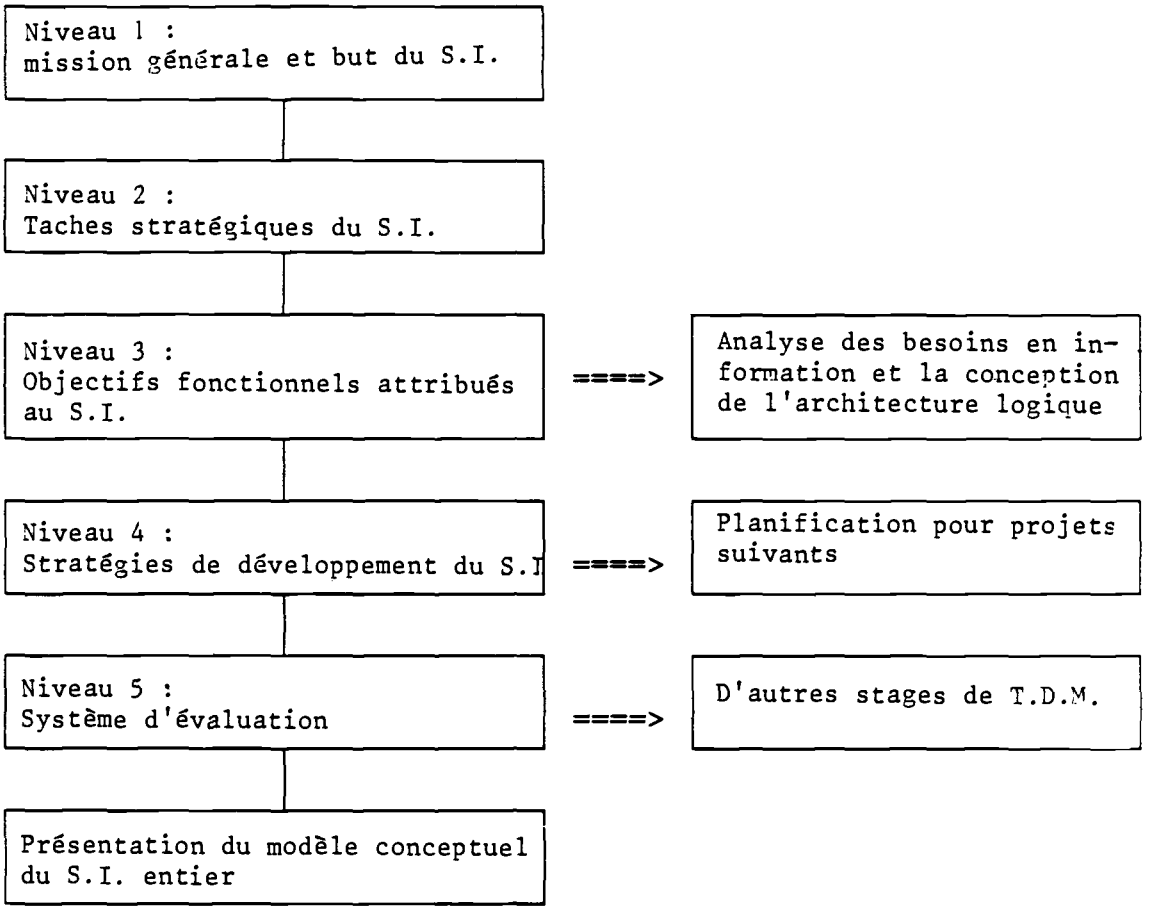



Fig. 3 Système des Objectifs

données est moins importante, alors que c'est une relation dominante en matière de conception d'une architecture logique comme nous le verrons plus loin.

b) Un MC permet de raccorder la conception de l'architecture logique avec celle des objectifs. Il fournit les exigences générales de la conception de l'architecture logique. Pour de très grands MIS il est difficile d'obtenir une architecture logique d'ensemble qui reflète toutes les relations entre les données dans un seul effort de conception. Le MC indique comment décomposer le système entre plusieurs composantes à l'intérieur desquelles nous pouvons plus facilement concevoir l'architecture logique.

## 5. ANALYSE DES BESOINS D'INFORMATION

Après avoir obtenu les éléments des enquêtes et les objectifs de la fonction de gestion, la phase suivante est d'établir le MODELE DES FONCTIONS DE GESTION (MFM - Managerial function model) et la matrice processus / classe de données. Ce sont les tâches principales de la phase d'analyse des exigences d'information.

Un MFM est une structure "en forêt" comme on le voit dans la figure 4. Aux racines de la forêt on trouve les objectifs de la fonction de gestion donnés par la conception des objectifs. Aux niveaux successifs des rameaux sont des sous fonctions décomposées à partir du rameau père en appliquant une théorie ou des expériences de la gestion ; aux rameaux terminaux sont les fonctions vraiment fondamentales ... les processus de gestion. Les processus de gestion sont définis comme des groupes de décisions et d'activités logiquement liées exigés pour gérer une fonction de gestion relativement indépendante.

Il est très important d'identifier les processus de gestion qui ont besoin du MIS c'est-à-dire qui doivent être informatisés et comment le MIS peut servir les processus de gestion déterminés par les concepteurs du MFM du MIS. Nous appellerons processus de traitement d'information ou simplement processus une partie du MIS qui sert un processus de gestion. Une telle partie d'un MIS peut être considérée comme candidate pour un sous système. Dans (15) nous exposons comment établir en fait un MFM. Généralement la théorie de la gestion fournit une vision de la décomposition effective des niveaux supérieurs du MFM alors que la vision de la décomposition des niveaux inférieurs peut être tirée des matériaux de l'enquête sur les besoins d'information de la section 3.

Pourquoi définir les processus ? Parce que cela conduit à :

- Un S.I. largement indépendant des changements dans l'organisation.

- Une base pour définir l'architecture d'information désirée en déterminant son champ, en lui donnant une structure modulaire et en établissant les priorités pour son développement.

- Une base pour définir les besoins de données critiques.

Quand les processus qui supportent les fonctions de gestion ont été identifiés, la phase suivante est d'identifier et de classifier les données créées, contrôlées et utilisées par ces processus. Un classe de données est une catégorie de données logiquement liées nécessaires pour remplir les objectifs de gestion, ou, en d'autres mots, qui sont utilisées ou créées par un processus.

La relation entre les groupes de processus et les groupes de classes de données est décrite dans une Matrice Processus / Classe de données, comme dans plusieurs méthodologies, (Fig. 5).

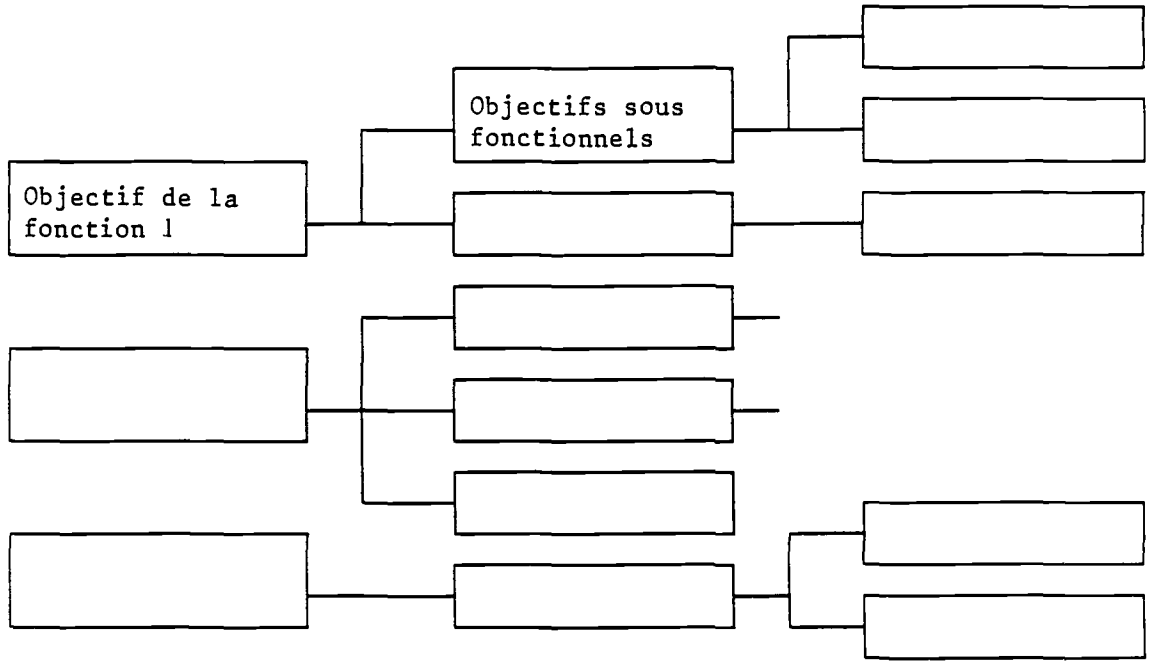



Fig. 4 Modèle de fonction de Direction

| Classes de données / Procédés | Data class 1 | data class 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| process 1 | C | U | | | U | | |
| process 2 | | C | | U | | | |
| process 3 | U | | C | | | | U |
| process 4 | | U | | C | | U | |
| process 5 | U | | | | C | | |
| process 6 | | U | U | | | C | C |

Fig. 5 Matrice de classes de données/Données

Pour un aussi grand système que le SEIS, nous n'avons pas pu représenter dans une seule matrice tous les processus et toutes les classes de données. De plus il n'est pas nécessaire de représenter toute l'information dans une seule figure.

Dans ce cas, nous pouvons faire ce que nous suggère le MC et établir une matrice processus / classe de données pour chaque composante stratégique du MC. En pratique nous avons étudié d'abord la partie du SEIS relative à l'Etat, en tant que composante importante du système. Il comporte environ 508 processus et 931 classes de données.

## 6. CONCEPTION DE L'ARCHITECTURE LOGIQUE

Après avoir compris les besoins d'information, c'est-à-dire les processus et les données qu'ils nécessitent, ainsi que leurs relations, il faut continuer l'analyse en déterminant comment les données doivent être effectivement gérées pour servir aux processus. Les classes de données qui ont été définies peuvent être groupées en bases de données. De même les processus peuvent être groupés en systèmes d'application ou sous systèmes.

Ces deux groupements fournissent alors une architecture utile de gestion de l'information pour atteindre les objectifs des fonctions de gestion.

IDEA indique comment choisir les méthodes convenables pour faire cela dans différents cas. Parmi d'autres, BSP (Business System Planning) est une méthode typique utilisée par IDEA lorsque les processus couvrent le cycle de vie à peu près complet de la gestion des ressources qui soutiennent les objectifs de gestion.

En partant de la matrice processus / classe de données et en réarrangeant les rangées et les colonnes, on obtient une nouvelle matrice en groupant ensemble les processus et les classes de données qui ont des relations étroites de dépendance des données. Ces processus formeront les principaux systèmes de l'architecture alors que les groupes correspondants de classes de données suggèrent les frontières logiques des bases de données. L'étape suivante est de montrer les flux de données d'un système à l'autre. Nous obtenons finalement une architecture logique comme le montre la figure 6.

Pour de grandes matrices avec plus de cent processus de classes de données K.E. Mansan suggère un algorithme graphique à base théorique. IDEA l'utilise comme un logiciel de conception assistée par ordinateur.

## 7. CONCEPTION DE L'ARCHITECTURE PHYSIQUE

En se basant sur l'architecture logique et sur la stratégie de développement du système, le concepteur doit maintenant dire comment réaliser effectivement ce "bleu". Il doit élaborer un plan pour se procurer les ressources en ordinateurs et acheter l'équipement de communication ainsi qu'une architecture physique pour organiser l'installation de l'équipement. En nous référant aux méthodes pour la conception de l'architecture physique, c'est-à-dire pour le choix de l'architecture physique optimale pour s'accorder à l'architecture logique et aux stratégies de développement, nous avons trouvé que c'était à peu près une zone désertique dans la littérature sur les méthodologies de conception de MIS.

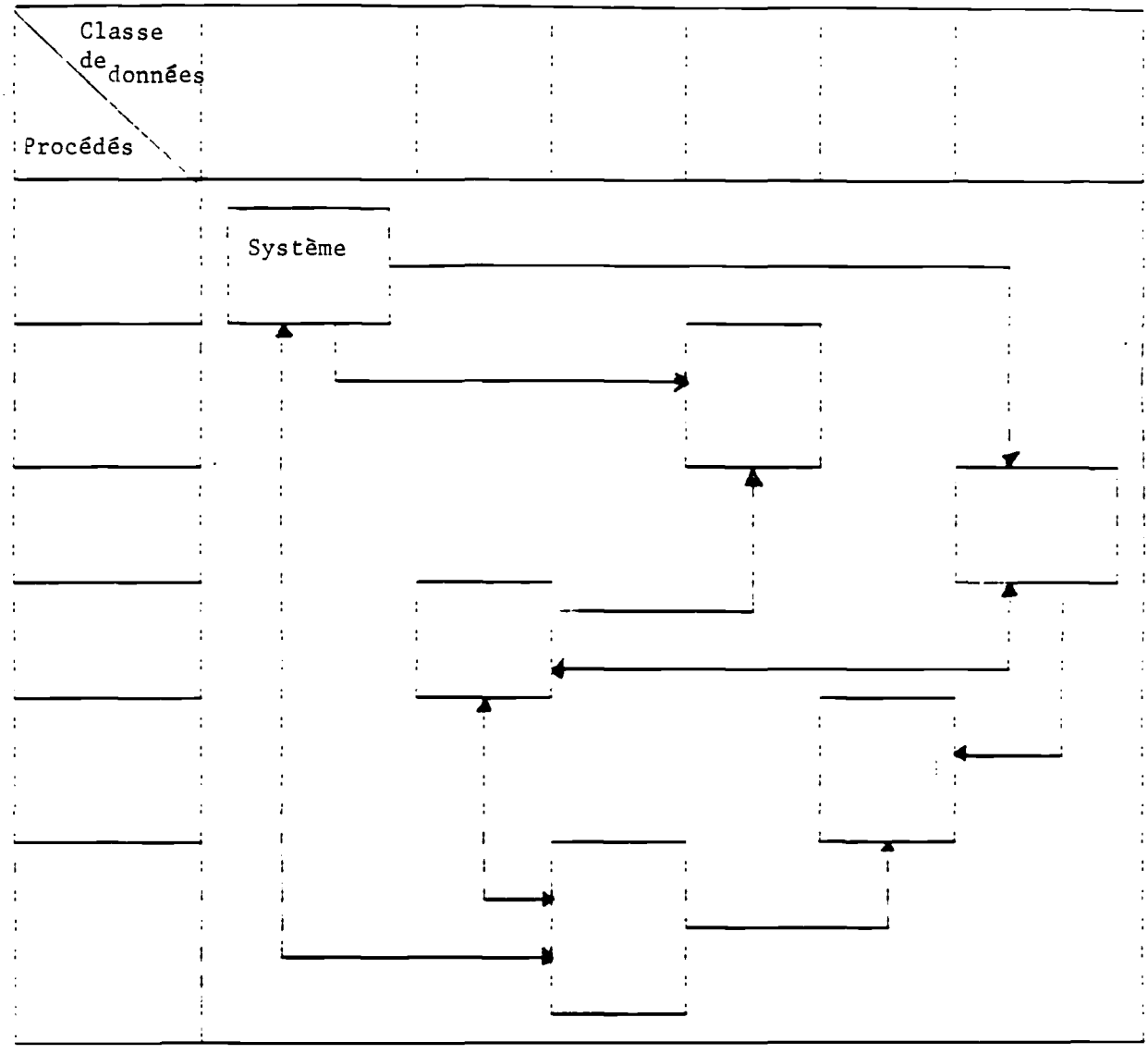



Fig. 6 Architecture logique d'un MIS

## 8. CONCLUSION

IDEA a été utilisée pour la planification stratégique du SEIS et de ses sous systèmes, tels que les systèmes provinciaux d'information économique. Il donne à des concepteurs de systèmes qui ont des connaissances différentes un langage commun de conception et un cadre utile pour fixer leurs idées. Pour bien faire dans des efforts complexes de conception, IDEA pense que faire des choses correctes est plus important que de faire les choses correctement.

## 9. REFERENCES


1. W.R. KING, and D.I. CLELAND, "The design and management information systems : An information analysis approach", Management Science, 22, pp 286-297

2. W.R. KING, "Strategic planning for management information systems", MIS Quarterly, 2, N° 1, pp 27-37, 1978

3. J.F. ROCKART, "Critical success factors", Harvard Business Review, 57, N° 2, 1979

4. J.F. ROCKART, "Chief executives define their own data needs", Harvard Business Review 57, N° 2, pp 81-93

5. "Business systems planning - information systems planning guide" IBM Corporation, Application manual GE20-0527-3, 1981

6. B.J. BOWMAN, G.B. DAVIS, and J.G. WETHERBE, "Three stage model of MIS planning", Information & Management, 6, pp 11-15, 1983

7. G.B. DAVIS, "Strategies for information requirements determination", IBM System J. 21, N° 1, 1982

8. D.V. KERNER, "Introduction to business information control study methodology (BICS)", Economics of information processing, vol. 1, Management perspective, John Wiley and Sons

9. A. ROCHFELD, and H. TARDIEN, "MERISE: an information systems design and development methodology", Information & Management, 6 (1983), pp 143-159

10. J.A. ZACHMAN, "Business systems planning and business information control study: A comparison", IBM Systems J., vol. 21, N° 1, 1982

11. A.D. HALL, "A three dimensional morphology of systems engineering" IEEE Trans. Syst. Sci. Cybern, vol. SSC-5, pp 156-160, April 1969

12. X.S. ZHANG, and A.S. Quan, "A two dimensional morphological structure of MIS's design and development", to appear in J. of Systems Engineering (in Chinese)

13. J.D. HILL, and J.N. WARFIELD, "Unified program planning", IEEE Transaction on Sys. Man. and Cybern, November 1972

14. X.S. ZHANG, D.G. LUI, and H. CHEN, "An evaluation of some design methodologies of MIS based on TDM", Working Paper, Institute of Applied Mathematics, Chinese Academy of Sciences, Beijing

15. "Integrated Design Effort Approach", Application Manual, State Economic Information Center, Beijing (in Chinese)

16. R.N. ANTHONY, "Planning and control systems; framework for analysis", Harvard University Press, Cambridge, Mass, pp 16-18

17. G.B. DAVIS, and M.H. OLSON, "Management information systems; Conceptual foundations, structure, and development", second edition, McGraw-Hill Book Company, 1985

18. Kweku Ewusi-Mensan, "Identifying subsystems in information system analysis", Information Systems, vol. 9, N° 2, pp 181-190, 1984

# COMPARAISON DES METHODOLOGIES DE CONCEPTION DE SYSTEMES

**James G. WILLIAMS (*)**
**Professeur à l'Université de PITTSBURGH**
**Pittsburgh - Etats Unis**

(*) Ce document n'a pas été présenté en séance plénière en raison de l'impossibilité pour M. Williams d'assister à la conférence.

## 1. INTRODUCTION

### 1.1. Objectif

Ce document vise à proposer un cadre de comparaison des méthodologies de conception de systèmes. Il est divisé en trois parties. La première propose quelques définitions qui seront utilisées dans la seconde partie. Celle-ci fournit les dimensions que doit comprendre une méthodologie pour être complète, efficiente et efficace. La troisième partie utilise ces dimensions pour caractériser cinq méthodologies et méthodes couramment utilisées aujourd'hui.

### 1.2. Arrière plan

Une vue très simplifiée du processus de conception d'un système est qu'il comprend trois activités de base : l'identification d'un besoin ou d'un problème, le développement d'une solution et la réalisation de cette solution. Le besoin ou le problème peut consister en un domaine complexe d'entités, d'attributs et de relations dont l'articulation n'est pas évidente pour un seul individu ou même parfois pour un seul organisme.

Un grand système financier qui intègre toutes les fonctions pertinentes est un exemple d'un tel domaine de problèmes.

Le cahier des charges qui fournira le point de départ ou de repère pour concevoir un système doit souvent être extrait d'un exposé peu précis des besoins d'un système d'information. Il faut alors formuler un ensemble de spécifications des exigences qui constituent le cahier des charges. Ces spécifications précisent les caractéristiques fonctionnelles et les performances des composants du système indépendamment de la façon dont ils seront réalisés. Comme l'ont montré Yeh (1) et d'autres, il y a deux types généraux d'exigences fonctionnelles et de contraintes. Les exigences fonctionnelles saisissent les caractéristiques des interaction entre chaque entité du système et son environnement. Les contraintes restreignent les types de conception envisageables.

Pour déterminer les exigences fonctionnelles il faut construire un modèle conceptuel de chacune des composantes du système du point de vue de son état interne et de son comportement par rapport aux autres composantes du système. Le nombre et la nature des relations de dépendance parmi les composantes fonctionnelles et avec l'environnement du système déterminent la complexité logique du système. La complexité de la conception dépend aussi des contraintes non

fonctionnelles. Une contrainte telle qu'une précision de 99,9 % peut élever le niveau de l'effort à consentir pour créer et tester le système à un point tel qu'il devienne inabordable. Les contraintes sont très variées et difficiles à formaliser. Elles comprennent des contraintes d'interface, de performance, de fonctionnement, de cycle de vie, économiques et politiques.

Un concepteur doit formaliser et vérifier les exigences du système. Ceci implique qu'il doit représenter les besoins et les attentes de l'utilisateur par un ensemble formalisé de spécifications qui tiennent compte de tous les entités, attributs, relations qui agissent directement ou indirectement sur les exigences fonctionnelles et de contrainte. Ces exigences doivent être testées pour leur cohérence et leur exhaustivité. Ceci éliminera l'erreur du troisième type : résoudre le mauvais problème.

Sur la base de la définition des exigences, qui aura la forme d'un document écrit, on peut entamer les phases ultérieures du processus de conception. On appelle cycle de vie du système les phases de conception et de développement plus le fonctionnement et la maintenance.

On a caractérisé le cycle de vie comme un modèle linéaire, un modèle de chute d'eau, un modèle spirale, etc. Chaque phase du cycle doit contenir une représentation de ce qui doit être fait dans la phase suivante ainsi que de qui a été fait dans la phase présente. Les phases typiques du cycle de vie d'un système sont :

a - Besoin ou conception du problème,
b - Définition des exigences,
c - Analyse de faisabilité,
d - Conception,
e - Développement/Réalisation,
f - Installation,
g - Fonctionnement,
h - Maintenance.

On insistait autrefois surtout sur la phase de développement avec ses divers aspects : programmation structurée, gestion de la configuration, définitions des interfaces, vérification, validation, tests, liaisons, couplages, étendue de contrôle, modularité, réutilisabilité, métrique et autres problèmes de logiciels. Ceci a conduit à des concepts et des techniques nombreux et valables qui ont amélioré la programmation.

D'un autre côté les systèmes qui en résultaient manquaient encore d'exhaustivité, de fiabilité, de facilité de maintenance et d'adéquation aux exigences. De plus leur coût et leur durée de préparation ne correspondaient pas aux estimations.

Certes, de nouvelles recherches sur la phase de développement du logiciel amélioreront la fiabilité et la facilité de maintenance tout en réduisant les erreurs d'estimation de coût et de durée, mais n'amélioreront guère le manque d'exhaustivité et le défaut d'adéquation aux spécifications.

C'est ce que reconnaissait Cotter (2) quand il déclarait :"qu'une réalisation bien structurée d'un système mal conçu n'apporte guère de bénéfices. Une solution bien conçue d'un problème mal envisagé ne donne que peu de satisfaction".

Ceci nous conduit à penser qu'une parité des problèmes de conception de systèmes se trouvent avant la phase de développement mais en sont inséparables. Au cours des dernières années on a porté beaucoup d'attention à la recherche et au développement de techniques et d'outils pour les phases de définition des exigences et de conception. Il en est résulté un ensemble de méthodologies qui permettent de mieux comprendre les problèmes à résoudre, leur contexte, les

conditions aux limites et surtout qui ont fourni de meilleures représentations des exigences et de la conception. On a utilisé plusieurs concepts de développement des logiciels structurés pour les phases de représentation des exigences et de conception. Ceci comprend les méthodes de décomposition, les langages de spécifications, les stratégies de conception, les représentations graphiques, la validation, la vérification, le contrôle de qualité, la documentation, les dictionnaires de données et divers outils automatisés. PSL/PSA est un exemple d'une technique assistée par ordinateur pour structurer le cahier des charges d'un système de traitement de l'information. Le langage de définition du problème utilise un modèle général d'un système d'information et permet aux analystes de décrire un système proposé d'une manière formalisée et susceptible d'être analysée. Il est basé sur une perspective orientée objet où les objets ont des propriétés (attributs), des valeurs pour ces propriétés (valeurs d'attributs) et sont en liaison (relationnement).

On peut diviser la description du système en huit aspects principaux :

a - Flux d'entrée et de sortie,
b - Structure du système,
c - Structure des données,
d - Dérivation des données,
e - Taille et volume du système,
f - Dynamique de système,
g - Propriétés du système,
h - Gestion du système.

Ces données sont organisées dans une base de données pour analyse et compte rendu. Pour définir le problème on utilise cette base de données pour produire une série de rapports entre autres sur :

a - Les modifications de la base,
b - Les références des objets, des propriétés etc,
c - L'analyse des flux d'information, des traitements, des objets, etc,
d - Des résumés et des représentations graphiques.

PSL/PSA est un exemple d'une tentative pour éliminer certaines faiblesses des documentations de systèmes complexes telles que l'ambiguïté, l'incohérence ou le manque de complètude (3). SREM (Software Requirements Engineering Methodology - Méthodologie d'Ingénierie des exigences d'un logiciel) avec son langage de Définition des exigences (RSL) et le Système d'Ingénierie et de Validation des exigences (REVS) est un exemple intégré d'outils pour faciliter l'établissement du cahier des charges. Une base de donnée relationnelle en est l'élément de base. Les entrées dans REVS exprimées en RSL sont analysées et vérifiées du point de vue de leur correction syntaxique et sémantique avant d'être ajoutées à la base de données du modèle abstrait de la Sémantique de Système (AASM). ASSM conserve l'information sur le cahier des charges et les concepts utilisés pour exprimer les exigences. Un outil graphique RNET est disponible pour fournir les spécifications des flux. Un simulateur utilise les représentations AASM pour produire un code Pascal (4). Le but de ces systèmes est de structurer les spécifications des exigences au moyen de l'intégration d'un ensemble d'outils qui permette de représenter le cahier des charges dans une forme structurée et utilisable par un ordinateur.

Le processus formel de conception ne commencera qu'après qu'un ensemble de spécifications aura été défini et accepté et considéré comme complet sur la base de la connaissance actuelle du système proposé ou de la solution désirée du problème. Dans une approche non structurée, ceci conduit généralement à un processus à plusieurs niveaux qui tend à fluctuer entre des représentations très abstraites et des représentations très détaillées. Les méthodologies de la conception essaient de discipliner ce processus. Il est courant d'utiliser une approche de haut en

bas basée en réalité sur des décompositions et des raffinements successifs. Cette approche conduit à un système structuré hiérarchiquement bien qu'elle puisse gérer des types de structures en réseaux. L'objectif de la phase de conception du développement d'un système est de saisir les exigences qui établissent clairement "ce que" le système doit accomplir et les "contraintes" sous lesquelles il doit agir et de fournir une représentation de la manière dont le système satisfera au cahier des charges. La conception doit prendre en compte toutes les alternatives possibles de relations structurelles entre le matériel, le logiciel, les données et les hommes pour répondre aux exigences. La conception est le processus de reconnaissance des configurations possibles des entités du système et le choix de celles qui satisferont aux exigences d'une manière économique. Ceci comprend la conception générale du système, des modules, des interfaces, de la structure de données, des bases de données, des tests, des procédures, de la documentation, des méthodes de formation, etcè . La plupart des méthodologies se concentrent sur les aspects de conception du logiciel. C'est le cas des diagrammes de structures de Jackson, des diagrammes Warnier-Orr, de HIPO, de SADT et d'outils tels que les diagrammes de flux de données (DFD), les dictionnaires de données, les définitions des processus structurés. Elles sont complétées par des méthodologies de conception des SGBD (synthèse d'attributs, diagrammes ER), de conception de dialogue, de conception de formes etcè . Utiliser ces outils, ces méthodes, ces méthodologies conduit à des documents de conception du système représentant, par exemple : comment le système doit-il être structuré, comment les données entrent-elles dans le système et y circulent-elles ? Comment les données doivent-elles être structurées et stockées dans le système ? Comment les fonctions seront-elles accomplies ? Quels modèles de logiciels seront nécessaires ? Les spécifications de l'interface des modèles, les pseudo codes, les interfaces entrées/sorties, les interfaces d'utilisateur, les plan de tests, les cas de tests, et l'assurance de qualité pour le codage. Ces représentations se feront sous diverses formes et formats par divers méthodologies et outils. Les méthodes diagramatiques de représentation sont très courantes ainsi que les représentations tabulaires et matricielles. Les langages structurés et les représentations à base de formalisme mathématique deviennent plus populaires à mesure que nous connaissons mieux les relations et les attributs des entités impliquées dans la conception. Le besoin d'explication et de description en prose existe toujours. Ces représentations de la conception sont les matériaux pour la phase de développement/conception. Les caractéristiques de la conception doivent être transformées en programmes informatiques ou en description du problème pour les programmes informatiques (4GL) qui réaliseront la conception. Il est important que le personnel de programmation comprenne les intentions impliquées dans les caractéristiques de la conception. Celles-ci doivent être testées par rapport aux spécifications des exigences du point de vue de la complétude et de la précision. De plus les caractéristiques de la conception doivent avoir une cohérence interne et être précises. De même, les programmes, les procédures et les descriptions qui conduiront à la réalisation de la conception doivent être vérifiés, validés et testés vis-à-vis des caractéristiques de la conception. Les méthodologies sont orientées dans l'une des directions suivantes :

1 - Orientées produit - appuient la définition des produits d'un système mais ne spécifient pas comment les produire ;

2 - Orientées objet - insistant sur la fonctionnalité du système comme modèle du monde réel ;

3 - Structuration des données - insistant sur la structure des données à traiter et l'organisation des étapes nécessaires à leur transformation;

4 - Prototype - utilisé pour clarifier la spécification et les futures réalisations sur la base d'une maquette du système en tant que sous-système. Utilisé surtout à l'appui des méthodologies orientées objet.

Une méthodologie complète doit répondre à trois préoccupations principales :

1 - Assurer que le système remplit le rôle désiré.

2 - Assurer que le système répond à ses caractéristiques courantes.

3 - Assurer que le système peut être modifié pour répondre à des changements du cahier des charges ou corriger des erreurs (5).

On trouve dans la littérature et dans le commerce de nombreux outils et de nombreuses méthodologies. Certains chercheurs développent de nouveaux outils et de nouvelles méthodologies alors que d'autres doivent utiliser une méthodologie pour réaliser un système. Quelles sont les caractéristiques d'une méthodologie, quels outils doit-elle fournir et quels facteurs doivent être envisagés comme critères d'évaluation pour choisir une méthodologie ? Les sections suivantes du présent document discuteront ces points.

## 2. DEFINITIONS

Cette section présente quelques définitions opérationnelles comme base de la section suivante sur les dimensions d'une méthodologie de conception. Ceci facilitera au lecteur la compréhension de quelques termes importants.

Méthode
Un ensemble spécifique de règles et de directives pour exécuter les opérations et les traitements nécessaires à la mise en oeuvre d'une technique. Sert comme véhicule pour acquérir, analyser, organiser et interpréter l'information liée à un système.

Méthodologie
Une collection de méthodes pour accomplir toutes les activités nécessaires à la conception d'un système ou une partie de ces activités. Fournit une philosophie et des principes, pratiques et procédures généraux qui guident l'application des méthodes spécifiques qu'elle comprend.

Outils
Un instrument pour mettre en oeuvre une méthode en totalité ou en partie.

Cycle de vie d'un système
Les phases qu'un système parcourt depuis sa naissance en tant que concept jusqu'à sa mort ou sa renaissance. Comprend la conception, la définitions des exigences, leurs caractéristiques, l'étude de faisabilité, les caractéristiques de la conception, le développement du logiciel, les tests, la validation, la vérification, le fonctionnement, l'évaluation et la maintenance.

Conception du système
Comprend toutes les activités liées au cycle de vie du système y compris l'analyse. C'est un raccourci pour dire analyse et conception des systèmes.

Structures
Les schémas d'organisation qui montrent comment un système est construit et comment ses constituants sont reliés les uns aux autres.

Flux
Montre comment les données ou les suites de transformations ou d'opérations interviennent dans un système.

Mécanismes
Les entités (matériel, logiciel, personnel, circuits de transmission) qui sont responsables des fonctions dans un système.

Fonction
Un ensemble d'actions, de tâches, de procédures ou de transformations qui collaborent pour réaliser un objectif spécifique du système.

Procédure
Une série d'étapes suivies dans un ordre régulier et défini.

Interface d'utilisateur
Le protocole de l'action mécanique sensorielle entre les opérations humaines et le système.

Interface de module de programmes
Un ensemble d'arguments, de domaines communs, de procédures ou d'autres objets qui relient deux modules de programmes.

Système distribué
Un système dans lequel les traitements et/ou les données ne sont pas centralisées mais sont situées dans des sites géographiquement séparés.

## 3. LES DIMENSIONS DES METHODOLOGIES ET DES METHODES DE CONCEPTION DES SYSTEMES

### 3.1. Dimensions structurelles

Comme l'indiquent les tendances actuelles de l'analyse de systèmes les dimensions structurelles sont un aspect critique des représentations nécessaires pour l'analyse, la conception, la réalisation, le fonctionnement et la maintenance. Cotter identifie 4 dimensions structurelles fondamentales : (1) Structure générale, (2) Structure des flux de données, (3) Structure des données et (4) Structure de contrôle.

#### 3.1.1. Structure générale

La structure générale d'un système doit montrer comment tous les constituants du système sont connectés. Ceci à différents degrés de détail. Il faudrait aussi représenter le système à plusieurs points de vue. Les méthodes de représentation de la structure générale doivent pouvoir représenter le système actuel d'après l'analyse, le ou les systèmes proposés d'après l'étude de faisabilité ou les spécifications du cahier des charges ; la conception comme le résultat du processus, le fonctionnement en termes de manuels de formation, les manuels d'utilisation et de maintenance en termes de documentation et de bibliothèques de programmes.

Des recherches ont montré que les homme utilisent avec le plus d'efficacité des structures hiérarchiques et la plupart des méthodologies utilisent les structures hiérarchiques pour représenter les dimensions structurelles d'un système. Tous les aspects structurels d'un système n'ont pas une nature hiérarchique. Certaines relations sont en réseau, en tissu, etcè leur signification est perdue ou compliquée quand on veut les représenter hiérarchiquement. Il serait idéal de pouvoir représenter à la fois les structures hiérarchiques et non hiérarchiques. Les directives pour traiter les degrés de détail devraient spécifier où finissent les caractéristiques

structurelles. La dimension de la structure générale doit découler directement des spécifications du cahier des charges, des caractéristiques de la conception et de la documentation de la réalisation. Elle doit permettre des représentations graphiques et des descriptions en langage de spécification.

### 3.1.2. Structure des flux de données

Il peut sembler étrange d'inclure des flux de données dans les dimensions structurelles mais la définition de la structure (construction des parties indépendantes dans un schéma d'organisation défini) montre clairement que les objets des données et le schéma des flux à travers les diverses transformations forment une dimension structurelle. Comme les autres dimensions structurelles, les flux de données peuvent être représentés hiérarchiquement de telle sorte que chaque niveau hiérarchique représente les niveaux plus détaillés jusqu'à ce qu'on parvienne aux objets de données primaires et/ou aux transformations primaires qui répondent aux spécifications du cahier des charges. On a construit une méthode complète de diagrammes de flux de données (DFD). DFD doit s'appuyer sur un dictionnaire de données qui représente les objets de données d'un système, les relations qui existent entre les objets de données d'un système, les relations qui existent entre les objets de données y compris la filiation et les autres aspects liés au système et à ses données. Traditionnellement les méthodes DFD représentent les données comme des vecteurs identifiés joignant une transformation représentée par une bulle. D'autres symboles représentent les accumulations de données. Les transformations font l'objet d'une numérotation décimale qui permet de référencer les transformations d'un niveau inférieur montrant des détails invisibles aux niveaux supérieurs. La construction d'un DFD oblige à identifier les inputs, les outputs et les processus qui transforment les inputs en outputs. Les DFD permettent des degrés d'abstraction élevés et soutiennent les notions de décomposition fonctionnelle et de raffinements successifs. La représentation des flux a toujours été importante depuis les diagrammes de flux ou de bloc au niveau général et les diagrammes de flux détaillés aux niveaux inférieurs. Le problème avec ces outils est qu'ils veulent à la fois représenter les dimensions structurelles et les dimensions procédurales ce qui ne facilite ni la tâche de l'individu qui fabrique le diagramme de flux, ni celle de celui qui veut le déchiffrer.

Les diagrammes de flux utilisent un jeu de symboles normalisés qui devraient ne présenter aucune ambiguïté mais qui ne sont pas toujours correctement interprétés.

Tout système comporte des considérations de flux de données. Les systèmes financiers et économiques ont des flux de données complexes qui doivent être représentés, validés du point de vue des exigences et utilisés pour les processus de conception et de réalisation.

### 3.1.3. Structure des données

L'analyse et la conception subséquente d'un système doit pouvoir représenter les relations complexes qui existent entre les objets de données d'un système. Les DFD présentent le flux de données dans un système et les transformations à différentes étapes du flux ; mais ne révèlent par l'organisation interne des stocks de données, leur affichage, leur sortie et les objets de données complexes. Ils ne montrent pas non plus la séquence des transformations ou des aspects temporels tels que les traitements simultanés. Pendant la phase d'analyse, ceci est important pour déterminer des contraintes telles que les capacités de mémoires, les nombres d'accès entrée/sortie, les méthodes d'accès, les clés d'accès, les besoins de triage et d'indexation, les capacités de canaux et de circuits, les exigences en matière de tampons, les facteurs de blocage, les besoins de mémoire principale et les calculs pour les entrées et les sorties et la maintenance de la structure de données. La structure des données affecte la flexibilité, les capacités de modification et d'extension ainsi que l'efficacité et l'efficience d'un système. Une structure de données relie les

objets de données qui doivent être transformés de diverses façons pour satisfaire aux exigences du système. On peut généralement utiliser plus d'une structure de données avec des résultats différents du point de vue de l'efficience et de l'efficacité. Il serait bon d'avoir une mesure quantitative qui permette de vérifier qu'une structure de données satisfait à un certain degré les exigences fonctionnelles ou non fonctionnelles (performances) du système. Plusieurs techniques de conception de base de données fournissent des méthodes de calcul de ce type basées sur les relations des entités à travers les perspectives fonctionnelles d'un système. La synthèse des attributs est aussi une méthode pour structurer les relations des données. Il faut noter que Jackson et d'autres notent que la structure d'un problème est reflétée dans la structure des ses données, et que cette structure conduit à la solution du problème. Dans ce contexte la structure des données ne se réfère pas aux queues, aux arbres, etcè mais aux transformations de données et à leur séquence (7).

### 3.1.4. Structures de contrôle

Les structures de contrôle caractérisent l'ensemble des procédures d'un système, de ses sous systèmes et de ses modèles. On les place à tous les niveaux d'un système et elles sont utiles pour divers objectifs tels que la construction d'un module, l'analyse d'une fonction, l'évaluation d'un système, la gestion d'une configuration ou d'un système. Le cas spécifique des structures de contrôle est au niveau des modules de programme via séquence, sélection et itération, mais les mêmes structures de contrôle peuvent être appliquées à des niveaux supérieurs d'abstraction. Les problèmes des structures de contrôle au niveau de l'architecture ou des fonctions sont l'étendue du contrôle et la portée de l'effet. A des niveaux inférieurs comme celui de l'interface du module et du contenu, les problèmes importants sont ceux du couplage et de la cohésion.

## 3.2. Niveau de l'analyse et de la conception

C'est à plusieurs niveaux que se placent l'analyse des exigences , la conception et la réalisation. La méthodologie de conception doit satisfaire tous ces niveaux. L'analyse des exigences se place à deux niveaux : celui de l'établissement des exigences et celui de leur définition. La conception se place aux niveaux des systèmes et aux niveaux du programme. Le niveau des systèmes comprend un niveau de conception conceptuel et un niveau de conception technique. Pour chacun d'eux il faut traiter plusieurs niveaux d'abstraction. La conception du programme comprend aussi plusieurs niveaux débutant avec les spécifications du programme suivies par différentes représentations de la logique du programme avec les diagrammes de flux, les pseudo codes, l'anglais structuré, les diagrammes Nassi-Schneiderman et d'autres méthodes de même type.

### 3.2.1. La définition des exigences

A ce niveau de l'analyse on spécifie ce que le système doit faire en termes de fonction, de flux de données, d'interfaces, d'input, d'output, de transformations, de séquence, etc, etcè et les contraintes sous lesquelles il doit satisfaire aux exigences. Mais il doit énoncer ces exigences fonctionnelles et non fonctionnelles à un niveau d'abstraction compréhensible pour le client ou l'utilisateur. Ce niveau de représentation doit présenter les exigences en utilisant un langage et d'autres notations qui n'exigent pas de l'utilisateur une expertise en matériel ou en logiciel mais qui doit aussi pouvoir être traduit sans ambiguïté en une représentation des exigences contrôlables en termes de cohérence, de précision et de complètude. La langage naturel s'impose pour l'utilisateur mais il est difficile pour le concepteur de système. Alors on peut choisir un sous ensemble du langage naturel.

### 3.2.2. Spécification des exigences

Ce niveau de représentation définit en termes techniques les exigences du système. Ce doit être une représentation complète et exacte des définitions des exigences comprenant les exigences fonctionnelles et non fonctionnelles. Ce niveau sera le point de départ pour une conception pouvant être analysée et suivie. Diverses méthodologies ont défini des langages formels pour ce niveau, comme PSA/PSL, SREM/RSL, GIST et d'autres.

### 3.2.3. Conception conceptuelle

Ce niveau de représentation de la conception présente la (ou les) solutions(s) proposée(s) à un niveau élevé d'abstraction, indiquant comment la (ou les) solution(s) proposée(s) satisfera aux spécification des exigences et pourra servir de base pour les spécifications de la conception technique et l'assurance de la faisabilité du point de vue économique, technique et opérationnel. C'est là où l'on peut explorer des solutions alternatives. C'est un processus structurant où se forge l'architecture du système et où se clarifient les mécanismes par lesquels les exigences seront satisfaites. Certaines systèmes peuvent être caractérisés comme "function strong" alors que d'autres sont "data strong". Dans chacune de ces classes il peut y avoir des exigences en séquences temporelles ou en processus parallèles. Le choix d'une représentation hiérarchique ou en réseau peut être d'une importance primordiale pour représenter exactement les exigences et leurs relations. On utilise à ce niveau diverses techniques telles que la décomposition fonctionnelle l'ajustement progressif, la "cache d'information". Les stratégies de conception sont importantes en termes de : de haut en bas, de bas en haut, conduites par les données, conduites par les fonctions etcè . Des représentations telles que les DFD, les actigrammes, les datagrammes, les tableaux visuels, les diagramme IPO, les langages de spécifications de conception et d'autres peuvent être utilisés. On doit pouvoir suivre les représentations et analyser leur cohérence, leur complètude, leur exactitude. Le langage naturel est le plus commode pour le non technicien, mais n'est pas satisfaisant pour la conception technique.

### 3.2.4. Spécifications de la conception technique

Les spécifications de la conception technique se placent à un faible niveau d'abstraction et traduisent la conception conceptuelle en une représentation directement utilisable pour préparer les modules de programmes. Ce niveau de représentation doit comprendre l'aspect fonctionnel, les flux de données, les détails de procédure, les détails d'entrée et de sortie, les détails d'interfaces et de structure. Les représentations à ce niveau comprennent les diagrammes IPO de bas niveau, les formats d'entrée et d'affichage, les diagrammes de structure, les DFP de bas niveau, les prototypes, les langages de conception, etcè . Les stratégies de conception peuvent consister en décomposition (de haut en bas), composition (de bas en haut) orientation -données, orientation-fonction, orientation-transaction, etcè . La plupart des méthodologies sont solides dans le domaine de la conception technique; mais approchent le problème de différentes manières. Les méthodes structurées de Jackson et les méthodes Warnier/Orr seraient plutôt "data strong" alors que SADT, l'analyse structurée et la conception structurée seraient plutôt "function strong". Les spécifications de la conception technique doivent être validées vis-à-vis des exigences et doivent fournir les informations nécessaires à la conception du programme.

### 3.2.5. Conception des modules de programmes

La conception des modules de programmes définit chaque module d'un système et les interfaces entre les modules. La description couvre les types de données, les algorithmes, les types de modules, leur séquence, leur choix, les itérations. Les diagrammes de flux, les pseudo codes, l'anglais structuré, les langages de conception de programmes, les dictionnaires de données, les diagrammes Nassi - Shneiderman, les graphes de contrôle sont des outils utilisables à ce niveau.

### 3.2.6. La conception de la réalisation

La réalisation se rapporte au codage réel des modules en termes de normes et de procédures. Les modules doivent refléter les spécifications du programme en termes des service finals au futur système. La réalisation doit s'accorder à la conception des points de vue de la fonctionnalité, des structures de données, des performances, de l'architecture, de la modularité, des interfaces, des entrées et sorties, des algorithmes, du contrôle. La réalisation doit refléter les directives et le cadre définis dans les spécifications des modules. On doit appliquer les principes de liaison, de couplage et de structure de contrôle. La réalisation des algorithmes et des structures de données doit être adaptée à l'objectif du module.

### 3.2.7. Conception de la base de données

Bien que la conception de la base de données soit fondée sur les structures de données, les exigences entrée/sortie, les exigences fonctionnelles et les flux de données, il est nécessaire d'obtenir des informations supplémentaires pendant la phase d'analyse pour pouvoir utiliser les méthodes et les outils disponibles. Les diagrammes entités/relations (ER) et les diagrammes de Bachman sont des représentations souvent utilisées. L'analyse des entités et la synthèse des attributs sont deux méthodes utilisables pour le processus de conception de la base de données. Un dictionnaire de données convient également pour ce processus.

## 3.3. L'assurance et le contrôle de la quantité (Q.A.)

S'assurer de la qualité est indispensable pour les phases du cycle de vie du système. Un système doit avoir un comportement fiable et prévisible; la cohérence, l'exactitude et la complètude en sont des attributs importants. Il est important de tester un système pour en déterminer la validité, mais le contrôle de qualité doit être inclus dans le système. L'assurance de la qualité commence à la phase d'analyse et se poursuit jusqu'à la maintenance. Il existe pour cela des méthodes et des outils mais toutes les méthodologies ne les utilisent pas.

### 3.3.1. Q.A. Phase d'analyse

Pendant cette phase on rassemble de l'information décrivant le système actuel et ses améliorations ou le système futur. Cette information se présente sous forme de définitions d'exigences et de spécifications d'exigences. C'est ici qu'il faut vérifier la validité, la complètude, l'exactitude et la cohérence car une erreur ou un oubli sont d'autant plus coûteux à réparer qu'ils ont été découverts plus tard dans le cycle de vie. Il faut aussi que les exigences puissent être suivies tout au long du cycle de vie. A cette étape les interactions concepteur - client sont importantes. Toutes les données rassemblées doit être vérifiées à l'aide de comparaisons historiques, de comparaisons avec des systèmes analogues, de techniques d'échantillonnage, révisions d'ensemble et de vérifications par l'utilisateur.

### 3.3.2. Q A Phase de conception du système

Dans cette phase la Q.A. doit assurer la satisfaction des exigences fonctionnelles, ainsi que la qualité de la conception. On dispose de méthodologies avec des langages formels de spécification utilisant des techniques automatisées. Des revues techniques et des révisions d'ensemble permettent aussi la Q.A. Des simulations de conception et l'établissement rapide de prototype sont aussi des techniques utiles pour établir une Q. A. de surface.

### 3.3.3. O.A. Phase de conception du programme

Pendant cette phase, un processeur de langage de conception de programme (PDL) peut assurer la cohérence et quelques tests logiques. Il peut aussi donner des références de contrôle aux documents de spécification, aux DFD, aux dictionnaires de données et à d'autres données relatives aux exigences ou à la conception. D'autres représentations peuvent aussi servir aux examens techniques et aux révisions d'ensemble : pseudo codes diagrammes de flux, tableaux Nassi - Shneiderman, etcè .

### 3.3.4. O.A. Conception de la base de données

Il est essentiel, pour beaucoup de systèmes, de pouvoir exécuter des analyses logiques, des simulations et de donner des estimations des performances. Pouvoir relier chaque exigence à la structure de la base de données permet les tests de complètude, de cohérence et de performance qui minimisent les erreurs et les omissions se produisant dans une phase suivante. Pour assurer le contrôle de qualité d'un système il est aussi important de concevoir correctement les fichiers de la base de données en fonction des structures relationnelles hiérarchiques, en réseau ou autres que de structurer les modules de programme. La structure de la base de données doit assurer l'intégrité des données, leur indépendance, le contrôle des erreurs, la modularité et autres caractéristiques d'une base de données bien conçue.

### 3.3.5. O.A. Module de programme, logiciels, réalisation du système

Il faut maintenir l'assurance de la qualité pendant l'écriture effective des codes de programme et pour cela établir et utiliser pendant cette phase un ensemble de directives et normes. La conception du programme peut n'utiliser qu'une classe d'algorithmes ou même un algorithme spécifique. Plusieurs formes peuvent être utilisées pour convertir l'algorithme en code effectif. C'est ici qu'il faut utiliser les tests de programme pour éliminer les logiciels erronés. Il y a différents types d'erreurs possibles, en particulier :

a - Erreurs algorithmique,
b - Erreurs de calcul ou de précision,
c - Erreurs de capacité ou de limites,
d - Erreurs de timing ou de coordination,
e - Erreurs de récupération,
f - Erreurs d'interface.

Le but des tests est de démontrer l'existence d'une erreur. Tester se fait normalement en étapes.

a - Test par module/unité,
b - Test d'intégration,
c - Test de fonction,
d - Test de performance,
e - Test d'acceptance,
f - Test de l'installation.

Quand le test est fait dans un environnement de simulation on dit que les résultats sont vérifiés. Quand il est fait dans l'environnement réel (d'utilisateur) on dit que les résultats sont validés. Les méthodes de test comprennent l'examen des programmes, la révision complète, l'inspection des codes, les démonstration formelles, l'exécution symbolique et l'exécution expérimentale. Des outils automatisés tels que des générateurs de données de tests, las analyseurs de codes, les vérificateurs de structures, les analyseurs de données et les vérificateurs de séquence peuvent être utilisés pour ce processus.

### 3.4. Clarification du mécanisme

Comme le dit Cotter (2) "tout système est une combinaison de matériel, de logiciel et d'hommes". La capacité qu'a une méthodologie de préciser lequel de ces mécanismes doit réaliser chaque fonction, influe sur la conception d'un système. Les fonctions que doivent accomplir les hommes ou le matériel sont analysées et conçues d'une autre façon que celles qui sont accomplies par le logiciel. Il n'est pas toujours efficace de déléguer au logiciel une fonction qu'une personne peut accomplir. Par exemple un module de programme qui attribue du matériel aux clients peut préciser les pièces spécifiques qu'une personne peut retirer du stock, mais il peut être plus efficace de laisser la personne retirer la pièce et informer le module de logiciel de son choix.

### 3.5. Détermination des interfaces

Il y a dans un système plusieurs types d'interfaces qui doivent être explicitement identifiés pendant l'analyse, définis pendant la conception et utilisés pendant la réalisation. Les méthodologies aident à identifier et à définir les interfaces à divers niveaux. Au niveau le plus élevé, il faut identifier et spécifier les interfaces entre le système analysé et conçu et les autres système, (l'environnement).
Les autres interfaces traitent des détails d'entrée et de sortie, des affichages, des dialogues, des graphiques et des rapports. Au niveau le plus bas, il faut complètement spécifier les interfaces entre les modules de programmes.

#### 3.5.1. Interface au niveau du système

Tout système existe au sein d'un autre système ou a des frontières avec d'autres systèmes qui ont besoin d'interfaces avec lui-même. Les frontières sont des interfaces entre les systèmes. Normalement on considère de première importance les données qui circulent à travers l'interface, mais d'autres informations qui circulent à travers l'interface peuvent affecter l'analyse et la conception d'un système. Ce sont par exemple des politiques, procédures, contraintes légales ou politiques, etcè. Ces types d'interfaces doivent figurer dans les spécifications des exigences de la conception, de la réalisation, du fonctionnement et de la maintenance. Certains dictionnaires de données enregistrent aussi ce type d'informations.

#### 3.5.2. Interfaces de fonctions

Les interface entre les fonctions forment la base de la détermination de bien d'autres interfaces. Le diagramme de flux de données montre à un niveau général les interfaces de données, mais sans aucun attribut de temps. Les données circulent d'une fonction à une autre. Parfois il peut y avoir un décalage temporel et, dans ce cas, les données peuvent être stockées dans un fichier, une base de données ou une mémoire tampon jusqu'à ce qu'on en ait besoin.

#### 3.5.3. Interfaces entrée/sortie

Il y a au moins trois niveaux d'interfaces pour ce facteur. Le premier est l'interface entre le système de fichier, le système de gestion des registres ou des bases de données et le logiciel d'application. Le second est l'interface entre les dispositifs (matériels) à travers lesquels transitent les données. Ceci peut demander des conversions de code, de protocole et des conversions électriques.

Le troisième et probablement le plus important, est l'interface entre l'utilisateur humain et les entrées et sorties du système. Ce niveau a beaucoup de caractéristiques, certaines des plus courantes sont les formats d'affichage (écrans cathodiques, éditions, affichages graphiques) le système conversationnel et les dispositifs matériels : clavier, crayon optique, souris, manettes, stylet, etcè . Quelques méthodologies sont relativement solides du point de vue des aspects de données des interfaces humains en rapportant les affichages et les éditions aux fonctions et modules hiérarchiquement structurées, mais peu se préoccupent des facteurs humains.

3.5.4. Interfaces des modules de programmes

La liaison entre un module appelant et un module appelé peut être décrite à deux niveaux : du point de vue du module appelant et de celui du module appelé. Ces deux descriptions sont utiles. La description du point de vue du module appelant se fait en termes de paramètres formels souvent représentés dans un diagramme de structure ou un tableau d'interface. L'interface du point de vue du module appelé se fait en termes de paramètres réels, montrant comment, avec d'autres données, ils sont trouvés et utilisés. Un module appelé peut accéder à des données qui ne figurent pas parmi les paramètres formels du programme appelant. Il est important de représenter les interfaces de données.

## 3.6. Documentation

La documentation se réfère aux descriptions écrites qui accompagnent les diagrammes, les figures, les tableaux, les langages de spécification, les descriptions de données, les données brutes et autres représentations de l'analyse, de la conception, de la réalisation et de la maintenance. C'est fondamental pour la maintenance et la reconception aussi bien que pour d'autres projets de systèmes. Une méthodologie doit préciser la forme, le format et les procédures pour la documentation.

3.6.1. Documentation de l'analyse

Elle consiste à décrire l'environnement, le problème, la méthodologie, les fonctions, l'analyse des données, l'état de faisabilité. Elle explique pourquoi les exigences (fonctionnelles et non fonctionnelles) figurent dans les définitions et les spécifications.

3.6.2. Documentation de la conception

Comprend une description du processus de conception, l'explication des diverses décisions sur la conception et sur la structure et les rapports entre les exigences et la conception.

3.6.3. Documentation de la réalisation

Comprend la documentation des programmes aux niveaux internes et externes. La documentation interne est un texte descriptif écrit directement au sein d'un module de programmes. Toutes les autres descriptions écrites sur le module sont de la documentation externe. La documentation interne pour un module peut expliciter son objectif, son auteur, sa place dans la structure du système, la période de son écriture, les paramètres dans la liste des arguments, comment il utilise les structures de données, les algorithmes et les contrôles, comment il gère les erreurs, les modules qu'il appelle, le flux logique de base, comment les tester, tous les changements avec leurs auteurs et leurs dates, et les extensions et révisions futures, et comment les exécuter.

### 3.6.4. Documentation opérationnelle du fonctionnement

Des documents tels que les manuels d'utilisateurs, les guides d'opérateurs, les manuels de référence et le matériel de formation sont utiles pour la réussite d'un système. Leur contenu, leur forme, leur format, doivent être spécifiés et ils doivent recevoir la même assurance de qualité que les modules de programme.

### 3.6.5. Documentation de maintenance

On considère que le développement d'un système est terminé quand le système fonctionne dans son environnement d'origine. Après cela toute modification au système est considérée comme de la maintenance. En réalité la maintenance peut commencer pendant la phase de développement quand surviennent des omissions ou des rectifications des spécifications. La maintenance peut être corrective, adaptative, perfective ou préventive. Un important aspect de la maintenance est la gestion des modifications.

Gérer la configuration, c'est contrôler ses modifications de telle sorte que l'état de chaque constituant soit documenté et disponible pour tous ceux qui doivent analyser, concevoir, réaliser, utiliser, maintenir ou évaluer le système. On présente normalement les modifications sur un document de demande de modifications. Les principales questions liées à la gestion et à la documentation des modifications sont, la synchronisation, l'identification, la dénomination, l'authentification, l'autorisation, l'envoi, l'annulation, la délégation et l'évaluation. Une méthodologie doit comprendre les procédures de maintenance et les documents de modification.

## 3.7. Assistance automatisée

A mesure de l'augmentation de complexité des systèmes, la masse de données à collecter, analyser, maintenir, relier, vérifier et transmettre s'est accrue en volume et complexité. De même les individus concernés sont aussi plus nombreux et plus différenciés. Ceci a entraîné des coûts de développement et de maintenance des systèmes plus élevés. L'automatisation des diverses phases du cycle de vie peut permettre des augmentations de productivité et des diminutions de coût et des erreurs pendant le développement du système. Les systèmes automatisés de spécification tels que PSA/PSL et SREM ont montré les possibilités dans le domaine des exigences. Plusieurs outils et méthodes automatisés ont montré leur utilité pour la phase de conception. C'est le cas des traceurs de diagrammes de flux de données etcè, des langages de conception des programmes, des dictionnaires de données, des vérificateurs de flux de données, etcè .La construction de prototypes est utile dans les phases d'analyse et de conception. La réalisation et les tests sont aidés par des éditeurs "langage sensitive", des analyseurs de flux, des debuggeurs symboliques, des générateurs de tests de données, d'applications, de programmes et des systèmes de gestion de base de données. La conception des interfaces humains est facilitée par des systèmes de gestion des documents, des générateurs de documents et de dialogues. La maintenance est aidée pour la gestion des configurations par des systèmes de gestion de code comme le "make" de UNIX.

La tendance est de créer un environnement automatisé pour le développement des systèmes qui intégrerait tous les outils et les techniques dans un seul domaine. Certains systèmes d'intelligence artificielle, tels que Knowledgecraft tentent de fournir un tel environnement.

### 3.8. Gestion

Une bonne gestion est cruciale pour la réussite d'un projet de développement de système. Une gestion réussie dépend de 4 facteurs de base : organiser, programmer, estimer les ressources et contrôler.

#### 3.8.1. Organiser

C'est identifier les tâches à accomplir, les diviser en sous-tâches gérables et pour chaque tâche désigner un responsable avec des objectifs précis.

#### 3.8.2. Programmer

C'est déterminer quand il faut accomplir chaque tâche par rapport aux autres tâches. Certaines tâches peuvent être accomplies indépendamment des autres ou en parallèle alors que d'autres dépendent de l'accomplissement antérieur des tâches connexes. Programmer se fait normalement en même temps qu'estimer les ressources.

#### 3.8.3. Estimer les ressources

Il est essentiel d'estimer correctement la durée et le coût de chaque tâche. C'est un facteur critique pour décider s'il faut poursuivre un projet. Le manque de temps est une raison courante d'échec des projets et on ne peut pas remplacer du temps par des personnes.

#### 3.8.4. Contrôler

Contrôler est une activité permanente pendant la vie d'un projet. Il faut déterminer à la fois l'avancement et la qualité du projet. Ceci fournit un système d'alerte avancée des difficultés d'un projet et de la nécessité de réviser les plans, les estimations, les coûts, le personnel et/ou les procédures.

### 3.9. Résumé des dimensions d'une méthodologie

Nous avons examiné les dimensions des méthodologies de conception d'un système et leurs sous catégories. Ceci ne présente qu'une macro-vision des caractéristiques du développement d'un système qui peuvent servir de facteurs de comparaison, de choix, d'évaluation ou de conception d'une méthodologie. Une micro-vision de chaque dimension et de ses sous catégories fournirait un ensemble de critères plus détaillés pour caractériser les méthodologies. Dans l'état de l'art actuel, ceci n'améliorerait guère les jugements critiques que l'on peu faire, car aucune des méthodologies actuelles ne fournit un jeu complet et intégré de méthodes et d'outils couvrant toutes les phases du cycle de vie d'un système.

La tendance actuelle vers les prototypes et l'orientation antérieure vers les méthodes structurées peuvent être combinées avec les méthodes historiques de flux pour donner un ensemble d'outils et de méthodes couvrant la plus grande partie du cycle de vie d'un système.

L'analyse que moi-même et d'autres avons faite des méthodologies d'analyse de conception des systèmes montre qu'il n'y a pas une seule méthodologie, ou méthode, outils, procédure ou technique, qui soutienne le cycle de vie complet des systèmes complexes modernes. Un analyste doit choisir le meilleur "panier" de méthodes, méthodologies et techniques représentant les divers points de vue et dimensions d'un système au cours de son cycle de vie. Le malheur est que des

représentations incompatibles rendent difficile, sinon impossible, de suivre, de vérifier et d'assurer la cohérence et la qualité entre les phases du cycle de vie.

On trouve certes des représentations convenables pour la plupart des phases du cycle de vie d'un système et pour les dimensions qui les caractérisent, mais elles n'appartiennent pas à une méthodologie unique. La plupart des méthodologies fournissent une bonne représentation de certains aspects des phases du cycle de vie, mais sont faibles ou nulles sur les autres dimensions. Les méthodologies de l'avenir intégreront très probablement une variété de méthodes, d'outils et de techniques qui couvriront l'ensemble des phases du cycle de vie en un environnement de développement des systèmes avec des représentations compatibles.

## 4. COMPARAISON D'UN CHOIX DE METHODOLOGIES

En utilisant les dimensions des méthodologies de conception des systèmes présentées ci-dessus, nous avons dressé un tableau d'évaluation de cinq méthodologies, l'échelle utilisée pour l'évaluation étant : L: bas (Low en anglais) M- moyen, H- haut, N- nul. L'évaluation représente le jugement subjectif de l'auteur, aidé par plusieurs articles visant le même objectif. Les méthodologies choisies sont couramment utilisées et ont apporté une amélioration certaine par rapport aux approches empiriques utilisées dans le passé.

Les méthodologies sont :

| | |
|---|---|
| HIPO | - Hierarchy plus input process output. |
| SADS | - System analysis and System Design. |
| JDM | - Jackson Design Method. |
| SADT | - Structured Analysis and Design Technique. |
| Warnier/orr | - Ken Orr Méthodology. |

On n'a pas tenu compte des améliorations et des additions apportées à ces méthodologies depuis deux ans (9, 10, 11, 12).

Les définitions pour chaque note sont :

N - La méthodologie ne traite pas cette dimension.

L - La méthodologie ne fournit pas directement d'outil, ni de méthode, de données, de règle ou de directive pour cette dimension, mais en fournit indirectement un ou plus.

M - La méthodologie fournit directement des outils, méthodes, données, règles ou directives, mais est incomplète pour cette dimension.

H - La méthodologie fournit directement des outils, méthodes, données, règles et directives d'une manière presque complète pour la dimension.

| Dimensions | Methodologies | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | HIPO | SASD | JDM | SADT | Orr |
| *Structure | | | | | |
| Structure générale | H | H | H | H | H |
| Structure des flux de données | M | H | L | H | N |
| Sructure des données | L | L | H | M | H |
| Structure de contrôle | L | M | H | L | M |
| *Niveau de l'analyse et de la conception | | | | | |
| Définition | N | L | L | L | L |
| Spécification | L | M | M | M | L |
| Conception générale | M | H | H | H | H |
| Conception technique | M | H | H | H | H |
| Coonception programmation | M | H | H | H | H |
| Conception mise en oeuvre | L | M | M | M | M |
| Conception base de données | N | L | L | L | L |
| *Assurance et contrôle qualité | | | | | |
| Analyse de système | N | L | L | M | L |
| Conception de système | L | L | L | L | L |
| Conception de programme | L | M | M | M | M |
| Conception de base de données | N | N | N | N | N |
| Mise en oevre programme | N | L | L | N | L |
| *Clarification | L | L | L | H | N |
| *Specifications des interfaces | | | | | |
| niveau du système | L | M | M | H | M |
| Niveau fonctionnel | L | M | M | H | H |
| Entrée/sortie | | | | | |
| Matériel | M | L | L | L | N |
| Logiciel | M | M | H | M | L |
| ressources humaines | L | L | L | L | N |
| Programmes | M | H | H | M | M |
| *Documentation | | | | | |
| Analyse | N | L | L | H | L |
| Conception | M | M | M | M | H |
| Mise en oeuvre | N | M | M | L | M |
| Fonctionnement | N | N | N | L | L |
| Maintenance | N | N | N | L | N |
| *Asistance automaisée | | | | | |
| Spécifications | N | N | N | H | N |
| Conception | N | L | L | M | L |
| Mise en oeuvre | N | L | L | N | L |
| Maintenance | N | N | N | N | N |
| *Management and assistance au programme | | | | | |
| Organisation | L | L | L | L | L |
| Echéancier | N | N | N | N | N |
| Evaluation des moyens | L | L | L | L | L |
| Contrôle | L | L | L | L | L |

## REFERENCES

1. R. T. Yeh, "Requirements Analysis - A Management Perspective," Proc. COMPSAC '82, Nov. 1982, pp. 410-416.

2. M. A. Colter, "A Comparative Examination of System Analysis Techniques," MIS Quarterly, March, 1984, pp. 51-65.

3. D. Teichroew and E. A. Hershey III, "PSL/PSA: Computer Aided Technique for Structured Documentation and Analysis for Information Processing Systems," IEEE Transactions on Software Engineering, January, 1977.

4. T. E. Bell, D. C. Bixler and M. E. Dyer, "An Extendable Approach to Computer-Aided Software Requirements Engineering," IEEE Transactions for Software Engineering, January, 1977.

5. C. W. McDonald, W. Riddle and C. Youngblut, "Stars Methodology Area Summary," ACM Software Engineering Notes, Vol. 11, No. 2, April 1986, pp. 58-85.

6. M. A. Colter, "Software Design Methodologies: A Perspective, The Fourteenth Annual Hawaii International Conference on System Sciences, North Hollywood, California, 1981, pp. 664-674.

7. M. Jackson, "System Development", Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1983.

8. P. Gilbert, "Software Design and Development", Science Research Associates, Chicago, 1983, pp. 555.

9. "HIPO - A Design Aid and Documentation Tool", IBM Corporation, White Plains, NY, 1974.

10. K. Orr, "Structured System Development", Yourdan Press, NY, 1977.

11. M. F. Conner, "Structured Analysis and Design Technique", Softech, Waltham, MA, 1980.

12. M. A. Jackson, "System Development", Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1983

# CONSTRUIRE DES SYSTEMES D'INFORMATIONS INFRANATIONAUX UTILES ET VIABLES

**WILBUR A. STEGER**
**Professeur Adjoint**
**Sciences de Politique Urbaines**
**Université de Carnegie Mellon**

**et**

**Président**
**CONSAD Research Corporation**
**Pittsburgh, Etats Unis**

## 1. INTRODUCTION

Ce document attire l'attention de la Conférence Internationale sur les Stratégies et Méthodologies de Conception et de Réalisation des Systèmes d'Information dans l'Administration Publique (avec le sous-thème sur les systèmes d'information économique) sur un sujet essentiel et souvent ignoré - et toujours sous estimé - dans les discussions stratégiques sur les vues actuelles de l'administration publique sur la conception et la réalisation des systèmes d'information économique. La plupart de ces discussions se concentrent sur les niveaux nationaux et internationaux, ceux des comptes du produit et du revenu national, des tableaux entrée-sortie, des modèles économétriques nationaux et de leurs interrelations. Cependant les progrès techniques des trois dernières décennies en logiciels, en matériels et en systèmes d'information ont bénéficié souvent - peut-être même le plus souvent - aux responsables publics des niveaux infra nationaux.

Nous parlons ici des systèmes pour et sur les régions (plusieurs états ou plusieurs provinces), les états, les provinces, les villes, la quartiers et même de plus petites unités géographiques. De meilleurs systèmes pour ces niveaux peuvent -fournir et fournissent- une approche de bas en haut qui, bien conçue, s'ajuste avec la conception usuelle de haut en bas des systèmes au niveau national. Bien entendu il y a des différences entre ces divers niveaux ; les problèmes y sont par définition plus localisés, plus petits et, peut-être, plus "sociaux" ou "physiques" que purement "économiques". De telles données sont de toutes façons utiles pour les décideurs à ces niveaux géographiques inférieurs, bien qu'elles n'utilisent guère les systèmes d'information nationaux "de haut en bas" (les recensements nationaux, les comptes nationaux, etc) pour l'essentiel de leurs ressources d'information localisée.

## 2. ETUDES DE CAS : SYSTEMES D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE

La conception d'un système d'information infra-national demande une relation de travail étroite entre le spécialiste en information et les décideurs. Cette relation dépend de trois aspects principaux :

a) la structure organisationnelle,
b) les méthodes et les processus de planification, budgétisation et de fourniture de service d'information,
c) le type de technologie utilisée en matériel et en logiciel.

Un des problèmes clés de la construction d'un système d'information géographique infra national (GIS-geographic information system ou ICG/GIS interactive computer graphics/geographic information system) est souvent l'absence d'une bonne compréhension des processus de décision, des fonctions et des besoins d'information associés des utilisateurs potentiels du système. Pour améliorer cette compréhension il faut pénétrer les relations complexes entre : les structures d'administration et de gestion de l'organisme, les fonctions des divers responsables, l'information nécessaire à ces fonctions et le système qui fournit cette information. Pour cela, une équipe expérimentée analysant les processus de prise de décision suivra en principe cinq étapes :

- identifier et classifier les principales catégories de décision ou de fonction utilisant de l'information de planification ou de développement,

- interviewer les responsables de la planification et du développement pour déterminer les décisions prises, les fonctions de direction accomplies, les méthodes d'action, le type et la quantité d'information utilisée dans le processus de décision ; construire une matrice de décisions et de fonctions de direction pour chaque responsable,

- construire des modèles de prise de décision pour chaque catégorie de décisions ou de fonctions,

- construire des "modèles" de décision préférée, identifier en gros les besoins d'information pour les catégories de décisions, construire pour chaque responsable une matrice de besoins d'information pour chaque catégorie de décision, déterminer à quel point ces besoins sont satisfaits par le système d'information existant, construire une matrice besoin/disponibilité d'information et déterminer l'impact de la disponibilité d'information sur la décision.

De tels modèles se présentent sous des formes variées, des plus simples aux plus exotiques sans qu'on puisse attribuer un avantage particulier à la sophistication per se ; cependant, dans la plupart des cas, une plus grande complexité de modèle accompagne et entraîne une plus grande complexité des décisions.

### 2.1. Le système "de base" : faciliter la gestion quotidienne des villes (1)

Les administrations urbaines, les services publics et les unités gouvernementales sont souvent une source de données justes, rapides et peu chères. C'est ainsi que les inspecteurs des impôts recensent les avoirs, les inspecteurs du bâtiment évaluent la qualité des logements et les constructions nouvelles ; les services de santé enregistrent les naissances, les décès et la fréquence des maladies et les releveurs de compteurs d'eau enregistrent la consommation d'eau. Les informations que collectent les services urbains et autres agences publiques sont souvent stockées dans des fichiers informatiques dans les centres de calcul. La quantité de données rassemblées peut être si impressionnante qu'on ne peut les traiter que par ordinateur. Si, par exemple, un inspecteur des impôts contrôle 160 000 propriétés et rassemble sur chacune d'elles des données représentant 300 caractères (par exemple adresse, valeur et année de construction) il faudrait stocker plus de 40 millions de caractères, se qui représenterait un demi mile de ruban magnétique.

---

(1) D'après huxhold, William E. "Modernizing Land Information Systems for City planning and management : problems and opportunites" Milwaukee, 1987.

Pour pouvoir utiliser toutes les informations produites par l'activité gouvernementale, il faut se servir des progrès techniques dans le traitement des données qui permettent la normalisation, l'intégration, l'analyse et l'affichage des données. La possibilité de faire sortir les données classées suivant n'importe quel attribut, de fournir des résumés statistiques et de représenter l'information sous forme de cartes permet de comprendre la quantité énorme de données réunies par les différents services d'une ville.

La figure 1 montre les relations entre les catégories de données pour un système type de cartes et d'information spatiale (ville de Milwaukee).

Donnons un exemple de relations entre les données pour un service d'inspection des bâtiments. L'inspecteur des bâtiments de la ville peut vouloir savoir ce qu'il faudrait pour inspecter chaque logement d'une zone cible de la ville une fois tous les trois ans. Pour cela il peut relier le temps passé par les inspecteurs en inspection du logement (par opposition aux activités autres que d'inspection comme les activités administratives, de bureau, etc) au nombre d'inspections. En déterminant le nombre de maisons dans la zone à inspecter, on peut calculer le nombre d'inspecteurs nécessaire. Tout ceci peut être fait à l'aide des divers fichiers de données urbaines sous le contrôle d'un système de gestion de base de données.

Voici d'autres exemples d'intégration de données entre plusieurs fichiers pour la gestion ou la planification :

- les coûts matériels de chaque mile de rue,

- les impôts des terrains inoccupés,

-les inspections de logements des propriétés fiscalement déficientes,

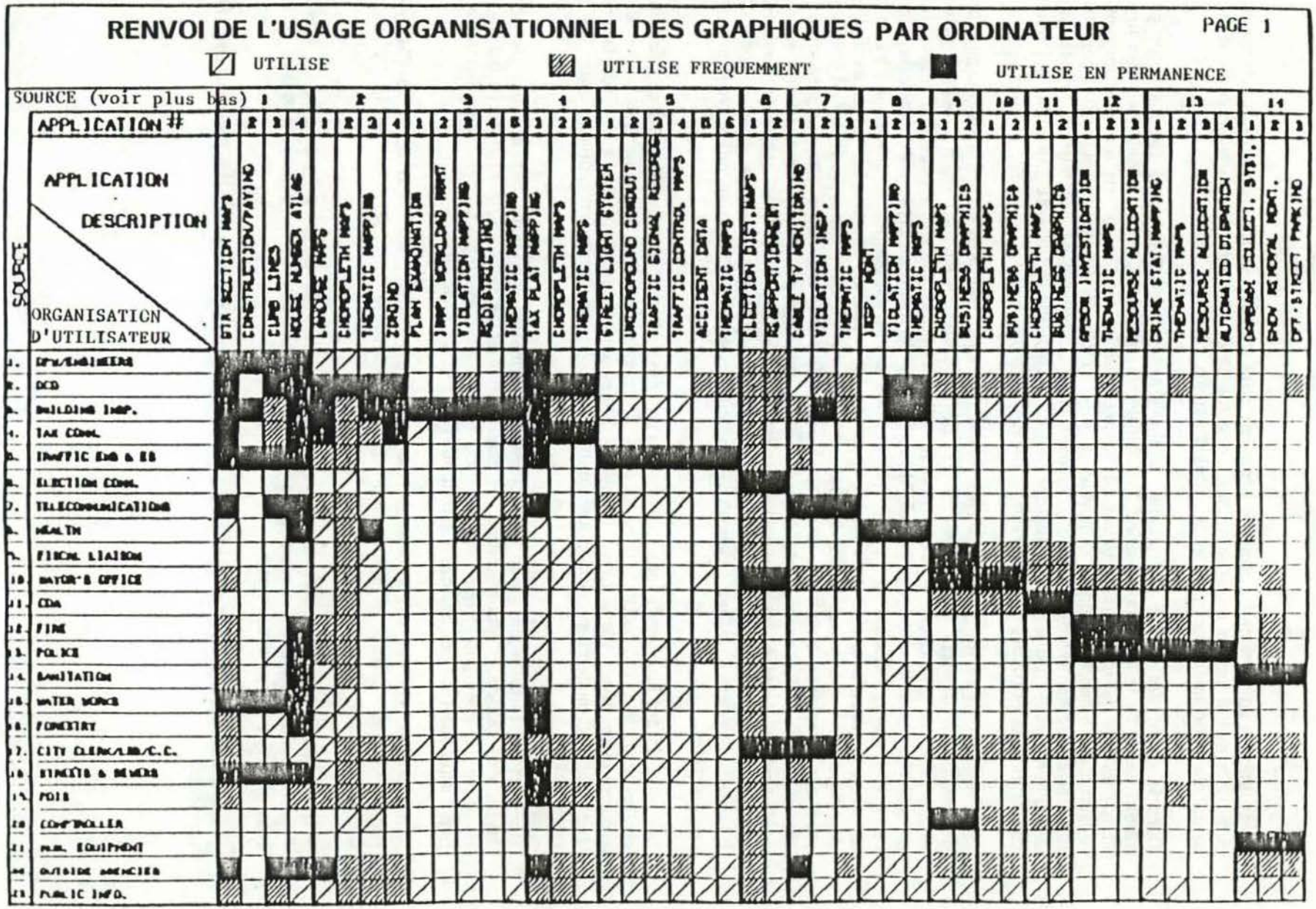
- les coûts de projets par unité géographique.

La construction d'un système ICG/GIS complet et la mise en oeuvre de procédures systématiques pour avoir des données actuelles et précises permet non seulement de satisfaire des besoins tels que ceux-ci mais encore de le faire d'une façon rapide et rentable, en améliorant l'efficacité globale des décisions.

Dans la plupart des villes il est extrêmement difficile d'obtenir, d'analyser et de publier l'information sur la situation présente du logement, de l'utilisation de l'espace de l'activité commerciale ou des terrains vacants. On utilise souvent des données inexactes, périmées ou qui sont chères et longues à obtenir. Ceci vient du fait que la plupart des bases de données urbaines sont indépendantes et gérées d'une façon décentralisée. Il arrive souvent que les données collectées par un service ne puissent pas être utilisées par d'autres services parce que les codes géographiques ou les structures de codification des données sont différentes. En fait chaque service organise les données qu'il collecte et gère dans un but unique (déterminer la propriété, inspecter les bâtiments, lire les compteurs, etc) alors qu'elles pourraient être utiles à d'autres services (ou à d'autres usages dans le même service) pour la planification, le fonctionnement ou la gestion si elles se trouvaient dans une forme plus adaptable.

Beaucoup, si ce n'est la plupart, des zones urbanisées des Etats Unis ont conçu et/ou adopté un système de bases de données urbaines, satisfaisant au mieux leurs besoins, contenant des informations collectées par les services de la ville ou d'autres organismes publics et pouvant servir à améliorer leur gestion, leur planification et leurs décisions politiques. Ce n'est que par la

Exhibit 1


RENVOI DE L'USAGE ORGANISATIONNEL DES GRAPHIQUES PAR ORDINATEUR
PAGE 1
UTILISE
UTILISE FREQUEMMENT
UTILISE EN PERMANENCE
SOURCE (voir plus bas)
APPLICATION #
APPLICATION DESCRIPTION
SOURCE
ORGANISATION D'UTILISATEUR

constitution d'un système informatisé centralisé d'information géographique et de description des propriétés que la grande quantité de données disponibles peut être réduite à une taille maîtrisable et utilisée pour améliorer la prise de décision pour la ville.

Dans le début des années 60, lorsque le gouvernement des Etats Unis finança le programme ambitieux de Systèmes d'Information Municipal Intégré (IMIS), les villes ont cherché à organiser et à combiner leurs divers systèmes de données sur le sol. Ces efforts ont pris souvent deux aspects : combiner les données décrivant le sol et la propriété (non graphiques) et combiner les données cartographiées (graphiques). Les deux types de travaux peuvent être de grande ampleur, demander beaucoup d'argent et voir des implications politiques dues au fait qu'il faut obtenir la coopération de plusieurs services et organismes différents.

Peut-être va-t-il de soi qu'il faille utiliser une approche structurée pour obtenir l'exposé optimal des besoins de données urbaines qu'un GIS peut fournir. En examinant les processus actuels de décisions et de planification d'une grande ville des Etats Unis, on peut distinguer plusieurs dizaines de fonctions de gestion ou de processus de décision. On peut considérer que ces catégories sont génériques en ce sens que presque toutes s'appliquent à chacun des responsables urbains que nous avons interviewés au cours de notre analyse des besoins (avec, naturellement, des degrés divers d'intérêt et des applications différentes). On regroupe en général les fonctions sous des rubriques telles que : Planification, Mise en oeuvre et Contrôle, Monitoring et Evaluation ou, à d'autres fins, procédures en cours et gestion en cours. Dans les projets précédents et actuels, on interroge les chefs de service et d'autres agents importants pour déterminer si les catégories spécifiques de décision s'appliquent à leurs responsabilités, l'importance relative de ces processus, et les méthodes et l'information qui servent à accomplir ces fonctions.

Les résumés des interviews sont analysés et l'on construit des "modèles" de prise de décision pour chaque processus de décision. Les modèles décrivent les méthodes couramment utilisées pour accomplir les diverses fonctions, les types d'information utilisée et les effets sur la prise de décision. Ces modèles décrivent les similitudes et les différences d'approche entre les divers responsables.

On peut de cette façon créer un système d'information qui serve aux activités de prise de décision de gestion, d'administration, de planification et de développement et ceci aussi bien pour les activités courantes que futures. Les besoins d'information des administrateurs, des planificateurs et/ou des décideurs seront ainsi définis en incluant :

- les données servant aux processus complexes de décision en ce qui concerne l'analyse des problèmes des clients, l'organisation de la fourniture des services et les phénomènes d'environnement ;

- les données qui permettent de mieux comprendre les clients, les programmes, les services et l'environnement en donnant aux décideurs des compte rendus plus généraux, mieux actualisés, plus précis et mieux ajustés et

- des données qui servent aux activités de fonctionnement, facilitant ainsi l'accomplissement des services.

## 2.2. Les modèles de Répartition d'Activités d'utilisation de l'espace. (A.A.M. Activity Allocation Models).

Des systèmes de modèles les plus complets de développement économique et social et de planification des régions urbanisées comprennent en général les constituants suivants :

- Modèles économiques-démographiques qui, sur la base des concepts économiques, des équations d'estimation statistique, de la dynamique des cohortes de population et d'avis éclairés donnent des projections de la population régionale et des activités en réponse aux facteurs sociaux et économiques qui agissent sur la région et sur son avenir.

- Modèles de Répartition d'Activités d'utilisation de l'espace (AAM) qui, sur la base des résultats économiques-démographiques et de relations statistiques, répartissent les ménages et l'emploi entre les sous zones de la région en réaction aux facteurs de développement, aux variables de politique et aux indicateurs d'activité. Ces modèles déterminent en outre les écarts visibles avec le développement souhaité et calculent les répartitions futures probables de l'utilisation du sol.

- Modèles de planification des transports qui, sur la base des résultats des AAM, déterminent l'origine des déplacements, leur distribution, leur répartition modale et les schémas d'organisation des déplacements pour définir un système régional de transport pour des zones très fines
et

- bases de données qui soutiennent les modèles de planification -en plus d'autres usages- en fournissant des données d'entrée pour les modèles et d'autres activités de planification. Elles fournissent des données séquentielles pour les modèles successifs dans la série des modèles de planification et elles recueillent les résultats de ces modèles pour servir de données à d'autres activités de planification régionale.

Dans cette section, nous insisterons sur les AAM d'utilisation de l'espace qui sont les systèmes d'aide à la décision les plus sophistiqués -et les plus ambitieux- et qui fonctionnent dans à peu près un quart des plus grandes zones métropolitaines des Etats Unis.

### 2.2.1. Evaluation des AAM d'utilisation de l'espace

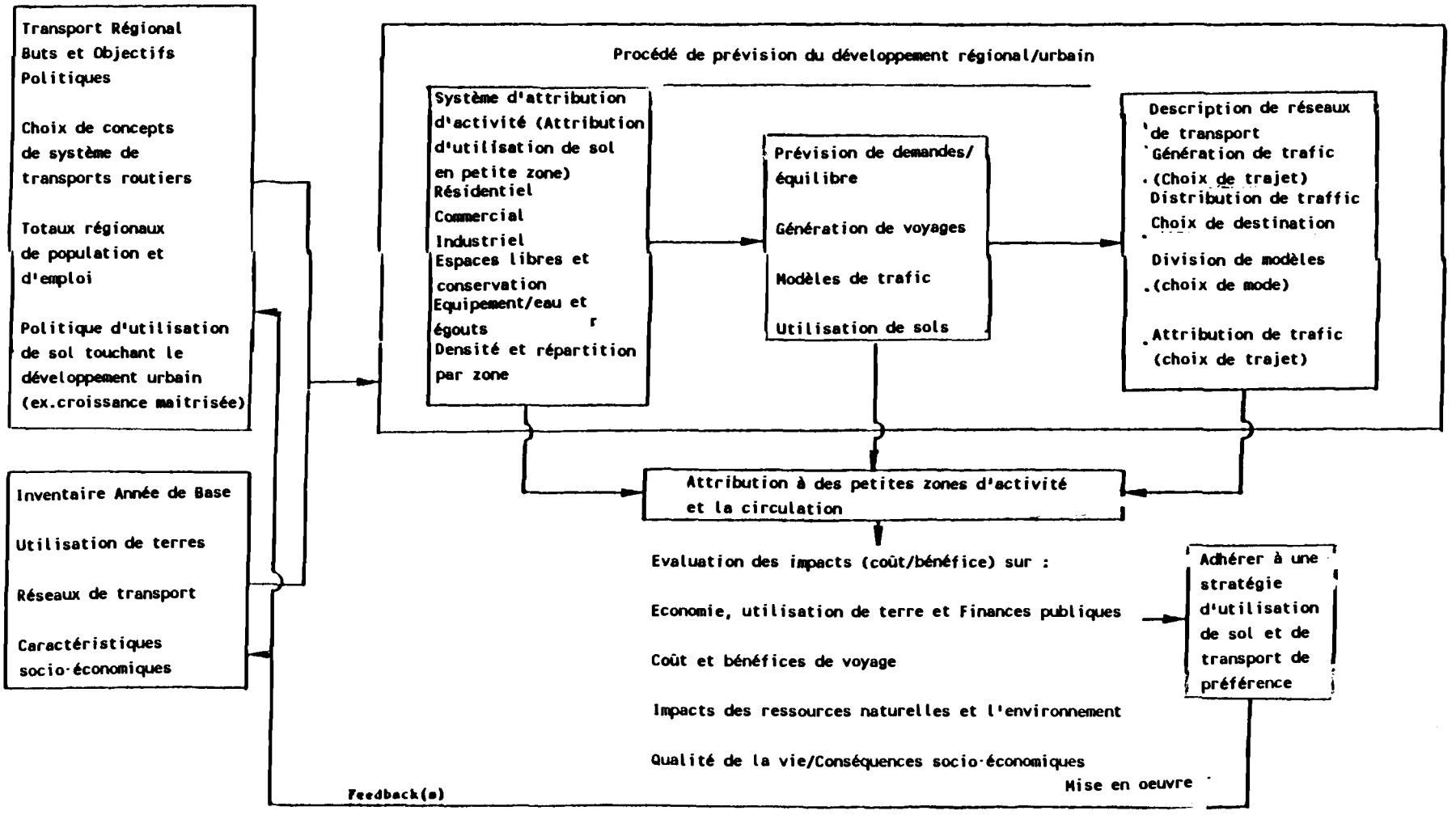
La plupart des systèmes de modélisation et de planification des transports urbains et de l'utilisation de l'espace descendent des "Detroit and Chicago Metropolitan Area Trafic Studies"(2) de la fin des années 1950. Le processus commençait par la prévision de la croissance des variables socio-économiques (population, emploi, revenu personnel, etc) pour l'ensemble de la région métropolitaine, sur la base d'une ventilation des tendances nationales ou régionales ou d'autres stratégies de projection. Ces totaux étaient ensuite répartis entre de plus petites sous zones en suivant des méthodes qui n'impliquaient aucune sensibilité aux transports. On appelait cette stratégie un "modèle d'utilisation de l'espace" puisqu'elle déterminait l'usage de l'espace lié aux prévisions d'activité pour chaque sous zone. Sur la base de ces prévisions d'utilisation de l'espace, on estimait les volumes de trafic par origine et destination par un modèle de "génération de

---

(2) Tiré de "the Governor's Committee for Transportaton, Final Report : Methodological Framework for Comprehensive Transportation Planning, Pennsylvania Transportation and Trafic Safety Center, Pennsylvania State University, 1967".

Exhibit 3

# TRANSPORT URBAIN ETENDU/UTILISATION DES SOLS
# ANALYSE D'ATTRIBUTION ET PROCEDE A REPRESENTATION SIMPLIFIEE



déplacement". En même temps on examinait les schémas actuels d'utilisation des transports pour identifier les principaux problèmes de congestion, ce qui permettait aux planificateurs d'élaborer des variantes de "squelettes" de systèmes de transports pour l'avenir. Ces squelettes couvraient toute une gamme de variantes du point de vue d'un système complet mais ils laissaient un large champ pour des localisations détaillées et des décisions pour des composantes isolées de ces squelettes. Sur la base des spécifications de ces squelettes et des prévisions de déplacement vers de petites zones, des prévisions de demande permettaient d'estimer, pour chaque squelette hypothétique, le schéma d'équilibre d'utilisation du réseau. Ces prévisions de demande étaient obtenues par une série de modèles qui déterminaient les effets directs en fonction de variables de politique supposée des transports et de variables socio-économiques.Vers le milieu des années 60 on a vivement critiqué ces initiatives comme étant trop étroites (3) et proposé des modifications.

Modification 1
Réflexion initiale par les planificateurs sur des notions qualitatives de schémas futurs d'utilisation de l'espace et utilisation de ces "variantes, pour produire des réseaux alternatifs de flux.

Modification 2
Plus tard, les planificateurs-modéliseurs ont incorporé dans leurs prévisions infrazonales d'utilisation de l'espace, une sensibilité aux transports , ce qui donnait en retour plus de sens aux prévisions. Cette sensibilité était obtenue grâce à une variable d'accessibilité, ayant la dimension d'un moment, en pondérant l'attraction socio-économique des autres zones par la difficulté de s'y transporter (c'est-à-dire une impédance intermodale). Ces modèles d'impact caractérisaient les effets indirects comme une fonction des variables de politique des transports.

Modification 3
Dans cette approche très utilisée, on introduit directement les résultats du modèle de répartition de l'utilisation de l'espace dans l'étage d'évaluation, car de telles estimations d'impact (effets indirects) donnent aux décideurs une information de plus en plus importante ; en effet l'accroissement d'échelle des investissements de transports et les politiques alternatives d'utilisation de l'espace ont entraîné une prise de conscience des effets indirects, augmentée sensiblement par des groupes d'intérêts particuliers et leur perception des impacts réels.

L'utilisation de modèles pour la planification a conduit les intéressés -planificateurs, analystes de systèmes, économistes, spécialistes de l'administration publique- à faire évoluer les processus et mécanismes de la construction de modèles vers la création d'un produit adapté aux besoins des utilisateurs en leur donnant l'information qu'ils voulaient. Ils ont mis en évidence le fait que la force réelle d'un modèle venait de l'intérêt de l'utilisateur plus que de la sophistication technique ou de l'élégance. Ceci a placé la construction et l'utilisation des modèles dans un contexte plus large d'analyse de politique et de mise en oeuvre du plan (4).

---

(3) Steger and Lakshmanan, "Plan Evaluation Methodogies : Some Aspects of Decision Requierements and Analytical Response", papier présenté à Highway Research Board Conference on Urban Development Models, Dartmouth Collège, Hanover, New Hampshire, june 1967.

(4) C Donald F. Blumber, "The State-of-the-Art in Implementing "Successful' Management Oriented Urban and Regional Information Sytems", URISA Conférence Proceedings, Toronto, Canada, 1980.

Bien souvent "orienté vers l'utilisateur" signifie, en termes opérationnels, l'utilisateur technique et le constructeur du modèle. Et c'est vrai. Mais, de plus en plus, les utilisateurs sont des responsables de la planification, des fonctionnaires, des décideurs, des participants publics et tous les autres acteurs de la scène métropolitaine. Beaucoup ne sont que des utilisateurs potentiels. Mais une voie importante de la planification urbaine et régionale d'aujourd'hui est de recenser ces utilisateurs potentiels pour déterminer comment combiner, dans un contexte pratique de planification, leurs intérêts avec les modèles d'utilisation de l'espace et de transports.

Après avoir construit des modèles dans plusieurs zones métropolitaines, les planificateurs (et autres décideurs urbains) se sont lancés dans leur utilisation pour la planification. On trouve de nombreuses applications de modèles spécifiques à la planification de l'utilisation de l'espace, à la planification des transports, à l'estimation des conséquences fiscales, aux projections de la qualité de l'air, à l'étude des bassins fluviaux et bien d'autres disciplines.

Enumérer tous les utilisateurs de ces systèmes -passés, présents et futurs- remplirait ce document et même plusieurs livres ; cependant il est bon de donner quelques considérations générales sur les applications. L'affirmation que les modèles informatisés d'utilisation de l'espace et de transports peuvent servir -et ont servi- à une grande variété d'objectifs de planification est basée sur un bon nombre de preuves qu'une batterie de modèles correctement structurés et suffisamment souples peut être utile pour un vaste déploiement d'objectifs de planification métropolitaine (urbaine et régionale). De plus en plus, étant donné les techniques disponibles, on peut concevoir une batterie de modèles de planification qui produisent, soit des schémas généraux du développement régional, soit des répartitions par zones locales adaptées à toute commande de planification. Un système compact peut rapidement et économiquement produire des schémas généraux qui peuvent convenir à presque tous les problèmes régionaux que l'on peut rencontrer. De même, des systèmes infra-régionaux conçus pour s'adapter aux dynamiques du développement et à la géographie de zones spécifiques peuvent produire des schémas d'activité individualisés sensibles aux forces particulières agissant sur ces zones. Et, finalement, des répartitions par micro-zones, adaptées aux caractéristiques de chaque zone les plus importantes pour la planification des transports, les problèmes de logement, les considérations d'environnement et même les implications fiscales peuvent constituer un produit dérivé (5).

Mais cette généralisation s'accompagne de la constatation que les modèles ne peuvent pas faire tout ce que l'on voudrait qu'ils fassent. Ils ne peuvent pas non plus produire des résultats fiables et raisonnables au degré de détail très fin auquel les planificateurs doivent souvent travailler. Les modèles sont clairement inefficaces pour anticiper des comportements qui n'ont été que rarement observés. Ils sont aussi douteux quand on les pousse à produire directement des détails très fins à partir de totaux régionaux bruts et conditionnels. Et ils sont très suspects quand on les applique à des groupes de problèmes où règne une incertitude substantielle et généralisée.

On peut en fait concevoir -bien qu'on ne l'ait fait que rarement- un Système de Répartition d'Activités à deux étages dans lequel les niveaux successifs de détail de zone sont déterminés à partir des niveaux immédiatement supérieurs (c'est-à-dire de plus grandes surfaces) avec feedback entre les zones pour assurer la faisabilité et la cohérence (6).

---

(5) On peut produire économiquement de tels résultats par des Procédures de Répartition par Zone (Zonal Allocation Procedures-ZAP) conçues essentiellement pour réarranger les projections du plan pour les adapter à des besoins particuliers.

(6) CONSAD Research Corporation, Review of PSCOG Computerised Planning Models and Data Bases, préparé pour le Puget Sound Council of Governments, 1978.

Reconnaissant les limitations de virtuellement tous les ensembles de modèles, on peut mettre en place une structure à plusieurs niveaux pour aider à résoudre une vaste zone de problèmes de planification fonctionnelle car on peut l'établir de manière à ajuster une application spécifique à la fois à la substance et au détail géographique du problème concerné. Voici quelques applications potentielles :

- Schémas généraux de développement régional pour des esquisses de variantes suivis par l'approfondissement des variantes les plus prometteuses.

- Planification de transports particularisés conçue pour tester des variantes de systèmes au niveau de petites zones de transport, ceci pour permettre de certifier des programmes et vérifier les possibilités de planification.

- Planification fonctionnelle détaillée dans laquelle les répartitions d'activités au niveau de la région et du comté sont distribuées entre de petites zones fonctionnelles pour être examinées comme schémas généraux exprimés à un détail fonctionnel avec un degré raisonnable d'approximation.

- Evaluation sélective de l'impact des principales propositions de développement privées ou publiques pour contribuer à l'examen des plans régionaux (7) et pour permettre de découvrir les nouveaux problèmes régionaux qui se présentent au cours du développement réel.

- Imaginer des stratégies régionales alternatives pour une zone métropolitaine pour entretenir l'initiative régionale dans la planification régionale et la gestion de la croissance.

- Actualiser chaque année les projections de la population et de l'économie aux niveaux de la région et du comté en y joignant une répartition à deux niveaux par AAM de l'emploi et des ménages pour accompagner -ou anticiper- les modifications de structure ou de tendances sur une base annuelle.

Les exemples ci-dessus suggèrent qu'il faut définir des plans régionaux quand on s'inquiète de problèmes présents ou futurs de nature précise. Que l'on dispose ou non de modèles ne modifie guère la nécessité de la planification. Simplement, là ou l'on dispose de modèles utilisables, on peut tester plus de variantes impliquant un plus grand éventail de mesures cohérentes que là où l'on n'en a pas.

Les années 1980 ont apporté de plus une nouvelle série de problèmes pour les zones urbaines, demandant des décisions encore plus complexes que ce n'avait été le cas dans les années 60 et 70. Certains tentent d'adapter les systèmes existants de modèles aux nouveaux besoins de décisions. Certes, pour analyse les politiques, on peut avoir recours à ces systèmes pour mieux définir la façon de traiter une croissance urbaine négative, établir de nouveaux programmes de logements, évaluer les systèmes marchands de promotion de l'utilisation de l'espace et/ou mieux concevoir les problèmes de répartition fiscale, de la réforme de l'impôt foncier et d'autres nouveaux

(7) On a établi pour les sous zones des Etats Unis des procédures de planification qui donnent des pouvoirs centralisés de planification et des responsabilités aux services régionaux de planification relativement aux décisions pour ces sous zones.

problèmes urbains. Il est probable que les modèles d'utilisation de l'espace, parce qu'ils décrivent les relations économiques qui gouvernent les décisions sur l'utilisation de l'espace, gagnent de la faveur ; ils fournissent une vision rapide de problèmes urgents. Cependant, en utilisant ces modèles ou d'autres modèles quantitatifs analogues, les responsables politiques doivent toujours mettre en question la validité de la structure du modèle et donc celle de ses résultats.

### 2.2.2. Techniques de répartitions des activités. Limitations et utilisations

On n'examinera pas ici en profondeur les techniques de modélisations informatisée du développement et de la planification urbaine : la littérature en est énorme. Il y a plusieurs façons de classer et de classifier les modèles de répartition de l'activité et de l'utilisation de l'espace. On peut en particulier les classer d'après leur mode de conception et de construction, non seulement parce que cela aide à comprendre comment faire "travailler" chaque modèle, mais aussi parce que cela peut aider à comprendre à quoi les utiliser.

Les modèles tombent plus ou moins dans les catégories suivantes en ce qui concerne leur méthodologie de projection :

1 - Variation contrôlée de variables indépendantes.
2 - Modèles prévisionnels de simulation.
3 - Modèles analytiques mathématiques.

Pour un travail global ces catégories ne s'excluent pas mutuellement et quelques études les combinent toutes les trois. Cependant on les classera ci-dessous suivant leur utilisation principale. De plus, les techniques statistiques utilisées pour estimer les paramètres de chaque système de modèles (analyse factorielle, régression multiple, etc) ne sont pas nécessairement liées à la technique de projection et peuvent être discutées indépendamment.

Un certain nombre de modèles opérationnels ressortent de cette variété. Beaucoup dérivent du modèle de Lowry de "variations contrôlées de variables indépendantes" ; quant aux "modèles mathématiques d'optimisation", il n'en existe que peu -ou pas- qui fonctionnent de façon continue, alors qu'il y en existe plusieurs applications uniques. Le tableau 5 (8) donne diverses caractéristiques de modèles effectivement utilisé -y compris l'équipement en matériel et logiciel- et donne une opinion générale sur certains de leurs avantages et désavantages. Il est clair qu'aucun système n'est supérieur dans tous les domaines et il y en a plusieurs entre lesquels choisir.

## 3. LA CONCEPTION DES SYSTEMES D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE INFRANATIONAUX

Toute région urbanisée peut vouloir créer un Système d'Information Géographique (GIS) qui comprendra ou non des prévisions économiques et démographiques et/ou des modèles d'utilisation de l'espace. La conception d'un tel système doit permettre de préciser les matériels utilisés, les logiciels et les services liés ainsi que les coûts afférents. Elle doit aussi entraîner des arrangements organisationnels et administratifs pour le système. L'objectif est de concevoir un système aussi détaillé qu'il le faut et aussi simple que possible.

---

(8) Adapté de : US Department of Transportation. Areview of Operational Urban Transportation Models. op. cit.

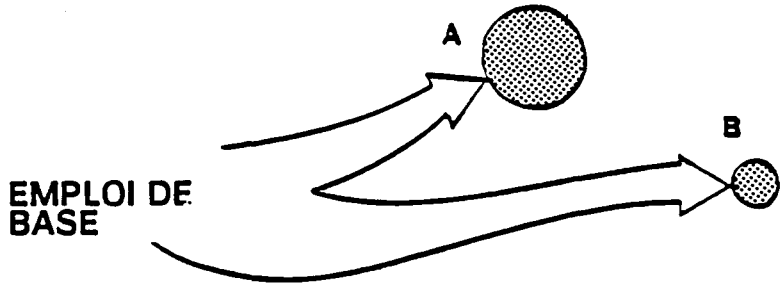
Exhibit 5

# ETAT COMPARATIF DES MODELES D'UTILISATION DE SOLS

| MODELE | TYPE | METHODOLOGIE | BESOINS EN RESSOURCES | DISPONIBILITE | MERITES | LIMITES | EST FACILEMENT UTILISABLE EN EVALUATION D'IMPACT B/C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PLUM | Lowry-Type | Coupé en travers, structurel, entièrement informatisé | CDC 6400 ou IBM 360/40 avec 256 bytes pour 300 zone d'étude approx. 10/15 heures machine nécessaire en tout 1 à 14 hommes années de travail professionel plus renfort technique | Domaine publique - renfort en personnel et en entretien programme de l'université de California | Structure simple - entièrement opérationnelle avec viabilité démontrée, fortement orienté vers le transport | Flux de sortie limités, calibration coupé en travers, forts besoins de données, projection exogène d'emploi de "base". | Oui |
| USM | Lowry-Type | Structuel, coupé en travers, entièrement informatisé | IBM 360 avec 250 K bytes. Besoins temps machine et main d'oeuvre pas définies mais ressemblent à PLUM | Propriété de Alan M. Voorhees Renfort en personnel et entretien de programme disponible | Structure simple et calibration efficace, modèle de base opérationnel, flux de sorties liés aux programmes de planification des transports | Flux de données limités, projection exogène d'emploi primaire, calibré coupé en travers de base forts besoins de données, complet propriétaire | Plutôt |
| METROPOLIS | Variation Contrôlée de variantes indépendantes | dépend des horaires, économétrique/structural entièrement informatisé | IBM OS 360/40 avec 100K bytes ou équivalent pour 200 zone d'étude. Approx. 15/26 heures machine en to 1 à 14 hommes années de travail professionnel plus renfort technique. | Domaine publique - Renfort en personnel et entretien de programme disponible de PHH & Co | Structure flexible dépendant du temps avec viabilité démontré orientation par politique, flux de sortie extensifs directement liés aux programmes de planification de transport | Pas de base structurel unique - forts besoins de données (2 points dans le temps), calibration efficace qui dépend de la capacité du technicien | Non |
| MODELE DE L'ACCESSIBILITE DE L'OPPORTUNITE | Modèle d'opportunité | Coupé en travers, statistique, entièrement informatisé | IBM 7094 et Burroughs B-5500; temps machine et main d'oeuvre incertain mais certainement moins que d'autres modèles sur la liste | Domaine publique (DOT Etat NY) pas de renfort direct en personnel et entretien de programme (en 1978) | Structure très simple, besoin en données réduites orienté vers le transport | Flux de sortie limités - pas de renfort en personnel manque de rapprochement en politique de non-transport - calibration coupé en travers | Non |
| UPM | Lowry-Type | Dépend des horaires, statistique, théorie utilité, entièrement informatisé | IBM 360 stockage ordinateur temps machine et main d'oeu pas précisés mais probable supérieur aux autres sur l liste | Version initiale Publique Version finale appartenant à RSA Ltd - Renfort en personnel et entretien de programme disponible | Structure conceptuelle attrayante, calibration d pendant horaire, orienté vers le transport, mesures de flux de sortie uniques, modèle de base | Structure très complexe, flux de sorties prévues conventionnels limités, orientation réception procède calibration à confusion forts besoins de données, calibration coupé en travers | Plutôt |

Exhibit 6

# REPARTITION EMPLOI




**Centres d'emploi existants**

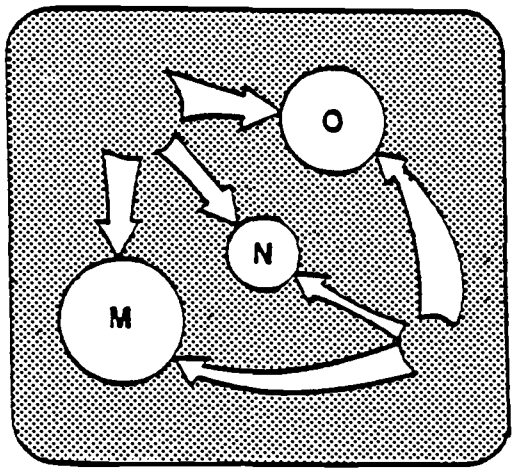
**Accès par train, mer ou route**

**Evaluation**

**Répartition par zone**

Exhibit 7

# REPARTITION FOYERS




FOYERS

**Distance**

**Caractéristiques des Foyers**

**Détérioration Physique**

**Aménagements**

**Problème social**

Exhibit 8

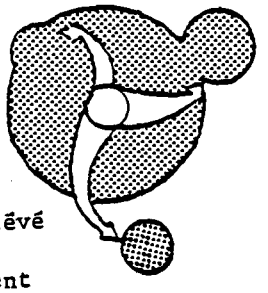
## REPARTITION FOYERS

**FOYER**

Faible revenu
principalement non blancs
Main d'oeuvre
non qualifiée
Plus courte distance
au lieu de travail

**HABITATION**

Familles multiples
Taux de locataires élevé
Etat délabré
Haut taux de changement
de locataire



**FOYER**

Revenu moyen
Essentiellement blanc
Main d'oeuvre qualifiée
Moyenne distance

**HABITATION**

Habitation 2 à 4 familles
Taux de location moyen
50 % de propriétaires
Etat visible de détérioration
Taux d'occupation moyen

**HABITATION**

Revenus élevés
Blancs
Professionnel
Longue distance

**HABITATION**

Famille unique
Location à haute valeur
Taux de propriétaires élevé
Etat correct - Peu de disponibilité

Exhibit 9

## REPARTITION EMPLOI COMMERCIAL

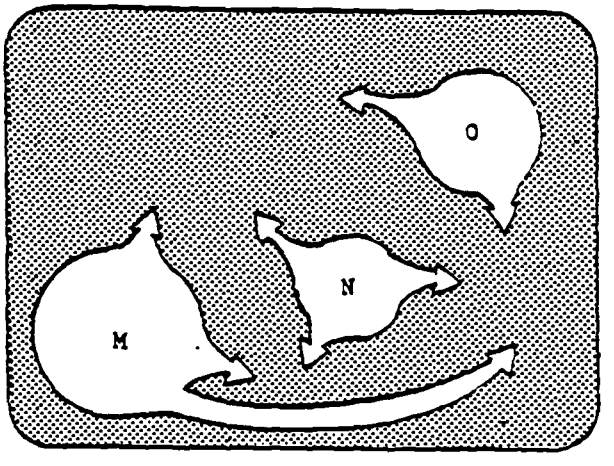
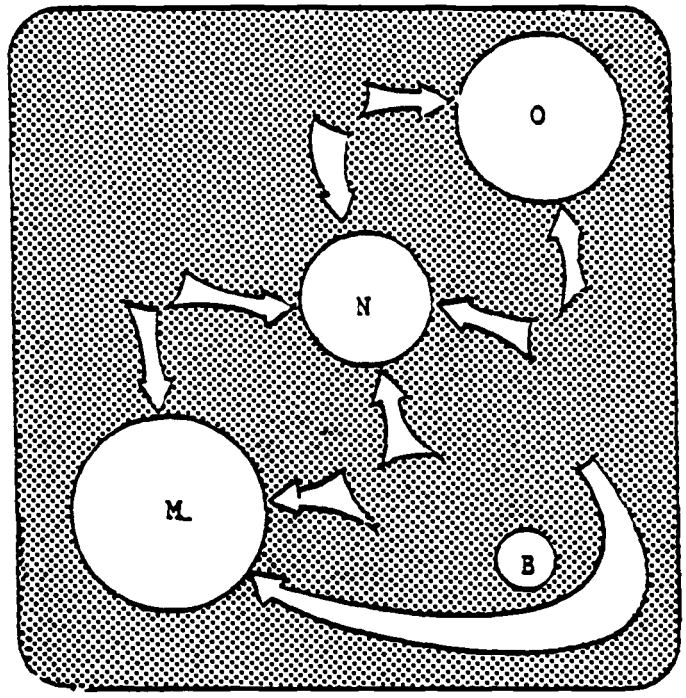


Exhibit 10

REPARTITION FOYERS COMMERCIAL



Le système à construire comprendra très probablement :

- des données sur le sol collectées et gérées par plusieurs services (de ville),
- une gestion de la base de données qui reliera par propriété les données des registres (de ville),
- un système cartographique informatisé, numérisé, orienté vers les parcelles.
- des programmes de sortie géographiques et particularisés.

La figure 11 (9) illustre les relations entre politiques, impacts et environnements pour tout GIS. Ce cadre décrit les principales influences -externes et internes, humaines et technologiques- qui peuvent et doivent influencer les douzaines de choix critiques qu'il faut faire. Les aspects "génériques" suivants de chaque et de tous systèmes ICG/GIS sont importants pour définir les configurations de systèmes et serviront à leur évaluation.

Orientation utilisateur
Elle est essentielle pour que l'utilisateur soit parfaitement informé de la disponibilité des données, des possibilités du système, des procédures pour demander l'information et des méthodes à mettre en oeuvre pour acquérir et traiter les données et avoir des sorties de routine ou exceptionnelles.

Souplesse
Un bon système doit être facilement adaptable. Il doit pouvoir :

- s'adapter aux changements inévitables de structure et de fonctionnement qui entraînent des modifications dans les demandes des utilisateurs, par l'addition ou la suppression de données tout en assurant une mise à jour continue.

- s'étendre à mesure que des progrès informatiques le permettent. Il faut pouvoir organiser une mise en oeuvre décentralisée là où il faut tout en gardant le noyau des caractéristiques du système central initial.

Capacité
La capacité du système doit permettre de satisfaire tous les besoins d'information répondant à des critères déterminés, avec une capacité supplémentaire pour inclure et/ou réviser graduellement certains types de données.

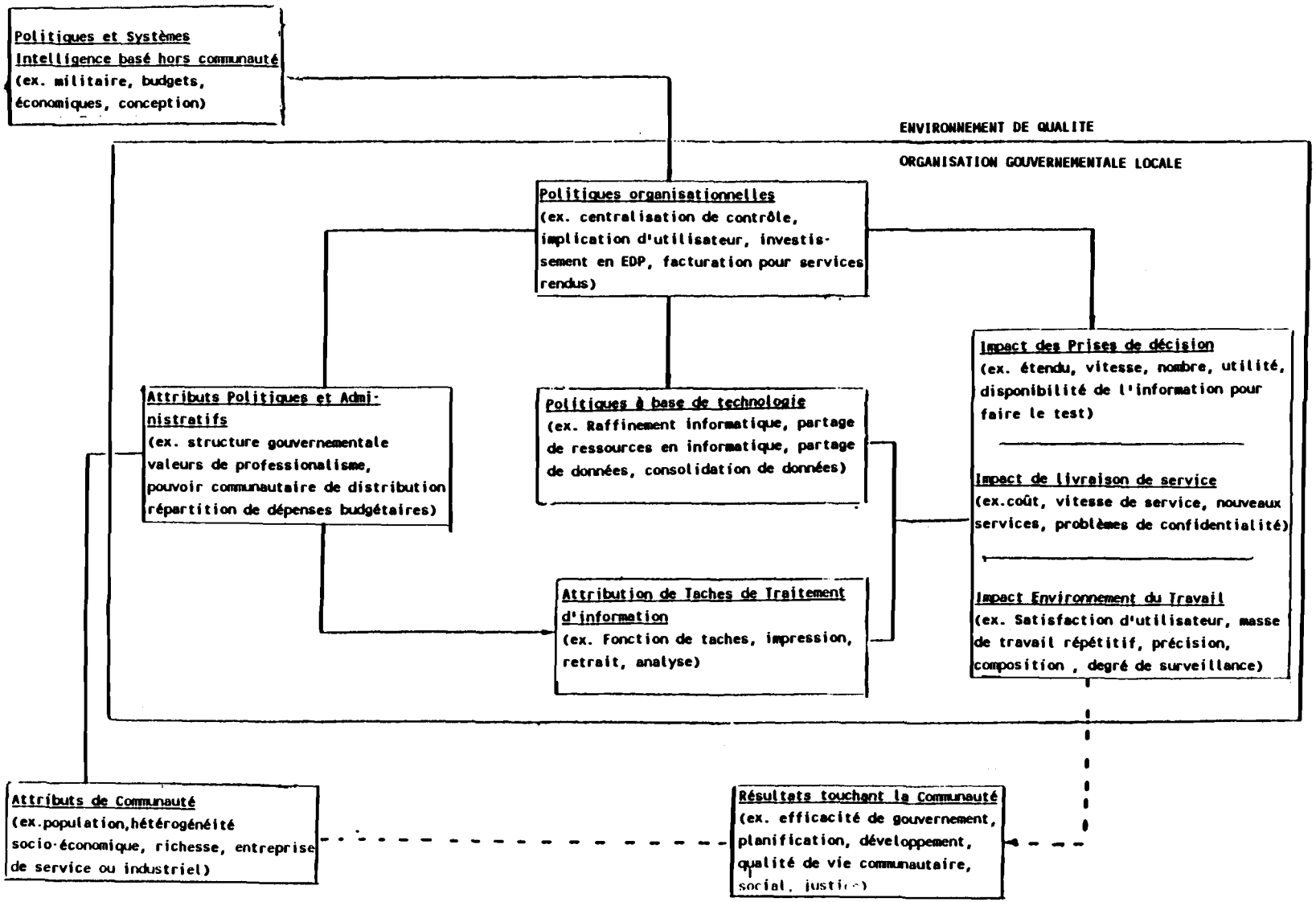
Qualité
La qualité des données, leur fiabilité, leur validité sont essentielles ; il faut parfois ignorer des données que l'on pense être de mauvaise qualité, car on ne peut en toute tranquillité baser des décisions sur ces données. Par exemple, une première expérience avec le fichier GBF/DIME laisse des doutes sur sa qualité et conduit à ne l'utiliser, s'il le faut, qu'avec des précautions. Le personnel de saisie des données doit être formé à comprendre la nécessité que les données soient fiables et cohérentes. Il faut aussi que le système soit aussi simple que possible à utiliser.

Rapidité
Dans un environnement en changement rapide, les données doivent être à jour pour pouvoir servir aux décisions. Il faut d'autre part pouvoir accéder tout de suite aux données indispensables. Le système doit donc fournir certaines sorties dans un délai limité.

---

(9) Kenneth L. Kraemer et al "A future City's Survey Research Design for Policy Analysis "Socio-economic Planning Sciences, volume 10, 1976, pages 199-211.

Exhibit II: SCHEMA POUR LA CONCEPTION D'UN SYSTEME D'INTELLIGENCE URBAIN : UN MODELE GENERALISE POUR LA SELECTION DE TECHNOLOGIE INTELLIGENTE POUR LA PLANIFICATION ET LE DEVELOPPEMENT



Compatibilité

Dans un système d'information urbaine, les données doivent satisfaire à deux exigences de compatibilité. Premièrement, les données sur une classe de phénomènes et les entités de cette classe doivent pouvoir être comparées aux données sur d'autres classes ; pour cela il faut donner une seule définition pour chaque article de donnée et, le cas échéant, une seule unité de mesure. Deuxièmement, les différents sous systèmes de données doivent être aussi compatibles que possible. Ceci est particulièrement important quand des données de sous systèmes différents doivent être comparées et analysées ensemble pour une évaluation stratégique. Il faut donc construire un ensemble unifié de codes et de données. Le problème de la compatibilité se pose avec beaucoup de force lorsqu'un système d'information global doit se conformer à des systèmes existants de programmes et de fonctions.

Capacité à évoluer

Le système global aura tendance à être exhaustif. Un système central initial se développera peu à peu vers cet état, en harmonie avec les objectifs attribués au système. Le processus par lequel la configuration "générique" du système devient opérationnelle dans les phases ultérieures est un processus itératif, qui s'élève du niveau des applications primaires aux composantes, aux fonctions, aux sous systèmes (ou secteurs) et finalement au système.

La conception finale de la configuration du système doit être complètement documentée ce qui comprend :

- la base conceptuelle de la conception,
- le flux rationalisé d'information,
- les points de décision,
- les demandes d'information,
- l'utilisation de l'information,
- les points et les modes d'entrée, de traitement et de sortie,
- la nature générale du contenu de la base de données,
- la façon dont la base de données sera gérée,
- la définition préliminaire du matériel, du logiciel, des services de conseil et administratifs,
- l'identification des améliorations dans les procédures, l'organisation et le personnel qui seront nécessaires quand le système avancera vers des spécifications détaillées et les développements que cela entraînera.

### 3.1. Choix techniques

Il est possible d'organiser des systèmes graphiques interactifs autour de mini-ordinateurs, d'ordinateurs centraux ou de micro-ordinateurs. Il convient d'examiner les possibilités, les avantages et les inconvénients de chaque type d'organisation (10).

Les systèmes graphiques interactifs sur mini-ordinateurs ont été construits en tant que systèmes à bas prix comprenant un ensemble matériel-logiciel pour organiser en un seul système le stockage, le traitement, la récupération, l'affichage et le tracé de données graphiques. Les firmes qui vendent ces systèmes ont construit les interfaces nécessaires pour intégrer les composants en matériel et en logiciel dans des systèmes efficaces. Les vendeurs ont parfois fourni des services spéciaux pour améliorer le traitement des graphiques.

---

(10) Cf. Michael J. Kevany. 'Interactive graphics Systems" Auerbach Publishers, 1983.

Un avantage de ces systèmes est qu'ils sont souvent conçus pour être utilisés par des non informaticiens (par exemple des dessinateurs, des ingénieurs, des utilisateurs de cartes). Pour cela on y a intégré des affichages éducatifs, des menus de commandes et des curseurs libres. Un autre avantage des systèmes sur mini-ordinateurs est qu'ils sont souvent vendus "clé en main". Par "clé en main" on désigne généralement un système complet qui comprend le matériel, le logiciel, la maintenance, la formation, la documentation et l'assistance. Ce terme implique aussi que tous les éléments précédents ont été intégrés et fonctionnent ensemble. Des étapes habituelles de développement et de mise en oeuvre d'un système telles que la conception, la programmation, le debugging, les tests et la documentation sont alors réduites au minimum. un tel système peut donc être installé dans un bureau et connecté et le travail effectif peut commencer après quelques semaines au lieu de quelques mois. Ce qui est aussi important est que les systèmes "clé en main" comportent des matériels et logiciels éprouvés ce qui réduit le temps de démarrage et épargne des coûts aux utilisateurs.

Les systèmes sur grands ordinateurs fonctionnent, du point de vue de l'utilisateur, comme les systèmes sur mini. Techniquement, cependant, il y a des différences. Un système sur grand ordinateur sera probablement partagé avec d'autres utilisateurs et d'autres applications, alors que le système sur mini sera probablement dédié aux applications de planification. La capacité de traitement peut être plus grande sur le grand ordinateur et il peut être plus facile d'accéder à des attributs non graphiques des données, lorsque des fichiers tels que le fichier des parcelles d'un contrôleur ou un fichier de police sont gérés sur le même système. Cependant, il est difficile de construire des structures de données et de logiciels compatibles qui permettent de relier plusieurs applications.

Dans une perspective de développement de systèmes, le système sur grand ordinateur peut demander sensiblement plus de ressources que le système sur mini. Les logiciels graphiques disponibles pour être installés sur un grand système ont en général besoin d'être adaptés pour une installation particulière, ce qui demande de la programmation supplémentaire. Pour un développement interne du logiciel, il faut recourir à une expertise spécialisée pour la conception et la programmation. Il n'est pas recommandé aux administrations locales de construire des systèmes sur grand ordinateur, car c'est finalement une entreprise complexe, coûteuse et longue.

Les systèmes graphiques interactifs sur micro-ordinateurs sont à l'autre extrémité de l'échelle des ordinateurs. Les vendeurs intègrent des micro-ordinateurs et des moyens de stockage avec des écrans graphiques pour fournir des capacités graphiques interactives à bon marché.

Comme systèmes isolés, les micro-ordinateurs ont des capacités de mémoire et de calcul limitées. Mais on les utilise avec succès comme stations de travail pour entrer et organiser des données transférées d'un plus grand ordinateur ou pour produire des affichages de données reçues d'un système sur grand ordinateur. A mesure que l'on dispose de plus de logiciels de planification pour micros, les systèmes sur micros acquièrent une plus grande gamme d'utilisation dans les services de planification.

Le traitement distribué est accepté aujourd'hui comme type de fonctionnement, le matériel étant distribué en dehors du complexe central et relié par diverses techniques de réseau.

L'idée fondamentale est celle du "centre d'information" qui donne à l'utilisateur le contrôle direct des données, qu'elles proviennent des mémoires de l'ordinateur central ou d'autres machines du réseau.

Ceci ouvre d'énormes possibilités. Normalement, un gestionnaire doit décrire ses demandes à un informaticien qui les traduit en un programme pour accéder aux fichiers et produire les rapports désirés. Le centre d'information permettra à ce responsable d'accéder directement aux fichiers informatisés, de trouver l'information cherchée et de l'utiliser comme il le juge bon. Il y a aujourd'hui sur le marché une grande quantité d'outils qui rendent ceci possible. Ce sont les langages dits de la 4ème génération, tels que SAS, FOCUS, RAMUS, QBE, STAIRS, APL, ADRS, OLE, INQUIRE, EASTRIEVE, CULPRIT, ROSCOE, UFO et bien d'autres.

### 3.2. Evaluation de ces systèmes par analyse coût-bénéfice

Quand on a décidé de réaliser un système et que l'on cherche une véritable justification, il faut procéder à une analyse coût-bénéfice en profondeur. Ceci conduit à répéter, mais en plus profond, plusieurs étapes parcourues dans le processus initial d'examen du système.

Certaines des considérations de coût-bénéfice particulières aux ICG/GIS comprennent :

- Avantages d'un progrès significatif dans la productivité des décisions.

- Avantages d'un plus grand rendement pour des opérations telles que : produire des cartes à échelles différentes, ajuster des cartes, superposer des cartes.

- Avantages du progrès dans les capacités d'analyse.

- Problèmes de chargement de la base de données initiale (le premier chargement de l'ensemble des cartes demande un effort considérable).

- Problèmes de coûts du développement et des ressources techniques internes.

L'analyse coût-bénéfice doit aussi comprendre une évaluation des alternatives possibles de systèmes graphiques interactifs. Si l'on ne veut entreprendre qu'une cartographie relativement grossière et des analyses générales ou si l'on ne dispose que de peu de ressources, on peut envisager un système sur micro-ordinateur qui ne coûtera que 10 000 dollars au minimum et 50 000 au plus. Un tel système permet de démarrer à bon marché une activité de traitement graphique interactif. S'il est bien choisi, il pourra être intégré plus tard à un plus grand système.

Le plus simple, pour obtenir des capacités graphiques interactives est d'acquérir un système "clé en main" sur micro-ordinateur. Un tel système, comprenant matériel et logiciel, vaut de 50 000 à 150 000 dollars suivant sa capacité, les stations de travail et ses caractères particuliers.

Le plus compliqué serait de se lancer dans le développement interne d'un système sur grand ordinateur, même si l'on peut utiliser des éléments déjà disponibles dans l'organisme, s'il y en a. C'est cependant une démarche que l'on peut envisager.

Quelques administrations locales ont entrepris des systèmes par étapes, ou évolutifs. On se procure d'abord des capacités minimales et l'on élargit le système jusqu'à avoir un système complet en opération. Ceci a l'avantage d'étendre l'investissement financier sur une certaine durée. Mais ceci fait courir le risque d'inefficacité de fonctionnement et de problèmes de compatibilité.

Pour obtenir l'accord pour l'achat d'un système, il faut parfois recourir à des analyses plus détaillées qu'une étude coût-bénéfice. Les responsables peuvent demander si d'autres ont réussi dans de telles entreprises, car les systèmes par étapes sont une technologie relativement neuve. La meilleure preuve sera une démonstration d'un système en fonctionnement. Il faut donc arranger une démonstration dans une installation proche ou a l'occasion d'une conférence ou d'une exposition. Les vendeurs de système et de matériel organisent volontiers une démonstration, mais il ne faut pas s'attendre à ce qu'ils amènent sur place un système complet.

# ETUDES DE CAS SUR L'UTILISATION PRATIQUE DES METHODES

# UN SYSTEME D'INFORMATION INFORMATIQUE POUR L'ATTRIBUTION DE LICENCES DE SITES POUR LE DEPOT DE DECHETS NUCLEAIRES

**BARBARA A. CERNY**
**Director, Information Resources Management Division**
**Office of Civilian Radioctive Waste Management**
**U.S. Department of Energy**
**Washington, D.C., USA**

## 1. INTRODUCTION

Le Département d'Energie du Gouvernement des Etats Unis (DOE) développe un système d'information pour appuyer l'autorisation d'un dépôt géologique pour le stockage permanent de déchets d'un haut niveau radioactif et de déchets nucléaires. Ce système est sans précédent dans le volume d'informations qu'il doit traiter, la durée pendant laquelle il sera utilisé activement et la combinaison de technologies qu'il utilisera. L'importance nationale du système, sa taille, et sa complexité technique ont fait qu'il a été désigné comme l'un des systèmes de haute priorité du gouvernement Fédéral.

Cette présentation est une étude de cas à propos du développement du système dans un grand programme DOE. DOE n'avait pas de modèle à suivre lorsque le concept du système fut conçu. Nous étudierons l'évolution du DOE en ce qui concerne l'organisation et la technique à partir d'un concept jusqu'à l'élaboration d'un système pour satisfaire un besoin vital national.

### 1.1. Arrière-plan

En 1982, le Congrès a adopté l'Acte de la Politique de Déchets Nucléaires qui a créé au sein du Département d'Energie des Etats Unis un bureau pour l'enlèvement et le stockage sans risques des déchets de haut niveau radioactif produits par les générateurs commerciaux et la production de la défense. Comme le choix d'un dépôt de déchets est un problème national, le Président, le Congrès, les Etats, les Tribus Indiennes affectées, DOE, et d'autres agences gouvernementales doivent coopérer dans la localisation, l'élaboration, la construction et la mise en fonction de ce dépôt géologique profond. Pour assurer la viabilité technique et la sûreté environnementale du dépôt proposé, DOE doit obtenir un permis d'une autre agence, la Commission Régulatrice Nucléaire (NRC) avant que la construction puisse commencer.

L'organisme créé en 1982 était chargé de gérer les éléments techniques et administratifs qui conduiraient à la demande d'un permis en 1995. Cet organisme, dont le quartier général était à Washington D.C., était dispersé à travers les Etats Unis, avec des bureaux sur le terrain responsables des études sur les emplacements de dépôts, la création de récipients de stockage, le transport des matières, et les questions scientifiques connexes. Le gouvernement a établi des contrats avec près de 2.000 organismes pour l'assister dans ce travail. En peu de temps, de vastes quantités d'informations ont été produites : archives, documents techniques et données. Elles ont été traitées par divers systèmes informatiques utilisés pour gérer le programme, ses projets, ses tâches, ses coûts, les prévisions, l'archivage et les analyses de données.

Vers 1985, DOE et NRC convinrent que la quantité d'information sans précédent produite en appui des demandes de permis devait être rendue facilement accessible par ordinateur à toutes les parties pour accélérer la procédure d'autorisation.

Ainsi naquit le concept du Licensing Support System (LSS) ( Système de Soutien pour l'Autorisation). Il était estimé que la procédure de caractérisation de l'emplacement du dépôt produirait 25 millions de pages de documentation de programme par demande de permis en 1995. Cette documentation devait être utilisée par de nombreux participants à la procédure d'autorisation, y compris les ingénieurs de dépôt faisant les études techniques, les fonctionnaires examinant l'information appuyant la demande de permis, et les avocats contestant l'emplacement proposé. Le LSS serait un système informatisé de stockage et de récupération d'information conçu pour traiter d'une façon optimale ces millions de documents pour des usages variés. Son dessin incorporerait aussi bien les index informatisés traditionnels des archives sur microfilms que les technologies innovantes comme l'édition de textes complets et des images numérisées sur disques optiques.

Pendant les deux années suivantes, à mesure que l'idée du LSS mûrissait, les administrateurs de DOE réalisèrent qu'aussi longtemps que le LSS resterait isolé dans son coin du programme et rattaché vaguement au courant principal de l'élaboration du programme, il serait difficile de comprendre les besoins du LSS d'une façon assez détaillée pour concevoir le système. Voir qu'il y avait un problème ne suffisait pas à l'identifier, à lui mettre une étiquette autour du cou avec toutes ses spécifications. Au contraire, à mesure que le concept du LSS se consolidait, les problèmes associés ont commencé à apparaître comme un fantôme ici et là, hallucinant et insaisissable. Le thème de cette présentation est de montrer comment nous avons chassé ce fantôme, permettant ainsi au LSS de s'insérer correctement dans les fonctions critiques du programme où il pouvait être compris et conçu.

## 2. LA GESTION DE LA RESSOURCE D'INFORMATION

Au DOE il y a beaucoup de systèmes et de programmes d'ordinateurs importants et efficaces et qui aident l'agence à exécuter ses tâches. Ils sont souvent développés à l'appui des applications et ceux qui en sont chargés se concentrent largement sur la gestion de la technologie qui les soutiennent et des données qui les nourrissent. Notre problème est apparu parce que nous avons eu besoin avant tout de gérer l'information elle-même. La procédure d'autorisation utilisait l'information accumulée dans beaucoup de systèmes existants. Le fantôme est apparu bien que, par exemple, le système de gestion des archives ou le système de base de données techniques puissent être considérés comme des modèles dans leur genre, il ne ressortait que peu d'indices de ces travaux individuels à propos de leurs relations avec le LSS.

De plus, avec la profusion de bureautique et de micro-ordinateurs, l'information électronique a de plus en plus été générée directement dans les bureaux des utilisateurs et non seulement par les centres de traitement et de programmation de données. La gestion correcte de l'information devrait comprendre l'entrée directe des documents relatifs au LSS, ce qui accélérerait considérablement la procédure de chargement de la base de données.

La solution de DOE fut de créer son premier organisme de gestion de ressource d'information (IRM) dans un programme majeur. La gestion de l'information comme ressource est un sujet à la mode pour des congrès et dans la littérature, mais la complexité d'un tel effort transforme en un défi sa mise en pratique. De quelque manière qu'un organisme tente d'accomplir ceci, deux choses doivent se passer : on doit créer un environnement pour l'IRM qui voit l'information comme un soutien pour la mission ou le fonctionnement de l'organisme et le corollaire en est que le niveau d'organisation doit être adéquat pour pouvoir fournir un accès libre et facile aux responsables de l'organisme. Le rôle de l'administrateur de l'IRM est de fournir le joint entre les systèmes et les applications, de comprendre les similarités et les connections sous jacentes aux demandes émanant de diverses parties du programme, et de pouvoir utiliser l'information de l'ensemble du programme pour générer de nouvelles utilisations des données en soutien des

besoins techniques et de prises de décisions. Sans cette fondation, les systèmes sont conçus isolément ce qui peut conduire à la duplication, l'incompatibilité et l'inefficacité. A mesure que divers systèmes, matériels, logiciels, et applications se consolidaient sur place, nous pouvions prévoir qu'une situation virtuellement impossible à gérer pouvait se développer mettant ainsi en danger la base du LSS.

### 2.1. Le LSS dans l'Organisme IRM

Puisque le spectre du LSS et l'urgence de son développement avaient motivé la création de l'organisme IRM, une analyse du LSS vis à vis de la mission du programme a fourni les bases de l'organisation et installé le LSS à sa juste place. Pour engager le personnel adéquat, nous étions obligés de poser méthodiquement des questions très générales : qu'est le LSS, quelles sont ses fonctions et son utilisation; est-ce qu'il existe des systèmes ou des modèles dans le gouvernement et l'industrie qui ont des fonctions analogues; quelles possibilités existent dans le programme pour mettre en oeuvre ces fonctions et comment doivent elles être étendues; que sont les tâches de confection qui réuniront ces modèles et fonctions en un ensemble cohérent; et finalement, qui peut mettre en oeuvre un tel dessein. Dans l'environnement gouvernemental, ceci a impliqué l'embauche d'administrateurs fédéraux, l'acquisition de contracteurs avec une connaissance technique spécialisée, la collaboration avec d'autres agences gouvernementales et des groupes intéressées comme les états, les industries nucléaires, les avocats de groupes pour l'environnement et le public. Ce processus de traduction de la définition du problème en tâches et ressources pour accomplir ces tâches a amorcé la définition du LSS. Nous nous approchions d'un problème avec une étiquette d'identification autour du cou et que nous pouvions piéger et chasser.

### 2.2. Les fonctions du IRM

Formellement, l'organisme IRM était institué pour fournir une direction politique et un soutien technique à toutes les entités générant et utilisant l'information aussi bien que les technologies les supportant. Ce qui voulait dire en réalité que nous avions l'autorité d'imposer les normes pour les matériels et les logiciels ainsi que les procédures dans notre programme national, construisant ainsi une base sur laquelle l'information pouvait être gérée et les systèmes développés.

La première tâche était d'élaborer un Plan de Programme. Il dessinait les besoins d'information par l'analyse des secteurs de travail impliqués dans la mise en oeuvre de la mission du programme, comme le montre à un niveau agrégé la figure (1), et il introduisait les stratégies et les méthodologies pour incorporer la technologie nécessaire pour ces besoins. Le Plan de Programme recommandait ensuite une série de plans de mise en oeuvre, conformes aux lois et règlements applicables, qui proposait les procédures et les normes couvrant complètement les facettes d'IRM :

- Administration de Données
- Bureautique
- Gestion des Archives
- Télécommunications
- Gestion de Données Techniques
- Gestion du Programme
- Gestion du Logiciel
- Documentation.

**FONCTIONS DE PROGRAMME**

| PARTIES OPERATIONNELLES | ACTIVITES PRINCIPALES |
|---|---|
| Gestion | Projet<br>Affaires<br>Administratif<br>Assurance de qualité<br>Ressources en information<br>Opérations<br>Equipements<br>Matériel<br>Entretien |
| Technique | Scientifique<br>Ingénerie<br>Environnement<br>Contrôle de Qualité<br>Contrôle de configuration<br>Evaluation de performance |
| Réglementation | Autorisation<br>Litige<br>Information publique<br>Coopération en consultation<br>Intervention<br>Interaction congressionnelle |

Figure 1

Passer d'un plan de mise en oeuvre jusqu'à son exécution demande encore une autre facette du processus d'IRM : une gestion efficace par l'ingénierie de système y compris une comptabilité analytique et l'établissement de projets. Avec le nombre de contractants et de tâches mis en oeuvre, il était essentiel de mettre en place de sérieux contrôles, mais de le faire en définissant une capacité de base qui serait extensible à mesure que de nouveaux systèmes seraient définis. La figure (2) expose la décomposition des tâches (Work Breakdown Structure -WBS) mises en place.

La conception du LSS doit incorporer les fonctions de base technologiques et de gestion définies comme éléments du WBS, et les étendre pour satisfaire les demandes de performances spécialisées du LSS. Par exemple, le projet pilote de disque optique a été entrepris pour tester la viabilité de cette technologie pour le LSS. Les réponses obtenues et la technologie réelle introduite pour le LSS seront alors utilisables pour d'autres systèmes comme une partie de la base technologique du programme.

## 3. Le LSS

Le LSS dans son plus large sens est (1) un ensemble de procédures pour garantir l'accès optimal à la quantité maximale d'informations relatives à un ensemble de questions factuelles concernant la convenance de l'emplacement et de la conception du dépôt proposé, sauf lorsque l'accès est limité par la loi et (2) les moyens technologiques employés pour mettre en oeuvre ces procédures. C'est un système bibliographique ou textuel dans lequel toutes les parties prenantes à l'enquête d'autorisation comprenant DOE, les Etats touchés, les groupes environnementaux nationaux, les industries nucléaires et d'autre groupes intéressés entreront leurs informations et y auront accès.

La figure (3) expose d'une façon plutôt traditionnelle le développement du cycle de vie d'un système. L'expérience du passé a montré que cette approche fonctionnait et conduisait à des systèmes viables. Cependant, il y avait un problème supplémentaire dans la définition des besoins pour le LSS. La législation exige que l'enquête d'autorisation soit faite en trois ans ce qui est un délai exceptionnellement court. Pour que le LSS réussisse, il doit non seulement satisfaire les demandes des utilisateurs pour l'accès au maximum d'informations pertinentes, mais il doit réduire les délais normaux associés avec l'examen des matériaux présentés en appui de la demande de permis et avec la découverte de documents comme élément du processus légal. Une analyse montrait que ces activités faites d'une façon traditionnelle conduirait, au minimum, à un permis de cinq ans.

Ceci a compliqué le problème de gestion de ressources d'informations, et nous a amené à sortir de notre organisme IRM récemment créé. Si les techniciens pouvaient recommander des solutions en matériel et logiciel pour accélérer ces processus, est-ce que la communauté des utilisateurs les accepteraient puisque les différents groupes avaient de différents calendriers? Alors que les officiels de l'agence d'autorisation et les ingénieurs DOE adopteraient le système le plus efficace pour accélérer leur travail, les avocats s'opposant à la construction sur l'emplacement pourraient considérer que le retard était bénéfique à leur cause. Deux types d'action furent entrepris. Le premier fut de rassembler toutes les parties et d'obtenir un accord sur les conditions dans lesquelles elles s'engageaient à utiliser le système.

Elles spécifièrent ce qu'elles considéraient comme une information utile, la forme qu'elle devrait avoir et les délais qui seraient acceptables pour sa production et sa livraison. De plus, et d'une manière plus importante, elles tombèrent d'accord de travailler d'une nouvelle façon en examinant les questions et la documentation liée avant l'enquête d'autorisation. Parallèlement, les techniciens recherchèrent s'il existait un type d'automation qui faciliterait suffisamment ces processus afin de conduire à un permis de trois ans.

# STRUCTURE DE DECOMPOSITION DES TACHES

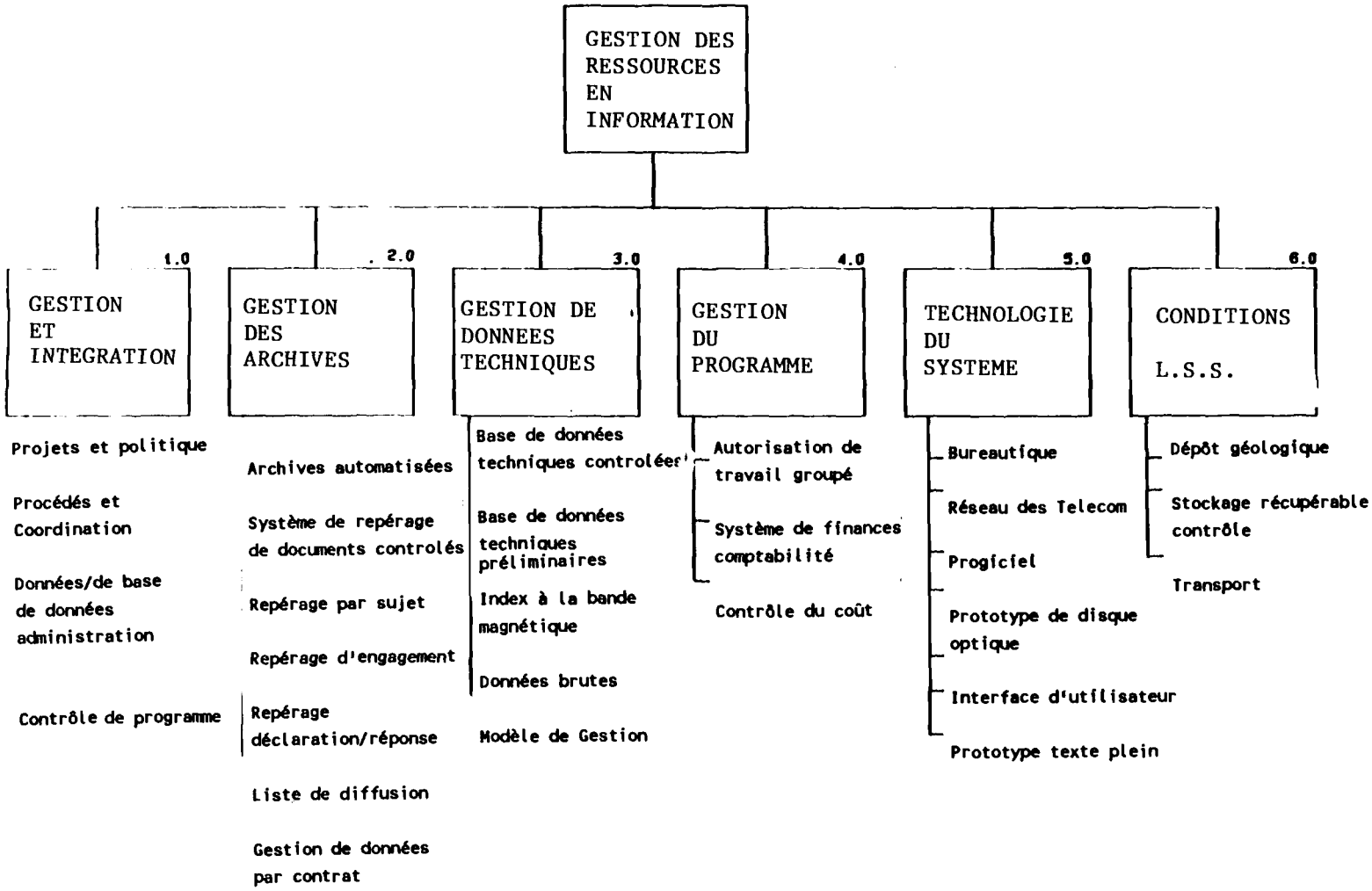
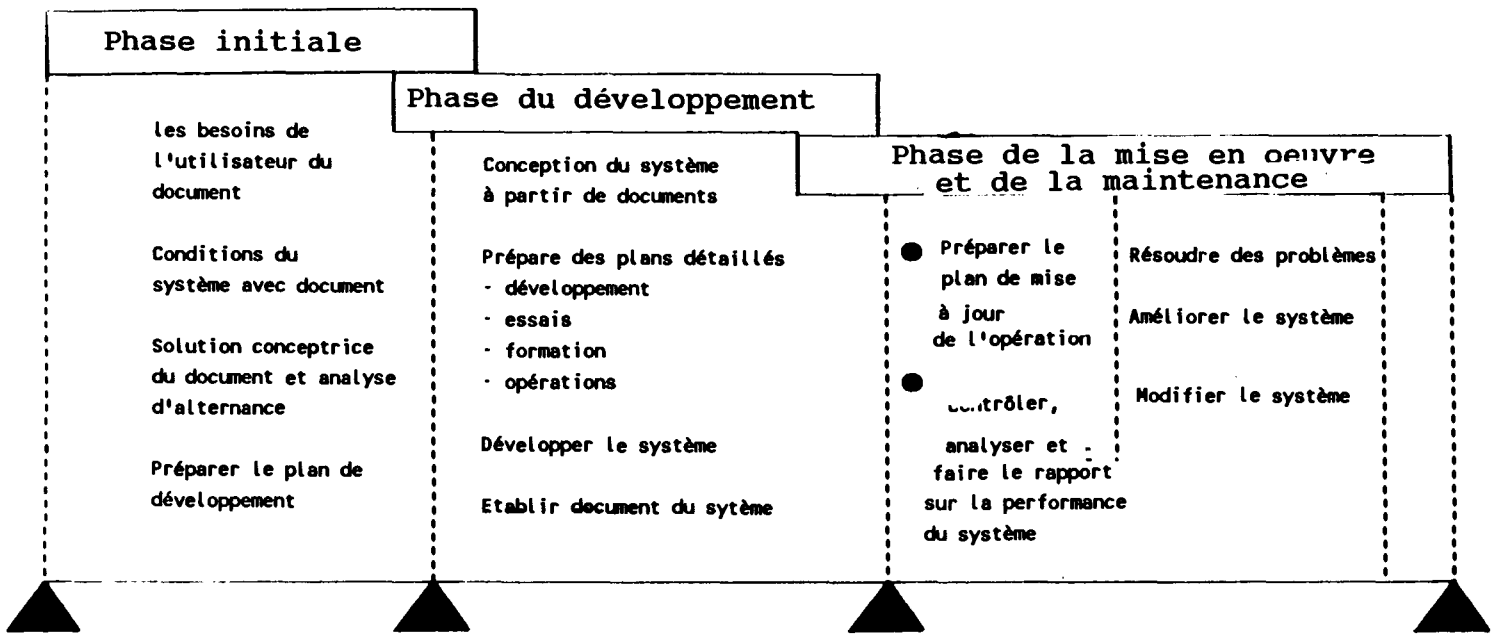



Figure 2

Jan 88

# CYCLE DE VIE D'UN SYSTEME D'EXPLOITATION




la reconnaissance de la necessité d'un système d'information

Phase initiale
Produits incorporés à la ligne de départ
Phase sous le contrôle de changement

Phase du développement
Produits incorporés à la ligne de départ
placés sous le contrôle de changement

Système d'information retiré et mis aux archives

Figure 3

Jan 88

Pour donner une idée de la grandeur de l'entreprise, il est intéressant de noter qu'avec un volume de 25 millions de pages (ce qui est égal à 5 millions de documents), il faudrait 2 hommes-année pour y rechercher manuellement la réponse à une question. Même si la collection pouvait être divisée en 40 catégories de thèmes (ce qui est improbable car un seul document peut traiter de multiples questions), il faudrait 26 jours pour répondre à une question. Les index informatisés accéléreraient le processus de recherche, mais il serait toujours nécessaire de trouver l'exemplaire ou le microfilm.

### 3.1. Migration au LSS

La gestion d'archives faisait déjà partie de la gestion d'information de base du programme. C'était un système bibliographique traditionnel avec des index informatisés pour les documents microfilmés. Les "condensés" comprennent l'auteur, le titre, le sujet, et d'autres informations vitales pour la recherche. Les documents qui seraient dans le LSS devaient être un sous-ensemble de ces archives, car nous prenions toute documentation générée et reçue par le programme. Cependant, il existerait des différences.
On aurait besoin du LSS de maintenant à 1998, alors que le système de documentation devait conserver les archives du programme jusqu'à la fermeture du dépôt au milieu du siècle prochain. Plus significativement, les groupes d'utilisateurs que nous avions identifié en tant que spécialistes techniques, fonctionnaires chargés des autorisations, avocats et le public, pouvaient tous avoir un point de vue différent sur le même sujet, qui pouvait être de plus différent du mode d'indexation adopté pour le système de documentation.

En revenant à la figure (3); c'est l'analyse des besoins des utilisateurs dans les phases du début du cycle de vie du système qui a mis à jour ces formes différentes dans lesquelles l'information serait demandée. Puis, une analyse du champ et de l'importance de la documentation passée, courante et projetée du programme a donné les projections en volume pour différentes catégories comme la correspondance et les rapports. Ces études ont conduit à des indexations différentes par catégories d'information pour les différents groupes d'utilisateurs, et fourni les spécifications concrètes de taille pour les concepteurs de systèmes.

Les critères fondamentaux pour la performance du système étaient l'exhaustivité de l'information extraite et la rapidité de sa livraison. Ils ont conduit à deux solutions technologiques qui étaient uniques dans leur conjonction : l'indexation du texte complet et le stockage sur disque optique.

#### 3.1.1. Indexation du Texte Complet

Alors que les références bibliographiques suffisent dans certains cas, pour certaines parties de l'information il a fallu saisir et pouvoir retrouver le texte complet. L'indexation du texte complet consiste en la création d'une copie électronique du document, sa lecture par des logiciels appropriés et le classement automatique de la page, du paragraphe, de la phrase et de la position en ligne de chaque mot significatif dans le texte. Il n'y a pas de distinction entre "déchet radioactif" comme phrase de titre ou comme sujet textuel. Les avantages du texte complet sont doubles. Premièrement, il fournit l'accès à chaque mot du texte comme le souhaite l'utilisateur. Sur de simples condensés, il se peut que la terminologie soit à un niveau plus général, ce qui oblige à inspecter tous les documents concernés au niveau général pour pouvoir trouver ceux d'un niveau plus spécifique. Deuxièmement, si un document est créé sur un ordinateur de traitement de texte, il peut être mis directement dans un logiciel de récupération et rendu disponible très vite pour la recherche. Le processus de condensation est intensif en temps parce qu'il demande l'intervention humaine, dans l'indexation, l'examen et la conversion en forme lisible par la

machine. Il est estimé que le classement de 5 millions de documents par 60 personnes nécessiterait 4,5 ans.

Néanmoins, l'indexation du texte complet comporte quelques désavantages. Il est plus efficace lorsque le langage est précis, cohérent et normalisé. Dans ce programme la documentation va des rapports d'ingénieurs, où l'on peut espérer que la récupération du texte complet soit de haut niveau, jusqu'aux questions socio-économiques où le langage est moins précis. Donc nous fournissons toujours un certain niveau de condensation en plus du traitement de texte complet pour les documents qui le méritent. Cette condensation peut aussi être utile pour réduire la masse de documents qui sont récupérés par la recherche informatique. Si un terme vague comme " l'eau du sol" est entré dans la stratégie de recherche, des milliers de documents seront récupérés. Les condensations peuvent être utilisées, par exemple, pour trouver seulement les documents où " l'eau du sol" est le sujet majeur, alors le texte complet de cet ensemble peut être étudié plus à fond.

### 3.1.2. Stockage Optique d'Images

Le deuxième critère pour l'élaboration était le besoin d'approvisionnement rapide d'information. Nous avons trouvé que ce critère n'est pas linéaire sur la période de temps d'aujourd'hui jusqu'à la fin de l'enquête en 1998. Les archives microfilmées d'une grande partie des travaux effectués sont parfaitement adéquates dans la mesure où il y aura beaucoup de temps pour les examiner avant le début de l'enquête en 1995. Ceux dont on aura besoin au cours de l'enquête devront être disponibles rapidement, qu'ils viennent d'être produits ou qu'ils aient été produits il y a vingt ans. Pour accélérer la livraison de tels documents, ils seront transférés sur des disques optiques. L'image, ou la représentation exacte du document, sera stockée par ce procédé plutôt que sur un microfilm, ce qui apporte d'intéressantes possibilités dans la livraison des documents.

Une session typique pourrait se dérouler ainsi : le texte complet ou l'index du document est recherché, puis le document lui-même est demandé. La version du texte complet disponible, ne contient évidement pas de graphiques ou de signatures ou de notes en marge qui peuvent être intéressantes. Le code d'accès dans l'index indiquera l'adresse sur le disque optique, le disque sera trouvé et comme l'image existe électroniquement comme une suite de bits, elle peut être imprimée par une imprimante laser. Cette reproduction peut être utilisée localement ou envoyée à un utilisateur lointain. La rapidité est primordiale, il sera aussi possible d'envoyer électroniquement le texte et les images de petits documents, ou de sections de plus grands par les lignes de transmission à d'autres régions du pays.

### 3.1.3. Le Prototype

Dans les termes de la figure (3), nous sommes toujours dans la phase initiale. Le développement de configurations alternatives possibles implique à la fois le travail d'information décrit ci-dessus et une certaine expérimentation de solutions technologiques. Le LSS serait plus grand que n'importe quel système courant si toute l'information devait pouvoir être recherchée simultanément, alors que s'il est divisé en dossiers ou distribué géographiquement entre les bureaux qui le produisent, le problème devient beaucoup plus maniable. Il y a déjà des systèmes en place dans les possibilités du programme de base, qui manipulent des millions de pages d'information. Il est vital de comprendre la limite de ces possibilités étant donné les demandes du LSS ainsi que les techniques et les technologies qui doivent être utilisées en plus ou au lieu de ce qui est déjà en place. Par exemple, à quel endroit l'action de recherche se dégrade-t-elle à cause de la quantité d'information ou du nombre d'utilisateurs simultanés ou de la complexité des questions. Il est aussi difficile de se mettre réellement d'accord sur les spécifications si le système

proposé va technologiquement au-delà de ce qu'aucune des personnes interrogées n'a jamais utilisé.

L'approche que nous avons prise dans la construction d'un prototype était de transférer une grande partie du pouvoir d'élaboration aux bureaux et de lier ces bureaux en un réseau unique cohérent indépendamment de leur situation géographique. Comme le but du prototype est de tester les possibilités technologiques et de dénicher les besoins des utilisateurs, cette approche par station de travail fournira des réponses sans imposer l'architecture du système final. Les fonctions pourront être centralisées ou décentralisées dans l'élaboration finale; plus ou moins pourra être fait à la station de travail. Cette technologie a été choisie en prévision d'une augmentation des possibilités des stations de travail et d'une diminution des coûts durant la mise en oeuvre et les phases opérationnelles du LSS.

La figure (4) montre une architecture construite sur la disponibilité d'ordinateurs de bureau à haute performance à multi-fonctions, possédant des affichages à fenêtres avec des moniteurs de haute résolution et une possibilité de transmission de grandes largeurs de bandes. Chacun des emplacements du projet géographiquement dispersés et le quartier général de Washington D.C. auraient une configuration locale du prototype consistant en un serveur pour le courrier électronique et les recherches bibliographiques ou de données condensées; des stations de travail multi-fonctions capables de décompression et d'affichage d'image, d'affichage d'une pleine page en grande résolution et une imprimante laser; un serveur de recherche de texte complets; et un juke box de disque optique pour le stockage d'images, tous reliés en réseau. Les emplacements seront alors interconnectés par des ponts ou par des connections intelligentes, qui dirigeront le trafic hors du réseau local si l'adresse de destination n'est pas locale.

#### 3.1.3.1 La Station de Travail

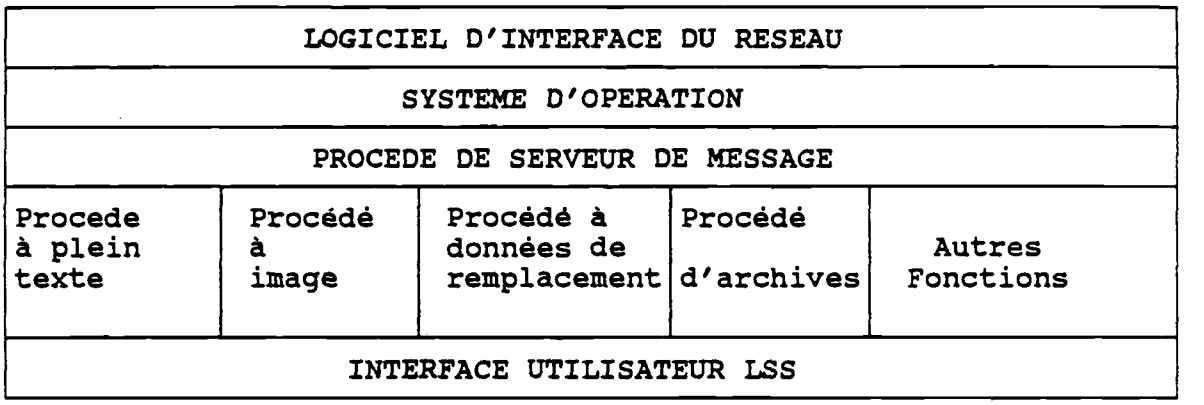
La station de travail de bureau de haute performance peut fournir à l'utilisateur de LSS un interface homme-machine largement supérieur à n'importe quelle organisation centralisée, et un outil beaucoup plus souple. Bien que les charges du réseau et les effets d'attente aux serveurs pénaliseront le temps de réponse, l'on peut attendre une diminution du temps de réponse en enlevant des fonctions aux serveurs qui peuvent être des ordinateurs mini ou centraux. La clé du système basé sur la station de travail est la multi-fonctionnalité. L'utilisateur est en face d'une série de fenêtres pour toutes les fonctions comme indiqué en figure (4). Chaque fonction est une tâche de la station de travail qui demande des ressources du système gérant la station de travail soit pour traiter la demande dans la station de travail elle-même soit pour diriger la demande vers le serveur par le réseau.

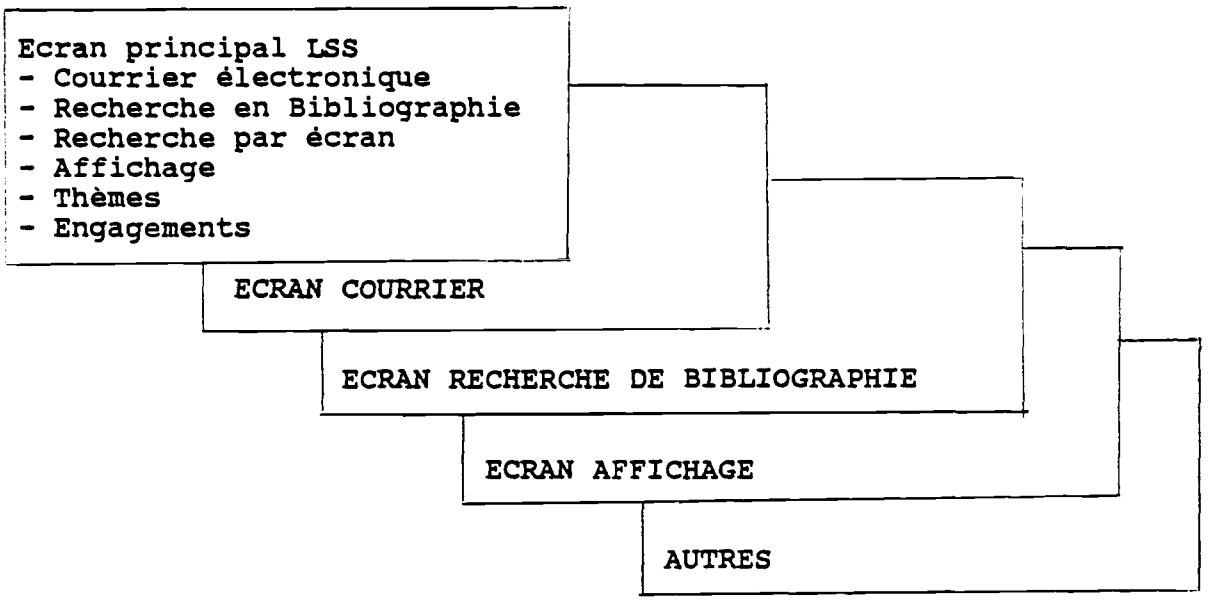
Un utilisateur typique du LSS pourrait entrer dans la station de travail, commencer une recherche étendue ou un transfert d'image dans ces fenêtres, recevoir une estimation de cinq minutes pour la réaliser et être informé qu'on lui notifierait la fin de cette opération. Alors qu'une attente de cinq minutes serait intolérable dans beaucoup de systèmes, la multi-fonctionnalité affecte fortement les perceptions par l'utilisateur de la vitesse du système LSS. L'utilisateur peut se tourner vers d'autres fonctions comme la lecture et l'envoi du courrier électronique ou la vérification des questions en attente pendant que l'opération de recherche progresse. Lorsqu'elle est terminée, l'utilisateur pourrait revenir à la fenêtre de recherche pour y trouver les statistiques recherchées, et peut-être le texte et les images transférés au disque de la station de travail.

Le logiciel de la station de travail peut être développé comme un ensemble de modules pour chacune des fonctions, plus d'autres modules qui passent des messages aux serveurs et enregistrent les résultats. Ceci veut dire que le système peut être codé en parallèle et que les mêmes stations de travail peuvent être utilisées pour le test de développement et d'intégration.

**HIERARCHIE DU LOGICIEL DE STATIONS DE TRAVAIL**

RESEAU




- Les utilisateurs se déplacent entre les écrans soit avec une souris ou à partir du clavier.

Figure 4

L'interface d'utilisateur peut être rapidement prototypée et les autres fonctions simulées dans la station de travail. Au cours du temps, à mesure que des caractéristiques additionnelles sont demandées, ou que les possibilités du service augmentent, davantage de fonctionnalités peuvent être transférées à la station de travail et sortis des centres principaux. En ce moment, nous estimons que le LSS aurait besoin de 50 stations de travail, et qu'il serait possible d'acquérir approximativement 150 MIPS de puissance d'ordinateur pour moins de $1.000.000.

3.1.3.2. Les Serveurs

Tous les serveurs reçoivent des demandes des stations de travail sous forme de codes d'opération et renvoient des données. Le serveur d'images est un ordinateur à utilisateurs multiples, multi-fonctions qui est connecté avec une banque de disques optiques individuels ou un juke box optique. Les codes envoyés au serveur sont principalement les numéros d'accès et les numéros de page et les données sont stockées comme des images compressées sur les disques. Les images sont récupérées des disques optiques, enregistrées sur disques magnétiques, et expédiées aux stations de travail par le réseau. On peut aussi demander au serveur d'images d'imprimer pour une livraison ultérieure aux demandeurs. Ces différentes possibilités de livraison peuvent ainsi satisfaire très précisément les demandes de rapidité de livraison d'information.

Le serveur de textes complets peut être une machine de texte complet, ce qui est une solution en matériel, ou un système de gestion de base de données, ce qui est une solution en logiciel.
Il doit être capable de faire simultanément des recherches de multiples multi-termes et de plus de renvoyer le texte complet d'un document dés que le numéro d'accès du document est donné. Cette dernière possibilité permet à l'utilisateur de faire une recherche bibliographique sur le système de gestion de base de données de ce serveur, et ensuite de transférer le texte du document dans la station de travail. La station de travail peut alors faire localement un traitement supplémentaire comme la recherche d'une page donnée ou l'impression du document.

3.1.3.3. Résultats du Test du Prototype

A la fin de 1988, nous espèrons tester le prototype LSS avec une base de données documentaire de 100.000 pages en laissant les utilisateurs interroger ses possibilités pour les éléments condensés et les textes complets et afficher les images et le texte de l'information récupérée. Nous enregistrerons l'expérience des divers utilisateurs et en évaluerons les implications pour l'élaboration du système opérationnel. Nous croyons que la définition des besoins d'utilisateurs obtenus par interviews sera validée et confirmée - ou rejetée - par cette expérience pratique. Les tests comprendront des recherches représentatives par les différents groupes d'utilisateurs connus qui nous aideront à comprendre les stratégies de recherche employées ainsi que les résultats obtenus.

Les tests de performance du système comprendront le balayage et la traduction de documents en images en bits ainsi que des tests avec les lecteurs optiques de caractères qui saisissent directement le texte du document imprimé dans un format lisible par la machine. Les statistiques de performance des aspects d'information du système comprendront un complexe de questions relatives au fonctionnement du système, à l'efficacité des méthodes d'indexation et aux temps de livraison pour les versions électroniques et imprimées de l'information récupérée.

Nous croyons qu'à la fin des tests du prototype, les paramètres qui doivent gouverner la conception du LSS ne seront plus des abstractions mais seront basés sur une utilisation effective.

## 4. CONCLUSION

Le LSS est issu du besoin de manipuler une vaste quantité d'information pour une clientèle variée pour l'obtention d'un permis en trois ans, ce qui aurait été impossible avant la maturité actuelle de l'âge informatique. Alors que le problème demande que nous utilisions les matériels et logiciels à l'extrême limite de leurs possibilités technologiques, l'expérience acquise jusqu'ici du projet LSS nous a montré que le but ne pouvait pas être atteint par la technologie seule. Une compréhension complète des besoins du LSS ne peut émerger que si le système est perçu comme un des éléments critiques du programme et si cette perception est institutionnalisée dans une structure organisationnelle.

Le LSS est une application spécialisée bâtie sur/et émigrant des systèmes et procédures courants. En 1998, quand le DOE aura l'autorisation de construire le dépôt géologique, le LSS sous sa présente forme aura atteint son but. Cependant, les technologies et les procédures qui auront été ajoutées aux possibilités du programme de base ainsi que l'information elle-même qui aura été saisie et classée, formeront la base pour les archives et pour la prochaine migration. De même que le LSS a commencé avec un sous-ensemble de rapports de programme adapté à ses propres besoins, on attend que se manifestent des demandes pour un sous-ensemble du LSS qui formera le coeur d'un nouveau système pour documenter la phase de construction du dépôt. Les fondations organisationnelles et techniques qui ont été établies devraient faciliter le chemin pour ces transitions futures.

# L'EXPERIENCE DANS L'UTILISATION PRATIQUE DES METHODOLOGIES POUR LA PLANIFICATION DES SYSTEMS D'INFORMATION GOUVERNEMENTAUX

**EDWARD F.R. HEARLE**
**Senior Vice President**
**Booz Allen & Hamilton Inc.**
**Bethesda, Maryland, USA**

## 1. INTRODUCTION

Deux thèmes circulent dans ce congrès et dans ce document. Le premier c'est l'utilisation efficace d'une catégorie de machines: les ordinateurs et les mécanismes annexes pour l'entrée, la sortie et les communications des données. Ces machines et mécanismes deviennent plus courants, fonctionnent plus vite et diminuent de prix - des tendances qui vont certainement continuer. Le deuxième est l'organisation de volumes croissants de données, pour décrire l'économie, mieux la comprendre et mieux la gérer. Ces deux thèmes sont souvent entre-mêlés dans l'activité de l'administration publique, et leurs inter-connexions se multiplient. Le terme "système d'information" fournit un noeud conceptuel pour examiner ces thèmes et leurs liens mutuels.

Ce document examine l'expérience acquise dans l'utilisation des méthodologies pour la planification des systèmes d'information pour des agences gouvernementales. Nous traiterons quatre vastes sujets:

- Perspectives
- Méthodologies
- Expériences
- Leçons.

## 2. PERSPECTIVES DES SYSTEMES D'INFORMATION

Ce que l'on pense de l'usage et du mérite des diverses méthodologies pour la planification des systèmes d'information dépend significativement de sa propre situation, c'est à dire de son point de vue. Les systèmes d'information informatisés peuvent être jugés du point de vue d'au moins quatre catégories différentes de personnes:

- Illuminateurs
- Administrateurs
- Automateurs
- Méthodologistes.

Les gens peuvent avoir plus d'un point de vue, mais il y en a généralement un qui domine. Un fonctionnaire gouvernemental a besoin de davantage de données et de données d'une meilleure qualité pour illuminer un secteur ou un domaine de l'économie afin qu'il puisse le gérer plus efficacement. Un administrateur cherche davantage d'efficacité ou de productivité dans les opérations de bureau par l'utilisation d'ordinateurs. En même temps, un automateur peut vouloir utiliser un élément particulier de matériel ou de progiciel ; le contenu et l'utilisation des données ainsi manipulées sont de moindre intérêt pour lui. Et ce congrès a une forte saveur méthodologique - nous essayons de distiller des expériences de divers pays l'utilité de méthodologies pour la planification des systèmes.

Dans ces perspectives, l'on devrait être sensible aux critères - quelque uns certainement implicites- avec lesquels chacun de nous juge les diverses méthodologies. Pour certains, le critère principal est d'être moderne et de chercher les approches "d'état de l'art" en technique et technologie, quelquefois presque comme des fins en elles-mêmes.

Par contre, certaines personnes ont tendance à être prudentes, non seulement de regarder avant de sauter, mais de regarder très soigneusement et puis d'avancer dans l'élaboration du système par petits pas, et non pas par grands bonds. Cet "accroissementisme" a souvent un coût, spécialement dans les systèmes servant de larges organismes comme des bureaux gouvernementaux décentralisés où des réseaux distribués ou des systèmes de télécommunications pourraient être installés avantageusement.

Ceux qui voudraient être économes, devraient prendre garde à la fois aux coûts de création et de fonctionnement des systèmes et considérer les coûts des systèmes d'information qui apportent les données à l'ordinateur et les en retirent aussi bien qu'à ceux des systèmes d'ordinateurs eux-mêmes. Le critère d'être complet - une inclination particulière à beaucoup d'agents gouvernementaux - est louable conceptuellement mais est souvent gênant fonctionnellement. Si l'on cherche un champ trop large, les dangers d'une paralysie d'analyse s'accroissent, et le besoin d'obtenir un accord de groupes nombreux et divers peut contrarier la mise en oeuvre. Un équilibre réfléchi entre ces critères conduit au succès de l'élaboration d'un système.

Dans le cadre de ces perspectives et ces critères, tournons nous maintenant vers les méthodologies pour la planification de systèmes d'information gouvernementaux.

## 3. METHODOLOGIES

Pour comprendre les diverses méthodologies, il faut des définitions et des taxonomies.

Premièrement, les "méthodologies" veulent dire une collection de méthodes ou d'outils dans une approche systématique du développement des systèmes.

De telles méthodologies sont appliquées dans ces portions du cycle de vie du système définies normalement comme analyse de système, conception de système et développement de système (1).

Deuxièmement, deux taxonomies de méthodologies de système peuvent être utiles. La première est composée de trois catégories.

- Une élaboration structurée de haut en bas, qui se concentre sur les processus ou les fonctions à être exécutés par le système, vus d'un point de vue hiérarchique.

- Une conception de structure de données, qui se concentre sur les données à être traitées dans le système.

---

(1) Le terme "computer-aided software ingénierie" (CASE) s'applique à une portion semblable de ce cycle de vie. Le marché aux Etats Unis pour les produits CASE (c.a.d. les méthodes et les outils) est estimé à environ $1 milliard annuellement. (Digital Equipment Corporation, "Computer Aided Software ingénierie, A White Paper", 1987).

- Un développement orienté vers l'objet, qui traite principalement des collections d'objets pour lesquels le système est conçu (2).

Une deuxième taxonomie, suivie dans la Conférence de Travail sur l'Examen Comparatif des Méthodologies d'Elaboration de Systèmes d'Information de 1982, définit deux classes : celle orientée vers le processus et celle orientée vers les données (3). Les classes sont conceptuellement semblables aux deux premières classes de la taxonomie précédente.

La plupart des méthodologies ne s'insèrent pas exactement dans une seule classe de ces deux taxonomies. Ceci parce que la plupart des méthodologies documentées se modifient à mesure qu'elles sont améliorées et appliquées. Donc l'attribution de méthodologies particulières à des classes particulières est toujours controversée. Néanmoins, deux des méthodologies les plus largement utilisées, Yourdan-deMarco et Warnier-Orr, correspondent respectivement en gros aux classes "orientées vers le processus" et "orientées vers les données".

## 4. EXPERIENCE

Avec cette vue générale des méthodologies pour la planification des systèmes d'information, deux expériences de systèmes réels peuvent être étudiées.

**Cas No. 1**

Une agence gouvernementale a émis les termes de référence pour un grand système de traitement d'assurance sociale. Ces termes préconisaient l'utilisation d'une certaine méthodologie d'élaboration. Mon entreprise a été choisie pour exécuter le travail, mais nous exprimâmes de l'inquiétude envers l'utilisation exclusive de la méthodologie proposée parce qu'elle n'avait jamais été utilisée sur un si grand système. L'agence a insisté pour qu'elle soit utilisée, mais a été d'accord pour qu'on évalue les résultats à la fin du travail. La méthodologie a engendré des milliers de pages de détails descriptifs largement redondants et a conduit à une conception de système et des besoins de documents de maintenance si onéreux que le coût du système a été doublé par rapport à l'estimation initiale.

**Cas No. 2**

Une autre commande venait d'une très grande institution d'hypothèques. Il s'agissait d'automatiser entièrement toutes les activités d'hypothèque de logements pour les 650.000 prêts du portefeuille de l'institution. Plusieurs facteurs ont contribué au choix de méthodologies employées dans ce grand projet. La plus importante était l'existence d'un système des années 1960 qui pouvait être utilisé comme base technologique pour extrapoler les besoins courants. Cependant, étant donné

---

(2) Booch, Grady. "Software Engineering With ADA". 2ème Edition. Benjamin-Cummings Publishing Co., Inc., 1987, p. 36.

(3) Olle, T.W., Sol, H.G., et Verrijn Stuart, A.A. "Information Systems Design Methodologies: A Comparative Review". Amsterdam: North Holland Publishing Co., 1982, p. 3.

l'absence d'une documentation de base et le manque d'analystes de systèmes familiarisés avec les règlementations gouvernementales pertinentes, la direction a décidé de documenter les structures de données liées à cette application afin d'en comprendre l'organisation fondamentale. A cette fin, la méthodologie Warnier-Orr fut utilisée pour analyser et définir les concepts de base du système.
Environ une année plus tard, à la fin de l'étape d'analyse du système, la direction décida qu'il fallait des méthodologies plus strictes pour l'élaboration du système. Six mois furent investis pour développer une méthodologie sur mesure pour détailler méticuleusement chaque processus de la mise en oeuvre du système. La méthodologie utilisait en gros Warnier-Orr, comme précédemment et prolongeait l'approche orientée vers les données suivie pour l'analyse.

L'utilisation de la nouvelle méthodologie fit cependant surgir des problèmes significatifs importants. Les changements dans les affaires de prêts attirèrent l'attention de la direction sur le problème des changements de gestion au niveau des données. Il devint clair que c'était le "processus", et non le "produit", qui conduisait le développement du système. Alors que les créateurs du système suivaient scrupuleusement la méthodologie sur mesure, le résultat final était rarement documenté en format cohérent. Confrontés à l'augmentation du champ et au changement des détails des besoins de données, les créateurs du système n'avaient pas les méthodes de conception de haut en bas qui auraient permis qu'un contrôle strict de qualité et une gestion de configuration gouvernent les principales structures systèmiques pendant que les structures de données se solidifiaient.

Pendant ce temps, des normes de documentation de produits étaient développées pour mandater le format et le contenu des produits d'ingénierie
(ex. Spécifications d'Elaboration de Premier Niveau, Concepts de Fonctionnement du Système à la différence des processus d'ingénierie). Ce qui avait été une discipline ordonnée, non-automatisée, devenait une méthodologie structurée assistée par l'automatisation du processus. L'accent se déplaçait vers le contenu en produit, permettant l'intervention de la direction dans le processus et la méthode. En fait, l'accent orienté vers le processus se déplaçait d'une approche "données" vers une approche de type Yourdon structurée de haut en bas. Au fur et à mesure que le projet évoluait, la direction adoptait une stratégie de mise en oeuvre pour permettre le fonctionnement de parties du système avant que le système entier soit complètement en place.

## 5. LECONS

Des leçons peuvent être tirées de ces cas et d'autres expériences d'utilisations de méthodologies pour planifier des systèmes d'information. Certaines rejoignent ce qui a été appris dans les trois dernières décades en informatisant toutes sortes d'activités gouvernementales. Elles valent la peine d'être répétées dans le contexte de cette conférence car elles sont profondes et fondamentales. D'autres émergeant d'une expérience plus récente utilisent de nouvelles méthodologies.

**Leçon 1** : Laisser des degrés de liberté, en planifiant des systèmes d'information gouvernementaux, pour les coûts et les changements qui peuvent survenir en dehors du système informatique afin que ce dernier puisse fonctionner efficacement. Les coûts et les changements affectent souvent les procédures de bureau, le personnel et les clients.

**Leçon 2** : Planifier les " problèmes humains", parce que beaucoup d'individus impliqués dans la planification et dans le fonctionnement des systèmes n'agiront pas comme prévu. Certains seront capables d'accepter les rôles demandés par le système d'ordinateur, d'autres pas. Les dispositions pour "la récupération et le redémarrage" sont aussi importantes pour les plans du personnel que pour la programmation de l'ordinateur.

**Leçon 3** : Dans la planification d'un système gouvernemental d'information, adopter une stratégie principale de mise en oeuvre, en gardant en tête les perspectives et les critères précités dans ce document. Les stratégies alternatives sont :

1) Une mise en oeuvre par étapes, avec souvent une période de fonctionnement à la conclusion de chaque étape;

2) Une mise en oeuvre "cul sec", dans laquelle le système entier est mené tambour battant du concept au fonctionnement sans pause;

3) Le développement d'un prototype, dans lequel le système envisagé est développé et testé à échelle réduite avant le lancement en grandeur réelle (une stratégie qui n'est valable que dans certaines conditions contrôlées).

Aucune de ces stratégies n'est intrinsèquement la meilleure dans tous les cas, mais une d'entre elles devrait être clairement choisie pour être un facteur décisif dans le développement du système.

**Leçon 4** : Les méthodologies sont normalement plus utiles pour décrire et analyser un système existant que pour imaginer un nouveau système qui satisfera les besoins réels des utilisateurs. La puissance créatrice humaine reste sans rivale comme ingrédient principal dans la mise en oeuvre réussie d'un système, quoique cette puissance créatrice puisse être encadrée avec fruits par une conception normalisée et des spécifications documentées nécessaires pour les méthodologies. Cependant, il faut prendre soin de minimiser l'excès de documentation descriptive auquel certaines méthodologies peuvent conduire.

**Leçon 5** : Reconnaître qu'une seule méthodologie n'est pas la meilleure pour tous les projets ou pour toutes les phases d'un seul projet. Etant donné l'évolution rapide des méthodologies des systèmes informatiques, une approche éclectique sera souvent plus efficace, à condition d'avoir un personnel qualifié et formé pour prendre les décisions. En particulier, s'assurer que la méthodologie utilisée convient à l'échelle du système envisagé.

**Leçon 6** : Quelle que soit la direction initiale adoptée avec une méthodologie donnée, des modifications dans la direction et la méthodologie pour satisfaire les besoins évolutifs d'un projet (a) doivent être attendues, et (b) peuvent souvent être admises sans dommage pour le succès du projet.

**Leçon 7** : Se concentrer sur les produits est plus important qu'adhérer strictement à un processus particulier d'élaboration de système.

**Leçon 8** : Ne pas attendre qu'une seule méthodologie produise un système ou gère le processus du développement du système. Une gestion de projet attentive et continue, vigilante aux changements continuels est essentielle pour la production d'un système qui satisfasse les utilisateurs à un prix raisonnable - que ces utilisateurs soient illuminateurs ou administrateurs.

## 6. CONCLUSION

Nous pouvons conclure que l'expérience dans l'utilisation pratique des méthodologies pour la planification des systèmes gouvernementaux d'information nous apprend que ces méthodologies sont :

- diverses et en changement rapide,

- utiles, particulièrement dans la description et l'analyse du système.

- insuffisantes en elles-mêmes pour l'élaboration de systèmes qui satisfont les besoins de l'utilisateur.

Comme nous l'avons appris dans d'autres domaines de gestion et de technologie, la contribution humaine reste sans rivale pour le succès du projet.

Ce document a été préparé pour être présenté au Congrès International sur les Stratégies et les Méthodologies pour l'Elaboration et la Mise en Oeuvre des Systèmes d'Information dans l'Administration Publique, Beijing, Chine, 23-29 Mai 1988.
Pour leurs commentaires sur l'esquisse de ce document, l'auteur voudrait remercier ses collègues: John Dietsch, Dennis Hinerman, Emily Kay, Michael Noonberg, Paul Oliver, James Stierwalt, Robert Swid, et Glen Winemiller.

## BIBLIOGRAPHIE

1. Grady Booch, "Software Engineering With ADA". 2nd Edition. Menlo Park: Benjamin-Cummings Publishing Co.,Inc., 1987.

2. T.W. Olle, H.G. Sol, and A.A. Verrijn-Stuart, "Information Systems Design Méthodologies: A Comparative Review". Amsterdam : North Holland Publishing Co., 1982.

3. T.W. Olle, H.G. Sol, and C.G. Tully, "Information Systems Design Méthodologies: A feature Analysis". Amsterdam: North Holland Publishing Co., 1983.

4. T.W. Olle, H.G. Sol, and A.A. Verrijn-Stuart, "Information Systems Design Méthodologies: Improving The Practice". Amsterdam: North Holland Publishing Co., 1986.

Les trois derniers livres rendent compte des débats de la conférence de travail IFIP WG 8.1 sur une revue comparative des méthodologies de conception de systèmes d'information tenue en 1982 (Noordwijkerhout, Pays Bas), 1983 (York, UK) et 1986 (Noordwijkerhout, Pays Bas).

# PLANIFICATION DES SYSTEMES D'INFORMATION A LONG TERME DANS LE GOUVERNEMENT DE SINGAPOUR

**KO KHENG HWA**
**Director, Integrated Information Systems Department**
**National Computer Board**
**Republic of Singapore**

## ARRIERE-PLAN

### Singapour

Singapour était une ancienne colonie Britannique et plus tard, un état malais. Il est devenu une république indépendante en 1965. Environ 2.63 million d'habitants, y compris les Malais, les Chinois, les Indiens et d'autres races, vivent dans une superficie de 620 Km.2. L'espérance de vie est de 71 ans à la naissance. Le taux d'aptitude à lire et à écrire est estimé à 86%. Le PNB par tête était d'environ US $7,85 en 1987. En terme d'utilisation d'ordinateur, Singapour a 0,3 ordinateurs centraux et mini pour mille habitants et une dépense pour la technologie d'information de US $96 pour mille habitants (en comparaison avec respectivement 1,5 et US $72,40 pour le Japon) (1).

### Le Gouvernement

Le Parlement est composé d'une seule chambre législative (avec 79 membres élus par le peuple dans des circonscriptions électorales d'un seul membre). Le pouvoir judiciaire appartient à la Cour Suprême et aux Cours Subordonnées. Les magistrats administrent la loi indépendamment du pouvoir exécutif. Le Président, qui est élu par les Chambres, nomme un membre du parlement comme Premier Ministre. Il y a 13 ministères, chacun dirigé par un ou plusieurs ministres.

L'administration comprend environ 70.000 employés, représentant environ 5% de la force de travail totale, dans les ministères et les organismes d'Etat. Les dépenses totales du gouvernement étaient de US $6.250 million en 1987, presqu'un tiers étaient des dépenses de développement.

### Le Bureau National Informatique

Le Bureau National Informatique (NCB - The National Computer Board) a été créé par une loi en Septembre 1981 comme Bureau Statutaire sous le Ministère des Finances. Sa mission est de conduire Singapour à l'âge de l'information. Le rôle du NCB est de promouvoir l'exploitation de la technologie d'information (IT) à Singapour pour améliorer la productivité et la compétitivité commerciale dans divers secteurs économiques; et de développer une industrie IT d'exportation forte et viable. Une des fonctions majeures du NCB est d'encourager, gérer et mettre en oeuvre l'informatique dans l'administration.

Singapour a formulé un Plan National IT comme stratégie intégrée pour exploiter pleinement le potentiel d'IT. Le NCB a reçu la responsabilité d'une agence centrale de coordination dans la mise en oeuvre de ce plan qui a pour but de :

a) Produire de la MAIN D'OEUVRE IT de haute qualité

b) Promouvoir une CULTURE IT de soutien

c) Maintenir une excellente INFRASTRUCTURE DE TRANSMISSION D'INFORMATION

d) Généraliser l'APPLICATION de l'IT dans tous les secteurs

e) Construire une INDUSTRIE IT forte

f) Développer un CLIMAT POUR CREER ET ENTREPRENDRE, et

g) Forger une COORDINATION ET UNE COLLABORATION étroites dans toutes les agences concernées pour obtenir une unité de but.

## UNE PERSPECTIVE HISTORIQUE DE L'INFORMATISATION GOUVERNEMENTALE

L'Administration a commencé l'informatisation en 1964. Avant la formation du NCB en 1981, l'Administration a adopté une approche centralisée pour l'informatisation. La plupart des ministères gouvernementaux dépendaient d' un département central pour les services de traitement de données (dp). Sous cette approche, l'informatisation a avancé lentement parce que le département central de dp n'avait pas suffisamment de ressources, de compétence ou de technologie professionnelles pour venir à bout des demandes variées et croissantes de ses utilisateurs. En conséquence, il y avait beaucoup d'utilisateurs mécontents et un grand arriéré de systèmes à développer.

Le Conseil sur l'Informatisation Nationale (CNC) présidé à ce moment- là par le Ministre Principal d'Etat pour l'Education, a fait faire une étude en 1980 pour examiner les besoins de long terme d'informatisation de l'Administration et recommander un programme d'action pour sa mise en oeuvre. L'étude était faite concurrentiellement par plusieurs équipes, comprenant des professionnels de traitement de données, des agents des services de gestion et des hauts fonctionnaires de divers ministères. Ceci a été le début de la planification formelle des systèmes d'information (I/S) dans les ministères gouvernementaux.
Chaque équipe a tracé un plan I/S de longue portée pour atteindre les objectifs d'organisation du ministère étudié. Les résultats de leurs études et leurs recommandations ont été publiés en 1981 et ensuite acceptés par le CNC.

Ceci a conduit à la formation du NCB et à la formulation du Programme d'Informatisation de l'Administration (CSCP - Civil Service Computerisation Programme). Le CSCP, qui a été mis en oeuvre à la fin de 1981, est un programme de plusieurs millions de dollars pour promouvoir l'utilisation d'ordinateurs et la mise en oeuvre des systèmes informatisés d'information dans chaque ministère gouvernemental. Le champ initial du CSCP couvrait 89 systèmes d'application dans 10 ministères. Le CSCP était, cependant, un programme évolutif. Il s'est élargi en champ pour couvrir de nouveaux domaines d'application dans les ministères et de nouveaux ministères, et s'est étendu pour exploiter sans cesse les possibilités présentées par les nouvelles technologies.

Aujourd'hui, le CSCP a 58 centres principaux et des mini-ordinateurs gérés par 385 professionnels NCB répartis sur 32 installations et emplacements de projet. 126 applications ont été mises en oeuvre et 185 autres ont été identifiées pour être développées dans les 5 années à venir.

Le CSCP devait prendre la tête de l'effort national d'informatisation et démontrer l'engagement ferme du gouvernement pour l'informatisation dans le début des années quatre-vingts. Le programme était conçu avec les objectifs suivants:

a) Augmenter la productivité et l'efficacité des opérations gouvernementales

b) Améliorer la qualité et la portée du service gouvernemental pour le public

c) Créer l'intérêt et promouvoir l'utilisation d'ordinateurs dans les autres secteurs économiques par le fonctionnement de systèmes informatisés nouveaux et très apparents dans l'Administration.

## LA PLANIFICATION DE SYSTEMES D'INFORMATION (ISP)

Une version simplifiée du Business Systems Planning d'IBM (2) a été utilisée dans les premiers efforts de planification I/S de longue portée dans les ministères commissionnés par le CNC en 1980. Depuis lors, on demande aux ministères d'effectuer de tels exercices de planification avant d'aborder les projets majeurs d'informatisation. Au cours du temps, nous avons révisé et amélioré notre méthodologie pour la planification I/S de long terme. Ceci en réponse aux réactions sur l'utilisation de la méthodologie, à l'émergence de nouveaux outils I/S de planification et aux changements dans les procédures gouvernementales pour l'approbation des fonds pour l'informatisation dans les ministères.

La présente méthodologie NCB ISP incorpore certains outils et techniques des méthodologies et concepts suivants :

a) Le Business System Planning d'IBM

b) L'Ingénierie d'Information (3)

c) La Modélisation de données utilisant les diagrammes Entité-Relations (4)

d) La Méthode des Facteurs Critiques de Succès (CS) (5,6)

e) L'Analyse Coût-Bénéfice utilisant le Cashflow Actualisé (7)

## LA METHODOLOGIE NCB ISP

A présent, notre méthodologie ISP comporte 8 fonctions majeures comme il est indiqué sur la Figure 1.

Les activités dans chaque fonction sont résumées ci-dessous.

**Fonction 1 : La mission de l'organisme, les objectifs, les stratégies et le modèle initial de données**

a) Définir la mission, les objectifs et les stratégies de l'organisme.

# LA METHOLOGIE POUR LA PLANIFICATION DE SYSTEMES D'INFORMATION

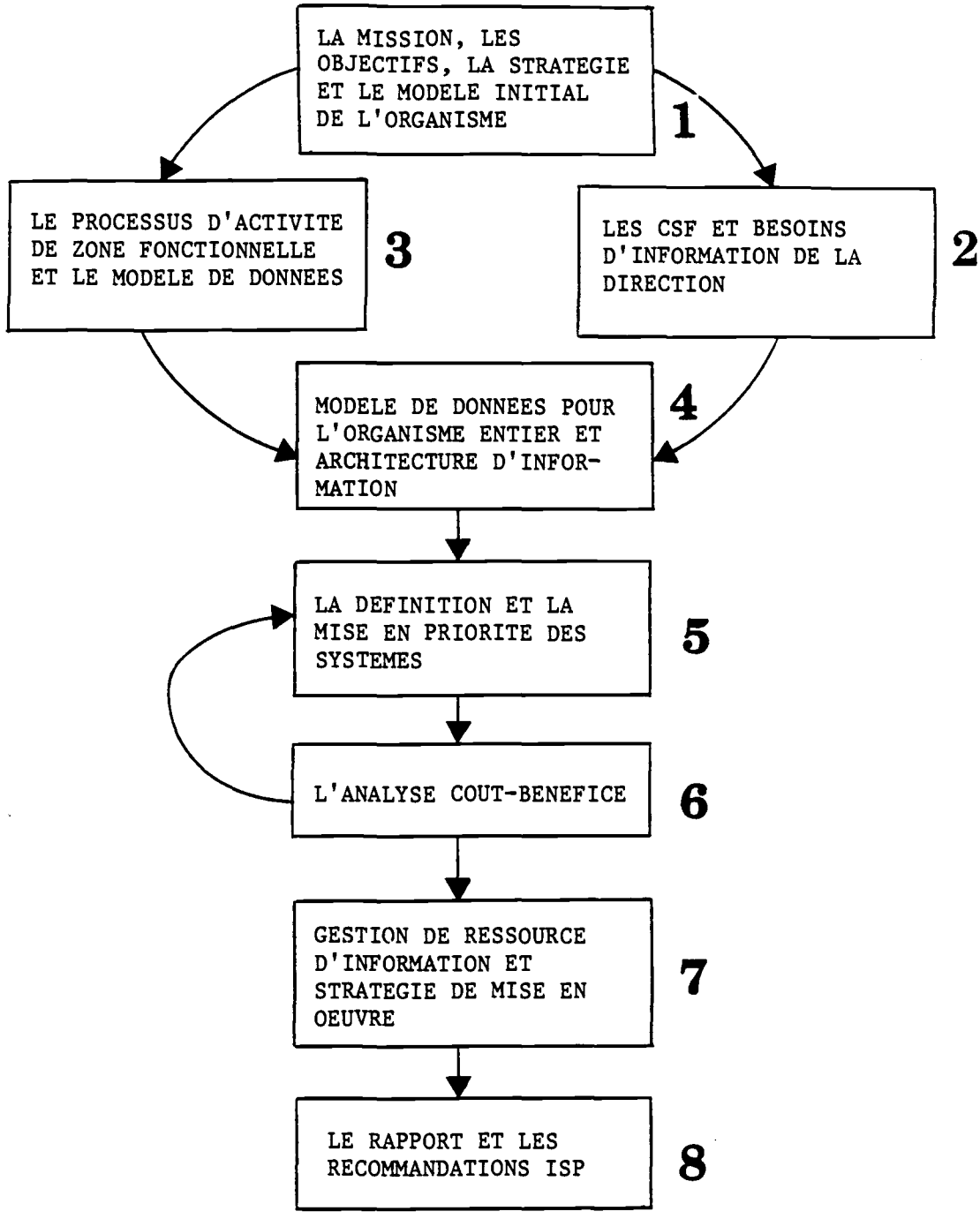



**Figure 1**

b) Identifier les ressources principales et annexes, les produits, les services, les canaux et les marchés de l'organisme.

c) Développer le modèle de données initial à travers tout l'organisme en utilisant les résultats de (a) et (b). La modélisation des données comprend la définition des entités de données, les relations d'entité et les attributs de données de chaque entité. (Voir Figure 2).

d) Décider la structure organisationnelle.

**Fonction 2 : Les CSF et les besoins d'information de la direction**

a) Identifier les CSF en interrogeant les principaux directeurs. Les CSF sont les zones clé de l'entreprise dans lesquelles une performance élevée est indispensable pour atteindre les objectifs de l'organisme.

b) Déterminer les mesures clés des CSF.

c) Identifier d'autre informations et rapports nécessaires aux directeurs pour la prise de décision.

d) Regrouper et mettre en priorité les CSF et les besoins d'information de la direction.

**Fonction 3 :Les processus d'activité des zones fonctionnelles et les modèles de données**

Pour chaque zone fonctionnelle :

a) Définir les objectifs et les stratégies de l'activité.

b) Définir les processus d'activité. Un processus d'activité est un groupe de décisions et d'activités logiquement liées qui sont nécessaires pour gérer les ressources de l'organisme. Le cycle de vie de ressource en quatre étapes (c.à.d.: le besoin, l'acquisition, l'intendance, et le retrait ) est utilisé pour aider à identifier les processus d'activité.

c) Construire une matrice processus d'activité/unité organisationnelle montrant les unités organisationnelles ayant des responsabilités majeures et mineures pour chaque processus. (Voir Figure 3).

d) Développer le modèle de données par l'étude des données d'entrées et de sorties pour chaque processus d'activité. ( Voir Figure 4 ).

e) Identifier les problèmes, s'ils existent, en exécutant un processus d'activité ou en obtenant ou distribuant des données.

**Fonction 4 : Modèle de données pour l'organisme entier et architecture d'information**

a) Développer le modèle de données pour l'organisme entier par l'intégration de modèles de données des zones fonctionnelles, les besoins d'information des administrateurs et le modèle initial de données dans la fonction 1. (Voir Figure 5).

b) Consolider et regrouper les processus d'activité des zones fonctionnelles.

# MODELLISATION DES DONNEES

ENTITE : Un objet. Ex. : produit.

ATTRIBUTS : Description d'un objet. Ex. : numéro du produit, description du produit, prix.

RELATIONS : . Lien logique entre deux objets.
Ex. : une commande contient des produits.
. S'inspire des règles d'affaires.
Ex. : une commande peut être constituée d'un ou plusieurs produits. Un produit peut être présent dans une ou plusieurs commandes.

DICTIONNAIRE DE DONNEES : Identification des attributs de chaque entité. Ex. : produit (numéro du produit, description, prix, stock).

MODELE DE DONNEES : Représentation schématique des entités de données et des relations entre ces entités.

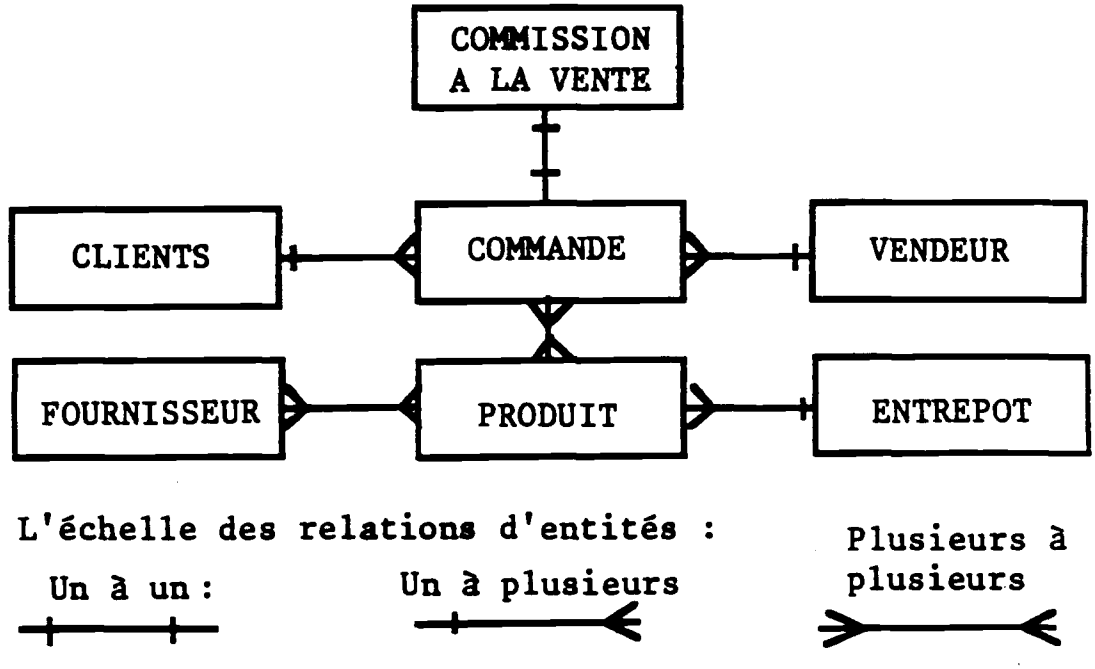
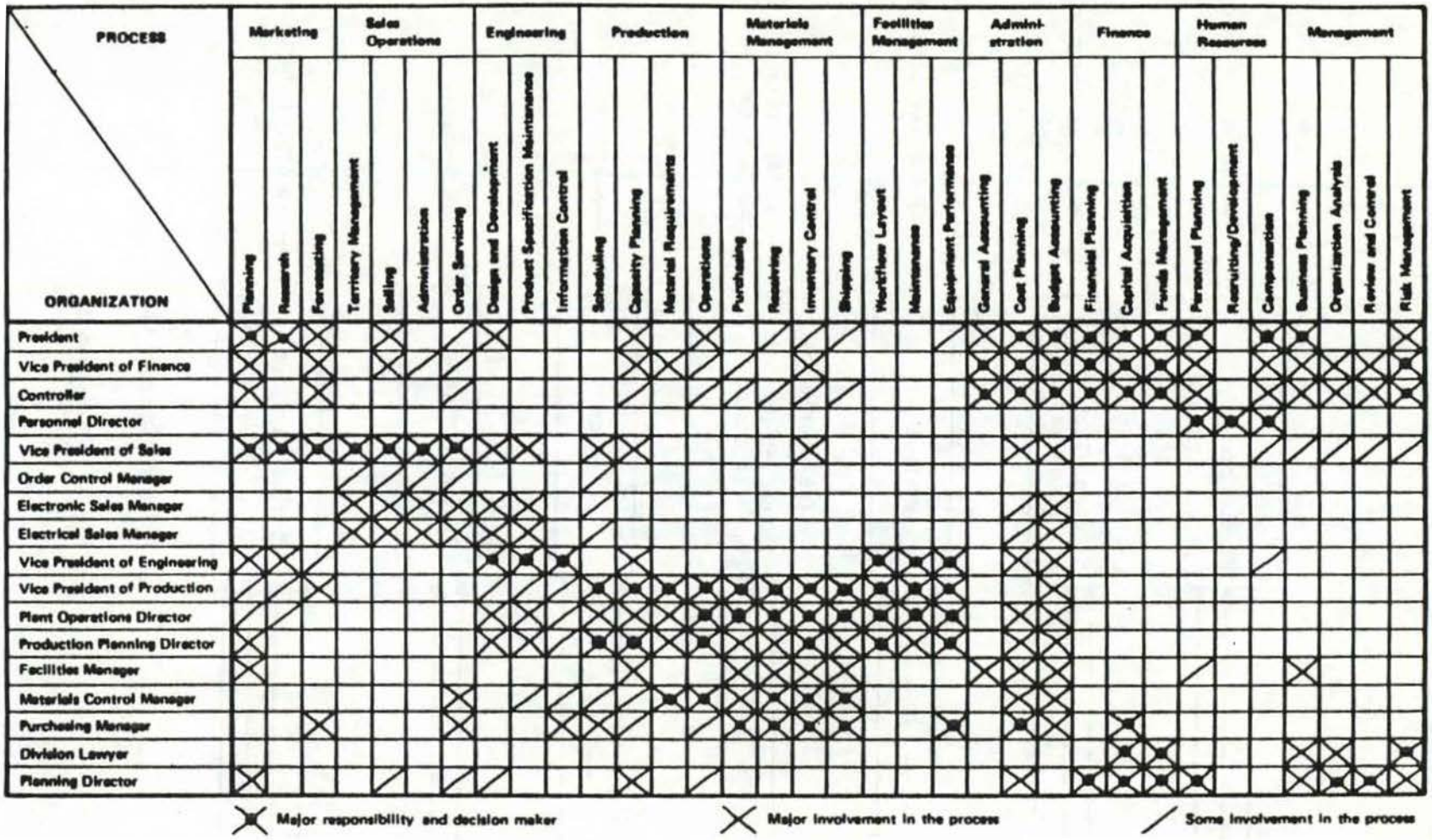



**Figure 2**

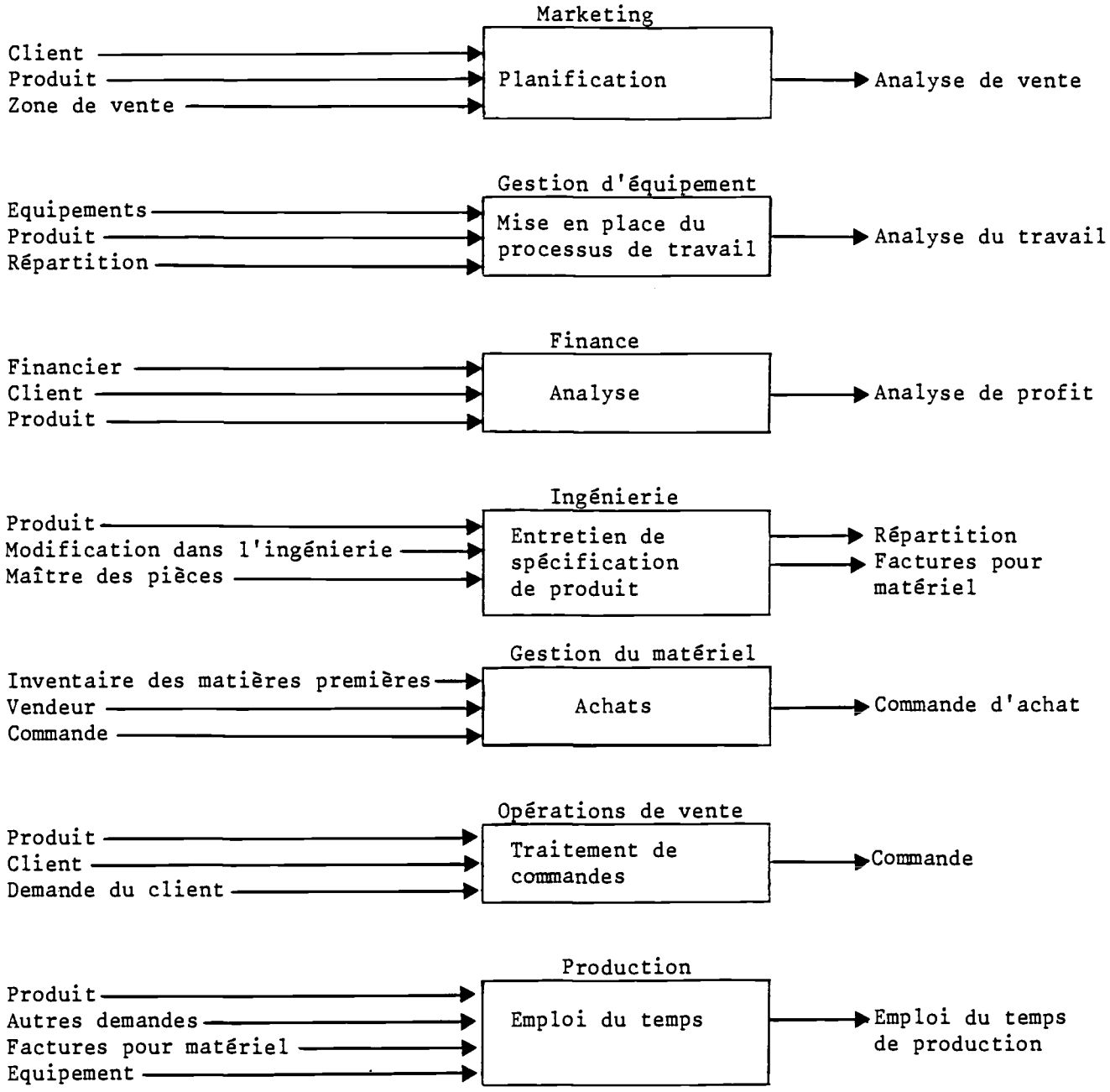
## EXEMPLE DE MATRICE PROCESSUS/ORGANISATION




**Source : (2)**

# Figure 3

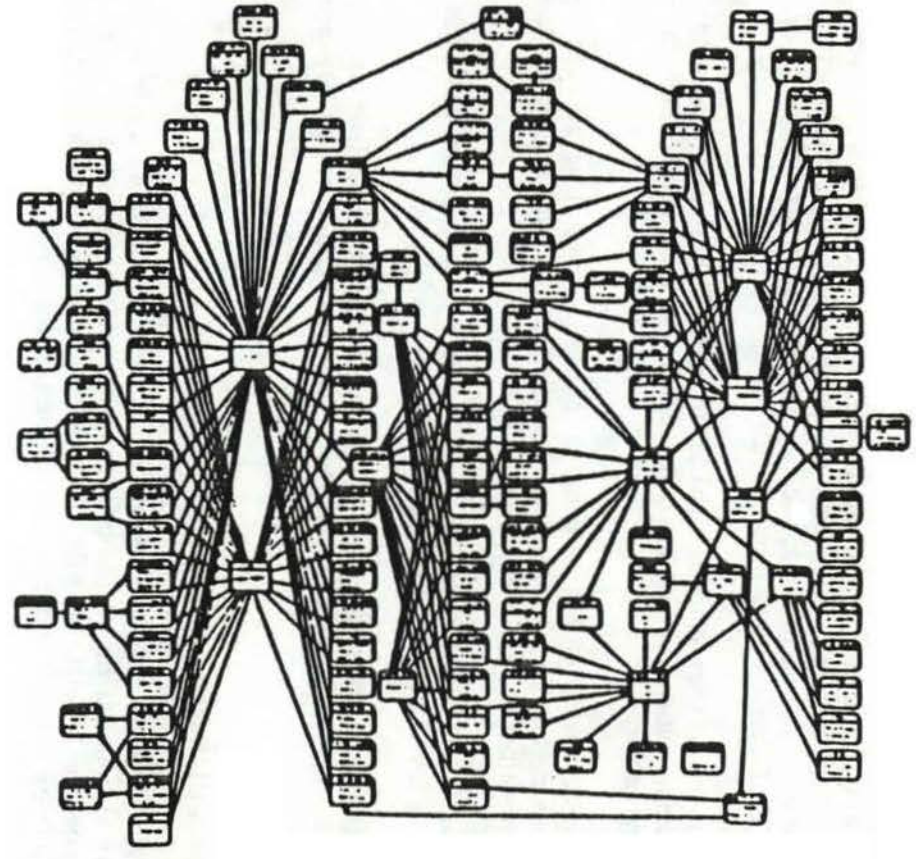
# EXEMPLES DE DONNEES D'ENTREES ET DE SORTIES




**Source : (2)**

**Figure 4**

**EXEMPLE DE MODELE DE DONNEES POUR L'ORGANISATION ENTIERE**



(Les mots dans cette figure ne sont pas destinés à être lus)

**Figure 5**

c) Construire une matrice de données montrant les entités de données qui sont créées ou utilisées par chaque processus d'activité.( Voir Figure 6 ).

d) Développer une architecture d'information par le réarrangement des lignes et des colonnes de la matrice de données. (Voir Figure 7). L'architecture d'information montre les systèmes majeurs d'information de l'organisme.

**Fonction 5 : La définition et la mise en priorité des systèmes**

a) Analyser les problèmes identifiés dans la fonction 3.

b) Décrire les systèmes d'application. Identifier et décrire les objectifs et les fonctions des systèmes d'application dans chaque système majeur d'information dans l'architecture d'information. Ces systèmes d'application se rapportent aux problèmes de l'organisme et traitent de ses objectifs, stratégies et processus d'activité.

c) Définir les modèles d'application de données. Elaborer un modèle de données pour chaque système d'application. Le modèle d'application est un sous-ensemble du modèle de données de l'organisme entier.

d) Définir les priorités des systèmes d'application pour leur mise en oeuvre en utilisant des critères comme les CSF, les bénéfices potentiels, l'effet sur l'organisme, la complexité du système et la demande pour le système.

e) Evaluer les systèmes existants, c.a.d.: jusqu'à quel degré les systèmes existants informatisés satisfont-ils les objectifs des systèmes d'applications identifiés .

f) Identifier le domaine de l'informatisation. Identifier les entités dans les modèles de données des zones fonctionnelles et dans le modèle de données de l'organisme entier qui seront informatisées.

**Fonction 6 : L'Analyse Coût-Bénéfice ( CBA )**

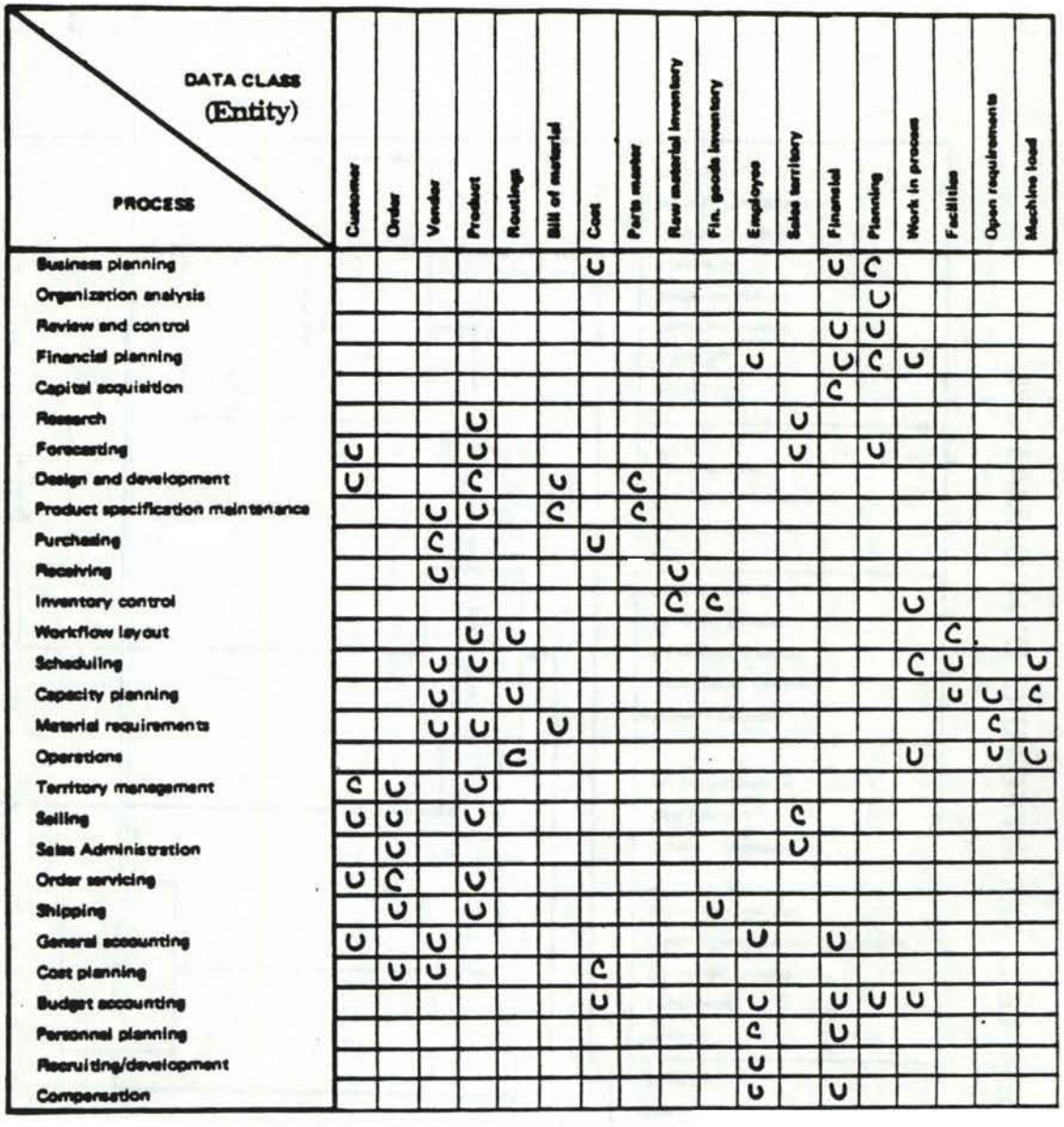
a) Estimer le coût du cycle de vie du système. Le coût du cycle de vie comprend les coûts capitaux et courants du développement, de la maintenance et du fonctionnement des systèmes - le matériel, le logiciel, la main d'oeuvre, la conversion des données, la saisie des données, la rénovation du site, la formation, la papeterie d'ordinateur, etc..

b) Identifier et quantifier les bénéfices. Ceci comprend les bénéfices tangibles et quantifiables comme la réduction de coût, l'action d'éviter les coûts, l'augmentation du revenu et les bénéfices intangibles et non-quantifiables comme une meilleure prise de décision, l'augmentation d'efficacité de l'organisation et un meilleur service pour le public.

c) Conduire l'analyse financière. Nous utilisons les techniques du cash flow actualisées basées sur la méthode de l'équivalent annuel. La méthode prend en compte la valeur temporelle de l'argent, les taux d'intérêt, l'inflation et les différentes durées de vie économiques des actifs capitaux.

d) Réviser la fonction 5. Les systèmes d'application et le domaine de l'automatisation peuvent être modifiés à la suite du CBA, particulièrement lorsqu'il y a des systèmes dont le bénéfice est très faible par rapport au coût.

## EXEMPLE DE MATRICE PROCESSUS/DONNEES



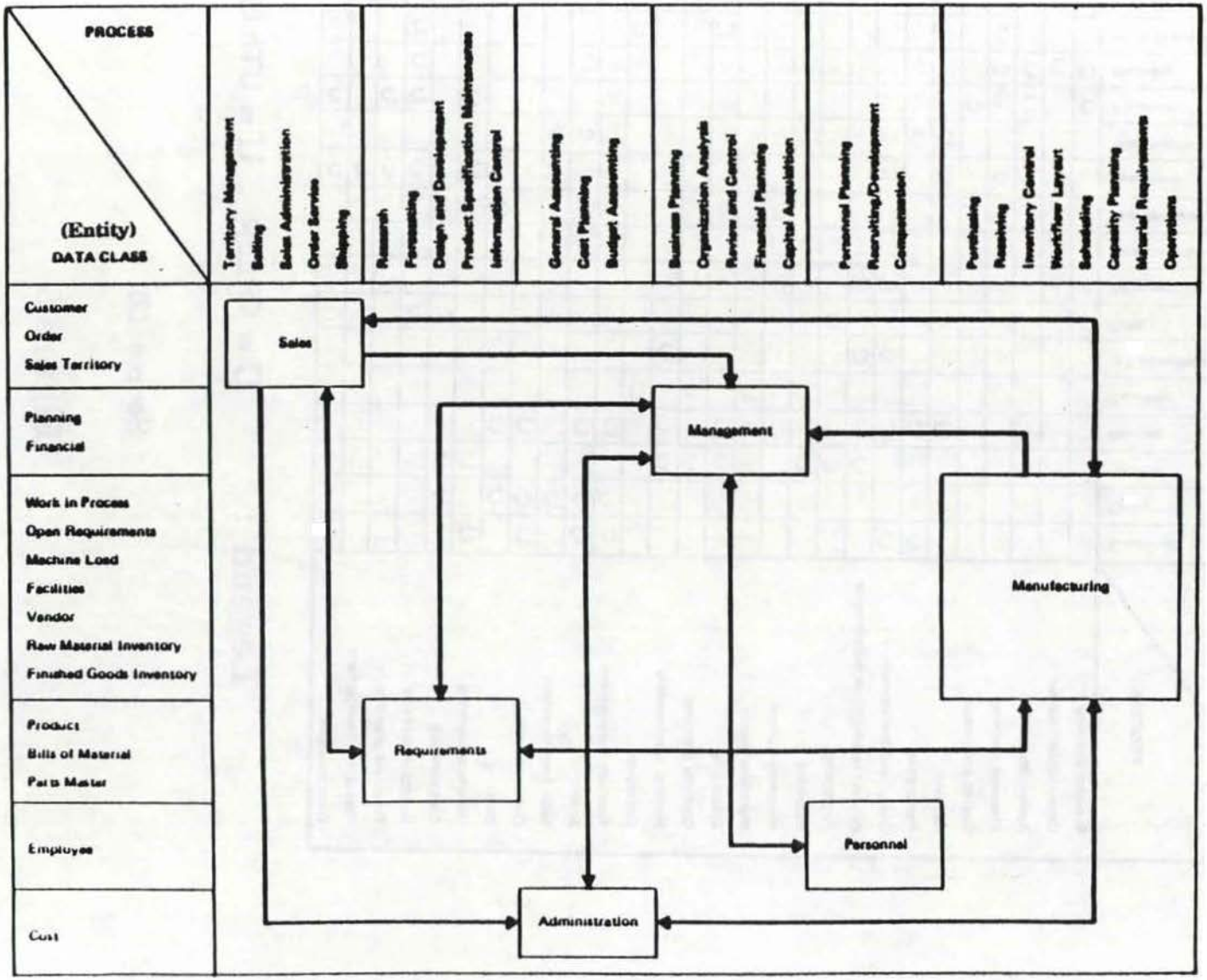
| PROCESS \ DATA CLASS (Entity) | Customer | Order | Vendor | Product | Routings | Bill of material | Cost | Parts master | Raw material inventory | Fin. goods inventory | Employee | Sales territory | Financial | Planning | Work in process | Facilities | Open requirements | Machine load |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Business planning | | | | | | | C | | | | | | C | C | | | | |
| Organization analysis | | | | | | | | | | | | | | C | | | | |
| Review and control | | | | | | | | | | | | | C | C | | | | |
| Financial planning | | | | | | | | | | | C | | C | C | C | | | |
| Capital acquisition | | | | | | | | | | | | | C | | | | | |
| Research | | | | C | | | | | | | | C | | | | | | |
| Forecasting | C | | | C | | | | | | | | C | | C | | | | |
| Design and development | C | | | C | | C | | C | | | | | | | | | | |
| Product specification maintenance | | | C | C | | C | | C | | | | | | | | | | |
| Purchasing | | | C | | | | C | | | | | | | | | | | |
| Receiving | | | C | | | | | | C | | | | | | | | | |
| Inventory control | | | | | | | | | C | C | | | | | C | | | |
| Workflow layout | | | | C | C | | | | | | | | | | | C | | |
| Scheduling | | | C | C | | | | | | | | | | | C | C | | C |
| Capacity planning | | | C | | C | | | | | | | | | | | C | C | C |
| Material requirements | | | C | C | | C | | | | | | | | | | | C | |
| Operations | | | | | C | | | | | | | | | | U | | C | C |
| Territory management | C | C | | C | | | | | | | | | | | | | | |
| Selling | C | C | | C | | | | | | | | C | | | | | | |
| Sales Administration | | C | | | | | | | | | | C | | | | | | |
| Order servicing | C | C | | C | | | | | | | | | | | | | | |
| Shipping | | C | | C | | | | | | C | | | | | | | | |
| General accounting | C | | C | | | | | | | | C | | C | | | | | |
| Cost planning | | C | C | | | | C | | | | | | | | | | | |
| Budget accounting | | | | | | | C | | | | C | | C | C | C | | | |
| Personnel planning | | | | | | | | | | | C | | C | | | | | |
| Recruiting/development | | | | | | | | | | | C | | | | | | | |
| Compensation | | | | | | | | | | | C | | C | | | | | |

**Legend :** C = CREER , U = UTILISER

**Source : (2)**

**Figure 6**

## EXEMPLE D'ARCHITECTURE D'INFORMATION




Source : (2)

**Figure 7**

**Fonction 7 : Gestion de la ressource d'information et stratégie de mise en oeuvre**

Les questions abordées comprennent :

a) Le matériel, le logiciel et les stratégies de réseau.

b) L'organisation, le recrutement de personnel, et la responsabilité de la fonction I/S.

c) La fonction d'administration de données.

d) La formation des utilisateurs finals et du personnel I/S.

e) Les alternatives de mise en oeuvre ex: donner le travail à l'extérieur ou le développer à l'intérieur.

f) Le programme de mise en oeuvre.

g) Les estimations annuelles du budget.

**Fonction 8 : Le rapport et les recommandations ISP**

Regrouper les conclusions et les recommandations des 7 tâches précédentes dans un rapport ISP.

## STRUCTURE DU PROJET ISP

Une structure typique de projet pour une étude ISP est décrite dans la figure 8. La structure du projet et le recrutement du personnel peuvent varier et dépendent du champ de l'étude et de la structure de l'organisme.

### Le Comité de Direction

Le comité de direction est souvent présidé par le fonctionnaire du rang le plus élevé ou son suivant immédiat dans le ministère ou le département.

Il comprend normalement la plupart des principaux directeurs dans le département et un membre principal du personnel NCB. Le rôle principal du comité est d'assurer l'engagement de la haute direction dans l'étude, d'approuver les conclusions et recommandations de l'étude aux principaux points de contrôle du projet et de résoudre les questions qui ne peuvent pas être résolues par l'équipe de projet. Le comité se réunit normalement 4 ou 5 fois pendant la période de l'étude.

### L'Equipe de Projet

Un des principaux membres du comité de direction préside l'équipe de projet. Les membres de l'équipe comprennent les chefs des principales unités organisationnelles dans le département et le personnel technique NCB. Les membres du département travaillent à temps partiel sur le projet puisqu'ils doivent assumer leurs responsabilités normales de travail. Ils apportent à l'étude la plus grande partie des connaissances de l'activité de l'organisme. Les personnels NCB, qui travaillent ordinairement à plein temps sur l'étude, apportent essentiellement un conseil technique sur l'informatisation et la méthodologie ISP. L'équipe exécute les tâches 1, 2, 7, et 8 et accomplit aussi le travail de consolidation et intégration dans les tâches 4, 5 et 6.

STRUCTURE DU PROJET ISP

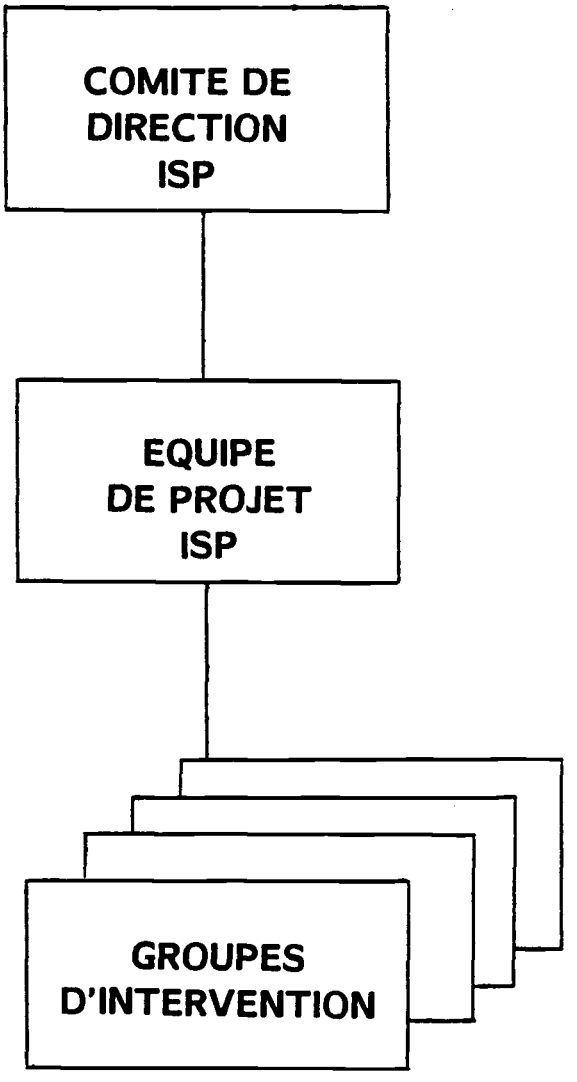



**Figure 8**

### Les Groupes d'Intervention

Chaque membre de l'équipe de projet, à l'exception du personnel NCB, dirige un groupe d'intervention pour exécuter les Tâches 3, 5, et 6 de l'étude pour une zone fonctionnelle donnée. Le groupe d'intervention consiste en un certain nombre de représentants de toutes les unités organisationnelles en rapport avec la zone fonctionnelle. Chaque membre du personnel NCB dans l'équipe de projet est assigné à un ou deux groupes d'intervention comme conseiller technique.

### Les Caractéristiques Remarquables de la Méthodologie ISP

Les caractéristiques remarquables de la méthodologie ISP du NCB sont les suivantes:

a) C'est un effort de planification de haut en bas qui assure que les systèmes d'information proposés appuient directement la mission, les objectifs et les stratégies de l'organisme.

b) Elle assure la compatibilité de long terme et l'intégration des données et des systèmes dans l'organisme. Cependant, la mise en oeuvre est introduite progressivement pour permettre que les bénéfices de l'informatisation soient réalisés dés le début.

c) Les systèmes proposés sont flexibles et capables de survivre aux changements d'organigramme puisqu'ils sont basés sur les processus de données et d'activité plutôt que sur les structures d'organisation.
Les processus de données et d'activités changent rarement lorsque l'organisme est restructuré.

d) Elle traite explicitement les données comme une ressource critique de l'organisme entier qui doit être partagée entre toutes les zones fonctionnelles et les niveaux de gestion dans l'organisme.

e) Elle permet à la haute direction de planifier le niveau de dépense I/S nécessaire pour les années à venir et d'être consciente des revenus tangibles et intangibles de cet investissement.

f) L'étude est conduite conjointement par le personnel de l'organisme et les agents NCB I/S. Les conclusions de l'étude résultent de la synergie entre la connaissance intime de l'activité qu'a le personnel de l'organisme et l'expertise technique des agents NCB.

## EXPERIENCE DANS LA CONDUITE D'ETUDES ISP

### Institutionnaliser la Pratique de la Planification de Système

Peut-être le plus grand bénéfice des études ISP est d'institutionnaliser la planification I/S de long terme dans les ministères et départements du gouvernement. Nous avons introduit dans les procédures gouvernementales une demande pour que les départements fassent formellement la planification I/S avant de lancer les initiatives majeures d'informatisation. Ce qui est plus important, c'est que nous avons permis aux départements d'exécuter cette planification en leur fournissant une méthodologie ISP confirmée et une aide pour la formation, la technique et le conseil qui lui sont liés.

A travers les études ISP, les départements ont reconnu l'importance et les avantages de la planification I/S de long terme. Ils ont compris l'insuffisance d'une approche ad hoc, système par système, fichier par fichier du développement du système et de la planification. Dans quelques études, ISP a en fait introduit une façon de penser stratégique dans des département qui ne

s'étaient s'est jamais occupés de planification à part le budget annuel. L'étude ISP les a fait réfléchir, pour la première fois, à la mission, aux objectifs et aux stratégies de leur organisme.

### L'Examen Stratégique Avant ISP

ISP présume que l'organisme a un plan stratégique courant, ou qu'au moins sa mission, ses objectifs et ses stratégies soient claires. Dans certaines de nos premières études ISP, ceci n'était pas le cas. Il n'y avait pas de plan stratégique bien défini ou, un plan périmé. En conséquence, l'équipe ISP devait aborder des questions stratégiques comme la définition de la mission, les objectifs et les stratégies de l'organisme et trouvait ces tâches longues à effectuer et difficiles. Il n'y a là rien d'étonnant car la situation hiérarchique des membres de l'équipe du projet ISP ne leur permettait pas toujours d'avoir une vue générale de l'activité de l'organisme.

Récemment, nous avons imposé à chaque département de conduire un examen stratégique avant de commencer une étude ISP. L'examen couvre la mission du département, ses objectifs, ses stratégies, ses résultats essentiels, ses indicateurs de performance, les fonctions qu'il effectue, qu'il transfère à l'extérieur, qu'il supprime ou qu'il sous traite au secteur privé et la modernisation de ses fonctions. L'examen est en général mené conjointement par le département et le Département des Services de Gestion gouvernemental. L'étude ISP utilisera les résultats de l'examen stratégique et ne commencera que lorsque cet examen sera terminé ou sur le point de l'être. La liaison étroite entre l'ISP et l'examen stratégique, nous assure que les systèmes planifiés abordent les vrais problèmes d'activité et d'organisation.
L'Engagement et l'Implication de la Direction

### Engagement et implication de la direction

Notre expérience confirme l'avis général que l'engagement solide et l'implication active de la direction du département est un préalable essentiel pour la réussite d'une étude ISP. Le personnel du département doit être conscient qu'elle apporte un vif intérêt à l'étude et à ses conclusions. Elle doit fournir la force motrice pour pousser l'étude. En plus, elle doit être prête à laisser participer activement les principaux administrateurs et d'autre personnel dans les diverses tâches d'étude.

Avant chaque étude, les principaux agents NCB se réunissaient avec la haute direction du département. Nous discutions les questions principales et les problèmes de la gestion de la fonction I/S, présentions une vue générale du processus ISP, résumions les bénéfices d'une étude ISP et donnions des exemples d'études ISP terminées. Nous insistions aussi sur les facteurs essentiels et sur le rôle important de la direction pour que l'étude ISP réussisse. Ensuite, nous travaillions avec la direction pour créer le conseil de direction, l'équipe de projet et le groupe d'intervention pour l'étude. La procédure gouvernementale actuelle qui demande qu'une étude ISP justifie les demandes de fonds pour les projets principaux d'informatisation, nous a aidé aussi à obtenir l'accord du département pour les études ISP. Cependant, presque tous les départements n'ont été convaincus de la valeur de l'ISP que lorsque l'étude était bien entamée.

### La Compréhension I/S de l'activité de l'Organisme

Le personnel I/S a trouvé que l'étude permettait de mieux comprendre l'activité de l'organisme. Par sa représentation dans le conseil de direction ISP, la direction de NCB a mieux compris les poussées stratégiques et les intérêts du département. Au niveau du travail, les agents NCB de l'équipe d'étude ont acquis une connaissance précieuse de l'activité et du fonctionnement du

département. Cette meilleure compréhension du département aux niveaux stratégiques et opérationnels est tout particulièrement importante pour le NCB. Elle facilite par la suite le rôle du NCB dans l'élaboration, le développement et la mise en oeuvre des systèmes (qui sont identifiés dans l'ISP) en association avec le département.

**Les Vues des Utilisateurs sur l'ISP**

En général, la direction et le personnel du département ont émis un avis très favorable à l'effort d'ISP. En plus de leur faire connaître le concept de planification de long terme des systèmes, l'étude les a rendus conscients des questions clés qui affrontent la fonction I/S du département. Beaucoup de départements ont trouvé que les techniques et les produits ISP leur ont donné de nouvelles perspectives d'examen de leur organisme, comme les graphiques de flux d'activité dans tout l'organisme et les modèles de données produits au cours de l'étude. Certains agents ont dit que l'ISP leur a permis de mieux comprendre ce que faisaient d'autres unités dans le département.
La plupart des départements ont ressenti que, en général, la méthodologie ISP était conviviale pour l'utilisateur. Néanmoins, un certain nombre d'agents étaient au début mal à l'aise dans l'utilisation des techniques de modélisation de données.
C'était la première fois qu'ils pensaient à leur organisme et à ses activités en termes d'entité-relation. Par contre, ils étaient à l'aise pour la définition des processus d'activité. Ils peuvent faire le rapport entre ces processus d'activité et leur travail quotidien.

Dans certaines études, le personnel du département a eu au début des problèmes pour différencier des termes comme les objectifs, les stratégies, les rôles et les fonctions de l'organisme. Il y avait aussi une tendance à se concentrer sur "ce qui est fait couramment" dans l'organisme au lieu de "ce qui devrait être fait".

Une réaction générale était qu'il y avait des parties de l'étude trop ennuyeuses. Par exemple, de nombreuses personnes ne voient pas l'intérêt et la valeur de la modélisation de données au niveau des attributs détaillés de données.

**La Période d'Etude**

Le temps pris par certaines études ISP était un peu long. Les études récentes ont pris entre 4 et 12 mois, le temps moyen étant de 7 à 8 mois. Une des raisons majeures en est que des parties de la méthodologie sont trop détaillées, ex: la modélisation de données et la CBA. Une des autres raisons est que le personnel du département dans l'équipe ISP travaille seulement à temps partiel sur l'étude. Dans quelques études, la durée a été affectée par le calendrier et le champ de l'étude.

Certaines de nos études ISP ont coïncidé avec la planification du département pour des événements majeurs, avec des "charrettes" pour finir d'autres projets importants avec une date limite ou avec une surcharge de travail saisonnier. L'étude ISP entrait en compétition, souvent sans succès, pour le partage du temps des administrateurs. Ces études ont avancé lentement.

**Champ de l'Etude**

La complexité et, en conséquence, la durée de l'étude ISP augmentent très rapidement quand le champ de l'étude s'agrandit. D'un autre côté, un champ trop étroit peut conduire à de mauvaises priorités dans la mise en oeuvre I/S et à des problèmes de long terme d'intégration de système.

Ce dilemme doit être abordé soigneusement et le champ délimité correctement avant le commencement de l'étude. Nos études ISP couvrent ordinairement un ou plusieurs départements et ne couvrent pas le ministère entier.

### La Quantification des Coûts et des Bénéfices

Plusieurs équipes d'étude ont éprouvé une certaine difficulté à estimer le coût des systèmes, particulièrement sur le développement de matériels et de logiciels. La raison principale en était que les spécifications du système dans l'ISP n'étaient pas assez détaillées pour permettre une estimation précise des coûts.

L'identification et la quantification des bénéfices de la mise en oeuvre des systèmes n'étaient pas facile dans la CBA de plusieurs études ISP. Quelques bénéfices importants du système étaient intangibles et non-quantifiables, comme l'aide à une meilleure prise de décision et une communication plus efficace. Ceci était vrai en particulier pour les systèmes stratégiques d'information. Certains de ces systèmes étaient essentiels pour le département mais avaient des CBA négatives parce qu'on ne comptait que les bénéfices quantifiables.

### La Planification de Systèmes Non-Conventionnels

La méthodologie ISP s'est montrée efficace dans la planification des systèmes conventionnels d'information et des bases de données. Cependant, certains des départements étudiés avaient besoin de traitements de texte, de bureautique, de conception et de dessin assistés par ordinateur et de systèmes experts. La méthodologie ISP présente ne convient pas pour aborder ces types de systèmes.

### L'ISP Assisté par Ordinateur

La plupart de nos études ont utilisé le produit POSE (8) fonctionnant sur les PC pour dessiner les modèles de données et pour gérer les dictionnaires de données. Il a réduit considérablement l'effort nécessaire pour intégrer ou réviser les modèles de données et les dictionnaires.

La manipulation manuelle des lignes et des colonnes de matrices d'activités données conduisant à la finalisation de l'architecture d'information dans la Tâche 4 est plutôt encombrante. En ce moment, nous n'avons pas d'outils automatisés pour nous assister dans cette tâche.

## CONCLUSION

La méthodologie NCB ISP a été appliquée avec succès dans la planification de long terme des systèmes d'information dans l'Administration de Singapour. Dans le processus, nous avons introduit et soutenu la pratique de la planification de long terme des systèmes d'information dans les départements gouvernementaux. Le NCB continuera d'améliorer sa méthodologie ISP à partir des réactions des praticiens ISP et marchera de front avec les progrès rapides dans la technologie d'information.

## REMERCIEMENTS

L'auteur voudrait remercier beaucoup de collègues qui lui ont permis d'utiliser leur expérience ISP pendant la préparation de ce document.

## AVERTISSEMENT

Les opinions exprimées dans ce document sont celles de l'auteur et ne reflètent pas nécessairement celles du Bureau National Informatique de Singapour ni celles de n'importe quel département ou agence gouvernementale de Singapour.

## NOTES ET REFERENCES

1. International report, Mitsubishi Research Institute, Japan

2. "Business System Planning: Information Systems Planning Guide", IBM Corp., NY, USA, 1978.

3. James Martin and Cliver Finkelstein, "Information Engineering", Savant Institute, UK, 1982.

4. For example, voir Peter Chen, "The Entity - Relationship Approach to Logical Data Base Design", Q.E.D., MA, USA, 1977, Monograph Series No.6.

5. John F. Rockart, "Chief Executives Define Their Own Data Needs", Harvard Business Review, Mar-Apr 1979.

6. Christine V. Bullen, John F. Rockart, "A Primer on Critical Success Factors", Centre for Information Systems Research, Sloan School of Management, MIT, MA, USA, 1981.

7. For example, voir Richard Brealey and Steward Myers, "Principles of Corporate Finance", McGraw Hill, 1984, Chapitres 2, 3 and 6.

8. "Picture Oriented Software Environment" (POSE). POSE is a workstation-based software development tool developed by NCB and marketed internationally by the Computer Systems Advisors Group of Singapore.

# L'UTILISATION PRATIQUE DE LA METHODOLOGIE DAFNE (1)

**PAOLO SIGILLO (*)**
**Vice Président, Italsiel**
**Rome, Italie**

**LINDA CRIMERSMOIS**
**Directeur, Département de Méthodologie, Italsiel**
**Rome, Italie**

(*) Document présenté par Mr Alfredo Pelella, Directeur des applications pour l'administration publique, Italsiel, en l'absence de Mr. Sigillo et Mme Crimersmois.

## 1. INTRODUCTION

Etabli par IRI en 1969, Italsiel s'est rapidement étendu pour devenir la première maison italienne de logiciel. La compagnie emploie aujourd'hui 1500 personnes, dont 80% sont des diplômés d'université.

Les activités principales d'Italsiel sont le développement, l'élaboration et la maintenance de larges systèmes d'information de gestion.

La complexité de ces tâches a conduit Italsiel à mettre en oeuvre, à la fin de la dernière décade, un programme de recherche appliquée dans l'ingénierie du logiciel visant à :

- fournir un cadre pour formaliser les connaissances de la société par le transfert des capacités individuelles dans un processus bien défini

- établir une structure permanente et des procédures pour gérer l'évolution du cadre rendue nécessaire par le changement dans les besoins et le progrès dans l'ingénierie du logiciel.

L'accent principal de la recherche portait sur la définition du processus de développement de grands systèmes complexes, d'une durée de 5 à 10 ans, ce qui implique la coopération, la communication et la coordination d'un grand nombre de différents groupes spécialisés pour une période de temps considérable.

Ce domaine de recherche a souvent été caractérisé comme une Programmation-en grand (la composition de modules en systèmes) et Programmation-en quantité (la gestion de multiples programmes).

---

(1) DAFNE est une marque déposée par Italsiel S.p.A.-C.N.R

La recherche était structurée en trois étapes principales :

- la définition et la rationalisation du processus de production du logiciel
- la standardisation et l'optimisation des produits intermédiaires et finals du processus
- l'automatisation progressive du processus et les produits annexes.

Certaines parties de ce programme ont été exécutées en coopération avec le monde industriel et académique dans des projets communs sponsorisés par le CNR (le Conseil National Italien de Recherche) et la CEE (ESPRIT).
Un premier résultat important de ce programme a été obtenu en 1982 avec la première version de la méthodologie d'Analyse et d'Elaboration, DAFNE TM (DAta and Functions NEtworking).
Ce document décrit l'architecture de DAFNE TM et commente les résultats obtenus.

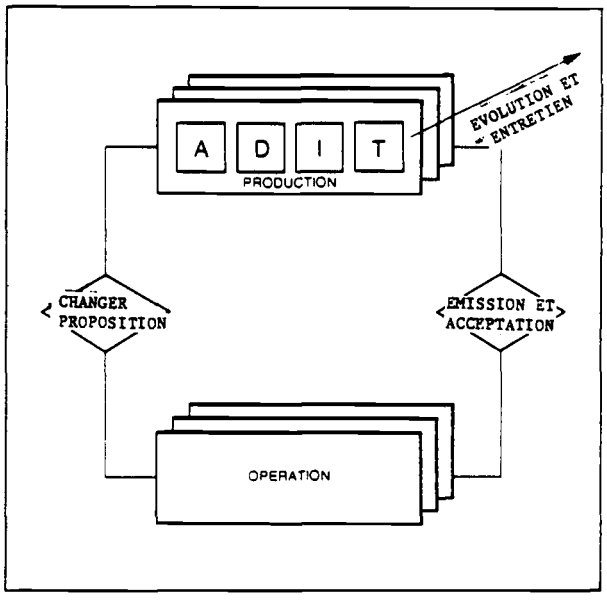
## 2. LA METHODOLOGIE DAFNE

### 2.1. Les Besoins de DAFNE

Les techniques de production utilisées pour minimiser la probabilité d'interventions de maintenance ne seront que partiellement efficaces si l'on n'accorde pas une attention particulière à l'optimisation de l'environnement de maintenance et à la façon dont elle est exécutée.

C'est pourquoi, Italsiel a décidé d'adopter un modèle du cycle de vie du logiciel qui insiste sur l'orthogonalité de l'activité de maintenance à l'activité de développement (voir figure A).

**Figure A : Cycle de vie du Logiciel ITALSIEL**




Ce modèle montre que le processus du développement du logiciel est une suite ordonnée de cycles dont chacun produit une version différente du produit logiciel. Chaque itération est déclenchée par une décision spécifique et fait naître un projet spécifique de développement.

L'adoption de ce type de modèle de cycle de vie du logiciel réagit fortement sur la définition d'une méthodologie d'analyse et de conception, en plus des objectifs habituels d'une méthodologie, comme :

- la clarté de la documentation
- la gestion de la complexité du système
- le contrôle de l'avancement de la production
- l'assurance de qualité.

La nécessité pour un logiciel d'être "portable" - et, en conséquence, compréhensible par des personnes différentes - implique :

- une attention particulière au problème qui pourrait être posé par l'introduction d'une méthodologie dans des environnements ayant leurs propres standards et des méthodes différentes de travail;

- la sélection de langages de documentation formalisés et structurés.

Le besoin de garantir des interventions exactes et rapides sur le logiciel existant (non seulement compris comme code de programme mais aussi comme documentation à tous les niveaux) conduit à :

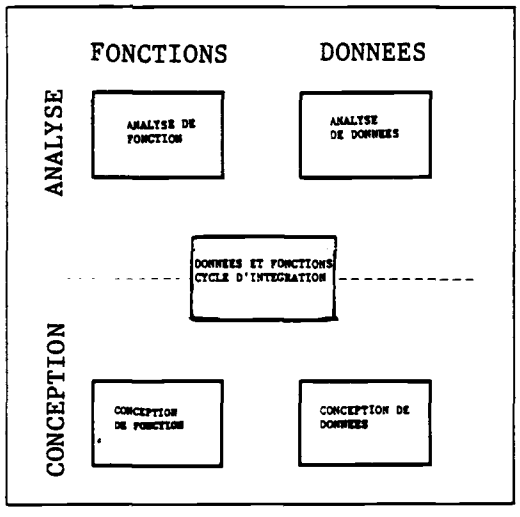
- la définition d'une architecture de logiciel avec un haut niveau de localisation
- une documentation structurée, développée pendant le processus de production.

## 2.2. L'Architecture de DAFNE

### 2.2.1. Une approche modulaire

DAFNE TM est une structure qui divise le processus de production de logiciel en activités exécutées indépendamment, liées par des interfaces définies (voir figure B).

**Figure B : Schéma modulaire de la méthodologie**



Cette approche permet de résoudre :

- les problèmes d'introduction dans des environnements différents
- les problèmes de l'utilisation d'une méthodologie pour des projets à des étapes différentes de développement.

Les activités

Les activités sont divisées en deux directions :

- verticale (entre l'analyse et l'élaboration) pour obtenir :

. la documentation des options
. la garantie que les options d'élaboration ne "polluent" pas les résultats d'analyse
. l'introduction graduelle des contraintes de réalisation dans la transition de l'analyse (le 'quoi') à l'élaboration (le 'comment')

- horizontale (entre les données et les fonctions) pour obtenir :

. un examen précis de l'aspect 'sémantique' des données
. l'analyse d'un système de différents points de vue comme garantie du caractère complet de l'analyse
. l'assurance de l'adéquation correcte aux données pendant la phase d'analyse aussi bien que la phase d'élaboration.

Les interfaces

La séparation d'activités permet la mise en place de quelques points de contrôle pendant le processus pour :

- vérifier le caractère complet de l'analyse (l'interface fonctions-données)
- gérer la transition analyse-élaboration.

Les stratégies d'utilisation

Les divers modules qui forment la méthodologie peuvent être introduits séparément selon les besoins de l'environnement de travail et les caractéristiques des projets individuels. Les principales configurations de l'utilisation de la méthodologie peuvent être définies comme suit :

- l'utilisation complète de la méthodologie pour un nouveau projet

- l'utilisation partielle sur des projets en développement où l'analyse des fonctions est déjà terminée: la documentation des résultats obtenus et l'intégration avec l'analyse des données et les modules d'élaboration

- l'utilisation de bas en haut des techniques d'analyse des données sur les projets opérationnels: ceci fournit une vue générale du système existant de logiciel en termes d'entités et de relations identifiés par une procédure d'abstraction des données stockées.

Cette approche aide à comprendre :

- la réalité représentée par le système existant de logiciel
- les contraintes de décision et de réalisation qui ont conduit au système actuel.

2.2.2. Portabilité de la documentation: utilisation de techniques formalisées de représentation

Le langage utilisé pour représenter les produits des activités d'analyse et d'élaboration est le facteur déterminant pour la communication pendant la vie des projets et des systèmes.
L'utilisation de langages formels qui transforment une série d'informations exprimées en langage naturel en une représentation claire et synthétique fournit une visibilité qui est un instrument essentiel pour le contrôle du processus de production.

Cette visibilité permet au personnel de production de mesurer le niveau d'avancement quantitatif et qualitatif et aux utilisateurs de vérifier la correspondance entre les besoins exprimés et les solutions proposées.
Les résultats sont une conscience accrue du problème et une meilleure lisibilité des produits.

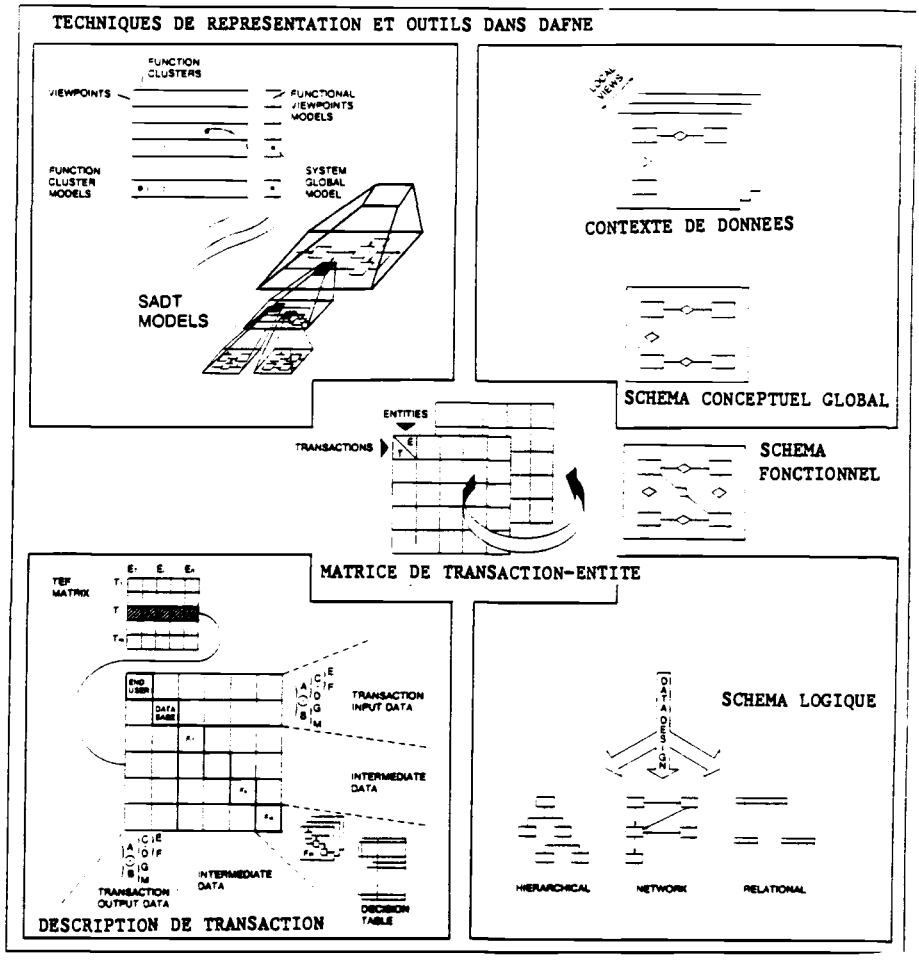
Les techniques de représentation graphiques intégrées dans DAFNE TM sont :

- SADT pour l'analyse de fonctions;
- ERA (l'Approche Entités-Relations) pour l'analyse de données;
- les matrices pour relier données et fonctions;
- les graphiques N2, les notations Warnier, et les tables de décisions pour l'élaboration des fonctions;
- les langages de représentation des différents SGBD, pour l'élaboration de données.

Ces techniques ont été adoptées et développées pour faciliter leur utilisation ou pour enrichir leur contenu.

L'exigence sur le choix des formalismes de représentation garantit une séparation nette des activités (analyse-élaboration, fonctions-données) par la séparation des langages.

**Figure C : Les techniques de représentation dans DAFNE**




2.2.3. La Localisation d'Interventions de Maintenance: documentation structurée

Le processus de l'élaboration du produit de logiciel peut être comparé à un processus de prise de décision qui transforme un groupe de solutions potentielles non-formalisées en une solution unique et spécifique qui répond aux besoins fonctionnels et non-fonctionnels de l'utilisateur en respectant complètement les contraintes techniques de mise en oeuvre.

Pouvoir suivre les produits

Ce processus de prise de décision doit être documenté d'une telle façon que l'on puisse clairement relier les produits de chaque étape aux produits correspondants des étapes précédente et suivante. Le suivi est nécessaire :

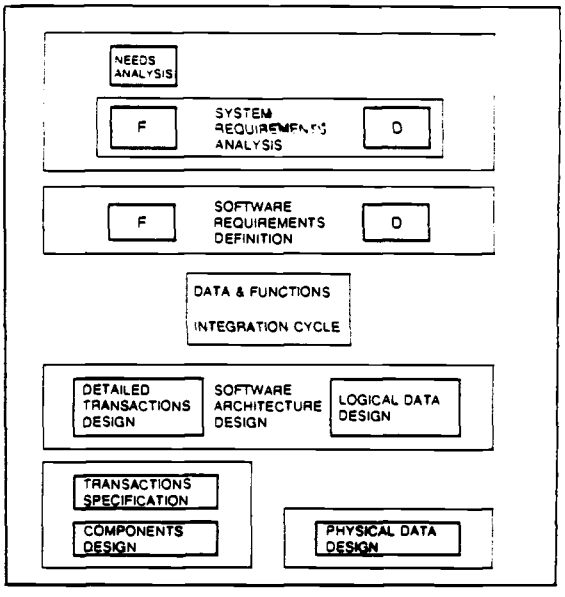
- pendant la phase de production quand une erreur d'une phase précédente doit être corrigée et ses conséquences évaluées;

- pendant la phase de maintenance pour évaluer les conséquences directes et indirectes d'une modification, et distinguer les options techniques de mise en oeuvre des contraintes définies par l'utilisateur.

La figure D montre le plan complet de la méthodologie et met en lumière la division du processus en étapes.

Chaque étape a un champ bien défini et un produit qui documente les décisions relatives à cette étape.

**Figure D : Schéma de la méthodologie**




2.2.4. Localiser les interventions de Maintenance : L'Architecture du Logiciel

Un système d'application consiste en trois types différents d'objets :

- les données du système (entités et leur rapports)

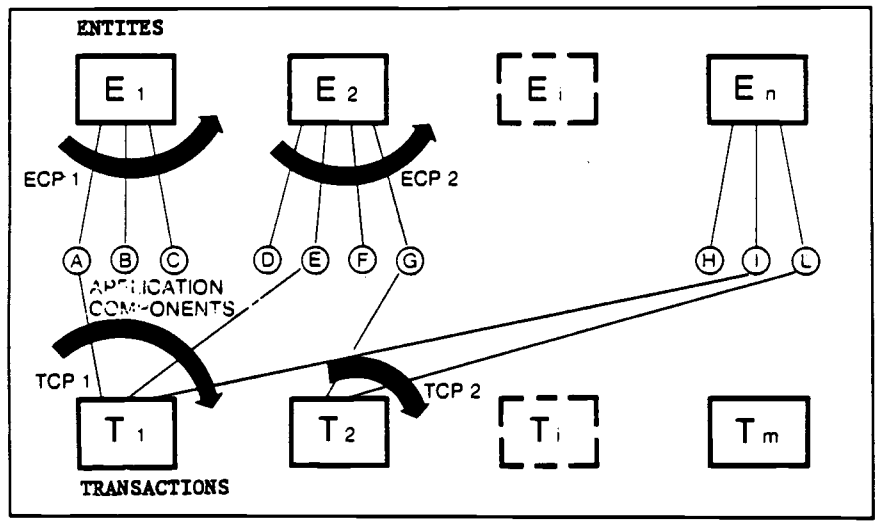
- les fonctions élémentaires qui créent, mettent à jour, lisent, etc. ces données (fonctions)

- les processus qui relient les fonctions élémentaires pour satisfaire les besoins de l'utilisateur final (transactions).

Cette vue générale suggère que l'architecture soit établie sur plusieurs niveaux, dont chacun se rapporte à un des objets cités ci-dessus.

Dans DAFNE TM, trois types différent d'objets de logiciel doivent être réalisés (figure E).

**Figure E : L'Architecture du Logiciel**




Ce sont :

- les modules d'application qui comprennent une ou plusieurs fonctions opérant sur une seule entité

- les modules de suite de contrôle de transactions (Transactions Control Path-TCP) qui réalisent pour chaque transaction la séquence correcte des modules d'application

- les modules de suite de contrôle d'entité (Entity Control Path-ECP), qui évaluent pour chaque entité si les modules d'application programmés par différents TCP peuvent être exécutés; cette évaluation se fait en vérifiant le statut de l'occurrence de l'entité qui doit être traitée.

Une architecture conçue de cette façon fournit l'identification des objets de logiciel qui demandent une intervention de maintenance et limite les conséquences de l'intervention. Par exemple, la modification d'une entité du système n'agit que sur son ECP et les composants d'application qui gèrent cette entité. De plus, la demande pour une nouvelle transaction qui ne change pas les fonctions élémentaires du système n'affecte que le niveau du TCP.

## 2.3. AUTOMATION DE DAFNE

L'automation de DAFNE est une importante contribution à l'utilisation facile et efficace de la méthodologie. Le but d'Italsiel est de développer un environnement flexible et intégré qui pourrait faciliter toutes les activités des phases d'analyse et d'élaboration.

On a suivi deux approches convergentes, appliquées dans le contexte de la méthodologie du cycle de vie du logiciel d'Italsiel :

- de haut en bas
- de bas en haut.

Dans l'approche de haut en bas, l'automation du cycle de vie du logiciel commence par les activités de haut niveau.

On a développé un noyau de l'environnement: il comprend les outils de soutien des techniques graphiques incluses dans DAFNE TM (SADT, ERA, N2). Le centre en est un dictionnaire.

Dans l'approche du bas vers le haut, un processus d'automation pas à pas a été appliqué aux phases inférieures du SLC, c'est-à-dire la mise en oeuvre et le test.

Les outils sur ordinateur central ont été développés, chacun couvrant une activité spécifique.

Le résultat final de cette approche convergente sera un Système de Fabrication Intégrée par ordinateur.

## 3. L'UTILISATION DE DAFNE

L'architecture de la méthodologie DAFNE a été élaborée pour garantir la possibilité d'ajustement à de différents environnements. Cette possibilité est un facteur clé pour rester en ligne avec l'évolution de l'ingénierie du logiciel et pour élargir le spectre de son application à des paradigmes différents de développement du logiciel et à de différents types de produits logiciels.

La flexibilité de DAFNE TM a été démontrée par son usage dans des contextes très différents:

-le développement de grands systèmes d'information;
-le soutien pour des projets avancés de recherche

### 3.1. L'utilisation de DAFNE pour le développement de grands systèmes d'information

DAFNE TM a été élaboré au début pour faire face aux besoins et problèmes spécifiques se présentant dans la planification, l'élaboration et la mise en oeuvre d'un système pour le Ministère des Finances italien pour la gestion du budget d'état.

Depuis lors, DAFNE a été utilisé dans la plupart des projets d'Italsiel liés au développement du système d'information de l'Administration Publique italienne ( Ministère de la Santé, Ministère de l'Education Nationale, ...) ainsi que dans plusieurs grands projets pour des industries et des banques.

Une indication de l'extension de l'utilisation de la méthodologie dans ce domaine est donnée par la taille des projets développés avec DAFNE TM par Italsiel pendant la période 83-85 : 520 homme-années.

### 3.2. L'utilisation de DAFNE dans les projets de recherche

DAFNE a été utilisé pour soutenir des projets de recherche sponsorisés par l'EEC (Programmes ESPRIT et EUREKA) relatifs aux domaines suivants:

- Technologie d'Information
- Fabrication Intégrée par ordinateur
- Systèmes de Bureau.

Comme exemple, on esquissera l'utilisation de DAFNE dans deux projets Esprit.

Ces deux projets étaient un test significatif de l'application de DAFNE TM à la modélisation des systèmes de bureau et des systèmes de Fabrication Intégrée par ordinateur.
ASTRA est un projet Esprit exécuté par un consortium européen dans lequel la SOGEI, une autre compagnie du Groupe FINSIEL, est le premier contractant.

L'objectif du projet était d'analyser les besoins des systèmes de bureau pour l'Administration Publique et de mettre en oeuvre et d'assembler les constituants des prototypes de systèmes de bureau intégrés basés sur ces besoins.

Dans le contexte de ce projet, les techniques d'analyse intégrées dans la méthodologie DAFNE ont été utilisées par tous les associés comme un langage commun pour :

-la modélisation des fonctions de bureau dans les départements de l'Administration Publique des pays représentés dans le Consortium

-l'intégration des résultats des analyses des besoins des utilisateurs exécutées par chaque associé.

L'objectif de l'autre projet était d'identifier les possibilités de la fabrication intégrées par ordinateur pour la soudure lourde.

Dans ce contexte, DAFNE TM a été choisi par les associés européens du consortium comme méthodologie de gestion de projet.

DAFNE a été utilisé pour les activités suivantes :

- l'analyse des différents systèmes de soudure

- la dérivation d'un modèle généralisé de référence pour l'usine du futur pour ce type d'industrie

- la concrétisation du modèle de référence pour des applications spécifiques

- l'analyse des outils disponibles sur le marché et de leur usage possible, compte tenu de leurs fonctions et des besoins spécifiés dans le modèle de référence.

## 4. LES RESULTATS OBTENUS PAR L'UTILISATION DE LA METHODOLOGIE DAFNE

Le but de cette section est de mettre en lumière les résultats obtenus par Italsiel de l'utilisation de la méthodologie DAFNE dans des projets pilotes. On a examiné dans ce but son impact sur la qualité du produit et la productivité du processus.

L'observation est relative à une période de 4 ans qui comprend la phase entière de développement et la première année de maintenance.

### 4.1. Les caractéristiques des projets pilotes

Les quatre projets faisaient partie d'un plus grand effort d'automatisation des procédures au sein du Ministère des Finances.

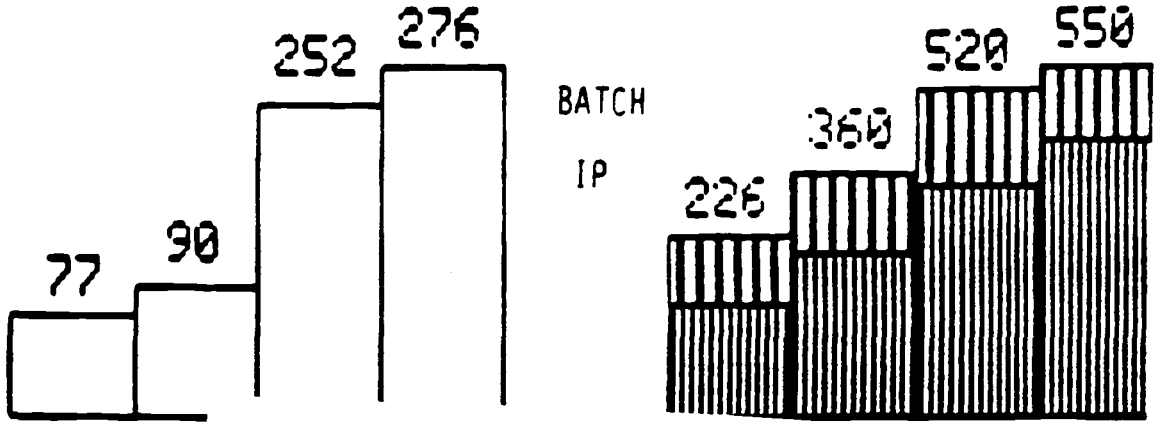
Leur but était de développer les systèmes d'information dans les domaines suivants :

- la comptabilité publique (1)
- la gestion du personnel (2)
- le budget de l'état (3)
- le contrôle des dépenses (4).

Ces systèmes ont été développés dans un environnement IBM MVS/CICS/DL/1.

La figure F esquisse les dimensions des projets en termes de nombre de transactions TP et de nombre de lignes de code (LOC).

**Figure F: Les caractéristiques des projets pilotes**



### 4.2. Les effets sur la phase de développement

La méthodologie a été développée et introduite à Italsiel pour atteindre trois principaux objectifs:

- la réduction du coût du processus
- la réduction de la complexité du processus
- la réduction de la complexité du produit.

#### 4.2.1. Les effets sur le coût du processsus

L'application de la méthodologie au processus de production a entraîné une variation substantielle dans l'importance relative des diverses étapes du développement.

**Figure G : La distribution du temps et des coûts de l'analyse, l'élaboration, la mise en oeuvre et les essais**

TEMPS

| | AVANT | MAINTENANT |
|---|---|---|
| A | 30 | 40 |
| D | 10 | 18 |
| R & T | 60 | 42 |
| | 100 | 100 |

COÛTS

| | AVANT | MAINTENANT |
|---|---|---|
| A | 20 | 30 |
| D | 15 | 20 |
| R & T | 65 | 50 |
| | 100 | 100 |

L'augmentation des coûts d'activités d'analyse, dûs à l'utilisation de techniques structurées, est équilibrée par la diminution des coûts de la phase de codage et d'essai due à des facteurs tels que:

- le caractère des spécifications dû aux outils de contrôle de qualité inclus dans les techniques d'analyse et d'élaboration utilisées dans la méthodologie;

- le fort degré de réutilisation de constituants de logiciel du à l'architecture du logiciel;

- la réduction du temps de calcul due aussi bien aux dimensions réduites des constituants (réduction dans la durée d'un calcul) qu'à la faible complexité des constituants (une réduction dans le nombre de calculs pour un seul constituant);

- la compréhensibilité du logiciel (le rapport entre les pages de documentation et les lignes de code de 1:82).

4.2.2. Les effets sur la complexité du processus

L'avantage le plus significatif prouvé par l'expérience est la conduite du processus.

La conduite du processus implique d'un côté la visibilité du processus pour celui qui le développe et de l'autre le contrôle du processus pour le client/utilisateur.

La visibilité du processus est garantie par une approche pas à pas.
Comme exemple, la méthodologie DAFNE divise la phase d'étude des besoins, traditionnellement la moins formelle, en trois étapes:

- les besoins de l'utilisateur
- les besoins du système
- les besoins du logiciel.

Chacune de ces étapes élabore des produits bien définis avec un champ, un contexte et un point de vue spécifiques qui sont les modèles du monde réel en termes de fonctions (modèles de fonction) et de données (modèles de données). La transition d'un produit d'une étape au produit de l'étape suivante est gérée par des critères spécifiques.

4.2.3. Les effets sur la complexité du produit

L'architecture de logiciel impliquée par l'utilisation de la méthodologie DAFNE est basée sur les concepts suivants:

- la modularité
- la localisation
- la réutilisation du code.

Les données présentées dans ce paragraphe comparent les mesures des ces caractéristiques de logiciel dans deux types de projets :

- les quatre projets pilotes développés avec DAFNE
- les projets antérieurs d'Italsiel qui n'ont utilisé que des techniques structurées de programmation (Warnier).

Warnier est toujours utilisé comme technique de base dans la phase de programmation mais il est maintenant un constituant d'une série intégrée de techniques structurées qui couvrent le SLC entier.

La figure H montre la taille moyenne des constituants développés par les deux séries de projets. Pour les projets pilotes la taille moyenne est donnée pour chaque module spécialisé créé par l'architecture de logiciel de DAFNE :

- les modules externes d'application
- la suite de contrôle de transaction
- la suite de contrôle d'entité.

Chaque type de module a sa propre structure interne en termes de modules fonctionnels.

La taille relativement grande de la suite de contrôle de transaction est due aux contraintes spécifiques de la mise en oeuvre : ils comprennent souvent les constituants d'application.

La figure I évalue le degré de réutilisation des constituants comme une fonction de leur type et compare la taille totale du système (obtenue par l'expansion des modules réutilisés) et les lignes de code réellement développées.

**Figure H : Modularité - Taille des modules dans LOC**

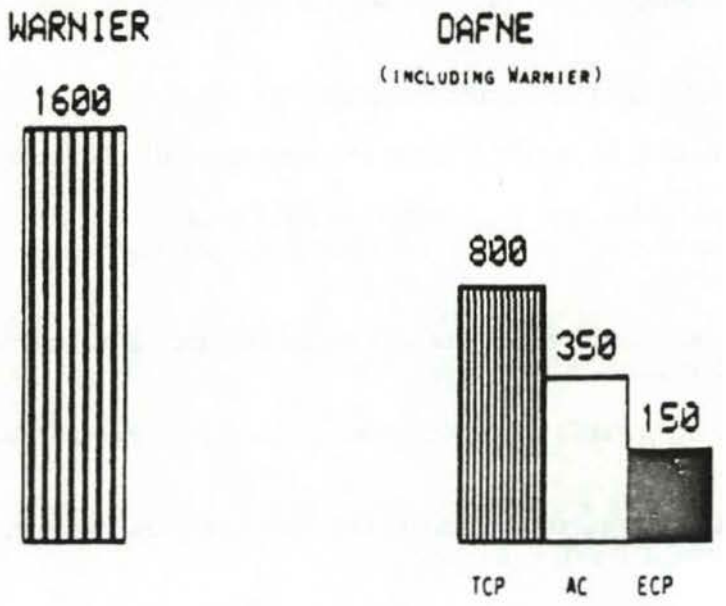
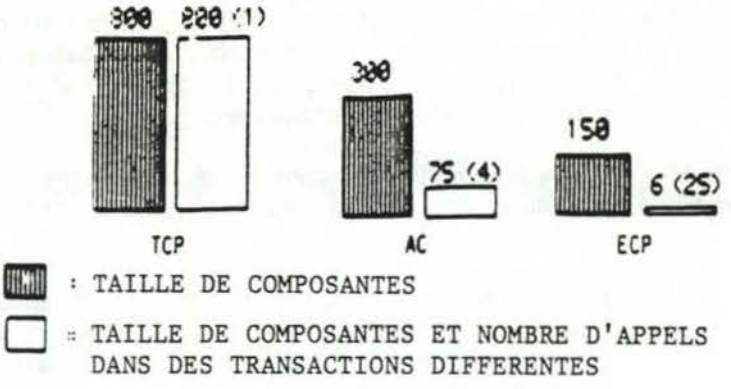



**Figure I: Réutilisation de code**



### 4.3. Les effets sur la phase de maintenance

DAFNE est une méthodologie pour le développement et la maintenance des systèmes d'information.

Les exigences de la méthodologie pour la phase de maintenance étaient :

- la réduction du coût de la maintenance corrective
- la réduction de la complexité du processus de la maintenance d'évolution.

#### 4.3.1. Les effets sur les coûts de maintenance corrective

Les effets de l'application de la méthodologie sur le processus du développement ont été :

- une réduction substantielle (de 7% à 4%) du nombre d'erreurs relatives aux activités d'analyse et d'élaboration identifiées pendant la première année de production comparées au nombre d'erreurs de codification

- une détection et une isolation des erreurs plus faciles grâce à la forte modularité et la forte localisation de l'architecture du logiciel.

Les résultats obtenus, relatifs à la maintenance corrective, pendant la première année de production ont été :

- une réduction de 40% du coût global évalué en termes des ressources nécessaires pour la maintenance corrective d'une ligne de code

- une réduction de 20% du temps de correction.

#### 4.3.2. Les effets sur la complexité du processus de maintenance d'évolution et sur le contrôle du produit

La maintenance est une qualité du produit de logiciel obtenu par l'utilisation d'une méthodologie structurée dans la phase de développement. Cette qualité peut rapidement se détériorer si la maintenance n'est pas exécutée avec la même approche structurée; dans les projets pilotes, l'utilisation de DAFNE a complètement changé l'approche de la maintenance d'évolution.
La possibilité de suivre le processus et l'information contenue dans les produits du processus a permis la mise en oeuvre d'un dictionnaire de projet pour contrôler l'organisation du logiciel. Un tel dictionnaire documente les rapports entre les diverses entités qui constituent le système de logiciel (les constituants de logiciel, les transactions, les fonctions, les entités du modèle conceptuel de données, les entités du modèle logique de données,...).

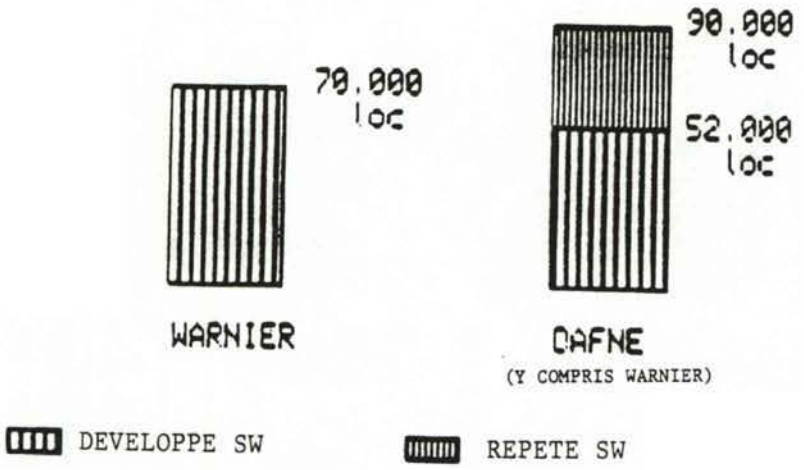
Il est principalement peuplé d'information dérivée directement de l'environnement de production ( bibliothèques, dictionnaire de données,...) et en conséquence cohérent avec l'état actuel du produit de logiciel.

En relation avec l'origine de la demande de maintenance (l'exécuteur, l'utilisateur, le responsable pour la production ou la maintenance), il est possible d'accéder au dictionnaire de points de vue différents pour identifier toutes les entités impliquées dans la demande de maintenance et l'effet de propagation sur les parties connexes du système.

La figure L montre les conséquences de cette approche de la maintenance.

Le produit n'évolue pas seulement à travers le développement d'un nouveau code (avec la perte rapide conséquente de connaissance de la structure du produit), mais aussi à travers la réutilisation de constituants existants.

**Figure J : Evolution d'un système structuré**
**Le développement de 50 nouvelles transactions TP**



# DES LIGNES DIRECTRICES POUR LA POLITIQUE GOUVERNEMENTALE

# LES METHODOLOGIES POUR CONCEVOIR ET PLANIFIER LES SYSTEMES D'INFORMATION DANS L'ADMINISTRATION PUBLIQUE QUELQUES EXPERIENCES EN AMERIQUE LATINE

**JOSE SULBRANDT**
**Conseiller à l'Information de la Gestion Publique des Nations Unies,**
**Centre d'Amérique Latine pour l'Administration du Développement**
**Caracas, Vénézuela**

## INTRODUCTION

Ce document examine l'utilisation de méthodologies formelles dans la planification et l'élaboration des systèmes d'information dans l'Administration Publique, avec une référence particulière à l'expérience acquise en ce domaine par un groupe choisi de pays d'Amérique Latine. L'examen de cette expérience conduira à des conclusions et des recommandations qui amèneront par la suite à mieux utiliser ces méthodologies.

Il y a une expérience internationale abondante dans l'utilisation des méthodologies pour la planification et l'élaboration des systèmes d'information dans les bureaux gouvernementaux, allant de brochures contenant des recommandations simples sur les constituants d'un système jusqu'à des méthodologies complètes couvrant le processus entier de la planification, de l'élaboration, de la mise en oeuvre et de l'évaluation, sous forme de manuels volumineux. Malgré cette expérience, il n'y a presque pas de recherche systématique, ni de données fiables sur l'effet et les résultats de l'application de tout le matériel, particulièrement en ce qui concerne l'Amérique Latine.

Ce document est basé essentiellement sur l'analyse des documents utilisés dans la planification et la conception des systèmes d'information dans certains pays de la région, sur les rapports généraux et spécifiques relatifs au sujet, complétés par des interviews de responsables de haut niveau de systèmes d'information au plan national ou sectoriel. Les résultats présentés découlent de l'examen de ces matériaux du point de vue de l'effet de la méthodologie dans les domaines de la substance et de l'organisation, plutôt que de celui des caractéristiques techniques intrinsèques du système d'information lui-même.

On a souvent insisté sur l'importance critique de l'information et de son traitement adéquat pour le fonctionnement effectif et efficace des services gouvernementaux. On a aussi mis l'accent sur la complexité extraordinaire de la tâche de la planification et de l'élaboration de ces systèmes pour le secteur public. En plus, on a montré que l'efficacité des ordinateurs dans les organismes publics a été jusqu'ici limitée, en raison de plusieurs problèmes comme la qualité et l'accessibilité des données, l'évolution du système lui-même, les difficultés d'interface et, à un autre niveau, les problèmes organisationnels et politiques. (Tien and McClure 1986; McDonald, 1986a).

En ce qui concerne les deux derniers aspects, les spécialistes du secteur public en systèmes d'information ont attiré l'attention sur les caractéristiques particulières des organismes publics, qui demandent une procédure technique pour l'installation des systèmes d'information différente de celle qui est employée dans l'entreprise privée. (Voir Bozeman and Bretschneider, 1986).

Ces différences semblent fournir la base pour une approche différente qu'on est en train d'explorer. (1)

Il faut ajouter à ceci d'autres complexités dans le développement de systèmes d'information dans le cas des pays d'Amérique Latine. La source la plus claire en est peut-être le nombre de fonctions que les systèmes socio-politiques attribuent à l'appareil public comme résultat de la demande croissante de la population pour des services sociaux de base et pour la production de biens. Le champ de ces fonctions dépasse celui des fonctions traditionnelles du secteur public dans les pays développés. Ce fait est reflété par le grand nombre d'unités publiques opérant dans les secteurs centraux, régionaux ou locaux, en plus d'un secteur important d'entreprises d'Etat. La troisième caractéristique est l'importance de la force de travail employée dans le Gouvernement, dont un grand nombre sont des professionnels et des techniciens, ou des employés manuels. ( Entre 20% et 40% des professionnels dans les pays travaillent dans le secteur public ).
L'appareil public a aussi été chargé de la tâche d'orienter et de stimuler le développement économique et dans beaucoup de cas d'assumer sa responsabilité directe. Ces tâches sont toujours exécutées par le secteur public, ce qui est fortement critiqué par les néo-libéraux.

Le degré auquel ces caractéristiques sont présentes dans le secteur public d'Amérique Latine diffère largement d'un pays à l'autre, mais tous ont en commun de présenter des problèmes sérieux d'organisation et de fonctionnement qui limitent leur efficacité dans l'exécution des tâches qui leur sont confiées. Cette situation, dans les années récentes, a fait naître de multiples tentatives de changement et de modernisation au moyen de réformes administratives ou de processus d'amélioration et de modernisation. On peut dire que l'appareil public des pays d'Amérique Latine a subi des révisions et des changements constants, mais, qu'en raison de leur nature purement formelle, ces changements n'ont pas eu un effet positif sur leur fonctionnement ou leur rendement. (Kliksberg, 1984)

Ce processus de croissance et de changement dans les services gouvernementaux a été accompagné par une croissance prononcée du nombre d'ordinateurs et de leurs accessoires installés dans les bureaux gouvernementaux, stimulés par les besoins réels des unités et par une politique de vente agressive de la part des principaux producteurs mondiaux. (2) La situation est de plus compliquée par le développement technologique explosif dans le domaine informatique. Grâce aux microcircuits, aux puces électroniques et à la généralisation de la miniaturisation et de l'intégration, les mini et micro-ordinateurs ont pris la place des gigantesques ordinateurs par lesquels, à la fin des années cinquante et soixante, l'information était centralisée dans de grandes unités de traitement de données. Ces unités traitaient les fichiers et les opérations impliqués dans le recouvrement d'impôts, la paye des fonctionnaires, les fichiers des retraités ou le contrôle des stocks, etc.. Avec le nouvel équipement localisé dans de petites unités locales, la capacité de calcul peut être redistribuée et décentralisée. De plus, des changements aussi importants dans les communications donnent la possibilité de fonctionner en réseaux et d'accéder aux grandes bases de données établies dans les principaux centres d'ordinateur.

Cette situation complexe constitue un grand défi aujourd'hui. En face de la croissance des services gouvernementaux et de leur modification, associés à la révolution technologique, nous avons peu de bases opérationnelles et il est difficile de savoir s'il existe une manière optimale d'introduire le développement informatique dans le secteur public, de façon à faciliter les changements qui y prennent place. Nous n'avons certainement pas encore la réponse à cette question et peut-être n'existe-t-il pas une réponse unique. Ce n'est que par la réflection sur les expériences les plus réussies et la recherche systématique dans ce domaine que nous pourrons déterminer avec une plus grande certitude la base sur laquelle nous devons opérer.

C'est l'approche prise dans ce document. Maintenant, plus que jamais en Amérique Latine, alors que l'on ressent fortement les demandes du peuple pour l'éducation, le travail, le logement et le bien-être général et que les fonds manquent actuellement pour satisfaire ces demandes, c'est pour nous un défi d'adapter les systèmes d'information et de les utiliser de la façon la plus efficace et productive possible pour l'organisation gouvernementale. Un facteur important dans la réponse à

ce défi est l'amélioration de la planification et de l'élaboration de ces systèmes. D'où l'importance d'utiliser de la façon la plus adéquate les meilleures méthodologies. Leur rôle peut seulement être vérifié à la lumière de leurs applications dans le contexte du Secteur Public, de ses politiques et ses programmes et des dispositifs institutionnels introduits à cette fin.

## 1.LES DISPOSITIFS INSTITUTIONNELS EN AMERIQUE LATINE

Tous les pays d'Amérique Latine concernés par ce document ont développé, dans le cours des vingt dernières années, un système institutionnel centralisé pour diriger et contrôler le développement des systèmes d'information dans le secteur public.

A partir du milieu des années soixante, les services gouvernementaux s'inquiétèrent de l'achat de grands équipements informatiques, dont une grande partie n'était que partiellement utilisée, et qui occasionnaient une dépense publique substantielle.

Le contrôle de ces dépenses est à l'origine de tout un processus d'institutionnalisation de la direction et de la surveillance du développement des systèmes d'information dans les Services Gouvernementaux d'Amérique Latine. En Argentine, en 1968, cette tâche a été confiée au Secrétariat Général de la Présidence et le Système de Traitement de Données du Secteur Public a été créé. Au Brésil, la Commission pour la Coordination des Activités de Traitement de Données (CAPRE) était fondée, présidée par un représentant du Ministère de la Planification et de la Coordination. En Equateur, en 1978, la Commission Nationale d'Informatique était organisée comprenant des représentants des corps de l'Administration Générale. Au Mexique, en 1973, la fonction était institutionnalisée dans la Division Générale des Etudes Administratives, et le Comité du Conseil Technique des Unités de Traitement de Données du Secteur Public Fédéral était créé. Ce Comité examine et approuve les achats par l'Etat d'équipement informatique. Finalement, au Vénézuéla, au début des années soixante dix, cette même tâche a été confiée au Bureau Central de Statistiques et d'Information à travers le Bureau Central d'Informatique.

Dans la plupart des cas, il a fallu un certain temps pendant lequel les systèmes de contrôle ont fonctionné, avant qu'on tente de formuler une politique publique pour le développement de l'informatique dans chaque pays. A cette fin, la procédure a consisté normalement à étendre le champ des fonctions des organismes existants et à accroître leur représentativité, ou à créer de nouveaux organismes plus puissants pour exécuter ces fonctions. En Argentine, un Sous Secrétariat pour l'Informatique ( Subsecretari'a de Infor ma'tica ) a été créé en 1978 au sein du Ministère de la Planification, sa fonction étant de formuler et de mettre en oeuvre les politiques du secteur et de contrôler les systèmes d'information du secteur public. (3) Récemment, avec le nouveau gouvernement démocratique et en suivant une tendance notée dans d'autre pays, l'unité centrale est liée non pas avec la planification mais avec la Science et la Technologie, ce qui ouvre de nouvelles zones d'intérêt dans le domaine informatique. En même temps, une Commission d'Informatique était créée, comprenant les Ministres ou les Sous Secrétaires des Ministères les plus importants. Cette Commission a reçu la mission de préparer un Plan National d'Informatique et des Technologies Associées. A ce jour, cette Commission a élaboré les bases d'une politique informatique. Le Brésil, de son côté, vers la fin de la dernière décade, a créé le Ministère Spécial de l'Informatique, rattaché à ce moment là au Conseil National de Sécurité. L'ancien CAPRE, agrandi pour comprendre les représentants des secteurs de la Science et de la Technologie et de l'Industrie et du secteur privé, est devenu la Commission d'Informatique. Cette institution centralise et conduit, d'une façon autonome, toutes les politiques d'informatique du Brésil et conduit aussi et contrôle tous ce qui se rapporte à l'informatique dans l'Administration Fédérale, mais non dans les Administrations locales ou des Etats Fédérés. Ses politiques sont les plus larges et les plus complètes de l'Amérique Latine mais son contrôle sur le système gouvernemental d'information est loin d'être total.

L'Equateur est le seul pays, peut-être parce qu'il est venu tard à cette action, qui, a proposé dés le début, la création d'une unité de contrôle, la Commission Nationale d'Informatique, à qui a été confiée la tâche de formuler les politiques correspondantes. Ensuite, on a établi le Secrétariat Technique à l'Informatique directement rattaché à la Présidence de la République. (4) Dans le cas du Mexique, vers la fin de la dernière décade toutes les fonctions relatives à l'informatique dans le pays, et particulièrement dans le secteur public, ont été confiées au Ministère de la Programmation et du Budget, à travers sa Division Générale de Politique Informatique, qui a accompli une tâche particulièrement importante dans le domaine des systèmes d'information dans le secteur public. Sa capacité normative est limitée à l'Administration Fédérale Nationale, mais il a fait un grand effort pour encourager, promouvoir et coordonner les actions avec les gouvernements des Etats Fédérés et les gouvernements locaux. (5)

Au Vénézuéla, en 1984, l'OCEI a créé une Commission Nationale d'Informatique, qui formule des directives pour la politique dans le secteur public. Cette commission comprend principalement des représentants de la Banque Centrale, des Ministères de la Défense et des Finances et de la Compagnie Nationale du Téléphone. (6)

Tous ces organismes dans chacun des pays cités ont réussi à former des groupes de techniciens et professionnels hautement qualifiés, qui se sont attachés à la réalisation des objectifs de leurs institutions. Cependant, la force de travail affectée à ce domaine est en général peu nombreuse, à l'exception du Brésil qui, en raison de l'ambition de son projet national pour le développement de l'informatique et de son énorme appareil public, a mis sur pied un corps professionnel relativement important.

Comme on peut le voir, les organismes chargés de l'informatique et particulièrement des systèmes d'information dans les services gouvernementaux, sont progressivement devenus plus complexes, leur statut politique et hiérarco-bureaucratique s'est élevé, ils ont développé leurs conseils ou comités pour inclure les représentants des secteurs ou des intérêts liés de près à l'informatique en tant qu'industrie et que ressource organisationnelle; ils ont été dotés de l'autorité de diriger le domaine et ont formé leurs groupes de professionnels qualifiés, bien que limités en nombre.

Cependant, ces organismes, qui sont autorisés légalement à formuler des politiques, à élaborer et à contrôler le développement de l'informatique dans le pays, et particulièrement dans le secteur public, n'ont réussi qu'en partie à imposer leur autorité sur un très grand nombre d'organismes, ceci en raison de la limitation de leurs ressources. Finalement la situation est celle d'une décentralisation non planifiée.

Il est important de noter qu'en ce qui concerne la direction et le contrôle des systèmes d'information dans le secteur public, les entités nationales ont agi sans aucune interférence d'un autre organisme. A cet égard, leur action a consisté, quoique d'une façon peu cohérente, à établir des politiques pour le secteur, à conseiller les organisations d'utilisateurs, à se coordonner avec la partie du secteur public qui ne relevait pas de leur autorité et à émettre des normes légales et techniques par le moyen de décrets, de résolutions, de manuels et de guides techniques, lesquels ont à peine permis d'orienter le développement et la mise en oeuvre des systèmes d'information dans les services gouvernementaux.

## 2.LE BESOIN DE POLITIQUES ET LEUR ETABLISSEMENT

Formuler une politique, pour un gouvernement, c'est donner les lignes générales d'action dans ce domaine. La politique est le résultat d'un processus bureaucratique-politique de formulation. Le résultat final est une série de décisions qui établissent les directions générales pour l'action publique dans un secteur particulier et les buts communs auxquels toutes les autres décisions et

actions entreprises dans le secteur doivent être adaptés, ce qui implique des ramifications étendues et une approche de long terme.

Une politique publique devrait spécifier les choix stratégiques du gouvernement et la manière dont ces stratégies doivent être mises en oeuvre, c'est-à-dire, ce qui est à faire, comment, par qui et quand c'est à faire. Elle devrait établir aussi les mécanismes de suivi pour assurer la mise en oeuvre des décisions politiques et des stratégies choisies. Lorsque l'approche stratégique a été définie par une politique générale, le gouvernement doit déterminer les tactiques nécessaire pour la mise en oeuvre de la stratégie et élaborer des plans opérationnels. Ces politiques de plus bas niveau guident l'action des organismes publics et de leur direction.

La politique ne dit pas, en elle-même, à la direction comment traiter une situation spécifique ou attaquer un problème particulier. Elle est simplement un guide d'action et, en tant que tel, elle limite les possibilités de choix.
Le Gouvernement Central, en vertu de sa position, peut jouer un rôle décisif dans le développement d'une politique pour les systèmes d'information. Comme toute autre politique, celle-ci aidera les principaux dirigeants de ces systèmes socio-techniques à prendre des décisions claires, les guidera dans leurs activités et concentrera les actions de l'organisme lui-même.

En tant que guide d'action, un élément critique de la formulation d'une politique et en même temps, son principal exercice analytique, est la capacité de décomposer la stratégie générale en sections séparées de façon qu'elle demeure réalisable et non seulement théoriquement valide.

Ceux qui tendent à considérer ce processus comme une procédure rationnelle de prise de décision individuelle négligent la masse de connaissances disponibles sur le sujet décrivant soit l'application d'un mécanisme bureaucratique de prise de décision dans lequel les positions adoptées à l'égard de la décision par les organismes participants sont influencés par leurs propres systèmes opérationnels internes, soit l'application d'un mécanisme bureaucratique politique dans lequel les dirigeants agissant sur la base de positions de pouvoir dans la structure organisationnelle, négocient un accord qui devient la politique promulguée.

En bref, ce processus sera affecté par :

a) les facteurs environnementaux;
b) les politiques internes, et
c) l'influence des unités manoeuvrant pour gagner des avantages.

Pour pouvoir comprendre ce processus, il est nécessaire de prendre en compte, avant tout, sa base organisationnelle, car celle-ci a un effet certain sur le résultat lui-même, c'est à dire, la politique informatique.

A un premier niveau, une politique est présentée sous la forme d'une déclaration générale, une directive définissant les concepts de travail établis par le Gouvernement dans le domaine de systèmes d'information dans le Secteur Public, qui opère en fait comme un large parapluie, unifiant les politiques de deuxième niveau et les programmes plus spécifiques.

On suppose que cette politique annonce principalement la décision de lancer et d'étendre les systèmes automatisés d'information et spécifie si l'on vise des systèmes centralisés ou décentralisés et si la priorité est donnée aux systèmes de type archivage ou à ceux conçus pour aider à la décision; si le central agira de sa propre initiative ou suivant les demandes des agences elles-mêmes; si l'application du système doit être générale ou si au contraire, certains domaines et

organismes sont choisis et reçoivent une priorité; si le processus de création et d'expansion doit être accéléré ou ralenti; si l'on encourage ou non l'organisation des systèmes en réseau; si l'on encourage la communication de données et d'information, etc..

Pour réussir sa mise en oeuvre, une politique informatique doit non seulement comporter une déclaration claire de principes avec un bon soutien technique, mais aussi prendre en compte :

a) les caractéristiques particulières du secteur public;
b) que les organismes impliqués doivent opérer comme systèmes et non seulement comme des entités isolées;
c) que la technologie dans le domaine de l'informatique change rapidement;
d) que dans le processus d'adoption des systèmes d'information par les organismes, des changements organisationnels importants prennent place.

En Amérique Latine, les gouvernements n'ont commencé à préparer une politique générale informatique pour le pays, ou une politique spéciale pour le secteur public, qu'au moment ou le processus d'institutionnalisation de l'informatique, dans la société et dans l'Etat, était relativement avancé. La création des Bureaux des Services Nationaux, comme on l'a vu, est née du besoin de limiter les dépenses excessives d'équipement dans les services gouvernementaux et de mettre un terme à l'inefficacité de son utilisation. Ce n'est qu'au moment où la situation était sous contrôle que l'attention s'est tournée en partie vers l'établissement de directives de moyen et long terme, ce qui constitue la base des politiques publiques dans ce domaine.

Ces Bureaux Nationaux, affectés entièrement aux problèmes informatiques, étaient, au début, d'une nature strictement technique, au sens limité du terme. Autrement dit, ils n'étaient pas concernés par l'effet et les conséquences de leur action, mais seulement par les bases et les processus strictement techniques informatiques. En conséquence, les politiques publiques implicites dans les actions de ces organismes reflètaient fidèlement l'environnement organisationnel dans lequel elles étaient élaborées.

Le résultat d'un processus technocratique et centralisé diffère largement de celui d'un processus techno-politique ouvert aux secteurs représentatifs du Gouvernement et de la Société Civique. Dans le cas du Brésil, où une Commission a été créée, comprenant des représentants du secteur industriel, de la science et de la technologie et des secteurs utilisateurs de la technologie, publics et privés, et sans oublier la taille du marché brésilien d'informatique et le degré de développement technologique atteint, une politique nationale a été établie pour le développement d'une industrie et d'une technologie informatique. A cette fin, pour encourager le développement d'une industrie nationale, on a adopté une mesure spécifique réservant le marché intérieur aux produits brésiliens pendant une certaine période de temps et faisant de l'Etat, avec ses besoins de systèmes informatisés d'information et sa puissance d'achat, le point focal autour duquel la stratégie de développement évoluerait. En conséquence, il était spécifié que l'action du Bureau National d'Informatiques (SEI), serait basée sur une politique active, de direction, de promotion et d'orientation du développement des systèmes d'information dans le secteur public, mais respectant en même temps les besoins spécifiques des entités publiques concernées par leurs plans principaux. La politique centrale consiste dans l'harmonisation et la coordination de ces efforts à un niveau plus général que ce qui caractérise un centre national informatique isolé. Au Brésil, la politique spécifique de développement de l'informatique dans le Secteur Public a été subordonnée à une politique générale pour le développement de l'informatique dans le pays.

Dans d'autres pays, un processus de formulation d'une nature techno- bureaucratique plus rigide a eu pour résultat une politique orientée presque exclusivement vers la consommation et l'application de l'informatique particulièrement dans le secteur public. Ceci a été le cas, jusqu'à maintenant, au Vénézuéla où, à l'exception de quelques efforts et d'initiatives timides, la

politique appliquée a été totalement implicite et basée sur l'utilisation et l'application des technologies informatiques, sans qu'aucun rôle actif soit assigné au Bureau Central d'Informatique lui-même.

Dans la plupart des pays de la région il y a une combinaison de politiques explicites sur les systèmes d'information dans le secteur public consistant en déclarations générales et vagues sur le fait qu'ils ne paraissent pas avoir un effet quelconque sur l'environnement opérationnel des organismes gouvernementaux, et d'une politique implicite visant à contrôler la consommation des produits d'information dans ces mêmes organismes. Les Organismes Nationaux d'Informatique ont offert leur aide pour aider les processus et autoriser l'établissement des systèmes d'information. La politique implicite permet une compétition ouverte entre les Systèmes proposés par les utilisateurs. Ces systèmes sont finalement approuvés, s'ils satisfont les besoins stipulés dans les normes et les manuels. On accorde la plus grande attention à la planification des projets individuels et non à l'établissement de directives claires pour le Service gouvernemental dans son ensemble ou pour ses divers secteurs. Le travail est fait, en majeure partie, par les ingénieurs de systèmes, travaillant sur la base de projets spécifiques, et tout ceci montre le manque de vision et de compréhension du phénomène du service gouvernemental en lui-même.

Il y a un manque évident de formulation de politiques spécifiques pour le secteur public.

## 3. LA PLANIFICATION DES SYSTEMES D'INFORMATION

Une politique nationale fournit la direction et la légitimité nécessaire aux actions d'un Bureau Central et à ses fonctions dans le Gouvernement mais, en même temps, elle devrait encourager la planification, la coordination et une saine gestion des systèmes d'information. Le Rapport Final de la Conférence de 1986 au Sénégal sur le Rôle des Technologies d'Information (IDRC, 1986) concluait que la planification des systèmes d'information était une question extraordinairement vaste, lorsqu'elle était comprise en un sens qui dépasse la simple planification d'un projet spécifique.

Comme il était démontré à cette occasion, il peut exister des différences considérables entre les méthodes et les directives adoptées pour la planification des systèmes d'information aux niveaux stratégiques, tactiques, et opérationnels.

Ce vaste domaine couvre le Gouvernement Central, les organismes régionaux et locaux décentralisés aussi bien que les entreprises d'Etat, auxquels il faut ajouter d'un côté, les plans nationaux et locaux et de l'autre, les plans pour les systèmes d'information se concentrant sur les fichiers et les transactions ou sur le processus de prise de décision dans le secteur public.

### 3.1. La Planification Nationale et Sectorielle

La planification au niveau national doit fournir une structure unifiée, sans laquelle le développement des systèmes d'information dans les services gouvernementaux conduirait à une collection de sous-systèmes sans interface, créant involontairement des barrières de communications et des excédents de personnel.

La planification des systèmes d'information au niveau national ou sectoriel est d'une importance critique, quand on pense que les gouvernements traitent des quantités énormes d'information et que l'information et les communications sont des éléments décisifs dans le processus organisationnel et administratif lui-même.

On peut soutenir, d'un côté, que le Gouvernement est un groupe non-intégré d'agences publiques, chacune avec ses attributions particulières, ses objectifs, et ses politiques et tendant à agir indépendamment de toute autre agence publique. C'est tout à fait vrai, comme le montre l'importante bibliographie consacrée à ce sujet.(7) La manière dont les systèmes d'information existants ont été établis a aidé à consolider la position interne de chacune d'elles et a renforcé la tendance à travailler d'une façon isolée.

En fait, les systèmes existants d'information constituent généralement une fédération de sous-systèmes ou pire, un archipel de systèmes d'information élaborés pour satisfaire les besoins de chaque unité fonctionnelle, et non planifiés d'une façon intégrée. Le résultat final est un archipel ou un conglomérat de sous-systèmes non coordonnés, consolidé par leur automatisation.

Ainsi, les systèmes d'information dans leur ensemble sont mal intégrés, ce qui occasionne une duplication considérable de données et d'efforts humains et, ce qui est pire, l'impossibilité de partager les données.

Ce type d'archipel est évidemment peu utile à la haute direction pour la prise de décisions et la formulation de politiques.

Mais d'un autre côté, il est important d'insister, comme McDonald l'a fait récemment, sur le fait que le Gouvernement est aussi un groupe d'organismes et d'agences interdépendants et doit le devenir davantage (McDonald, 1986b). Tous ces organismes et agences obéissent à certaines politiques générales communes, comme celles relatives à l'administration, les finances ou le personnel. En fait, les tendances les plus récentes dans la mise en oeuvre des politiques économiques ou sociales demandent l'action conjointe ou au moins coordonnée de plusieurs ou de nombreux organismes d'Etat. Ainsi, les systèmes d'information doivent être élaborés pour favoriser l'action conjointe des unités gouvernementales et en conséquence, une planification soigneuse et la contribution inestimable de la technologie informatique moderne sont essentielles. A cet égard, la planification des S.I. au niveau national ou sectoriel doit s'efforcer de fournir la coordination inter et intra-agence nécessaire, en établissant les liens qui sont essentiels pour que les services gouvernementaux fonctionnent efficacement. En bref, la planification au niveau national est absolument vitale: a) pour le développement des systèmes d'information nationaux ou inter-agence; b) pour la coordination des systèmes d'information entre les agences et les départements; c) pour assurer la cohérence avec les priorités nationales et les buts d'un plan national et, d) pour permettre l'examen ou l'évaluation.

Avec l'exception relative du Mexique, dans les pays étudiés, il n'y a pas de plans ni de programmes nationaux pour l'informatisation du secteur public. En vue des difficultés réelles dans la mise en oeuvre de ce type de planification, la plupart des experts interrogés pensaient que ce type de projet était utopique pour l'instant. Néanmoins, la grande majorité d'entre eux admettaient que des plans sectoriels devraient être mis en oeuvre, en priorité dans le domaine économique et financier et certains secteurs sociaux comme l'éducation. Dans cette voie, les autorités vénézuéliennes se préparent à appliquer l'approche sectorielle. Cependant, jusqu'à ce jour, aucun plan sectoriel ne fonctionne dans les pays étudiés.

### 3.2. La Planification au niveau d'un organisme.

Le même besoin d'une planification de haut niveau comme celle décrite pour les niveaux nationaux ou sectoriels existe au niveau plus limité d'un organisme ou d'une agence publique dont les systèmes internes sont déconnectés et ne prennent pas en compte les besoins de nouveaux systèmes, leurs priorités et leur compatibilité avec ceux qui fonctionnent déjà. Pour surmonter cette situation, on a recommandé que chaque organisme élabore un plan général, appelé Plan Directeur. Dans ces cas, l'adoption d'un plan directeur, qui sert comme une esquisse de moyen

terme, peut certainement améliorer les élaborations. En effet, il permet premièrement d'indiquer exactement les objectifs recherchés par l'introduction de l'informatique, puisqu'il demande l'examen du projet ou des projets, leurs définitions, missions, objectifs et stratégies; deuxièmement, il réduit l'incertitude impliquée dans leur mise en oeuvre et leur décollage; troisièmement, il permet l'utilisation de la technologie disponible appropriée pour qu'elle serve les buts de l'organisme et facilite le contrôle des dépenses; et finalement, il permet l'établissement d'un système pour contrôler les opérations du système d'information lui-même.

L'existence d'un plan directeur général pour chaque organisme aide:

1. A assurer que l'utilisation d'un système d'information pour résoudre un ou plusieurs problèmes ne sera pas condamnée à l'échec ou au désastre, par l'omission de certains détails pendant l'élaboration ou la mise en oeuvre du projet.

2. A limiter les incompatibilités entre des systèmes complémentaires dans la mesure du possible.

3. A prévoir les allocations budgétaires demandées par les projets complexes et coûteux comme ceux impliqués en informatique.

4. A garantir la continuité d'une activité, car dans les projets de ce type, beaucoup de temps s'écoule entre leur lancement et le début des opérations respectives.

5. A estimer l'effet qu'ils auront sur le personnel travaillant dans ces domaines.

Ces types de plans ne se trouvent pas non plus, en pratique, dans les pays étudiés. Même au Brésil, où la loi relative au SEI fait référence aux programmes directeurs des agences publiques brésiliennes, ils sont non existants, ou ne fonctionnent pas comme tels. Les seules exceptions sont quelques exemples de ces plans dans des Entreprises d'Etat qui traitent des technologies avancées, comme les compagnies de pétrole et d'autres entreprises semblables. L'absence de plans directeurs continue, malgré la reconnaissance générale par les spécialistes de leur utilité et de leur praticabilité.

### 3.3. La Planification de Projet

Comme on l'a déjà mentionné, au niveau moins intégré, c'est à dire pour un projet impliquant une unité d'un organisme public, il est aussi nécessaire de planifier.

A ce niveau, l'on doit comprendre la planification comme une tentative d'établir un cadre de référence pour pouvoir lier les ressources technologiques aux objectifs et aux buts de l'unité ou de l'organisme correspondant et déterminer les priorités dans les actions et dans l'allocation des ressources.

D'un autre côté, sans la planification on ne peut pas garantir que les besoins des utilisateurs seront satisfaits quand le système commencera à fonctionner, ni trouver de base solide pour l'allocation de fonds pour le projet, ni d'étalon pour en mesurer l'efficacité opérationnelle. Autrement dit, la planification est essentielle pour assurer l'économie, le rendement et l'efficacité du projet.

C'est sans aucun doute le seul niveau de planification dont les Bureaux Nationaux Informatiques d'Amérique Latine se soient occupés, développant des guides méthodologiques pour la planification, l'élaboration et la mise en oeuvre des systèmes d'information, comme on le verra plus loin.

### 3.4. La Planification et la Modernisation dans le Secteur Public

En ce qui concerne la planification des systèmes d'information, les personnes dans la région qui se consacrent à la modernisation et au changement dans le secteur public ont surtout tourné leur attention vers deux objectifs. Le premier est le lien entre les systèmes automatisés d'information et les processus de transformation et d'amélioration dans les services gouvernementaux. A cet égard, la Commission pour la Réforme de l'Administration Publique au Brésil et la Commission pour les Politiques Informatiques en Argentine ont été extrêmement claires dans leurs propositions. Au Brésil, on a constaté que l'introduction des systèmes automatisés d'information devait être, en elle-même, une composante de la stratégie pour le changement (Gomes de Lima, 1985). L'établissement de systèmes d'information qui automatisent les systèmes déjà existants est condamné dans ces rapports en ce qu'il constitue simplement un processus de modernisation sans transformation.
La Commission Argentine pour les Politiques Informatiques, pour sa part, a déclaré que le point essentiel de n'importe quelle politique informatique future pour le secteur public serait que l'introduction des systèmes d'information soit étroitement liée au processus de la Réforme Administrative que ce pays tente d'accomplir ( Secretaria de Ciencia y Tecnica, 1986 ). Ces propositions ont été émises au cours des deux dernières années et il est trop tôt pour en évaluer les résultats.

Le deuxième objectif est issu, d'une certaine manière, du premier. Prenant avantage des nouveaux développements dans les mini et micro-ordinateurs, et en particulier des innovations dans les systèmes de communications permettant l'établissement des réseaux d'ordinateurs, il est proposé de profiter de l'introduction des systèmes d'information pour accélérer la décentralisation administrative. Cependant, il est vite devenu clair que l'introduction de l'informatique ne conduit pas à elle seule à la décentralisation, mais il était aussi clair qu'elle peut y aider si elle est basée sur un projet politico- administratif. En Amérique Latine, les développements technologiques peuvent aujourd'hui contribuer largement à une telle transformation administrative. Dans presque tous les pays de la région qui ont une tradition centralisatrice, même s'ils sont de type fédéral, il y a une forte pression pour la décentralisation administrative, et ceci offre un intéressant champ d'observation du rôle que la technologie moderne peut jouer en appui d'un changement administratif important.

L'usage de la technologie informatique pour attaquer ces problèmes demande une planification sérieuse. En effet, comme on le dit dans un récent rapport des Nations Unies ( 1985 ), si l'on désire récolter les bénéfices d'un système décentralisé, il faut établir des politiques gouvernementales uniformes pour fixer des standards minimums et pour encourager la compatibilité. La mise en oeuvre d'un nouveau système distribué donne la possibilité d'en profiter en assurant la flexibilité et la cohérence. Mais d'un autre côté, selon le même rapport, un système décentralisé a besoin d'une station centralisée de contrôle. Sans une planification adéquate, le résultat inévitable est que des incompatibilités dans l'équipement ou dans les systèmes eux-même font obstacle à leur mise en oeuvre et, en même temps, créent des doubles emplois dans la collecte de données, le développement des systèmes, l'équipement et le personnel, une situation qui est loin d'être encourageante.
Les deux problèmes, et non seulement ce dernier, demandent un certain degré de planification à un niveau plus élevé que celui d'un organisme, mais jusqu'à maintenant une telle planification a été pratiquement inexistante en Amérique Latine.

## 4. L'UTILISATION DES METHODOLOGIES POUR LE DEVELOPPEMENT DES SYSTEMES D'INFORMATION

Les efforts des Bureaux Nationaux d'Informatique pour fournir des directives pour le développement des systèmes d'information dans le secteur public ont consisté en:

a) des politiques pour le développement de l'informatique dans le Gouvernement;
b) des plans directeurs ou sectoriels dans un organisme;
c) une expertise directe de leurs techniciens qui aident le travail ou le font, et
d) le développement de méthodologies pour la planification et l'élaboration des systèmes d'information, les directives pour les contrats de services ou pour l'évaluation des Centres de Traitement de Données, etc..

Une étude comparative montre le développement de divers types de méthodologies ou de directives élaborées pour aider le développement des systèmes d'information. D'un côté, il y a des guides techniques ou des recommandations sur des éléments très spécifiques de ces systèmes, comme des types de machines, des programmes recommandables, des éléments périphériques, etc.. A l'autre extrémité sont les méthodologies intégrées pour planifier, élaborer, mettre en oeuvre et évaluer les systèmes. Dans ces cas, on peut contrôler le processus complet du développement du système. Ces méthodologies consistent presque toujours en des manuels volumineux accompagnés de tous les documents nécessaires pour exécuter les tâches décrites dans la méthodologie. Entre ces deux extrêmes il y a des méthodologies plus ou moins intégrées ou plus ou moins documentées.

Notre attention se concentrera sur les méthodologies formelles, semblables au deuxième type. Les directives fournies par ces méthodologies pour le développement des systèmes d'information dans le secteur public sont basées sur l'expérience acquise et traitées par les créateurs des systèmes. A cet égard, ils se rapportent à la planification, l'organisation et le contrôle des efforts affectés au développement du système. La plupart indiquent, d'une façon très semblable, les diverses phases d'un projet et leurs exigences, accentuant les aspects suivants: a) l'identification des besoins d'information; b) la spécification des objectifs du programme d'information; c) les demandes des utilisateurs, et d) les ressources technologiques, matérielles, financières et humaines nécessaires. La méthodologie organise un grand nombre de tâches étroitement liées en une série d'étapes, de façon à assurer que le projet sera utile aux utilisateurs. En bref, les méthodologies garantissent que la planification et l'élaboration seront exécutées par le moyen d'étapes et de pratiques qui se sont déjà montrées efficaces. Il faut comprendre la planification proposée par ces méthodologies comme une tentative pour établir un cadre de référence commun pour déterminer les priorités dans les activités et les tâches à entreprendre et dans l'allocation des ressources. De plus, elle permet l'établissement de liens appropriés entre l'application des ressources informatiques et les besoins, les objectifs et les buts de l'organisme ou de l'unité correspondante.

Si le projet n'est pas planifié et si les étapes indiquées dans la méthodologie ne sont pas suivies, l'on ne peut pas être certain que les besoins d'information de l'organisme seront satisfaits. Il n'existera pas non plus un standard pour mesurer l'efficacité opérationnelle du système, ni une base pour l'allocation de fonds au projet.

L'application de méthodologies uniformes, pour sa part, offre certains avantages dans le système d'information du secteur public dans son ensemble (UN, 1985).
Premièrement, elle aide à établir la coopération entre les agences publiques qui ont déjà, ou qui développent des systèmes d'information et, deuxièmement, elle permet à ces organismes d'échanger des expériences dans l'utilisation des ressources humaines, matérielles et techniques.

## 5. L'EXPERIENCE INTERNATIONALE

L'expérience internationale dans l'utilisation de méthodologies formelles pour la planification et l'élaboration des systèmes d'information dans le secteur public comprend une large variété d'exemples, dont les suivants sont d'un intérêt particulier en vue de leur signification pour la situation en Amérique Latine: a) le Processus du Cycle de Vie du Système de la Direction des Systèmes Canadiens; b) le RACINE français et c) les guides de planification de l'Etat de Floride aux Etats Unis.

Le Processus du Cycle de Vie du Système de la Direction des Systèmes du Canada, comme son nom l'indique, est un cas typique du "cycle de vie du développement d'un système" qui reflète d'une façon cohérente un modèle de base suivi dans les plupart des méthodes développées en Amérique Latine. Dans cette méthode, la planification et l'élaboration d'un système d'information dans le secteur public suivent un modèle nettement défini de développement par étapes et degrés pré-établis, qui garantissent que tous les besoins du système seront pris en compte au moment approprié. (Voir appendice 1).

Au lancement du projet, pour s'assurer d'une part qu'il est nécessaire et, d'autre part, qu'il sera bien dirigé, il faut un " patron" - ordinairement un responsable du service des fournitures - qui désigne le directeur du projet. Si l'importance du projet le nécessite, un comité de direction est nommé également.

Comme dans la plupart de ces méthodologies, la planification est divisée en plusieurs phases, dans ce cas, sept phases: a) le lancement du projet; b) l'étude de besoin et de praticabilité; c) l'analyse fonctionnelle; d) la conception générale du système; e) le développement technique; f) la réalisation, et g) la production.

Ces phases, quel que soit leur nombre et quel que soit le nom qu'on leur donne, correspondent généralement à: a) la planification; b) l'analyse des besoins; c) l'élaboration logique; d) l'élaboration physique; e) la réalisation, et f) la conversion. Dans certains cas une phase g) l'après mise en oeuvre et l'évaluation est ajoutée.

Dans le modèle canadien, la responsabilité du développement du système est attribuée conjointement à l'unité utilisatrice et à la Direction des Systèmes, avec une prépondérance pour l'un ou l'autre en fonction du degré de technicité de la phase. La première phase, " le lancement du projet", est sous la responsabilité de l'unité utilisatrice; la deuxième phase, " l'étude de besoin et de praticabilité", est confiée à l'unité utilisatrice, avec l'assistance de la Direction des Systèmes. La troisième phase, "l'analyse fonctionnelle", est la responsabilité de l'utilisateur, avec la participation d'organismes de service. Les quatrième et cinquième phases, "l'élaboration du système" et "le développement technique" sont la responsabilité de la Direction des Systèmes, avec l'assistance de l'organisme de l'utilisateur. La phase de "la mise en oeuvre" est encore la responsabilité de l'unité utilisatrice, avec la participation de la Direction des Systèmes. Comme l'on peut voir, cette méthodologie implique pratiquement tous les degrés de planification et d'élaboration du système, avec un accent particulier sur la phase de "l'analyse fonctionnelle", dans laquelle on exécute une analyse détaillée des besoins des utilisateurs, un facteur critique pour un développement efficace du système.

Comme on l'a déjà mentionné, ce modèle canadien est suivi de près par tous les pays d'Amérique Latine.

La France a développé ce qui peut être considéré comme une des méthodologies les plus complètes pour la planification et l'élaboration des systèmes d'information. Dans un effort remarquable pour aider ce processus et sous le parrainage du Ministère de l'Industrie, trois guides importants ont été préparés et publiés: a) une méthodologie pour la planification des systèmes administratifs d'information (RACINES); b) une méthodologie pour la conception des systèmes d'information (MERISE), et c) des guides techniques relatifs aux problèmes d'emploi et de conditions de travail dans un système d'information (ACTIF).

Dans le cas de RACINES, le processus de planification est divisé en cinq phases comme suit: 1) La conscience de l'utilisateur et l'étude de faisabilité; 2) l'étude des situations existantes et le choix des buts généraux; 3) l'élaboration de trois scénarios alternatifs pour le développement futur basés sur: a) la poursuite des tendances existantes, b) l'usage maximum des possibilités techniques, et c) une solution de compromis; 4) une élaboration détaillée du scénario choisi, et 5) la préparation d'un plan de réalisation.

Pour le développement du projet on forme un comité de direction, qui, à la fin de chaque phase, doit approuver le résultat obtenu.

En ce qui concerne la documentation, cette méthodologie a une information abondante, avec des check-lists et des formulaires pour toutes les activités à développer.

Son utilisation est maintenant obligatoire dans les Ministères français pour les révisions quinquennales des plans informatiques.

En plus de la nature détaillée et intégrée de ce type de méthodologie et du fait que tout est bien documenté, il y a deux autres caractéristiques dignes d'être mentionnées, pour leur valeur exemplaire: a) elle prescrit une revue et une évaluation permanente par le comité de direction de ce qui a été accompli dans chaque phase de développement, et b) surtout, elle spécifie le besoin de présenter des plans alternatifs pour le développement futur. Cette dernière caractéristique est d'un intérêt particulier, car elle reflète une orientation vers le futur, dans un environnement où le développement technologique et les besoins pour de nouveaux types d'information augmentent à une grande vitesse.

Le dernier cas est celui des guides de planification de l'IRC en Floride. Dans les années récentes, l'Etat de Floride aux Etats Unis a établi un système d'Etat pour la planification des ressources d'information. Un des éléments dans cette gestion complexe de la planification au niveau d'Etat est la préparation, tous les deux ans, de guides pour la planification et les systèmes d'information des diverses agences administratives de l'Etat. (Davies and Hale, 1986). Le but de ces guides est de faciliter la planification pour les professionnels en informatique et pour les directeurs de programmes d'informations. Ils fournissent les concepts, les définitions, les schémas de rapports, etc. et ils sont préparés de façon à être compréhensibles même aux directeurs dont le travail ne comprend pas de traitement de données. Les premiers guides produits identifient quatre principaux blocs dans la construction de plan: 1) les buts et objectifs des agences ou des unités; 2) les objectifs et les buts du programme d'information; 3) les demandes des utilisateurs, et 4) les ressources matérielles, techniques, humaines et financières demandées par le système. Cette séquence assure l'adéquation des ressources technologiques aux buts et aux objectifs de l'unité ou de l'organisme.

S'ils veulent développer un projet, les unités publiques ou les organismes peuvent demander l'aide de consultants techniques privés pour la préparation et l'élaboration du plan, pourvu qu'ils se conforment aux règles établies dans les guides.

Ce cas n'offre pas de caractéristiques particulières en ce qui concerne la méthodologie elle-même. Néanmoins, il est important de noter: a) le grand effort pour rendre ces guides compréhensibles pour tous les gestionnaires, y compris ceux qui ne sont pas directement impliqués dans le traitement de données, et b) la tentative d'impliquer la haute direction dans le processus même du développement des systèmes.

L'effort pour développer des plans d'une façon coordonnée, avec un champ d'application couvrant l'Etat entier de Floride, mérite particulièrement d'être noté.

A cet égard, le Comité chargé de cette planification favorise la connexion et la compatibilité entre les systèmes.

Les exemples choisis montrent l'utilisation étendue faite aujourd'hui de ces méthodologies formelles dans le secteur public des pays développés. Ce qui est encore plus important, du point de vue de ce document, est le fait que chacune d'elles possède certaines caractéristiques très spéciales et des aspects spécifiques, qui ont été soulignés, car ils méritent d'être pris en compte dans toute utilisation que l'on peut faire de ces méthodologies dans les pays en voie de développement.

### 5.1. L'Expérience de l'Amérique Latine

Plusieurs des mécanismes précités d'aide au développement des systèmes d'information ont été mises en oeuvre en Amérique Latine mais, comme on l'a déjà expliqué, ni les politiques spécifiques ni les plans directeurs ou sectoriels n'ont été concrètement réalisés, et l'assistance technique directe a été extrêmement limitée. Ceci fait que la principale contribution des NIO au contrôle du processus de développement a consisté en une promotion de l'utilisation des méthodologies à travers les guides et les manuels.

Beaucoup de pays d'Amérique Latine ont expérimenté les guides méthodologiques dans les 10 dernières années (Le Mexique a commencé à les utiliser en 1973) et ils ont servi effectivement pour la planification et l'élaboration des systèmes d'information des agences publiques ou de certaines de leurs unités. Ils ont été utilisés par ces unités en vertu des obligations légales et parce que leurs propositions pour des systèmes d'information devait obtenir l'approbation du NIO compétent, mais dans la pratique les utilisateurs n'ont pas toujours suivi ces procédures.

Comme la première obligation attribuée aux Bureaux Nationaux chargés de l'informatique dans le secteur public était de contrôler la location ou l'achat d'équipement informatique coûteux et des services annexes, leur première tâche a été de demander que les diverses agences publiques justifient chaque achat ou location de service informatique ou d'équipement, et leur première contribution au processus dans presque tous les cas a consisté à établir des contrats types ou à introduire des clauses obligatoires dans la formulation des relations légales entre les entités publiques et les compagnies fournissant ces services.

Cependant, comme les Bureaux Nationaux d'Informatique devaient couvrir un vaste domaine avec un personnel le plus souvent insuffisant, et que le contrôle et la surveillance du développement des systèmes d'information est une tâche extrêmement complexe, ces organismes se sont attachés plutôt à développer des méthodologies pour la planification, l'élaboration et la mise en oeuvre de ces systèmes dans le secteur public.

Dans le cas de l'Amérique Latine, nous examinerons, en un certain détail, deux méthodologies qui sont pleinement utilisées: celle de l'Argentine, qui est récente et brève, et celle du Vénézuéla, établie il y a quelques années, qui comporte des manuels et quelque documentation.

## 5.2. L'Argentine

Dans le cas de l'Argentine, la méthodologie est élaborée dans le "Guide pour la Planification Informatique", dont la première version a été préparée et mise en oeuvre par le Sous-secrétariat de l'Informatique et du Développement en 1987. (Secretaria de Ciencia y Tecnica, 1987).

Comme la plupart de ces guides, celui-ci suit le modèle du Cycle de Vie du Développement du Système, comme on le voit dans l'Annexe 2.

Ce guide est présenté comme "un outil pour aider à la préparation d'un plan de systèmes d'information" dont l'usage "facilite les formalités, l'analyse et la décision par le bureau du Sous-Secrétaire pour l'achat ou la location des éléments des systèmes d'information". ( 1987 ). A cet égard, bien qu'il soit proposé comme une aide, il est pratiquement obligatoire, car le Bureau du Sous-Secrétaire est l'organisme qui a le pouvoir d'accepter ou de refuser l'autorisation pour l'achat ou la location des instruments nécessaires pour le système proposé.

D'après ce guide méthodologique, le développement d'un système d'information consiste en trois principaux stades, dont chacun est divisé en plusieurs phases.

Le premier stade est appelé "esquisse pour la promotion des plans des systèmes" et ses buts sont de sensibiliser les plus hautes autorités de l'organisme au besoin d'un plan des systèmes et de les y impliquer, d'établir la faisabilité du développement du processus et de créer les conditions nécessaires pour qu'il soit bien conduit. Ce stade se conclut avec un rapport sur les grandes lignes du plan. Le deuxième stade est le "plan des systèmes" lui-même, comprenant les phases suivantes: a) la collecte de l'information impliquée, son organisation, ses coûts, les systèmes qui s'y rapportent et leurs insuffisances; b) l'analyse détaillée de l'information collectée, la solution proposée, ses ressources, le personnel et les coûts; c) la structure et le résultat du plan dans lequel la conception détaillée du système est présentée; d) un rapport détaillé contenant la conception d'ensemble, les ressources, les coûts en personnel et les budgets envisagés et une étude de l'efficacité du système, et e) l'évaluation.

Le troisième stade implique le développement et la mise en oeuvre du système.

A cet égard, il faut noter certains traits d'une importance particulière, qui reflètent des situations caractéristiques de l'Amérique Latine.

1. Dans la phase initiale du processus, on insiste beaucoup sur l'implication des plus hautes autorités de l'organisme utilisateur. Ceci ne se réfère pas aux autorités liées aux aspects techniques, mais à celles qui sont impliquées dans les aspects politiques de haut niveau de l'organisme. Ces autorités doivent entreprendre de soutenir le projet. Ce soutien est essentiel dans une situation d'insuffisance permanente de ressources financières, surtout quand de nouveaux fonds sont recherchés, ou qu'on demande la réaffectation d'autres fonds pour le nouveau projet.

2. Il établit l'obligation d'exécuter une série de vastes consultations en vue d'obtenir un soutien pour le projet dans l'organisme. Ces consultations doivent avoir lieu avec a) les autorités de haut niveau de l'organisme; b) son personnel technique et administratif; c) les personnes chargées du secteur de l'information; d) les fournisseurs d'équipement et de logiciels, et e) les autorités d'autres unités ou d'agences avec lesquelles des relations fonctionnelles existent dans le domaine du travail concerné. Dans ces consultations, les méthodes, les normes, les standard, la distribution de l'information, les applications communes, etc. sont passés en revue. Ces consultations sont

d'une importance critique pour la création de systèmes cohérents et compatibles et pour éviter l'établissement d'îlots d'information.

3. Il crée un Comité d'Utilisateurs, comprenant les représentants des divers secteurs en rapport avec le système. Ce Comité évalue chaque stade et chaque phase du projet. Il a des attributions étendues, y compris le droit de suspendre le projet si, à la conclusion de son élaboration en gros, le Comité considère qu'il est inadéquat ou inapproprié.

4. En plus de l'évaluation permanente des stades et des phases, il exécute une évaluation finale et particulièrement soignée d'une triple nature: a) une évaluation technique du Rapport Détaillé par les utilisateurs eux-même; b) une évaluation des aspects légaux impliqués, et c) une évaluation générale faite par le Comité des Utilisateurs.

5. Dans sa partie technique, le guide insiste moins sur la phase de l'élaboration d'ensemble que sur les parties correspondantes au plan des systèmes. Ceci peut être un point délicat, parce qu'il implique que la détermination des besoins d'information par les utilisateurs peut être incomplète. Cependant, en vue de la nature schématique de l'instrument et de son manque de documentation, l'on ne peut conclure qu'en pratique cette phase reçoive une attention insuffisante.

6. Les projets informatiques à développer sont classés en fonction de leur importance, et des critères sont présentés pour distinguer a) les projets limités, b) d'autres de champ plus étendu et de plus grande importance et c) ceux d'un très grand champ et d'une grande importance. On spécifie pour chaque catégorie les étapes à suivre, ce qui évite que des types très différents de projet passent par des étapes qui ne sont pas importantes pour eux, ce qui arrive souvent avec d'autres méthodologies, qui ne comportent pas cette différenciation.

7. La distinction est aussi faite entre les projets administratifs, techniques, de contrôle ou de prise de décision. Cette différenciation n'affecte pas, cependant, la liste d'étapes à suivre, et ils sont tous traités suivant les règles générales. Cette situation indique un point faible dans ce guide.

8. Finalement, ce document, volontairement, n'entre pas dans de grands détails. Il se réfère seulement aux points que le Bureau du Sous-Secrétaire considère indispensables pour une planification et une élaboration efficace. Pour cette même raison, la documentation n'est pas jointe.

### 5.3. Le Vénézuéla

La Division Générale d'Informatique du Bureau Central de Statistiques et d'Informatique a graduellement développé une série de guides méthodologiques pour l'usage des organismes du secteur public qui ont l'intention d'établir ou d'étendre un système d'information. Il est en principe obligatoire de suivre les instructions pour obtenir l'accord du CSIO pour un nouveau système et l'autorisation d'acheter l'équipement et les accessoires demandés par le projet, mais en pratique, elles ne sont pas toujours suivies.

Un de ces guides précités donne les détails du Réseau d'Activités pour le développement et l'installation d'un Système d'Information. Dans la partie relative au sujet de ce document, les phases suivantes sont spécifiées:

a) Le lancement du projet, phase dans laquelle on spécifie les besoins d'information, aussi bien que les objectifs et les limitations du projet lui-même, et on nomme un groupe qui aura la responsabilité de l'exécution du projet.

b) La sélection du personnel de systèmes pour commencer la planification et la mise en oeuvre du projet.

c) La planification, divisée en deux parties: I) la définition du système, ou l'étude de faisabilité, dans laquelle on présente les alternatives possibles et l'on étudie leur faisabilité économique, technique et légale; II) la spécification du système dans lequel le travail continue avec une description fonctionnelle comprenant les entrées, les sorties, les opérations de traitement, les données supplémentaires, etc. et l'attribution des ressources matérielles et techniques comme l'équipement, le logiciel, les bases de données, les fichiers etc.. Elle comprend aussi les contraintes du système comme l'environnement externe, les interfaces, etc.. Elle se conclut finalement avec la détermination du coût et le calendrier.

d) L'évaluation du projet, exécutée par le CSIO, qui détermine si le système atteint ses objectifs, si les spécifications sont adaptées au système, si les ressources sont bien attribuées et, finalement, si la mise en oeuvre du projet est justifiée.

En accord avec les critères de base suivis par la méthodologie, c'est à dire le contrôle strict des achats d'équipement, les étapes suivantes sont détaillées dans le Réseau d'Activités: e) le choix des fournisseurs; f) l'évaluation des fournisseurs; g) la préparation du contrat; h) l'évaluation du contrat; i) la sélection et le recrutement du personnel; j) la réception et l'installation de l'équipement et k) la mise en oeuvre et le test.

Dans ce cas aussi, les caractéristiques spéciales suivantes sont à noter:

1. Il est déclaré que ces normes s'appliquent à tous les types de projets, mais il n'y a pas de référence à leur champ. Il est aussi stipulé qu'elles sont applicables dans le cas d'un remplacement ou d'une augmentation de l'équipement disponible.

2. En ce qui concerne la direction du projet, un Comité d'Informatique doit être nommé, présidé par un fonctionnaire du plus haut niveau hiérarchique possible et comprenant les personnes responsables de l'Unité de Traitement des Données, l'Organisation et les Méthodes et les domaines Administratifs directement liés au système proposé. Ce Comité guide l'avancement du projet, définit ses objectifs, maintient la liaison avec les secteurs concernés et crée un Comité Technique. Ce Comité Technique est chargé de l'élaboration détaillée du système. Il est composé d'agents ayant une connaissance technique en informatique, aussi bien que des politiques et de l'organisation de l'agence, et il est dirigé par un membre qui est, en même temps, un membre du Comité d'Informatique.
Selon les directives, ce sont les agents de l'unité utilisatrice qui déterminent les besoins d'information et aux différents niveaux. L'analyse et la critique du système existant, les solutions alternatives et le choix de la meilleure solution sont à la charge du Comité d'Informatique. La définition du système proposé est la responsabilité du Comité Technique, qui détermine aussi l'équipement et les systèmes de programme nécessaires.

3. L'unité utilisatrice peut demander l'assistance technique d'un membre de la Division Générale d'Informatique du CSIO lorsqu'on établit le Comité Technique. Si l'unité manque de personnel qualifié pour la planification et l'élaboration du système, elle peut engager les services d'une firme privée de consultants, dont le travail est régi par les même règles que celles du Comité Technique.

4. On ne fait pas d'évaluations partielles pendant le processus du développement. Seule une évaluation générale est prescrite, sur la base du rapport présenté par l'organisme utilisateur à la Division Générale d'informatique du CSIO. C'est à dire, l'évaluation finale est la seule.
Dans ces conditions, les rapports entre le CSIO et l'organisme utilisateur peuvent être très minces. Une fois que le CSIO a autorisé le lancement du processus de développement, il est possible qu'il n'intervienne plus avant la présentation du rapport final d'évaluation.

5. Les aspects de faisabilité sont bien pris en compte car on demande la présentation d'alternatives aussi bien qu'une étude de coût/bénéfice.

Comme l'on peut voir, la série entière des guides vise essentiellement au contrôle des achats d'équipement. En fait, un système qui n'a pas besoin d'acheter d'équipement n'a pas besoin de passer par le processus établi par le CSIO.

## 6. UNE EVALUATION DE L'UTILISATION DES GUIDES METHODOLOGIQUES

Du point de vue d'un Bureau National d'Informatique, le développement de ces méthodologies leur permet de s'assurer que le travail de développement d'un système d'information, qui est ordinairement exécuté indépendamment par l'Organisme concerné, ou quelquefois par des consultants privés engagés spécialement pour cette raison, suivra une certaine procédure standardisée, avec des phases et des étapes clairement définies. Dans ces cas, la méthodologie, avec ses exigences minimum, leur sert de cadre commun de référence ce qui permet donc au bureau National d'Informatique d'exercer un contrôle sur les résultats des études et les rapports que l'organisme d'utilisateur doit présenter en rapport avec le système.

L'utilisation des méthodologies a permis aux Bureaux Nationaux d'Informatique: a) de guider le développement des systèmes d'information dans le secteur public d'une façon uniforme; b) d'obliger les organismes publics à utiliser systématiquement et rationnellement une série de critères et processus standards dans le développement de leur systèmes d'information, et c) d'évaluer et de contrôler les développements dans chaque organisme d'une manière plus efficace et plus économique.

Dans le cas de l'Amérique Latine, en l'absence de politiques spécifiques pour le développement des systèmes d'information dans le secteur public, les guides méthodologiques, ont fourni, plutôt qu'une aide dans la planification, des modèles pour les demandes faites par les organismes utilisateurs aux Bureaux Nationaux d'Informatiques pour l'achat ou la location des services et de l'équipement informatique. Cette fonction aide le NIO à contrôler les dépenses, facilitant ainsi son rôle comme surveillant ou contrôleur, mais elle ne constitue pas un élément d'une politique cohérente de développement des systèmes d'information. La fonction d'inspection prend le pas sur la fonction de développement.

Du point de vue des organismes utilisateurs, l'utilisation des guides méthodologiques basés sur le Cycle de Vie du Développement de Système pour la planification et l'élaboration des systèmes d'information leur a permis d' obtenir un degré acceptable d'efficacité dans chacun des systèmes établis, en se souvenant qu'une vaste majorité d'entre eux sont des systèmes de fichiers et de transactions. En effet, brièvement, l'on peut dire que leur utilisation :
a) a facilité le développement du projet; b) a permis d'obtenir une compatibilité entre les buts organisationnels et les moyens disponibles; c) les a obligé a examiner des systèmes alternatifs d'information dans la même zone d'intérêt; d) les a obligé à évaluer les coûts et les bénéfices du projet, ce qui garantit donc la rationalité économique; e) leur a permis d'évaluer (mais pas toujours ) les tâches accomplies dans le développement du projet. A l'égard de la procédure suivie dans la conduite du projet, la méthodologie a servi: a) à organiser l'activité de

développement; b) à déterminer qui sont les acteurs et les participants dans le projet, l'utilisateur final, les techniciens et les administrateurs concernés par le futur système, et c) à décider ce qu'il faut faire au moyen de normes, de checks lists et de formulaires.

Tous ces éléments constituent sans aucun doute un important argument en faveur de l'utilisation de méthodologies formelles. Cependant, il faut noter certaines faiblesses dans les méthodologies en usage, qui diminuent considérablement leur efficacité.

Ces faiblesses n'apparaissent pas uniformément dans chaque pays. Premièrement, les guides ne sont pas tous suffisamment cohérents ou détaillés, ni adéquatement documentés, pour qu'ils soient aussi utiles qu'ils devraient l'être. En l'absence de ces éléments, ces guides méthodologiques prennent une forte connotation de formalisme et deviennent une simple formalité.

Deuxièmement, en général, on n'accorde pas assez d'importance au processus de détermination et de spécification des besoins d'information par les utilisateurs ce qui est nuisible à l'utilisation ultérieure du système. Ces directives n'indiquent pas clairement comment travailler avec les divers rangs hiérarchiques de l'organisme, pour pouvoir déterminer les besoins d'information de bas en haut et constater les besoins de coordination de cette information, ce qui n'est possible que lorsque l'on procède de haut en bas.

Troisièmement, on n'insiste pas sur le besoin d'une évaluation pour contrôler chaque phase du processus de planification et d'élaboration, et l'on se repose parfois sur l'évaluation finale des NIO concernés.

D'un autre côté, nous devons signaler que par sa propre nature, la méthodologie utilise le "projet" comme unité limitée en champ et en temps.

La plupart de ces projets satisfont les besoins spécifiques d'une unité d'un organisme public. En accord avec le principe - qui est correct - que la demande doit venir des niveaux inférieurs, où le besoin pour le système se fait sentir, c'est la réponse correspondant aux besoins spécifiques de cette unité qui est recherchée. Cependant, ceci peut conduire à ne plus voir le point de vue du gouvernement, qui a besoin que ses unités agissent d'une façon coordonnée pour agir sur l'environnement. Dans un environnement tel que celui du secteur public, qui est, en fait, fragmenté, ce type de mécanisme tend à accentuer cette fragmentation. Bien que quelques guides méthodologiques demandent une étude des rapports existants entre le système et d'autres systèmes de la même zone fonctionnelle ou d'autres organismes agissants dans cette zone, le fait est que pour des raisons tactiques ou économiques, cette demande n'est pas satisfaite aussi complètement qu'elle devrait l'être. Le mécanisme même des méthodologies, telles qu'elles sont utilisées en Amérique Latine, ne pousse pas à encourager la compatibilité entre les systèmes, pour garantir la communication et l'échange d'informations mutuels. Cette tendance devrait être prise en compte énergiquement dans la méthodologie elle-même. Cependant, les méthodologies ne sont pas entièrement responsables de la situation présente, ce sont plutôt les NIO, qui n'ont pas joué un rôle actif, en ce qui concerne les politiques ou les plans, pour stimuler ces critères de base de compatibilité, de communication et d'échange d'information et, ce qui est plus grave, pour encourager l'utilisation créative de la technologie d'information par les unités utilisatrices et les organismes.

## 7. LES PROBLEMES ET LES CHOIX DANS L'UTILISATION DES GUIDES METHODOLOGIQUES

En nous basant sur l'expérience des pays développés dans le développement des systèmes d'information dans le secteur public, nous pouvons tourner notre attention vers des difficultés qui sont apparues avec le type de méthodologie du Cycle de Vie du Développement de Système SDLC, tel qu'il a été utilisé jusqu'à présent. (8)

### 7.1. Les Critiques au SDLC

A mesure que les systèmes de fichiers et de transactions satisfaisaient les besoins de la moyenne administration et des opérateurs des programmes publics, il devint évident que les autorités supérieures chargées de la formulation des politiques publiques et de la prise de décisions avaient besoin non seulement de l'agrégation de l'information produite par les fichiers, mais d'un type différent de système d'information.
Le terme "système d'information" est utilisé aussi bien en se référant au "système d'information de gestion" (MIS) et au "système d'aide à la décision" (DSS) ce qui cache une différence qualitative significative. Les systèmes d'information de gestion sont des systèmes de transactions qui cherchent à résumer les données pour une prise de décision de gestion routinière et structurée. Un MIS résume généralement les données produites par les systèmes de transactions (données sur le personnel, le budget, les salaires, les services fournis, les installations, les stocks, etc.) et stockées dans des bases de données pour l'utilisation par l'administration opérationnelle et de moyen niveau. (Rubin, 1986). D'un autre côté, les "systèmes d'aide à la décision peuvent être définis comme un système d'information informatisé qui fournit l'information comme base d'une prise de décision non-routinière, semi-structurée. Les systèmes d'aide à la décision contiennent un module de langage qui facilite les recherches, un module de connaissance qui contient la base de données et un module de traitement de problème qui contient les modèles utilisés pour produire les solutions alternatives. C'est le module de traitement de problème qui distingue un système d'aide à la décision d'un système d'information" de gestion . (McGrowan and Lombardo, 1986: 579). L'un des arguments centraux de Rubin est que ces différents systèmes d'information doivent être élaborés différemment, une méthodologie de type SDLC étant inappropriée pour le développement d'un système d'aide à la décision.

Ce qui nous importe est qu'en Amérique Latine, dans un proche avenir, lorsque le champ des systèmes d'information actuels sera relativement complet, les développements les plus importants auront lieu dans le domaine des Systèmes d'aide à la décision. Il sera donc nécessaire de réviser les méthodologies utilisées actuellement, pour les adapter aux nouveaux besoins prioritaires.

Même du point de vue de la planification et de l'élaboration d'un système d'information traditionnel, la principale critique au SDLC vise son manque de flexibilité. En effet, une fois que la phase fonctionnelle d'élaboration, dans laquelle les utilisateurs identifient leurs besoins d'information, est terminée, ce processus d'identification est définitivement clos. La prochaine phase, celle de l'élaboration détaillée du système, prend comme pour acquis ces besoins d'information. Dans l'application traditionnelle de cette méthodologie, telle qu' elle est pratiquée en Amérique Latine, la possibilité de répéter la phase d'identification des besoins d'information n'est pas envisagée. Comme Rubin l'indique, on demande aux utilisateurs d'approuver les spécifications nécessaires bien avant que ne commence le processus de mise en oeuvre. Ceci devrait obliger l'équipe responsable de l'exécution du projet à faire un effort exhaustif dans les phases préalables à la mise en oeuvre, particulièrement dans la partie correspondant à l'identification, par les utilisateurs, de leurs besoins d'information. Dans ce cas, l'analyse des besoins et l'élaboration fonctionnelle devraient être faites conjointement par l'équipe du système et les utilisateurs, aussi bien techniciens de moyen niveau que la haute direction, en consultation permanente, parce que les besoins d'information doivent être établis d'un double point de vue: a)

de bas en haut, pour assurer que les besoins spécifiques les plus élémentaires et fonctionnels sont satisfaits, et b) de haut en bas, pour satisfaire les besoins de haut niveau et fournir la coordination, ce qui ne peut être garanti que par la haute direction.

Si l'on insiste particulièrement sur cette partie du développement du système c'est que la cause la plus fréquente d'échec des systèmes d'information réside dans des erreurs faites dans la détection des besoins d'information et des demandes des divers utilisateurs. Il n'est alors pas surprenant que ces phases de tâches fonctionnelles comme la planification, l'analyse des besoins et la conception logique soient devenues de plus en plus importantes, aussi bien en ce qui concerne la quantité de temps qu'elles absorbent par rapport au temps total dépensé sur le développement, que la quantité de ressources humaines qui leur sont affectées. Un rapport NU (UN, 1985) déclare que dans le cas du Canada, 70% du temps et 49% des ressources en personnel étaient dépensés sur les premières phases d'analyse et de conception. Le même rapport se réfère à des cas semblables dans les pays en voie de développement. Néanmoins, l'hypothèse à la base de cet effort est que les utilisateurs sont capables de présenter une spécification complète de leurs demandes d'information avant l'élaboration du système. Ceci peut être relativement vrai dans les cas ordinaires des systèmes d'information, mais c'est beaucoup plus compliqué dans le cas des systèmes d'aide à la décision.

Le deuxième problème relatif au manque de flexibilité est que dans le processus actuel du développement de système, dés que la phase de la réalisation est commencée, toute révision du système, consécutive à un besoin d'information supplémentaire ou différente, est extraordinairement chère.

Une des solutions à ce problème, comme on l'a déjà indiqué, a consisté en une plus grande implication de tous les types d'utilisateurs dans l'élaboration du système. Dans la plupart des cas, on a seulement tenté de les consulter dans chaque phase du développement. Cependant, il a été recommandé - et dans le cas de l'Argentine, ceci se fait - que ces utilisateurs participent aux Comités autorisés à prendre des décisions à la fin de chaque phase ou étape importante dans le processus.

Une deuxième solution alternative consiste à développer une stratégie différente d'élaboration, utilisant les prototypes et les itérations, pour s' assurer que les demandes d'information des utilisateurs sont bien prises en compte dans le système d'information. Dans ce cas, on suppose que l'utilisateur ne peut pas indiquer complètement ses besoins avant qu'il n'ait eu la possibilité de travailler avec le système. C'est en faisant fonctionner le système que l'utilisateur peut clarifier ses besoins.

### 7.2. L'élaboration heuristique et le prototype

Dans cette approche, pour pouvoir assurer la flexibilité nécessaire, on doit pouvoir utiliser un prototype avant la fin de la période dans laquelle de nouvelles demandes de données ou spécifications peuvent être présentées pour le système d'information. Le prototype opérationnel est équipé d'un écran de sortie et de modules de génération de rapports permettant à l'utilisateur des dialogues interactifs. L'utilisateur et les gestionnaires peuvent accroître leur expérience en travaillant avec le système et en explorant les sorties et leur utilisation, ce qui leur permet de déterminer les nouveaux besoins d'information d'une façon heuristique. L'addition de cette phase de test d'un prototype de cette sorte donne à l'élaboration assez de flexibilité pour adapter le système aux besoins réels de l'utilisateur. Cette proposition a été conduite à sa conclusion logique par Nauman and Jenkins (1982), qui ont suggéré que le prototype ne soit pas utilisé comme complément au SDCL, mais comme substitut, en utilisant une technique itérative pour améliorer le système dans chaque cycle. Dans ce cas, les phases d'analyse, d'élaboration, et de mise en oeuvre du système sont incorporées dans ce processus de cycles réitérés, et cette itération permet

aux éléments du système de converger vers un ensemble stable. Cependant, il a été démontré que le remplacement total n'est pas efficace et qu'il est préférable d'utiliser ces méthodologies comme complément aux SDLC (Marius and Smith, 1985).

Rubin a montré d'une manière convaincante que, dans le cas des systèmes d'aide à la décision, même une version aussi flexible que celles qui ont été décrites ne permet pas leur développement cohérent. Dans le cas des DSS, les besoins des utilisateurs doivent être considérés comme une cible mobile à laquelle le système doit s'adapter, donnant à l'utilisateur un environnement complètement flexible pour le traitement de son information. C'est pourquoi Rubin suggère l'utilisation d'une méthode basée sur le SDLC mais incorporant un prototype qui reste en itération permanente, car il n'est pas conçu pour converger sur n'importe quelle série statique de besoins. Dans cette méthodologie, les divers prototypes sont considérés comme une version opérationnelle du système, laissant toujours ouverte la possibilité d'incorporer de nouveaux éléments. Chaque cycle suit les phases traditionnelles d'analyse, de conception, de réalisation, d'opération et d'évaluation. Un exemple de ce type de méthodologie est le Cycle Itératif du Développement de Système.
(Voir Annexe IV). Cette idée peut apparaître très attractive, car elle fournit à l'utilisateur un instrument très flexible, mais le fait de le laisser ouvert en permanence à la possibilité de nouveaux développements implique certaines nécessités relatives au soutien technique et à la disponibilité des ressources, qui ne sont pas toujours faciles à satisfaire dans les administrations d'Amérique Latine. Il peut être très utile de fournir un degré de flexibilité qui est absent dans les SDLC, et une ou deux itérations convergentes avec un prototype peut satisfaire cette nécessité, mais l'idée de laisser ouverte en permanence la possibilité d'étendre ou de changer le système ne semble pas une alternative valable dans la région. (9)

Ce qui ressort clairement de cette discussion est que l'élaboration des systèmes d'information du type DSS nécessitent de compléter les méthodologies basées sur SDLC avec l'utilisation de prototypes et d'itérations qui garantissent leur flexibilité.

En résumé, si l'on suppose que dans un proche avenir il y aura une croissance substantielle des DSS dans le secteur public et qu'en même temps, il faudra augmenter l'efficacité et tirer un meilleur profit des systèmes traditionnels d'information, il est nécessaire d'introduire des modifications dans les méthodologies du type SDLC utilisées en Amérique Latine, afin de les rendre plus flexibles pour que les utilisateurs puissent spécifier correctement leurs besoins d'information. A cette fin, il est suggéré que des phases de production et d'utilisation de prototypes soient incorporées dans le SDLC, de telle façon que les utilisateurs aient la possibilité de travailler un certain temps avec le système obtenant ainsi la spécification correcte de leurs besoins et par conséquent un système d'information plus efficace.

## 8. RECOMMANDATIONS

En se basant sur l'étude du besoin de guides méthodologiques et de leur utilisation dans la planification et l'élaboration des systèmes d'information dans le secteur public, on peut avancer les recommandations suivantes sur leur contenu et leur utilisation dans les pays en voie de développement:

1. Il est nécessaire de reconnaître le rôle important joué par les guides méthodologiques dans la planification et le développement des systèmes d'information dans le secteur public.

2. Ces guides devraient être développés et établis dans les pays en tant que ressource nécessaire, parce que:

a) ils aident à assurer que les moyens techniques, matériels et financiers soient organisés d'une manière cohérente, de façon à atteindre les objectifs organisationnels recherchés par la création du système d'information;

b) ils aident à standardiser les procédures et à contribuer à un développement ordonné des systèmes d'information.

3. Lorsqu'on développe de nouveaux guides ou que l'on modifie ceux qui existent déjà, un effort devrait être fait pour assurer qu'ils sont complets, qu'ils incluent toutes les étapes importantes impliquées dans la planification et l'élaboration des systèmes d'information et qu'ils sont accompagnés par la documentation nécessaire pour assurer qu'ils exécutent leur tâche d'une façon adéquate.

4. Les guides méthodologiques devraient aider à garantir :

a) que la conception globale, et particulièrement logique ou conceptuelle, sera accomplie complètement, en détail et soigneusement. Les guides doivent donc contenir des instructions spéciales, attirant l'attention sur la nécessité et l'importance de cette phase.

b) que l'élaboration sera flexible. Ceci peut être réalisé au moyen des mécanismes de prototype et d'itération et par la détermination des besoins d'information à travers une combinaison de processus du haut vers le bas et du bas vers le haut;

c) que l'évaluation technique et économique des systèmes proposés sera exécutée en accord strict avec les standards professionnels, pour pouvoir assurer que l'investissement réalisé reçoive le même traitement que n'importe quel projet d'investissement dans le secteur public;

d) qu'on apportera l'attention nécessaire aux différences entre les systèmes d'information de gestion, et les systèmes d'aide à la décision.

e) que des scénarios alternatifs seront construits, dans une approche orientée vers l'avenir. Cette orientation est d'une importance fondamentale dans un domaine tel que celui de l'informatique, dont la capacité innovatrice est explosive, et dans une zone telle que le secteur public, qui est en pleine modernisation.

f) que les systèmes seront compatibles et pourront communiquer les uns avec les autres, dans les limites d'un organisme ou d'un secteur d'activité publique, en fonction des besoins particuliers. Ceci est une condition essentielle si les organismes publics doivent augmenter leur capacité d'action.

g) que la haute direction sera impliquée dans la planification et l'élaboration du système, satisfaisant ainsi certains besoins spéciaux d'information et aidant à les coordonner avec d'autres systèmes.

5. L'utilisation de ces guides dans la planification et l'élaboration de nouveaux systèmes ou dans toute extension importante de ceux qui existent déjà devrait être strictement obligatoire.

6. En même temps qu'on affirme l'importance de leur rôle dans la planification et l'élaboration du système, il faut comprendre que ce rôle est limité, assurant que les constituants internes du système sont compatibles avec les buts de l'unité dans laquelle le système est installé. Par conséquent, il faut prévoir une liaison possible avec d'autres systèmes dans l'organisme ou avec ceux d'autres organismes travaillant dans le même secteur ou zone fonctionnelle.

7. L'utilisation de ces méthodologies en Amérique Latine doit être complétée par l'utilisation de programmes sectoriels ou de plans directeurs et surtout, par l'engagement de politiques actives par les NIO respectifs.

Les déclarations générales de politique doivent être complétées par des politiques dont la spécificité soit suffisante pour assurer des conséquences opérationnelles. Ces politiques doivent fournir une stimulation créative pour l'application de la technologie informatique, pour qu'elle contribue efficacement et effectivement, à atteindre les objectifs du secteur public. A cette fin, elle doit promouvoir:

a) la compatibilité entre les systèmes et les équipements;
b) la communication entre les systèmes, de façon à permettre un flux optimal de données à l'intérieur des systèmes du secteur public;
c) l'établissement de réseaux pour l'opération des systèmes d'informations;
d) une innovation technologique adéquate permanente dans les systèmes d'information.

Finalement, en ce qui concerne notre connaissance de l'utilisation des méthodologies, une ligne de recherche devrait être établie, visant à une étude systématique de l'application des divers types de guides méthodologiques, leurs avantages et leurs faiblesses, pour les types différents de systèmes d'information dans le secteur public, ainsi que les caractéristiques spécifiques de ce secteur, qui demande des contenus particuliers pour ces méthodologies.

## NOTES

1. Selon Bozeman et Bretschneider, il y a des différences significatives entre la direction des organismes publics et privés, principalement dans l'autorité économique, l'autorité politique, le contexte de travail et les systèmes de personnel.

Ces différences affectent l'élaboration des systèmes d'information dans le secteur public. Par exemple, les règles pour la planification et l'évaluation des projets I.S., sont différentes. Alors que la planification dans les organismes privés devrait être intra-organisationnelle et globale, dans les organismes publics, elle devrait être extra-organisationnelle et progressive. Alors que l'évaluation d'un projet I.S. dans un organisme privé ne tient compte que de l'efficacité économique, dans un organisme public il faut ajouter les critères d'efficacité politique et de la mission politique. etc.. Voir Bozeman and Bretschneider. (1986).

2. Sur ce point, pour l'expérience en Amérique Latine, voir: Orellana and Rodriguez (1984 and 1985). SELA/IBI (1986).

3. Sur les arrangements organisationnels et les politiques d'information, en Argentine. Voir Orellana and Rodriguez (1984). Chervatin (1982). Secretaria de Ciencia y Tecnica (1985). Secretaria de Ciencia y Tecnica(1986)

4. Sur les arrangements organisationnels et les déclarations politiques. Orellana and Rodriguez (1984). Gomez de Lima (1985) and Fregni (1986)

5. Sur les arrangements organisationnels et les déclarations politiques au Mexique. Voir : Orellana and Rodriguez (1985). SELA/IBI (1986).Secretaria de Planificacion y Presupuesto (1979). Secretaria de Planificacion y Presupuesto (1982).

6. Sur les arrangements organisationnels et les déclaration politiques en Vénézuéla. Voir OCEI (1984). SUTZ, Judith (1986). Estrada, Zaida (1987).

7. Ce fait a été mis en lumière par tous ceux qui travaillent avec l'approche de politiques bureaucratiques des organismes publics. Un excellent exposé suivant cette approche est donné par D. Yate. Bureaucratic Democracy (1982). Pour les travaux en Amérique Latine sur ce sujet voir: O. Oszlak (1980 and 1984).

8. Dans cette section, je suis de près les arguments de Rubin (1986).

9. Pour un bon exemple d'une application de prototype à l'administration publique, voir: M. Hurley and Wallace (1986).

## ANNEXE I

## LE PROCESSUS DU CYCLE DE VIE DU SYSTEME DE LA DIRECTION CANADIENNE DES SYSTEMES (ONU, 1985 )

| Phase | Etapes |
|---|---|
| 1. Le lancement du projet | - établir le projet et identifier les responsabilités<br>- conduire l'analyse préliminaire<br>- identifier le plan et le budget préliminaires du projet<br>- obtenir l'approbation de la direction. |
| 2. L'étude de besoin et de faisabilité | - l'analyse et la revue des besoins généraux<br>- l'identification des alternatives<br>- les études de faisabilité économique et technique<br>- l'analyse préliminaire de coût/avantage<br>- l'approbation de la direction. |
| 3. L'analyse fonctionnelle | - l'analyse des besoins détaillés des utilisateurs<br>- l'identification des fonctions<br>- la définition des interfaces<br>- la définition des flux d'entrées, sorties et flux d'information<br>- la détermination des besoins en temps, coûts, performance et sécurité<br>- la conception d'un modèle du système<br>- améliorer le plan général du projet<br>- mettre en lumière les coûts et les bénéfices. |
| 4.L'élaboration générale du système | - l'élaboration et l'analyse techniques<br>- la finalisation du dictionnaire de données<br>- l'identification du standard technique à utiliser<br>- l'esquisse des méthodes d'opération et de soutien<br>- la spécification des critères de la performance du système du matériel et du logiciel et les considérations de sécurité<br>- l'identification des plans de conversion<br>- l'identification des besoins spéciaux d'entraînement<br>- l'amélioration des estimations planifiées. |
| 5. Le développement technique | - développer la logique détaillée du programme<br>- codifier et tester les programmes<br>- développer les procédures et manuels d'utilisateur<br>- développer les manuels de conversion,de formation et d'opérations<br>- développer un plan de test du système<br>- conduire un test intégré du système<br>- développer un plan de test d'acceptation des utilisateurs. |

| | |
|---|---|
| 6. La réalisation | - les utilisateurs exécutent le test d'acceptation du système<br>- l'organisation organise la formation des utilisateurs et des opérateurs<br>- finalise la documentation<br>- exécute les opérations parallèles. |
| 7. La production | - les améliorations périodiques<br>- entamer l'entrée de données et les sorties du système<br>- le maintien de l'assurance de qualité, le contrôle de qualité et l'enregistrement des audits. |

## ANNEXE II

## L'ARGENTINE

| Etapes | Phases et activités |
|---|---|
| 1. Les grandes lignes de la promotion des plans systèmes | - La sensibilisation (consultation avec les chefs de l'organisme, les directeurs de techniques des plans des systèmes administratifs, le chef de l'unité d'informatique et les chefs des organismes voisins dans le secteur public.<br><br>- Les caractéristiques stratégiques et techniques; écrire un rapport comprenant les recommandations techniques, les arguments de base, la proposition d'une étude et son calendrier).<br><br>-Planifier un profil (les objectifs primaires et secondaires, les produits finis attendus, la faisabilité du projet, les alternatives valables, les ressources estimées, la mise en place des comités d'utilisateurs). |
| 2. Plan des systèmes | - La collecte d'informations (a- l'information impliquée dans le système actuel, les secteurs impliqués, les flux d'information, le soutien de la machine, les procédures; b- la structure d'information; c- les ressources nécessaires; d- les coûts; e- les systèmes voisins; f- les faiblesses de l'I.S. et les besoins non satisfaits; g- l'évaluation ).<br><br>- L'analyse (a- une analyse détaillée de l'information accumulée; b- une analyse détaillée des faiblesses et les solutions alternatives possibles,; c- la solution proposée, flux d'information, sources et destination, l'aide nécessaire; d- l'élaboration des nouvelles procédures, l'analyse des changements à introduire, la conception générale du nouveau système; e- le personnel nécessaire; f- les coûts; g- le calendrier; h- l'évaluation).<br><br>- La structure et le résultat du plan (a- une description détaillée des archives; b- une description détaillée des entrées et des sorties;c-une description générale des processus, du logiciel, des services; d- la formation des utilisateurs). |

- Un Rapport Détaillé (a- ressources: configuration détaillée de l'équipement de soutien, besoin en logiciel, besoin en personnel, équipement; b- budget: investissement dans l'équipement et le logiciel, investissement dans les installations auxiliaires, le budget opératif annuel; c- le rapport légal; d- la comparaison d'efficacité et de coût entre l'ancien et le nouveau système; e- les normes et les procédures de sécurité).

- L'évaluation (a- l'évaluation technique faite par les utilisateurs; b- l'évaluation légale; c- l'évaluation générale).

3. Le développement et la réalisation du système

- La formation du personnel

- L'accomplissement des exigences légales

- Une description détaillée de nouveau système (a- l'analyse et la conception détaillées de la structure et des résultats du plan; b- les manuels et les procédures; c- le contrôle et l'adaptation du calendrier).

- La programmation (a- programmer l'installation d'équipements; b- la documentation de programme; c- contrôle du calendrier; d-l'évaluation).

-La réalisation (a- l'installation du nouvel équipement; b- les opérations parallèles; c- la modification des manuels; d- le contrôle du calendrier; e- l'évaluation).

- La production (a- la modification des manuels de procédure; b- le contrôle du calendrier; c- le plan de maintenance; d- la documentation finale; e- l'évaluation).

## ANNEXE III

## VENEZUELA

| Phases | Etapes et les Activités |
|---|---|
| 1. Le lancement du projet | - La spécification de l'information principale<br>- Les objectifs et les contraintes du projet<br>- L'établissement d'une équipe pour exécuter le projet. |
| 2. La sélection du personnel de développement du système | - La sélection du personnel pour exécuter le projet.<br>- Le recrutement du personnel |
| 3. La planification | - La conception préliminaire (exigences générales, conception du système dans son ensemble). |
| 3.1. La définition du système | - L'étude de faisabilité ( identifier les alternatives, la réalisation de la faisabilité technique et le coût/bénéfice<br>- Le rapport de faisabilité. |
| 3.2. La spécification du système | - La spécification détaillée des objectifs et de l'environnement.<br>- L'analyse fonctionnelle (l'identification des fonctions , les entrées-sorties; les processus, les données supplémentaires, la définition des interfaces, Le fonctionnement du système)<br>- L'allocation des fonctions aux éléments du système (le matériel, le logiciel, la base de données, les archives, etc.).<br>- L'identification des contraintes (l'environnement externe, l'interphase, l'élaboration et la mise en oeuvre, etc.).<br>- Les coûts<br>- Le calendrier. |
| 4. Le projet d'évaluation | - Si le système satisfait les objectifs<br>- Si les spécifications satisfont les besoins du système<br>- Si les ressources sont bien distribuées<br>- Si la mise en oeuvre est justifiée. |
| 5. La sélection des Fournisseurs | |
| 6. L'évaluation des Fournisseurs | |
| 7. La préparation des contrats | |
| 8. L'évaluation des contrats | |
| 9. La Sélection et le Recrutement du personnel | |
| 10. La réception et l'installation de l'équipement | |
| 11. La mise en oeuvre et le test. | |

## ANNEXE IV

## LE CYCLE ITERATIF DU DEVELOPPEMENT DES SYSTEMES (Rubin, 1986)

| Phase | Etapes et Activité |
|---|---|
| 1. La planification des systèmes | - La perception du besoin. (Clarifier le problème; identifier le besoin, et lancer l'étude).<br>- Développer le plan des systèmes d'information. ( Relier le développement des systèmes d'information aux buts de l'organisme via la conclusion des exécutives d'agence dans le processus de la planification ).<br>- L'analyse de la faisabilité. (Exécuter une étude préliminaire de faisabilité pour évaluer l'adéquation du système existant et déterminer la faisabilité économique). |
| 2. L'Analyse Préliminaire des systèmes | - Analyser le système existant. (Déterminer les points forts et faibles du système existant).<br>- Déterminer les besoins d'information. (Etablir une connaissance préliminaire des besoins d'information des utilisateurs et identifier les entités de données et les attributs initiaux).<br>- Etablir les spécifications initiales du prototype. (Générer des spécifications pour le prototype initial, comprenant les entrées, les sorties, et les modules de traitement). |
| 3. L'Elaboration Préliminaire des systèmes | - Elaborer la logique de traitement, les entrées, les sorties, et les procédures manuelles pour le prototype initial. (Faire participer activement les utilisateurs dans l'élaboration des formats d'écrans d'entrées, des écrans de sorties, des rapports, et des procédures manuelles et automatisées).<br>- Spécifier la structure de la base de données pour le prototype initial. (Elaborer la structure initiale de base de données et spécifier les mécanismes préliminaires d'accès de données). |

| | |
|---|---|
| 4. La réalisation du prototype initial | - Développer les programmes et procédures (Coder les programmes de prototype avec un langage de 4ème génération, et tester/ documenter les programmes de prototype, spécifier les instructions initiales et les procédures manuelles).<br><br>- Construire une base prototype de données. (Utiliser SGBD pour établir et charger la base de données initiale avec des données réelles).<br><br>- Livrer le prototype initial et organiser la formation des utilisateurs. (Mettre le prototype à la disposition des utilisateurs avec une documentation préliminaire et des séminaires de formation). |
| 5. Le Cycle du Prototype | - L'évaluation. (Les utilisateurs travaillent avec le nouveau prototype pour détecter ses défauts ou les améliorations et modifications nécessaires; si le système est satisfaisant et complet le cycle est arrêté).<br><br>- L'analyse. ( L'analyse des systèmes pour développer le prochain prototype, spécifier les nouveaux besoins, les modifications, et les améliorations du prototype basés sur l'expérience des utilisateurs).<br><br>- L'élaboration. (Réviser les formats d'entrées et de sorties, la logique du traitement, la structure de la base de données, et les procédures manuelles pour le nouveau prototype).<br><br>- La mise en oeuvre. (Modifier le code existant au langage de la 4ème génération; changer les procédures de documentation et de manuel; construire ou modifier la base de données, et livrer le nouveau prototype aux utilisateurs finals). |
| 6. Le fonctionnement et la maintenance | - Faire fonctionner le système. (faire et utiliser le prototype le plus récent comme système de production).<br><br>- L'évaluation ultérieure (Evaluer périodiquement le prototype opérationnel pour déterminer quand il faudra recommencer le cycle du prototype). |

## REFERENCES


1. Bernardo Andrews, 1984 Administracion publica, informatica y comunicaciones en America Latina, Mimeograph, Santiago, Chile.

2. Evelyn Blennerhasset, 1987 "Implementation of information technology in public administration: Social, organizational and behevioral issues"; In: Increase of productivity in public administration: the role of infor mation technologies; Ottawa: IDRC: 143-172.

3. Barry Bozeman and Stuart Bretschneider, 1986 "Public management information systems: theory and prescription".PAR, special issue: 475-487.

4. Juan Carlos Chervatin, 1982 Evaluacion de la situacion actual de los sistemas de informacion en el sector publico. Buenos Aires: Colegio de Graduado en Ciencias Economicas.

5. Comissao Geral da Reforma Administrativa (Brasil), 1985 Diretrizes para a reforma; Brasilia: Comissao Geral da Reforma Administrativa.

6. Comision nacional de informatica (Ecuador), 1979 Hacia el desarrollo de la informatica en el Ecuador. Quito.

7. Zaida Estrada, 1987 "La OCEI y la Ley de Informatica Nacional".In: Jornadas venezolanas sobre Derecho y Computacion. Barquisimeto Venezuela: Universidad Centro-Occidental.

8. Edson Fregni, 1986 "La informatica en Brasil". Capitulos N. 12: 81-89, Caracas: SELA.

9. Domingo Gomes de Lima, 1985 A informatizao da administracao publica brasileira. Analisis e proposi c,oes. Brasilia: Comissao Geral de Reforma Administrativa.

10. Michael Hurley and William Wallace, 1986 "Expert systems as decision aids for public managers. Assessment of the technology and prototyping as a design strategy". PAR, special issue: 563-571.

11. IDRC, 1987 "Methods for strategic, tactical and operational planning of information technologies in public administration". In: Increase of productivity in public administration: the role of information technologies. Ottawa: IDRC: 242-249.

12. Bernardo Kliksberg, 1984 "La reforma administrativa en America Latina. Una revisio'n del marco conceptual". In: B. Kliksberg (ed) La reforma de la administracio'n pu'blica en Ame'rica Latina. Alcala de Henares, Madrid; INAP.

13. Bruce McDonald, 1986 "Information management in public service. Summary of discussions". Canadian Public Administration, Vol. 29 N. 1: 1-16.

14. Bruce McDonald and C. Guruprasad, 1986 "Organizational change for better information management". Canadian Public Administration, Vol. 29 N. 1: 78-94.

15. Robert McGowan, and Gary Lombardo, 1986 "Decision support system in state government: promises and pitfalls". PAR, special issue: 579-583.

16. James McKenny, and E.W. McFerlan, 1982 "The information archipelago - maps and bridges". Harvard Business Review, Sept.-Oct.: 109-119.

17. Louis Martin, 1986 "Controle de la qualite dans l'information pour la prise de decision". Canadian Public Administration, Vol. 29 N. 1: 35-44.

18. OCEI (Venezuela), 1980 Guia Tecnica: Seleccion y adquisicion de equipos para el procesamiento automatico de datos. Mimeograph - Caracas:OCEI

19. OCEI (Venezuela), 1981 Manual de Licitacion: Sistemas para el Procesamiento automatico de datos. Caracas: OCEI

20. OCEI (Venezuela), 1985a Descripcion de la Red de Actividades. Mimeograph - Caracas: OCEI.

21. OCEI (Venezuela), 1985b Anexo 4:Planificacion Mimeograph - Caracas: OCEIOCEI (Venezuela). 1985c Anexo 2: Personal para el procesamiento de datos. Mimeograph - Caracas: OCEI

22. OCEI (Venezuela), 1985d Metodologia tentativa para la evaluacion de centros de computacion. Mimeograph - Caracas: OCEI.

23. Renato Orellana and G. Rodriguez, 1984 Politicas de informatica en America Latina (Argentina, Brasil, Chile). Santiago - Chile: ILET

24. Renato Orellana and G. Rodriguez, 1985 Politicas de informatica en America Latina (Mexico y Cuba). Santiago - Chile: ILET.

25. Oscar Oszlak, 1984 "Notas criticas para una teoria de la burocracia estatal". In: G. Flores and J. Nef (eds), Administracion Publica: perspectivas criticas: 169-219, San Jose, Costa Rica: ICAP.

26. Oscar Oszlak, 1980 Politicas y Regimenes Politicos: Reflexiones a partir de algunas expe riencias latinoamericanas. Buenos Aires, Argentina: CEDES, Vol. 3 N{ 2.

27. Sam Overman and Don Simaton, 1986 "Iron triangles and issues networks of information policy". PAR, special issue: 584-589.

28. Presidencia de la Republica (Ecuador), 1977 Politica nacional de informatica (Lineamientos basicos). Mimeograph - Quito.

29. Gabriel Rodriguez, 1984 Tecnologia, comunicacion y desarrollo en America Latina. Santiago, Chile: ILET.

30. Barry Rubin, 1986 "Information Systems for Public Management: Design and Implementation". PAR, special issue: 540-552.

31. Secretaria de la Presidencia (Mexico), 1973 Los estudios de viabilidad en informatica en las entidades del sector publico federal. Guia para su elaboracion. Mexico.

32. Secretaria de Programacion y Presupuesto (Mexico), 1977 Guia para la elaboracion de estudios de viabilidad. Mexico.

33. Secretaria de Programacion y Presupuesto (Mexico), 1979 Guia para el desarrollo y documentacion del sistema automatizado de informacion. Two volumes. Mexico.

34. SELA/IBI, 1986 Industria de la informatica y estudio de tres casos representativos de Latinoamerica. En chapters: 12: 18-54, Caracas, SELA.

35. Subsecretaria de Informatica (Argentina), 1981 Politica nacional en informatica, Buenos Aires, Secretaria de Planeamiento

36. Subsecretaria de Informatica y Desarrollo (Argentina), 1985 Politica informatica, Buenos Aires, Secretaria de Ciencia y Tecnica.

37. Subsecretaria de Informatica y Desarrollo (Argentina), 1986 Una nueva informatica para la administracion publica. Buenos Aires, Secretaria de Ciencia y Tecnica.

38. Subsecretaria de Informatica y Desarrollo (Argentina), 1987 Guia para planeamiento informatico. Buenos Aires, Secretaria de Ciencia y Tecnica.

39. Judith Sutz, 1986 "El problema informatico en Venezuela", Cuadernos del CENDES N. 5: 139-188.

40. James Tien, and James McClure, 1986 "Enhancing the effectiveness of computers in public organizations through appropriate use of technology". PAR, special issue: 553-552.

41. United Nations, 1985 Modern management and informations systems for public administration in developing countries, New York: United Nations.

# LA CONCEPTION GENERALE DE LA STANDARDISATION DU SYSTEME D'INFORMATION ECONOMIQUE D'ETAT DE LA CHINE

ZHOU QIFENG
**Directeur, Département de la Planification**
**Centre National d'Information Economique**
**Pékin, Chine**

YAO SHIQUAN
**Chef Adjoint de la Division Electrique et Electronique**
**Bureau des Standards d'Etat**
**Pékin, Chine**

ZHOU SUNG
**Centre National d'Information Economique**
**Pékin, Chine**

## RESUME

La cohérence d'un système est la garantie fondamentale du bon fonctionnement d'un grand système d'information. Il est très important d'établir une série de standards sur l'information, la technologie, la gestion et le contrôle de qualité au début du développement d'un grand système d'information. Dans cet esprit, nous avons apporté le plus grand soin à la standardisation du Système d'Information Economique d'Etat (SEIS), et élaboré un plan complet des standards pendant qu'on formulait le plan général. En 1986, " Les Spécifications des Standards de Développement et d'Application du SEIS" ont été élaborées et ratifiées comme document guide pour le développement du SEIS par la Commission d'Etat de la Planification et le Bureau d'Etat des standards. Notre communication expose essentiellement la conception générale de la standardisation du SEIS.

## 1. INTRODUCTION

La standardisation est un facteur important de l'organisation de la production moderne et de l'ingénierie moderne. Elle est une clé de la gestion scientifique. Avec le développement de la science et de la technologie et le passage du temps, la société humaine a tendance à évoluer. D'un côté, une telle tendance élargit la perspective des gens et enrichit leurs vies. D'un autre côté, elle conduit à la complication de la société. Cette tendance à la complexité fait qu'une grande partie du travail est répétitif et inefficace. Donc, faute d'une limitation ou d'une standardisation appropriées, l'avantage pour la société en sera profondément affecté. La voie de la simplification est de pratiquer la standardisation.

L'ingénierie SEIS de Chine est une ingénierie de système géante du point de vue des technologies et des fonds utilisés. Elle est composée d'un niveau central, d'un niveau provincial (environ 30 centres provinciaux), d'un niveau de centres urbains (environ 300 centres) et d'un niveau d'entreprise et de comté (environ 2100 centres de comté et 5000 centres d'entreprises majeures), soit quatre niveaux, plus quelques sous systèmes de ministères et de commissions du Conseil d'Etat relatifs à l'activité économique. Le but est la collecte, le traitement, le stockage et l'analyse de l'information relative à l'activité économique du pays entier, fournissant à l'activité

économique un service d'information et un système de soutien de décision. Pour pouvoir réaliser ce but, chaque partie de l'élaboration du système, de sa mise en oeuvre et de son application doit être bien coordonnée.
Il est donc fondamental d'insister sur la cohérence du système. De ce fait, les problèmes de standardisation dans l'élaboration et la mise en oeuvre du système sont des problèmes stratégiques qui ne doivent pas être ignorés.

Il y a beaucoup d'exemples dans l'histoire interne et internationale de grands succès dus à l'importance apportée au travail de standardisation et de grands échecs à cause de la négligence de ce travail. Par exemple, le gouvernement français, pour améliorer la gestion d'entreprise, unifier les rapports et partager la ressource d'information, a créé un groupe de dix personnes. Après un travail de deux ans, ils ont proposé un plan préliminaire d'unification de diverses conceptions d'information, de vocabulaire et de forme des rapports. On a estimé que ce seul travail de standardisation du système a économisé 30.000 homme-années de travail répétitif et six milliards de francs, et a rendu l'utilisation de l'information plus efficace. D'un autre côté, Le Bureau Forestier des Etats Unis a commencé à construire divers systèmes d'information dans les années 1960. Il a négligé l'uniformité des spécifications et la standardisation, ce qui a rendu difficile l'échange et le partage de la ressource du système. Pour garder une capacité normale d'échange et d'utilisation entre de tels systèmes d'information, déjà très coûteux, il a été obligé de dépenser $400.000 de plus.
Maintenant, il faut redéfinir la spécification de la technologie et mettre en oeuvre la standardisation. Ces expériences positives et négatives valent la peine d'être signalées.

Notre communication est centrée sur la conception générale de la standardisation du SEIS, l'objectif, les principes et les divers aspects. Les politiques techniques spécifiques sont aussi présentées.

## 2. L'OBJECTIF, LE CHAMP ET LE PRINCIPE DE LA STANDARDISATION DU SEIS

Il y a en résumé deux objectifs de la standardisation du SEIS :

1) Assurer la cohérence et le caractère scientifique du système.

Si nous insistons sur la cohérence du système c'est qu'elle est la garantie de base pour pouvoir partager les ressources du système. Un énorme système d'information comme le SEIS couvre un vaste domaine économique et technologique comme la détermination du système d'indicateurs économiques, le triage et la codification de l'information, la collecte des données brutes, l'interconnexion du système, la base de données, l'ingénierie du logiciel, la sécurité du système et l'administration de la construction du système, etc.. Il y a donc beaucoup de facteurs contraires à la cohérence du système. Nous devons les coordonner par la standardisation pour permettre que le système dans son ensemble soit le plus performant possible.

2) Economiser l'investissement et assurer la qualité.

La standardisation améliore la généralité des logiciels et des données produites, et réduit la répétition du travail. Ainsi, nous pouvons économiser l'investissement pour le développement et la maintenance.

En ce qui concerne la construction et l'application du système, nous devons exécuter la gestion de la standardisation, tester et examiner la standardisation du système pour assurer la qualité de la construction du système.

Etant donné l'objectif de la standardisation SEIS, nous pouvons dire que le critère de la standardisation SEIS est que tout ce qui présente un choix multiple et qui gêne la cohérence du système ou qui augmente l'investissement du système à cause de ce choix multiple doit être standardisé.

En détail, la standardisation SEIS peut être classée en quatre rubriques :

1) La standardisation de l'information, qui comprend le système d'indicateurs économiques, le triage et la codification de l'information, les formulaires, les termes, la collecte de données brutes et le contrôle de qualité etc..

2) La standardisation de la technologie, qui comprend le format d'échange d'information, le traitement des caractères chinois, la communication des données, le réseau informatique, l'interconnexion du système, les bases de données, les bases de modèles, les bases de méthodes, l'ingénierie du logiciel et la sécurité du système, etc..

3) La standardisation de la gestion comprend la gestion de l'élaboration et de la mise en oeuvre du SEIS, et diverses règles de règlementation et d'opération pendant l'application du SEIS.

4) La standardisation du contrôle de qualité comprend la perfection des divers standards de qualité tels que la collecte des données brutes, l'essai des produits de logiciel et la mise en place d'une règle d'essai et d'examen de la standardisation.

Pour pouvoir coordonner et organiser le travail de la standardisation du SEIS, nous avons établi les principes suivants:

1) Le principe d'adoption par le haut. Chaque niveau du système doit adopter l'ensemble des standards ratifiés par le niveau qui lui est supérieur.
Il ne peut pas créer un autre ensemble. En ce qui concerne les standards nationaux, le système entier doit les adopter. De plus, selon la politique de standardisation d'état - " une adoption vigoureuse des standards internationaux ", les standards internationaux peuvent être adoptés comme équivalents quand il n'y a pas de standards nationaux.

2) Le principe de coopération. Le but de la standardisation n'est pas seulement de créer des standards, mais surtout de les étendre dans un certain domaine. Nous devons donc coopérer dans notre travail avec tout ce qui est connexe.
Les standards doivent être établis sur une base scientifique en recherchant la plus grande satisfaction et une certaine convergence des opinions exprimées et en faisant des efforts pour un système plus efficace.

Le travail de standardisation du SEIS devrait aussi se faire en coopération avec le Bureau d'Etat des Standards, tous les départements industriels de gestion, tous les départements de synthèse économique et quelques unités hors du système. C'est seulement ainsi que nous pourrons répondre aux besoins de standardisation de la construction du système, alors que la technique de l'information se développe rapidement.

3) Le principe d'envisager l'avenir. Si un standard est établi, il sera suivi comme une règle. Il doit donc rester relativement stable. En créant un standard, nous devons donc voir clairement la tendance du développement de la science et de la technologie et en tenir compte. Ainsi les standards pourront coïncider avec le développement de la science et de la technologie.

En suivant ce principe, il faut saisir le moment opportun pour établir les standards. L'amélioration d'une nouvelle technologie peut être divisée en trois phase : (1) La phase initiale. Dans cette phase le problème vient d'apparaître. Le développement est lent. (2) La phase de développement. Maintenant, la théorie est formée. Beaucoup d'expériences et d'améliorations sont apportées. Le développement avance rapidement. (3) La phase de maturité. La théorie est maintenant établie et fonctionne. Le travail de standardisation du SEIS doit commencer près de la fin ou à la fin de la phase de développement.

## 3. LA POLITIQUE SPECIFIQUE DE LA TECHNIQUE DE STANDARDISATION SEIS

### 3.1. La collecte d'informations brutes et le contrôle de la qualité

Les standards sur cet aspect visent à l'amélioration de la qualité de l'information brute et la réduction des collectes répétitives. L'expérience montre qu'un système déraisonnable d'indicateurs conduit à un gaspillage incroyable du à la répétition de la collecte d'informations brutes. Nous mettons l'accent sur un tel travail dans ce domaine comme suit :

1) La standardisation du système d'indicateur. Pour des raisons historiques, il y a plusieurs ensembles différents de systèmes d'indicateurs économiques. Le même terme recouvre souvent des notions différentes ce qui réduit les possibilités d'échange. Ceci rend la collecte d'informations et leur utilisation très difficiles. Ce problème a été souligné maintenant par le Conseil d'Etat et un groupe spécifique s'occupe de ce travail de standardisation.

2) Etablir un dictionnaire parfait des indicateurs. Le dictionnaire d'indicateurs est un manuel qui collecte et définit le sens de chaque indicateur, la méthode de calcul, l'unité de mesure et la personne qui explique l'indicateur. C'est un document important pour guider la collecte et l'utilisation d'informations. Sa perfection et sa disponibilité doivent être assurées.

3) L'organisation de la collecte d'informations brutes. Ceci comprend l'organisation de la source d'information, de la division de l'information ainsi que l'établissement de règles de procédures de collecte. Maintenant nous commençons la réforme du système économique. Le but est d'ajouter le mécanisme du marché au système d'économie mono-planifiée et d'améliorer la vitalité économique. Il est nécessaire de collecter l'information à travers le marché aussi bien que de collecter par voie administrative. Ce n'est que par cette combinaison que nous pourrons voir clairement, exactement et à temps, la situation économique.

4) L'entrée des données. Un certain travail doit être effectué concernant la saisie des données. Tel que la gestion du matériel des données, la gestion des moyens magnétiques, la gestion de l'emplacement de travail et les standards de qualité de la saisie, etc..

### 3.2. Le triage et la codification de l'information.

Classifier l'information, c'est la systématiser pour faciliter son utilisation. La codification de l'information doit refléter son classement et rendre le stockage, le processus et l'échange informatiques plus faciles. Un tel travail est énorme. Notre politique est d'établir un système technique de triage et de codification de l'information sur une base théorique et d'organiser les organismes de la société entière pour accomplir ce travail suivant le système technique.

### 3.3. La forme de l'enregistrement d'information et la forme générale des documents.

Ceci vise principalement l'échange d'information. A présent le degré des standards des formats d'enregistrement d'informations sur bandes magnétiques, bandes papier, cartes et certains autres médias est d'une relative maturité. L'information est presque prête à être échangée. Mais, ce n'est pas suffisant. Nous devons établir les standards sur un niveau plus élevé.

Par exemple, standardiser la forme des documents et des rapports.
Ceci nous permettra un meilleur échange d'information. Un groupe spécial s'occupe maintenant de ce travail.

### 3.4. Le traitement des caractères chinois.

Le caractère chinois est l'unique écriture courante en Chine. Donc, le traitement des caractères chinois est d'une importance majeure pour l'application efficace du SEIS. Aujourd'hui, l'étude du traitement des caractères chinois est à l'étape du développement et nous devons saisir la possibilité de faire un travail de standardisation. Ce travail comprend le code des caractères chinois, l'entrée et la sortie en chinois et le dictionnaire des mots et des expressions chinois.

### 3.5. La transmission des données, le réseau informatique et l'interconnexion du système.

En 1981, l'Organisme International de Standardisation (ISO) a publié un standard international d'un "modèle de base de référence pour l'OSI (Interconnexion de Système Ouvert)". Il a déjà été accepté par plusieurs grands organismes internationaux de standardisation comme le CCITT, l'IEC, l'ECMA etc.. Il est aussi reconnu comme structure pour les nouveaux réseaux et comme standard de la construction de réseaux. Beaucoup de grands fabricants d'ordinateurs, les uns après les autres, ont annoncé leur soutien de l'OSI. Ceci est la tendance du développement de la technique d'information.

En ce qui concerne la transmission des données, le réseau informatique et l'interconnexion du système, notre stratégie est la suivante:

La structure générale est en accord avec la structure du système OSI de l'ISO.
Aux trois niveaux inférieurs, c.a.d. les éléments de transmission des données, nous adoptons les séries V et X du CCITT et une partie des standards ISO correspondants. Au protocole de haut niveau, nous adoptons également les standards ISO et une partie des standards CCITT correspondants. Cette stratégie est conforme à la politique de standardisation en Chine.

### 3.6. La base de données, la base de modèles et la base de méthodes.

Ces trois bases sont le coeur du SEIS. Donc, leur standardisation doit recevoir une attention adéquate. Aujourd'hui, le travail de ISO sur les bases de données est centré sur les langages de données du réseau, et de données relationnelles ainsi que sur les dictionnaires de données. Quelques améliorations ont eu lieu. L'adaptation et la transplantation sont faits en Chine. En ce qui concerne la base de modèles et la base de méthodes, l'étude est dans la phase initiale et le problème de leur standardisation ne se pose pas encore.

Nous devrons suivre attentivement le développement de ces techniques et lorsque le moment sera venu, commencer le travail.

### 3.7. L'ingénierie du logiciel.

L'ingénierie du logiciel comprend la spécification du développement du logiciel, la spécification de la documentation du produit de logiciel, la spécification de la garantie de la qualité du logiciel et la spécification de la gestion de l'utilisation du logiciel etc.. Sur tous ces aspects, le Bureau d'Etat des Standards a réuni des compétences techniques pour établir des standards correspondants de l'ingénierie du logiciel. Pendant la construction du SEIS, les standards nationaux de l'ingénierie du logiciel devront être exécutés pour assurer la qualité des produits du logiciel.

### 3.8. La sécurité du système.

Dans cette partie sont situés la standardisation des algorithmes de chiffrement des données, la gestion des clés et des divers quota de sécurité etc.. L'ISO a recommandé un algorithme de chiffrement des données comme standard international. En adoptant les standards internationaux, et par suite de demandes internes, nous étudions très sérieusement la sécurité des données et nous établissons les standards.

### 3.9. La standardisation de la gestion.

Dans une grande ingénierie de système comme le SEIS, pour profiter au maximum de l'investissement, nous devons nous placer du point de vue du cycle de vie entier du système et le construire étape par étape en accord avec les méthodes et les étapes de l'ingénierie de système. Pour pouvoir faire ceci, nous avons besoin d'établir une série de standards de gestion et de standardiser la gestion. Les standards pour la gestion sont principalement:

1) Les documents indispensables pour le système. Ce sont les documents qui doivent être soumis à la direction supérieure par la personne qui organise ou qui exécute la construction du système pendant la construction du système. La direction supérieure examine le plan de construction du système, inspecte l'avancement de la construction du système et supervise l'organisateur de la construction du système pour que le travail soit fait selon les méthodes et les étapes scientifiques et standardisées.

2) La règle et la procédure du travail relatif à la standardisation sont analogues à la procédure pour la démonstration et l'approbation de l'achat d'un système informatique. La procédure de standardisation doit être standardisée elle aussi. C'est le cas du standard pour l'élaboration du plan de la création des standards, du standard pour la procédure de la création et de la révision des standards et de la standardisation de l'examen des standards.

3) La règle pour le test de standardisation. Le travail de standardisation du SEIS doit concerner aussi bien le suivi des standards établis que la création de nouveaux standards. Nous devons donc établir une règle pour les tests de standardisation et faire subir un test de standardisation aux logiciels et aux équipements qui entrent dans le système. Ainsi, un logiciel et un équipement qui ne seraient pas standardisés pourraient être exclus du système et ne pourraient donc affecter le travail de standardisation du système.

## 4. LA GARANTIE POUR LA MISE EN OEUVRE DE LA STANDARDISATION

### 4.1. La garantie de l'organisation.

Etablir un organisme spécifique dans le SEIC chargé de l'organisation et la coordination de la standardisation dans la construction du système.

### 4.2. La garantie de la règle.

Etablir une règle pour tester la standardisation. Lorsqu'un rapport est examiné, nous devons étudier son problème de standardisation. Si la conception ne répond pas aux standards, elle ne peut pas être approuvée. En principe, un logiciel, un équipement et un système d'information qui ne se conformeraient pas aux standards ne seraient pas adoptés par SEIS.

### 4.3. La garantie d'investissement.

L'investissement nécessaire pour la construction du SEIS est rassemblé par les autorités centrales et locales. Une conception non conforme aux standards n'aura pas de garantie d'investissement de l'autorité centrale.

### 4.4. Etablir "la spécification des standards de développement et d'application du SEIS".

La spécification reflète pleinement la demande de standardisation du SEIS. C'est un manuel technique qui oriente l'ingénierie SEIS vers un développement solide et régulier.

## REMERCIEMENTS

Les auteurs souhaitent remercier Madame ZHANG Hua pour son assistance inestimable dans la traduction de ce document (en anglais).

## REFERENCE

[1] La Spécification des Standards de Développement et d'Application de SEIS (en chinois).

# LA METHODOLOGIE NIMS POUR LA CONSTRUCTION D'UNE STRUCTURE COMPLETE D'INFORMATION PAR LES AUTORITES LOCALES SUEDOISES

**OWE SALOMONSSON**
**Directeur, J. 5 GRUPPEN**
**Stockholm, Suède**

## 1. INTRODUCTION

L'introduction et l'usage de systèmes d'informations informatisés a posé aux autorités locales suédoises le même type de problèmes qu'à des organismes semblables dans la plupart des pays du monde. La Suède a été un des premiers pays à introduire l'informatique pour l'administration et la planification locales. Ceci a eu une double conséquence. D'abord, en raison du caractère pionnier de cet effort, la structure d'information était simple - ou absente. Ensuite, elle a des systèmes d'information depuis si longtemps que certains ont été remplacés par de plus modernes, certains ont été abandonnés, plusieurs ont été introduits dans des domaines non encore informatisés et beaucoup de systèmes encore en fonctionnement ont été tour à tour tellement changés, corrigés et modifiés qu'ils forment une mosaïque difficile et coûteuse à maintenir.

L'administration locale suédoise moyenne utilise plusieurs systèmes qui fonctionnent sur des ordinateurs différents, avec des systèmes d'exploitation différents, des systèmes de gestion de bases de données différents et différents protocoles de transmission. Beaucoup de ces organismes ont dépensé des sommes considérables pour réaliser l'intégration physique de ces systèmes en introduisant des ordinateurs conscrés à la communication, des systèmes de centraux téléphoniques digitaux pour la transmission de la voix et des données, etc.

Les autorités locales techniquement en pointe, découvrent maintenant que les résultats de ces investissements ont été plutôt décourageants. Il est probable que leurs systèmes peuvent communiquer d'un point de vue technique. Mais quand il s'agit d'échanges effectifs d'informations entre les systèmes, on s'aperçoit que le principal problème d'incompatibilité n'est pas d'une nature technique.

Ce qu'on a largement ignoré jusqu'à présent c'est que l'intégration et la communication fonctionnelle entre les systèmes exige une base structurelle commune. Les systèmes qui n'utilisent pas le même ensemble de définitions et de normes ne pourront jamais communiquer efficacement.

Il serait intéressant de comprendre l'origine de cette situation. On pourrait croire que des gens qui ont appris à l'école primaire à ne pas additionner des pommes et des poires ne le feraient pas quand, plus tard, ils se serviront d'un ordinateur. Il me semble qu'on a une foi considérable dans les solutions techniques pour résoudre des problèmes logiques et méthodologiques.

En fait, tenter de résoudre des incohérences logiques par des moyens techniques accroit l'inefficacité et l'imprécision de la gestion de son information par un organisme.

Une autre constatatio intéressante est que le progrès technique, et jusqu'à un certain point, méthodologique est très en avance sur le progrès de l'organisation de l'information dans les administrations locales suédoises. Par exemple, on utilise des techniques modernes de bases de données en ligne qui permettent le partage de données communes à l'intérieur d'un organisme.

Plusieurs applications peuvent donc utiliser les mêmes données de base et les mettre à jour dans une base de données communes. Ceci non seulement épargne de la place dans la mémoire mais encore assure que tous les utilisateurs travaillent avec la toute dernière information.

Cependant, le concept structurel et technique dominant dans les administrations locales suédoises est que les fichiers de base (sur les individus, les propriétés, etc) sont tenus et mis à jour de telle façon que chaque département puisse trouver et mettre ses propres fichiers au moment qui lui convient. Ceci conduit à des redondances, des risques d'incohérence entre les fichiers et à une information de moindre qualité.

## 2. LE PROJET NIMS

En 1971, le Conseil des Ministres Scandinave décida de financer un projet à NORDPLAN, Stockholm, pour le développement des méthodes de planification qui a fait l'objet de nombreux documents.

Les résultats en furent prometteurs en ce qui concerne la planification et divers modèles et outils de planification ont été diffusés aux autorités locales dans tous les pays scandinaves.

On découvrit cependant rapidement que le système de planification assistée par ordinateur est confronté à plusieurs problèmes critiques dont le plus important se rapporte à l'obtention des données d'entrée dans le système. On identifia deux problèmes principaux. Le premier était que les planificateurs n'ont pas les ressources en hommes et en argent pour mettre à jour et gérer les bases de données dont ils ont besoin. Il faut donc que les bases puissent servir à d'autres utilisateurs, c'est-à-dire à l'administration.

Le second problème résidait dans la nécessité de restructurer les données d'une administration locale pour les stocker dans un système informatisé. Par exemple on s'aperçut que dans une seule administration locale il y avait 13 définitions différentes du concept de propriété.

On entreprit alors une étude, faisant partie du projet NIMS, pour obtenir une vision complète de la gestion de l'information pour les autorités locales suédoises. Le but était de fournir les bases d'une structure d'information qui permettrait aux planificateurs d'extraire leurs données des procédures administratives. On s'aperçut rapidement que c'était impossible car l'absence d'une structure d'information rendait l'introduction d'un système assisté par ordinateur pour l'administration plus difficile encore que pour la planification. On élargit alors l'étude pour viser la création d'une structure globale pour tout le système d'information des autorités locales.

## 3. METHODOLOGIE DE L'ETUDE DE LA GESTION D'INFORMATIONS PAR LES AUTORITES LOCALES

Cette étude a trois parties principales. Ce sont :

1. Etude des fonctions existantes de gestion d'information.

2. Evaluation des progrès possibles entraînés par l'adoption de techniques informatisées de gestion d'information et de nouvelles méthodes basées sur de telles techniques.

3. Création d'une structure générale d'information permettant d'utiliser l'information stockée dans l'administration locale comme une ressource commune interdépartementale.

Pour la première partie on se concentra sur les opérations quotidiennes de gestion d'information; c'est-à-dire les opérations liées aux routines d'un département. On put séparer ces opérations des activités analytiques qui permettent de planifier les activités du département et qu'on ne retint pas car l'information qu'elles exigent est généralement créée par les opérations quotidiennes elles-mêmes.

La gestion d'information dans une administration locale suédoise typique fut divisée en 22 domaines d'application, tels que la puériculture, la fourniture d'eau et d'électricité, l'enlèvement des ordures, l'entretien des bâtiments publics, etc. Chacun de ces domaines fut ensuite subdivisé en domaines plus étroits tels que la facturation de l'eau, la répartition des enfants dans les écoles primaires, etcè .

Finalement on poursuivit la division des opérations jusqu'à obtenir des opérations facilement et uniquement définies et nettement séparées les unes des autres. Par exemple ce sont l'enregistrement d'une demande de permis de construire, l'affectation d'un enfant à une certaine garderie, etc. On spécifia environ 4000 opérations au sein d'une administration locale suédoise type.

Il faut souligner que le but de cette division est de faciliter l'analyse de la gestion de l'information; ce n'est pas une méthode élaborée et scientifique pour diviser. D'aussi bons ou de meilleurs résultats auraient pu être obtenus avec d'autres divisions, plus fines ou plus grossières.

Chacune de ces 4000 opérations fut ensuite analysée à la suite de l'identification des points suivants.

a. Information nécessaire au début, c'est-à-dire pour démarrer l'activité de gestion de l'information.

b. Information collectée pendant l'activité.

c. Traitement de l'information pendant l'activité, analysé suivant les processus suivants :

- processus d'identification, c'est-à-dire au cours duquel on définit les types d'objets et les appellations. Ceci fournit une base pour la construction d'un dictionnaire de données pour tout le processus de gestion d'information de l'administration locale ;

- processus de classification - quand on utilise des classifications plutôt que des valeurs discrètes des données, il faut identifier les schémas de classification, particulièrement quand les mêmes données sont utilisées dans plusieurs schémas ;

- processus d'agrégation, c'est-à-dire les exigences de l'activité d'agrégation des données ;

- processus de relations, c'est-à-dire comment les types d'objets sont reliés les uns aux autres dans l'activité. Donnons l'exemple des relations d'un individu aux autres objets dans le cas de l'enregistrement d'un permis de construire : comme demandeur (dans le dossier de demande) comme propriétaire (de la propriété) ou comme techniquement responsable de la construction ;

- processus d'espace : comment la dimension spatiale est gérée dans l'activité, par exemple comme agrégation spatiale ou comme traitement de coordonnées géodésique.

d. Méthodes pour décider quelle information doit être stockée et quelle doit être détruite ; et

e. Méthodes pour stocker l'information sur l'activité pour qu'elle puisse être récupérée comme input pour une autre activité.

Cette analyse prit beaucoup de temps et d'efforts. Quelques unes des 4000 activités étaient assez semblables pour qu'on puisse les grouper et les analyser ensemble. Un résultat de l'analyse fut une connaissance assez détaillée de la façon dont on gérait l'information dans une administration locale suédoise type où l'on utilisait encore peu l'informatique.

A l'époque de l'étude, les autorités locales n'utilisaient principalement les ordinateurs que pour la comptabilité et la facturation. L'étude révéla que l'introduction des ordinateurs pour ces fonctions n'avait pas entraîné un effet de structuration de l'information qui aurait permis de créer une ressource d'information commune dans les municipalités. Il y avait toujours 13 définitions de la propriété. Dans la plupart des cas l'introduction de l'informatique avait simplement consisté à informatiser les anciennes méthodes manuelles d'utilisation de l'information. Il n'y avait eu aucun effort pour prendre une vue globale du problème de l'utilisation d'information dans les administrations locales.

Il serait juste de dire que depuis le début de cette étude il y a 12 ans, bien peu a été fait dans cette voie en dehors du projet NIMS. On a cependant continué à introduire de plus en plus de nouveaux systèmes informatiques, ce qui a conduit à la situation plutôt chaotique indiquée plus haut. L'introduction des PC a accéléré cette situation.
L'étude NIMS a examiné la façon dont était gérée manuellement l'information dans les administrations locales. La connaissance de ces méthodes ne donnait pas une base suffisante pour la construction de systèmes intégrés tirant le meilleur profit de la technologie informatique. L'introduction de la technologie doit ajouter de nouvelles possibilités à la façon dont se gère l'information. Par exemple elle doit donner un nouveau cadre de référence pour l'introduction de nouvelles méthodes de gestion de l'information.

Ceci demande qu'on connaisse non seulement les méthodes actuelles de gestion de l'information (décrite par l'étude) mais aussi la technologie, ou plutôt la façon dont elle peut être appliquée aux diverses opérations identifiées, comment certaines de ce opérations peuvent être remplacées par d'autres plus efficaces et comment certaines peuvent être supprimées.

Plusieurs autorités locales avaient demandé à leurs départements de définir les spécifications des systèmes qu'ils désireraient acquérir. Ceci se révéla impossible, car cela aurait demandé que les départements décrivent en détail comment une technologie dont ils n'avaient aucune expérience devait être utilisée dans leurs activités quotidiennes. Ce manque d'expérience conduisait presque toujours à des spécifications dans lesquelles les méthodes des systèmes manuels actuels étaient informatisés avec peu de modifications.

Le pire résultat de cet exercice aurait probablement été que le département obtienne le système qu'il avait décrit. Ce n'est en fait qu'après un certain temps (au moins six mois) d'utilisation d'un système qu'on peut réaliser ce que la technologie peut apporter dans le domaine.

Pour contourner ce problème, on analysa les 4000 opérations des points de vue des processus de gestion d'information cités plus haut. On supposa que la technologie informatique était disponible dans ses différentes composantes et que l'information nécessaire pour toutes ces opérations était disponible dans une ressource d'information structurée commune à tous les départements.

On décrivit chaque opération comme elle devrait être accomplie idéalement dans ces nouvelles conditions. En même temps on examina si elle était encore indispensable, si elle pouvait être remplacée par une autre, plus efficace, ou si le contexte méthodologique dans lequel elle était accomplie pouvait être remplacé par une méthode différente et mieux adaptée. On espérait ainsi que le scénario qui en résulterait, montrant comment la gestion de l'information locale s'adaptait à l'informatique, fournirait une base mieux adaptée à la construction d'une structure d'information locale convenant aux autorités locales.

Sur la base de cette connaissance on fit deux analyses interdépendantes. La première visait à identifier les types d'objets et leurs relations à l'intérieur de chaque domaine d'applications, les dictionnaires de données nécessaires et les demandes sur la structure des données. L'étude se faisait en regroupant toutes les opérations appartenant à la même application et en essayant d'optimiser la structure dans l'intérêt de cette application particulière.

La seconde analyse visait à rassembler toutes les demandes concernant chaque type d'objet mis en lumière par la première analyse. le résultat en fut un cadre pour construire les fichiers communs pour chacun de ces types d'objet, c'est-à-dire les individus, les propriétés, les entreprises, les segments de canalisation ou de rues, etcè . L'information la plus intéressante obtenue de la première analyse était l'identification des façons dans lesquelles ces fichiers étaient fonctionnellement indépendants et les exigences que cela entraînait pour la conception des fichiers et de leur contenu.

Sur la base de ces deux analyses on établit une structure globale d'information pour les systèmes informatisés de gestion d'information des autorités locales. Cette structure se présente simplement comme une série de règles. Elle donne toutes les instructions nécessaires pour qu'une nouvelle application satisfasse aux exigences minimales pour s'intégrer dans la ressource commune d'informations. Elle précise comment l'information sur chaque type d'objet doit être stockée, interconnectée et recherchée. En éliminant les duplications inutiles elle minimise le stockage de données, leur maintenance, leur mise à jour et assure que les données sont cohérentes d'une application à l'autre. Par exemple les noms et adresses des propriétaires ne sont pas stockés dans le fichier des propriétés. On n'y trouve que leurs identifiants, qui renvoient au fichier des individus où leurs adresses sont mises à jour à partir des données de l'enregistrement civique. Ainsi si un propriétaire change d'adresse, le fichier des propriétés n'est pas affecté. Dans la structure environ 30 applications trouveront l'adresse dans le fichier des individus quand elles en auront besoin.

## 4. CONCEPTION ET REALISATION DES APPLICATIONS DANS LE SCHEMA NIMS

Quand la structure d'information globale est établie, on peut spécifier les applications. Les spécifications n'ont pas à tenir compte de la façon dont la structure est construite, mais la conception de l'application doit suivre les règles et les contraintes données pour le dictionnaire de données, les définitions, les normes et le type de relation.

C'est là, jusqu'à présent, le point critique dans l'informatisation des autorités locales suédoises. En général chaque département qui introduit un nouveau système d'application donne ses propres spécifications indépendamment des autres départements. Ces spécifications ont été généralement élaborées à l'intérieur du département et proposent de nouvelles définitions et normes pour des objets qui existent déjà dans les applications d'autres départements. Les organismes de coordination des autorités locales n'ont pas eu assez de ressources pour diriger et contrôler ce développement. Il en résulte une structure de données et d'informations inefficace et diversifiée.

Les autorités locales qui ont adopté la structure d'information NIMS ont accepté une structure d'information commune dans laquelle toutes les nouvelles applications peuvent bénéficier des fichiers, registres et fonctions existantes. La mise à jour de la plupart de ces informations communes est faite à l'extérieur du département et les données sont stockées une seule fois dans le système. En même temps, une ressource d'informations commune, disponible pour tous les utilisateurs autorisés, est créée et maintenue.

# A PROPOS DE LA TRANSITION D'UN SYSTEME D'INFORMATION PLANIFIEE VERS UN SYSTEME D'INFORMATION D'ECONOMIE DE MARCHE

**JOSEPH W. DUNCAN**
**Chef Economiste et Statisticien**
**The Dun and Bradstreet Corporation**
**New York, Etats Unis**

## INTRODUCTION

Le thème de ce document est le développement des systèmes d'information et leur utilisation au profit de l'efficacité économique. Le contexte est le Congrès International sur les "Stratégies et les Méthodologies pour l'Elaboration et la Mise en Oeuvre des Systèmes d'Information dans l'Administration Publique, avec un Accent Spécial sur les Systèmes d'Information Economique."

Alors que ce congrès est largement centré sur l'élaboration optimale et la mise en oeuvre des systèmes d'information pour améliorer l'efficacité et la productivité du gouvernement, ce document étudie un aspect particulier du problème: les difficultés associées avec le changement d'un système économique planifié vers un système économique qui contient des aspects d' économie planifiée et d'économie de marché.

Le but de ce document est de développer quelques généralités à propos des caractéristiques des procédures de prise de décision et comment l'utilisation des systèmes d'information réagit sur les activités économiques. On identifiera certains contrastes entre la prise de décision planifiée et basée sur le marché des organismes économiques gouvernementaux. On insistera sur les domaines qui touchent directement la conception et le développement des systèmes d'information.

## 1. LES SYSTEMES DE DECISION PLANIFIEE COMPAREE A CELLE BASEE SUR LE MARCHE

Dans l'évolution de l'histoire économique, on a imaginé des systèmes très différents de préparation et de contrôle de la politique économique.
Ces systèmes ont évolué sur les épaules de l'histoire économique, et ils ont évolué de pair avec le développement des types de culture et de politiques de chaque pays et des systèmes sociaux spécifiques et différents.
En conséquence, il est difficile de caractériser exactement les systèmes d'information sans référence aux activités particulières et à l'évolution culturelle de la nation considérée. Néanmoins, il y a deux classes génériques de systèmes sociaux et économiques qui ont été adaptés de diverses manières pendant ces dernières années.

Ces deux systèmes généraux sont fréquemment caractérisés comme des économies "de marché" et des économies "planifiées centralement". Beaucoup de pays, particulièrement les nations au début de leur développement, ont un mélange de ces deux formes génériques d'organisation économique. Dans d'autres cas, des économies qui sont actuellement caractérisées comme planifiées centralement expérimentent le développement de sous-systèmes supplémentaires ou

complémentaires basés sur le marché. Et de même des pays qui sont traditionnellement étiquetés comme économies de marché recherchent des méthodes améliorées pour le contrôle central ou national des fonctions économiques clés qui sont importantes pour atteindre des buts sociaux, politiques et économiques.

Pour les systèmes planifiés centralement le système le plus représentatif est le système de type soviétique qui essaye d'organiser directement, complètement et en détail très agrégé presque toutes les sphères d'activité macro- et micro-économique. Le but économique dans une telle économie est "cohérence du plan". Dans ce système, l'Etat ne cherche pas seulement à planifier, mais aussi à faire appliquer les décisions centrales par des directives administratives obligatoires.

L'histoire a montré qu'il était impossible de satisfaire les besoins d'information d'un tel système. Littéralement, il faudrait résoudre des millions d'équations d'équilibre et de variables pour être sur que ce plan central satisfait les critères d'efficacité économique de ses planificateurs. Ceci est peut-être une des raisons clés pour laquelle l'actuelle direction soviétique s'engage sur la "perestroika". La Perestroika implique une restructuration économique en Union Soviétique qui introduit une liberté limitée pour les directeurs et les individus de prendre des décision basées sur le marché. Mais ce mélange des deux systèmes entraîne quelques difficultés. Par exemple, le fonctionnement hors du réseau planifié d'Etat est risqué car il peut être plus difficile d'obtenir les inputs et les matériels supplémentaires que des clients supplémentaires qui désirent des biens hors du système planifié. De même, "l'autofinancement" de la production hors du système ne veut pas dire grande chose aussi longtemps que les prix sont fixés par les planificateurs centraux et que les prix officiels n'ont que peu de rapport avec les coûts réels. Des difficultés attendent aussi les planificateurs car les distorsions dans le système rendront difficiles la possibilité d'exercer une véritable pression sur les unités de production en perte. Les directeurs des unités générant des pertes auront un grand nombre de raisons pour leur échec, et auront tendance à demander un traitement spécial.

La cohérence du plan n'est qu'un aspect de la question. Elle ne conduit pas nécessairement ou automatiquement à l'optimum, ou même l'efficacité, dans l'utilisation des ressources. Les difficultés d'allocation des ressources rares se manifestent immédiatement par suite de l'impossibilité structurelle de satisfaire ces énormes demandes d'information. L'esprit de la perestroika est de décentraliser la prise de décision pour réduire les besoins d'informations. Ceci, à son tour, change la nature et le type des signaux économiques et de l'information nécessaire pour atteindre l'efficacité d'allocation des ressources.

Ainsi, les problèmes rencontrés en déplaçant la prise de décision d'un système planifié vers un système qui contient des éléments d'économie de marché présentent des implications intéressantes pour un système d'information planifié centralement parce que l'information développée par les autorités centrales comme base pour les décisions politiques publiques doit prendre en compte l'information développée sur le marché qui peut être créée ou élaborée pour satisfaire d'autres buts. Pour caractériser la nature des systèmes d'information dans ces deux modèles contrastés, il est utile de caractériser d'abord le processus de la décision dans chaque modèle simplifié.

## 2. LE MODELE DU SYSTEME PLANIFIE CENTRALEMENT

Le concept d'une économie centralement planifiée implique des décisions de base concernant ce qui sera produit et où et comment ce sera produit. L'autorité centrale détermine les priorités parmi les activités en concurrence. Les processus d'allocation de ressource impliquant la distribution, les prix et l'offre totale de tous les biens doivent être déterminés simultanément par cette autorité centrale. Par exemple, les marchandises de base comme les comestibles et les infrastructures comme le transport, les services publics, et le niveau de la production finale sont

déterminés simultanément en utilisant un plan national. Mais la caractéristique distinctive d'un tel système, symbolisée par la planification de type soviétique, est que ces décisions déterminées centralement sont mises en oeuvre à travers un système d'ordres ou d'objectifs obligatoires; d'où, le terme de "planification impérative". La faiblesse de ce système est qu'il lui manque la flexibilité des procédures de feedback ou de révision là où des obstacles existent dans la poursuite des objectifs.
En plus de décider ce qu'il faudra produire, l'autorité centrale doit décider comment produire. La question de "comment" pose deux problèmes. Le premier est de vérifier que le programme de production désiré est réalisable, c.a.d. : que des ressources adéquates sont disponibles étant donné la technologie existante. C'est le problème central de la cohérence du plan: assurer que les ressources sont égales aux besoins.

Mais même si l'on a formulé un plan cohérent ou réalisable, le plan n'en est pas pour autant optimal. La théorie économique nous apprend que plusieurs équilibres, ou solutions techniquement réalisables, peuvent être atteints, mais qu'il n' y a qu'un optimum. Ceci est le deuxième problème: obtenir l'optimum ou l'efficacité d'allocation.

Ce deuxième problème est aggravé si l'on tient compte d'un secteur extérieur. Les théories de l'avantage économique comparatif disent qu'un pays devrait exploiter ses ressources naturelles et productives d'une façon telle qu'il puisse échanger son surplus de biens avec d'autres pays qui fonctionnent, de même, efficacement. Ainsi, par le commerce, les deux partenaires commerciaux peuvent améliorer leur niveau de vie. Cependant, pour mener les activités commerciales avec succès, chacun a besoin de la même information que possèdent ses partenaires commerciaux potentiels. Par suite des limitations d'information une économie centralement planifiée ne peut pas profiter pleinement des bénéfices du commerce international.

Le système économique contient tant de transactions et d'interactions, que l'autorité centrale de planification doit adopter des modèles simplifiés du flux total des interactions économiques. Dans une approche fortement structurée, le ministère de la planification adopte une description élaborée entrée- sortie des principales interrelations économiques. Dans les systèmes centralement planifiés de type-soviétique, la cohérence du plan est réalisée à travers ce qui est connu comme les "balances- matières", des tableaux qui confrontent les ressources disponibles et les besoins du plan.

Cette méthode de balance-matières, n'assure cependant pas que l'allocation soit efficace. De plus, les contraintes impliquées dans la collecte, le traitement et la transmission d'information sur chaque condition économique du marché, et l'impossibilité physique de résoudre un système d'équations simultanées impliquant des millions de variables, implique que les données doivent être extrêmement agrégées. Le degré de détail avec lequel les autorités centrales formulent les plans est donc limité par l'efficacité de ce système d'information abrégé. Un manque d'information complète ou adéquate au niveau de la prise de décision nécessite la délégation de certains pouvoirs de décision aux administrateurs de niveau inférieur qui surveillent l'exécution effective du plan central.
Etant donné la complexité des prises de décisions économiques, il s'ensuit que le processus de prise de décision doit être un processus bureaucratique à plusieurs niveaux. Les objectifs généraux sont déterminés centralement alors que des propositions pour la réalisation de ces objectifs sont développées dans les ministères subordonnés, qui à leur tour comptent sur les autorités régionales et les principaux établissements de production pour leur expertise technique.

Les besoins d'information de ce processus sont considérables. Considérons, par exemple, le cas simple de la détermination des objectifs pour la production agricole. Planifier le niveau de la production de céréales demande une analyse des besoins globaux de la société pour chaque

céréale. Ceci implique l'estimation des besoins nutritionnels et une évaluation des possibilités de production de chacune des entreprises agricoles.

Au début du processus de planification, on doit faire une prévision climatique, évaluer la capacité des unités agricoles à effectuer les récoltes à temps, et prévoir le transport et le stockage de la production. Il faut aussi évaluer des détails comme la détérioration ou la quantité de déchets prévisibles. Et, plus important encore, il faut prendre des décisions pour que le processus de distribution/allocation assure une utilisation équitable de la récolte.

Comme la production d'une unité agricole peut être améliorée par l'introduction des machines modernes et de techniques spéciales comme l'utilisation des engrais, les décisions concernant la production agricole doivent nécessairement inclure l'analyse de la production pétrochimique destinée à la production d'engrais, l'analyse de la production de machines qui sera consacrée au secteur agricole etc.. La valeur (ou l'avantage) des inputs agricoles doivent être comparée aux valeurs (ou à l'avantage) de l'utilisation de ces inputs dans d'autres industries. Ainsi, les décisions concernant un secteur touchent nécessairement tous les autres secteurs. Les coûts de cette production doivent aussi être effectivement déterminés pour pouvoir décider s'il est même possible de produire nationalement cette récolte ou s'il faut l'importer.

Ces décisions sont seulement le début d'un processus complet de planification. D'autres décisions doivent être prises comme choisir entre l'allocation d'une certaine quantité de terrain pour l'utilisation agricole et d'autres utilisations comme l'immobilier. Il faut aussi penser aux investissements futurs qui pourraient améliorer les récoltes agricoles aux dépens d'autres industries, un choix difficile à faire sans données extérieures comparables - question déjà évoquée ci-dessus.

Dans la situation centralement planifiée, il est essentiel d'avoir des informations détaillées concernant les pratiques et les performances antérieures aussi bien que les demandes futures. Dans une économie centralement planifiée idéale, le ministère central reçoit des rapports courants sur la production et peut comparer la situation présente avec les objectifs du plan pour qu'on puisse ajuster les domaines en déficit ou en surplus afin de garder le système entier en équilibre. Le ministère central devrait avoir une appréciation exacte de ce que seraient les niveaux de production sous divers schémas d'allocation de ressources. Le ministère devrait aussi connaître les méthodes alternatives de production pour pouvoir utiliser les ressources plus efficacement.

En pratique, naturellement, l'information sur les difficultés est quelquefois supprimée ou au contraire exagérée pour éviter au directeur local des critiques pour ne pas avoir atteint les objectifs. On espère parfois que le déficit d'une production courante pourra être rattrapé plus tard. De même c'est une tendance naturelle pour les ministères de production d'obtenir un surplus comme coussin pour les difficultés à venir. Malheureusement, ces déséquilibres non rapportés peuvent fausser la capacité du système d'ensemble à fonctionner efficacement. En conséquence, il est primordial d'obtenir une information exacte et courante sur les résultats de la production en rapport avec l'objectif du plan.

Du point de vue du directeur d'une unité individuelle de production, le système centralement planifié occasionne plusieurs difficultés. Premièrement, le directeur n'a qu'une autonomie limitée parce que les objectifs de production sont déterminés à l'extérieur. Les décisions concernant la distribution du produit sont largement prédéterminées, et les possibilités d'investir dans de nouvelles usines, d'obtenir des ressources rares comme des engrais et des machines, et d'autres dimensions de l'activité de direction sont l'objet de contraintes. Dans le modèle pur il n'y a pas de rapports bilatéraux entre les entreprises se vendant et s'achetant leurs produits. En d'autres termes, les choix sont sévèrement limités par des interactions planifiées dans le système économique.

Le plus grand problème d'information qui confronte les planificateurs centraux est peut-être le manque d'intégration d'information à travers les industries. En supposant même qu'une information exacte sur la production et les ressources soit échangée entre les planificateurs et les producteurs (échange d'information vertical), il y a peu d'occasions pour les producteurs de différents produits de réunir leurs forces pour améliorer la productivité de chacun d'eux (échange d'information horizontal). Il en résulte que l'innovation et la croissance de la productivité peuvent être étouffées.

### 2.1. L'Appareil Statistique dans un Système Planifié Centralement

Comme on vient de le voir, le système économique planifié centralement exige une quantité extraordinaire d'information détaillée historique et contemporaine sur les niveaux réels de production ainsi que les besoins futurs. Ainsi, dans un sens important, le système de collecte statistique devient une précondition pour le développement et la mise en oeuvre du plan directeur de l'économie. La collecte rapide des principales statistiques est essentielle pour permettre aux autorités centrales de corriger les perturbations qui peuvent se produire durant la mise en oeuvre du plan central.

Dans le modèle idéal, chaque entreprise rapporte à l'autorité locale qui à son tour rapporte soit aux super-régions, soit à l'autorité centrale. Avec l'arrivée de télécommunications améliorées et d'ordinateurs modernes, il est maintenant possible, en théorie, de recevoir l'information rapidement, d' analyser les résultats de production, et de mesurer les niveaux des stocks. De plus, la collecte d'information peut être conçue comme un recensement complet puisque toutes les unités interrogées doivent répondre et le résultat, idéalement, devrait être une représentation exacte des conditions économiques réelles.

En pratique, cependant, ce modèle idéal n'est pas toujours réalisé. Comme on l'a dit, certaines réponses peuvent être inexactes ou peuvent induire en erreur. A côté de ces sources d'erreurs de réponses, d'autres erreurs peuvent provenir de problèmes liés à l'interprétation des définitions et des concepts, au manque de possibilités d'audits sophistiqués et au fait que les défauts ou les insuffisances de qualité, ne sont pas signalées.

## 3. LE MODELE DU SYSTEME DE MARCHE

Dans le système de marché, les objectifs généraux de croissance et d'activité économique sont établis par les entreprises individuelles sur la base de leurs propres évaluations des débouchés et de leurs possibilités.

Dans une économie pure de marché, les agents économiques contrôlent eux-mêmes l'allocation des ressources rares. Les entreprises individuelles prennent des risques lorsqu'elles entament une production pour laquelle il y a une demande perçue, et l'entreprise individuelle réussit ou échoue suivant sa capacité de: 1) identifier la demande; 2) satisfaire la demande; et 3) entreprendre le processus d'une manière qui génère un surplus (ou "profit") comme récompense pour avoir entrepris cette action.

Dans une économie de marché il y a peu de besoin de macro-décisions. La politique macro-économique consiste d'abord à percevoir un revenu pour satisfaire les fonctions de base du gouvernement comme la défense, la police, ou les systèmes de justice, par exemple, et la régulation de l'offre de monnaie. Dans le modèle pur de société basée sur le marché, les services de base comme l'éducation, les services médicaux, l'énergie, le transport, les opérations bancaires, et d'autres fonctions sont fournis sur une base de prise de risque par les entreprises individuelles,

comme n'importe quelle marchandise. Le rôle macro-économique du gouvernement est simplement d'assurer que ces marchés fonctionnent efficacement et équitablement. Ainsi s'établit une certaine activité régulatrice.

Dans certains cas, les marchés ne peuvent fournir les biens ou les services d'une manière qui améliore l'efficacité de l'économie entière. Dans ces cas, la plupart des sociétés de marché ont admis que de plus larges responsabilités du gouvernement comprennent la fourniture des activités d'infrastructure de base comme les grande routes, les ponts, ou l'énergie, en tant que ressources nécessaires à la production d'autres biens ou services. Le gouvernement doit aussi intervenir dans les organismes industriels où les marchés libres ne peuvent pas fournir un bien efficacement ou dans l'intérêt public. Des monopoles réglementés peuvent en être le résultat.

### 3.1. La Prise de Décision Micro-économique dans l'Economie de Marché

Les décideurs dans une économie de marché sont les entrepreneurs individuels plutôt que l'autorité centrale. Individuellement, ces entrepreneurs évaluent les besoins du marché et les coûts de production pour tous les biens et les services vendus sur le marché. Une information de marché détaillée est absolument nécessaire pour ces projets et est obtenue facilement par l'agrégation des activités d'entrepreneurs. Si l'entrepreneur évalue correctement le marché et les conditions de coûts, la récompense se voit dans les profits. Si ses évaluations sont incorrectes, l'entrepreneur perd son affaire, ses investissements et d'autres ressources.

Dans une situation économique primitive, l'entrepreneur individuel compte sur ses pouvoirs d'observation pour déterminer les besoins du marché. Dans des sociétés plus développées et complexes, il devient difficile pour l'entrepreneur individuel de détecter les besoins du marché qui ne sont pas satisfaits par d'autres, et d'évaluer les prix que les utilisateurs potentiels accepteraient de payer. Dans l'économie globale d'aujourd'hui, les entrepreneurs peuvent même se tourner vers l'extérieur pour obtenir un avantage de prix sur les concurrents intérieurs.

Une des principales caractéristiques de l'économie de marché est que les objectifs sont établis sur une base décentralisée ou locale, et que la réalisation de ces objectifs est évaluée en termes de performance du marché. Les prix, par exemple, se fixent par rapport à la valeur du produit ou du service pour l'utilisateur, indépendamment du coût de production. Si, par exemple, le prix d'un bien ou d'un service est trop élevé par rapport au coût de production, cette forte marge de profit crée un stimulant pour que d'autres producteurs entrent sur le marché. Au bout d'un certain temps la concurrence de prix qui en résulte réduit la marge de profit à un point qui décourage l'entrée de nouvelles compagnies. Le prix des inputs se détermine par les enchères des fournisseurs d'inputs, qui doivent estimer l'utilité de leur produit, c.a.d.: le prix, pour le marché général.

Réciproquement, si le coût de production dépasse ce que les utilisateurs sont prêts à payer, les entreprises arrêtent leurs opérations parce qu'elles ne sont plus profitables. Ainsi les actifs de l'entreprise peuvent être redistribués pour un autre usage. Une caractéristique clé de ce processus est que le marché détermine finalement les priorités (coûts et bénéfices) qui déterminent les structures de la production.

### 3.2. Les Statistiques dans un Modèle de Système de Marché

En conséquence, dans la plupart des économies de marché il y a un vaste système d'information contenant des données sur les prix, les demandes, et l'activité d'entreprise. La plupart des nations ont développé des systèmes statistiques pour décrire les données agrégées de leurs économies. Ces systèmes statistiques de l'économie de marché utilisent les enquêtes, les fichiers administratifs, et

d'autres sources qui fournissent l'information de fond aux entrepreneurs individuels qui désirent commencer, évaluer, ou rediriger leurs entreprises existantes. En plus, dans les économies développées, certains entrepreneurs ont pris la responsabilité de produire de l'information générale pour la vendre aux autres entrepreneurs comme élément de leurs activités d'évaluation du marché.

Par exemple, plusieurs compagnies collectent l'information sur les individus et les entreprises et utilisent cette information pour produire des listes de diffusion pour les entrepreneurs à la recherche de clients potentiels. L'information sur l'état financier des acheteurs potentiels permet aux utilisateurs de déterminer leur capacité de payer à crédit. Les clients recherchent aussi des informations à propos des biens et des services qui sont proposés par ces vendeurs. Les prix de l'information marchande permettent aux marchés de travailler aussi efficacement que possible et la disponibilité de l'information donne aux entrepreneurs la possibilité d'affronter la concurrence aussi efficacement que possible.

Ainsi, deux types distincts d'information sont nécessaires dans une société de marché: l'information sur les données économiques agrégées, et l'information sur les compagnies et les conditions individuelles du marché. Le premier type de données est généralement fourni par les gouvernements en raison de la complexité du processus de collecte de données et de l'importance de produire ces données d'une manière très exacte et en temps utile. Les données au niveau de la firme ou de l'industrie peuvent être fournies par le privé parce qu'elles peuvent être crées en réponse directe aux besoins des entrepreneurs ou des clients. Ainsi, la fourniture des statistiques de base dans un modèle de système de marché est de la double responsabilité du gouvernement et du secteur privé.

## 4. LES BESOINS POUR LA TRANSITION D'UNE ECONOMIE PLANIFIE A UNE ECONOMIE DE MARCHE

Comme on l'a dit, il n'existe pas de systèmes économiques de marché purs. Dans toutes les sociétés le gouvernement détermine que certaines priorités sociales ne peuvent pas être satisfaites correctement par le marché. En conséquence, le gouvernement central redistribue les ressources pour satisfaire les demandes qui ne sont pas réalisées d'une façon qui le satisfait. Les stimulants fiscaux, les programmes de dépenses, et les politiques gouvernementales de prix sont les outils utilisés pour atteindre ces buts sociaux.

La plupart des pays ont un mélange d'activités économiques planifiées et d'activités orientées vers le marché. L'Union Soviétique et la Chine se sont récemment engagés dans l'introduction approuvée par le gouvernement de secteurs conduits par le marché en pensant qu'une telle démarche fournit des stimulants pour l'élévation de la productivité et pour une plus grande sensibilité à la demande du consommateur. Ces efforts sont conçus pour donner à une portion de l'activité économique totale une orientation de marché; ils méritent d'être soulignés. Cependant, l'existence d'activités conduites par le marché dans une économie fondamentalement planifiée met en lumière les difficultés de la politique d'information esquissées plus haut.

Pour n'importe quel système économique, plus il y a d'activités dont le gouvernement a la responsabilité, plus les procédures de prise de décision macro-économique deviennent complexes. Le point commun entre les deux types d'organisation économique est le besoin d'une banque d'information centralisée à laquelle les décideurs peuvent s'approvisionner. Comme toute économie est en fait un hybride de marché libre et de concepts de planification centrale, la coordination de la génération et de l'usage de l'information est essentielle.

Il est probable qu'on peut résoudre ce dilemme en introduisant certaines activités de contrôle, au moins sur une base d'échantillon, pour fournir l'information permettant aux autorités de la planification de comprendre le secteur marchand. Du point de vue de l'entrepreneur individuel, cependant, l'on doit s'assurer que ces exigences d'information n'interfèrent pas trop dans la prise de décision à risque ni qu'elles induisent des coûts excessifs qui fausseraient le processus du marché. Lorsqu'on a assuré l'alimentation en information économique, il est nécessaire de créer un système économique qui tolère cette double économie planifiée de marché. Nous utiliserons l'allocation de crédit comme un exemple de la façon dont ce système mixte pourrait fonctionner. Ceci parce que, en gros, l'allocation de crédit, est essentiellement l'allocation des ressources disponibles pour satisfaire les objectifs du gouvernement ou du marché, et parce que l'allocation de crédit est une fonction d'Etat dans une économie planifiée, et, est privée dans une société de marché.

Si l'on crée un secteur marchand en encourageant la prise de risques et pour offrir des récompenses pour une réussite, il est essentiel de séparer l'allocation de crédit pour la prise de risque du processus d'Etat d'allocation de ressource
Dans un secteur marchand, la communauté de la banque privée évalue les propositions spécifiques des entrepreneurs individuels et estime une prime (taux d'intérêt) basée sur le degré de risque impliqué. Implicitement, cette évaluation du risque est basée sur les utilisations alternatives des fonds disponibles. Les entrepreneurs répartissent ces fonds entre eux en fonction de celui qui fait la meilleure offre. Naturellement, les entrepreneurs qui espèrent les plus forts taux de rendement, offrent le plus.

Ainsi, une entreprise est en concurrence avec toutes les autres pour les ressources financières disponibles. Si une banque contrôlée par l'Etat alloue un crédit à des entrepreneurs individuels, l'évaluation du risque est toujours sujette aux estimations de la demande agrégée et aux insuffisances des données des planificateurs centraux. Dans ce cas, il n'y a pas un processus d'allocation véridique et efficace, sauf si le système d'information de l'Etat est exact et complet. Dans une société complexe, l'Etat ne peut pas obtenir cette perfection. Dans une économie de marché ouvert, si un entrepreneur individuel échoue, ses actifs sont redistribués pour une tentative que l'on espère plus valable. Dans un environnement planifié, il n'est pas clair qu'un tel arrangement de réallocation existe, et l'on est peu encouragé à évaluer correctement et à exécuter ses plans comme on l'a promis.

Pour avoir un secteur marchand efficace il est essentiel d'avoir l'infrastructure de soutien pour l'investissement, et pour évaluer le profit et la perte. La création de ce système sans éroder l'autorité des planificateurs centraux est un défi difficile mais important. Il introduit en outre des difficultés substantielles dans l'élaboration d'un système administratif public d'information, qui doit fournir la base pour les décisions des planificateurs d'Etat. L'insuccès d'une tentative peut être vu par les planificateurs comme un insuccès du plan central. En conséquence, les responsables d'Etat peuvent hésiter à abandonner un projet particulier, mais le secteur marchand devrait être libre d'échouer.

# LES METHODOLOGIES POUR LA PLANIFICATION, LA CONCEPTION, LA REALISATION ET LA MAINTENANCE DES SYSTEMES D'INFORMATION

**Président :**
**Mr. Nic Hopkins**

**Membres :**

Mohammed Bajwa
Jack Beresford
Andre Brouzes
Chuang Lin
Claudinior Evangelista
Richard Firth
Zhou Hongren
Ding Jian
Jean Raoul Jourdan
Hao L
Paul Oquist
S.K. Pradham
Alfredo Pelella
Yang Shiyuan
Hassan Sobir
Jose Sulbrandt
Itoko Suzuki
Gu Weiwen
Yang Wenfu
Lia Xiaoda
Tu Xuyab
Li Zhengnan
Ou Zhichang

# RAPPORT DU GROUPE DE TRAVAIL A

## INTRODUCTION

"Les stratégies et les politiques des systèmes d'information économique pour l'administration publique doivent être structurées dans les paramètres des contextes actuels et prévisibles économique, social, culturel, informationnel, et politique d'une nation. Elles doivent être aussi dérivées des objectifs de la politique nationale économique." (Paul Oquist)

"L'information est une ressource et une très puissante ressource. Sa large diffusion dans un organisme ou une société entraîne beaucoup d'effets bénéfiques. Dans les pays en voie de développement, la concentration de l'information dans des mains bureaucratiques a conduit au contrôle et à une informatisation monopolistique, avec des effets profondément bénéfiques pour la société. Pour un meilleur service des intérêts sociétaux, il est essentiel que les gouvernements prennent le rôle dirigeant dans la diffusion de l'information et des technologies associées, en utilisant leurs propres agences et adoptent une attitude réaliste pour surmonter les contraintes émanant de questions culturelles, historiques, économiques et politiques. Cependant, le développement de systèmes d'information utilisant les systèmes informatiques modernes conduit aussi à la concentration de l'information dans des bases de données de l'Etat et, s' ils restent en dehors du contrôle public, ils peuvent renforcer le pouvoir bureaucratique et technocratique de l'administration. Le droit d'accès à l'information avec quelques sauvegardes prend ainsi une priorité." (Mohammed Bajwa)

## LA COMPOSITION ET LES PERSPECTIVES DU GROUPE

Etant donné la responsabilité des membres du groupe dans la construction de systèmes d'information nombreux et divers, il devint évident que ce groupe de travail devait couvrir les problèmes soulevés par le mélange de systèmes manuels et d'IT et les disciplines de la planification et la mise en oeuvre ainsi que la gestion de leur utilisation.

MAIS, pour que le groupe de travail offre des suggestions, nous devons, comme le premier paragraphe de ce dossier l'affirme, prendre en considération le contexte dans lequel nous travaillons tous. Ce contexte Economique-Social-Politique différent signifie que nous devons prendre en compte les facteurs suivants :

- certains pays ont construit une vaste infrastructure IT, la gèrent et l'améliorent;
- certains pays ont mis en oeuvre des éléments de l'infrastructure IT et terminent le travail; et
- certains pays débutent.

## LA DEFINITION DU PROBLEME

Nos discussions initiales ont identifié quelques problèmes clés d'intérêt pour tous les membres dans tous les contextes.

Pourquoi les systèmes échouent-ils?
Qu'est-ce que des "Systèmes d'Informations"?
Comment les faire fonctionner?
Comment éclairer le problème du soutien de la direction générale?
Comment traiter les systèmes opérationnels d'entreprises?

Comment satisfaisons-nous les 'Besoins des Utilisateurs dans l'organisation?
Quels aspects des méthodes nous aident à traiter les problèmes non structurés, "mous"des entreprises.

De plus, comment planifions-nous :
La Politique
Les besoins d'Information
La Mise en Oeuvre
La formation?

Le groupe a établi une liste de considérations détaillées qui sont à satisfaire.

A. Pour satisfaire les besoins des utilisateurs, les points suivants sont à étudier.

1. Etablir les buts et les objectifs de l'activité
2. Etablir les catégories d'utilisateurs et les catégories de besoins
3. Etablir le champ des besoins technologiques et les limitations
4. Identifier l'étendue et la source du financement
5. Obtenir un engagement de la direction générale utilisatrice et lui montrer ce que lui rapporte l'IT.

B. Examiner ces considérations d'environnement et d'infrastructure.

1. Disponibilité de financement
2. Disponibilité de compétences
3. Facilités de communication
4. Disponibilité d'équipement technique
5. Les standards pour les méthodes et la mise en oeuvre faciliteront l'établissement d'une bonne pratique dans la documentation et l'attribution des rôles du projet

Ces considérations soulèvent encore d'autres questions :
- les ressources précitées sont-elles disponibles, ou est-ce que leur besoin est une contrainte ou une limitation?
- Comment un pays en voie de développement peut-il acquérir de telles ressources?

C. A un niveau plus détaillé, plusieurs questions prioritaires sont ajoutées à la liste d'intérêts.

1. Modification des besoins des entreprises
2. Modification de leurs rôles
3. Identifier les rôles d'utilisateur
4. Flexibilité de l'information
5. Approches centralisées et décentralisées
6. Portabilité, l'horizon de la planification et la stratégie de remplacement
7. Intégration du système, transfert de données
8. Questions opérationnelles
   - qualité du service
   - utilisation du service
   - documentation

D. Finalement, le groupe a rencontré la question épineuse de la justification de l'IT, et a catalogué ces questions.

1. Coût immédiat
2. Coût de long terme
3. Avantages en argent/en personnel
4. Avantages du service (nouveau/amélioré)

## LA SITUATION ACTUELLE - L'ETAT DE L'ART

Le groupe a examiné la pratique courante, comme d'usage, et a pris en considération les éléments suivants en tant qu'inputs :

Les Présentations en Session Plénière sur Merise et les SSADM, IDEAS, NIMS, ISP et DAFNE

En plus, Itoko Suzuki a soumis un document sur les Directives NU, Annexe A.

Notre troisième cercle d'inputs était un rassemblement d'Expériences Nationales du Royaume-Uni (Mrs Hopkins et Firth), de France (M. Jourdan), d'Amérique Latine (Mrs Evangelista, Oquist et Sulbrandt), du Pakistan ( Mr Baswa), du Danemark (Mr. Flindt) et de Chine (Professeur Tu).

Finalement, beaucoup de membres du groupe de travail ont pensé que l'on devait garder en tête les observations de Mr. Hearle faites en session Plénière.

(Une paraphrase de Mr. Hearle)
Les méthodes réusissent mieux dans l'analyse des besoins, de l'activité courante plutôt que de la conception créative, qui est orientée vers l'avenir. Les méthodes doivent donc :

- tenir compte des coûts des changements dans les plans/tests
- planifier les problèmes humains
- planifier les stratégies principales de mise en oeuvre.

Elles doivent permettre la mise en oeuvre par étapes, les tactiques "cul sec" et l'utilisation de prototypes, qui ont toutes besoin d'être utilisées au bon moment.

Surtout, les méthodes ne remplacent pas le personnel hautement qualifié avec une expérience de la mise en oeuvre, et non seulement la connaissance théorique. Il doit y avoir aussi une appréciation des rôles de la direction. Le groupe a tiré des conclusions de cette expérience. On convint que les méthodes proposées doivent comprendre :

Les Modèles
Appropriés
Conceptuels
et du Cycle de Vie

- les rôles des utilisateurs
- les plans d'organisation
- la conscience des utilisateurs/éducation nationale
- Intégration d'information/Standards
- Approche Décentralisée/Centralisée
- Stratégies de Mise en Oeuvre

## QUESTIONS

Le groupe de travail a donc évalué les Directives NU (Annexe A) en tenant compte de ces opinions et de ces expériences. On a décidé de se concentrer sur trois questions clés - Les Besoins d'Information, Les standards, et la formation.

**Question 1 - LES BESOINS D'INFORMATION (Mr. Hopkins (RU) et Mr. Pelella (Italie))**

a) Une approche de planification IT devrait aider à identifier les besoins réels. Pour cela, elle devra aider les créateurs du plan des systèmes à satisfaire les critères suivants. Les besoins d'information des utilisateurs signifient :

-l'information correcte
- pas de redondance
- pas de chevauchement
- pas de conflit
- le champ correct - l'organe correct
- les personnes correctes/utilisateur/fonctions
- les activités d'entreprises correctes.

Et qu'est-ce que ce mot 'Correct' veut dire? Il sera traduit par ces éléments d'un système qui sont:

- critiques pour le succès
- flexibles aux changements futurs
- significatifs pour les buts du Plan d'entreprise
- avoir une justification de bénéfice/coût
- une utilisation plus efficace des ressources
- tangibles/intangibles

b) L'approche de la Planification doit prendre en compte le futur qui se glisse sous la forme du changement organisationnel et politique. Et le changement peut survenir sous beaucoup de formes - politiques, légales et/ou économiques

c) L'approche de la Planification doit fournir les techniques pour l'analyse et la gestion de l'information

d) Une partie de l'activité de planification sera de contrôler l'information reçue, et d'évaluer sa qualité en rapport avec les priorités de l'entreprise. Ceci est ordinairement fait par l'analyse SWOT, dans les termes de Forces, Faiblesses, et Possibilités

e) Finalement, l'on doit se souvenir que les méthodes structurées sont particulièrement importantes dans le contexte des systèmes de collecte d'information où le besoin peut être défini précisément. Les systèmes d'information d'aide à la décision sont davantage conduits par l'utilisateur, et demandent des aménagements flexibles pour que la présentation et la manipulation de l'information puisse refléter des besoins changeants. A cette fin, l'accent devrait être mis sur les approches qui traitent des problèmes "Mous" d'entreprises. Les idées de Checkland et Wilson sont pertinentes ici.

**Question 2 - STANDARDS (Mr. Firth, R-U)**

**LES STANDARDS A CONSIDERER**

1. Les Standards de la Méthodologie - il est important de commencer quelque part, alors commencer ici, et envisager d'en choisir peut-être plus d'une. Etablir des standards qui contrôlent la documentation et les renforcer intérieurement/extérieurement.

2. Les Standards de Données sont vitaux pour atteindre la qualité de l'information

3. Les standards de sécurité faciliteront l'application et seront instructifs en fournissant des procédures pour tous les utilisateurs, et en établissant une bonne pratique sur l'accès sécurisé aux données. Il est conseillé aux délégués de la conférence de toujours prendre en considération les aspects légaux.

4. En ce qui concerne les Standards Techniques, il faut se souvenir que leurs objectifs sont :
- la portabilité/connectivité
- les sources multi-vendeur de fournitures
- internationaux
- la politique d'achats.

Pour un gouvernement, il est vital d'éviter d'être enfermé.

5. Les Standards de Qualité - ISO 9000 devrait être un point de repère de la qualité du fournisseur.

**Question 3 - L'EDUCATION ET LA FORMATION COMME PARTIE DE LA STRATEGIE DU SYSTEME D'INFORMATION (Ms Suzuki - NU)**

I. Thèmes :

Une stratégie pour les systèmes gouvernementaux d'information devrait comprendre des programmes d'éducation et de formation comme éléments intégrés. Une formation efficace demande qu'il existe des programmes stratégiques pour former tout le personnel nécessaire au développement et à la maintenance des systèmes en accord avec le cycle de vie du système, et que les directeurs principaux participent à la formulation de programmes réalistes de formation.

II. Catégories :

a) Spécialistes IS (les analystes de systèmes, programmeurs, spécialistes de base de données etc.)
b) Personnel de soutien des systèmes (les opérateurs, personnel de saisie de données, collecteurs de données etc.)
c) Utilisateur (les administrateurs généraux comme utilisateurs finals, directeurs principaux et moyens et responsables)
d) Les formateurs.

III. Stratégies :

1. Les méthodes et le calendrier de formation de chaque catégorie devraient être relatif au système à développer et accordés avec le cycle de vie du système.

2. Au niveau de la politique du gouvernement, faire des plans pour toutes les catégories ci-dessus en les intégrant si possible avec les programmes nationaux d'éducation et/ou les programmes de développement du service public.

3. Dans une proposition de projet IS, inclure un plan de recrutement de personnel et de formation (analyse des besoins de qualifications).

4. Séparer les besoins temporaires ou de court-terme de qualifications spécifiques des besoins permanents de qualifications.

5. Pour les professionnels IS, considérer le flux entre les secteurs privés et publics, changer la politique de recrutement et de salaire si nécessaire, (ex: une nouvelle classification de postes pour le personnel scientifique et technique dans l'Administration peut devenir nécessaire), et leurs plans de carrière.

6. Dans la planification stratégique nationale des systèmes d'information, il faut inclure, avec priorité, un IS pour la gestion du personnel et la prévision des ressources humaines dans le Ministère ou le Département de Gestion du Personnel. Un tel système peut faciliter la mise en oeuvre de l'éducation et de la formation nécessaire pour toute l'administration publique.

7. Considérer que la formation de toutes les catégories ci-dessus est une responsabilité de la direction pour gérer à la fois l'information et les ressources humaines dans l'administration publique.

8. Dans la formation des utilisateurs, donner la priorité aux programmes d'orientation des directeurs principaux et des responsables. Le contenu de ces programmes peut comprendre la notion soulignée du rôle de la direction dans les projets IS, les questions légales/achats/standardisation, l'évaluation, la formation et ce que IS peut faire pour la direction. Ne pas inclure la formation informatique dans un programme d'orientation d'un tel niveau. Il serait bon qu'un tel programme d'orientation soit organisé dans un colloque inter-départemental (ou inter-ministèriel) pour améliorer la coordination future, la standardisation, le partage d'information etc., dans l'ensemble du service public.

9. Pour la formation des principaux professionnels de l'informatique, inclure la formation à la gestion ce qui peut faciliter leur compréhension du fonctionnement de l'organisme. Des programmes d'entraînement conjoints pour la direction et les professionnels principaux d'informatique peuvent être utiles pour le développement efficace d'IS.

10. Il faut souligner que la formation des collecteurs de données est essentielle pour une mise en oeuvre réussie d'IS, et sa mise en oeuvre devrait être synchronisée avec le cycle de vie du système.

## CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

1. Nous poussons et encourageons nos collègues de la conférence à adopter une approche méthodologique pour tout développement de système.

2. Le choix des méthodes doit prendre en compte les modèles de cycle de vie et conceptuels des méthodes candidates.
Celles-ci doivent être appropriées au moins sur un de ces niveaux :
- le projet IS
- l'organisation
- un standard pour un gouvernement national

3. Nous concluons que les méthodes aident à identifier les utilisateurs et à découvrir leurs besoins, mais le rôle de l'utilisateur est un sujet énorme en lui-même.

Nous recommandons que DPD envisage de se saisir du sujet du rôle de l'utilisateur
- dans la planification
- dans la spécification des besoins

- dans l'éducation, la promotion et la formation
- dans l'opération et
- d'un point de vue organisationnel, psychologique.

4. Nous poussons nos collègues de la conférence à prendre note du message de la conférence que les méthodologies sont plus puissantes pour la planification, l'analyse et la spécification des systèmes que pour aider à leur réalisation. Pour compléter l'adoption de méthodes appropriées, nous poussons nos collègues à annoncer publiquement leur intention d'adopter les standards internationaux adéquats particulièrement dans les domaines des SYSTEMES OUVERTS, de la configuration de la gestion de la ressource d'information et de la gestion de qualité. De telles déclarations nationales d'intention seront un message clair aux fournisseurs qui pourraient être encouragés à mieux satisfaire les besoins clairement exprimés des gouvernements en tant que leurs principaux clients.

5. En plus, nous demandons aux agences internationales, y compris les NU, d'envisager de prendre un rôle actif dans la coordination et la promotion des divers standards internationaux pour que tous les pays puissent profiter de plus grandes possibilités pour les systèmes ouverts, l'intégration des ressources d'information et la flexibilité opérationnelle.

## Annexe A - LA GESTION DES SYSTEMES D'INFORMATION : UNE APPROCHE DU DEVELOPPEMENT DES POLITIQUES DANS LES PAYS EN VOIE DE DEVELOPPEMENT

Consulter le document annexe suivant pour la contribution par Ms Itoko Suzuki.

## Annexe B - LES VUES DU NICARAGUA - PAUL OQUIST

Les stratégies et les politiques des systèmes d'information économique pour l'administration publique doivent être structurées dans les paramètres des contextes actuels et prévisibles économiques, sociaux, culturels, informatifs et politiques d'une nation. Elles doivent aussi dériver des objectifs de la politique économique nationale.

Une stratégie qui omettrait de prendre en compte ces facteurs ne rencontrerait que peu d'adhésion si elle était approuvée. Elle serait difficile à mettre en oeuvre, et si elle était mise en oeuvre, elle aurait un haut risque d'échec.

Les systèmes économiques d'information dans l'administration publique sont des éléments de pouvoir critiques pour la capacité de formuler, d'exécuter et d'évaluer la politique économique.

La nature et le degré de développement des structures économiques, sociales et culturelles d'une nation forment à la fois la base de ressource et les contraintes structurelles pour la mise en oeuvre des systèmes. Il est évident que les niveaux d'éducation sont d'une importance particulière. Plus un système national est complet et décentralisé, plus il doit prendre en compte les niveaux d'éducation des catégories professionnelles concernées dans le pays.

La structure et le niveau de développement des processus d'information sont une partie intégrante de la structure sociale globale d'une nation. C'est pourquoi, le développement économique, social, culturel et politique peut être facilité ou gêné par la nature et le degré de développement des processus d'information.

La réalisation de processus organisés en systèmes est un progrès qualitatif critique dans le développement des structures de base d'information d'une société.

Les structures de base de l'information et les processus en cours de formation et de distribution d'information sociale sont conditionnés par: les attitudes sociales envers le changement; les traditions d'information dans les dimensions ouverture-secret, distributive-accumulative et centralisée- décentralisée entre autres; le degré de développement scientifique et technologique; la nature, la qualité et la quantité d'information demandée pour diverses raisons aux niveaux différents de direction et de prise de décision, parmi de nombreux autres éléments.

La complexité de l'impact sur les structures globales, économique, sociale, culturelle, informative et politique des systèmes d'information de l'administration publique est telle qu'il ne peut y avoir de modèle fixé ni de formule pour leur développement au niveau international ni même pour le même pays aux étapes différentes de son développement.

Evidemment, cependant, ce que nous venons de dire n'exclut pas la validité des principes scientifiques universellement applicables qui doivent être adaptés aux conditions nationales. Parmi ceux-ci, un des principes le plus universels est l'importance de la standardisation pour la possibilité de collecter, classifier, traiter, agréger, stocker, rechercher, communiquer, analyser et utiliser l'information pour la prise de décision et la gestion.

La standardisation conceptuelle et l'élaboration et la mise en oeuvre des flux d'information standardisée est, en effet, la méta-méthodologie de la construction du système d'information.

Dans la formulation et l'exécution des stratégies et des politiques du système d'information, les deux éléments les plus faibles sont probablement l'estimation des besoins et l'évaluation.

La planification, la conception et la réalisation des systèmes d'information demandent la combinaison de la théorie et de la pratique pour pouvoir résoudre les situations problématiques et atteindre les objectifs. Leur orientation demande l'estimation des besoins et l'identification des intérêts des différents groupes concernés aux divers niveaux. Ces besoins et ces intérêts doivent être identifiés, articulés, et agrégés en priorité.

Ce processus est très complexe et le devient davantage par le fait que les besoins et les intérêts sont dynamiques et changent avec le temps. Dans cette complexité, il faut formuler des objectifs qui définissent le champ et l'orientation d'un programme ou d'un projet d'un système d'information donné.

L'évaluation devrait être basée sur le degré de réalisation de l'objectif et le degré de satisfaction des intérêts et des besoins qui ont conduit à la formulation d'un ensemble donné d'objectifs.

En résumé, les décisions politiques et stratégiques doivent être basées sur une analyse structurelle du contexte concerné et elles doivent insister sur l'estimation des besoins et l'évaluation. Tous ces éléments constituent des tâches plus compliquées et plus difficiles que les traitements des options et des problèmes techniques. La plupart des praticiens des technologies d'information sont aussi mieux préparés et plus favorablement prédisposés à insister sur les considérations techniques plutôt que sur d'autres. Si ces tendances ne sont pas équilibrées par des éléments de contexte, d'orientation et d'évaluation dans les politiques et les stratégies, elles peuvent conduire à des résultats négatifs. Ceci est particulièrement le cas dans les pays sous-développés où le risque d'adopter des technologies sans les adapter au contexte national est le plus grand.

## Annexe C - LES VUES DU PAKISTAN, MR. MOHAMMED BASWA

### Les Méthodologies pour la Planification, la Conception et la Mise en Oeuvre des Systèmes d'Information - Un cadre général

1. L'information est une ressource et une très puissante ressource. Sa large diffusion dans un organisme ou une société entraîne beaucoup d'effets bénéfiques. Dans les pays en voie de développement, la concentration de l'information dans des mains bureaucratiques a conduit au contrôle et à une informatisation monopolistique, avec des effets profondément bénéfiques pour la société. Pour un meilleur service des intérêts de la société, il est essentiel que les gouvernements prennent le rôle dirigeant dans la diffusion de l'information et des technologies associées, en utilisant leurs propres agences et adoptent une attitude réaliste pour surmonter les contraintes émanant de questions culturelles, historiques, économiques et politiques. Cependant, le développement de systèmes d'information utilisant les systèmes informatiques modernes, conduit aussi à la concentration de l'information dans des bases de données de l'Etat et s'ils restent hors du contrôle du public, ils peuvent renforcer le pouvoir bureaucratique et technocratique de l'administration. Le droit d'accès à l'information avec quelques sauvegardes, prend ainsi une priorité.

2. Quelquefois les systèmes d'aide à la décision et les systèmes d'information économique sont présentés comme des entités séparées. En réalité, il n'y a pas de différence ni de dichotomie entre les deux. La mise en oeuvre de toute décision, en dernière analyse se ramène à, et comporte des implications financières et économiques. Donc, en réalité, tous les systèmes d'information sont des systèmes d'information économique.

3. L'information est vitale pour l'amélioration dans la gestion des affaires
publiques par de meilleures techniques de gestion, l'analyse des politiques et les réformes administratives. Sans information adéquate, récente, valable, et correcte, les décisions prises par les bureaucrates ou les dirigeants publics pendant un déjeuner, peuvent conduire à des résultats désastreux et le dommage ainsi fait peut rester irréparable.

4. La technologie informatique ou la technologie d'information (IT) comme on l'appelle maintenant, a ouvert des possibilités énormes pour une meilleure administration/gestion avec l'aide de données et de faits solides. Le développement correct des systèmes d'information dans n'importe quel organisme ou société (pays) est donc fondamental.

Cependant, les systèmes d'information ne sont pas à développer pour le développement. Il doivent répondre à un besoin spécifique. Ce sont des systèmes très coûteux qui demandent beaucoup de capital. Nous ne pouvons pas nous permettre d'être prodigues avec eux. Les ressources, après tout, ne sont illimitées dans aucune société, qu'elle soit développée ou sous développée. Il est, donc, essentiel pour n'importe quel organisme ou pays d'établir une politique générale d'information .L'évaluation des besoins d'information devrait suivre. L'évaluation devrait comprendre les estimations du personnel et des qualifications, une stratégie à long terme de recrutement de personnel, la formation et le développement de carrière et la formation des utilisateurs, particulièrement aux niveaux supérieurs. Ceci est particulièrement important pour les pays en voie de développement, où les directeurs manquent d'orientation technologique. Pour jouer un rôle principal et promotionnel, en exécution de la politique nationale, le gouvernement devrait établir une agence centrale comme un bureau national informatique ou un bureau central d'information chargé de la responsabilité de l'établissement et de la promotion des systèmes d'information et de l'amélioration de la coopération avec le secteur privé. On devrait donner la priorité à l'amélioration de l'efficacité opérationnelle ex: la qualité du service à un prix égal ou inférieur et une meilleure prise de décision. Un tel bureau devrait fonctionner sous les ordres

d'un directeur général pour pouvoir obtenir le prestige nécessaire et il devrait avoir un personnel adéquat avec des experts de gestion et de techniques. Il devrait se concentrer sur l'établissement d'une stratégie à long terme en consultation avec tous les Ministères et les corps privés et les principaux organismes professionnels comme les Chambres de commerce et d'industrie. Dans chaque Ministère ou Corps, des cellules d'information devraient être créées pour la mise en oeuvre, la coordination et la poursuite de buts nationaux et organisationnels dans l'établissement des systèmes d'information pour l'amélioration de la productivité nationale.

5. Le Bureau National ou les cellules d'Information à un niveau inférieur devraient entreprendre des projets en technologie d'information en suivant les principes de la gestion de projet, établissant les priorités et les responsabilités dans la gestion, divisant le projet en étapes et évaluant les réalisations à la fin de chaque étape en termes de réalisations physiques, des difficultés de coût rencontrées et des leçons apprises pour l'avenir.
Le Bureau National et les cellules d'Information devraient mener des enquêtes périodiques sur l'état présent du développement des systèmes et identifier les problèmes nécessitant leur attention.

6. Le présent et le futur appartiennent aux systèmes d'information et à la technologie. L'écart entre les nations développées et les nations en voie de développement s'agrandirait si ces dernières ne rattrapaient pas leur retard dans l'introduction des systèmes d'information. La base de données est très faible et même inexistante dans les pays en voie de développement. L'information est gardée secrète soit pour des raisons personnelles ou pour des raisons étroites et irrationnelles. Il n'est pas nécessaire d'introduire la technologie informatique dans tous les systèmes d'information. L'introduction de l'ordinateur dépend d'une analyse coût-bénéfice et de facteurs locaux ou de situation. Ce qui est essentiel est que l'information en tant que ressource soit disponible pour tous ceux qui en ont besoin pour améliorer la société, qu'elle soit tenue manuellement ou gérée par ordinateur sauf lorsque les secrets d'Etat ou commerciaux risquent d'être mis en danger par la circulation de l'information.

# LA GESTION DES SYSTEMES D'INFORMATION : UNE VUE DES POLITIQUES DE DEVELOPPEMENT DANS LES PAYS EN VOIE DE DEVELOPPEMENT

**ITOKO SUZUKI**
**Déléguée en chef de l'Administration Publique**
**Division de l'Administration du Développement**
**Organisation des Nations Unies**
**New York - Etats Unis**

## INTRODUCTION : LES SYSTEMES D'INFORMATION ET L'ADMINISTRATION PUBLIQUE

Etant donné le rôle dominant que joue aujourd'hui l'administration publique dans le gouvernement et le développement national, particulièrement dans les pays en voie de développement, la recherche d'améliorations dans la gestion des affaires publiques par de meilleures techniques de gestion, l'analyse des politiques et les réformes administratives, est devenue un souci principal des responsables de la politique et des dirigeants de l'administration publique. Dans ce cadre, le système d'information a fourni un outil puissant pour l'amélioration des techniques de gestion et l'analyse des politiques, et a donné un important appui aux réformes administratives. L'administration publique, dans plusieurs pays, entre en concurrence avec le secteur privé. Les systèmes d'information doivent donc être utilisés plus vigoureusement pour améliorer son fonctionnement.

En même temps, la bonne utilisation des systèmes d'information demande, aujourd'hui plus que jamais, une attention particulière et le soutien affirmé des directeurs de l'administration publique. L'utilisation courante des systèmes d'information dans l'administration publique est généralement loin d'être satisfaisante et dans de nombreux pays elle pose plusieurs problèmes. En particulier, le mauvais usage ou l'excès d'informatisation; l'insuffisance de sécurité ou de protection; l'absence des mécanismes régulateurs appropriés; le manque de personnel qualifié; la lenteur de la mise en oeuvre due au manque d'intérêt des directeurs; trop de centralisation; etc., tout cela demande une gestion appropriée des systèmes d'information.

De plus, dans plusieurs économies, l'ensemble des systèmes d'information a fait naître une infrastructure sociale, comparable aux autres infrastructures comme les routes, le chemin fer, etc.. Le développement de politiques dans ce domaine est devenu un souci rigoureux pour les dirigeants nationaux et les responsables de la politique.

Pour ces raisons, la gestion des systèmes d'information est devenue une responsabilité d'importance stratégique dans l'administration publique. Une politique d'orientation et des stratégies pour la gestion des systèmes d'information ont été élaborées.

Dans les pays en voie de développement, en particulier, l'administration publique peut ouvrir la voie comme utilisateur principal des technologies d'information dans son pays, en favorisant les industries d'information et les systèmes, et développant les ressources humaines nécessaires.

Dans l'administration publique, dans beaucoup de cas, des institutions centrales d'orientation peuvent jouer un rôle de direction ou d'aide conjointement avec les leaders techniques dans ce domaine. Elles peuvent élaborer des politiques de gestion des ressources d'information dans le secteur public et dans l'ensemble de la société. Leurs fonctions d'analyse de politique et d'orientation, et leur liaison avec les institutions politiques, les agences collégiales du secteur public, aussi bien que les dirigeants économiques et sociaux, doivent s'appuyer sur une meilleure connaissance de cette nouvelle responsabilité.

Dans ce contexte, le Département des Nations Unies pour la Coopération Technique pour le Développement (DTCD) a publié récemment une monographie sur les stratégies et les politiques pour la gestion des systèmes d'information gouvernementaux,(*) comme document de référence pour les dirigeants nationaux et les responsables de la politique dans les institutions centrales d'orientation dans l'administration publique, et les professionnels concernés.

Ce court document explique l'expérience de DTCD et sa vision du développement des politiques dans les pays en voie de développement adoptée pendant ces cinq dernières années, et examine certaines des perceptions et des méthodologies dominantes dans l'administration publique pour la création de directives pour l'utilisation productive des systèmes d'information dans l'administration publique. Les directives présentées sont dérivées des délibérations du Groupe de Travail d'Experts des Nations Unies sur la Gestion des Systèmes d'Information Gouvernementaux organisé en décembre 1987 à New York. (**)

## VERS LE DEVELOPPEMENT DE LA POLITIQUE ET DE GESTION POUR LES SYSTEMES D'INFORMATION

Deux constatations inter-dépendantes ont dominé nos activités pendant la période. La première était la nécessité de l'intervention ou de l'implication des principaux directeurs dans l'utilisation de ces nouvelles et puissantes technologies. L'autre était comment encourager et conserver cette implication.

En 1982-83, le DTCD a identifié et approfondi plusieurs questions principales relatives au développement des systèmes d'information dans l'administration publique dans les pays en voie de développement. A cette époque, diverses questions étaient étudiées du point de vue de l'établissement de politiques et de la gestion organisationnelle. Le principal était que le fonctionnement de la technologie dépendait de la politique et de la gestion organisationnelles qui gouvernaient son utilisation.

---

(*) Une publication prochaine des Nations Unies ST/TCD/SER.E/10

(**) Le Groupe de Travail d'Experts des Nations Unies sur la Gestion des Systèmes d'Information Gouvernementaux a été organisé pour examiner et analyser les questions principales dans le développement des politiques et des stratégies de long terme pour les systèmes d'information gouvernementaux et pour formuler des directives sur la gestion des systèmes d'information en développement.

La recherche a conduit aux recommandations suivantes (***) adressées aux responsables de la politique et aux principaux directeurs dans l'administration publique. Elles étaient généralement formulées dans l'ordre de préférence suivant:

1. Commencer le développement et la mise en oeuvre d'une politique nationale sur les systèmes d'information;

2. Etablir des dispositions institutionnelles pour la politique, la gestion et la base technique des systèmes d'information;

3. Demander la planification des systèmes d'information au niveau national et au niveau des agences;

4. Soutenir et encourager l'éducation et la formation pour les systèmes d'information à tous les niveaux utilisateurs, professionnels des systèmes, administrateurs publics de haut niveau et publics en général;

5. Fournir des motifs et retenir le personnel qualifié en systèmes d'information;

6. Promouvoir le partage des installations et de l'information parmi les agences gouvernementales;

7. Demander que les agences gouvernementales encouragent l'utilisation d'une méthodologie formelle pour le développement des systèmes d'information.

L'étude précitée a essentiellement accentué l'importance critique de l'implication de la direction dans l'utilisation promotionnelle ou effective des systèmes d'information au niveau organisationnel ou au niveau du système. Dans l'ensemble de l'administration publique, c'est la direction administrative qui doit organiser et mettre au point le mécanisme organisationnel pour la politique nécessaire et le développement de la gestion.

En 1984-85, le DTCD a distingué parmi les recommandations précédentes le concept de l'implication nécessaire de la direction principale, dans le développement des systèmes, et a lancé un programme de formation d'utilisateur-directeur. Le DTCD a organisé un programme pilote de sensibilisation pour les principaux fonctionnaires gouvernementaux sur l'utilisation des technologies d'information dans l'administration publique en Suède en 1985. En nous basant sur cette expérience de formation, nous avons préparé un programme de formation comme document de référence pour les organismes du secteur public des pays en voie de développement pour leur permettre d'organiser une formation analogue des principaux directeurs comme utilisateurs des systèmes d'information. (****)

Le contenu des connaissances et des qualifications jugées nécessaires aux principaux fonctionnaires gouvernementaux dans le programme de formation comprend:

1. Une connaissance de base de la technologie de la communication et de l'informatique;

---

(***) Voir le document UN/DTCD "Modern Management and Information Systems for Public Administration in Developing Countries" ST/ESA/SER.E/36,pp. 51-53.

(****) Le programme de formation préparé par DTCD intitulé "Use of Information Technologies in Public Administration", TCD/SEM.86/5

2. L'établissement de priorités dans les applications des technologies d'information dans l'administration publique et les méthodes pour la planification des systèmes d'information;

3. Les paramètres et les problèmes dans le contrôle de la direction des systèmes d'information;

4. Les lois et les règlementations;

5. Les politiques et les pratiques des fournitures et des contrats.

Notre évaluation du programme de formation nous a conduit à rechercher des méthodologies et des qualifications plus concrètes sous une forme simple de ce qu'il faut faire ou qu'il ne faut pas faire sur ces thèmes, pour inclure dans le programme de formation. La recherche de telles formules concrètes pour les principaux fonctionnaires gouvernementaux était aussi inspirée par l'accent placé de nouveau sur les questions de gestion des systèmes d'information gouvernementaux par la Huitième Rencontre des Nations Unies des Experts sur le Programme des Nations Unies dans les Finances et l'Administration Publique qui a eu lieu à New York en avril 1987.

Cette rencontre, qui a examiné les questions générales, les priorités et les mesures dans les finances et l'administration publiques dans les pays en voie de développement a, entre autres, identifié les principaux objectifs de politique pour la gestion des systèmes d'information dans l'administration publique. Premièrement, elle a souligné le besoin de développer des stratégies et des politiques dans l'administration publique nationale. Deuxièmement, la standardisation et les fournitures étaient désignés comme des éléments critiques pour l'augmentation d'efficacité et de productivité dans les stratégies de mise en oeuvre. Troisièmement, on insistait sur le besoin de méthodes pour la planification, l'évaluation, la mise en oeuvre de la conception et la maintenance des systèmes d'information aussi bien que pour les aspects légaux. Enfin, on insistait encore sur la formation de la direction, particulièrement celle des utilisateurs-directeurs, comme un élément stratégique efficace pour le développement des politiques.

## PARADIGMES DU DEVELOPPEMENT DES SYSTEMES D'INFORMATION COMME POINT DE DEPART

En établissant des directives pour le développement des politiques, le Groupe de Travail des Nations Unies sur la Gestion des Systèmes d'Information Gouvernementaux a identifié et catalogué les différents schémas de développement des systèmes d'information gouvernementaux sur la base de leurs observations de la situation mondiale. Il était en effet important que les responsables de la politique sachent où ils se trouvaient pour pouvoir développer leur propre politique.

Le Groupe de Travail a distingué quatre types de développement:

1. Des grands systèmes isolés sans lien effectif d'information

2. Des petits systèmes dispersés

3. Des combinaisons de grands systèmes isolés et de petits systèmes dispersés

4. Des systèmes orientés vers la station de travail avec des caractéristiques de partage d'information et de partage de technologie.

Le dernier type est l'idéal, car il permet le partage de l'information et il fournit le résultat le plus productif, spécialement lorsque les ressources sont rares. Très peu de pays en voie de développement ont abordé ce type de développement, mais ils visent tous ce type de situation. Les activités techniques de coopération du DTCD servent tous les types. Une stratégie nationale doit être basée sur la situation présente et sur une vision de la tendance, aussi bien que sur les systèmes administratifs et la situation économique.

## PRINCIPES DIRECTIFS ET METHODES POUR CREER LES DIRECTIVES STRATEGIQUES

Le groupe de travail était suivi par des spécialistes de l'administration publique, des avocats, des universitaires, du personnel des systèmes d'information, des spécialistes de la formation, des professionnels du développement de la gestion et des directeurs administratifs. Le mélange de ces compétences était heureux, car l'établissement de directives demande divers types de compétence, ce qui est le cas de toute directive centrale dans l'administration publique. Il était également heureux que tous les participants eussent un rang important dans le gouvernement et une expérience étendue dans le développement, la gestion et/ou le contrôle des systèmes d'information. Ils avaient une responsabilité administrative ou consultative dans la formulation des politiques et des stratégies du gouvernement dans le développement des systèmes d'information.

En établissant ses directives stratégiques, le groupe de travail a utilisé, en plus des connaissances techniques et légales, certains principes d'organisation bien connus dans l'administration publique, ainsi que des qualifications en gestion.

Par exemple, on utilise des techniques d'analyse des politiques dans la formulation des principaux objectifs gouvernementaux et l'établissement des priorités. Dans le développement de stratégies et de politiques pour la gestion des systèmes d'information, les mêmes techniques sont applicables.

De même, les techniques de la gestion administrative peuvent guider l'établissement d'un point focal pour coordonner et partager l'information et les systèmes d'information dans l'administration publique. Quel rôle doit jouer le point focal, quelle sera sa fonction: consultative, autoritative ou de soutien, cela dépend du paradigme des systèmes administratifs aussi bien que du développement des systèmes d'information décrits ci-dessus.

Les diverses méthodologies de la planification et de la conception des systèmes d'information, impliquent aussi diverses techniques de gestion et le sens commun dans l'organisation. Par exemple, la notion de direction participative est reflétée dans ce que nous avons dit de l'implication de la direction et de tous les intéressés dans la planification des systèmes. La formation du consensus, la formation d'un comité consultatif, le groupe d'intervention ou la gestion par matrice, sont des techniques d'organisation largement utilisées dans la gestion et elles sont insérées dans les étapes systémiques adoptées par diverses méthodologies de prototype dans la planification, la conception et la mise en oeuvre des systèmes d'information.

On donne ci-dessous les grandes lignes des directives développées par le groupe de travail sur la politique et la coordination, l'évaluation de besoins, les fournitures, la formation, la standardisation et les questions légales et règlementaires.

## LES QUESTIONS D'ORGANISATION ET DE GESTION

Ces directives ne cherchent pas à être exhaustives ni applicables à tous les systèmes d'administration publique. Leur champ d'application est seulement démonstratif. Des responsables trouveront dans la première section les problèmes stratégiques de base.

Lorsqu'une politique globale d'information a été établie, chaque organisme doit évaluer ses besoins d'information. C'est le travail du directeur, en coopération avec les professionnels des systèmes d'information. Il y a plusieurs méthodes d'évaluation des besoins. Le groupe de travail a proposé l'utilisation d'une méthodologie standard dans un organisme donné eu égard à l'efficacité et la promotion du processus de la gestion, y compris le contrôle et l'évaluation.

Les fournitures pour les systèmes d'information, particulièrement le logiciel et le matériel informatique et les services, demandent une attention sérieuse de la direction à cause du coût impliqué qui est relativement élevé et de l'impact des systèmes développés. Les acquisitions doivent passer par certaines procédures standard pour éviter le gaspillage, l'inefficacité ou la corruption.

Les évaluations de besoins doivent inclure les évaluations de personnel et de qualifications. Il faut se fixer une stratégie de long terme pour le recrutement du personnel, sa formation et le développement des carrières pour obtenir les qualifications nécessaires dans un organisme donné et dans l'ensemble du secteur public. L'évaluation des ressources humaines manque souvent dans beaucoup de projets de systèmes d'information. En plus du développement professionnel, on néglige encore la formation en tant qu'utilisateur-directeur. Il est aussi recommandé d'organiser la formation des utilisateurs car la formation de la haute direction est une donnée essentielle dans la gestion des ressources d'information.

## LES QUESTIONS LEGALES ET REGLEMENTAIRES

Plusieurs pays en voie de développement ne sont pas encore à l'étape de l'établissement de standards, c.a.d.: les standards de la planification des systèmes d'information, les standards d'obtention, les standards de données ou les standards techniques, en plus des standards de matériel que l'administration publique ne peut pas établir toute seule. On sait que les standards favorisent le développement et la maintenance rentables des systèmes d'information. En ce qui concerne le domaine des standards, il faut longtemps pour obtenir un consensus, et aucun pays ne l'a complètement réussi. Le choix d'un exemple unique et cohérent de méthodologies qui couvre l'élaboration et la mise en oeuvre des systèmes d'information assure certainement une utilisation efficace des technologies d'information, et aide ainsi les directeurs de l'administration publique.

Dans l'environnement du développement des systèmes d'information, le cadre légal des systèmes d'information gouvernementaux gagne actuellement de l'importance, particulièrement dans les pays développés et cette tendance est suivie généralement dans beaucoup de pays en voie de développement. Les questions urgentes comprennent la confidentialité, la fraude et la sécurité informatique, l'accès à l'information gouvernementale par les citoyens et le secteur privé, et les flux transfrontières de données. Il n'y a pas de formule toute faite pour ces problèmes, car ils dépendent du système légal d'un pays donné aussi bien que d'autres conditions.

## REMARQUES FINALES

Ces directives sont limitées car elles sont destinées principalement à la communauté de l'administration publique impliquée dans la politique globale de développement administratif, la coordination des systèmes d'information gouvernementaux, et le développement de la gestion de la ressource humaine dans le secteur public. Il est important de reconnaître ces limites, car des développements significatifs dans la politique d'informatisation peuvent se produire dans des secteurs différents.

Cependant, comme l'administration publique est intimement mêlée à toutes les forces vives de la société, son efficacité est vitale pour la société entière. Son rôle dans la politique nationale et la construction de la stratégie pour l'utilisation des systèmes d'information est critique pour l'amélioration de la gestion des affaires publiques.

Cette nouvelle responsabilité exerce des tensions sur les ressources disponibles mais rares, les processus de prise de décision et les vues des responsables. A travers l'examen de l'état de l'art dans chaque gouvernement, à travers la diffusion des connaissances d'autres nations basées sur leur expérience et à travers la coopération technique internationale, ces tensions peuvent heureusement être allégées et les chances d'un développement réussi peuvent être augmentées. Dans ce contexte, il serait essentiel que les gouvernements nationaux et la communauté internationale maintiennent leurs efforts pour améliorer leurs politiques dans ce domaine stratégique.

# MOYENS PRATIQUES POUR TENIR COMPTE DES BESOINS DES PLANIFICATEURS ET DES DECIDEURS DANS LE PROCESSUS DE COLLECTE DE DONNEES ET DANS LA PLANIFICATION ET LA CONCEPTION DES SYSTEMES D'INFORMATION POUR LES OPERATIONS ADMINISTRATIVES

**Président :**
**Mr Louis Vagianos**

**Membres :**

Bao Jiayuan
Cai Shitao
Barbara Cerny
Chen Jinan
Chen Shusen
Du Cheng
Bo Flindt
P.P. Gupta
He Xianzhong
Safiya Eltahir Ibrahim
Lai Xiaoda
Benjamin Raab
Shung Ja Hui
Wang Dongyan
Wang Hui
Xiao Renjun
Xin Geyi
Xu Yu
Yan Bailing
Zhou Zunsong
Zhao Gongda
Zhou Xinpo

## TROIS PROPOSITIONS

Après une discussion initiale animée, trois propositions ont été adoptées comme éléments de base des travaux du groupe :

1. Ce sont les utilisateurs qui doivent orienter la planification et l'élaboration de tous systèmes, parce que les systèmes doivent être construits sur la base des besoins réels plutôt que des besoins perçus pour être utiles et réussis.

2. Déterminer les besoins réels des utilisateurs plutôt que les besoins perçus demande l'étude de l'environnement dans lequel les fonctions sont exécutées.

3. Bien que les besoins d'information des planificateurs et des décideurs ne soient pas toujours ni nécessairement les mêmes, ils ont été traités comme semblables dans l'optique du travail du groupe.

## LA QUESTION CLE

Le groupe de travail s'est concentré sur une question clé très spécifique:

Quelles sont les différences, s'il y en a, dans l'environnement et dans les fonctions exécutées dans les nations en voie de développement vis-à-vis du rôle de l'administration publique en comparaison avec les nations développées?

En se concentrant sur cette question on voulait identifier les différences éventuelles pour apprécier si les nations développées pouvaient avoir un rôle constructif.

Un consensus général est apparu très tôt sur le fait que de nombreux problèmes étaient, en fait, différents dans les nations en voie de développement particulièrement en ce qui concerne les ressources.

On convint également que les écarts de ressource entre les nations développées et celles en voie de développement pour la planification et l'élaboration des systèmes d'information étaient particulièrement dramatiques dans quatre cas:

- le personnel qualifié
- l'équipement
- le développement et la disponibilité du logiciel
- une organisation institutionnelle appropriée.

L'accord s'est aussi fait sur l'importance relative de ces problèmes. On convint que, pour la planification de court terme aussi bien que de long terme, le manque d'une organisation institutionnelle appropriée était la limitation la plus sérieuse pour satisfaire les besoins dans le processus de la collecte de données et dans la planification et la conception des systèmes d'information pour les opérations administratives.

Le groupe n'a pas minimisé les obstacles formidables présentés par les autres problèmes, mais a estimé qu'ils pouvaient être surmontés. L'argumentation avancée pour soutenir cette affirmation était la suivante:

**Le Personnel Qualifié**

Le manque de personnel qualifié pourrait être surmonté ou au moins minimisé par une formation convenable. En Chine, comme dans d'autres pays en voie de développement, on trouvait un pool de gens potentiellement capables. De plus, beaucoup de modèles de programme de formation sont disponibles à travers le monde et des actions coopératives ou conjointes avec d'autres nations en voie de développement ou développées sont possibles. Au pire, donc, le problème était de court terme.

**Equipement**

Les problèmes d'équipement sont généralement de deux ordres: une gamme de machines insuffisante ou incomplète; une utilisation médiocre ou mauvaise . Dans le cas de la gamme de machines insuffisante ou incomplète, le problème peut être résolu par davantage d'argent. La mauvaise utilisation, d'autre part, est liée à l'identification des besoins et résulte généralement de limitations organisationnelles.

**Logiciel**

Le logiciel, comme l'équipement, n'est pas un problème lorsqu'il s'agit de systèmes standards parce que l'on peut les acheter. Lorsqu'on rencontre des applications spéciales, cependant, deux facteurs sont inhibitifs: le pool de talents professionnels disponibles pour le projet, et les contraintes organisationnelles dans lesquelles les systèmes doivent être conçus et mis en oeuvre. Encore une fois, il a semblé que les problèmes provenant d'un manque temporaire de qualification pouvaient être résolus relativement facilement, et de diverses façons, mais l'on ne pouvait pas en dire autant des contraintes organisationnelles.

## UNE ORGANISATION INSTITUTIONNELLE CONVENABLE

Les participants à l'atelier ont estimé que le problème d'une organisation institutionnelle inappropriée ou mauvaise, bien que commun aux nations en voie de développement ou développées, semblait être beaucoup plus sérieux dans les pays en voie de développement. Ceci a été considéré comme l'obstacle majeur à la construction et la mise en oeuvre de systèmes, et qui rendait difficile d'établir de bonnes procédures de gestion d'information.

Les raisons citées par les participants à partir de leurs expériences se concentraient sur quatre types d'insuccès systémiques:

- les problèmes de communication (ex: une connaissance insuffisante des buts internes; des projets dans d'autres ministères et départements; du travail dans d'autres parties des communautés nationales et internationales);

- les problèmes de coordination et de duplication (ex: dans la collecte de données; les achats d'équipement; l'utilisation du personnel; l'évaluation, le renouvellement et la création par département)

- les problèmes de procédures (ex: qui doit collecter les données officielles? de quelle façon partager les données? qui doit déterminer quand et comment fusionner les systèmes manuels avec les systèmes en voie de mécanisation)

- les problèmes d'utilisateurs (ex: le manque de considération du rôle dirigeant des utilisateurs dans le développement des systèmes en raison d'une insuffisance de consultation entre les élaborateurs de systèmes et les marchés à servir).

On a estimé qu'il fallait avant tout trouver des solutions à ces types de problèmes organisationnels pour cinq raisons principales:

1. La gestion de l'information est à la base de toutes les conceptions efficaces de systèmes et ne peut être bien faite que si tous ceux concernés par la planification et la mise en oeuvre des systèmes l'ont compris et si elle est correctement coordonnée dans l'environnement dans lequel les fonctions seront exécutées

2. Une collecte appropriée des données est au centre du processus de conception et de planification. Pour obtenir les bonnes données, on doit pouvoir décrire avec précision qui serait servi, pourquoi, et dans quel environnement;

3. Les fonctions doivent évoluer continuellement pour rester efficaces, mais il est essentiel qu'elles évoluent dans un environnement organisationnel stable ou qu'elles soient revues ou modifiées à travers des procédures bien comprises.

4. L'utilisation et la formation optimales du personnel, ainsi que les choix corrects d'équipement pour le développement des systèmes, sont bien plus difficiles à organiser dans un environnement organisationnel inapproprié.

5. Le potentiel de "mise en réseaux", le sous produit le plus important de la révolution de la communication, ne peut pas être mis en place utilement sans des connexions organisationnelles claires.

## SUGGESTIONS DE SOLUTIONS

Sur la base de ces arguments, la discussion s'est concentrée sur les questions qui en découlaient pour pouvoir étudier les suggestions pratiques qui pourraient contribuer à surmonter des faiblesses organisationnelles. Parmi celles qui méritent d'être mentionnées citons:

1. Le besoin d'une agence de coordination avec une autorité suffisante pour aider à améliorer les communications à l'intérieur et à l'extérieur du gouvernement, et aider à développer les politiques, établir les objectifs, fixer les priorités et assurer l'intégration des systèmes administratifs, y compris:

- le choix d'équipement
- les types de collecte de donnée
- les méthodes de partage de données
- la distribution de données
- la standardisation de données
- les standards de protocole.

2. Le besoin de reconnaître que les mécanismes organisationnels doivent être flexibles de façon qu'il y ait un contrôle central adéquat de l'élaboration, la mise en oeuvre et l'opération des systèmes, tout en permettant un degré raisonnable de décentralisation dans les opérations locales. Autrement dit, il ne devrait pas y avoir un seul système unitaire d'information. La gestion de l'information devrait être construite sur des modules séparés qui pourraient être regroupés en systèmes intégrés lorsque cela sera nécessaire, ou utilisés au besoin par d'autres unités. Etant donné le contexte des besoins identifiés dans notre groupe de discussion, il semblait que cette approche impliquait:

- un besoin de planification financière de long-terme (3-5 ans) pour assurer une croissance planifiée, ordonnée dans les départements et pour pouvoir obtenir une puissance maximale de marchandage dans les achats d'équipement par les gouvernements;

- le besoin de comprendre la relation entre les systèmes manuels et les nouveaux systèmes électroniques, y compris le besoin d'un processus pour déterminer quand et comment de tels systèmes peuvent être fusionnés au mieux;

- la compréhension qu'une bonne communication interne entre les planificateurs, les responsables et le personnel était essentielle pour une bonne élaboration et un bon développement des systèmes, avec des bulletins, des séminaires, des réunions spéciales et des discussions de groupe comme moyens importants pour aider, améliorer et maintenir les voies de communications.

3. Le besoin de comprendre que réformer et ajuster l'organisation était toujours un processus difficile et long, de sorte que l'on devait trouver les moyens de travailler en harmonie avec le processus politique, sans mettre en danger la planification et l'élaboration des systèmes nécessaires pour une administration efficace. Une des approches les plus évidentes pour minimiser les perturbations est d'utiliser la technologie comme méthode pour combler les brèches au fur et à mesure que des changements se produisent.

4. Sur la base de la suggestion précédente, il serait utile d'envisager une conférence ou un séminaire dont l'objet serait de traiter de la "mise en réseaux" des systèmes nouveaux et en évolution. L'accent principal devrait être mis sur l'aide aux nations en voie de développement pour qu'elles comprennent comment planifier et élaborer des systèmes qui puissent être reliés plus tard, malgré les changements inévitables dans l'organisation du gouvernement à la suite des réformes promulguées pour améliorer sa capacité de réponse aux forces exogènes.

# PLANIFICATION STRATEGIQUE ET REALISATION DES SYSTEMES D'INFORMATION DU GOUVERNEMENT - CONSIDERATIONS ECONOMIQUES

**BENYAMIN H. RAAB**
**Directeur, Centre Israélien des Systèmes d'Information,**
**Institut Israélien de la Productivité**
**Tel Aviv, Israël**

## INTRODUCTION

L'introduction de la Technologie d'Information (IT) - ou comme on l'appelait il y a vingt-cinq ans ADP - Automatic Data Processing - n'avait été, comme dans de nombreux autres pays, ni planifiée ni basée sur un plan directeur.

Quelques années plus tard, le Ministère des Finances a établi un département central pour coordonner l'utilisation d' ADP dans l'Administration Gouvernementale. Le pouvoir de Veto de ce département était utilisé de deux façons:

1. Par l'approbation ou le rejet des budgets pour les ministères ou les agences;

2. Même si le budget était approuvé par la Loi Budgétaire annuelle, le Comité Spécial pour l'Approvisionnement, contrôlé par le Ministère des Finances, pouvait prendre et a pris des décisions pour l'achat d'équipement ADP presque à volonté - via son Pouvoir de Veto négatif.

Un Comité de l'ADP composé de représentants des divers directeurs ADP des différents ministères essaya dans les années 1970 de coordonner et de donner des directives au département ADP du Ministère des Finances. Le Comité ne réussissait pas toujours, car il n'avait pas de pouvoir légal pour imposer ses décisions au Département ADP du Ministère des Finances.

Cette politique de contrôle serré était caractérisée par des luttes constantes de pouvoir entre le Département ADP du Ministère des Finances et les divers directeurs des centres informatiques des ministères et autres agences. Durant cette période les décisions étaient, ordinairement, basées sur la position de pouvoir d'un ministère en particulier et non sur les besoins technologiques.

Il n'y avait pas de véritable planification centrale et personne ne connaissait l'efficacité des systèmes élaborés.

Pour plusieurs raisons, le Département ADP du Ministère des Finances a été dissous en 1980. Pendant environ trois ans, il n'existait en fait qu'un contrôle très vague sur les activités ADP - via la loi budgétaire.

En 1983, deux décisions importantes ont été prises par le Gouvernement ce qui a conduit finalement au Plan Directeur 1987-1992:

1. Le Ministre de la Science et du Développement et le Ministre de la Communication en Israël ont nommé un Comité sur la Télématique. La tâche de ce comité était de présenter des recommandations pour une politique technologique d'information pour l'Etat d'Israël.

2. La Comptabilité Publique et le Bureau du Budget dans le Ministère des Finances ont créé deux fonctions pour la coordination de la politique de la Technologie d'Information et le contrôle des projets IT au sein du gouvernement.

Dans le Bureau du Budget, le poste de Directeur de la Technologie d'Information était créé et l'on donna au Directeur Adjoint de la Comptabilité Publique et à son personnel le pouvoir de traiter des affaires IT.

Le but de ce document est de présenter en bref, comment le Plan Directeur pour une politique nationale de l'IT pour les années 1987-1992, est et sera mis en oeuvre. Cette politique est guidée d'une part par les principes organisationnels de décentralisation, et d'autre part par le principe du contrôle et de l'audit.

De plus, étant donné l'étroitesse des ressources économiques disponibles, des considérations économiques influencent la mise en oeuvre.

**Le Comité de Direction Israélien sur la Télématique dans le Gouvernement - (ISCT)**

En 1983, le Ministre de la Science et du Développement et le Ministre de la Communication en Israël ont nommé un Comité sur la Télématique.

La tâche du Comité était de présenter des recommandations de politique pour le développement et l'adaptation de l'informatisation et de la communication en Israël. Ce Comité comprenait des hauts représentants de l'industrie, du travail, des universitaires, aussi bien que des fonctionnaires et des professionnels ADP.

Le Comité a réparti ses tâches dans divers sous-comités principalement sectoriels. Tous les sous-comités ont soumis leurs rapports finaux dans la dernière partie de 1984 et le début 1985.

Ces rapports portaient sur des recommandations pour les politiques futures. Ils ont été adoptés par le Comité de Direction et ont été dans leurs principes approuvés par le gouvernement Israélien.
Ces rapports servent de directives pour la politique présente et future et seront mis en oeuvre à mesure que les fonds deviendront disponibles.

Les recommandations ISCT sur l'éducation, la formation et le recyclage sont déjà en voie de mise en oeuvre pour pouvoir aider à résoudre les problèmes immédiats d'emploi et à préparer le personnel futur pour les industries de haute technologie.

Les recommandations du Sous-Comité sur la Télématique dans l'Administration Gouvernementale ont cherché d'abord à faire des suggestions sur les mesures de politique pour améliorer l'administration gouvernementale et la rendre plus efficace à travers l'informatisation et la bureautique.

Les principales recommandations du Comité - leur ordre n'est pas nécessairement en rapport avec leur importance - sont les suivantes:

a. Encourager la prise de conscience, la compréhension, et l'utilisation des systèmes d'information parmi les hauts fonctionnaires.

b. Créer une politique cohérente envers le maintien futur du développement de standards précis ADP au sein du gouvernement.

c. Etablir trois bases de données centrales: dont la population; et le fichier du sol; les rendre disponibles à toutes les agences gouvernementales - bien que pour une utilisation limitée dans leurs besoins spécifiques.

d. Etablir un réseau intra-gouvernemental de communication de données.

e. Renforcer le personnel dans les départements gouvernementaux ADP, spécialement ceux que l'on a trouvé comparativement faibles en personnel expérimenté.

f. Etablir une base centrale informatisée de données qui comprendra l'information sur les progiciels et les fichiers directeurs utilisés par les divers départements gouvernementaux.

g. Encourager l'achat de logiciels de bureautique.

h. Construire un système public d'information on-line avec des terminaux disponibles pour l'utilisation par la population dans des lieux publics.

i. Coordonner les centres Gouvernementaux ADP et/ou les réorganiser de façon à créer un environnement favorable à l'établissement d'une politique centrale Gouvernementale sur la Télématique.

j. Malgré les conditions économiques, établir un programme en temps et en budget, qui permettra de commencer la mise en oeuvre de certaines des recommandations du Comité de Télématique.

k. Qu'un Ministère sera responsable de la coordination et du contrôle de la mise en oeuvre des recommandations du Comité de Télématiques.

Nous pensons que, du fait de la participation de tous les secteurs publics et privés en Israël (économiques et politiques) aux délibérations et à l'élaboration de ces rapports, il y a une bonne chance que la plupart des recommandations soient finalement adoptées.

## L'AUTORITE IT AU NIVEAU NATIONAL

Pour pouvoir comprendre comment fonctionne la politique IT en Israël, il faut étudier la structure organisationnelle du Gouvernement d'Israël et son organisation pour la planification et la mise en oeuvre de la Technologie d'Information. (Voir Appendice 1,2,3).

Les principes directeurs de la politique nationale IT en Israël sont les suivants:

1. Un Plan Directeur de planification stratégique IT de cinq ans 1987 - 1992.

2. Un renouvellement constant du Plan Directeur consécutif au développement technologique et au fait que nous, en Israël, sommes des "croyants de l'improvisation" et que "tout plan est une base pour le changement".

3. La planification d'un programme annuel de mise en oeuvre basé sur le Plan Directeur, comprenant des directives et des procédures.

4. Le lancement de projets d'infrastructure: le réseau national de communication via la coordination avec les PTT et d'autres ministères.

5. L'approbation des répartitions de budget IT pour les ministères et les agences.

6. L'établissement et le fonctionnement du Comité Central d'Approvisionnement pour des offres importantes pour le matériel - y compris l'assistance pour choisir parmi les diverses possibilités.

7. Le lancement d'offres annuelles centralisées proposées pour les micros,
les terminaux, les imprimantes, etc.

8. La préparation d'un contrat d'approvisionnement standard général pour les compagnies de matériel, de logiciels et les compagnies de communication pour l'ensemble de l'établissement IT du gouvernement.

9. Le contrôle et la vérification de la mise en oeuvre du Plan Directeur.

10. Une assistance aux directeurs de centres informatiques gouvernementaux pour résoudre leurs problèmes avec les fabricants de matériel et les fournisseurs de logiciels, lorsque les centres ne peuvent pas les résoudre eux-même.

11. La direction et la coordination de la planification IT interministérielle dans le gouvernement.

12. Le lancement des nouveaux projets IT dans les ministères, qui sont nécessaires pour le bien du public, mais qui ne sont pas programmés par les ministères à cause du manque de savoir faire, de connaissance, de la peur de changement et/ou du conservatisme du plan.

## IT AUTORITE AU NIVEAU MINISTERIEL

Les principes d'orientation et l'autorité assignée au centre informatique d'un ministère, d'une agence ou d'une autre division indépendante sont les suivants :

1. Le développement d'un plan directeur IT d'un ministère et sa révision.

2. La planification des programmes de travail annuels IT pour le ministère ou l'agence, y compris le budget.

3. L'intégration des besoins ministériels avec la structure nationale du plan directeur IT.

4. La responsabilité du choix du matériel et du logiciel pour le ministère.

5. La responsabilité pour le développement du projet IT dans le ministère.

6. La coordination IT et la coopération dans le ministère dans le domaine informatique.

7. La coordination avec les fonctionnaires IT du Ministère des Finances.

8. La coordination avec d'autres ministères et agences.

9. La mise en oeuvre de la production et le contrôle d'IT dans le ministère y compris les directives et les procédures pour la mise en oeuvre.

10. Le développement des procédures et des directives pour le contrôle du flux d'information dans le ministère.

11. La publication des procédures de travail et des directives pour les mesures de sécurité nécessaires en raison de la nouvelle loi de confidentialité en Israël.

12. La coordination et l'échange d'information via le Forum des Directeurs des Centres Informatiques.

## LA MISE EN OEUVRE DE LA POLITIQUE

### Les Objectifs

Le plan national IT a 5 objectifs généraux principaux :

a. Elever la productivité et l'efficacité de l'administration gouvernementale

b. Introduire de meilleurs services pour le public par les terminaux on-line situés dans divers endroits publics à disposition du public.

c. Profiter de la concurrence entre les vendeurs et encourager cette compétition par le refus d'accorder un monopole à un quelconque vendeur servant le secteur public du gouvernement, en obtenant ainsi de meilleurs services.

d. Etablir des bases nationales de données dans le domaine des fichiers du sol et de la population et de la base de données sur les entreprises orientée vers l'industrie et les services.

e. Améliorer la vie de chaque citoyen par la création de meilleurs services publics.

### Les Principes et les directives

1. Comme on l'a dit, les principes de décentralisation et de contrôle au niveau national et dans les activités interministérielles sont mis en oeuvre sous la surveillance du Ministère des Finances en coopération avec tous les intéressés. Voici quelques exemples d'une telle coopération:

a. L'établissement d'une infrastructure de réseau de communications gouvernemental national.

b. L'établissement d'un Système Géographique d'Information - G.I.S. pour les fichiers du sol.

c. L'étude de faisabilité pour l'établissement d'un système de courrier électronique gouvernemental, que l'on est entrain de réaliser.

Tous ces projets en cours de réalisation économiseront des millions de dollars en évitant la duplication, le gaspillage et la redondance.

2. Le Ministère des Finances, avec l'aide d'experts IT engagés ad-hoc en coordination avec les directeurs IT des différents ministères gouvernementaux, et avec leur assistance décide les priorités dans la mise en oeuvre des projets IT sur la base de la politique nationale générale IT.

3. Le Plan Directeur lui-même est basé sur les recommandations du Comité Télématique. Ces recommandations sont les directives pour les plans d'actions gouvernementaux annuels, bi-annuels et/ou tri-annuels dans le domaine IT.

4. Chaque ministère a son propre budget IT et, sur la base de ses propres priorités, il mettra en oeuvre un programme ministériel IT - ex: le Ministère de l'Agriculture.

5. Comme on l'a vu, le Plan Directeur général est basé sur le rapport 1983-85 du Comité Télématique, qui comporte aussi bien des recommandations nationales générales pour l'action que des plans spécifiques pour certaines branches de l'économie; la santé, l'agriculture, l'industrie de haute technologie, etc.. Le Plan Directeur National sera mis en oeuvre selon les priorités gouvernementales. Ceci se fait ordinairement dans le domaine des projets inter et intra ministériels. L'établissement d'une base de données du Système Géographique d'Information (G.I.S.) est un bon exemple de la façon dont un projet interministériel décentralisé commence à fonctionner. Citons seulement une partie de la liste des organismes gouvernementaux et publics qui ont un intérêt dans G.I.S.: le Bureau du Cadastre, les compagnies de services publics, le Ministère de l'Agriculture, les Conseils Locaux.

## QUELQUES AUTRES SUJETS DANS LA POLITIQUE IT - LES AVANTAGES ECONOMIQUES

Voici quelques autres sujets qui réduiront les Dépenses Gouvernementales:

1. Budgétiser les projets de développement IT suivant la durée du projet plutôt que par année budgétaire, permettant ainsi le transfert de fonds d'une année sur l'autre. On pense que ceci favorisera une meilleure répartition des fonds.

2. L'existence d'un Plan Directeur IT approuvé dans un ministère particulier, permet d'envisager de budgétiser l'achat de matériel pour chaque centre informatique gouvernemental suivant les plans de développement de l'application ADP et non sur une base annuelle où l'argent était dépensé parce qu'il était disponible alors que le matériel n'était pas encore nécessaire.

Un exemple d'un tel plan approuvé est le Plan Directeur IT pour le Ministère de l'Education et de la Culture, c.a.d. l'informatisation du système scolaire en Israël.

3. Normaliser les contrats avec les fabricants de matériel au niveau gouvernemental. Un accord a déjà été signé avec la Digital Corporation, et de même, certains paragraphes dans les contrats standards avec IBM ont été changés.

Toutes les autres compagnies d'équipement ont une volume d'équipement pour le gouvernement trop faible pour vouloir un tel accord.

4. Dans le domaine des ordinateurs personnels et de l'équipement auxiliaire, le Ministère des Finances signe un accord d'approvisionnement annuel avec des compagnies d'équipement ou leurs agents en Israël, où le gouvernement enverra une lettre d'intention pour acheter une certaine quantité d'ordinateurs dans une certaine année budgétaire, à un prix maximum convenu.
Chaque ministère ou agence décide à qui acheter, dans l'année budgétaire. A la fin de l'année, les compagnies de matériel feront l'inventaire et décideront si ils renouvellent l'accord. Ordinairement, la quantité achetée dépasse la quantité convenue. Ce plan centralisé a économisé et a réduit les dépenses d'environ 40% dans l'achat des micros, des terminaux, des imprimantes et d'autre équipement auxiliaire.

5. Les machines de traitement de texte et autres générateurs d'application connus mondialement, ou des logiciels spécifiques sont et seront achetés pour tous les bureaux gouvernementaux à prix réduits, chaque fois que cela sera nécessaire.

6. Un autre principe adopté par le Ministère des Finances est que si un ministère ne "pousse" pas un certain projet IT, qui semble être nécessaire pour l'amélioration du service public, le Ministère des Finances entreprendra lui-même ce projet. L'informatisation de l'administration de la Justice en sera un exemple.

## LA POLITIQUE NATIONALE POUR LES SYSTEMES D'INFORMATION - 1987-1992

Les principes ci-dessus couvrant la période jusqu'à et y compris 1987 continueront de former la base de la politique IT du gouvernement Israélien pour les années à venir. Avec quelques ajustements nécessaires dus aux changements technologiques, nous continuerons à développer ces systèmes d'information qui sont utilisés et sont bénéfiques à l'économie israélienne et qui rendent de meilleurs services au public.

Les projets IT à développer peuvent être divisés en trois niveaux:

a. les projets nationaux globaux

b. les projets des bureaux individuels: ministère, agence ou division

c. les projets interministériels ou inter agences

A. Les projets nationaux gouvernementaux globaux

Dans les 5 ans à venir, nous continuerons la mise en oeuvre du Plan Directeur dans les domaines suivants:

1. Finir la construction de l'infrastructure du réseau gouvernemental de communication.

2. Etablir les systèmes de bureautique dans le gouvernement y compris le courrier électronique, les archives électroniques et la liaison entre les applications de bureau et l'application ADP dans chaque ministère. Un comité interministériel d'experts et de directeurs informatiques a été établi pour étudier et pour recommander les standards à adopter pour le courrier électronique et éventuellement pour les Systèmes de Bureautique dans le Gouvernement. Les recommandations de ce comité orienteront l'automatisation de bureau dans le Gouvernement Israélien.

Les standards des systèmes du bureau pour le traitement de texte et pour le courrier électronique etc. seront préparés pour pouvoir permettre la connexion entre les systèmes de bureau utilisant des architectures informatiques différentes, aussi bien dans le gouvernement que dans le secteur privé.

3. Une base de données des logiciels gouvernementaux et des équipements d'applications ADP permet aussi à l'autorité centrale de faciliter l'échange de matériel entre différents bureaux gouvernementaux et le transfert de logiciels d'application appropriés d'un bureau à un autre.

4. On met en place un système financier gouvernemental centralisé par la connexion du système de budget et de comptabilité de chaque ministère avec l'ordinateur central du Bureau du Comptable Général. Le système est décentralisé: chaque ministère aura son propre ordinateur et ses propres applications, mais certains résumés et d'autres données et informations utiles seront envoyées à l'ordinateur central.

Ceci permettra le contrôle et la surveillance des dépenses effectives de chaque ministère. C'est un projet de quatre ans. Il économisera environs 10% des coûts annuels dans les cinq premières années.

5. La planification et la mise en oeuvre d'un système de ressources humaines au niveau ministériel et à la Commission nationale du Service Public. Ce système connectera le département du personnel de chaque ministère avec le Bureau national de la Commission du Service Public. Le système commencera avec l'engagement d'un employé dans un bureau, et il suivra le plan de développement de sa carrière du début jusqu'à sa pension, y compris toute la formation nécessaire, etc..

Le système permettra à chaque ministère d'enregistrer l'information et traitera automatiquement certains changements dans la situation de l'employé individuel, tout en permettant à la Commission du Service Public, le contrôle et la vérification, a savoir si tous les changements ont suivi les réglementations gouvernementales.

6. La politique du gouvernement d'approvisionnement IT

Ici le gouvernement poursuivra la politique qui a été mise en oeuvre dans les premières années du Plan Directeur.

a) les contrats normalisés d'approvisionnement

b) les offres centralisées annuelles pour les micros, les terminaux, les imprimantes etc.

c) un comité central d'approvisionnement pour les grandes offres IT pour le matériel.

Cette procédure a entraîné de grandes économies.

7. L'établissement d'un système G.I.S. comme nous l'avons dit. Ce système sera construit et fonctionnera sur une base commerciale et il sera utilisé comme l'on a dit, par les bureaux gouvernementaux, les services publics, les PTT, les conseils locaux, et le citoyen individuel, etc.. Ce système G.I.S. est planifié d'une telle façon qu'il sera utilisé par tous ces organismes, qui conserveront leur indépendance et leurs droits légaux. Il couvrira prochainement ses propres coûts de fonctionnement.

8. L'établissement d'un nouveau Système d'Information du Commerce Extérieur, qui servira comme système national d'information pour tous les organismes économiques impliqués: les Douanes, la Banque d'Israël, le Bureau de Statistiques, les agents en Douane, le Ministère du Commerce, etc.. Il améliorera les procédures d'importation et d'exportation et économisera pour l'économie israélienne certaines dépenses. Il permet déjà aux agents en douane d'entrer dans le système à partir de leurs propres bureaux. (voir appendice 4, 5).

B. Un projet individuel de bureau - ministère, agence ou division

1. Continuer la mise en oeuvre des plans directeurs et des plannings de travail annuels pour les ministères qui ont démontré dans le passé qu'ils fonctionnaient bien. Ces plans sont un facteur critique par leur influence sur le développement de l'informatisation dans les bureaux gouvernementaux.

2. Préparer de tels plans directeurs pour les ministères ou agences qui n'en ont pas. Ces plans directeurs ministériels permettront au ministère de définir:

a) les besoins;

b) les solutions alternatives IT aux besoins du bureau

c) décider les priorités d'application au niveau du bureau

Les plans permettront à chaque ministère de décider de ses propres priorités, et ils aideront en même temps à décider - au niveau interministériel - les priorités d'application IT. Ainsi, on définit les relations et les moyens de coopération entre les systèmes d'information des ministères différents.

Les plans seront basés sur un ensemble de solutions gouvernementales acceptées et/ou proposées qui ont été élaborées dans le passé ou qui seront élaborées et développées dans le domaine.

C. Les projets interministériels ou inter agence

Ces projets seront lancés et mis en oeuvre, comme on l'a dit, par la coordination entre tous les organismes impliqués. Le Ministère des Finances aidera, quand c'est nécessaire.

## LES PROJET IT A VALEUR AJOUTEE - EXEMPLES

Certains projets réalisés dans notre pays ont en eux mêmes une certaine valeur ajoutée.

Nous voudrions expliquer la problématique de la mise en oeuvre de tels projets et l'avantage significatif que le secteur public pourra y gagner.

Dans ce chapitre nous présenterons trois de ces cas:

1. G.I.S.

Le premier projet est le projet de Système d'Information Géographique national (G.I.S.), nous avons l'intention d'établir une base de données nationale dans les sujets suivants :

1. Fichier du sol
2. Les données des services publics de l'infrastructure
3. Les données des autorités de la planification
4.La planification des Conseils Locaux

Pour pouvoir établir de telles bases de données, nous avons besoin des informations suivantes:

1. Une cartographie cadastrale
2. Une cartographie topographique
3. Une cartographie d'infrastructure

Plus de cinquante organismes différents utiliseront ce Système de Base de Données. Le projet implique une grosse somme de travail dans la standardisation et la coordination entre des organismes différents, qui travaillent de façons différentes. Il demandera aussi la planification

d'un centre informatique qui permettra des transactions de nécessaires d'information graphique et logique entre diverses sortes d'architectures informatiques.

Ici en Israël, à cause de la complexité du système et du fait que la cartographie du pays et l'autorité sur le sol dépendent de la responsabilité d'un grand nombre d'agences gouvernementales, il a été décidé que le Ministère des Finances aurait une responsabilité générale pour coordonner les diverses agences et éliminer les obstacles, qui sont parfois le résultat de conflits de juridiction dans ce domaine.

Les divers bureaux tels que le bureau du fichier de sol ou l'autorité du conseil local resteront responsables pour la conception du système et sa mise en oeuvre. L'exécution des plans sera basée sur la disponibilité de fonds autonomes.

Le contrôle et la vérification seront faits par le Bureau du Budget et le représentant du Bureau du Comptable Général dans chaque ministère ou agence.

Le directeur IT du Bureau du fichier du sol est responsable pour la coordination interne et externe avec les autres organismes intéressés. Il est responsable pour l'établissement des directives et des procédures qui fourniront les règles pour le processus de travail du G.I.S. dans les différents organismes.

Naturellement, ces règles doivent coïncider avec et être basées sur les procédures générales formulées par le Bureau du Comptable Général et en coordination avec les autres autorités partageant la base de données G.I.S..

Le fait que tous les organismes gouvernementaux concernés pourront accéder aux Bases de Données des autres et recevoir l'information nécessaire, réduira le transfert de papier au minimum. Chaque entrée que l'on était, jusqu'à maintenant, obligé d'entrer cinq fois dans des lieux différents sera entrée une fois et toutes les données utiles seront envoyées par le réseau G.I.S. au bon fichier.

Ceci réduira considérablement les coûts et servira mieux le public et les autorités centrales et locales.

2. Le Service Public d'Information Fiscale (P.T.I.S.) pour les Consultants Fiscaux et les comptables publics certifiés (C.P.A.).

Nous voudrions maintenant nous concentrer sur le projet P.T.I.S.. Ce projet aura un effet significatif sur l'efficacité et les méthodes de travail dans les départements du Fisc, et apportera un changement considérable dans la façon dont les départements du fisc traitent les contribuables.

Avant d'examiner les services que nous apporterons aux représentants des contribuables - nommément les Comptables Publics Certifiés et les consultants fiscaux - nous voulons vous donner quelques informations préliminaires sur les méthodes de travail des départements du Fisc.

Consécutivement aux difficultés historiques, et aux complexités de la loi fiscale israélienne, le Fisc a délégué son autorité et ses responsabilités vis à vis des contribuables aux C.P.A. et aux consultants fiscaux. En résultat, la plupart des contribuables ne travaillent pas directement avec les autorités fiscales, mais à travers leurs représentants appointés. Près de 80% des contribuables sont représentés aujourd'hui par ces gens et 95% des impôts sont collectés sur ces contribuables.

Aujourd'hui, la population des contribuables et leurs représentants sont servis par des centaines d'employés dans les département du Fisc. L'idée de base de ce projet était de permettre l'accès direct des C.P.A. à partir de leurs P.C. locaux aux ordinateurs du Fisc et de leur fournir les services de base que les employés du Fisc leur donnaient autrefois. Les principaux obstacles que nous étions obligés de surmonter étaient :

1. Les problème de sécurité d'information
2. Les problèmes de communication - la solution que nous cherchions devait être indépendante du matériel et du protocole du vendeur
3. Le problème de maintenance
4. Les problèmes humains - les opposants au nouveau système par conservatisme.

Maintenant, après avoir résolu les problèmes techniques et humains, et terminé une année expérimentale avec 30 C.P.A. importants et des bureaux de consultants fiscaux, nous en avons déjà relié 200 de plus. Jusqu'à la fin de 1988, nous relierons 2.000 stations de travail de plus.

Les services que nous apporterons aux représentants des contribuables seront:

1. Renseignements
ex: l'état du compte du contribuable
l'information du fichier personnel

2. L'Entrée des Données
ex: changements dans les fichiers personnels comme les adresses, les codes d'identification, les professions, etc.

3. Les Calculs
ex: les calculs des redevances d'impôts mensuelles ou annuelles

4. Les Ordres de Paiement

5. Recherche documentaire des:
ex: lois sur les impôts
décisions de Justice en matière d'impôts

Toutes ces transactions sont faites et seront faites par le bureau du C.P.A. par une connexion téléphonique simple. Les représentants des contribuables payeront ce service. Les paiements permettront au Ministère des Finances de récupérer son investissement en 4 ans et réduira son personnel de 15%. L'extension de cette application aux paiements d'impôts informatisés apportera d'autres économies financières significatives.

Le processus des paiements d'impôts informatisés fonctionnera comme suit : début d'une année fiscale, le contribuable donnera son autorisation pour le débit automatique de son compte bancaire pour le paiement fiscal.

Le représentant du contribuable transfère chaque mois un ordre centralisé, de son ordinateur de bureau à travers le réseau de communication à l'ordinateur du Fisc. L'ordre de paiement comprend toutes les données utiles concernant les contribuables impliqués. L'ordinateur du Fisc envoie un message à la banque concernée, il débite le compte du contribuable dans l'ordinateur de la Banque concernée et il crédite le compte du Fisc.

La Banque confirme l'ordre de paiement et le représentant reçoit immédiatement l'approbation. Il est estimé qu'une fois terminé, ce processus économisera au Gouvernement des millions de dollars par an uniquement sur les paiements des commissions bancaires.

Les bénéfices sont comme suit :

Le projet P.T.I.S provoquera un changement spectaculaire dans les systèmes fiscaux et les méthodes de travail. Il n'y aura plus besoins d'employés pour éxécuter le travail bureaucratique ordinaire. Les employés fiscaux travailleront avec les fichiers des contribuables qui ont de grands potentiels de collecte fiscale. De plus, le système fiscal sera plus à jour et plus précis. (Voir appendice 6).

3. Le projet judiciaire

Ce projet comporte deux phases principales. Dans la première phase nous établirons des centres informatiques dans divers établissements du Ministère de la Justice. Les centres informatiques seront reliés l'un à l'autre par des applications on-line. Dans la deuxième phase, les centres informatiques seront reliés au monde extérieur, permettant aux avocats de se relier au centre informatique local et de se renseigner ou de récupérer des informations judiciaires, concernant leurs clients. Ce projet améliorera les méthodes de travail et augmentera la productivité, il permettra une entrée de données unique, dans tout le système.

Les données seront transmises par le réseau de communication à l'ordinateur désiré. Ces projets, lorsqu'ils seront terminés, réduiront considérablement la force de travail de secrétariat et réduiront également le temps entre la soumission du dossier à la cour et sa présentation devant un juge.

## RESUME

Le Plan Directeur que nous avons essayé de vous présenter aujourd'hui, apportera, croyons nous, un changement dans le comportement et le fonctionnement des bureaux gouvernementaux dans tous les domaines cités et réduira la bureaucratie ainsi que les coûts économiques.

La caractéristique de nos actions dans la mise en oeuvre de ces plans, à savoir, la décentralisation d'autorité et de responsabilité, tout en maintenant la surveillance et le contrôle, permet la coordination et la coopération avec tous les centres ADP et leurs gestionnaires.

Le processus de communication amicale construit ces dernières années entre tous les intéressés permet à chaque partie impliquée de s'exprimer pleinement. Les négociations, l'échange réciproque et amical de vues et la bonne volonté nous permettent de trouver la bonne solution technologique - dans la limite des fonds disponibles - convenant aux gens, à l'environnement et au public en général, quand cela est nécessaire.

La mise en oeuvre du Plan Directeur élèvera le niveau de l'IT dans le gouvernement et en conséquence en augmentera l'efficacité, fournira de meilleurs services à tous les responsables, au personnel des bureaux et au public en général, et en même temps réduira les coûts gouvernementaux.

Figure 1

GOUVERNEMENT D'ISRAEL

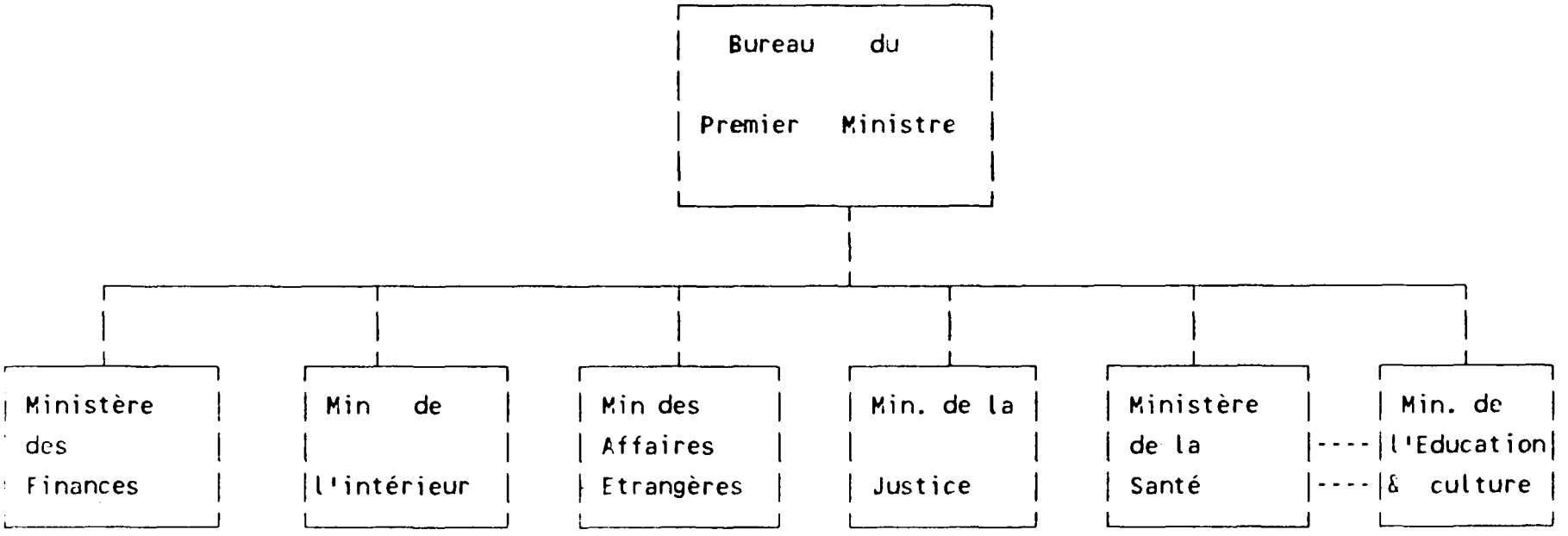


Figure 2

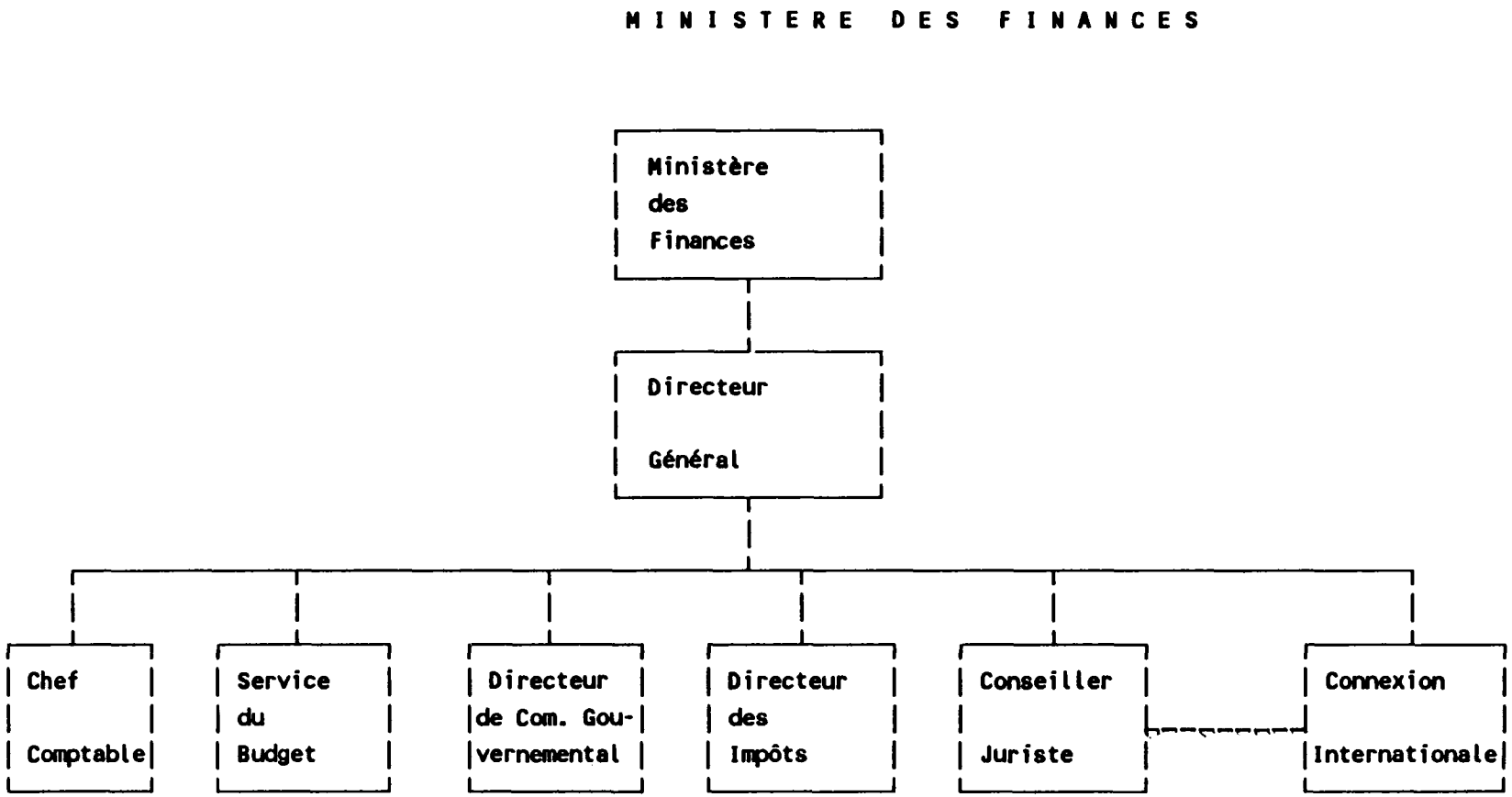
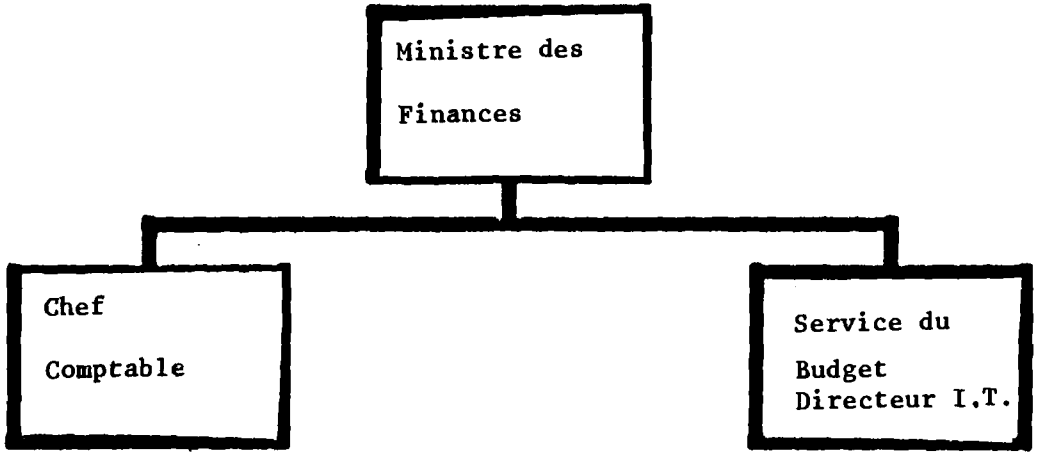

MINISTERE DES FINANCES
Ministère des Finances
Directeur Général
Chef Comptable
Service du Budget
Directeur de Com. Gou-vernemental
Directeur des Impôts
Conseiller Juriste
Connexion Internationale

Figure 3

I. T.

# DIRECTION DANS LE MINISTERE DES FINANCES




- Comité Procureur
- Offres centrales
- Contrôle et vérification par comptables ministériels

- Plans Directeur
- Plans annuels
- Budgets
- Gestion de projet
- Essais de logiciel et progiciel

Figure 4

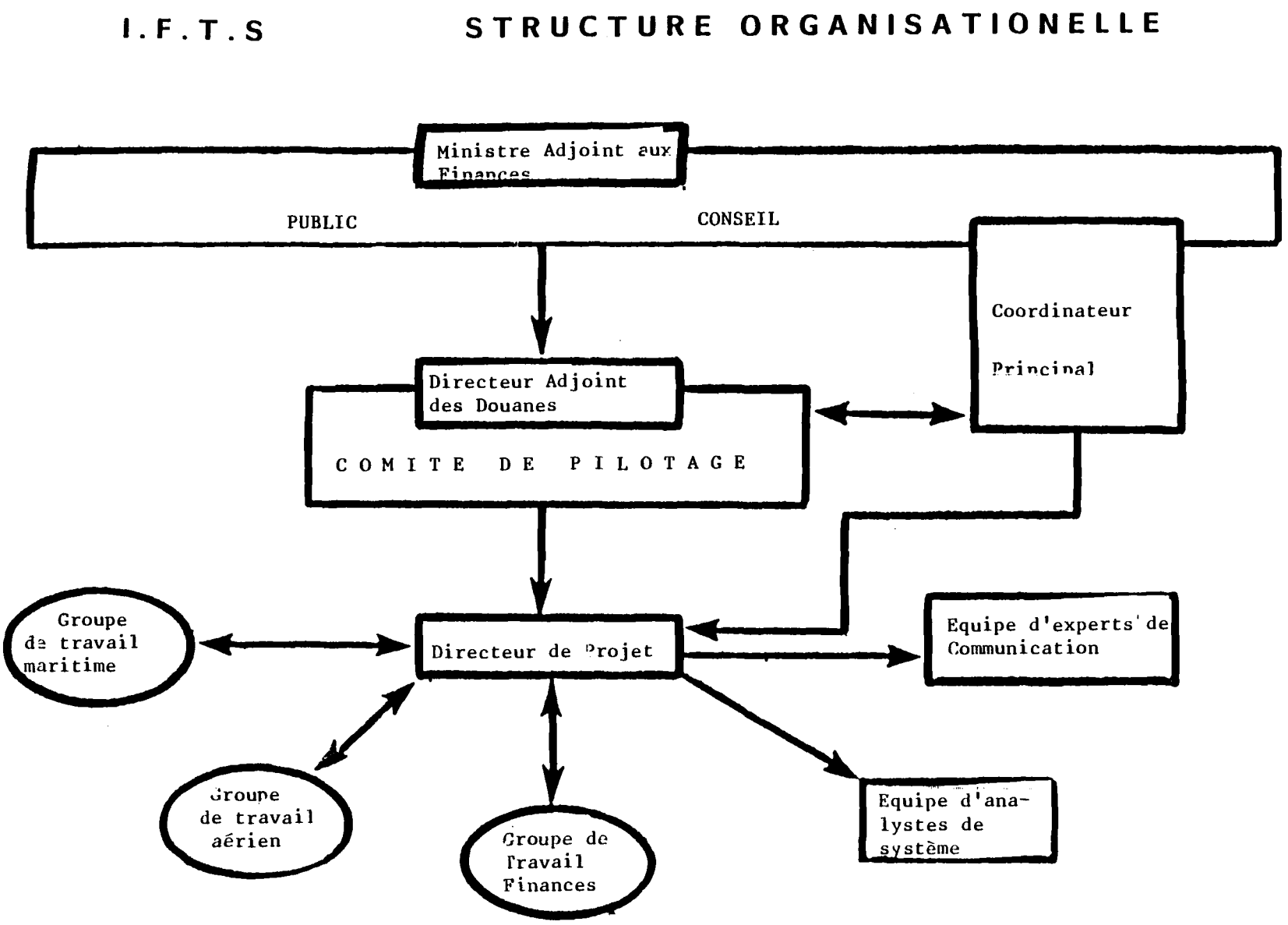

I.F.T.S
STRUCTURE ORGANISATIONELLE
Ministre Adjoint aux Finances
PUBLIC
CONSEIL
Coordinateur Principal
Directeur Adjoint des Douanes
COMITE DE PILOTAGE
Groupe de travail maritime
Directeur de Projet
Equipe d'experts de Communication
Groupe de travail aérien
Groupe de Travail Finances
Equipe d'analystes de système

Figure 5

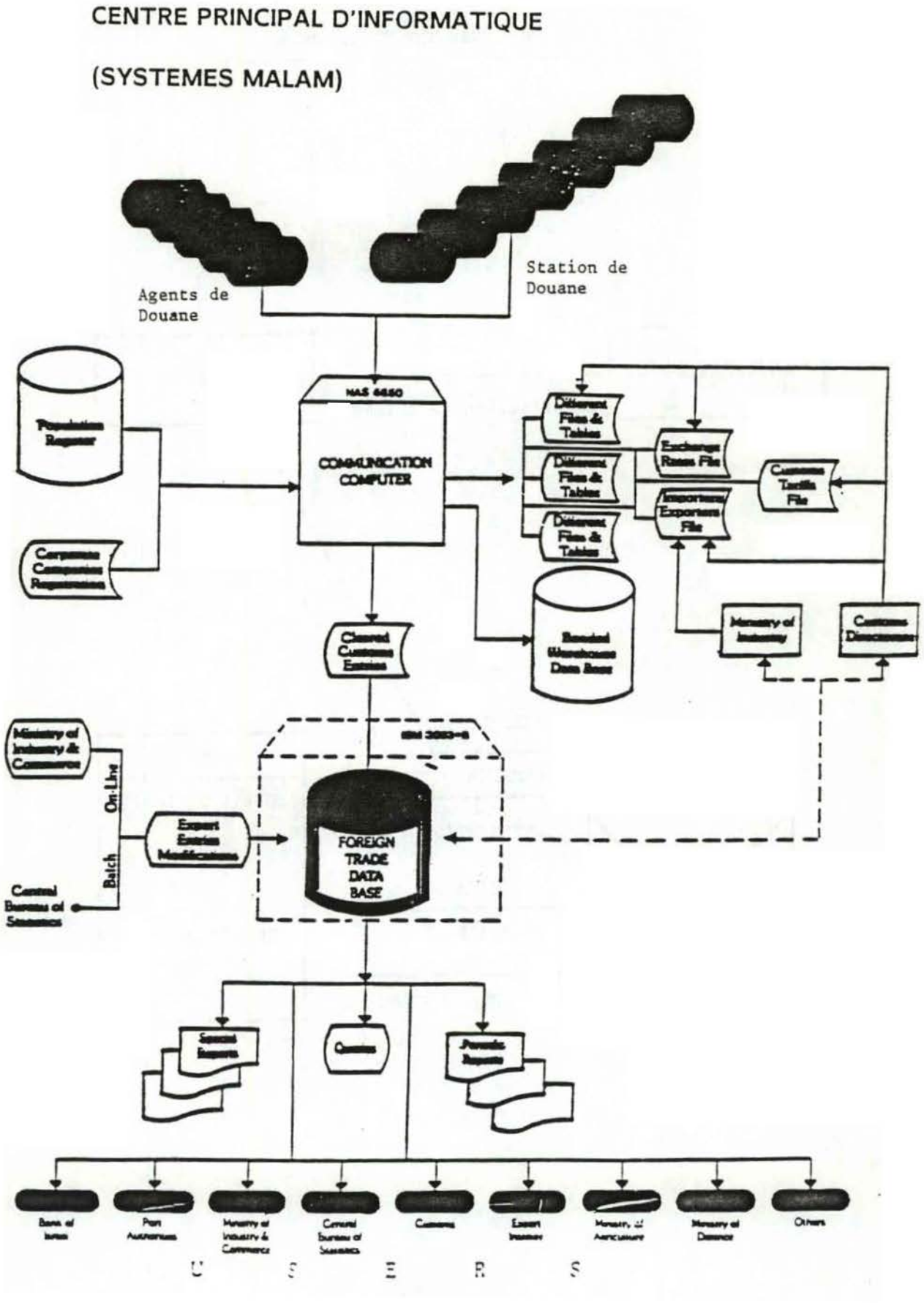
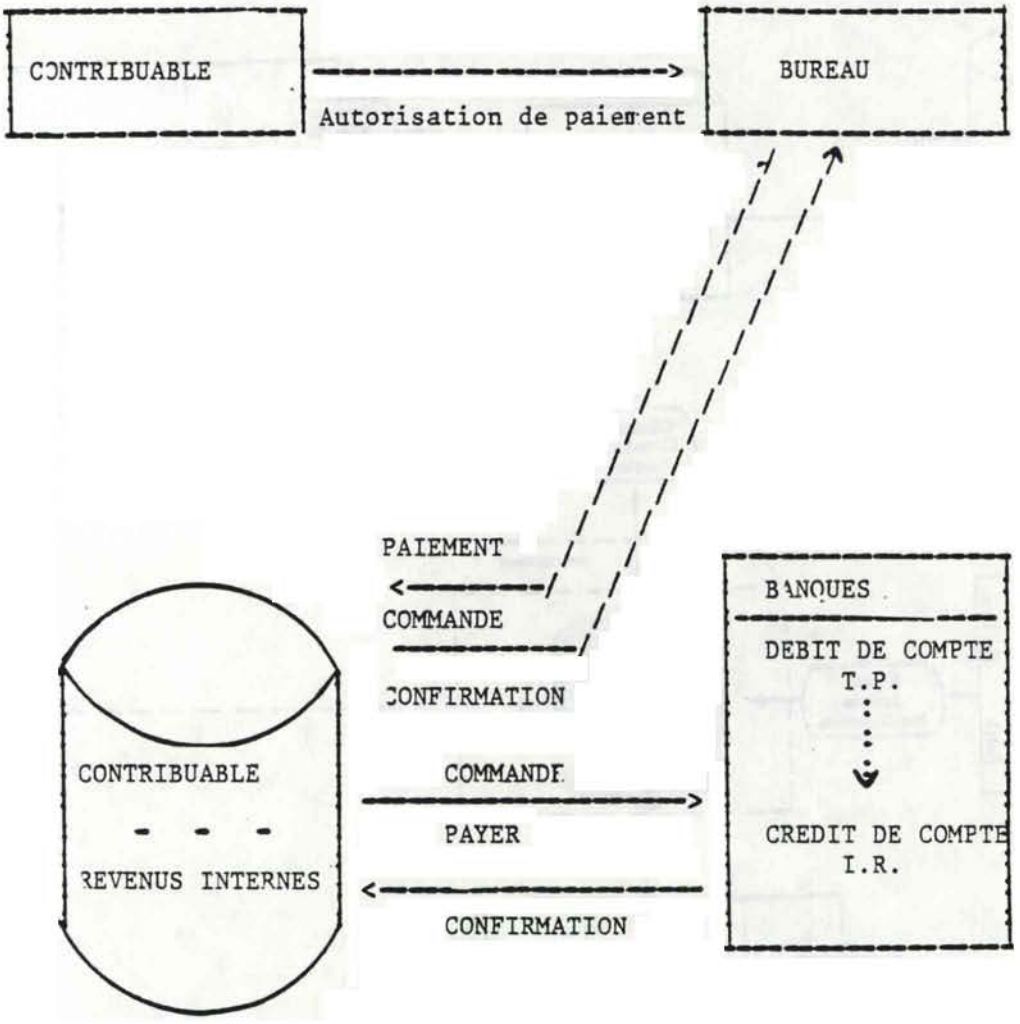

CENTRE PRINCIPAL D'INFORMATIQUE
(SYSTEMES MALAM)
Agents de Douane
Station de Douane
COMMUNICATION COMPUTER
FOREIGN TRADE DATA BASE
On-Line
Batch
U S E R S

Figure 6

PAIEMENT DES IMPOTS INFORMATISE



# UN SYSTEME LOCAL D'INFORMATION ECONOMIQUE

**XIAO RENJUN**
**Chef de Département, Ingénieur**
**Département d'Information et de Communication**
**Economique de la Province de Hunan**
**Changsha, Chine**

## I. LE SYSTEME NATIONAL D'INFORMATION ECONOMIQUE

Un système national d'information économique est un système de contrôle par feedback à plusieurs niveaux. Selon les concepts cybernétiques, un système économique national dans un pays est un système de contrôle par feedback. En ce qui concerne les activités économiques nationales, le contrôleur est l'administration suprême de la nation qui est un décideur. Avant qu'il décide des ajustements à faire et des mesures, du champ, du feedback et des effets attendus du contrôle, il doit se référer aux objets contrôlés, c.a.d.: la situation actuelle de l'ensemble de l'activité économique sociale de l'économie nationale, les objectifs qu'il attribue aux activités économiques nationales (ex: la vitesse de croissance, la part du profit etc), l'environnement social et économique à l'intérieur et à l'extérieur du pays aussi bien que d'autres contraintes. Le "feedbacker" obtient l'information sur la situation des activités économiques nationales, puis il exécute à temps l'ajustement et le contrôle.

Notre système économique national est aussi un système de contrôle par feedback. Mais pour un pays comme le nôtre dans lequel on introduit l'économie marchande planifiée, ce système est très différent de celui des nations qui pratiquent une économie marchande pure. Les ajustements et le contrôle que notre nation exécute pour l'économie nationale sont faits sur des niveaux variés. Au niveau national il y a le Conseil d'Etat, les départements de gestion et les agences spéciales; dans le pays entier, il y a les niveaux nationaux, provinciaux (municipalités), et de la ville (préfecture). D'après le nouveau projet économique de fonctionnement, "la Nation ajuste le marché et le marché guide l'entreprise", ce système est aussi un système économique de contrôle à plusieurs niveaux. Chaque niveau du système est contrôlé par un niveau supérieur (agit comme objet contrôlé) tout en contrôlant un niveau inférieur (comme contrôleur). Il reçoit de l'information en feedback, et en même temps il doit retourner les informations au (sous) système d'un niveau supérieur. Ceci forme un système compliqué de contrôle par feedback à plusieurs niveaux.

Chaque niveau de ce système est un système économique de contrôle. Il y a plusieurs systèmes économiques provinciaux (municipaux) de contrôle et davantage de systèmes de ville (préfectoral). C'est à dire que le système principal consiste en un grand nombre de filiales et de sous-systèmes. Ce sont les objets qui sont à la fois relativement indépendants et reliés. Ainsi s'est formé en long et en large dans le pays un système économique compliqué de contrôle par feedback à plusieurs niveaux. A l'intérieur du système, la nation ajuste le marché, et puis le marché guide l'entreprise, obtenant ainsi "le schéma d'unité interne de la planification et du marché".

## II. LE SYSTEME LOCAL D'INFORMATION EST L'INTERMEDIAIRE DU SYSTEME NATIONAL D'INFORMATION ECONOMIQUE.

Les caractéristiques de contrôle et de feedback à plusieurs niveaux du système économique national de contrôle mettent à jour deux problèmes dans le fonctionnement du système. Premièrement, il est probable que le système sera lent en raison de tous les liens entre le contrôle et le feedback. Si le délai dépasse une certaine limite, le système sera hors de contrôle. Deuxièmement, consécutivement aux nombreux liens qui sont constamment en feedback, les niveaux dans l'ensemble du système s'influenceront mutuellement. Nous avons eu occasonnellement un tel cas.

Pour résoudre ces deux problèmes, nous devons assurer, d'abord, un feedback d'information correct, à temps et bien informé; deuxièmement, les mesures et les méthodes d'ajustement et de contrôle doivent être accomplies correctement et efficacement. Les deux ne sont pas faciles. Le premier est la base et la prémisse pour la solution des problèmes. Ce n'est que sur cette base, que l'on peut décider les mesures et les méthodes, et ce qui est le plus important, à quel point et comment il faut les utiliser. C'est le problème qu'on examinera ici. Le second est aussi très important, mais ne sera pas étudié ici.

Pour assurer le fonctionnement efficace, l'ajustement et le contrôle effectifs du système économique national de contrôle, l'information de feedback doit être correcte, bonne et arriver à temps. En raison du changement constant des phénomènes sociaux et économiques, l'aspect dynamique est un des plus importants pour ce type d'information. Ce type d'information de feedback repose seulement sur les données statistiques. Le système d'information économique s'efforcera de résoudre ces problèmes, et s'acharnera sur l'aspect dynamique de l'information. L'information économique couvre non seulement l'information dynamique de feedback des objets contrôlés, mais aussi l'information d'ajustement et de contrôle fournie aux objets contrôlés par les départements décideurs (contrôleur), aussi bien que l'information sur l'environnement et les règlementations du fonctionnement du système.

L'information est une réalité objective dans le système économique national de contrôle. La structure d'information du système d'information économique est le reflet du système économique national dans l'espace d'information. Le fait que le système économique national soit un système compliqué de contrôle à plusieurs niveaux entraîne que le système économique d'information soit semblable. Il y a aussi un certain nombre de filiales et de sous-systèmes dans lesquels les flux d'information sont entrecroisés et la situation est compliquée.

Les réformes des systèmes politiques et économiques actuellement en cours en Chine font que les agences spéciales du Conseil d'Etat transfèrent leur contrôle direct à la direction du macro secteur (département). Ces agences n'auront pas de contact avec le marché ou l'entreprise. Par contre, les départements respectifs des provinces (municipalités) et des villes principales l'auront pour faire face à la situation. Donc, tous les systèmes d'information provinciaux (municipaux) et de villes principales seront liés ou interconnectés de plus près avec les marchés et les entreprises que ceux qu'utilisent les départements du Conseil d'Etat. Bien sûr, un tel cas est exceptionnel pour les départements qui adoptent encore des systèmes verticaux de gestion, ex: les banques et le chemin fer etc.. En fait, les systèmes d'information économique provinciaux et des villes principales agissent comme un intermédiaire (par rapport aux niveaux supérieurs et inférieurs) dans l'ensemble du système économique national. Pendant qu'ils livrent l'information d'ajustement et de contrôle des décideurs nationaux à tous les acteurs de leurs propres systèmes, ils envoient en feedback les développements du fonctionnement de leurs systèmes aux décideurs nationaux qui déterminent de nouveau les mesures pour l'ajustement et le contrôle de méthodes sur la situation du fonctionnement des systèmes.

Cette fonction d'intermédiaire des systèmes locaux d'information sera de plus en plus évidente avec le développement des réformes des systèmes politiques et économiques dans notre pays. Nous devons la comprendre complètement en construisant notre système économique d'information.

## III. LES CARACTERISTIQUES DU SYSTEME LOCAL D'INFORMATION ECONOMIQUE

Le système économique local est la principale partie de la substance contrôlée par le système économique national. Ses activités doivent être réglées par, et liées au, système national. Dans le même temps, le système local prend les systèmes économiques de niveau inférieur, les marchés et les entreprises comme objets de son contrôle. C'est ainsi que les systèmes locaux agissent comme intermédiaires dans le système économique national d'ensemble. Les caractéristiques des systèmes économiques locaux déterminent leur fonction d'intermédiaire dans le système économique national d'information, et cette fonction détermine son propre statut et ses caractéristiques (caractéristiques générales ainsi que caractéristiques spéciales liées à un environnement géographique différent) dans le système entier.

Le système local d'information économique est d'abord l'élément du système national d'information économique, qui touche directement les marchés et les entreprises ou, comme nous le disons, est une interface reliant le système national d'information économique avec les systèmes d'information du marché et les systèmes d'information de gestion d'entreprise.

Le système local d'information économique, particulièrement des villes principales (préfectures), est le lien entre la macro-économie et la micro-économie. Il y a une macro et une micro-information dans la structure d'information. Le système d'information devrait servir la macro-économie et guider la micro-économie, et les deux tâches devraient être bien accomplies. D'ailleurs, plus le niveau du sous-système sera bas, plus grandes seront ses quantités de micro-information et son travail de guide pour la micro devrait être fait encore mieux.

Le système local d'information économique touche de vastes marchés et beaucoup d'entreprises et d'unités de gestion de production. Leurs activités produisent d'énormes quantités d'informations économiques, qui sont une source d'information pour le système. Le développement complet de ces ressources d'information est une tâche importante et une caractéristique du système local d'information.

Parce que les systèmes locaux d'information économique sont proches de sources d'information dont l'information a beaucoup de caractéristiques dynamiques, nous devons observer et contrôler sans cesse ces caractéristiques dynamique pour pouvoir garantir l'information pour le système entier. Une grande partie du travail de collecte et de livraison d'information de ces sources est faite manuellement, le système manuel d'information joue donc ici un rôle important. Une autre caractéristique significative est de combiner étroitement un système manuel d'information avec un système modernisé.

Dans la conception et la mise en oeuvre des systèmes locaux d'information, nous devons prendre en compte le fait que les infrastructures de notre pays sont encore faibles. C'est le cas des réseaux de communication et de l'équipement connexe. On ne peut espérer une amélioration rapide de cette situation.

## IV. LES PROBLEMES PRINCIPAUX DANS L'ELABORATION ET LA MISE EN OEUVRE D'UN SYSTEME LOCAL D'INFORMATION ECONOMIQUE

Nous devrions apporter davantage d'attention aux caractéristiques des systèmes locaux d'information économique lorsque nous élaborons et mettons en oeuvre le système. C'est à la fois utile et très important pour augmenter la vitesse de construction du système et pour lui donner sa pleine efficacité.

Le système local d'information économique, qui contient également lui-même des sous-systèmes et des filiales, est une partie du système national d'information économique. C'est un système social compliqué de grande envergure. Sa conception devrait se faire sur une base semblable à celle du système national.

Il faut donc utiliser les mêmes méthodes d'analyse que pour les systèmes nationaux, particulièrement pour analyser l'objectif du système local, son environnement et sa structure.

Lorsque nous travaillons sur la conception et la mise en oeuvre des systèmes, nous devrions insister sur les macro et micro-économies, c'est à dire que le système devrait à la fois servir la prise de décision macro et guider les activités micro économiques. Certains sujets sur les micro-économies devraient aussi être accentués dans la conception des bases de données et des systèmes d'application; par exemple: il faut créer des banques de données sur les aspects micro économiques.

Le système local d'information économique est confronté aux marchés qui occupent une place déterminante dans l'économie marchande. Il faut donc intégrer dans le système un système d'information économique du marché pour pouvoir refléter les situations des marchés. Il est fondamental que les systèmes locaux d'information économique, spécialement les systèmes des villes principales, intègrent des systèmes d'information du marché dans la conception et la mise en oeuvre du système.

Nous devons apporter des efforts particuliers sur les sources d'information pour développer la ressource d'information et pour assurer la mise à disposition en temps utile d'une information correcte. Comme on l'a dit, le système local est proche des sources d'information et plusieurs sources principales d'information, par exemple, les marchés, les boutiques, la Douane, les entreprises importantes, etc., devraient trouver et garder des relations "hot line" directes, et constantes. Ceci permettra de conserver la caractéristique dynamique de l'information collectée, et de contrôler le développement détaillé de la vie et des activités économiques ainsi que l'information en feedback pour les systèmes d'un niveau supérieur en temps utile.

Comme l'information économique locale touche directement les marchés et les entreprises, elle recevra de grandes quantités d'information sur les consommations, d'information entrée-sortie, des enquêtes et des collectes d'information. Nous devons donc soigner les interfaces de matériel et de logiciel du système pour améliorer le flux d'information à travers le système d'information du marché, le système d'information de gestion d'entreprise et les sources d'information.

Nous devons encore insister sur le système manuel d'information dans notre travail d'élaboration et de mise en oeuvre des systèmes locaux d'information. Pendant une période de temps assez longue, il faudra collecter l'information par des méthodes manuelles. Les systèmes modernes et les systèmes manuels d'information cohabiteront encore longtemps, et le transfert des méthodes manuelles aux méthodes complètement modernes sera un processus long et progressif.

L'environnement de communication pour les systèmes d'information économiques locaux n'est pas toujours approprié, comportant beaucoup de difficultés pour la transmission des données. Etant donné la situation actuelle de notre pays, nous ne pouvons pas attendre que la situation change beaucoup dans un proche avenir. Il est impossible dans de nombreuses régions que les systèmes d'information économique locaux utilisent les méthodes modernes de communication de données avant relativement longtemps. A la place, les données ne peuvent être transmises ou livrées que par ligne teleset en vitesse moyenne ou lente, ou même par la livraison manuelle de disques de données. Il faut prendre en compte tout cela dans l'élaboration et la mise en oeuvre du système.

Comme le système local d'information économique est une partie importante du système national d'information économique, nous devons avoir une bonne connaissance des caractéristiques du système local d'information économique, et nous devons faire notre possible pour remplir la tâche d'élaboration et de construction du système, afin d'assurer l'intégration, l'opportunité et l'exactitude de l'information économique collectée. Ceci fera de notre système national d'information économique un baromètre pour le fonctionnement du système économique national, et permettra d'assurer un développement sain de l'économie nationale.

## STANDARDS INTERDEPARTEMENTAUX POUR LES DONNEES, LES LOGICIELS ET LES MATERIELS

**Président :**
**Mr. Owe Salomonsson**

**Membres :**

Dai Yunwu
Ding Jixanxun
Magatte Diouf
Torsten Frank
Bingzheng Gong
Awad Hallouda
Hao Li
Kheng Hwa Ko
Ni Xiaoyan
Shafeek Saleeb
Jianping Shang
Su Zushun
Wang Zhenji
Wu Benzhong
Sam Suharto
Xiong Jiahui
Ye Fang
Yu Bingjun
Zhao Yanhua
Zhou Qifeng

## RAPPORT DU GROUPE DE TRAVAIL C

### 1. INTRODUCTION

1.1. Il y a beaucoup d'expériences qui ont pu être profitables pour les administrations publiques concernant la standardisation interdépartementale des données et d'autres où elles ont beaucoup souffert de l'avoir négligée. Par exemple, on estime qu'une récente initiative française dans la standardisation des données a économisé 30.000 employés et 6 milliards de francs. Par contre, le Bureau Forestier des Etats Unis est obligé de reconstruire ses systèmes d'information parce que ses systèmes actuels ont beaucoup de difficulté à partager les données à cause de la non-standardisation (1). La standardisation interdépartementale des données, du logiciel et du matériel est en conséquence d'un intérêt urgent pour l'administration publique et la gestion économique nationale.

1.2 Alors qu'un grand nombre de ces problèmes existent depuis longue dates, ils ont pris une importance considérable avec les récents et rapides progrès de la technologie d'information. En particulier, la prolifération des systèmes informatiques, spécialement des micro-ordinateurs, et le flux d'information qui en résulte ont fait que la standardisation interdépartementale non seulement des données, mais aussi des logiciels et des matériels est une question urgente qui doit être abordée par les administrations publiques.

### 2. LES PROBLEMES DE L'ABSENCE DE STANDARDISATION

Les problèmes de l'absence de standardisation de données sont:

a) La collecte répétitive des mêmes données par des départements différents. Ceci n'est pas seulement coûteux, mais les données sont plus sujettes aux erreurs et à l'incohérence entre les départements.

b) L'impossibilité de comparer et d'agréger les données obtenues par des départements différents pour l'analyse, le calcul de statistiques, et la modélisation.

c) La difficulté d'utilisation des données des systèmes administratifs et de traitement de transactions comme entrées dans les systèmes d'information de gestion, d'aide à la décision et statistique.

d) La difficulté de mettre en réseau des systèmes informatiques de départements différents pour faciliter l'échange de données et le fonctionnement des systèmes inter-organismes

---

(1) Comme c'est décrit dans le document "The General Conception of Standardisation of the State Economic Information System of China" by Zhou Qifeng, Yao Shiquan and Zhou Sung publié dans ces compte rendus.

e) L'incapacité d'utiliser le même logiciel d'application dans des départements différents avec du matériel incompatible ce qui entraîne une élévation des coûts.

f) Le besoin de recycler le personnel des systèmes et le personnel utilisateur lorsqu'ils sont transférés dans un département avec un environnement informatique différent.

## 3. LA STANDARDISATION DES DONNEES

3.1. Les administrations publiques, dans les pays développés et en voie de développement, devraient agir concrètement, ou s'ils l'ont déjà fait, intensifier leurs efforts pour la standardisation de données. Plus cette action sera tardive, plus cher il sera de réaliser ensuite la standardisation. Ceci est du au fait que toutes les administrations dépensent des ressources sur le développement et le fonctionnement des systèmes d'information, manuels ou informatisés, et en conséquence s'enfoncent de plus en plus dans leurs systèmes actuels basés sur des données non standardisées.

Réalisation

3.2. L'expérience sur la standardisation de données a été limitée jusqu'ici à certaines fonctions gouvernementales comme l'élaboration de statistiques, l'utilisation du sol, etc.. Peu de pays ont réussi la standardisation complète des données dans l'administration publique. Depuis dix ans, DFD a développé une série de directives dans ce domaine connue comme les Réseaux Gouvernementaux de Données. Ces directives ont été testées avec succès dans la planification et la mise en oeuvre des systèmes gouvernementaux de données au Sénégal. L'expérience du Sénégal est exposée dans l'Annexe A.

3.3. Dans l'établissement de standards nationaux, les administration publiques devraient d'abord consulter les standards internationaux actuellement disponibles comme ceux publiés par le Bureau Statistique des NU et d'autres agences des NU et l'Organisme International de Standards. Certains de ces standards sont assez flexibles pour satisfaire les demandes nationales. Partout où c'est possible et faisable, les standards internationaux devraient être adaptés et adoptés pour l'usage national. Ceci évitera la "réinvention de la roue" en établissant des standards pour les administrations publiques nationales. Aussi important, l'échange international et la collecte de données et la comparaison de statistiques seront largement facilités.

3.4. Les administrations publiques devraient aussi s'assurer que les standards de données qu'ils établissent soient assez flexibles pour permettre les changements et les expansions futures. Sinon, il faudrait faire souvent des modifications coûteuses dans la collecte de données et les systèmes de traitement chaque fois que les standards devront être changés pour satisfaire de nouveaux besoins.

3.5. Le dictionnaire de données, particulièrement lorsqu'il est informatisé, est un outil extrêmement utile dans le processus de standardisation de données et la diffusion des standards de données. Les administrations publiques devraient envisager sérieusement l'établissement d'un dictionnaire de données lorqu'elles commencent leur initiative de standardisation.

3.6. Dans l'élaboration des systèmes de traitements administratifs et de transactions il faut faire en sorte que les données de ces systèmes puissent être utilisées pour l'élaboration des statistiques nationales et pour l'aide à la décision. De telles données devraient être cohérentes avec les standards nationaux là où ils existent.

3.7. Il faut renforcer considérablement la coordination et la coopération entre les départements pour réaliser effectivement la standardisation des données. La standardisation des données accentue l'importance du principe de la collecte de données une seule fois et autant que possible à la source. Ceci signifie que certains départements devront collecter et seront responsables de l'exactitude de données qui n'ont pas d'utilité pour eux-même mais qui sont demandées par beaucoup d'autres départements.

3.8. Une grande publicité est nécessaire pour créer dans les administrations publiques la conscience de l'importance de la standardisation de données et de la disponibilité des divers standards internationaux. Il est aussi essentiel de mettre en place une éducation et une formation appropriées dans l'application et la mise en oeuvre de la standardisation.

3.9. Dans les pays où le langage dominant de l'administration publique n'est pas l'anglais (principal langage dans le domaine de la technologie d'information), des problèmes spéciaux émergent, par exemple, la standardisation concernant l'entrée, le traitement, la sortie et la transmission d'ordinateur à ordinateur des caractères chinois (voir Annexe B). Dans ces pays, il faut accorder une forte priorité à la standardisation sur les questions particulières à leur langage car les autres systèmes à venir seront affectés par les standards.

## 4. LA STANDARDISATION DU LOGICIEL ET DU MATERIEL

4.1. Contrairement à la standardisation de données, la standardisation du logiciel et du matériel n'est pas indépendante du vendeur. La courte histoire de l'industrie informatique est caractérisée par le fait que différents vendeurs offrent de nombreux produits de logiciel et de matériel incompatibles les uns avec les autres. Le résultat est que les utilisateurs ont trouvé la standardisation du logiciel et du matériel difficile.

4.2. L'apparition et la mise en oeuvre de standards internationaux ou industriels pour le logiciel et le matériel ont été péniblement lentes. Cependant, l'industrie informatique a fait récemment un progrès avec l'adoption d'UNIX comme logiciel standard de systèmes d'exploitation de l'industrie. Quoi qu'il y ait encore des problèmes à résoudre dans cet effort, il laisse espérer que la standardisation du logiciel de système et d'application a des possibilités considérables à long terme. Il est aussi intéressant de noter que les vendeurs acceptent de mieux en mieux les Standards d'Interconnexion de Système Ouvert de l'ISO pour les communications informatiques.

4.3. Cependant, les administrations publiques ne devraient pas rester immobiles en attendant que les standards internationaux et industriels soient adaptés et mis en oeuvre. Dans l'intervalle, une certaine standardisation peut encore être faite en termes de restriction des types de logiciel et de matériel utilisés dans les administrations publiques.

4.4. Une approche de type "chacun pour soi" permettant à une administration d'utiliser un nombre indéterminé de marques d'ordinateurs n'est pas désirable. Elle peut soulever des problèmes sans fin comme la complexité dans la gestion des systèmes, les difficultés de communication de données, les questions de maintenance, etc.. D'un autre côté, la standardisation sur un seul type de matériel et de logiciel n'est pas désirable non plus. L'administration publique sera enfermée par un vendeur et sera à sa merci en termes de prix, de service, d'assistance, d'améliorations du produit, etc.. Une approche médiane serait préférable dans laquelle le matériel et le logiciel seraient standardisés sur quelques types qui pourraient, autant que possible, communiquer l'un avec l'autre. Ceci s'applique particulièrement aux gouvernements qui sont prêts à se lancer dans une informatisation sur une grande échelle puisque beaucoup de logiciels et de

matériels n'ont pas encore été installés. Par exemple, la Chine compte restreindre, autant que possible, les systèmes de fonctionnement et les matériels utilisés dans le pays à un nombre limité de marques respectivement pour les unités centrales, les mini-ordinateurs ou les micro-ordinateurs.

4.5. On devrait insister sur le fait que la standardisation doit aller au delà des logiciels de système pour inclure d'autres logiciels comme les systèmes de gestion de bases de données, les outils de développement de système, les dictionnaires de données, les programmes d'application (ex: les modules réutilisables). En particulier, la standardisation du dictionnaire de données peut accélérer l'adoption des standards de données par les départements différents. Des départements différents peuvent alors installer facilement et à peu de frais un dictionnaire commun de données standardisées pendant le développement du système.

4.6. Les organismes internationaux comme l'ISO et le NU peuvent jouer un plus grand rôle en accélérant la standardisation internationale et industrielle sur le logiciel et le matériel. De plus, les grandes institutions nationales et les administrations publiques devraient utiliser leur pouvoir massif d'achat pour orienter les vendeurs vers la compatibilité des systèmes et la conformité aux standards internationaux et industriels.

## 5. L'AGENCE DE STANDARDISATION

5.1. La standardisation de données, de logiciel et de matériel est un effort multi-disciplinaire impliquant un grand nombre de départements dans l'administration publique. Il est donc essentiel qu'une agence centrale reçoive la responsabilité de coordonner, formuler et faire appliquer de tels standards.

5.2. Beaucoup de projets communs entre les pays et les organismes internationaux impliquent l'informatisation. Dans certains de ces projets, on n'apporte qu'une attention insuffisante aux efforts de standardisation des données, du logiciel et du matériel dans le pays. Le problème est souvent compliqué parce que les organismes internationaux travaillent sur plusieurs projets séparément dans des départements différents du même pays. Les agences nationales de standardisation et les organismes internationaux respectifs devraient s'assurer que de tel projets communs favorisent les politiques de standardisation des données du logiciel et du matériel des pays concernés.

## 6. AUTRES PROBLEMES DE STANDARDISATION

6.1. Pour tirer tous les bénéfices de la standardisation interdépartementale des données, du logiciel et du matériel, on devrait apporter une attention particulière aux questions suivantes:

a) La gestion efficace du processus de standardisation comme les standards de documentation, la diffusion des standards, le changement des procédures de contrôle, le test de conformité et la structure organisationnelle

b) Les standards d'échange de données pour définir le message, la syntaxe et le protocole pour l'échange de données d'un ordinateur à un autre.

c) Les standards de contrôle de qualité pour la collecte de données, les tests de qualité du logiciel, les tests de conformité et de compatibilité, etc.

d) Les standards de l'ingénierie du logiciel pour améliorer la productivité du processus de développement de logiciel

e) Les directives pour l'évaluation des coûts et des bénéfices des systèmes d'information informatisés.

## ANNEXE A

Le Réseau de Données Gouvernemental Sénégalais (GDN -The Senegalese Government Data Network) est construit autour de trois entités de base qui sont:

- Les personnes physiques
- Les personnes morales (entreprises, établissements, associations)
- Les propriétés foncières.

Dans le passé, les données relatives à chacune de ces entités étaient collectées, utilisées, traitées, mémorisées et diffusées par les différentes Agences Gouvernementales dans un processus de travail administratif normal. Ces activités produisent souvent la duplication de la collecte et du stockage des données ainsi que des incohérences de données entre les différents départements.

Le projet exécuté par le Gouvernement du Sénégal avec l'assistance de DFD a pour objectif le développement de standards dans la définition des données et dans les procédures pour la collecte et la révision de ces données.

### 1. Dictionnaire de Données

Pour chaque entité, le dictionnaire de données définit:

- son identifiant
- sa définition précise acceptée par tous les départements concernés
- le format, la définition et la procédure de révision des entités de base
- 2 ou 3 données pour chacun des principaux départements utilisateurs.

### 2. Création des Fichiers

Pour chaque entité de base, une agence a été désignée comme responsable de la création et de l'administration d'un fichier central de données. Ces agences sont:

- le cadastre
- le Bureau Statistique pour les personnes morales
- le Ministère de l'Intérieur pour les personnes physiques.

Chaque fichier contient tous les événements d'une entité donnée et peut être interrogé par chaque département utilisateur.

### 3. Mise à jour

Une mise à jour peut être la création d'un nouvel événement ou la suppression d'un événement existant ou encore la modification de ses valeurs de données.

Les articles des données de base sont mises à jour par l'agence chargée de l'administration du fichier alors que les données spécifiques à chaque département sont révisées par le département concerné.

**4. Exemple : Dictionnaire de Données du Sol**

Identifiant : numéro de la parcelle

Données de Base : les coordonnées de la parcelle

- superficie
- valeur de la parcelle

Données Spécifiques

a) Département du Logement

- droits légaux et hypothèques
- numéro et date du permis de construire
- valeur de la construction

b) Enregistrement des Titres de Propriété

- hypothèques
- identité du propriétaire

c) Fichier du Sol - Coordonnées du polygone de terrain

**Etat de la Réalisation**

Les tâches suivantes ont été accomplies pour les trois entités:

- La construction du dictionnaire de données
- La définition et la réalisation des procédures de mise à jour
- La création et l'initialisation de la structure de la base de données pour le fichier des données.

Les tâches prenant le plus de temps sont relatives à la collecte et au chargement des bases de données.
L'état d'avancement est le suivant:

- Personnes physiques

La collecte et le chargement effectués à 60%

- Personnes morales

La collecte et le chargement de la base de données terminés pour toutes les entreprises ayant une comptabilité moderne.

- Propriété du sol

a) Collecte effectuée à 15%
b) Chargement de la base de données limité à la région pilote.

## CONCLUSION

Le principal avantage du système est que les avantages que chaque département utilisateur tire des fichiers sont supérieurs à sa contribution. L'utilisateur est donc fortement motivé pour exercer sa responsabilité dans la mise à jour des articles spécifiques du fichier central de données.

## ANNEXE B

## LES PROBLEMES DE STANDARDISATION DANS LE TRAITEMENT D'INFORMATION EN CHINOIS

### Les Domaines pour la Standardisation

Les caractères chinois sont idéographiques. Ils sont nombreuse et leurs formes sont complexes. En conséquence, ils ne peuvent être représentés que par des bits multiples au lieu d'un bit simple. Il existe au moins quatre types de code:

a) le code d'entrée
b) le code interne
c) le code de sortie (code des polices de caractères) (font code)
d) le code d'échange (pendant la communication)

### Les Problèmes de la Standardisation du Code Chinois

Les deux principaux problèmes relatifs à la standardisation du code des caractères chinois sont:

a) la difficulté d'établir une relation simple et directe entre ces codes
b) les problèmes d'ambiguïté pour combiner ces codes avec ASCII, EBCDIC etc. dans le même environnement

### Etat d'avancement en Chine

On a admis que tous les autres types de codes devraient avoir une relation bi-univoque (mapping) avec GB2312 (Standards Nationaux de Chine du Code d'Interchange - ensemble de base) si l'on veut qu'ils deviennent les codes du standard national. Plusieurs codes de sortie (font codes) ont été publiés comme Standards Nationaux de Chine (GB) et l'on attend des codes GB internes dans les trois années à venir.

Beaucoup de chercheurs étudient les problèmes d'ambiguïté rencontrés en combinant les codes de caractères chinois avec les codes établis comme ASCII. Par exemple, le document intitulé "Putting Chinese Information Processing Systems into OSI World" (Introduisant les Systèmes de Traitement d'Information Chinois dans le Monde d'OSI) par Ding Jianxun et Zhang Gendu de l'Université Fudan, Shanghai, suggère l'adoption d'une méthode pour installer les ordinateurs chinois dans l'environnement du réseau OSI avec cohérence et compatibilité avec d'autres systèmes de traitement d'information occidentaux.

# GROUPE DE TRAVAIL D

## EVALUATION EX-POST DES SYTEMES D'INFORMATION

**Président :**
**Mr. Du Lian**

**Membres :**

Gordon Bridger
Rod Dobell
Dong Zhenjiang
Shakuntala Kuruppu
Du Lian
Lui Degang
Masihur Rahman
Gaylord Worden
Xu Luxi
Xie Yansen
Xu Kongshi
Xu Shikai
Yan Yonggon
Yuan Danhong
Zhang Liang

## RAPPORT DU GROUPE DE TRAVAIL D

### INTRODUCTION

La note diffusée par le Président identifie deux objectifs généraux que doit viser un système d'information de l'administration publique :

- l'amélioration des décisions
- l'amélioration de la réalisation et de la mise en oeuvre des programmes

Elle précise aussi les bénéfices économiques et sociaux, et précise que dans les pays développés, la technologie peut suivre les besoins économiques, alors que dans les pays en voie de développement des objectifs sociaux de base peuvent être atteints par le transfert des technologies existantes. Particulièrement dans le dernier cas, les principaux bénéfices peuvent provenir de l'éducation et de la formation, non seulement la formation des fournisseurs des services d'information, mais ce qui est plus important, l'éducation des utilisateurs, y compris les responsables et les directeurs d'entreprises. L'introduction de systèmes d'information efficaces fournit ainsi non seulement une meilleure information, mais aussi modifie de vieilles habitudes de gestion et de prise de décision, et oblige à une réorganisation pour des structures plus efficaces.

Le groupe de discussion a donc étudié les objectifs devant être servis par le Système d'Information Economique d'Etat, et puis les approches pour l'évaluation d'un tel système.

### LES BUTS DU SEIS

En ce qui concerne la question des objectifs, le Président et ses collègues ont suggéré que l'objectif principal du Système d'Information Economique d'Etat n'était pas de fournir un système de rapports statistiques conçu pour donner une description de l'évolution de la société en Chine (ou de la conscience sociale), et qu'il n'était pas non plus de fournir des modèles macroéconomiques de prévision ou des possibilités de simulation, quoi que ceux-ci constituassent une partie du travail. Le but est plutôt de fournir un arrière-plan pour les décisions politiques spécifiques, sur les développements du marché, les investissements importants, la localisation des entreprises, ou la politique à l'égard des grands accords d'exportation et des partenariats par exemple. Les principaux utilisateurs sont en conséquence la Commission de la Planification d'Etat elle-même, les principales entreprises, et les agents économiques individuels aussi bien que les autres agences et ministères gouvernementaux.

L'importance des applications spéciales dans les ministères individuels ou pour les projets spéciaux de la Commission de la Planification d'Etat a été largement soulignée. Le besoin de développer des systèmes d'information permettant un contrôle étroit des conditions changeantes du marché des biens - la production et les prix - et des marchés du travail - l'emploi, les salaires, le chômage, les demandes d'emploi, les postes à pourvoir, etc- a été considéré comme un défi particulier pendant cette période de réforme économique et de rapide transition dans l'économie.

On a esquissé des plans pour un projet pilote d'un système d'information pour surveiller les prix, projet considéré comme particulièrement important à la lumière des soucis à propos des pressions inflationnistes croissantes en Chine.

## L'EVALUATION DU SEIS

Le groupe a alors étudié comment évaluer le succès vis à vis de ces objectifs et du service des différents utilisateurs. La note diffusée par le Président suggérait que la littérature se référait pour cela à quatre types d'indicateurs :

- productivité
- rendement
- efficacité
- analyse coût- bénéfice

La discussion s'est étendue sur de nombreuses questions, mais a abouti aux conclusions pratiques suivantes.

- Il existe plusieurs systèmes de mesure des performances opérationnelles pour suivre la productivité et l'efficacité dans la fourniture d'information et la gestion des systèmes d'information - mais ce ne sont pas les considérations le plus importantes ou les plus significatives pour l'évaluation des systèmes d'information, particulièrement dans les premières étapes de leur introduction, quand le souci important est d'élargir l'utilisation. Les considérations d'efficacité deviendront plus importantes dans les étapes opératives et de maintenance ultérieurement.

- A l'autre bout de l'échelle, une analyse coût-bénéfice complète, avec une mesure plausible de la valeur s'attachant à l'amélioration des décisions qui résultent d'un meilleur système d'information, n'est pas possible dans la pratique. On ne peut simplement pas identifier la valeur du système d'information en termes de bénéfices sociaux et d'amélioration du fonctionnement économique pour une évaluation ex post dans une structure de coût-bénéfice.

- On doit donc se tourner vers des indicateurs d'efficacité sélectionnés pour l'évaluation des éléments du SEIS. Le groupe a suggéré plusieurs considérations :

i) Il est fondamental de s'orienter vers les besoins de l'utilisateur et non vers les critères du concepteur. Il est plus important d'avoir des résultats du système économique d'information au moment et dans la forme où ils seront utilisés que d'être élégant ou exhaustif ou entièrement intégré.

ii) En partant de l'analogie avec des services économiques d'information comme DRI ou WEFA aux Etats Unis, il est clair que le test de profitabilité du marché fournit une information importante à propos de l'efficacité et de la satisfaction du client, mais ces tests du marché ne seront pas suffisants pour le SEIS. Néanmoins, les possibilités pour une certaine dépendance du revenu (ou récupération de coût) ne devraient pas être négligées. On peut (et devrait) faire payer certains utilisateurs pour les services d'information et les études spéciales, et ceci aiderait à démontrer la valeur liée au système d'information. La possibilité de "laisser filer" des entreprises de service indépendantes d'information économique mérite une exploration sérieuse si la demande pour ces services devient clairement établie.

iii) Même sans compter sur les "tests du marché", on peut proposer les même sortes de questions à propos de l'accueil des utilisateurs dans un but d'évaluation:

- y a-t-il un nombre croissant d'utilisateurs faisant appel au Centre pour de l'information?

- le système, fournit-il l'information en temps utile?

- la couverture des domaines intéressants croît-elle?

- la gestion du système, aboutit-elle à une formation des utilisateurs aussi bien que des fournisseurs?

- le système d'information, a-t-il quelque chose d'intéressant à dire à propos de questions sociales critiques ex: l'effet de la structure démographique sur les demandes pour les services d'Etat; l'impact du changement de structure du commerce international sur les structures de production internes et les besoins d'investissement; les liens de la politique environnementale et d'utilisation des ressources avec les décisions économiques? Y a-t-il des échecs majeurs dans l'anticipation des besoins importants d'information de cette sorte?

- l'augmentation des demandes pour des applications spéciales est peut-être l'indicateur le plus direct d'un fonctionnement efficace. De telles applications, se développent-elles?

- la capacité du SEIS à répondre utilement aux demandes d'applications spéciales ou d'études spéciales sera un test important.

## CONCLUSIONS

Les conclusions de la discussion du Groupe D sont peut-être trop simples. Elles suggèrent que l'évaluation ex post du SEIS ne devrait pas être exécutée principalement par les équipes d'élaboration du système ou au moyen de critères d'élaboration du système, ni exclusivement par le marché ou l'utilisateur, mais selon une série de tests pragmatiques et pratiques de l'utilité dans l'application. Ceux-ci devraient refléter l'importance de bonnes relations et d'interactions réciproques croissantes entre trois groupes d'utilisateurs: la Commission de la Planification; d'autres Ministères ou des gouvernements provinciaux ou locaux; les entreprises,aussi bien publiques que privées. Ceux-ci seront les utilisateurs des applications spéciales, et les deux derniers groupes seront aussi les fournisseurs de données administratives et d'enquêtes.

L'on peut aussi noter que l'évaluation ex ante est aussi importante pour étudier l'investissement d'extension du SEIS, et pour gérer ses opérations - quel coût pour obtenir des réponses plus rapides? quel coût pour élargir le champ d'application? obtenir une plus grande uniformité? des révisions réduites? un accès amélioré pour les utilisateurs?

Finalement, l'on peut noter qu'à cette étape l'investissement dans un système d'information comme le SEIS sera inévitablement une question de foi dans les applications potentielles et la valeur de l'amélioration de l'information. Il sera en grande partie conduit par la technologie, parce que les applications potentielles ne sont pas encore clairement perçues par beaucoup d'utilisateurs. Une partie supplémentaire importante de son impact résidera comme pour la réforme économique elle-même, dans l'ouverture de la gestion économique et de la gestion de l'entreprise, aussi bien que de l'administration gouvernementale, aux pressions et à l'expérience du monde extérieur.

Il faut aussi insister sur le rôle que joue le SEIS en fournissant :

- des standards communs pour la documentation des systèmes d'information des Ministères,

- des spécifications pour la collecte de données - des manuels; l'uniformité (une dimension d'évaluation est le succès en obtenant l'uniformité)

- des spécifications pour l'approvisionnement en équipement

- des conseils aux ministères, aux agences gouvernementales, aux entreprises.

En général, ces tâches s'accordent avec l'orientation globale d'essayer d'obtenir des applications concrètes comme des réalisations partielles continues du système général, couplées avec le développement de normes suffisantes pour faire en sorte que ces prototypes intérimaires se rassemblent ensuite en un système intégré. En particulier, on a suggéré d'organiser des applications avec des gouvernements provinciaux, avec l'idée que ces applications pourraient être partagées avec d'autres gouvernements provinciaux. Cette idée offre l' avantage d'économiser le travail global, d'accélérer la mise en oeuvre, de décentraliser une partie des ressources vers d'autres centres, et d'élargir le cercle des participants. Le processus offre aussi une autre évaluation ad hoc dans la vitesse avec laquelle ces applications sont prises par d'autres gouvernements.

Comme la discussion dans plusieurs sessions plénières l'a montré, la possibilité d'obtenir une structure d'information uniforme et cohérente en Chine ne devrait pas être perdue de vue. La société chinoise doit sauter en une génération d'une société agricole à une société d'information. Elle doit aussi avancer à un système complet d'information (non d'ordinateur) en moins d'une génération. Mais de même qu'il peut être possible d'éviter les fautes du monde occidental dans l'industrialisation, il peut être possible aussi de profiter de la technologie moderne existante pour sauter par dessus beaucoup de fautes faites dans les premières étapes de l'informatisation dans les pays développés. Pour faire ce saut, tous les utilisateurs et les participants doivent considérer le SEIS comme un allié utile, non comme une source de règles et de restrictions qui freine l'innovation et les initiatives. Dans l'économie de marché promu par la réforme économique, avec le changement technologique rapide , seules peuvent réussir des directives très générales et des procédures et des standards orientés vers les besoins et l'éducation de l'utilisateur. L'évaluation Ex post doit mesurer comment ont été atteints ces buts , qui reflètent les besoins concrets et particuliers de la Chine dans les années à venir.

# GROUPE DE TRAVAIL E

## LES OUTILS DES SYSTEMES D'AIDE A LA DECISION

**Président :**
**Mrs. Martha Stone**

**Membres :**

Subhash Bhatnagar
Anthony G. Buttigieg
Bojil Dobrev
Eduardo Gamboa
Victor Ganon-Garayalde
H.E. Haslyn Parris
Maria Ng Lee Hoon
Jaswant Krishnayya
Lin Zhangxi
Liu Haikuan
Peng Guangyan
Si Tu
Wilbur Steger
Tang Jianbang
Tong Shoubin
Robert Valantin
Wang Tong
Wang Yongling
Wang Zhenji
Wang Zhengwei
Wu E
Xie Cong
Xue Huacheng
Yang Jijian
Yang Wenhu
Yongjie Deng
Awad Elkarim Yousif
Yu Yuanning
Zhang Ruhao
Zhang Yuansheng
Zhao Qidi
Zhu Chenglie

## RAPPORT DU GROUPE DE TRAVAIL E

1. **Un document présenté** par Tony Buttigieg du Treasury Board du Canada a fourni le décor et la structure conceptuelle de base pour le travail de ce groupe, et il est annexé à ce rapport. Le document a fourni un modèle générique d'un système d'information organisationnel et a tracé l'évolution du Traitement Electronique de Données (EDP - Electronic Data Processing) aux Systèmes d'Information de Gestion (MIS - Management Information Systems) et aux Systèmes d'aide à la Décision (DSS - Decision-Support Systems).

2. Aux **constituants de base du DSS** identifiés dans ce document (voir Figure 2) - La base de Données, La Base de Modèle, L'Interface d'Utilisateur et Les Utilisateurs/Décideurs - il a été proposé d'ajouter plusieurs éléments:

- un Module de Traitement/Soutien (ex: un logiciel de traitement de statistiques, ou le moteur d'inférence pour les systèmes experts)

- un module d'Evaluation

- une Base de Méthodologie ( pour contenir les modèles non-quantitatifs)

3. On a largement discuté de **l'application du schéma DSS ci-dessus aux systèmes basés sur les techniques de Systèmes Experts**. Une version révisée proposée de la Figure 4 dans le document annexe inclurait:

- Base de Données - Faits )
) "Base de Connaissance"
- Base de Modèle - Règles )

- Module de Traitement - Moteur d'Inférence

- Interface Utilisateur

- Utilisateur/Décideur

- Module d'Evaluation

4. **On a constaté que les Systèmes d'aide a la Décision étaient envisagés pour être construits en utilisant des outils variés**, y compris des tableurs, des modèles de simulation, des techniques de systèmes expert, et des logiciels de soutien d'interface d'utilisateur, comme des graphiques interactifs, etc..

5. Un exemple de type d'outil utilisé est le générateur d'un Système Expert (Expert System Shell). Jusqu'à ce jour, les Systèmes Experts étaient principalement utilisés pour résoudre de gros problèmes. Ils sont très chers à développer et étaient presque toujours basés sur une unité centrale de traitement. Par exemple, PROSPECTOR, un programme qui utilise des données de relevés géologiques pour localiser des dépôts minéraux précieux, coûte approximativement 2 millions de dollars pour son développement . Mais maintenant, les Systèmes Experts peuvent être développés rapidement et économiquement sur des PC en utilisant des générateurs qui peuvent ne coûter que de100 à 10.000 dollars.

Un générateur de Système Expert "sait" comment manipuler des connaissances et prendre des décisions basées suivant une série de règles. La seule programmation qui reste à faire nécessite un expert pour intégrer les règles qui s'appliquent aux types de problèmes en considération. La personne qui utilise le programme répond à une série de questions qui imite une consultation avec un expert. Par exemple, pour un programme qui diagnostique un défaut dans un poste de télévision, l'utilisateur tape les réponses aux questions, comme "Est-ce que l'écran du téléviseur est flou?" Après la session de questions et réponses, l'ordinateur détermine spécifiquement ce qui ne fonctionne pas dans le poste de télévision et ce qu'il faut faire pour le réparer. Si l'utilisateur désire davantage d'information, le programme peut expliquer comment il est arrivé à la décision en donnant la liste des règles appliquées. En fonction de la façon dont le programme a été créé, il peut aussi fournir, par exemple, un graphique montrant l'emplacement du bouton de contrôle de la mise au point et les instructions pour sa manipulation.

La programmation avec un générateur de Système Expert est moins difficile que l'utilisation d'un programme de base de données ou d'un tableur aussi longtemps que la logique de la règle est comprise par l'utilisateur. La partie la plus difficile dans la création d'un Système Expert se trouve dans la détermination des règles et des réponses possibles qui doivent être étudiées. Cependant, en ce qui concerne les problèmes relativement minimes, il est possible de créer un prototype en une journée ou deux. Le premier brouillon du prototype peut être testé avec des problèmes pour comparer ses résultats à ceux d'un expert humain. Si cela est nécessaire, des règles peuvent en conséquence être ajoutées ou modifiées pour que le programme et l'expert puissent tomber d'accord.

On mentionne ci-dessous à titre d'illustration quelques échantillons de logiciels de générateurs de Système Expert.

VP-Expert, un outil pour la création de Systèmes Experts sur les IBM PC et les compatibles coûte US 150 dollars. Je permets à l'expert de "télécharger" des données de tableurs ou de bases de données.

MACSMARTS peut incorporer des données de tableurs dans le format tabulaire ASCII et peut lire et écrire l'information de base de données dans le format SYLK. Le programme interface aussi avec MACPAINT et HYPERCARD, système de gestion d'information d'Apple.

INSTANT EXPERT est un outil qui agit seul et coûte US 100 dollars. INSTANT EXPERT PLUS, qui en coûte 600, accepte des fichiers créés par INSTANT EXPERT, et interface avec des fichiers de texte et des graphiques, des bases de données et des tableurs.

Selon Mike Urlocken, écrivant sur des logiciel de Système Expert, "Des programmes avec des connaissances d'experts dans divers domaines deviennent de plus en plus populaires au fur et à mesure que des produits d'intelligence artificielle à bas-prix pénètrent le marché de l'ordinateur personnel".

6. **Des Systèmes d'Information Exécutifs (EIS - Executive Information Systems)** ont été considérés comme des sortes de DSS qui se concentrent en facilitant l'accès sélectif aux indicateurs filtrés d'intérêt à la fonction exécutive ("ce qui est" plutôt que "supposant que" ou des fonctions de "modélisation"). Un exemple de l'Uruguay est décrit ci-dessous dans la section 7.B.

7. Plusieurs **applications de systèmes d'information socio-économique** qui peuvent être considérées, en tout ou en partie, comme des Systèmes d'Aide à la Décision, ont été décrites et discutées. Elles comprenaient plusieurs exemples du Canada, examinées dans le document annexe, ainsi que plusieurs autres présentées par des participants. Plusieurs de ces dernières sont décrites sommairement ci-dessous.

**7.A. Mr. Eduardo Gamboa, Philippines**

**ECOKNOWMICS**

ECOKNOWMICS (ECOnomic KNOWledge Management, Integration, and Communication System - Système de gestion de connaissances économiques, d'intégration et de communication) est un progiciel pour micro-ordinateur pour aider les planificateurs économiques et les responsables politiques à surmonter un goulet dans le processus de la planification et l'établissement de la politique : la génération de scénarios économiques pour refléter des hypothèses et des options alternatives de politique. Il utilise les techniques de Système Expert pour permettre la génération automatique de scénarios utilisant des modèles et des bases de données et pour faciliter "l'explication" à l'intention des planificateurs et des responsables politiques qui peuvent désirer connaître la base empirique et théorique des scénarios générés.

ECOKNOWMICS aura le rôle d'un "assistant intelligent" électronique au service des planificateurs et des responsables politiques.
Un prototype d'ECOKNOWMICS est étudié à l'Autorité Nationale pour l'Economie et le Développement (NEDA - National Economic and Development Authority) aux Philippines par une équipe de logiciel interdisciplinaire constituée d'économistes, de statisticiens, d'analystes de système, et de programmeurs informatiques. Il est prévu que le développement du logiciel durera douze mois (environ 5 homme-année en tout), les trois derniers mois étant consacrés à la validation quotidienne par les planificateurs de NEDA et les chercheurs en politique.

**7.B. Mr. Victor Ganon-Garayalde, Uruguay**

**Le Projet URUCIB - L'Informatique pour la Présidence de la République**

L'Uruguay est un pays de 2,9 millions d'habitants (la moitié vivent dans la capitale Montévidéo). Le Président actuel a commissionné un projet en 1985 pour créer un système d'information en temps-réel pour assister la prise de décision aux niveaux de la Présidence et du Cabinet. Le projet a adopté l'approche cybernétique bien connue du Professeur Stafford Beer pour l'information, la gestion et le contrôle dans les entreprises et le gouvernement.

Le projet a quatre aspects principaux :

a) Le réseau de données - qui a impliqué l'assurance de liens de données avec les entreprises, les départements et d'autres sources par le réseau du télex.

b) L'information, les graphiques de flux quantifiés, et les "Modèles de Système Viables" - le domaine des spécialistes en organisation.

c) "Cyber-filtre" - un progiciel et une base de données où les séries chronologiques sont ajustées pour n'importe quel changement d'état.

d) Le "Centre de Gestion" - où l'information peut être vue d'une façon plus ou moins détaillée ou imprimée.

Le modèle d'organisation du Professeur Stafford Beer (Le Modèle du Système Viable) et aussi l'information macroéconomique sont utilisés dans l'aspect (b).

On a mis l'accent sur la possession de **peu d'indicateurs mais d'indicateurs représentatifs** en "temps-réel", ce qui, dans notre système actuel, permet de savoir aujourd'hui ce qui s'est passé "hier". Les modèles de graphiques de flux quantifiés ont été construits pour chaque entreprise.

L'information qui passe par le réseau est filtrée, par le Modèle Dynamique Linéaire de Harrison et Stevens (largement décrit dans la littérature).

Le but principal du "Cyber-filtre" est de détecter des changements dans les séries chronologiques presque aussitôt qu'ils surviennent (et non beaucoup plus tard, ce qui est le cas de la plupart des indicateurs statistiques nationaux).

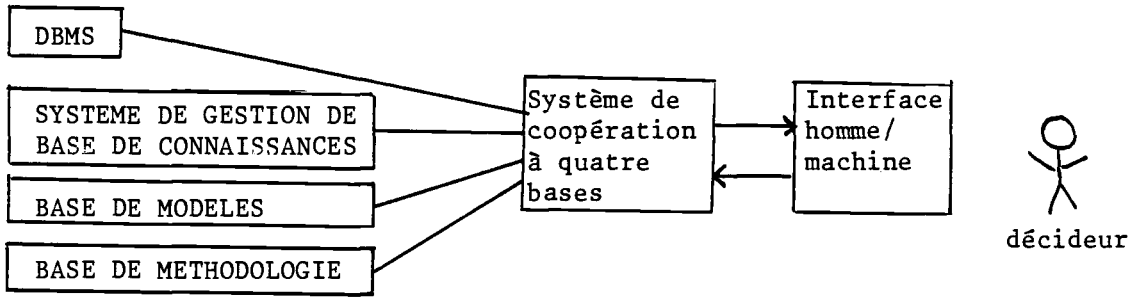
L'information devient alors disponible pour être visualisée dans un nouvel environnement conçu pour la prise de décision: le Centre de Gestion, qui est situé à proximité du Bureau du Président.

Le matériel pour le projet a été acheté sur le marché. Il consiste en 2 PC/AT, une imprimante couleur, un écran (100 cm x 140 cm) et un ensemble de claviers numériques infrarouges allant jusqu'à cinq utilisateurs. Le logiciel convivial a été écrit par les membres du projet et le groupe de conception de sept personnes pendant deux ans se terminant en Juillet 1988.

### 7.C. Professeur Tu Xuyan, Professeur Xie Hong et Mr Yang Liang, Chine

**La Cybernétique des Grands Systèmes et le Système de Gestion Intelligent à plusieurs niveaux**

Le professeur Tu a présenté un document dans lequel il a défini la Cybernétique des Grands Systèmes (LSC - Large System Cybernetics) comme étant une combinaison de Théories des grands Systèmes et d'Intelligence Artificielle. Le LSC à son tour fournit une base solide pour l'élaboration des grands Systèmes d'Information. Aujourd'hui, les techniques d'IA permettent que l'on incorpore l'initiative, l'originalité, et la flexibilité des êtres humains dans les systèmes d'information, pour un usage maximal des compétences humaines en collaboration avec les possibilités informatiques pour le stockage, l'analyse, et la présentation.




- Méthodes de traitement de données
- connaissances - méthodes de raisonnement

Le Système de coopération de quatre bases (FBCS - Four Bases Co-opération System) permet la récupération d'information, la consultation d'expert, la prédiction de modèle, l'optimisation, et le raisonnement. Un système d'information d'une grande échelle (Système d'Information

Economique au niveau provincial) est actuellement en construction utilisant la méthodologie de conception élaborée dans ce document.

### 7.D. Professeur Wang Tong, Chine

**Le Système de Modèle Macroéconomique Chinois**

Un très grand système à plusieurs niveaux de modules a été construit depuis 1985 au Centre d'Information Economique d'Etat (SEIC - State Economic Information Centre) utilisant le système de logiciel d'une unité centrale de traitement TROLL (conçu et construit au MIT). TROLL permet le stockage de séries chronologiques, et permet l'estimation des systèmes d'équations et leur mise en fonction comme modèles. Il contient aussi des tests statistiques puissants.

SEIC a sa propre "banque" d'équations, qui est reliée à TROLL.

Le système TROLL de modèles estimés comprend un modèle national macroéconomique trimestriel et un annuel ( tous les deux économétriques). Il y a aussi un modèle d'entrée-sortie dynamique de moyen-terme calculé avec quelques équations stochastiques. Ce système utilise la matrice I/O la plus récente (1982) qui sera actualisée cette année pour 1987. Le modèle a environ 900 équations. Il a servi plusieurs fois.

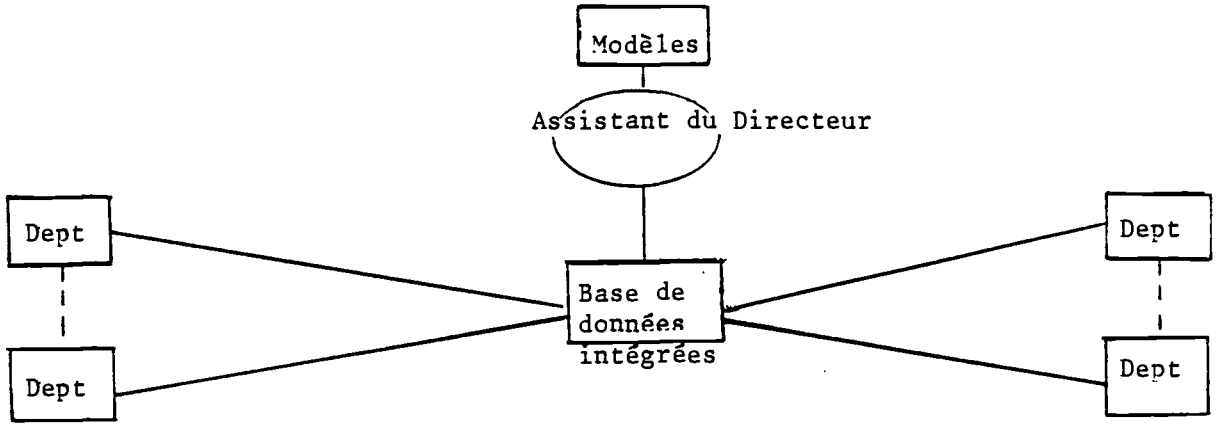
En plus, il y a des modules de liaison impliquant les flux financiers, matériels et d'énergies pour lier les modèles nationaux à 28 modèles provinciaux et municipaux. Dans la pluparts des cas, les données pour ces modèles ont été collectées au niveau régional, mais elles fonctionnent (dans le système TROLL de l'unité centrale de traitement) à Beijing. Ces modèles de second- niveau ont été harmonisés pour les noms de variables, les formats des fichiers etc.. Ces modèles comptent environ 2.000 équations. A présent, 11 de 23 modèles sectoriels ont aussi été construits. Il y a aussi trois modèles de zones (Est, Central, Ouest). Ce système de modèles sera le principal au centre principal du SEIC à Beijing.

### 7.E. Mr. Bojil Dobrev, Bulgarie

Mr. Dobrev a parlé au groupe des **Systèmes Experts et du DSS** que l'on étudie en Bulgarie et a mentionné plusieurs domaines d'application, y compris un DSS pour les allocations d'investissement et des Systèmes Experts dans les applications médicales (un système de diagnostic de Toxicologie), et le domaine légal. Les systèmes experts utilisaient surtout les PC. Il était nécessaire de construire plusieurs outils logiciels en Bulgarie à cause des restrictions d'exportations à la Bulgarie de certains logiciels, comme les outils de développement de Systèmes Experts.

Il a expliqué la conception de "l'Assistant du Directeur", qui est élaboré pour accéder à une base de données d'une entreprise et pour faire les analyses. L'Assistant du Directeur est construit pour être portable vis à vis des applications et est maintenant très utilisé dans environ 100 entreprises, autorités locales, hôpitaux, collèges et universités, et Ministères Gouvernementaux.

L'Assistant du Directeur exploite la base de données (intégrée) de l'organisme, et il utilise les modèles là où c'est nécessaire. Il utilise des données sur les sous-unités et le personnel de l'organisme, les dispositions légales et les données économiques pour l'organisme entier aussi bien que les sous-unités, pour exécuter le Contrôle de Tâches, respecter les Programmes Temporels, et pour exécuter aussi d'autres tâches utiles, comme le traitement de texte.




**7.F. Mr. Awad Elkarim Yousif, Soudan**

Mr. Yousif a exposé plusieurs **expériences au Soudan** qui n'ont malheureusement pas abouti à des réalisations réussies de systèmes d'information. Des thèmes communs étaient le manque de données appropriées ou disponibles pour nourrir le système et des difficultés dans la coopération entre les agences/acteurs participants.

La présentation de Mr. Yousif a conduit à une discussion intéressante sur le besoin d'implication active des utilisateurs futurs dans les diverses étapes de la conception et du développement du système. Dans certains cas, une barrière existait entre les deux côtés et a augmenté la conscience des besoins des autres.

8. On doit aussi distinguer entre les **différents niveaux d'utilisateurs** - la haute direction, la moyenne-direction, et le niveau opérationnel. On a noté que lorsque la haute direction était derrière un système, les chances de succès de la réalisation étaient beaucoup plus grandes.

9. On doit noter aussi que les systèmes étudiés ont été considérés comme des **systèmes d'aide à la décision, plutôt que comme des systèmes de prise de décision**, et que le rôle du décideur humain faisait partie du processus. En plus des facteurs technique, il fallait souvent aborder des questions politiques en prenant la décision finale.

10. On peut considérer que les **problèmes d'intégration et de liaison** impliquent trois types d'entités: les fonctions de système, les données, et les outils de logiciel. Des interfaces sont nécessaires entre les DSS de l'utilisateur, entre les DSS et les MIS ou les systèmes de base de données, et entre les DSS et d'autres systèmes basés sur les connaissances. En plus, d'autres intégrations d'outils - les progiciels statistiques, les systèmes de gestion de bases de données, les outils de logiciel étendus comme les graphiques, les générateurs d'applications, etc. - faciliteraient le développement du système, et certains outils existants intégrés commerciaux étaient déjà utilisés dans le développement des systèmes (7.A.).

Il était considéré comme important que les liens entre les systèmes ou les constituants de système prennent place au niveau approprié d'agrégation et impliquent des degrés proportionnés d'automation.

11. En plus des facteurs de succès identifiés dans le document annexe, et sur lesquels il y avait un accord, on a souligné que **l'exactitude et la convenance des données** -une responsabilité du propriétaire des données- étaient critiques.

12. A l'égard des critères de sélection pour les modèles, quelques membres pensent que dans un DSS typique, le degré d'exactitude ou de précision d'un modèle était moins important pour son utilité que son accord général avec la "vue du monde" (champ et dimensions) des utilisateurs du modèle.

13. En ce qui concerne **le contexte des DSS**, Wilbur Steger a souligné plusieurs aspects. Dans l'exécution d'un processus de prise de décision où les modèles de simulation, les tableurs, les systèmes experts et les outils semblables de prise de décision sont utilisés, ceux qui impliquent les utilisateurs -- les planificateurs, les responsables politiques, les gestionnaires publics -- ont augmenté le besoin que ceux qui développent ces outils (ex: les analystes de systèmes, les spécialistes de l'administration publique, et les scientifiques informatiques) les fassent évoluer des processus et des mécanismes de ces outils (ex: la construction de modèle) vers le développement de produits qui :

a) conviennent aux besoins des utilisateurs en leurs fournissant les produits qu'ils désirent; et

b) automatisent en plus d'autre constituants de la structure globale de prise de décision qui faciliteront le processus entier, le rendront plus efficace par rapport au coût, et permettront à leurs avantages humains d'être pleinement utilisés.

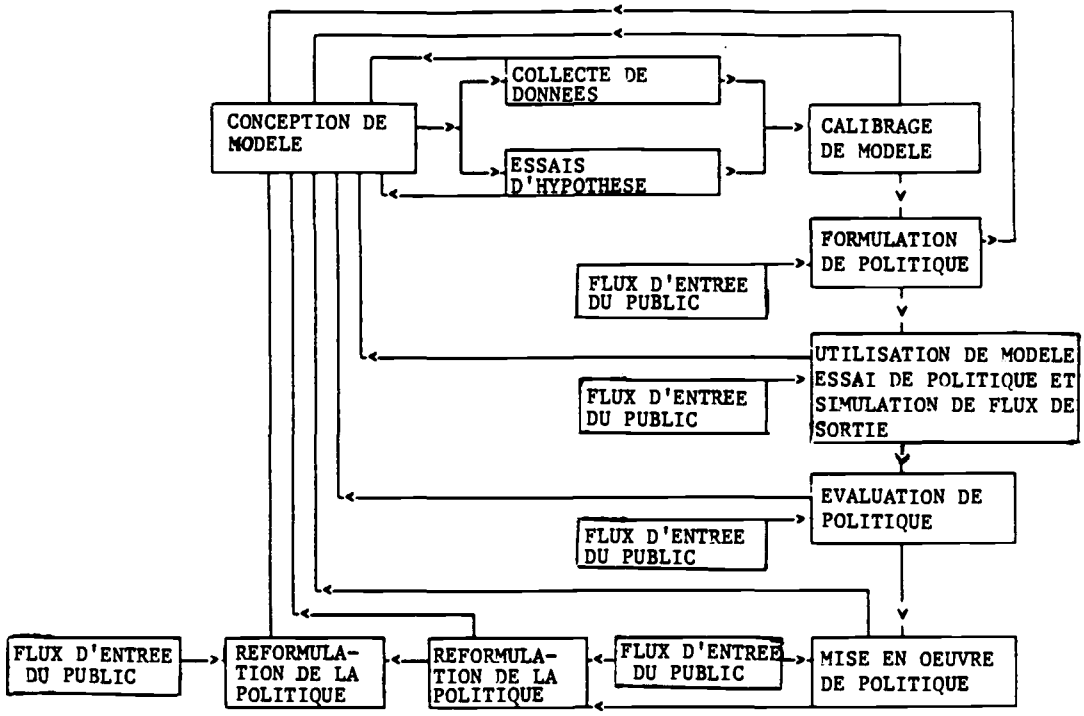
Si l'on examine comment de tels outils de prise de décision sont utilisés dans une structure globale comme une structure de planification (voir Exhibit 1), l'on peut voir beaucoup de points d'entrée pour des outils et des applications automatisables additionnels d'aide à la décision au delà de ceux couramment utilisées. Alors que seuls "le calibrage de modèle", "l'usage de modèle" et "l'évaluation de politique" sont actuellement jusqu'à un certain point, assistés par automation d'autres automations d'aide à la décision peuvent (et commencent à) prendre place dans plusieurs autres facettes de la structure totale, ex:

. conceptualisation de modèle
. test d'hypothèse
. formulation de politique
. évaluation de politique (comparaison des valeurs), et
. reformulation de politique.

Dans ce qui est, peut-être, la structure de planification la plus largement utilisée et mise en oeuvre dans le secteur du Gouvernement des Etats Unis -- les systèmes d'information et de modélisation du transport/usage de terrain dont la loi prescrit qu'ils doivent sélectionner et concevoir la configuration de la portion à financement fédéral du réseau de voirie des Etats Unis -- les utilisateurs de cette structure (directeurs de la planification, officiels publics et privés et participants publics) trouvent de plus en plus de façons d'encourager l'automation d'une plus grande partie de la structure totale de la planification de l'Exhibit 1 pour un système complet d'aide à la décision plus efficace pour la planification de l'infrastructure urbaine et régionale et l'usage du sol.

FIGURE 1

MODELLISATION AVEC UNE STRUCTURE DE PLANIFICATION




De : Michael Goldberg, "Simulating Cities : Process, Product and Prognosis", Journal of the American Institute of Planners, April 1977, p. 150.

14. On insiste de plus en plus sur les **contextes spatiaux** et temporels de la prise de décision - pour des objectifs de planification, de politique, et/ou de gestion opérationnelle. La croissance extraordinaire des domaines ICG/GIS ("Interactive Computer Graphics/ Geographic Information Systems" - les Graphiques Informatiques Interactifs/Systèmes d'Information Géographiques), et le développement concomitant de l'industrie du logiciel et du matériel, offrent une preuve solide que, où et quand les ressources sont utilisées et les activités prennent place -- que ce soit au niveau local, urbain, régional, ou même national -- on trouve un des foyers les plus importants d'avancement des systèmes d'aide à la décision. Les organismes internationaux (comme l'Association des systèmes d'information urbains et régionaux et d'autres) ont ouvert la voie dans l'élaboration et l'utilisation de tels systèmes de soutien de décision orientés spatialement -- d'abord au moyen de grands systèmes informatiques et maintenant au moyen de divers ICG informatiques et de GIS basés sur la micro-informatique.

15. Dans le domaine de **l'évaluation des DSS**, il faut encourager l'analyse bénéfice/coût dans son sens le plus large, qualitatif et estimatif. Il faut le faire avant de procéder à la réalisation des systèmes. Au fur et à mesure de la conception et de la réalisation du système, le processus d'examen devrait comprendre au moins les critères suivants :

. Bénéfices d'une amélioration significative dans la productivité de la prise de décision

. Bénéfices de l'amélioration des capacités analytiques

. Problèmes des coûts de développement et des ressources techniques internes

. Conséquences de décentralisation/centralisation

. Impacts sur la livraison de service (coûts, rapidité du service)

. Impacts sur l'environnement de travail et de la culture de l'agence (satisfaction du travail, les charges de surveillance, l'insécurité, les conflits et perturbations organisationnels)

. Impact sur la confidentialité

. Conséquences politiques et administratives (structure gouvernementale, valeurs professionnelles, distribution du pouvoir de la communauté, distribution des budgets)

. Impacts sur la politique technologique (sophistication des ordinateurs, partage de la ressource informatique, coordination des données)

. Les conséquences du système extra-communautaire/intelligence (ex: militaire/défense, économie nationale).

16. Mr. H.E. Haslyn Parris, Premier Ministre Adjoint de la Guyane, a donné quelques idées sur les **problèmes clés devant les décideurs dans les pays nouveaux**, qui semblent être diffénts de ceux qui intéressent apparemment les professionnels MIS et DSS des pays développés.

La première question clé est la liaison entre les politiques (annoncées, proposées, ou entreprises) et les indicateurs sociaux. Les évolutions nécessaires dans les domaines suivants ont elles été réussies :

- la santé et les pratiques de santé?
- la nutrition et les habitudes alimentaires?
- l'éducation (niveaux et besoins ressentis)?
- la productivité?

Tout cela ne semble pas apparaître dans aucun MIS.

Le politicien des pays les moins développés LDC est aussi vitalement concerné par la Qualité de Vie. Normalement il la rencontre à travers les questions lorsqu'il fait un discours.

Est-ce que les gens ont: assez à manger? De l'eau? Des transports? Le transport des biens, quand c'est nécessaire? L'emploi? Les Services Médicaux? Le drainage/irrigation? Des prix raisonnables?....

Ce type d'information doit être disponible sur une base désagrégée-spatialement, et en temps utile pour qu'une action corrective puisse être prise. Peut-être la technique "Cyber-filtre" pourrait être utile ici.

La plupart des LDC ont des ennuis macroéconomiques. Ils ont des difficultés en matière de dettes étrangères: ils doivent discuter avec le Club de Paris IMF/IBRD. Mais sans un DSS de gestion de dette et/ou quelques modèles de MIS macroéconomiques, ils ont une très faible position dans les discussions. Ceci est un besoin urgent.

A l'égard de la croissance économique il serait utile d'avoir des outils comme des inventaires à jour des ressources naturelles et humaines, avec aussi de l'information sur les nationaux à l'étranger. Il faut aussi des outils pour aider la recherche de technologies appropriées pour l'exploitation des ressources naturelles locales. Parce que la plupart des LDC ont une économie ouverte avec de grands secteurs d'importation/ exportation il faut aussi des outils et des sources d'information pour fournir l'information sur les possibilités du marché et sur les sources alternatives d'inputs nécessaires.

Dans la plupart des LDC les décisions se prennent dans un environnement de pénurie: Des DSS sont nécessaires pour aider dans l'allocation (et la localisation) des ressources humaines et monétaires.

## CONCLUSIONS

17. Comme une **Perspective Sommaire des Systèmes de Prise de Décision et d'aide à la Décision et les outils relatifs,** les points suivants étaient présentés:

A. Un Système Idéal de Prise de Décision = un Décideur + un Système d'aide à la Décision
(Homme) (Machine)

- Ainsi, il y a besoin d'une interface entre l'homme et la machine.

- L'interface devrait être orientée vers l'homme (non vers la machine) et incorporée dans la machine.

B. Les fonctions d'un Système de Prise de Décision sont les suivantes :

1. La Reconnaissance des Problèmes
2. La Formulation des Modèles
3. La Validation des Modèles
4. L'Evaluation des Modèles (les Solutions de Modèles)
5. La Gestion et l'Exécution de Modèles
6. La Gestion et la Récupération des Données
7. L'Influence des Décisions (les Solutions aux Problèmes)

C. Les Systèmes d'aide à la Décision évoluent vers :

1. Fournir plus d'interfaces orientées vers l'homme;

2. Fournir des processus de problèmes généralisés pour traiter les fonctions précitées; et

3. Fournir des Bases de Données, des Bases de Modèles et des Bases de Connaissances spécifiques du domaine du Problème pour l'usage des processus de problème.

D. Exemples de DSS et des outils constituants et de leurs principales fonctions (les fonctions prises dans B ci-dessus) :

| | |
|---|---|
| (EDP/MIS/Systèmes de Base de Données)* | (6) |
| Tableurs/Progiciels de Simulations | (5) |
| Progiciels Statistiques | (3),(5),(6) |
| Systèmes Experts | (1),(2),(3),(4),(5),(6) |
| Systèmes d'Information Exécutifs | (1),(6) et (7) |

* Cité seulement pour une comparaison historique.

## RECOMMANDATIONS

18. Le Groupe de Travail E a recommandé ce qui suit :

A. Les Systèmes d'aide à la Décision et les techniques de Systèmes Experts commencent seulement à être utilisés.
Donc, l'étude de la Méthodologie de la Conception et de Mise en Oeuvre des Systèmes d'aide à la Décision et des Systèmes Experts doit être encouragée.

B. Le Groupe de Travail a noté que certains pays en voie de développement font des efforts sérieux pour développer des Systèmes d'aide à la Décision. Pour aider ce processus, une évaluation de cette expérience du monde en voie de développement serait utile aux autres pays qui peuvent entrer dans ce domaine dans les 5 années à venir. En conséquence, il est recommandé de chercher des fonds pour qu'un effort de recherche puisse être fait pendant les deux prochaines années :

i) pour étudier ces (et d'autres) DSS, particulièrement en ce qu'ils s'appliquent aux Systèmes d'Information Economique, dans les pays en voie de développement, dans le contexte, et sur une base systématique;

ii) pour recueillir cette expérience de la construction et l'utilisation du système;

iii) pour évaluer les résultats pour le bénéfice d'autres utilisateurs potentiels; et

iv) pour faire circuler largement dans une forme appropriée le rapport qui en résulterait.

# SYSTEMES D'AIDE A LA DECISION

**ANTHONY BUTTIGIEG**
**Directeur, Systèmes de Gestion Financière,**
**Bureau de l'Administration Générale,**
**Ministère des Finances**
**Ottawa, Ontario, Canada**

## INTRODUCTION

Plusieurs des points de vue, définitions et concepts examinés ici sont basés sur l'expérience de l'Amérique du Nord, et sont seulement fournis comme base de discussion.

Ce document se décompose comme suit:

A. 1. Un modèle générique d'un Système d'Information Organisationnel y compris les attributs qui caractérisent et distinguent ses principaux constituants

2.Une définition d'un Système d'Aide à la Décision et de ses principaux constituants structurels

3. La signification des Systèmes d'Aide à la Décision

B. Quelques types principaux de Systèmes d'Aide à la Décision actuels, avec le contexte organisationnel dans lequel ils sont utilisés.

C. Les applications socio-économiques des Systèmes d'Aide à la Décision, avec des exemples de l'intérieur et de l'extérieur du Gouvernement Canadien.

D. Finalement, les facteurs qui contribuent au succès d'un Système d'Aide à la Décision.

## 2. UN MODELE GENERIQUE D'UN SYSTEME D'INFORMATION ORGANISATIONNEL

L'utilisation par un organisme des systèmes d'information informatisés évolue traditionnellement des Systèmes Electroniques de Traitement de Données aux Systèmes d'Information de Gestion parfois aux Systèmes d'Aide à la Décision. La majorité des organismes actuels utilisent des Systèmes Electroniques de Traitement de Données et des Systèmes d'Information de Gestion. Cependant, il devient peu à peu clair qu'un Système d'Information Organisationnel global doit être une confédération de ces trois types.

Nous décrirons chaque système d'information en termes de son utilisation par un décideur, des types de décisions assistées par chaque système et de la conception et du fonctionnement de chacun (S. Neumann et al., 1980).

## 2.1. Les Constituants des Systèmes d'Information d'un Organisme

### 2.1.1. Système Electronique de Traitement de Données

Les Systèmes Electroniques de Traitement de Données (EDP - Electronic Data Processing Systems) ou les systèmes de traitement de transactions (TPS - transaction processing systems), sont des programmes purs de traitement de données qui enregistrent et collectent des données; convertissent, vérifient et valident les données; effectuent la révision et le traitement des fichiers; et génèrent des rapports basés sur les données. Les TPS interviennent au niveau opérationnel d'un organisme, en traitant le plus grande partie du travail du système d'information organisationnel global.

Les décisions assistées par un TPS ont tendance à être très structurées. Elles sont basées sur une logique claire; leur horizon de temps est court; et elles sont ordinairement routinières, répétitives et programmables. La conception des TPS suit le processus traditionnel de développement de systèmes avec une base de données bien définie ou un environnement de fichiers fonctionnant comme un système en ligne ou en batch.

Un système simple de paye est un exemple de TPS. Ici, l'accent est mis sur l'utilisation par des employés, l'orientation est axée vers l'efficacité mécanique, la cohérence, et la production d'information sur le passé.

### 2.1.2. Les Systèmes d'Information de Gestion

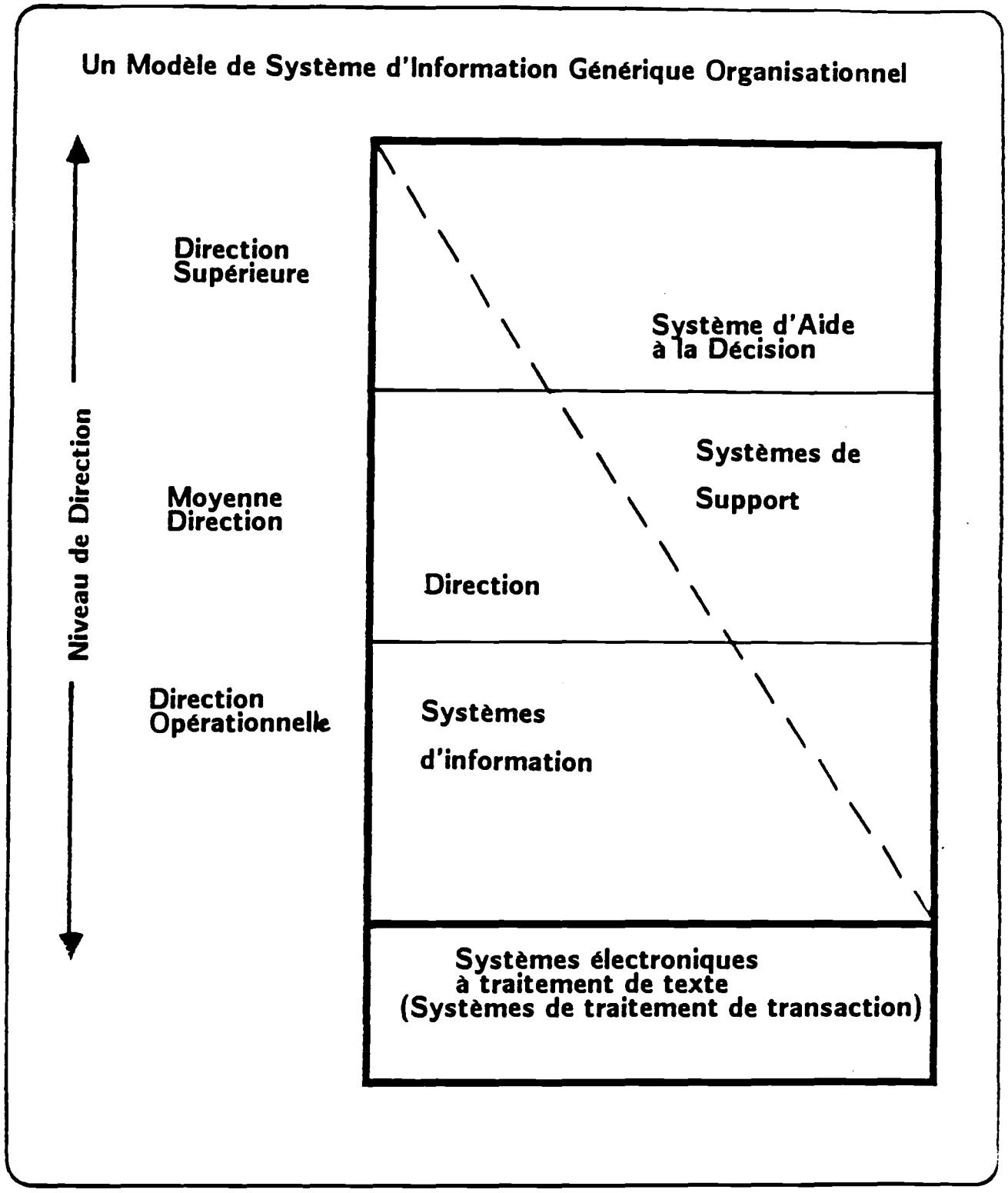
Un Système d'Information de Gestion (MIS - Management Information System) est un système avec des possibilités pré-définies de collecte et de sortie de données, souvent construit sur un TPS. Un MIS n'aide la prise de décision qu'à l'étape de la définition du problème et de la collecte de données. Cependant, il peut le faire à tous les niveaux hiérarchiques. Un MIS est souvent utilisé au niveau opérationnel, et moins souvent au niveau exécutif. L'implication du décideur dans le développement et l'utilisation du système est passive. Le style de la prise de décision est prédéterminé, universel et impersonnel.

Les décisions soutenues par un MIS sont structurées avec une perspective temporelle historique, orientée vers le passé. L'utilisation du système est routinière avec un processus de prise de décision bien défini, algorithmique, assistant des décisions locales ou opérationnelles. Les sources de données sont largement internes avec une base de données étroite, bien décrite et spécifique et une base de modèles constituée de modèles quantitatifs, universels et pré-déterminés. La conception du système orienté vers les données se fait en mode on-line ou batch et la fréquence d'utilisation est prédéterminée. Le critère de succès du système comprend la stabilité, la fiabilité et l'efficacité opérationnelle. Un exemple de MIS est un système de paye avec des rapports de gestion sur la distribution du travail.

### 2.1.3. Les Systèmes d'Aide à la Décision

Un Système d'Aide à la Décision (DSS - Decision Support System) peut être caractérisé comme un système d'information avec des capacités de modélisation de décision et une capacité intrinsèque de soutien d'analyse et de réduction ad hoc. Un DSS dépend de l'existence de bases de données de transactions et d'un MIS. Les DSS peuvent aider toutes les phases du processus de prise de décision, et tous les niveaux de l'organisme - opérationnel, de gestion et exécutif. Ils sont utilisés principalement par des cadres ou des professionnels (économistes, ingénieurs, planificateurs, docteurs) et plus rarement au niveau opérationnel. L'implication du décideur dans le développement et l'utilisation du système est active, individualiste et personnelle et l'environnement est complexe et changeant.

Figure 1


Un Modèle de Système d'Information Générique Organisationnel
Niveau de Direction
Direction Supérieure
Moyenne Direction
Direction Opérationnelle
Système d'Aide à la Décision
Systèmes de Support
Direction
Systèmes d'information
Systèmes électroniques à traitement de texte (Systèmes de traitement de transaction)

Les décisions assistées par un DSS sont normalement non structurées, caractérisées par une approche itérative, l'intuition et le sens commun. Les facteurs et les résultats relatifs à sa logique ont tendance à être vagues et plus qualitatifs que quantitatifs, et les décisions portent sur un horizon de long terme, par nature non-programmable. Le processus de prise de décision est heuristique, itératif et exploratoire. L'utilisation du système est souvent ad hoc et unique, contribuant à des décisions d'importance stratégique. Les sources d'information sont de grandes bases externes de données. La conception du système orienté vers un modèle de décision fonctionne en mode interactif avec une fréquence d'utilisation non définie. Les critères de succès du système comprennent la flexibilité et l'adaptabilité. Un exemple d'un DSS est un système de paye avec des rapports de gestion préformatés et la possibilité pour les utilisateurs d'analyser des variantes basées sur la base de données du registre des salaires.

La figure 1 illustre un Système d'Information Organisationnel générique composé des EDP (TPS), MIS et DSS. Chacun de ces systèmes assiste les décideurs à des niveaux variés au sein de l'organisme et à des étapes variées du processus de prise de décision. Les systèmes d'information sont interconnectés, avec les EDP (TPS) fournissant la base pour les MIS et les DSS; mais chacun est suffisamment indépendant pour ne pas empêcher le développement séparé.

### 2.2. Système d'Aide à la Décision - Les Constituants

Un Système d'Aide à la Décision comporte trois principaux constituants intégrés - une base de données, une base de modèle et une interface d'utilisateur.

La base de données et la base de modèle sont gérées par des systèmes logiciels qui facilitent ensemble le flux nécessaire de données. Elles peuvent être dirigées par un langage de commande par un terminal ce qui permet au décideur d'accéder à la fois aux données et aux modèles et de les utiliser pour faciliter la prise de décision (R.H. Sprague, 1979).

Un DSS contient une base de données et un système de gestion de base de données pour générer, maintenir, accéder à et contrôler les données. La base de données contient des données internes, comme les fichiers sur les données historiques et de gestion et des données transactionnelles relatives au personnel et aux finances, et elle contient aussi des données externes: politiques, sociales, économiques etc..

Le système de gestion de base de données possède des fonctions de gestion de données. Il permet aux gens de communiquer avec la base de données pour créer, restructurer et mettre à jours les fichiers, sélectionner, récupérer et trier les données et générer des rapports. Les besoins de rapports s'étendent en complexité des rapports simples ad hoc jusqu'à des rapports plus complexes de situation et d'exception.

Des capacités graphiques, dans la forme de diagrammes d'option de temps, de barres ou de "camemberts", de nuages de points améliorent grandement leur efficacité.

La base de modèle consiste en une série de modèles qui peuvent être utilisés pour traiter et analyser des données pour résoudre des problèmes de direction, comme la définition des objectifs, la détermination de la politique ou l'évaluation de l'impact sur l'environnement, la planification ou une budgétisation exceptionnelle. Les problèmes administratifs, comme la planification des besoins financiers et d'effectifs, les budgets en capital ordinaire, peuvent aussi être traités. Les problèmes opérationnels, y compris le contrôle des stocks, le contrôle de la qualité et la programmation de la production sont aussi du ressort de la base de modèles.

La base de modèles contient aussi des éléments de construction de modèle et des sous-routines, comme la programmation linéaire, la budgétisation en capital et les modèles statistiques (analyse de séries chronologiques, régression multiple et analyse de variance). Ces éléments de construction de modèle et sous-routines sont utilisés pour construire d'autres modèles.

Un autre constituant essentiel de la base de modèle d'un DSS est le système de gestion de la base de modèles, utilisé pour gérer les modèles et les éléments de construction de modèle. Par analogie avec les fonctions d'un système de gestion de base de données, un logiciel de gestion de base de modèle peut exécuter les fonctions suivantes (N. Ahituv et al, 1983):

a) passages périodiques de modèles bien établis

b) résultats spéciaux d'un modèle ad hoc

c) modèles d'analyse de données

d) nouveaux passages interactifs d'un modèle ou d'un ensemble de modèles

e) passages séquentiels d'un ensemble de modèles interconnectés selon des procédures prédéfinies

Permettant la flexibilité de l'entrée et de la sortie, le système de gestion de base de modèle est convivial et adaptable.

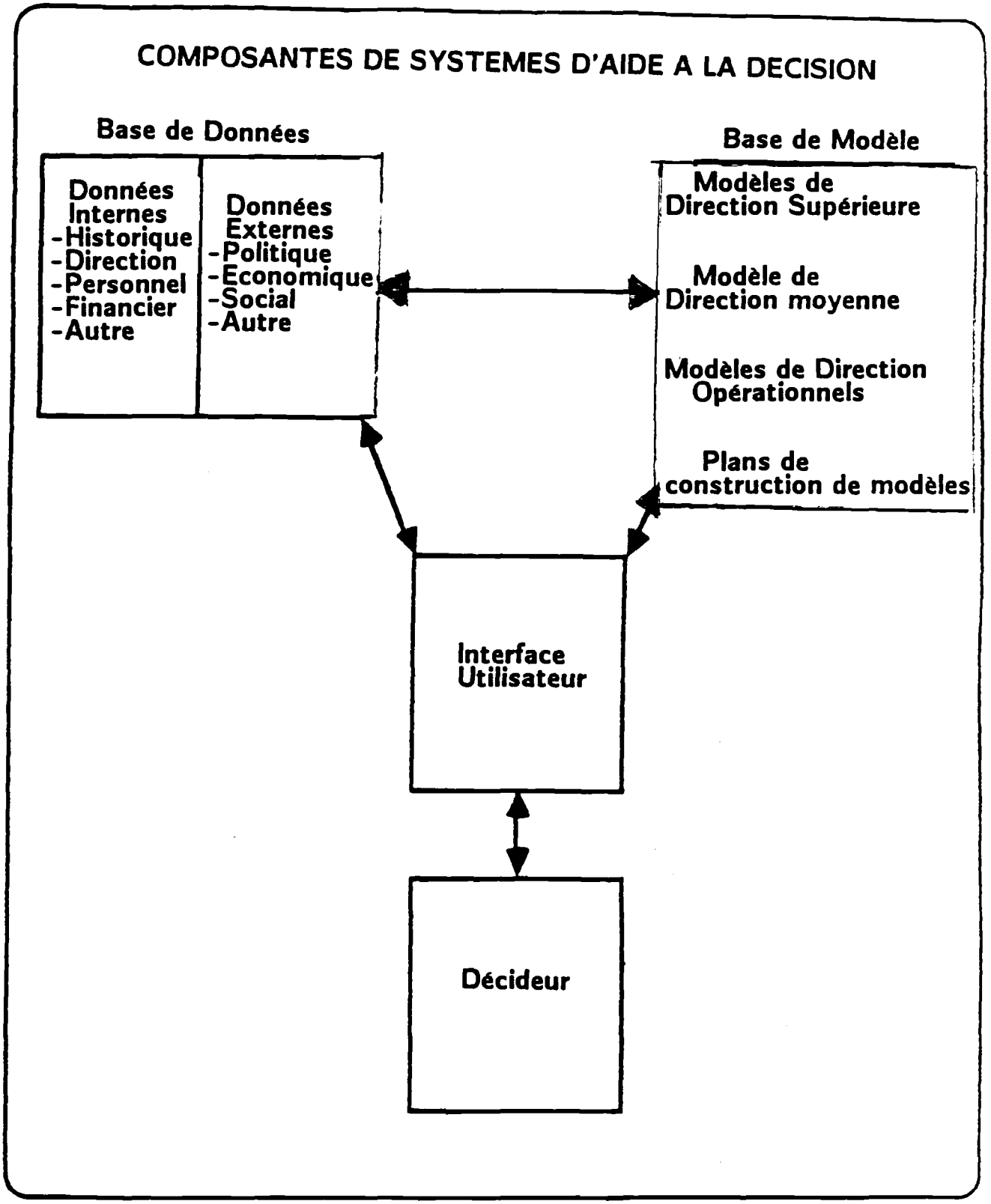
L'interface d'utilisateur d'un DSS consiste en un terminal et un langage de commande que l'utilisateur emploie pour accéder récupérer et mettre à jour la base de données et la base de modèles et pour générer des rapports. En général, l'interface d'utilisateur contrôle le processus interactif.

Les instruments terminaux consistent généralement en un terminal lié directement ou par téléphone avec une unité centrale. Des micro-ordinateurs avec un modem sont utilisés de plus en plus souvent pour cette interface (B.C. Reumann, 1985). Des CRT conviviaux ou un système par menu permettent à un administrateur d'obtenir un feedback immédiat par l'accès direct à un ordinateur. Lorsqu'ils sont améliorés avec des graphiques, des capacités de mise en colonne et des traceurs, ces instruments terminaux rapides et sûrs sont un puissant élément d'aide au décideur dans son interaction avec le Système d'Aide à la Décision (R.H. Sprague, 1979).

Le langage de commande, utilisé pour accéder à l'utilisation des données et des modèles dans le DSS, doit être assez flexible pour s'adapter à une large variété de styles de prise de décision, mais assez puissant pour être orienté vers les humains (R.H. Sprague, 1979). La structure de commande doit être sous forme d'un langage simple pour pouvoir être utilisée par l'éventail complet des décideurs, des cadres aux analystes de systèmes ou aux utilisateurs opérationnels. Le langage de commande doit aussi être hiérarchique avec des macro-commandes pour déterminer quels modèles utiliser et quelles données rechercher ou quelles procédures mettre en oeuvre (R.H. Sprague, 1979).

La Figure 2 illustre la structure de base d'un Système de Soutien de Décision, y compris la base de modèle, la base de données et l'interface d'utilisateur.

Figure 2


COMPOSANTES DE SYSTEMES D'AIDE A LA DECISION
Base de Données
Données Internes
-Historique
-Direction
-Personnel
-Financier
-Autre
Données Externes
-Politique
-Economique
-Social
-Autre
Base de Modèle
Modèles de Direction Supérieure
Modèle de Direction moyenne
Modèles de Direction Opérationnels
Plans de construction de modèles
Interface Utilisateur
Décideur

### 2.3. La Signification des Systèmes de Soutien de Décision

On peut résumer comme suit une grande partie des avantages importants des DSS, bien qu'ils soient difficiles à mesurer ou à décrire en termes spécifiques, (S. Yoo et L.A. Digman, 1987) :

a) faciliter une gestion de plus en plus efficiente et efficace à tous les niveaux organisationnels;

b) accroître l'opportunité et l'exactitude de l'information organisationnelle à travers une mise à jour rapide;

c) améliorer les communications horizontales et verticales dans l'organisme;

d) permettre un point de vue de gestion de long-terme;

e) catalyser les changements dans l'organisme, spécialement la gestion stratégique;

f) faciliter des décisions plus rapides et plus efficaces.

## 3. TYPES DE SYSTEMES D'AIDE A LA DECISION

1. Tableurs
2. Modèles de Simulation
3. Systèmes Experts
4. Systèmes Exécutifs d'Information

Nous donnerons pour chacun d'eux une définition et/ou leurs constituants et le contexte organisationnel dans lequel il s'insère.

### 3.1. Tableurs

Les tableurs sont la forme la plus simple et la plus commune de DSS. Avec l'arrivée et la popularité des micro-ordinateurs personnels dans ces dix dernières années, les applications des tableurs se sont étendues et beaucoup d'applications de tableurs peuvent être caractérisées comme des DSS.

Un tableur est essentiellement une feuille de papier divisée en colonnes et en lignes. A l'intersection de chaque colonne et de chaque ligne se trouve une cellule. Chaque cellule contient deux articles: les contenus (une valeur, une étiquette, un indicateur spécial ou rien du tout) et une formule pour déterminer les contenus de cette cellule. Les tableurs permettent à l'utilisateur de travailler avec un vaste ensemble de valeurs et de formules interconnectées; pour faire facilement et rapidement des corrections, des additions et des suppressions; et pour étudier de nombreuses variantes en changeant les valeurs de quelques cellules et en regardant les résultats. Les fonctions mathématiques, logiques, financières, statistiques et de données incorporées dans les tableurs facilitent les calculs.

Fonctionnant sur des unités centrales, des mini et des micro, les tableurs sont utilisés par des responsables à tous les niveaux pour résoudre plus de problèmes par plus de personnes dans tout l'organisme que n'importe quel autre DSS.

Les tableurs sont limités en ce qui concerne la présentation de rapports, il leur manque une trace automatisée de contrôle des changements effectués, leurs modèles sont simples, et ils n'accèdent pas facilement à de grandes bases de données. Mais malgré ces limitations, les tableurs servent à bien des choses, y compris la planification financière, les archives et la comptabilité, le budget, les statistiques, le grand livre de comptabilité générale et beaucoup d'autres.

### 3.2. Les Modèles de Simulation

Les modèles de simulation ont été les premiers DSS. Un modèle de simulation est une représentation simplifiée de la vie réelle permettant à une personne d'explorer un problème par une approche itérative. Les modèles de simulation peuvent être utilisés pour décrire le comportement d'un système, pour construire des théories qui expliquent le comportement observé et, sur la base de ces théories, pour prévoir le comportement futur.

Les modèles de simulation peuvent être classés de plusieurs façons. Deux des plus communes comprennent (R. Shannon, 1975) :

a) Statique ou Dynamique. Un modèle statique représente l'entité modélisée à un moment spécifique. Un modèle dynamique représente le comportement d'une entité (organisme) durant une période de temps.

b) Déterministe ou Stochastique. Un modèle déterministe est celui dans lequel les définitions de certaines variables ou paramètres sont telles qu'une entrée donnée conduise à une solution déterminée. Un modèle stochastique, d'un autre côté, est celui dans lequel il y a une solution aléatoire pour une entrée donnée.

Les étapes impliquées dans la construction d'un modèle de simulation sont les suivantes (S.S. Mitra, 1986) :

a) Formuler le modèle: déterminer ses constituants rassembler le temps d'utilisation, les ressources et les données historiques; intégrer toutes les parties et tester la validité du système global; et finalement, déterminer la période couverte par le modèle.

b) Elaborer les procédures expérimentales : définir quelles caractéristiques du système simulé doivent être mesurées et quels sont le champ et le détail impliqués.

c) Développer un programme informatique : utilisant FORTRAN, APL, Pascal, C, ou un langage de simulation. Ceci est ordinairement fait par des personnes ayant une bonne compétence en programmation.

On utilise de tels modèles informatisés dans divers contextes :

- pour comparer un nombre défini de stratégies exécutées sur les éléments d'un problème particulier

- pour développer des rapports fonctionnels; et

- pour valider ou évaluer des méthodes analytiques nouvellement développées.

Les applications de simulations informatisées présentent des avantages de réalisme, de vitesse, absence de risque et de souplesse pour explorer et réviser la connaissance représentée dans la simulation. Elles sont largement utilisées par les échelons exécutifs et moyens pour assister la prise de décision en termes de planification et d'évaluation.

La Figure 3 illustre la structure de base d'un modèle de simulation typique.

### 3.3. Les Systèmes Experts

Les Systèmes Experts (ES) sont apparus récemment comme outils de DSS et il y a peu d'exemples de leur utilisation dans l'administration publique. Ce sont des programmes qui utilisent une connaissance spécialisée sur des problèmes particuliers, et un raisonnement symbolique et souvent qualitatif pour résoudre des problèmes difficiles (F.L. Luconi et al 1986). Les constituants d'un ES typique, décrit par B.A. Bowen dans "Introduction to Design of Expert Systems", sont les suivants :

a) La Base de Connaissance ou la base de données consiste en une série de faits, de rapports formels et heuristiques des problèmes concernés représentant toutes les connaissances obtenues d'un expert. Elle contient trois types de connaissances - profondes, superficielles et composées - à propos du problème concerné. Chaque type doit être intégré dans un système pratique. Les faits sont collectés, et les heuristiques sont organisées en utilisant les
règles de production (ex: les règles de 'Si' 'Alors', utilisées pour représenter les conséquences empiriques d'une condition ou d'un critère donné entre la cause et l'effet). Ces listes de règles de production peuvent en conséquence être organisées en réseaux sémantiques (un autre formalisme utilisé pour représenter certains types de connaissance des relations). Les techniques de la représentation de connaissances, comme les règles de production et les réseaux sémantiques, permettent de saisir les connaissances d'une façon qui peut être utilisée par le Moteur d'Inférence pour produire les réponses aux questions.

b) Le Moteur d'Inférence est un mécanisme pour l'exploration de la base des connaissances pour obtenir la réponse à un problème. Une variété de techniques peuvent être utilisée pour examiner la base des connaissances. Deux parmi les plus populaires comprennent le chaînage avant (où la chaîne de raisonnement débute par une série de conditions d'entrée et progresse vers une conclusion) et le chaînage arrière (où la chaîne de raisonnement commence avec une conclusion et fonctionne en retour pour découvrir les conditions d'entrées).

c) Une Interface d'Utilisateur permet au système de communiquer avec un utilisateur.

Les Systèmes Experts sont une extension ou une progression logique des DSS dans l'évolution du développement des systèmes informatiques. Les ES soutiennent toutes les phases du processus de la prise de décision, particulièrement pendant l'identification du problème, la collecte des données et la mise en oeuvre des solutions alternatives. Un ES peut aussi améliorer la prise de décision à tous les niveaux d'un organisme, spécialement au niveau exécutif, en conservant et diffusant une expertise rare et en la rendant disponible comme ressource aux administrateurs moins expérimentés (F.L. Luconi et al, 1986).

La Figure 4 illustre la structure de base d'un Système Expert typique.

Figure 3

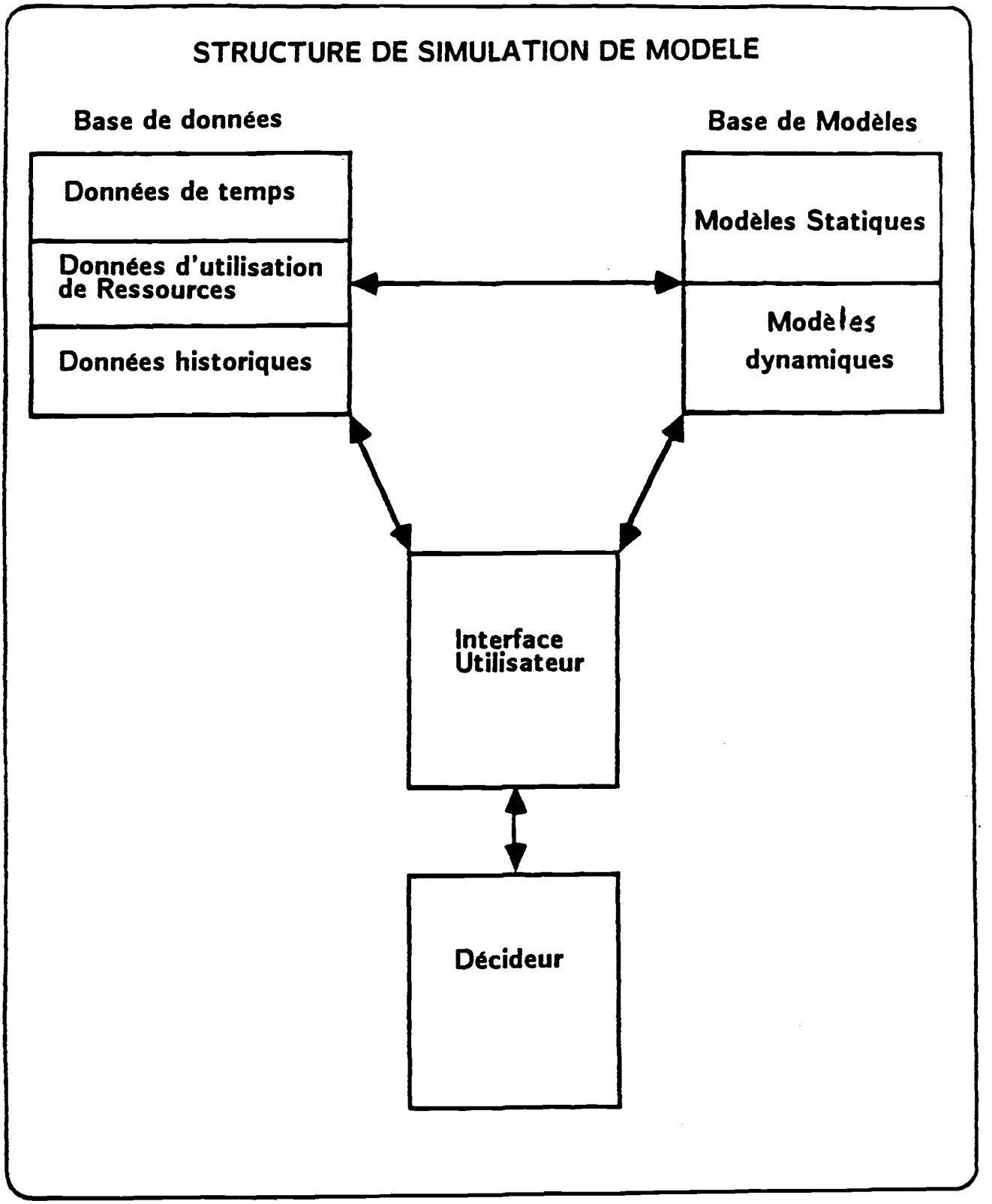
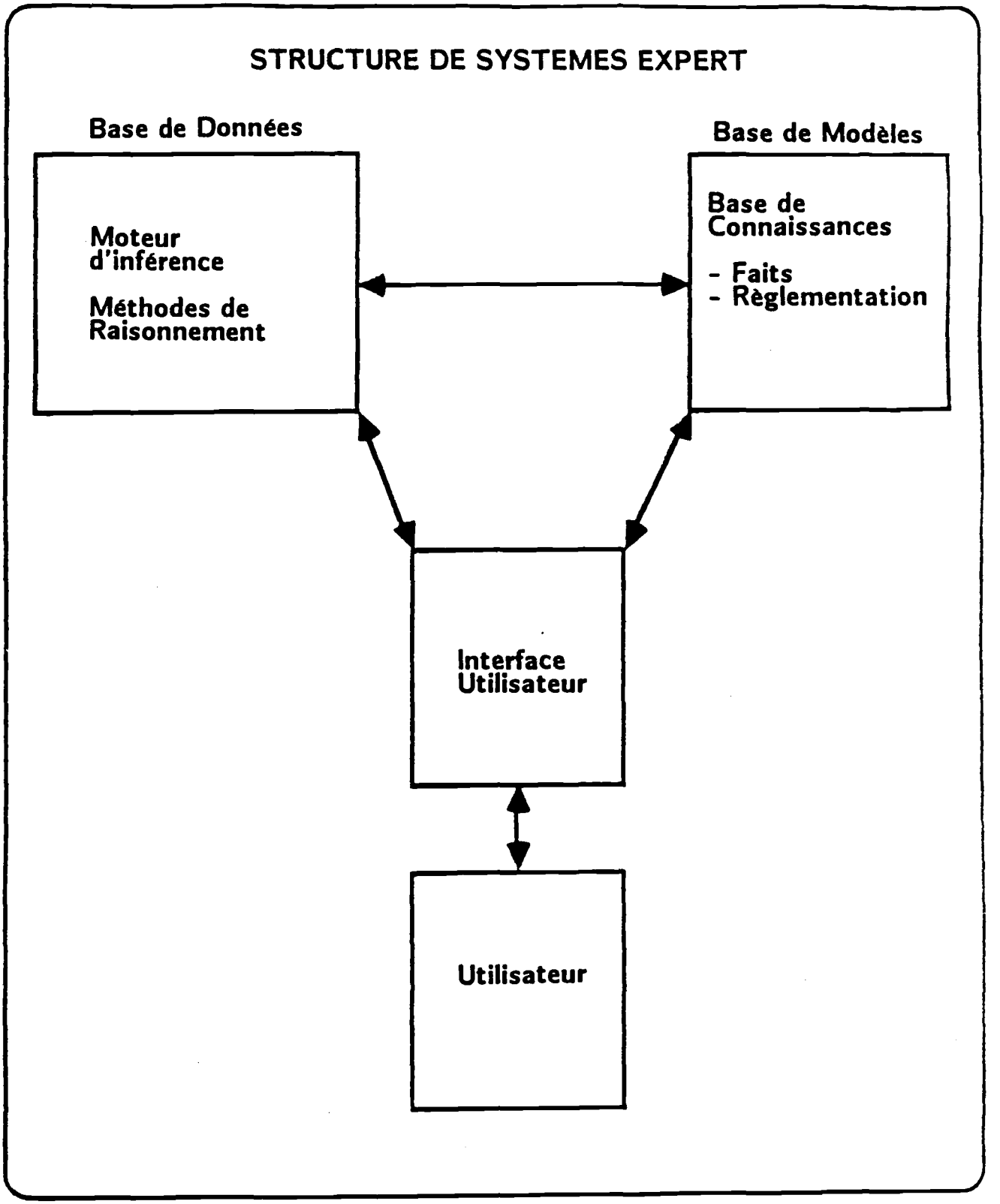

STRUCTURE DE SIMULATION DE MODELE
Base de données
Base de Modèles
Données de temps
Données d'utilisation de Ressources
Données historiques
Modèles Statiques
Modèles dynamiques
Interface Utilisateur
Décideur

Figure 4


STRUCTURE DE SYSTEMES EXPERT
Base de Données
Base de Modèles
Moteur d'inférence
Méthodes de Raisonnement
Base de Connaissances
- Faits
- Règlementation
Interface Utilisateur
Utilisateur

### 3.4. Les Systèmes d'Information Exécutifs

Un autre perfectionnement plus récent du concept DSS vient sous forme d'un Système d'Information Exécutif (EIS - Executive Information System). Comme dans le cas des ES, il y a peu d'exemples de leur utilisation dans l'administration publique. Un EIS est un système d'information basé sur l'informatique et élaboré spécifiquement pour satisfaire les besoins et le style de prise de décision des directeurs généraux. Un EIS comprend une base de données sur mesure contenant des données détaillés, passées, présentes et futures sur une entreprise. Il fournit un accès facile à l'état actuel et aux tendances projetées de l'entreprise (E. Turban et al, DSS-87). L'Interface d'Utilisateur donne à l'utilisateur un accès interactif au système.

Dans un sens général, un EIS peut être considéré comme faisant partie du champ de l'aide à la décision. Plusieurs différences existent, cependant, qui peuvent être utilisées pour caractériser le contexte organisationnel dans lequel il est utilisé (E. Turban et al, DSS-87) y compris :

1. Le centre d'un EIS est l'état courant d'une situation, répondant aux questions "qu'est-ce", à la différence d'autres types de DSS, qui posent des questions "supposant".

2. Les utilisateurs d'EIS sont en général au niveau exécutif. Ici, l'EIS est utilisé pour les phases d'identification du problème et de la collecte de données du processus de la prise de décision pour donner aux directeurs une information sur laquelle ils peuvent poser des questions. D'autres types de DSS assistent tous les niveaux directoriels de l'organisme et toutes les phases du processus de prise de décision.

3. En contraste avec les capacités étendues de modélisation et d'analyse d'autres DSS qui ont une base de données principalement interne, les EIS n'ont pas de bases de modèles, mais ils contiennent une ou plusieurs bases de données externes. Ceci est vrai, particulièrement quand des décisions exécutives sont influencées par la compétitivité organisationnelle, la réponse du système aux facteurs externes et quand la capacité de relier les décisions à l'environnement interne est importante.

4. Les EIS produisent des calendriers structurés, des rapports de demande, des articles d'information, des rapports d'exception et d'autres choses semblables, pour permettre aux directeurs de contrôler et de surveiller leur environnement. D'autres DSS fournissent l'information pour assister des décisions spécifiques ad hoc et semi-structurées et pour fournir des analyse de routine.

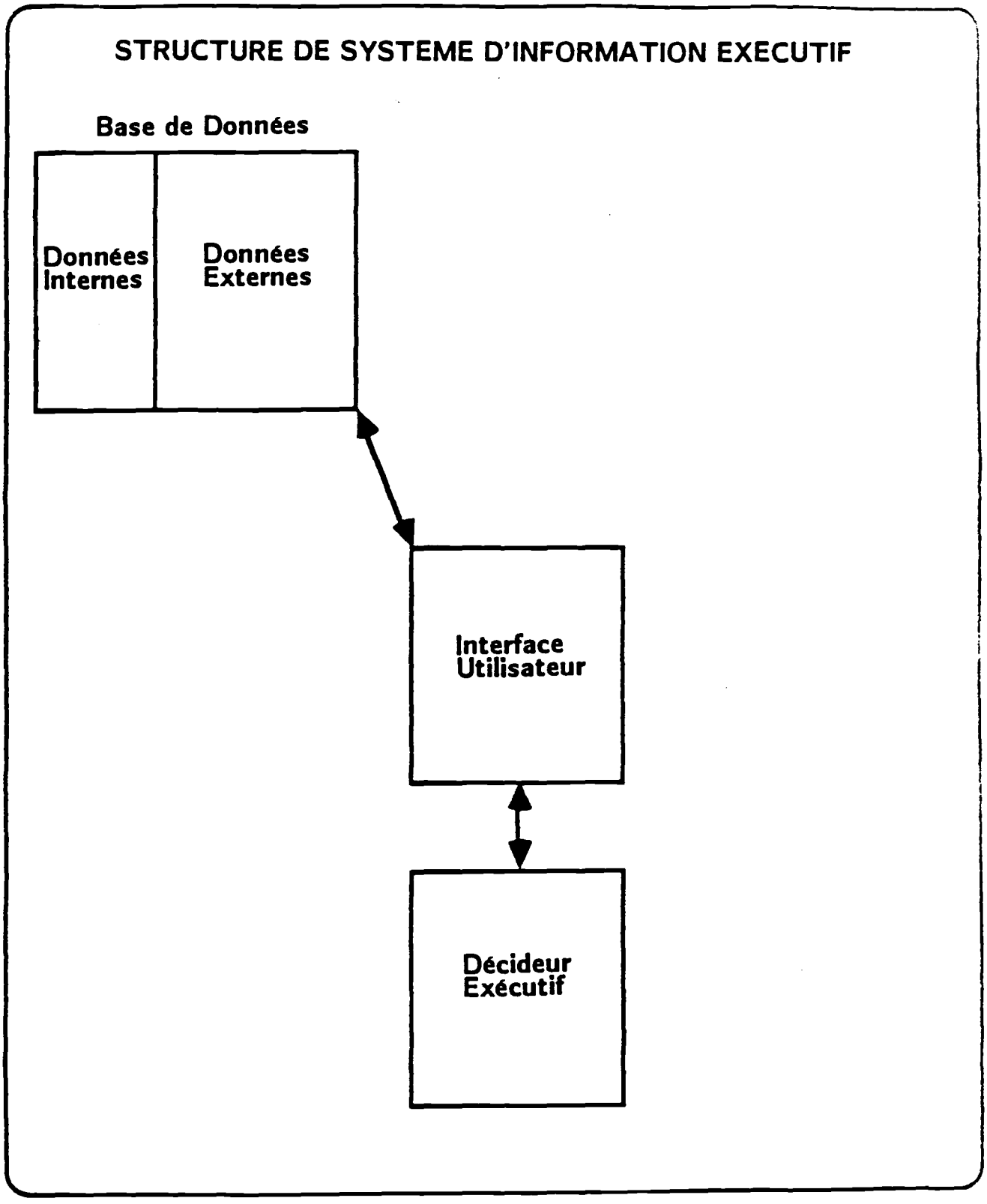
La Figure 5 illustre la structure de base d'un système d'Information Exécutif typique.

Les tableurs, les modèles de simulation, les ES, les EIS et d'autre DSS fournissent un nouvel outil relativement puissant dans la technologie des Systèmes d'Information. Ils peuvent améliorer l'efficacité des directeurs dans les organismes en aidant les prises de décision et les décideurs à tous les niveaux.

## 4. LES APPLICATIONS SOCIO-ECONOMIQUES DES SYSTEMES D'AIDE A LA DECISION

Au Canada, on utilise de nombreuses applications de Systèmes d'Aide à la Décision, particulièrement des tableurs et des modèles d'optimisation et de simulation. D'autre applications sous forme de Systèmes Experts et de Systèmes d'Information Exécutifs sont toujours dans leur phase de début et peu sont en activité.

Figure 5


STRUCTURE DE SYSTEME D'INFORMATION EXECUTIF
Base de Données
Données Internes
Données Externes
Interface Utilisateur
Décideur Exécutif

Dans cette section, on présentera des exemples canadiens d'applications économiques par des organismes gouvernementaux et non-gouvernementaux . Chaque modèle DSS sera décrit brièvement en termes de la situation dans laquelle le système est utilisé, de ses fonctions principales, sa configuration technique, ses utilisateurs et son effet. Les applications économiques ont été sélectionnées dans les organismes suivants :

1. La Banque du Canada

2. Le Département des Finances

3. Le Conseil Economique du Canada

4. Le Bureau de Conférence du Canada (un organisme non gouvernemental de politique et de recherche économique)

5. Statistics Canada

6. Les Transports du Canada

7. L'Energie, les Mines et les Ressources

### 4.1. La Banque du Canada

La fonction de la Banque du Canada est de diriger le crédit et la circulation de la monnaie dans l'intérêt de la vie économique de la nation. Elle contrôle et protège aussi la valeur externe de l'unité monétaire nationale, et modère, par son influence, les fluctuations dans le niveau général de la production, du commerce, des prix et de l'emploi autant que c'est possible par des actions monétaires.

Le Processeur des Séries chronologiques (TSP - Time Series Processor) est une application DSS utilisée par le Département de la Politique de la Banque du Canada pour l'analyse économique, l'estimation des modèles, la simulation et la prévision. Spécifiquement, le TSP exécute des traitements statistiques et de séries temporelles en utilisant les opérations suivantes :

- les moindres carrés non-linéaires ( équations simples et multiples)

- l'analyse de simulation discrète

- le calcul d'indices

- le calcul de statistiques descriptives

- les graphiques

TSP a été réalisé dans deux versions de base -TSP/UNIVAC et TSP/PC. TSP/UNIVAC fonctionne dans l'environnement d'un bureau de service sur un UNIVAC 1100/81. Un ordinateur central sous le système d'exploitation Exécutive 39R5 et une interface PC. TSP/PC fonctionne sur un micro-ordinateur IBM XT ou AT sous le système d'exploitation PC-DOS. Les deux versions ont les mêmes fonctionnalités et syntaxes de commande.

TSP est utilisé par des économistes de la Banque du Canada et leurs assistants de recherche comme outil pour aider dans la formulation d'une politique monétaire.

Sur la base de versions antérieures de TSP écrites à Harvard, MIT et à l'Université du Wisconsin, une version plus sophistiquée a été élaborée par la banque et développée et mise en production en 1975. Les améliorations en cours ont seulement servi à rendre le TSP plus convivial, à augmenter sa fonctionnalité et à étendre l'accès à cette excellente ressource à une centaine d'utilisateurs environ.

### 4.2. Le Département des Finances

La Branche de la Politique et de la Législation fiscale du Département des Finances est responsable des politiques sur :

a) l'impôt personnel sur le revenu
b) les impôts indirects fédéraux
c) l'impôt sur le revenu et les ressources des sociétés

Le Modèle d'Equilibre Général (GEM - General Equilibrium Model) est une application DSS utilisée par cette branche pour simuler les effets de réformes fiscales potentielles sur l'économie canadienne. GEM est composé de deux modèles numériques, multi-sectoriels:

a) un petit modèle, (8 secteurs), d'équilibre dynamique utilisé surtout pour analyser les changements de l'impôt sur les sociétés; et

b) un modèle statique de quarante-quatre branches, et de quarante-deux types de ménages utilisé surtout pour analyser les changements dans les impôts sur les ventes et sur le revenu des personnes.

GEM a été mis en oeuvre en 1985 sur un système central IBM sous le système d'exploitation CMS avec une interface PC.

Elaboré, développé et mis en oeuvre au Département des Finances, GEM y est utilisé par un nombre limité d'économistes de branche pour simuler et analyser les changements de politique fiscale.

### 4.3. Le Conseil Economique du Canada

Le Conseil Economique du Canada est un organisme national de recherche et de conseils établi par le Parlement en 1963. Le Conseil a de larges termes de référence pour conseiller et recommander comment le Canada pourra atteindre les plus hauts niveaux possibles d'emploi et de production rentable dans le moyen et le long terme. Ce service est fourni pour aider à assurer que le pays bénéficie d'un taux de croissance économique élevé et soutenu et que tous les Canadiens profitent de la hausse du niveau de vie.

Le Système de Modélisation Econométrique et de Régression (AREMOS - Applied Regression and Econometric Modelling System) est une application de simulation/prévision DSS utilisée par le Conseil pour exécuter les fonctions suivantes:

a) gérer et analyser des données économiques et financières

b) spécifier et estimer les équations

c) construire des modèles économétriques

d) exécuter des simulations ou scénarios alternatifs

e) récupérer des données et générer des rapports

f) créer des tableaux avec une fonctionnalité de tableur

g) produire des graphiques pour l'analyse et la présentation

AREMOS a été réalisé dans trois versions de base: AREMOS/PC, AREMOS/VM et AREMOS/LAN. AREMOS/PC fonctionne sur un micro-ordinateur IBM XT OU AT sous le système d'exploitation PC-DOS. AREMOS/VM fonctionne sur des ordinateurs centraux sous le système d'exploitation VM/CMS ou sous le système d'exploitation VM/PC sur les micro-ordinateurs XT/370 ET AT/370. AREMOS/LAN fonctionne sur les Réseaux Locaux qui sont "Net Bios Compatibles". Les versions différentes d'AREMOS ont les mêmes syntaxes de commande, fonctionnements des sollicitations et réponses et fonctionnalité.

AREMOS est utilisé par des économistes, des analystes et des planificateurs au Conseil comme outil de recherche et de détermination des politiques.

Développé par Wharton Econometrics (une compagnie basée aux Etats Unis fournissant des services de prévisions économiques) AREMOS a été installé au Conseil il y a deux ans et demi. Cet outil sophistiqué intégré a permis au Conseil d'augmenter sa productivité grâce à la facilité de son utilisation.

### 4.4. Bureau de Conférence du Canada

Le Bureau de Conférence du Canada est la principale institution de recherche, indépendante, sans but lucratif de ce pays. Il a plus de 800 associés à travers le Canada et 3.200 associés mondiaux. Le Bureau exécute des recherches appliquées en économie, en compensation et ressources humaines, en politiques de gestion, en questions publiques et affaires internationales. Il produit une série d'études scientifiques dans ces domaines et fournit un service d'information personnalisé pour tous ses associés.

Le Modèle de Prévision de Moyen-Terme (MTFM - Medium-Term Forecasting Model) est une application DSS de prévision économétrique utilisée pour prévoir plus de 2.000 indicateurs macroéconomiques. Il fournit aux associés du Bureau l'information économique qui les aidera dans leurs processus de prise de décision. MTFM est un modèle multi-sectoriel élaboré pour la prévision et la simulation du court au moyen terme.

MTFM a été réalisé dans deux versions de base: MTFM/unité centrale et MTFM/PC. La version d'unité centrale du MTFM fonctionne sur une unité centrale IBM sous le système d'exploitation CMS. Le MTFM/PC fonctionne sur un micro-ordinateur IBM XT ou AT sous le système d'exploitation MS/DOS. Les deux versions ont la même fonctionnalité et syntaxe de commande.

Le Modèle de Prévision de Moyen Terme est utilisé par beaucoup de sociétés canadiennes, de départements et d'agences gouvernementaux, de syndicats, d'associations d'industrie et de commerce, d'universités, de bibliothèques publiques et de particuliers. MTFM a été élaboré, développé, réalisé et mis en production par le Bureau lui-même en 1982.

Avec un taux d'exactitude dans les prévisions allant de 90% à 99%, cet instrument a fourni à ses utilisateurs une information économique régulièrement fiable sur laquelle ils peuvent baser leurs décisions.

### 4.5. Statistics Canada

Comme partie de son mandat, la division des Etudes Economiques et Sociales de la Branche d'Etudes Analytiques de Statistics Canada fournit des données et des outils pour faciliter l'analyse de la politique sociale au Canada.

La Base de Données/modèle de Simulation de Politique Sociale (SPSD/M - Social Policy Simulation Data Base/model) est une application de DSS utilisée à l'intérieur et à l'extérieur de la division pour aider dans l'évaluation des implications de coûts ou des effets redistributifs des changements dans le système de transferts par l'impôt.

SPSD/M a été réalisé dans deux versions: SPSD/M-AMDAHL et SPSD/M-PC. SPSD/M-AMDAHL fonctionne sur une unité centrale AMDAHL sous un système d'exploitation MVS/OS avec une interface PC. Le SPSD/M-PC fonctionne sur un micro-ordinateur IBM XT ou AT sous le système d'exploitation MS-DOS (prévu pour sa sortie en Juin, 1988). Les deux versions ont la même fonctionnalité et syntaxe de commande.

SPSD/M est utilisé par des économistes, des statisticiens, des sociologues et des informaticiens dans la division et par des agences et des départements fédéraux et provinciaux associée, des universités et des groupes d'intérêts spéciaux.

Elaboré, développé et réalisé par Statistics Canada lui même, SPSD/M est un outil convivial, largement disponible et général pour l'analyse de la politique de transfert par l'impôt.

### 4.6. Transport du Canada

La Division de Prévision d'Aviation de Transport Canada produit des prévisions de mouvements des passagers et du fret aérien. Celles-ci servent comme entrées pour la planification des ressources financières et humaines et l'analyse des politiques .

Le Modèle d'Origine/Destination du Passager (PODM - Passenger Origin/ Destination Model) est une application DSS de prévision nationale économétrique qui produit des prévisions de demande de passagers par origine et destination pour plus de 60 principaux aéroports au Canada. Le modèle est amélioré tous les deux ou trois ans, ainsi un recalibrage (et, quelquefois une respécification) sont nécessaires pour garantir sa validité.

POMD est un système sur PC qui fonctionne sur un micro-ordinateur IBM XT ou AT sous le système d'exploitation MS/DOS. Il est utilisé par les planificateurs, les administrateurs financiers et les autorités de l'aéroport dans le département. Les prévisions sont aussi disponibles pour des clients extérieurs intéressés.

Reconnaissant le besoins de prévisions de passagers plus efficaces, Transport Canada élabora, développa et mit en oeuvre le PODM en 1977 comme une pierre angulaire dans le système de prévisions nationales de l'Administration Aéronautique.

Ce système convivial, facilement accessible a fourni des prévisions bien fondées (90% taux d'exactitude) dans les onze dernières années, et cet instrument continuera d'être utilisée dans le proche avenir.

### 4.7. L'Energie, les Mines et les Ressources

Le Centre Canadien pour la Technologie Minérale et Energétique (CANMET - Canada Center for Mineral and Energy Technology) est une branche pour le développement de la recherche et de la technologie du Département de l'Energie, des Mines et des Ressources. Le domaine d'activités de recherche englobe les mines, les minéraux, les métaux, les matériels et les combustibles fossiles. CANMET travaille aussi avec l'industrie canadienne pour développer et évaluer de nouvelles technologies utiles.

Le projet du Traitement Simulé de Minerai et de Charbon (SPOC - Simulated Processing of Ore and Coal) est une application DSS de simulation lancée par CANMET. L'objectif est de développer et de transférer à l'industrie canadienne de traitement des minéraux un processus informatique pour l'évaluation et l'optimisation dans l'exploitation des mines. La méthodologie suit une approche pas à pas, y compris l'échantillonnage, les calculs de balance matières, la modélisation et la simulation du traitement. L'information collectée par échantillonnage et représentée par les équations du modèle peut être utilisée pour prévoir le produit de n'importe quelle combinaison de variables d'alimentation de fonctionnement dans le domaine pour lequel le modèle est valide.

L'application la plus courante de la simulation du traitement est l'optimisation des "flowsheets" existants par recherche des variables de traitement les plus adaptables pour obtenir un résultat désiré. Elle est aussi utilisée par des ingénieurs d'élaboration pour élaborer et modifier la configuration d'un "flowsheet".

Le projet SPOC est un système basé sur PC qui fonctionne sur un micro-ordinateur IBM AT ou XT sous le système d'exploitation MS-DOS.
SPOC est utilisé par l'industrie canadienne de traitement de minéraux et aux Etats Unis, en Australie, au Brésil, au Chili et en France, entre autres. Ce système a été élaboré, développé et mis en oeuvre à l'intérieur avec l'aide de nombreux associés industriels et universitaires.

En production depuis 1986, le SPOC a largement aidé les compagnies de traitement de minéraux pour obtenir une uniformité de production globale, un traitement standardisé et un contrôle de circuit avec des coûts réduits.

## 5. LES FACTEURS CONTRIBUANTS AU SUCCES DES SYSTEMES D'AIDE A LA DECISION

Beaucoup de facteurs de conception, de développement et de réalisation contribuent au succès d'un DSS, pleinement fonctionnel, adaptatif, convivial et intégré. Voici une brève description des facteurs les plus importants.

a) Il faut établir un rapport évolutif entre l'utilisateur et le constructeur pour élaborer un système basé sur une évaluation juste des besoins des utilisateurs finaux. Comme le processus traditionnel de développement de système est inapproprié, il faut utiliser une approche interactive dans laquelle la conception et la réalisation sont inséparables et évolutives (S. Alter, 1978). Ce processus hautement intégré de conception et de réalisation est nécessaire pour que, à mesure que les utilisateurs comprendront mieux le problème à travers l'analyse, la mise en oeuvre et l'utilisation, leurs idées et leurs connaissances évolutives puissent être reflétées dans le DSS.

b) L'obtention d'un DSS réussi exige un engagement, une implication et une conduite par la direction en ce qui concerne les questions humaines, de structure, de procédure et de technologie (M.M. Ruprecht, 1984) :

1. Humaines. L'addition de la technologie aux environnements existants
provoque souvent des craintes, une tension et une résistance au changement. Une communication aux employés sur le processus de planification aidera à alléger les réactions adverses.

2. Structures. Changer la façon de travailler des gens - leurs rôles traditionnels - demande que la direction prenne une approche positive agressive pour fournir une perspective et pour faciliter la transition.

3. Procédure. La préparation de procédures de fonctionnement ou de directives aidera à fournir une transition souple vers le nouveau système.

4. Technologiques. Des soucis à propos des réseaux et de la technologie se concentrent autour du degré d'intégration nécessaire pour satisfaire les besoins d'un organisme. Ces technologies et les qualités nécessaires pour les dominer demandent du temps, de la formation, de la patience et une implication active de la direction.

c) La justification d'un DSS vis à vis de la direction d'un organisme doit être faite en termes d'efficacité ou de valeur-ajoutée plutôt qu'en termes de rendement ou de mesures de déplacement de coûts. La découverte et la mesure des éléments de valeur-ajoutée plongent dans les objectifs de l'entreprise et demandent:

1. une compréhension profonde de la mission et des processus d'activité de chaque groupe d'utilisateur;

2. la participation de la haute direction et des utilisateurs à tous les niveaux dans la sélection des applications potentielles critiques pour le succès de l'organisme entier; et

3. que la mesure des bénéfices en valeur-ajoutée des applications potentielles soit adéquate, se concentre sur les problèmes critiques de l'activité et soit comprise par les décideurs.

d) Le développement d'un plan cohérent et complet pour conduire l'acquisition et l'utilisation d'une nouvelle technologie, des architectures d'information et de communication est critique pour la compatibilité du système et pour la gestion des transformations organisationnelles entraînées par les nouvelles technologies. En particulier, les cadres doivent vérifier que les incompatibilités parmi le matériel, le logiciel, la base de données et les communications de l'organisme ne limitent pas l'accès des applications DSS aux bases de données vitales dont elles dépendent. L'exactitude, l'opportunité, la quantité et l'existence des données sont aussi des soucis qui méritent attention.

e) Les questions de gestion des ressources humaines, comme les changements dans la composition, les qualifications et les connaissances de l'organisation informatique, la situation physique de l'environnement de travail et l'éducation et la formation appropriés, doivent être soigneusement planifiées et mises en oeuvre pour que les nouveaux systèmes puissent être efficacement incorporés dans le planning de travail quotidien.

f) Le manque de documentation sur les hypothèses et de documentation sur les données d'entrée justifie une attention spéciale. Toutes les hypothèses du départ doivent être disponibles pour l'opérateur et l'utilisateur-final sur demande.

g) Il faut aider les utilisateurs des applications DSS à mieux comprendre et à mieux admettre les coûts humains, technologiques et de développement nécessaires pour construire, faire fonctionner et maintenir de tels systèmes.

h) Il faut identifier les facteurs qui ne sont pas inclus dans le DSS. Par exemple, les modèles économiques ne tiennent généralement pas compte des réactions psychologiques de la population aux changements de la situation économique.

i) Les systèmes ne valent que ce que valent les hypothèse sur lesquelles ils sont construits et les données qui les alimentent. Les utilisateurs de DSS doivent constamment mettre en question les hypothèses et s'efforcer de fournir au DSS les meilleures données d'entrée disponibles. Il faut prévoir des ressources pour exécuter d'une façon continue la maintenance, les révisions et l'évaluation.

Le soin qu'on apportera à ces facteurs critiques déterminera le succès ou l'échec des DSS dans les organismes.

## BIBLIOGRAPHIE


1. N. Ahituv, S. Neumann, "Principles of Information Systems Management", WMC Brown Co. Publishers, 1983

2. S. Alter, "Decision Support Systems : Current Practice et Continuing Challenges", Addison-Wesley, 1980

3. B.A. Bowen, "Introduction to the Design of Expert Systems", in progress

4. P.G.W. Keen M.S. Scott Morton, "Decision Support Systems - An Organisational Perspective", Addison-Wesley, 1978

5. S.S. Mitra, "Decision Support Systems", John Wiley & Sons, 1986

6. A.M. McCosh, Scott Morton, "Management Decision Support Systems", McMillan Press, 1978

7. N.D. Meyer, M.E. Boone, "The Information Edge", Holt, Reinhard, 1987

8. R. McLeod Jr., "Management Information Systems", Science Research Associates, 1983

9. M.M. Ruprecht, "Managing Office Automation", John Wiley & Sons, 1984

10. R.E. Shannon, "Systems Simulation", Prentice Hall, 1975

# PRESENTATION D'ECOKNOWMICS - LE CONCEPT

**EDUARDO D. GAMBOA**
**Directeur, Programme de Développement des Logiciels,**
**Académie du Développement des Philippines**
**Manille, Philippines**

## INTRODUCTION

### Qu'est-ce ECOKNOWMICS?

ECOKNOWMICS est l'acronyme pour ECOnomic KNOWledge Management, Integration, and Communication System. C'est un système expert sur micro- ordinateur qui peut fournir des réponses aux questions sur le comportement d'entités économiques et qui peut expliquer pourquoi et comment il est arrivé à ces réponses. Il se sert des "connaissances" économiques qui sont encodées électroniquement pour "comprendre" les questions, pour "réfléchir" aux réponses, et "expliquer" le raisonnement derrière les réponses.

### ECOKNOWMICS peut répondre à quelles sortes de questions?

Il peut répondre aux questions à propos de variables économiques décrivant le comportement des entités économiques dans un lieu et une période de temps déterminés. Ces questions peuvent être classées selon les six types de discours traités par ECOKNOWMICS, illustrés par les exemples ci-dessous:

**1. Discours Factuel**

Quel était le Produit National Brut (GNP - Gross National Product) des Philippines de 1972 à 1985?

**2. Discours Contrefactuel**

Quel aurait pu être le GNP des Philippines de 1972 à 1985, si le prix du pétrole était resté stable au niveau de 1972?

**3. Discours Hypothétique**

Quel pourrait être le GNP des Philippines de 1986 à 1990, si la dette extérieure restait constante au niveau de 1985?

**4. Discours Inférentiel**

Pourquoi le GNP des Philippines était-il plus bas en 1984 qu'en 1983?

**5. Discours Procédural**

Comment projette-t-on le GNP des Philippines pour 1990?

**6. Discours Analytique**

Quel modèle Stochastique peut être utilisé pour projeter le GNP des Philippines en utilisant des données de 1972?

**Quelles sont les utilisations possibles d'ECOKNOWMICS?**

1. Fournir un instrument pour la gestion et l'intégration d'information économique de sources différentes et pour la communication de cette information aux utilisateurs individuels économiquement et efficacement en utilisant des micro-ordinateurs.

2. Mettre en oeuvre automatiquement et sans peine des normes couvrants les concepts, la définition des concepts, et la mesure des concepts utilisés pour les statistiques économiques, la recherche, la planification et la politique.

3. Agir comme un "arbitre" électronique dans la résolution de questions concernant la cohérence et l'exactitude des statistiques économiques et des résultats de la recherche.

4. Permettre la duplication et la distribution de "connaissances" économiques en utilisant les disquettes souples ou les réseaux de télécommunication.

5. Servir comme un instrument unique pour l'intégration du travail des statisticiens, des chercheurs, et des analystes de politique à l'appui de la planification et de la politique économique.

6. Faire un pont sur l'abîme qui sépare les statisticiens économiques, qui ont besoin des concepts des théories, et les théoriciens, qui ont besoin de données des enquêtes statistiques, en leur fournissant un outil de communication commun.

**Comment ECOKNOWMICS fonctionne-t-il?**

Le coeur et l'âme, peut on dire, d'ECOKNOWMICS est son dictionnaire de concepts, qui est une collection de définitions formelles de concepts. Toutes les opérations d'ECOKNOWMICS sont contrôlés par le dictionnaire de concepts, qui est réalisé sous la forme d'ensembles de règles de GURU. (*)

Les définitions formelles assurent que: (1) l'ambiguïté dans la signification des concepts est minimisée, (2) la cohérence parmi les concepts est maintenue, (3) la redondance et le chevauchement des concepts peuvent être facilement identifiés et explicités, (4) les définitions

---

(*) GURU est un outil intègre de développement de logiciel de Micro Data Base System (MDBS) Inc. Il fournit un environnement d'intelligence artificielle pour le développement de systèmes experts comme ECOKNOWMICS.

des concepts sont standardisées et donc rendues comparables, et (5) les ordinateurs peuvent interpréter les définitions et exécuter les fonctions basées sur les interprétations. En ne permettant que des définitions standardisées des concepts, le dictionnaire des concepts sert comme un outil commun de communications pour les statisticiens, les chercheurs, et les responsables.

Utilisant le discours procédural, par exemple, un utilisateur d'ECOKNOWMICS peut tracer les fondations conceptuelles du GNP, jusqu'aux concepts utilisés dans les enquêtes d'établissements. Tous les concepts relatifs au calcul du GNP sont liés ensemble par les voies d'accès logique dans les paquets de règles GURU représentant le dictionnaire conceptuel, dont ECOKNOWMICS se sert en fournissant les réponses aux questions.

Parce que les données brutes, les indicateurs, les comptes et les modèles consistent en concepts et en rapports entre des concepts, ils peuvent tous être testés pour une cohérence mutuelle et, s'ils sont cohérent entre eux, peuvent être intégrés formellement en utilisant le dictionnaire conceptuel. Par conséquent, les modèles et les bases de données développés par différents chercheurs peuvent être utilisés par ECOKNOWMICS, soit individuellement soit de concert, pour fournir les réponses aux questions.

### ECOKNOWMICS peut-il être utilisé dans d'autres disciplines?

ECOKNOWMICS est un outil généralisé pour l'exécution d'études empiriques dans les sciences sociales. Il peut être utilisé, par exemple, à la fois pour l'économie et la démographie. Alternativement, les deux dictionnaires conceptuels peuvent co-exister pour appuyer des applications interdisciplinaires.

## LE PROJET DE DEVELOPPEMENT DU LOGICIEL

Les systèmes de données économiques servent de fondation pour la recherche en planification et en politique. Au cours du temps, ces systèmes de données ont évolué vers plus de standardisation et d'intégration des données pour fournir aux utilisateurs des vues cohérentes des états et des activités économiques. Les systèmes divers de comptabilité économique, les indicateurs économiques, et les modèles économétriques sont des exemples de systèmes de données qui essayent de permettre aux planificateurs économiques et aux responsables de saisir convenablement la réalité de l'économie.

Chaque système de données, cependant, a son propre ensemble d'hypothèses sous-jacentes qui définissent entièrement la vision qu'il fournissent aux utilisateurs. Chaque vision donne à son tour un sens aux données. A cause de la diversité des hypothèses à la base de chaque vision, les utilisateurs trouvent quelquefois difficile d'intégrer des données de visions différentes, spécialement quand le sens des données n'est pas explicité.

Les statisticiens faisant des enquêtes d'établissements, par exemple, utilisent des concepts et des hypothèses différentes de celles qu'utilisent les comptables économiques, quoique les données utilisées par les comptables proviennent des enquêtes. De même, les économètres estiment leurs modèles avec des données provenant de visions différentes avec divers degrés de précision et de fiabilité. Peut-être, la difficulté dans l'intégration de données est-elle une conséquence de la tendance des statisticiens, des comptables économiques, et des économètres de travailler indépendamment les uns des autres, et de leur manque d'outils pour spécifier explicitement les concepts et les hypothèses qu'ils utilisent.

La disponibilité des ordinateurs semble être un bienfait complexe pour les utilisateurs des systèmes de données. Sans aucun doute, les ordinateurs ont facilité aux utilisateurs l'intégration physique des données; les bases de données informatisées permettent aux utilisateurs de stocker et de récupérer des données très rapidement. L'attrait des ordinateurs, cependant, a aveuglé les utilisateurs sur les incohérences dans les données quand ils se précipitent sur les bases de données informatisées. Il semble que l'intégration physique a reçu une attention excessive aux dépens de l'intégration logique. Ceci a des implications sérieuses pour les planificateurs et les responsables politiques, qui peuvent vouloir une relation interactive directe avec ces bases de données.

L'Autorité Nationale pour l'Economie et le Développement (NEDA - National Economic and Development Autority), par exemple, a plusieurs bases de données et modèles informatisés qui peuvent être utilisés pour la recherche en planification et en politique. L'utilisation de ces bases de données et de ces modèles demande, cependant, des intermédiaires, des gens qui comprennent ce que les différents documents, fichiers et programmes dans l'ordinateur signifient en termes de besoins de données et de modélisation des planificateurs et des chercheurs en politique. Travailler avec ces intermédiaires demande du temps et des efforts supplémentaires; travailler sans eux est pratiquement impossible.

La situation idéale serait que les planificateurs et les chercheurs en politique puissent avoir directement des relations interactives avec les bases de données et les modèles informatisés sans passer par des intermédiaires. La solution proposée est de construire une base de connaissances économiques incorporée dans un système expert pour la planification et la recherche politique. La base de connaissances économiques intègre efficacement, logiquement et physiquement les bases de données et les modèles dans un seul lieu; le système expert remplace efficacement les intermédiaires.

## LES OBJECTIFS DU PROJET DE DEVELOPPEMENT DU LOGICIEL

**L'Objectif Général**: Le projet voudrait développer un prototype de système logiciel qui peut démontrer comment les micro-ordinateurs et les techniques d'Intelligence Artificielle(AI) peuvent fournir des solutions rentables au problème de la gestion et de l'intégration de données économiques et de modèles pour la planification et la politique. Le système prototype sera évalué par NEDA en termes de son utilisation potentielle comme "assistant intelligent" pour améliorer la collecte de données, la gestion de données, la modélisation, et les capacités de prise de décision des planificateurs et de chercheurs en politique. Les résultats de l'évaluation guideront la conversion possible du prototype vers un système pleinement opérationnel.

**L'Objectif Spécifique**: Un prototype de système expert de prototype basé sur le micro-ordinateur sera construit pour tester la faisabilité de l'utilisation des micro-ordinateurs et des techniques AI dans la planification et la politique. Ce prototype de système expert incorporera les connaissances économiques ou l'expertise pour faire des études macro-économiques. En particulier, le système expert fournira aux planificateurs et aux chercheurs un instrument pour identifier et diagnostiquer des problèmes de balance de paiements et pour simuler les effets de solutions alternatives de politique. Le personnel de la planification et de la recherche du NEDA testeront et évalueront le système.

## LA VERSION PROTOTYPE D'ECOKNOWMICS

La version prototype d'ECOKNOWMICS aura les fonctions suivantes:

a) **Construire un scénario** - permet aux utilisateurs de spécifier des scénarios factuels ou hypothétiques, qui peuvent être utilisés pour l'identification des problèmes de politique ou pour l'évaluation des solutions de politiques ( la Figure 1 montre les principaux constituants utilisés dans la construction des scénarios ECOKNOWMICS). Un scénario est une collection de variables de résultat et de leurs valeurs qui décrivent les changements d'états de l'économie sur une période de temps (les séquencements des variables).

Les valeurs des variables de résultat peuvent être réelles, présumées, ou générées. ECOKNOWMICS assure automatiquement la cohérence interne des scénarios en les soumettant aux contraintes de la comptabilité économique et des relations économétriques aussi bien qu'à des règles de bon sens sur des valeurs réalisables et raisonnables des variables économiques. La sémantique d'un scénario et des variables qui le constituent est rendue explicite jusqu'au plus bas niveau: les observations brutes des unités d'échantillon statistique. Les utilisateurs ont accès à tous les concepts et hypothèses de base sur les données et les modèles utilisés en générant des scénarios.

**b) Identifier le problème** - permet aux utilisateurs de scruter un scénario donné et de détecter les situations de problèmes basées sur des critères fournis par les utilisateurs, ex: les objectifs de la planification. Cette fonction peut être invoquée pour traiter des scénarios factuels ou hypothétiques générés par les modèles de simulation ou de prévision. Les utilisateurs peuvent fournir les critères pour déterminer ce qu'est une situation problématique pour un scénario donné et peuvent réviser les critères à n'importe quel moment dans une session d'ECOKNOWMICS.

**c) Faire un diagnostic** - fournit aux utilisateurs des diagnostics de problèmes basés sur les rapports économétriques ou de comptabilité qui lient les causes et les effets.

Les utilisateurs peuvent attribuer des facteurs de certitude aux scénarios pour indiquer le degré de crédibilité qu'ils attribuent à l'exactitude des données ou à la probabilité de leur occurrence. Dans le cas de données incertaines, les diagnostics seront également incertains. Les algorithmes pour le calcul des facteurs de certitude sous des hypothèses variées permettent aux utilisateurs "d'ajuster finement" les résultats.

**d) Trouver la solution** - fournit aux utilisateurs des solutions de politiques appropriées aux problèmes et aux diagnostics de politique identifiés. Chaque solution dépendra d'hypothèses qui devront être satisfaites soit par les conditions définies dans le scénario soit par les conditions postulées par les utilisateurs. Le stock de solutions de politique standard sera construit à partir des études publiées.

**e) Réviser la base de connaissances** - permet aux utilisateurs de modifier les données et les modèles existants ou d'ajouter de nouvelles données et modèles. Des données ou des modèles vieillis ou non valables peuvent aussi être effacés. La base de connaissances du prototype inclura seulement les données et les modèles pour les études de balance de paiements.

Les fonctions à mettre en oeuvre dans les versions futures d'ECOKNOWMICS incluent la génération de rapport et l'analyse de régression (des modèles et d'équation simple et simultanée).

## L'APPROCHE DE LA CONCEPTION DU LOGICIEL

Une considération principale dans l'élaboration d'ECOKNOWMICS est le besoin de fournir des interfaces extrêmement conviviales; les utilisateurs doivent être protégés des complexités techniques des systèmes de matériel et de logiciel de l'ordinateur. Pour Cela, ECOKNOWMICS fournit aux utilisateurs des objets, des fonctions, et des opérateurs de très haut-niveau (voir la Figure 2). Plus le niveau d'un objet est élevé, plus son sens est proche de celui des objets dans le domaine d'expertise stockés dans la base de connaissances, et plus il est loin des objets dans le domaine de l'ordinateur, matériel et logiciel.

Les fonctions principales seront réalisées comme options dans le Menu Principal. Les objets d'utilisateur seront organisés hiérarchiquement avec un SCENARIO au sommet. Un SCENARIO peut consister en une VISION ou plus et chaque VISION peut avoir une variable DESCRIPTEUR ou plus. Les utilisateurs peuvent spécifier un SEQUENCEMENT ou plus pour un DESCRIPTEUR, ex: un SEQUENCEMENT factuel et un SEQUENCEMENT contrefactuel pour une analyse comparative. Chaque CHEMINEMENT peut consister en une ou plusieurs VALEURS pour les années, les semestres, les trimestres, les mois, etc. du SEQUENCEMENT.

Les documents, les fichiers, les programmes, les ensembles de règles, et d'autres objets internes d'ECOKNOWMICS seront tous transparents pour les utilisateurs. Ce n'est que pour mettre à jour la base de connaissances que les utilisateurs auront besoin d'accéder à ces objets internes.

L'environnement d'intelligence artificielle de GURU de Micro Database Systems, Inc. (MDBS) sera utilisé pour développer et pour réaliser ECOKOWMICS (1). Les bases de données seront réalisées en réseau et systèmes relationnels de bases de données; les modèles seront réalisés comme des ensembles structurés de règles. Le moteur d'inférence GURU fournira le mécanisme de contrôle pour le traitement des bases de données et des ensembles de règles.

Les données réelles seront obtenues de la Balance des Paiements et des Comptes Nationaux publiés et des séries chronologiques du Bureau National du Recensement et des Statistiques et de la Banque Centrale. Le cadre Bacha pour l'analyse de la balance des paiements sera utilisé pour diagnostiquer les problèmes identifiés et pour suggérer les solutions de politique. (2)

## LA DEFINITION DE QUELQUES OBJETS D'ECOKNOWMICS

**Etiquette** : Un ou plusieurs caractères organisés en ligne et utilisés comme une unité simple.

**Etiquette d'Identification** : Permet la représentation d'un concept

**Etiquette de Valeur** :Permet la représentation du résultat d'une procédure de mesure pour un concept.

---

(1) Pour une description détaillée de GURU, voir, Holsapple and Whinston, Manager's Guide to Expert Systems using GURU, Dow Jones-Irwin, 1986

(2) Voir, Remolona, et. al., "Foreign Debt, Balance of Payments, and the Economic Crisis of the Philippines in 1983-84" in World Development,
Vol. 14, No. 8, pp. 993-1018, 1986.

**Situation** : Un ensemble consistant en toutes les Etiquettes d'Identification d'un concept, une Etiquette de Valeur de ce concept, toutes les Etiquettes d'Identification d'un concept de temps particulier, et une Etiquette de Valeur de ce concept de temps. Cela permet l'association de noms alternatifs d'un concept avec un résultat de ce concept pour un point dans le temps.

**Séquencement** : Une série consistant en situations ayant les mêmes concepts et Etiquettes d'Identification mais des Etiquettes de Valeur différentes et consécutives du concept de temps. Permet d'associer des noms alternatifs d'un concept avec chaque résultat de ce concept pour les situations consécutives dans le temps.

**Descripteur** : Un cheminement attaché à une vision et unique pour cette vision. Permet les interprétations alternatives d'un séquencement.

**Vision** : Un ensemble unique consistant en un ou plusieurs Descripteurs. Permet une interprétation logiquement cohérente d'un ou plusieurs séquencements. Permet la construction de Scénarios alternatifs en utilisant différentes combinaisons de Visions.

**Scénario** : Un ensemble, construit par l'utilisateur et internalement cohérente, consistant en visions. Permet la comparaison et l'évaluation d'hypothèses alternatives de politique et de leur résultats représentés par des Scénarios différents.

**ECOKNOWMICS**
**ECOnomic KNOWledge Management, Integration and Communication System**

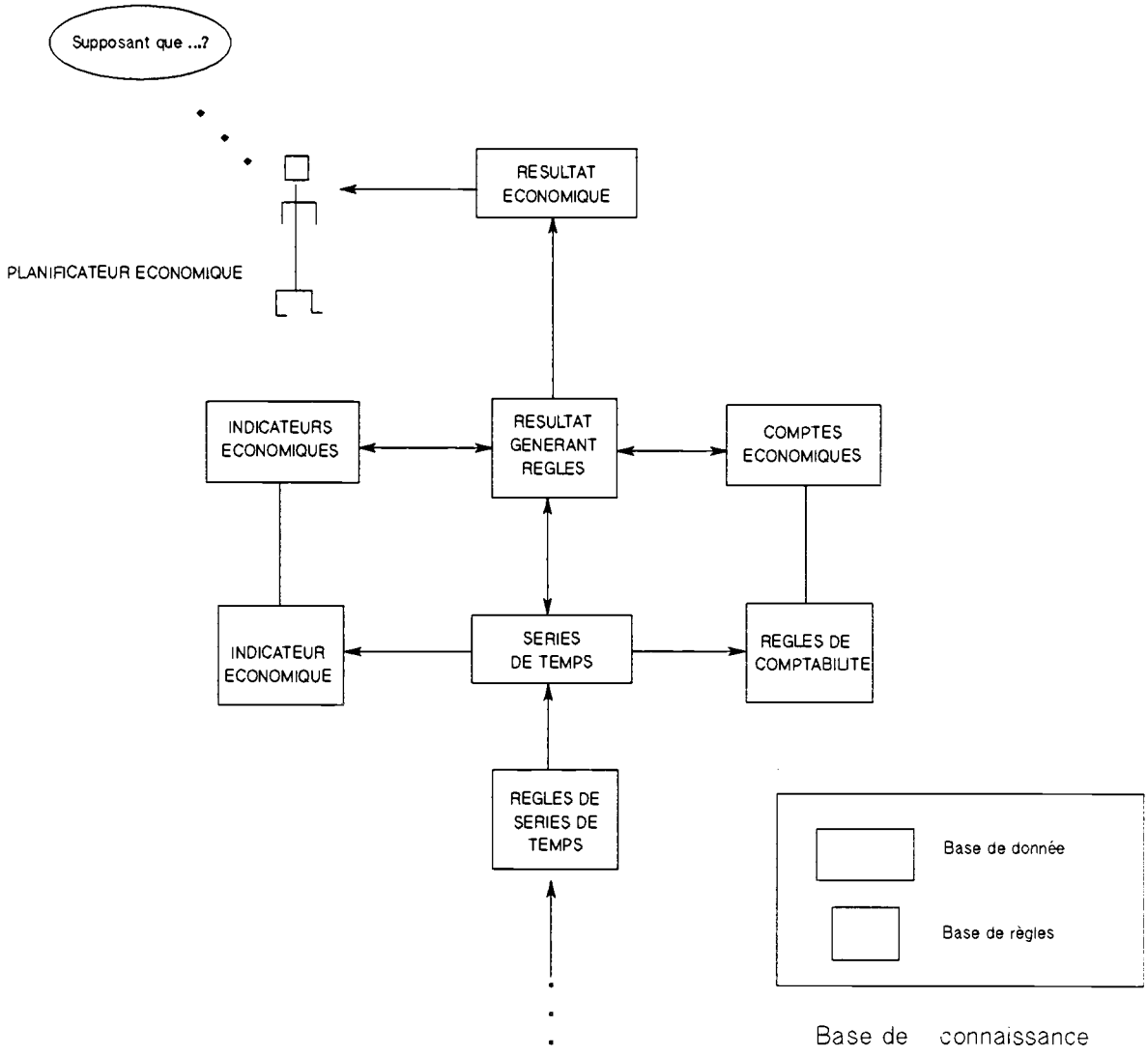



Figure 1

| | |
|---|---|
| DEMANDE A "L'ASSISTANT INTELLIGENT" : | Construisez scénario |
| SCENARIO ID : | SC00001 |
| VISION : | Indicateur |
| SOUS-VISION : | Production |
| DESCRIPTEUR : | Réal par Capita GNP |
| L'ANNEE DU DEBUT DU CHEMINEMENT : | 1980 |
| L'ANNEE DE LA FIN DU CHEMINEMENT : | 1990 |
| LA SORTIE DE "L'ASSISTANT INTELLIGENT" : | Scénario automatiquement construit avec une documentation complète et une explication de comment le scénario était construit. |

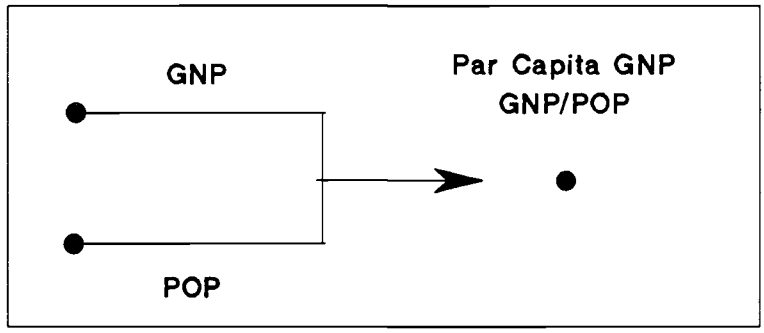
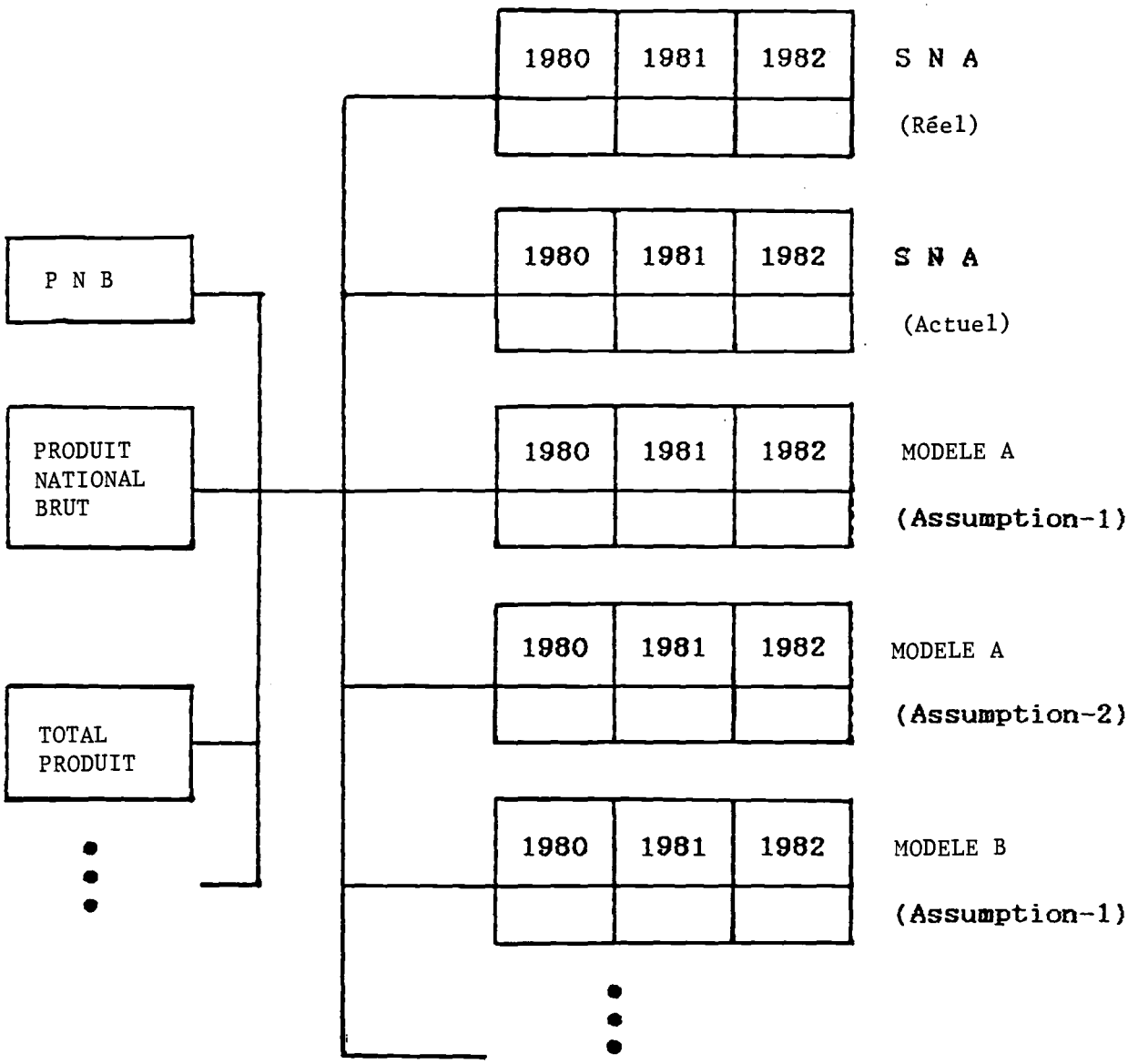



Figure 2




BASE DE DONNEES DE PLANIFICATION ECONOMIQUE

. Identifieurs multiples pour le même concept
. Procédés d'évaluation multiples
. Déductions multiples
. Documentation minime

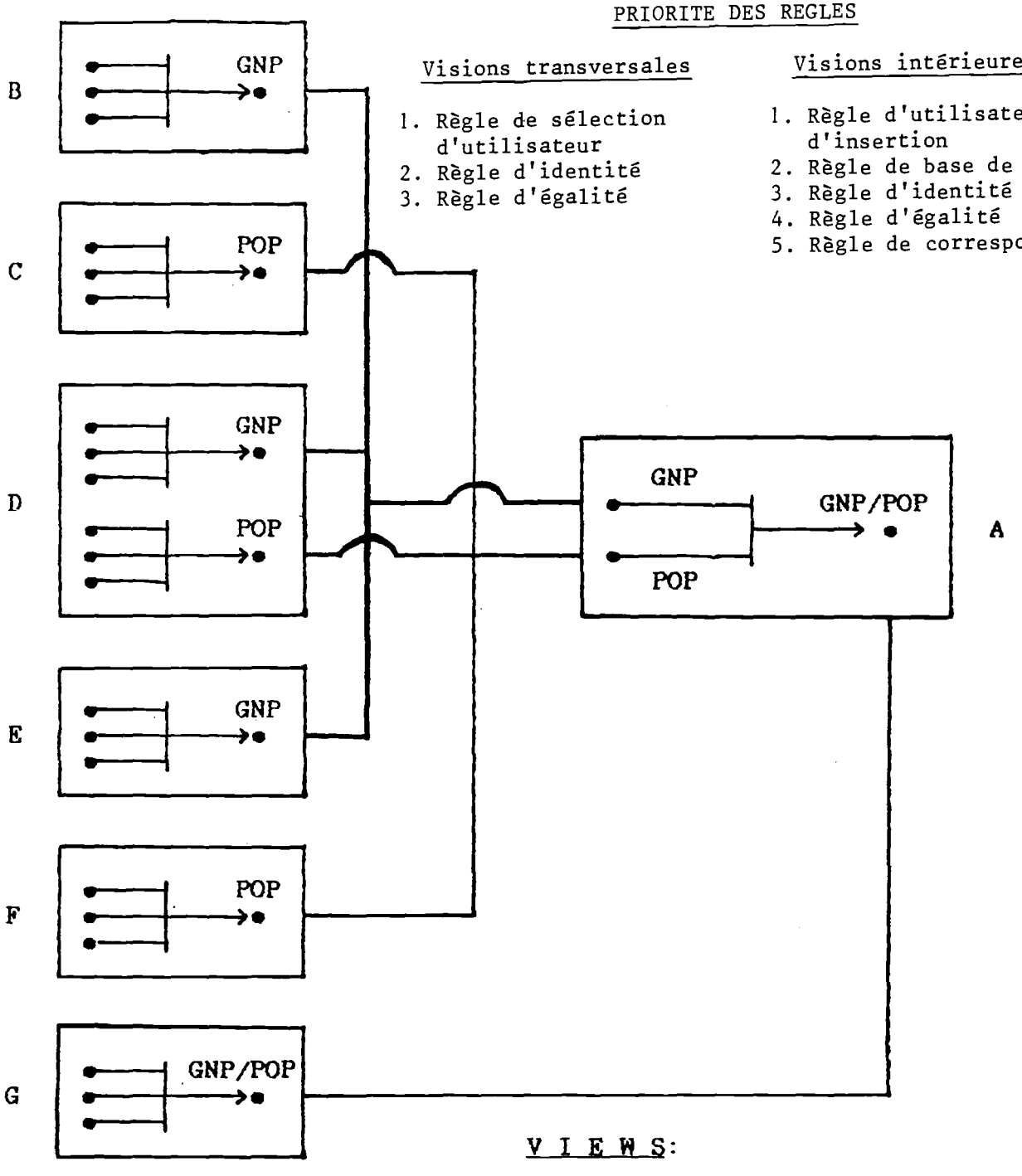
PRIORITE DES REGLES

Visions transversales

1. Règle de sélection d'utilisateur
2. Règle d'identité
3. Règle d'égalité

Visions intérieures

1. Règle d'utilisateur d'insertion
2. Règle de base de données
3. Règle d'identité
4. Règle d'égalité
5. Règle de correspondance




V I E W S:

A : INDICATEUR
B : COMPTE
C : COMPTE
D : MODELE
E : MODELE
F : MODELE
G : MODELE

## REGLES POUR LA GENERATION DES VALEURS DES DESCRIPTEURS

### LA REGLE D'ENTREE DE L'UTILISATEUR

SI : Génération de la valeur est manuelle
ALORS : Obtenir la valeur de l'utilisateur

### LA REGLE DE LA BASE DE DONNEES

SI : Valeur du descripteur existe dans la base de données
ALORS : Extraire la valeur de la base de données

### LA REGLE D'IDENTITE

SI : Consommation (C) est connue et
Investissement (I) est connu et des
Dépenses Gouvernementales (G) sont connues
ALORS : Produit National Brut (GNP) = (C) + (I) + (G)

### REGLE D'EGALITE

SI : Stock Capital (K) est connu et
Emploi (N) est connu
ALORS : GNP = -1.284,25 + 0,1955 (K) + 1,4315 (N)

### REGLE DE CORRESPONDANCE

SI : Valeur de GNP n'est pas connue et
ne peut pas être générée dans la vision
ALORS : Trouver d'autres visions qui puissent générer la valeur du GNP

## REGLES POUR LA SELECTION DE VISIONS

### REGLE POUR LA SELECTION DE L'UTILISATEUR

SI : Sélection de vision est manuelle
ALORS : Obtenir l'identification de vue de l'utilisateur

### REGLE D'IDENTIFICATION

SI : Vision génère la valeur du descripteur utilisant une identité
ALORS : Sélectionner la vision

### REGLE D'EGALITE

SI : Vision génère la valeur du descripteur utilisant une équation
ALORS : Sélectionner la vision

# LA CYBERNETIQUE DES GRANDS SYSTEMES ET LE SYSTEME DE GESTION INTELLIGENT A PLUSIEURS NIVEAUX

TU XUYAN
**Professeur, Université de Technologie du Fer et de l'Acier**
**Président de l'Association Chinoise d'Intelligence Artificielle**
**Pékin, Chine**

XIE HONG
**Professeur, Université de Technologie du Fer et de l'Acier**
**Pékin, Chine**

YANG LIANG
**Université de Technologie du Fer et de l'Acier**
**Pékin, Chine**

## 1. INTRODUCTION

Avec le développement de la société vers l'informatisation et la systématisation, on a vu apparaître beaucoup de grands systèmes d'information, comme les systèmes nationaux ou provinciaux d'information économique, les grands réseaux de communication de données informatiques, etc.. Ceci n'est pas seulement le résultat du développement de la science de l'information, de la science informatique et de la science de la communication, mais c'est aussi une demande de la société moderne.

Il est donc nécessaire d'étudier la méthodologie des grands systèmes d'information pour pouvoir assurer leur fiabilité, augmenter leur intérêt, et économiser les dépenses de mise en oeuvre et de gestion.

"La Cybernétique des Grands Systèmes", une nouvelle branche de la cybernétique, étudie l'analyse et la méthodologie de l'élaboration des grands systèmes de contrôle et d'information. Du point de vue de la cybernétique des grands systèmes, ce document examine la méthodologie d'élaboration des grands systèmes d'information.

## 2. LA CYBERNETIQUE DES GRANDS SYSTEMES

"La Cybernétique des Grands Systèmes" a été proposé à l'origine par un savant chinois. Traitant de l'analyse et de la méthodologie de l'élaboration d'un système de grande échelle, c'est une nouvelle branche de la cybernétique, une science technologique qui se situe entre la science des systèmes et l'ingénierie.

Qian Xuesen, le scientifique chinois bien connu pour ses travaux sur la science des systèmes, a proposé que "la théorie des grands systèmes devrait apporter des idées nouvelles", et a montré que

"C'est une décomposition de la cybernétique d'utiliser l'approche des systèmes experts pour traiter certaines difficultés dans l'ingénierie des grands systèmes".

La cybernétique des grands systèmes combine la théorie des grands systèmes avec l'intelligence artificielle, comme le montre la Figure 1.

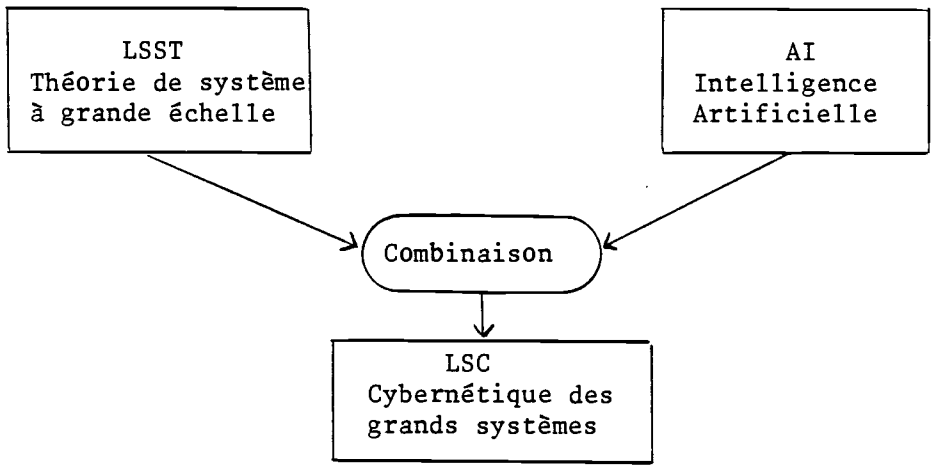



**Figure 1 : La Production de LSC**

Les objets de recherche de LSC sont des grands systèmes dans des domaines variés comme l'ingénierie, les systèmes sociaux-économiques, biologiques et écologiques. Elle analyse la généralité et la spécificité de divers grands systèmes du point de vue du contrôle et de l'information en insistant sur le contrôle, la gestion, et la prise de décision, spécialement sur la transmission, la transformation et le traitement de l'information.

Il y a trois parties essentielles dans LSC:

1. L'Analyse des LSS. C'est à dire la méthodologie d'analyse des grands systèmes, y compris l'analyse qualitative et quantitative, statique et dynamique, structurelle et fonctionnelle, macro et micro. Elle vise à donner une base scientifique pour l'amélioration de l'état d'un système et de son fonctionnement. Par exemple, l'analyse de passabilité d'une structure d'information.

2. La Synthèse des LSS. C'est à dire la méthodologie de l'élaboration d'un LSS, y compris la synthèse de structure et de paramètre. Elle vise à améliorer la fiabilité et le rapport performance/prix et à réaliser l'optimisation, la coordination et la compréhension des systèmes, comme la "synthèse de structure d'information la plus économique", etc..

3. La Modélisation Généralisée. Cette approche fournit les modèles généralisés qui sont nécessaires pour l'analyse et la synthèse du LSS. Les types de modèle général comprennent des modèles qualitatifs et quantitatifs, de connaissances et mathématiques, statiques et dynamiques, structurels et fonctionnels, comme les modèles d'optimisation heuristiques.

LSC a plusieurs caractéristiques, comme :

1. La combinaison d'heuristique et d'algorithme. Une heuristique cognitive et un algorithme de modèle peuvent être réunis pour prendre en compte l'analyse qualitative et quantitative. Cette approche peut être utilisée pour éviter ou alléger "l'Explosion de la Combinaison" et " la Malédiction de la Dimensionnalité", pour faciliter la résolution de grands problèmes compliqués de systèmes dans un environnement d'information incomplète (incertitude sur l'environnement et sur son contenu).

2. L'Harmonisation "Homme-Machine". Il est nécessaire de prendre en considération l'approche de la combinaison d'intelligence "Homme-Machine" pour pouvoir traiter correctement et efficacement le contrôle, la gestion et la prise de décision de LSS. Suivant cette approche, on devrait d'un côté, laisser jouer l'initiative, l'originalité et la flexibilité des êtres humains dans le contrôle, la gestion et le processus de prise de décision des systèmes, et d'un autre côté, utiliser les réalisations de l'intelligence artificielle (l'intelligence de machine), la science et l'ingénierie informatique pour pouvoir réaliser l'harmonisation "Homme-Machine" et la convivialité.

3. "L'Imitation Humaine". Le système de contrôle et d'information du corps humain est le LSS le plus parfait. Il est le résultat d'une longue période d'évolution des choses vivantes, de la sélection naturelle, et de la création de l'environnement. Il a beaucoup de caractéristiques remarquables dans la structure et la fonction, comme la combinaison du contrôle rapide et "Par Zone" du système nerveux et du contrôle lent et "par fonction" des fluides du corps, la structure hiérarchique à plusieurs niveaux avec un mécanisme de feedback stratifié, la transmission, la transformation, et le traitement d'information avec une combinaison de dessin continu et discret, en parallèle et en série, et le fonctionnement du système avec self-optimisation, self-apprentissage, self-adaptation, self-organisation, self-guérison, et self-reproduction. Donc, "l'Imitation Humaine" est utile pour améliorer le système établi d'ingénierie ou pour en concevoir un nouveau de la structure au fonctionnement.

4. "Boite Grise". C'est à dire la combinaison de la "boite noire" avec la "boite blanche" et la combinaison des approches macro et micro. Cette approche peut être bénéfique pour l'analyse macro externe et micro interne, pour satisfaire les demandes d'analyse des grands systèmes et de chacun de leurs sous-systèmes à des niveaux différents. Par exemple, le Multistratum State Space et le Multilayer generalised Operator peuvent être utilisés pour analyser LSS à des niveaux différents, concilier les conceptions de la structure et de la fonction et améliorer l'harmonisation et la coordination du système.

## 3. LE PROBLEME OUVERT DES SYSTEMES D'INFORMATION

L'utilisation des ordinateurs dans les systèmes d'information de gestion publique, spécialement dans les systèmes d'information économique, ont été largement développés, comme le montre la Figure 2.

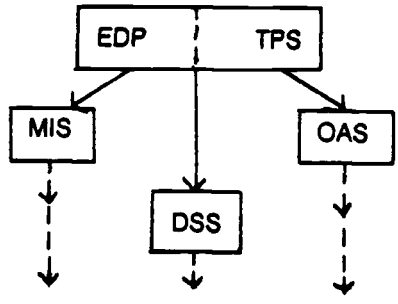



**Figure 2. Développement d'un Système d'Information**

EDP- Electronic Data Processing (Traitement Electronique de Données)
TPS-Transaction Processing System (Système de Traitement de Transaction)
MIS- Management Information System (Système d'Information de Gestion)
OAS-Office Automation System (Système d'Automatisation de Bureau)
DSS- Decision Support System (Système d'Aide à la Décision)

Mais beaucoup de problèmes apparaissent avec le développement. Par exemple :

1. Problème des niveaux. Les grands systèmes d'information modernes doivent fournir les services d'information à plusieurs niveaux, y compris

a) Haut niveau, comme la prévision stratégique, globale et de long terme, la planification, la prise de décision et la coopération.

b) Moyen niveau, comme la coopération de plan de moyen terme, partiel, et tactique et la gestion d'envois.

c) Bas niveau, comme le fonctionnement de la routine de bureau quotidienne et de court terme. Généralement les, DSS, MIS, et OAS traitent séparément ces trois niveaux.

2. Problème des aspects. Les grands systèmes modernes d'information de gestion doivent toujours fournir des services d'information sous plusieurs aspects. Par exemple :

a) L'aspect économique, comme les finances, la monnaie, la comptabilité, le commerce, l'impôt, le marché et les ressources.

b) L'aspect social, comme la population, l'environnement, la circulation, la sécurité, la culture et l'éducation.

c) L'aspect technique, comme la métallurgie, la chimie, le machinisme, l'électronique et les matériaux.

Les services d'information pour les aspects ci-dessus concernent non seulement les données qui s'y rapportent, mais aussi la connaissance des diverses spécialités et donc demandent une base de connaissance aussi bien qu'une base de données. Mais, un système d'information comme l'OAS, MIS, et DSS n'a généralement qu'une base de données pour répondre aux demandes d'information et ne fournit pas une fonction de consultation d'expert basée sur une base de connaissances.

3. Problème des phases. On demande aux systèmes d'information modernes de fournir des services d'information pour le processus entier de prise de décision qui inclut généralement:

a) Définition de la Tâche

b) Traitement de l'Information

c) Elaboration du Projet

d) Sélection de la Décision

e) Evaluation de l'Effet

Dans les processus décrits ci-dessus, il n'y a pas seulement des problèmes structurés, qui peuvent être résolues par une approche quantitative, mais aussi des problèmes peu ou pas structurés qui peuvent être abordés avec une approche qualitative basée sur un raisonnement cognitif, ou avec la combinaison du premier et du dernier. Cependant, la plupart des systèmes d'information actuels ne fournissent que des instruments quantitatifs basés sur des modèles mathématiques et manquent de raisonnement qualitatif basé sur les modèles de connaissances.

4. Problème homme-machine. La convivialité et l'Harmonisation Homme-Machine jouent un rôle clé dans l'effort pour améliorer l'efficacité de fonctionnement et l'avantage du système d'information. Néanmoins, les systèmes actuels ne peuvent fournir à l'utilisateur qu'une interface normale homme-machine et il faut développer une interface intelligente homme-machine, réaliser un "dialogue homme-machine" direct par le moyen des caractères, de l'image et du langage naturel ou du langage naturel limité. Avec la réalisation de la combinaison d'intelligence homme-machine, le niveau d'intelligence de la machine dans les systèmes d'information peut être largement amélioré en se basant sur une attribution correcte des tâches entre l'homme et la machine.

## 4. LE SYSTEME INTELLIGENT DE GESTION

Pour pouvoir résoudre les problèmes existants dans les systèmes d'information, nous proposons le projet de "Système Intelligent de Gestion" (IMS - Intelligent Management System) basé sur la cybernétique des grands systèmes, comme le montre la Figure 3.

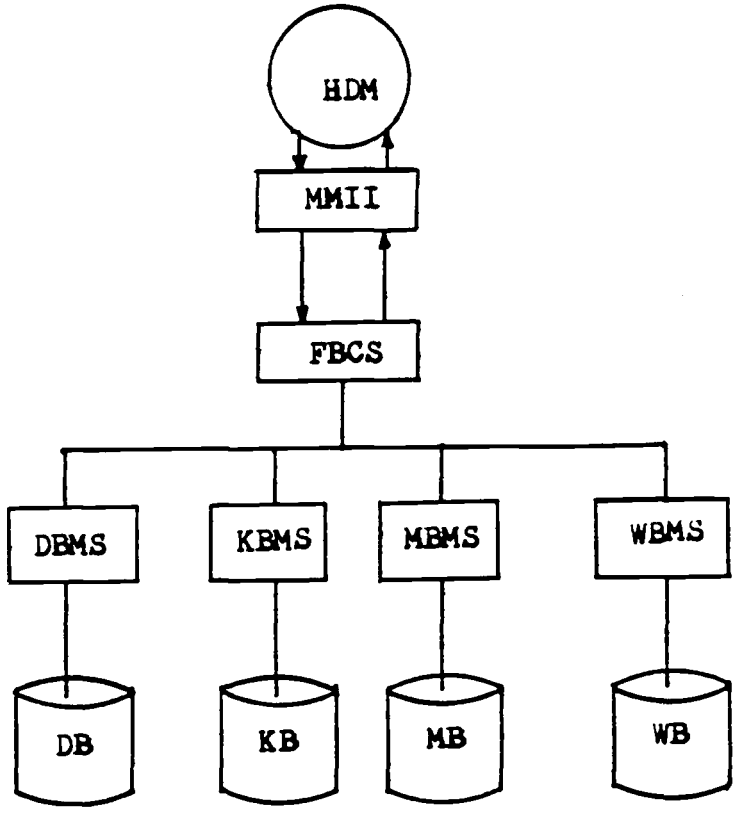



**Figure 3. Le Projet du Système Intelligent de Gestion**

HDM - Human Decision Maker (Décideur Humain)
MMII-Man-Machine Intelligent Interface (Interface Intelligente Homme-Machine)
FBCS-Four Bases Cooperation System (Système de Coopération de Quatre Bases)
DB-Data Base (Base de Données)
DBMS-Data Base Management System (Système de Gestion de Base de Données)
KB -Knowledge Base (Base de Connaissances)
KBMS-Knowledge Base Management System (Système de Gestion de Base de Connaissances)
MB-Model Base (Base de Modèle)
MBMS-Model Base Management System (Système de Gestion de Base de Modèle)
WB-Way Base (Base de Moyens)
WBMS-Way Base Management System (Système de Gestion de Base de Moyens)

Les idées principales des systèmes intelligents de gestion sont comme suit :

1. Modélisation Généralisée. Pour fournir des services et des soutiens d'information multi-niveau, multi-aspect, et multi-phase, il est nécessaire de construire un modèle généralisé sur la base de la cybernétique des grands systèmes.

Les modèles généralisés comprennent:

a) Les modèles mathématiques, comme les modèles de recherche opérationnelle, d'économie numérique et de cybernétique économique, qui sont ordinairement décrits par des équations algébriques, des équations différentielles et des équations aux différences partielles.

b) Les modèles de connaissances, comme les modèles qualitatifs de psychologie, de sociologie, de science du comportement aussi bien que le modèle de connaissances de ces disciplines spécialisées, y compris les connaissances théoriques et expérimentales. Ces modèles peuvent être exprimés avec les méthodes de représentation des connaissances de l'intelligence artificielle, comme les règles de production, le réseau sémantique, le cadre, etc.

c) Les modèles de structure, comme les modèles de graphes utilisés pour décrire le flux d'information, le flux de matériel, le flux d'énergie et pour l'expression des rapports humains et des structures d'organisation. Le modèle de graphes, bien qu'il soit utilisé principalement pour l'expression des rapports qualitatifs, peut aussi être utilisé pour la description de certains rapports quantitatifs par le moyen de valeurs assignées.

Sur la base des modèles généraux, beaucoup de problèmes de prise de décision de gestion peuvent être décrits et analysés avec une approche quantitative ou qualitative, macro ou micro, statique ou dynamique et les services d'information de multi-niveaux, multi-aspect et multi-phase peuvent être fournis.

2. "Coopération de Quatre Bases", En matière de modélisation généralisée, la structure de logiciel de la "coopération de quatre bases" est adoptée dans les systèmes intelligents de gestion. Ce sont :

a) La Base de Données, stockage et gestion de toutes sortes d'informations numériques concernées et des données statistiques.

b) La Base de Connaissances, stockage et gestion des connaissances.

c) La Base de Modèle, stockage et gestion des modèles mathématiques nécessaires et des modèles de structure aussi bien que des paramètres relatifs aux modèles.

d) La Base de Moyen, stockage et gestion des méthodes de traitement de données, des méthodes de raisonnement cognitifs, des méthodes de résolution de modèle et d'optimisation appartenant à l' heuristique ou à l'algorithme.

Avec l'utilisation du "système de coopération des quatre bases (FBCS)", la base de données, la base de connaissances, la base de modèle et la base de moyens peuvent coopérer l'une avec l'autre et fournir aux utilisateurs des services d'information multi-fonction, comme la récupération d'information, la consultation d'experts, la prévision de modèle, l'analyse d'optimisation, les calculs numériques et les raisonnements cognitifs. En fait, la structure des quatre bases est la réalisation du logiciel des modèles généraux.

3. L'Harmonisation Homme-Machine. Dans la conception d'IMS, la convivialité et l'harmonisation homme-machine sont réalisées à travers l'interface intelligente homme-machine. Sont compris dans cette interface :

a) Le Dialogue Naturel "Homme-Machine".

Le langage naturel ou naturel limité sera adopté et le dialogue homme-machine sera réalisé par un moyen oral ou écrit.

b) L'Interaction Conviviale "Homme-Machine".

On utilisera une communication contrôlable à deux sens entre l'utilisateur et la machine. La machine pourra aider l'utilisateur à utiliser les quatre bases, répondre aux questions et donner des explications aux utilisateurs. Les utilisateurs peuvent comprendre la base de raisonnement de la machine, entrer l'information heuristique et contrôler le processus intermédiaire du fonctionnement de la machine.

c) L'Attribution de Tâche "Homme-Machine".

C'est à dire que la machine sera principalement responsable de certains types de tâches comme la mémoire, le calcul et la récupération d'information, tandis que les êtres humains seront davantage responsables des tâches de type incertain qui demandent de la flexibilité, de l'originalité, et de l'initiative.

d) La Combinaison d'Intelligence "Homme-Machine".

Avec cette approche, on peut réaliser non seulement une répartition correcte des tâches entre l'homme et la machine, mais l'on peut aussi améliorer graduellement le niveau d'intelligence de la machine par le moyen de l'apprentissage de la machine par le schéma interactif homme-machine. En conséquence, IMS est le système de l'harmonisation homme-machine et de la combinaison d'intelligence.

## 5. LE DEVELOPPEMENT DU SYSTEME

Le système intelligent de gestion est un système qui s'ouvre au développeur et à l'utilisateur. Les contenus des quatre bases peuvent être modifiés, étendus, et renouvelés sans cesse avec l'aide de l'interface intelligente homme-machine, du système de coopération et de gestion des quatre bases.

Par exemple:

a) L'Acquisition de Connaissances

Des nouvelles connaissances, modèles, méthodes, ainsi que des données, peuvent être ajoutés aux quatres bases par l'utilisateur ou l'expert à travers l'interface intelligente.

b) La Construction de Modèle

Avec l'aide des systèmes de coopération de quatre bases, non seulement les modèles dans la base de modèle peuvent être transférés et utilisés, mais de nouveaux modèles peuvent être construits selon les demandes de l'utilisateur.

c) L'Apprentissage de la Machine

Un programme d'apprentissage sera introduit dans le système de gestion des quatre bases. Avec la fonction d'instruction expert ou d'auto-instruction, le programme peut être utilisé pour réviser, étendre et renouveler les quatre bases, tout en maintenant leur intégrité.

4. Le Système d'Information de Grande Echelle

L'idée, le point de vue et l'approche du LSC et l'IMS ont été appliqués à l'élaboration de quelques grands systèmes d'information, comme l'élaboration globale d'un grand système d'information de gestion économique et le système d'information de bureau d'un gouverneur dans une province.

Les points clés de la conception d'un grand système d'information sont les suivants :

1. Conception de la Structure

Les questions suivantes doivent être prises en compte pour l'élaboration d'une structure de système d'information.

a) L'adaptabilité de la structure

La structure du système d'information doit s'adapter à la structure du système objet concerné. Par exemple, la structure d'un système d'information économique doit être adaptée à la structure de l'organisation de la gestion économique. Selon l'analyse de la cybernétique des grands systèmes, tous les grands organismes modernes de gestion économique ont une structure à plusieurs niveaux hiérarchiques, c'est à dire, la combinaison de structures centralisée et décentralisée. C'est la structure optimalisante généralement adoptée par diverses sortes de LSS. Mais des déformations de structure peuvent prendre place dans différents systèmes. En conséquence, la structure des systèmes d'information doit être flexible dans les circonstances de la réforme du système économique du pays pour pouvoir s'adapter à la réforme de la structure de l'organisation de la gestion économique.

b) La Fiabilité de la Structure

La fiabilité du système d'information est le plus important indice à considérer, et la fiabilité de la structure est la base de la fiabilité du système. En utilisant l'approche de l'analyse de structure du LSSC, on peut examiner, juger et comparer la fiabilité de la structure du système. Il a été montré que la "structure hiérarchique à plusieurs niveaux, a la meilleure fiabilité par la comparaison de trois schéma de structure essentiels de LSS".

c) L'Economie de la Structure

Il faut envisager le problème de l'économie de la structure comme économiser l'investissement et augmenter le rapport bénéfice/prix. L'approche de "la synthèse de structure la plus économique" basée sur LSC peut être employée pour concevoir une structure des réseaux d'information et choisir un projet avec le moindre investissement sur les installations. C'est à dire "le projet de structure le plus économique", ou "le plus petit projet du système".

d) L'Optimisation de la Structure

Il peut y avoir des conflits entre l'adaptabilité, la fiabilité et l'économie de la structure. Par exemple, l'équipement utilisé pour améliorer la fiabilité augmentera la dépense totale. Cette situation peut être décrite comme un problème de multi-cible de prise de décision qui peut être résolu avec une approche d'optimisation heuristique.

L'idée de l'approche est de faire un compromis entre les facteurs en conflits et de choisir des schémas de structure optimisée ou satisfaisante.

2. Conception fonctionnelle

Les fonctions des systèmes d'information, spécialement des systèmes d'information de gestion, peuvent être résumées en trois aspects en ce qui concerne les applications.

a) Le Traitement de Transaction, comme la gestion des bureaux, le traitement de rapport et la programmation des réunions.

b) La Gestion de l'Information, y compris l'acquisition, la transmission, la transformation et l'utilisation de diverses sortes d'information.

c) L'Aide à la Décision

C'est à dire l'analyse de la faisabilité d'une décision de la direction et la sélection de projets optimaux ou satisfaisants à partir de tous les projets réalisables en utilisant une approche d'optimisation heuristique basée sur un modèle généralisé. Ce n'est qu'avec les fonctions décrites ci-dessus que de grands systèmes d'information, qui en fait comprennent toutes les fonctions principales d'OAS, MIS, et DSS, peuvent, fournir des services d'information et d'aide à plusieurs niveaux, aspects, et phases pour chaque niveau, chaque aspect et pour le processus entier de prise de décision de la direction.

La Figure 4, s'inspirant de la discussion ci-dessus, schématise la structure et les fonctions d'un grand système d'information.

La Figure 4 est un système d'information à plusieurs niveaux basé sur un IMS dont les caractéristiques sont comme suit:

a) La Structure Hiérarchique à plusieurs niveaux

La Figure 4 présente une structure à deux niveaux hiérarchiques. Le niveau supérieur est le système maître, comme le système d'information au niveau provincial. Le niveau inférieur est le système esclave, comme le système d'information au niveau de la ville. Cette structure "centralisée-décentralisée" a la propriété de "division régionale". Cependant, que ce soit un

système maître ou esclave, tous ont les fonctions de traitement de transaction, de gestion d'information et d'aide à la décision, ce qui montre la propriété de "la division de tâche".

b) La Fonction Complète à plusieurs niveaux

Les systèmes maître et esclave ont les fonctions complètes à plusieurs niveaux de traitement de transaction, de gestion d'information et d'aide à la décision qui correspondent aux fonctions composites d'OAS, MIS et DSS, et tous les deux peuvent en conséquence fournir des services d'information à plusieurs niveaux, plusieurs aspects et plusieurs phases.

c) Le Système Intelligent de Gestion à plusieurs niveaux

Les systèmes maître et esclave sont des systèmes intelligents qui sont basés sur l'interface homme-machine intelligente et la coopération des quatre bases.

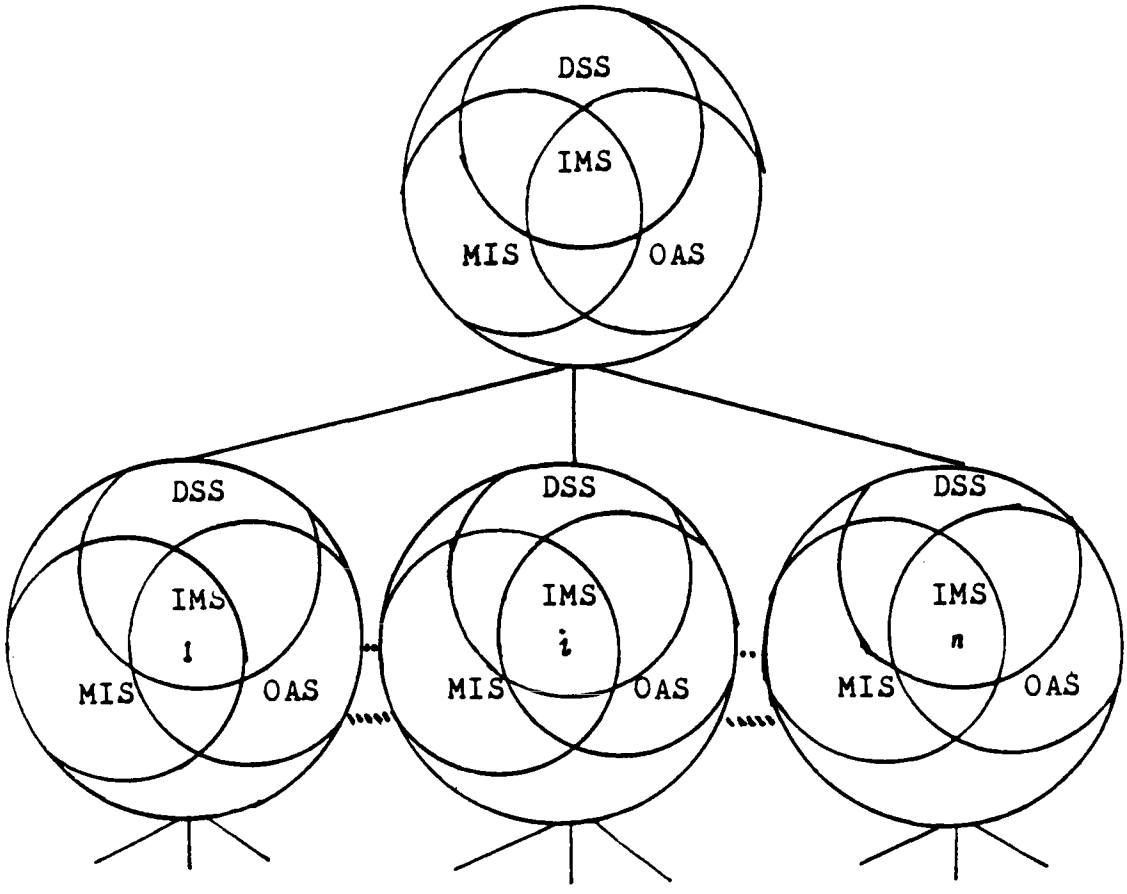



**Figure 4. Système Intelligent de Gestion de Multi-niveaux Système d'Information de Grande Echelle**

## 6. CONCLUSIONS

Nous concluons que:

1. La cybernétique de grands systèmes peut être appliquée à la conception et la réalisation des grands systèmes publics d'information de gestion.

2. Le système intelligent de gestion basé sur l'interface intelligente homme-machine et la coopération de quatre bases représente la tendance du développement des systèmes modernes d'information de gestion assistés par ordinateur.

3. Les systèmes intelligents de gestion à plusieurs niveaux avec une structure hiérarchique à plusieurs niveaux et des fonctions composites fournissent un nouveau schéma pour la conception et la réalisation de grands systèmes de gestion.

## REFERENCES


1. Qian Xuesan, "Large Scale System Theory Should Be Renovated" Journal of the Systems Engineering - Theory and Practice No. 1, 1986.

2. Tu Xuyan, "On Large System Cybernetics", Journal of the Systems Engineering - Theory and Practice, No. 1, 1986.

3. Tu Xuyan, "On the Overall Design of Management Information System of National Economical Planning" Beijing University of Iron and Steel Technology, Sept. 1985.

4. Tu Xuyan, "Intelligent Control and Intelligent Management", The Fifth Annual Meeting of the Chinese Association of Artificial Intelligence, June, 1987.

5. Tu Xuyan, "Large System Cybernetics" (printed teaching material) The Graduate School of the Chinese Science Academy, 1985.

6. Tu Xuyan, "Artificial Intelligence and its Applications" (printed teaching material) Beijing University of Iron and Steel Technology, 1986.

7. Tu Xuyan, "A New Approach to Flexible Automation of Large Scale Systems", IFAC Symposium on System Approach, 1983.

8. Tu Xuyan, "Intelligent Control and Intelligent Management for Large Scale Systems", IFAC/IFIP/IFORS Workshop on AI in Economics and Management", 1985.

9. Tu Xuyan, "The Passability of Information Structure of Control Systems", International Conference on System Research, Informatics and Cybernetics, 1983.

10. "The Overall Design Scheme of Economical Management Information System in HeBei Province", 1986.

11. "The Overall Design Scheme of Governor's Information Systems of HeBei Province", 1987.

# LES SYSTEMES DE MODELES MACROECONOMIQUES EN CHINE (CONCEPTION ET CONSTRUCTION)

**WANG TONG**
**Directeur, Departement de la Prévision Economique**
**Centre National d'Information Economique**
**Pékin, Chine**

## INTRODUCTION

Le système de modèles macroéconomiques de Chine est composé de deux systèmes de modèles économiques à deux niveaux. Le premier système est le système de modèles économiques d'Etat-région, le second système est le système de modèles économiques d'Etat-secteur.

Dans le système de modèles d'Etat-région à deux niveaux, les modèles du niveau d'Etat et les modèles du niveau provincial (ou municipal) sont interconnectés. Tous les modèles du niveau d'Etat dans ce système forment le principal système de modèles. Tous les modèles du niveau provincial (et municipal) dans ce système forment le sous-système de modèles.

Dans le système de modèle d'Etat-secteur de deux niveaux, les modèles de niveau d'Etat et les modèles de niveau sectoriel sont interconnectés. Tous les modèles du niveau sectoriel dans ce système forment le système de modèles de branche .

Pour permettre le fonctionnement convenable et commode de tous les modèles économiques, une Banque Economique d'Equations et son système de gestion ont été établis pour pouvoir éditer et résoudre des modèles en utilisant le progiciel TROLL, loué à MIT depuis 1985. L'établissement d'une capacité de transformation entre les fichiers TROLL et les fichiers de la Banque est très utile pour les constructeurs de modèle et les opérateurs de modèle.

## LE SCHEMA DE STRUCTURE DE LA STRUCTURE MACROECONOMIQUE DE CHINE

### 1. Le principal système de modèles au niveau de l'Etat

Les modèles économiques au niveau de l'Etat décrivent le changement et le développement de l'économie nationale et de sa balance globale. Dans ces modèles on n'utilise que des variables économiques agrégées au niveau de l'Etat. Dans ce système principal entrent:

.le modèle macroéconomique trimestriel de Chine (modèle économétrique)
.le modèle macroéconomique annuel de Chine (modèle économétrique)
.le modèle macroéconomique de moyen-long terme de Chine (modèle dynamique d'entrée-sortie combiné avec des équations stochastiques).

La fonction principale du modèle trimestriel est de prévoir le développement de l'économie en Chine et d'analyser les effets de la mise en oeuvre de quelques politiques économiques de court terme. Dans la construction du modèle trimestriel, les techniques de correction saisonnières sont appliquées.

Les prévisions des changements annuels de l'économie nationale sont ordinairement faites en utilisant le modèle annuel. En même temps, ce modèle a déjà servi plusieurs fois pour tester la balance globale du plan économique d'Etat.

Pour l'établissement d'un plan de cinq ans ou la programmation du développement économique de longue période, le modèle de moyen-long terme est nécessaire, utilisant le tableau entrée-sortie de Chine, établi en 1982 sur la base de l'activité économique de 1981.

Ce modèle est assez grand et contient environs 900 équations. A la fin de l'année 1988, la Chine aura établi un nouveau tableau entrée-sortie concernant l'économie de la Chine en 1987. Une nouvelle version du modèle de moyen-long terme sera alors préparée.

**2. Le sous-système de modèle d'Etat-région**

La mise en oeuvre de la gestion macroéconomique à deux niveaux (niveau d'Etat et niveau provincial) est une des tâches de la réforme du mécanisme de la planification. Soutenir l'établissement de politiques, coordonner les intérêts de l'Etat et des provinces (municipalités) et désagréger l'objectif de développement de l'économie nationale, sont les fonctions du sous-système de modèles économiques d'Etat-région.

Dans ce sous-système on distingue 28 modèles de provinces et de municipalités dépendant directement du gouvernement central. Tous ces modèles sont économétriques. Dans les sous-systèmes il y a plus de 2.000 équations en tout et chaque modèle provincial (ou municipal) a en moyenne environs 60 équations. Ces sous-systèmes et modèles sont maintenant stockés dans les unités centrales de traitement du SEIC ( the State Economic Information Centre - Centre d'Information Economique d'Etat).

Depuis le début de 1986, beaucoup de provinces et de municipalités ont commencé à construire leurs propres modèles macroéconomiques, et à la fin de 1987, toutes les 25 provinces et les 3 municipalités ont terminé ce travail. Plusieurs provinces (par exemple, Qinhai, Sichuan, Shandong, Hubei, la Mongolie Interne, Tianjin) ont utilisé leurs modèles pour calculer les principaux objectifs économiques dans la planification annuelle ou pour tester l'équilibre complet du développement économique local.

Les vingt-huit modèles provinciaux (et municipaux) sont standardisés dans leurs aspects techniques: les noms et les abréviations de plusieurs variables sont unifiés, ces provinces et municipalités sont codés uniformément, les formats des fichiers d'équation, fichiers de coefficients, fichiers des tests statistiques, fichiers de variables exogènes, fichiers de variables endogènes, fichiers de résultats de simulations et fichiers de données sont normalisés.

Plus de 2.000 équations de ce sous-système sont gérées et stockées dans la Banque d'Equations Economiques. Pour chaque équation la banque donne des informations importantes: par exemple, le nom de l'équation,les noms des variables expliquées et expliquantes, les séries chronologiques de données, sa période d'échantillon, ses valeurs de coefficient et ses estimations de T, F, les estimations de DW pour les équations et l'erreur quadratique etc..

Dans ce sous-système sont aussi compris trois modèles de zones reflètant la connexion mutuelle et l'effet du développement économique dans trois grandes zones (Zone de l'Est, Zone Centrale, Zone de l'Ouest).

Dans le sous-système de modèles d'Etat-région, la liaison entre les modèles est un problème difficile. L'année dernière, on a réalisé une liaison entre les modèles des trois grandes zones au moyen de la transmission de facteurs productifs (produits d'énergie par exemple, l'essence, le charbon, le flux d'électricité de l'Ouest, et du Centre vers l'Est, quelques produits d'industrie légère et le flux de machines outils de l'Est vers le Centre et l'Ouest) et de la transmission de fonds fiscaux (de l'Est vers le Centre et l'Ouest). En même temps le modèle d'Etat est aussi relié aux modèles de zones avec des méthodes de programmation multi-objectifs.

Le processus de la planification en Chine est en fait un processus consultatif suivant le principe de la centralisation démocratique. Ce processus est simulé dans la liaison des modèles d'Etat avec les modèles provinciaux et municipaux.

### 3. Le système de modèles de branche au niveau sectoriel

Le mécanisme de fonctionnement macroéconomique en Chine change étape par étape en suivant l'extension et l'approfondissement de la réforme du système économique. La fonction et la responsabilité des ministères et des commissions gouvernementaux changent continuellement. De ce fait, le système de branche doit être projeté selon les secteurs d'activités économiques et sociaux mais non selon les secteurs gouvernementaux.

Dans le système de modèles de branche au niveau du secteur il y a sept classes de modèles qui correspondent aux liens économiques clés de la reproduction élargie sociale matérielle.

a) La classe de base de modèles d'environnement économique :

. le modèle de la croissance et de la structure de la population
. le modèle de la force de travail et du personnel qualifié
. le modèle de la pollution de l'environnement et de sa production

b) La classe de base de modèles d'environnement économique international :

. le modèle chinois pour le Projet mondial Link et ESCAP Link
. le modèle interconnecté de commerce Chine-Hong Kong
. le modèle interconnecté de commerce Chine-Japon
. le modèle interconnecté de commerce Chine-Amérique
. le modèle interconnecté de commerce Chine-Union Soviétique

c) La classe de modèles de la reproduction élargie:

. le modèle de production industrielle
. le modèle de production agricole
. le modèle de transport
. le modèle d'énergie
. le modèle d'investissement en capital fixe

d) La classe de modèles de répartition du revenu national

. le modèle du revenu national
. le modèle fiscal
. le modèle d'assurance sociale

e) La classe de modèles de la consommation

. le modèle de la structure de la consommation
. le modèle de la demande de consommation pour les groupes de ménages avec des revenus différents

f) La classe de modèles de la circulation sociale

. le modèle du commerce et d'équilibre du marché
. le modèle du commerce extérieur

g) La classe de modèles de la gestion et la règlementation économiques

. le modèle de prix
. le modèle financier
. le modèle de la dette

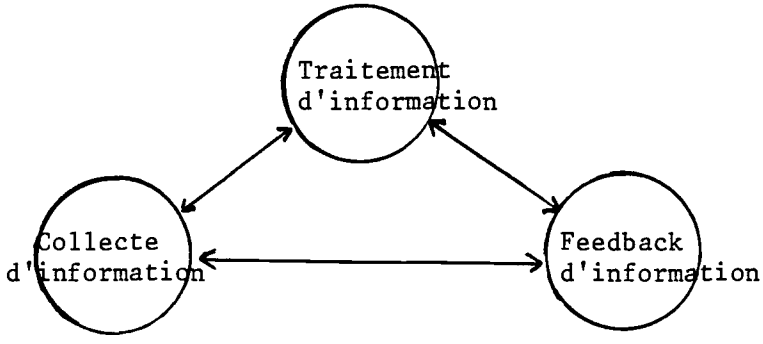
Presque la moitié des 23 modèles précités du système de branche ont déjà été construits et les autres sont en construction. Pendant la période du septième plan de cinq ans (de 1986 jusqu'à 1990), tous ces modèles devraient être terminés et interconnectés. La Commission de la Planification d'Etat, la Commission d'Etat de la Science et la Technologie, la Banque du Peuple de Chine, le Ministère des Finances, le Ministère du Commerce, le Ministère du Commerce Extérieur et d'autres institutions de prévision participent à la recherche pour ces modèles.

# LE ROLE DU RESEAU MANUEL D'INFORMATION DANS LA CONSTRUCTION DU SYSTEME D'INFORMATION ECONOMIQUE EN CHINE

**XIONG JIAHUI**
**Ingénieur, Centre d'Information Economique de la Province de Hubei, Wuhan, Chine**

## I. INTRODUCTION

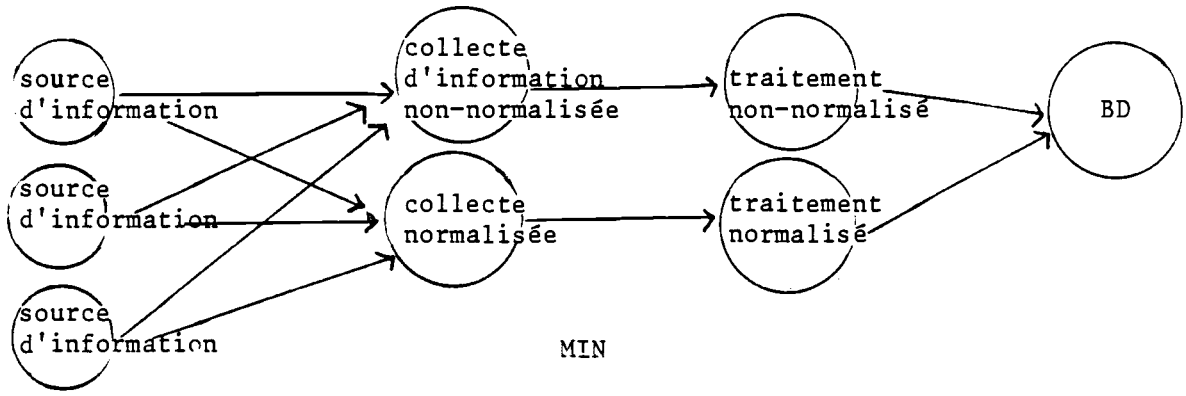
Un système d'information est un système qui existe dans tout organisme. C'est un système complexe, infiltrant chaque partie de l'organisme, impliquant le contrôle, les décisions et la gestion du système, comme le système nerveux du corps humain. Il consiste en beaucoup de gens et d'organismes. Comme n'importe quel système, il a ses caractéristiques. Comparé avec le système d'opération informatique, le système de calcul, etc., il a plus de facteurs sociaux et humains. Les problèmes d'interface homme-machine et de coopération entre les personnes et les ordinateurs dans le système sont plus évidents. Donc, à l'inverse du développement d'un système de logiciel, le développement d'un système d'information, spécialement d'un système d'information économique (EIS - Economic Information Systems) demande davantage de rapports avec les gens. La fonction des systèmes d'information comprend la collecte, le stockage, le traitement et la transmission d'information.




Un système moderne d'information consiste en un système principal, des sous-systèmes et sous sous-systèmes. Les matériaux qu'il a déjà possédé, normalisé, trié et stocké ne constituent qu'une petite partie en regard des sources d'information possibles qui dans leur majorité, restent en désordre et éparpillées. Il y a une quantité énorme d'information brute à exploiter et à trier.

Jusqu'à maintenant dans notre pays, en raison du niveau de développement de l'économie et de la technologie, les systèmes traditionnels d'information par les moyens manuels, ce qu'on appelé Réseau d'Information Manuel (MIN -Manual Information Network), ont toujours dominé.

Beaucoup de travaux doivent être faits manuellement par des gens qui sont professionnels en planification économique ou en statistique. L'organigramme est le suivant:




Il est évident que le MIN est la base de tout le système d'information. Pour pouvoir assurer la qualité du système d'information, il faut accorder une grande importance au MIN, le "goulot d'étranglement" du système d'information. Sinon, la conséquence serait " faire une comptabilité sérieuse sur la base de comptes faux", ou "entrer des ordures pour produire des ordures", ce qui serait dramatique.

## II. LE RESEAU D'INFORMATION MANUEL

### 1. Les Caractéristiques de la Structure d'Information

Le nouveau système économique demande une nouvelle structure d'information qui devrait lui être adaptée. Quelles nouvelles caractéristiques devrait avoir cette nouvelle structure d'information?

Elles comprennent les aspects suivants:

a) Une pleine exploitation de la source d'information, spécialement l'information du marché associée avec le système du marché.

b) Une structure raisonnable de flux d'information. Tout en assurant le cheminement de l'information de bas en haut, elle devrait renforcer en sens inverse la conduite d'information des organismes supérieurs vers le bas, fournissant aux unités inférieures des types d'information variés. A part le flux d'information vertical ci-dessus, l'on devrait aussi consacrer de grands efforts pour le développement du flux d'information horizontal pour créer un réseau d'information entrecroisé.

c) Multiplication des organismes de gestion d'information.

En plus des départements professionnels d'information, des organismes d'information seront établis par des localités et d'autres départements, et l'on nommera aussi beaucoup de directeurs non-gouvernementaux d'information. Ils devraient se compléter les uns les autres pour former un système de transmission d'information, partageant le travail et coopérant.

d) La conversion de l'information en marchandise et l'établissement d'un marché de l'information. Ceci a comme but d'augmenter l'exactitude, la vitesse de transmission et le taux d'utilisation de l'information.

e) L'approfondissement du traitement de l'information.

## 2. Le Réseau Manuel d'Information

Le Système d'Information Economique d'Etat (SEIS - State Economic Information System) a été établi depuis peu de temps. Son champ d'application n'est pas assez large et son pouvoir est limité. Dans cette situation, divers types de MIN surgissent en apportant au SEIS des suppléments nécessaires et valables. En voici quelques exemples.

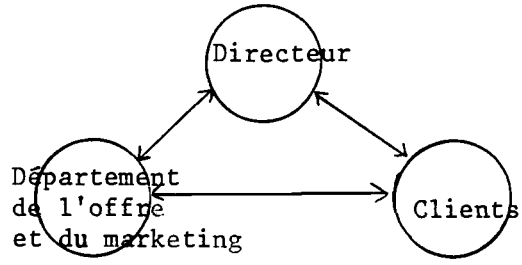
. Des contingents d'enquêtes professionnelles et d'échantillonnages sont des constituants importants des MIN. Quelques exemples typiques sont les contingents d'enquêtes rurales, les contingents d'enquêtes urbaines (les deux étant subordonnés au Bureau de Statistiques) et le Système d'Enquête de la Société Chinoise qui a été établi récemment.

. Les réunions d'échange d'information, tenues mensuellement par divers organismes gouvernementaux associés, et tous les journaux sur l'information économique, peuvent jouer un rôle en échangeant régulièrement de l'information économique.

. Le Réseau National de Coordination pour l'Information sur les Prix exécute mensuellement un échange d'information.

. Il y a diverses foires et réunions pour des commandes.

. Le système très courant d'offre-et-commercialisation dans chaque entreprise est un Min qui relie le directeur, le département de l'offre-et- commercialisation et les clients comme on le voit ci-dessous.




Dans notre pays, les données originales de recensement et d'enquêtes sur l'industrie générale sont rassemblées par un MIN spécial (impliquant plusieurs millions d'investigateurs), remontant niveau par niveau.

Avec des objectifs spéciaux, tous ces MIN raffinent et résument les données collectées, les fournissent aux unités concernées dans des formes variées et ont obtenu des bons résultats. Récemment, de temps en temps, nous pouvons lire dans les journaux des informations telles que "une information a sauvé une entreprise" et une information engendre un profit d'un million de yen".

Ce sont les cas dont nous voulions parler.

### 3. Quelques Problèmes avec le MIN actuel en Chine.

Il y a certains problèmes que notre MIN doit résoudre.

. Un canal unique : L'information est collectée et transmise par le canal vertical administratif qui est limitée par le système de gestion économique. L'information concerne principalement le service de la planification , de l'exécution et de la surveillance.

L'information horizontale sur l'économie et l'information économique internationale ne sont toujours pas exploitées.

. Une dynamique faible: il dépend principalement des départements statistiques pour la collecte de l'information; les données traversent de nombreux niveaux; les moyens de communication sont en retard; le travail dépend de l'aspect manuel. Tous ces facteurs réagissent sur les délais et la dynamique du système, paralysant la capacité de feedback rapide du système.

. Une Pauvre Capacité de Prévision: L'information statistique résulte d'une enquête après l'action. Le questionnaire statistique, la forme de base de l'enquête statistique, a la caractéristique de converger pas après pas. En conséquence, le délai ne peut pas être évité. L'information statistique ne peut pas répondre à la question "Que se passe-t-il maintenant?" Ce fait est inacceptable. Elle est encore moins capable de répondre à la question "Que se passera-t-il?"

Il y a d'autres problèmes: une faible crédibilité, un faible niveau de traitement, une collecte répétitive, une difficulté de partage et un faible taux d'utilisation.

## III. LE RAPPORT ENTRE LE MIN ET LE SYSTEME D'INFORMATION ECONOMIQUE

La clé du succès de la construction d'un système d'information économique est d'obtenir des effets réels socio- économiques a partir de l'exploitation efficace des fonctions du système. La base de données, la bibliothèque de modèles et la bibliothèque de méthodes sont le coeur de l'application du système d'information économique, la base de données étant "le coeur du coeur" et la base pour tous les travaux d'application.

La construction, le développement et l'opération de n'importe quel système de base de données dépendent du soutien du MIN. La qualité du Min détermine donc le succès du système de base de données.

Du point de vue de l'ingénierie du système, dans le développement d'un grand système d'information, spécialement EIS, le principal risque d'échec ne réside pas dans la technologie elle-même, mais dans l'interface entre la technologie et la gestion, ou, l'on peut le dire comme ceci:

"30% technologie, 70% gestion et 120% de données de base".

Un MIN puissant, son organisation et sa gestion sont quelques clés pour la construction d'un système d'information. Si les problèmes de l'exploitation des sources d'information, particulièrement les problèmes de la collecte et la mise à jour des données, n'étaient pas correctement résolus, le système d'information pourrait conduire rapidement à un échec.

Dans l'analyse des difficultés d'exploitation des ressources d'information, on énumère généralement, trois types de situations:

1. Il existe un canal d'information, mais les données ne sont pas complètes et parfois contradictoires et elles sont éparpillées dans divers fichiers, rapports et manuels de départements différents.

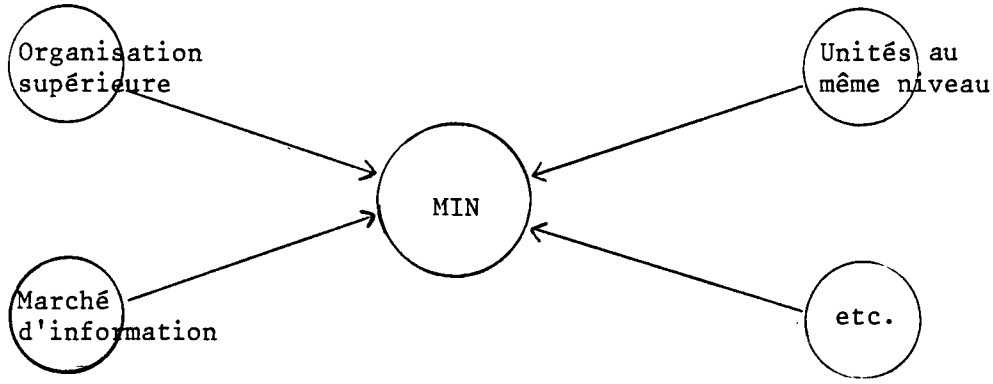
2. Le canal d'information n'a pas été dragué. La plus grande partie de l'information existe dans les unités de base mais ne peut pas être obtenue directement du matériel statistique existant.

3. L'information est à exploiter et à trier.

Ce sont de grands obstacles pour le MIN.

Pour abattre cet obstacle, l'expérience démontre que le MIN a besoin de la participation et du soutien du directeur principal, c'est à dire, d'utiliser des moyens administratifs. Ceci est appelé " le principe du chef" en Union Soviétique, ou "Top Manager" aux Etats Unis. Sans la participation ou le soutien du directeur principal, le système ne réussirait pas.

En Chine, il y a trois chemins principaux pour la fourniture des données au SEIS, aux organismes supérieurs, aux unités du même niveau, aux marchés d'information, qui sont illustrés ci-dessous.




Une autre façon d'utiliser cette information est d'encourager les clients à participer à la construction du système d'information.

Comme le système sert actuellement les clients, ils ont conscience du problème à résoudre et des données qui doivent être fournies.

L'on devrait les cultiver et les mobiliser pour exploiter l'application du système. Le MIN original du client devrait être poussé près du système d'information économique. Ceci est appelé "L'information pour l'information, les données pour le développement".

Pour résumer, le système d'information économique est un système homme-machine qui collecte, stocke et traite, analyse et échange l'information économique et sociale en utilisant les moyens de la science et de la technologie moderne, basés sur le système actuel d'information traditionnelle.

Ainsi, dans la procédure de la construction d'EIS, l'on devrait s'attacher à surmonter les faiblesses du MIN.

Ceci comprend :

. Développer la standardisation, améliorant la qualité de service,

. Changer la méthode traditionnelle de travail, améliorant graduellement MIN,

. Etendre le champ d'application des réseaux informatiques sur le réseau actuel d'information traditionnelle, élevant continuellement le niveau d'automatisation dans la collecte de l'information économique.

En conséquence, EIS deviendra de plus en plus perfectionné, et ses effets économiques et sociaux deviendront de plus en plus remarquables.

## IV. CONCLUSIONS

Pour établir un EIS avec des caractéristiques chinoises, une des clés est le MIN. Donc, l'on devrait faire des grands efforts dans la direction, l'organisation, la construction et la gestion du MIN. Nous devons faire de notre mieux pour améliorer le MIN en utilisant la science et la technologie moderne, pour le rendre plus utile aux divers systèmes d'information variés, spécialement à l'EIS.

## REFERENCES

1. Primer for Management Information System translated by Wu Shi-Jing.

2. System Engineering translated by Zhang Hong-wen.

3. Functions and Construction of the State Economic Information System of China by Zhou Hong-ren.

4. Information and Information Economy by Wu Jia-pei.

5. Some Problems in the Construction of Economic Information Center
by Ding Di-Qing.

# GROUPE DE TRAVAIL F

## LES SYSTEMES D'INFORMATION MACROECONOMIQUES ET LEUR UTILISATION PAR LES GOUVERNEMENTS ET LES ENTREPRISES

**Président :**
**Mr. Jacques Mayer**

**Membres :**

Janos Arvay
Aboo Aumeeruddy
Tahar Ayouz
Jean Louis Bodin
Gordon Bridger
Anthony Buttigieg
Stanislav Dimitrov
Ding Xiangyang
Edward Hearle
Fan Murong
Feng Shengjun
Gao Jinchang
Hong Huang
Li Jun
Li Xiaofu
Wuu-Long Lin
John O'Connor
Abdelkrim Ould Cheikh
Ren Limu
Wan Hongli
Xue Huacheng
Zang Jipeng
Zhang Changlian
Zhou Qiang

## 1. INTRODUCTION

Le groupe a étudié trois questions principales :

- la production de l'information macroéconomique

- les prévisions et les projections macroéconomiques

- la diffusion de l'information macroéconomique.

## 2. LA PRODUCTION DE L'INFORMATION MACROECONOMIQUE

### 2.1. Les systèmes de comptes nationaux

Les systèmes de comptes nationaux (SCN et CPM) constituent le cadre général de production et de présentation de l'information macroéconomique. Ces cadres donnent satisfaction pour la publication des agrégats nationaux et pour les comparaisons internationales, mais le groupe pense que les systèmes présentent des insuffisances sérieuses quand on les utilise pour la politique économique. C'est particulièrement vrai dans le contexte des pays en voie de développement dans lesquels les données ne présentent pas la même qualité dans les diverses parties du système. Par exemple, additionner les données provenant du secteur moderne et du secteur de subsistance peut conduire à des agrégats trompeurs.

### 2.2. Sectorisation des comptes nationaux

Dans quelques pays il peut être important de séparer les secteurs clés (par exemple la production de pétrole) d'autres secteurs moins importants. Ailleurs, un critère de sectorisation pourrait être la qualité des données disponibles alors qu'ailleurs encore les délais d'obtention des données pourraient être utilisés comme critère.

Le groupe propose que, dans un pays pilote, on établisse un projet pour établir une série de comptes qui n'adopterait pas nécessairement les nomenclatures types du SCN ou du CPM mais qui serait ajustée aux besoins et à la structure spécifique du pays.

### 2.3. Information macroéconomique et information de base

L'information macroéconomique ne peut que refléter la structure et la qualité de l'information sur laquelle elle est basée. Il faut donc donner la priorité à l'amélioration de la qualité des données de base.

### 2.4. Une expérience bulgare

En Bulgarie, on a mis sur pied un système intégré d'information économique basé sur les réponses des unités économiques au Centre des Systèmes d'Information pour un ensemble d'indicateurs établi nationalement. Pour ces indicateurs, les unités économiques n'ont à répondre à aucun autre organisme gouvernemental.

Cette pratique, qui se rapproche du Réseau Gouvernemental de Données de DPD, peut servir d'exemple pour la préparation d'information macroéconomique du secteur "moderne" dans un pays en voie de développement.

## 3. PREVISIONS MACROECONOMIQUES

### 3.1. Les prévisions et l'information

Les prévisions macroéconomiques font partie du système d'information économique, quel que soit l'organisme responsable de leur préparation. Les prévisions fournissent un langage commun et un cadre de référence pour les discussions sur le développement économique.

### 3.2. La révision des prévisions

Bien qu'elles soient nécessaires, de bonnes prévisions économiques sont difficiles à produire. Il est courant de procéder à des évaluations "post mortem" des prévisions après la fin de la période, mais il serait plus utile de la réviser en cours de période.

Il est essentiel de diviser les prévisions à long terme en tranches de durée plus courte, afin de pouvoir régler et ajuster périodiquement les résultats. On a suggéré que des prévisions annuelles étaient particulièrement utiles pour la politique économique.

### 3.3. Sous-systèmes

Il faut insister sur l'utilité des prévisions dans des sous-systèmes afin de satisfaire les exigences prioritaires des utilisateurs publics. S'il est vrai que les agrégats (par exemple le PDB) ne peuvent être correctement prévus que sur la base de prévisions de leur divers composants (commerce extérieur), ces composants peuvent avoir une priorité plus grande que les données plus agrégées.

Les prévisions de gestion de données macroéconomiques désagrégées (généralement fondées sur des systèmes d'information de gestion - MIS) doivent être reliées aux prévisions microéconomiques plus agrégées.

### 3.4. Nouvelles tendances

On a noté la tendance croissante à préparer les projections à l'aide de modèles économétriques complexes avec peu d'information provenant des utilisateurs, ce qui réduit la possibilité de tenir compte dans les prévisions de facteurs macroéconomiques. Des techniques modernes telles que les systèmes cognitifs et les systèmes experts peuvent permettre d'intégrer aux prévisions économiques des facteurs quantitatifs et qualitatifs. On a insisté sur le fait que les prévisions doivent être liées étroitement à la base statistique réelle, quelle que soit leur technique de préparation. La possibilité pour les prévisionnistes de télécharger des ensembles de données à partir des bases de données nationales est importante dans ce contexte.

### 3.5. Projet pilote

Le groupe de travail suggère que le projet pilote évoqué au paragraphe 2.2. soit étendu aux prévisions ; celles-ci pourraient être effectivement utilisées par les politiques.

## 4. DIFFUSION DE L'INFORMATION

### 4.1. L'information sur l'information

On a remarqué que malheureusement beaucoup de pays n'avaient pas encore les moyens de diffuser correctement l'information macroéconomique, même sous des formes conventionnelles (supports imprimés). tout en étudiant d'autres techniques de diffusion (par exemple : diffusion sélective, accès aux banques de données, etc) il est important de fournir aux utilisateurs potentiels un guide sur l'information disponible et les moyens de l'obtenir.

### 4.2. Aide internationale

Plusieurs organisations internationales ont dans leurs systèmes internes une grande quantité de données sur les pays en voie de développement. On a suggéré que cette information pourrait être mise à la disposition des services d'information de ces pays sous une forme lisible par des micro-ordinateurs (par exemple : disquettes ou CD-ROM), en plus de ce qui est déjà distribué ou vendu à des utilisateurs importants.

# UN NOUVEAU MODE D'ACQUISITION ET DE TRAITEMENT DES DONNEES ECONOMIQUES

**STANISLAS DIMITROV**
**Président, Centre des Services d'Information,**
**Sofia, Bulgarie**

**BOJIL DOBREV**
**Directeur, Institut des Techniques de l'Information,**
**Centre des Services d'Information**
**Sofia, Bulgarie**

## 1. INTRODUCTION

A la suite des changements intervenus en Bulgarie dans l'organisation économique et la gestion il fallu mettre en place un nouveau mode d'acquisition et de traitement des données économiques. Les entreprises et les autorités régionales ont la responsabilité d'un grand nombre de décisions et ont besoin d'information détaillée. D'un autre côté, les hautes autorités se concentrent sur les décisions stratégiques qui demandent plus d'information agrégée. La Bulgarie pratique l'EDP depuis plus de 25 ans et le traitement des données économiques y a toujours occupé une place importante. En partant du traitement de données statistiques, beaucoup d'entreprises ont conçu des systèmes d'information de gestion. Il y a plusieurs années, on a mis sur pied un Système National d'Information pour recueillir et traiter des données économiques quotidiennes des plus grandes entreprises. Il y a dans le pays 27 Centres de Calcul régionaux qui sont des centres pour les systèmes et la technologie d'information et qui développent l'infrastructure technique pour tous les systèmes d'information nationaux. La gestion de bases de données, le télétraitement et les PC ont été installés au cours des dernières années. Sur cette base on a pu développer une nouvelle technologie de traitement de l'information répondant aux nouvelles exigences. Cette technologie est basée sur une nouvelle approche de l'organisation de la collecte et du traitement des données économiques qui consiste en :

- Des indicateurs économiques spécifiques pour chaque type d'entreprise dans les sphères productive et non productive, suivant l'activité de l'entreprise et pour chaque période (mensuelle ou plus longue).

Ceci signifie que les questionnaires statistiques existants, qui sont plus ou moins des questionnaires d'enquêtes pour toutes les entreprises, devront être remplacés par un nouveau mode de collecte de données dans lequel chaque entreprise reçoit une liste des seuls indicateurs qui concernent ses activités.

- Les valeurs des indicateurs pour les périodes passées doivent être séparées des documents d'entrée.
Ceci signifie que les statistiques produites le seront sur la base des données économiques stockées.

- On ne collecte que les données primaires et toutes les données agrégées ou résumées seront calculées automatiquement.

- On utilise une technologie unifiée pour obtenir et traiter toutes les données économiques qui intéressent tous les niveaux de gestion responsables.

## 2. CONSIDERATIONS GENERALES

On a tenu compte des considérations suivantes :

- Les données doivent être rassemblées et gérées une fois et utilisées par beaucoup d'utilisateurs à la fois.

- Il faut passer du traitement des données au traitement de l'information.

- L'information doit être fournie aux responsables de tous niveaux suivant leurs besoins et leur compétence.

- La technologie doit rendre possible les changements dans la méthodologie et le contenu des indicateurs.

- Il faut appliquer une approche de traitement distribué.

- Il faut utiliser plus efficacement les ressources de calcul existantes.

- Il faut produire l'information statistique.

- Il faut mettre en oeuvre les nouvelles technologies d'information.

## 3. DESCRIPTION DE LA TECHNOLOGIE (figure 1)

### a. Entrée de données dans les entreprises

Chaque entreprise reçoit une liste de tous les indicateurs ayant un rapport avec son activité et sa production. Au début de chaque période (le mois, le trimestre, le semestre et l'année) sont intégrées dans un micro-ordinateur (PC) les valeurs planifiées. Si nécessaire on les met à jour. A la fin de la période, les valeurs réalisées sont portées sur un document préimprimé, qui ne comporte que le code et le nom de l'indicateur, l'unité de mesure et la valeur actuelle (figure 3). A l'aide du PC et d'outils logiciels adaptés, la direction de l'entreprise reçoit de l'information à jour sur les résultats représentés par une série d'indicateurs y compris le rapport entre les valeurs prévues et réalisées.

### b. Transfert de données

Les données de chaque entreprise sont transférées aux Centres Régionaux de Systèmes et Technologie d'Information (RCIST) soit en ligne, soit hors ligne. Le transfert en ligne demande un système de télétraitement et une station de PC comme terminal. Le transfert hors ligne se fait par une disquette, contenant les données pour l'entreprise en données d'entrée, envoyée au RCIST qui les enregistre sur bande. Les entreprises qui ont un centre de calcul peuvent envoyer au RCIST leurs données sur bande magnétique. En fait on utilise tous les moyens de saisie disponibles dans l'entreprise.

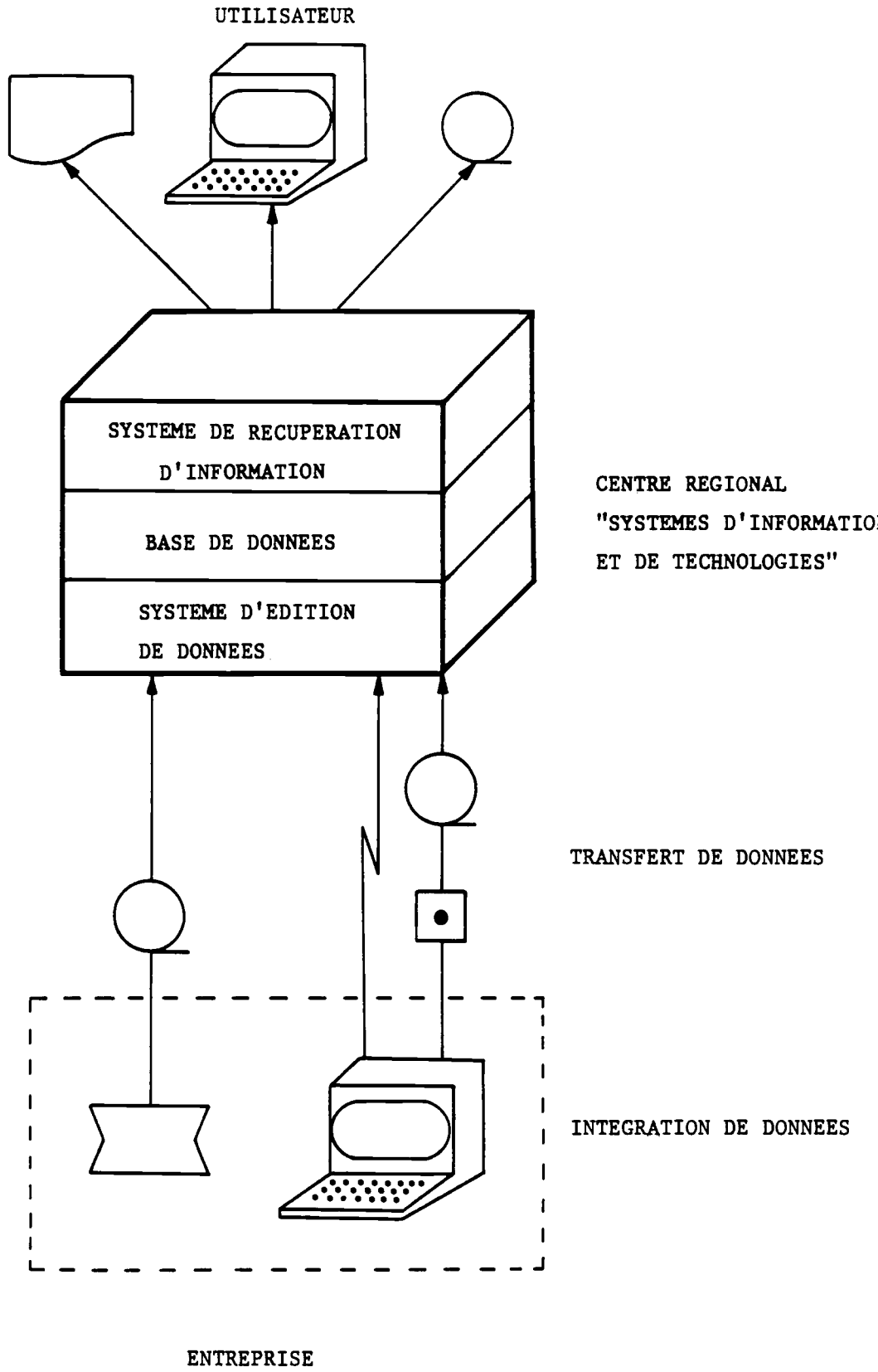

UTILISATEUR
SYSTEME DE RECUPERATION D'INFORMATION
BASE DE DONNEES
SYSTEME D'EDITION DE DONNEES
CENTRE REGIONAL "SYSTEMES D'INFORMATION ET DE TECHNOLOGIES"
TRANSFERT DE DONNEES
INTEGRATION DE DONNEES
ENTREPRISE

Fig.1

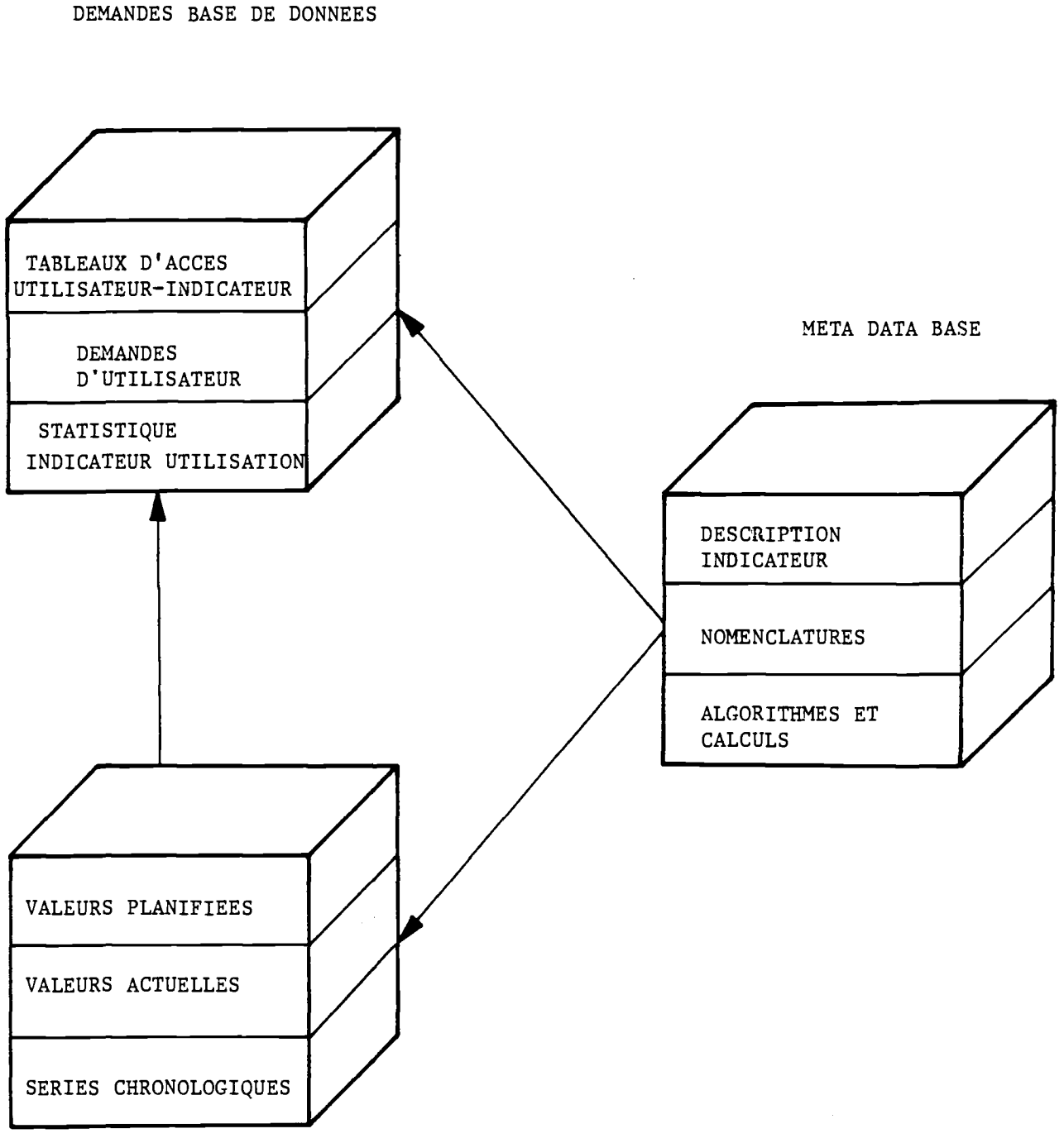

DEMANDES BASE DE DONNEES
TABLEAUX D'ACCES UTILISATEUR-INDICATEUR
DEMANDES D'UTILISATEUR
STATISTIQUE INDICATEUR UTILISATION
META DATA BASE
DESCRIPTION INDICATEUR
NOMENCLATURES
ALGORITHMES ET CALCULS
VALEURS PLANIFIEES
VALEURS ACTUELLES
SERIES CHRONOLOGIQUES
VALEURS INDICATEURS BASE DE DONNEES

Fig.2

VALEURS COURANTES ET PLANIFIEES

pour ..... temps

Code d'entreprise _____

Nom de l'entreprise _____

Date actuelle __ __ __

| Nom de l'indicateur | Code | MU | VALEUR |
|---|---|---|---|
| | | | |

Fig.3

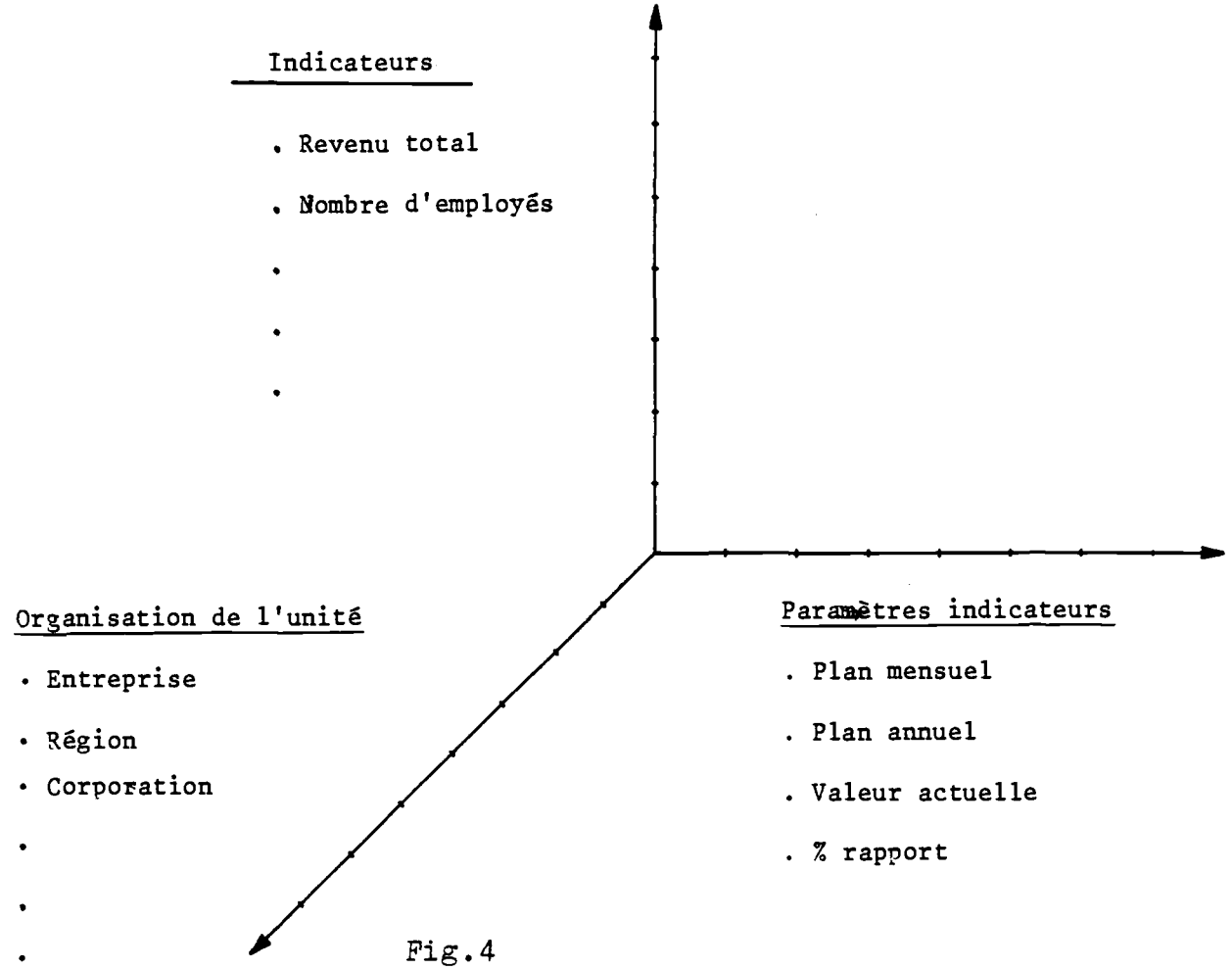



Fig.4

**c. Vérification des données et correction des erreurs**

La vérification des données se fait d'abord dans l'entreprise au moment de la saisie des données. Ensuite, au RCIST, la vérification est organisée en conversationnel. On utilise de l'information préenregistrée sur toutes les conditions logiques et les contraintes sur les valeurs de l'indicateur pour repérer les indicateurs dont la valeur pourrait être incorrecte, les analyser et éventuellement les corriger. On utilise aussi la correction automatique des erreurs et l'édition automatique.

**d. Organisation de la base de données (figure 2)**

Il y a 3 bases de données. La première est une base de méta-données permanente, régulièrement mise à jour, qui comprend :

- La description des indicateurs à l'aide de 15 paramètres (code, nom, niveau de l'utilisation, unité de mesure, séries temporelles, période, etc). La nomenclature des indicateurs.

- Règles et algorithmes de calcul des indicateurs agrégés.

La seconde base de données comprend les valeurs planifiées et réalisées des indicateurs pour chaque entreprise et les séries chronologiques pour des indicateurs prédéfinis.

La troisième base de données comprend toutes les demandes d'information des utilisateurs et les tableaux de sécurité des données. Elle conserve en permanence les statistiques de taux d'utilisation de chaque indicateur.

Les trois bases de données sont gérées par le même SGBD et coopèrent les unes avec les autres.

**e. Récupération de l'information**

L'utilisateur a un Système de Récupération d'Information (IRS) souple qui lui permet de préciser tout type de demande et d'obtenir rapidement l'information demandée sur l'écran ou/et sur papier. Les traitements demandés sont gérés en mode conversationnel à l'aide d'un système de menu qui comprend des instruments d'assistance développés. L'utilisateur peut définir sa demande par une matrice à 3 dimensions (figure 4). Il peut spécifier un indicateur ou un ensemble d'indicateurs, puis l'unité organisationnelle (entreprise, organisme subordonné, région, district, etc) et enfin les paramètres demandés pour l'indicateur (valeur planifiée, valeur réalisée, ration en pourcentage, valeurs pour les périodes antérieures, etc). La sortie est immédiatement produite en fonction des demandes individuelles de chaque utilisateur.

**f. Utilisation de l'information**

Le système comprend un ensemble important de modèles économiques mathématiques et de fonctions statistiques de base, existant au RCIST. Ceci permet à l'utilisateur d'utiliser plus efficacement l'information économique. Sur demande en batch des utilisateurs, on peut fournir des analyses économiques spéciales, des prévisions, des calculs statistiques. On prévoit d'installer des outils d'aide à la décision tel que des DSS ou des systèmes experts pour l'utilisateur. Pour cela on développera une technologie de transfert à l'utilisateur d'une partie de la base de données.

## 4. RESULTATS ET DEVELOPPEMENTS FUTURS

La technologie que nous venons de décrire a été développée et installée expérimentalement en 1987 dans une région pour les entreprises de production et des indicateurs trimestriels. En 1988 on devrait étendre la gamme des indicateurs et des entreprises des sphères productive et non productive et une réalisation par étape de la technologie devrait démarrer. Du point de vue technologique, on développera des interfaces avec les systèmes d'information de gestion existants dans les entreprises et on incorporera des outils d'IA au niveau de l'utilisateur.

## 5. CONCLUSIONS

Cette nouvelle technologie d'acquisition et de traitement des données présente les avantages principaux suivants en ce qui concerne l'organisation existante de traitement de données.

Premièrement, c'est une approche unifiée de l'acquisition et du traitement de données qui peut être utilisée pour obtenir et traiter toute sorte de données socio-économiques. Deuxièmement, les données sont stockées dans une base de données, ce qui réduit d'environ 50 % le nombre de données en raison de la mise en mémoire des valeurs antérieures de chaque indicateur. Troisièmement l'établissement récent de procédures d'entrée souple et de sorties conviviales diminue la quantité des documents d'entrée et permet des sorties illimitées, y compris toutes les combinaisons entre les indicateurs, leurs paramètres, les unités organisationnelles suivant les besoins de l'utilisateur. Finalement, et ce n'est pas le moins important, la nouvelle technologie garantit une information plus précise et plus réaliste, ce qui améliorera les décisions à tous les niveaux.

# CREATION ET DEVELOPPEMENT DU SYSTEME D'INFORMATION ECONOMIQUE DE CHINE LE BESOIN DE COOPERATION TECHNIQUE INTERNATIONALE

**ZHOU QI-FENG**
**Directeur, Département de la Planification,**
**Centre National d'Information Economique**
**Pékin, Chine**

**WHUU-LONG LIN**
**Délégué aux Affaires Economiques,**
**Département de la Coopération Technique pour le Développement,**
**Organisation des Nations Unies**
**New York, Etats Unis**

Ce document décrit le programme gouvernemental en cours du Système Public d'Information Economique de Chine et le soutien des Nations Unies par le projet CPR/86/011(). Il vise à mettre en place une assistance et une coopération technique internationale à l'appui des efforts du gouvernement, ce qui sera discuté dans la dernière partie de ce document.

## 1. LE SYSTEME PUBLIC D'INFORMATION ECONOMIQUE DE CHINE (CSEIS)

Dans le contexte de la stratégie de développement exposée dans le septième plan quinquennal gouvernemental (1986-1990), CSEIS est conçu comme un instrument de promotion du développement économique et social de Chine. Un tel organisme doit s'adapter aux besoins naissants de gestion du développement national et répondre au défi du progrès technologique dans les systèmes d'information dans le monde.

Les traits principaux du CSEIS sont les suivants (figure 1) :

1) Centralisation et décentralisation

Le système sera centralisé en logique dans sa planification et sa conception et décentralisé physiquement dans sa réalisation.

(1) Le projet CPR/86/011 est financé par le programme de Développement des Nations Unies (UNDP) et soutenu techniquement par le Département de la Coopération Technique pour le Développement des Nations Unies (UNDTCD). Le projet s'étend sur la période 1986-1990.

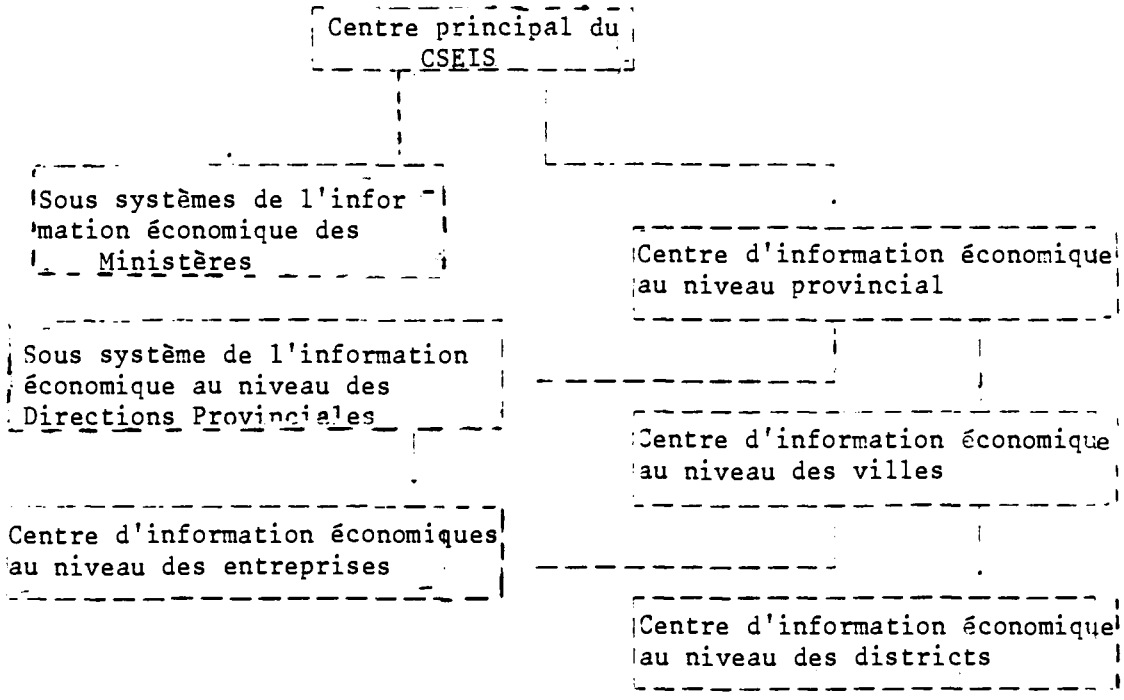



Figure 1 . Schéma du CSEIS

2) Coordination horizontale et intégration verticale

D'un côté le système fonctionnera sur une base horizontale par la participation de nombreux ministères et agences fournissant des informations concernant le développement national telles que la production et la consommation nationale, les finances et la banque, les ressources

naturelles et le développement, et l'information économique internationale. D'un autre côté, CSEIS comprend verticalement quatre niveaux : le niveau gouvernemental central, le niveau des provinces, le niveau des grandes villes, le niveau des comtés et des entreprises, y compris des zones économiques particulières.

## 2. LE PROJET DES NATIONS UNIES (2)

Le projet actuel CPR/86/011 sera réalisé en harmonie avec la stratégie de développement du septième plan quinquennal du gouvernement (1986/1990) qui soutient le transfert de technologie pour établir le CSEIS. Sa tâche se limite cependant à aider le gouvernement dans la construction en cours de dix projets pilotes. On veut ensuite en étendre les résultats à toute la nation pour former un CSEIS qui améliorera les méthodes de gestion économique. Plus précisément le projet doit renforcer les capacités techniques et de gestion pour créer et faire fonctionner des systèmes d'information économique de la Commission Nationale de Planification et d'autres organismes connexes tels que la Commission Economique Nationale, le Bureau National, le Ministère des Relations Economiques et du Commerce Extérieur, et plusieurs centres d'information économiques choisis aux niveaux des provinces, des comtés et des villes.

Une des caractéristiques de ce projet est qu'en plus de la contribution en nature du gouvernement, il intègre des contributions aux coûts du gouvernement et de l'UNDP. Ceci assurera des efforts communs pour créer et améliorer le CSEIS et facilitera la réalisation, la coordination et le contrôle du progrès dans la mise en place du CSEIS.

La figure 2 donne l'organigramme des 10 projets pilotes et de leurs relations avec le CSEIS.

---

(2) Dès 1975 le gouvernement avait affirmé la nécessité de services d'information économique plus performants et insisté en conséquence sur le besoin d'utiliser l'expérience des autres pays. Depuis lors le gouvernement s'est lancé dans plusieurs programmes internationaux de coopération dans ce domaine, sur des bases bilatérales et multilatérales. En ce qui concerne l'aide des Nations Unies on doit citer la tabulation par ordinateur du troisième recensement de la population de 1982, première application à l'échelle de la nation du traitement par ordinateurs des données du recensement. Ce projet était financé par le Fonds des Nations Unies pour la Population et techniquement soutenu par UNTCD.

Il faut signaler ici que ce projet assisté par les Nations Unies ainsi que d'autres assistances internationales a eu pour résultat de renforcer la confiance du pays dans les systèmes d'information. Les connaissances et l'expérience acquises ont élevé la confiance et la compétence des responsables nationaux du projet et par là même ont ouvert la voie au projet actuel CPR/86/011.

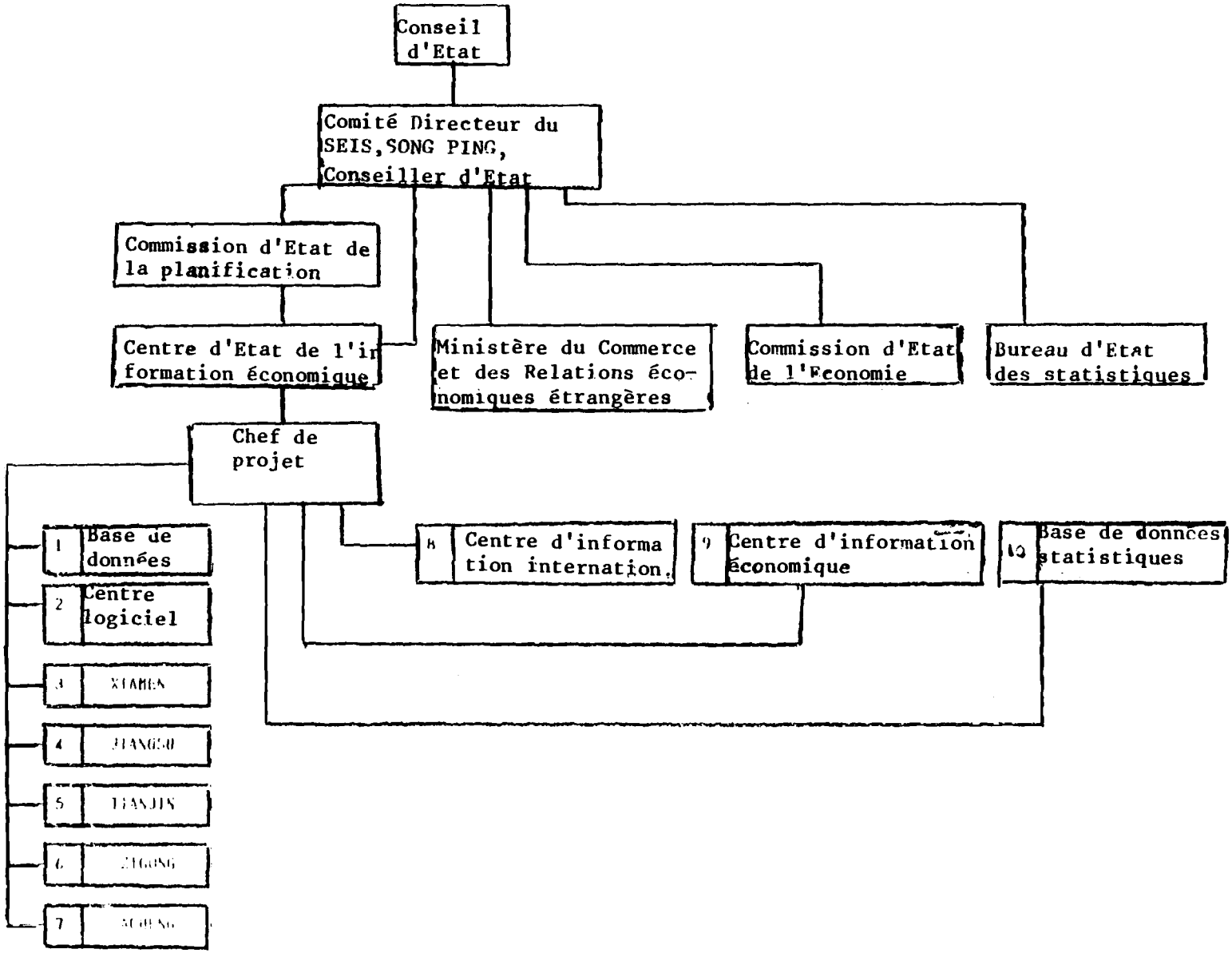



Figure 2. Organigramme

Le Centre National d'Information Economique de la Commission de Planification Nationale a été chargé de coordonner la réalisation de ces dix projets pilotes. Ces dix projets sont les suivants :

1. Bases de données documentaires sur les Lois et Règlements d'Etat et sur la littérature économique sur la bureautique du Centre National d'Information.

2. Construction du Centre de Développement de logiciels et de formation.

3. Projet pilote de la zone économique spéciale de Xiamen.

4. Projet pilote d'un système d'information économique de province (province de Jiangsu).

5. Projet pilote des grandes villes (ville de Tienjin).

6. Projet pilote des villes moyennes (ville de Zigong, province de Sichun).

7. Projet pilote d'un système d'information économique d'un comté (compté de Acheng, province de Heilong Jiang).

8. Création d'un système de formation pour le Centre d'Information Economique Internationale de la Chine.

9. Projet pilote du système d'Information de Gestion du Centre d'Information Economique de la Commission Nationale Economique.

10. Création et développement de la Base de Données Statistique Nationale du Bureau National de Statistique.

## 3. OBJECTIFS ET ACTIVITES DU PROJET CPR/86/011

L'objectif du projet est d'aider le gouvernement à établir le CSEIS par le transfert de connaissance dans les 10 projets pilotes précités. Les travaux comprendront une large gamme d'activités dans la création du système d'information et le rassemblement, le traitement et l'analyse de données pour la gestion économique et la planification du développement dans le secteur public. Ce système d'information fournira les canaux d'information nécessaires pour la conception et la gestion du processus de réforme économique, ce qui est fondamental pour la politique économique actuelle du gouvernement.

L'objectif immédiat du projet est d'aider le gouvernement à bâtir un savoir faire par un programme de formation qui renforcera la capacité de la Commission Nationale de Planification et des autres organismes associés à établir plusieurs projets économiques pilotes. Les objectifs immédiats peuvent être désignés comme suit :

1. Développement d'un programme de formation susceptible de satisfaire les exigences présentes et futures dans les domaines de la gestion de l'information économique.

2. Introduction d'un assortiment de méthodologies et de logiciels dans les domaines de l'administration, la planification et les statistiques du développement pour stocker, récupérer et analyser les données économiques contenues dans plusieurs banques de données.

3. Transfert d'expertise dans l'utilisation des techniques quantitatives pour le calcul d'indicateurs économiques, ce qui permettra aux responsables politiques de déterminer les potentialités de l'économie et d'explorer les résultats de politiques alternatives.

4. Assistance dans la conception et la maintenance des bases de données, ce qui augmentera les capacités dans les domaines de l'analyse de système et du développement des modèles logiques, du choix, de l'installation et de l'utilisation des logiciels et progiciels, de l'optimisation et de l'administration des bases de données, etc .

5. Démonstration et introduction d'équipement moderne pour les systèmes d'information économique et les domaines connexes.

Le projet comprend deux parties séparées, mais interconnectées : gestion économique et systèmes d'information. Le premier comprend des domaines tels que l'analyse statistique, la gestion économique et les techniques de planification quantitative et le second inclut les bases de données, la bureautique et les réseaux.

Le transfert de savoir faire prévu par le projet se fait par une combinaison de stages intensifs de formation à l'étranger et de formation interne qui sera donnée par des consultants spécialistes. Plus précisément, ces activités incluront :

1. Des voyages d'études. Des voyages d'études à l'étranger doivent apporter les techniques et les méthodes les plus récentes de fonctionnement des systèmes d'information économique et permettre d'établir un dialogue avec divers instituts pour concevoir une méthode convenant à la Chine.

2. Des fellowships individuels. Les fellowships individuels doivent donner aux participants une formation sur le tas de 3 mois à un an sur les systèmes d'information économiques en fonctionnement. Le plus important est la formation pratique et non pass
l'obtention de diplômes universitaires.

3. Des experts. Des consultants de court terme (3 mois maximum avec un renouvellement possible) dirigeront une formation formelle et participeront au travail en cours en évaluant ce qui a été fait et en prenant une part active aux nouveaux développements.

4. De l'équipement. L'achat d'équipement par le gouvernement, à frais partagés avec des fonds de l'UNDP facilitera la promotion des capacités de traitement de données pour l'établissement d'un système d'information économique.

## 4. LES DOMAINES PRIORITAIRES POUR UNE COOPERATION TECHNIQUE INTERNATIONALE

Le CSEIS est une entreprise énorme et ambitieuse. L'achèvement complet de la construction du CSEIS parfaitement opérationnel demandera beaucoup plus de temps que ce que permet le septième plan quinquennal chinois. C'est pourquoi une assistance technique internationale, en plus du projet des Nations Unies dont nous venons de parler, est nécessaire.

Ce besoin d'assistance internationale est particulièrement aigu si l'on pense que la Chine est un pays avec une économie sous développée, un vaste territoire et une population d'un milliard. Dans ce contexte, le manque de fonds, l'insuffisance d'experts qualifiés et une technologie en retard sont les principales contraintes dans la construction du CSEIS.

Sur la base de la politique d'ouverture et de notre désir de compter sur nous-mêmes, nous accueillons volontiers les aides internationales sous forme de coopération bilatérale ou multilatérale afin d'aider le gouvernement à construire le CSEIS. Nous avons identifié les domaines prioritaires suivants :

1. Le transfert de technologie et de méthodologie. Les pays techniquement développés peuvent aider à créer des systèmes d'information adéquats et des méthodologies de planification, qui doivent être ajustés aux caractéristiques de la Chine.

2. L'organisation de programmes joints de formation, comprenant à la fois des formations sur le tas en Chine et des formations de stagiaires chinois à l'étranger.

3. Des échanges d'informations d'intérêt mutuel, y compris l'état d'avancement de la politique nationale en systèmes d'information économique, en bases de données bibliographiques et en logiciels généraux, etc.

4. L'aide financière et technique pour des projets pilotes choisis du CSEIS pour démontrer la conception et la réalisation de politiques d'information et de systèmes d'information bien conçus.