



HAL
open science

Le Cnam, berceau de la micro-informatique, entretien avec Bruno France-Lanord

Bruno France-Lanord, Loic Petitgirard

► To cite this version:

Bruno France-Lanord, Loic Petitgirard. Le Cnam, berceau de la micro-informatique, entretien avec Bruno France-Lanord. Cahiers d'histoire du Cnam, 2022, L'informatique entre à l'école: vers une histoire de l'enseignement des sciences et techniques informatiques, vol.15 (1), pp. 157-182. halshs-04130791v1

HAL Id: halshs-04130791

<https://shs.hal.science/halshs-04130791v1>

Submitted on 16 Jun 2023 (v1), last revised 5 Jul 2023 (v2)

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0
International License

Le Cnam, berceau de la micro-informatique

Entretien avec Bruno France-Lanord

Bruno France-Lanord

Maître de Conférences du Cnam à la retraite

Loïc Petitgirard

HT2S, Cnam

Je souhaite avant ce témoignage rendre hommage à quatre acteurs grâce auxquels j'ai eu la chance de participer à l'aventure de la micro-informatique : Jean-Pierre Bouhot, François Dalle, Bruno Lussato et André Truong Trong Thi.

Parcours au Cnam de 1969 au milieu des années 1980

Après trois années passées en classes préparatoires à l'École Navale, un renoncement *in extremis* pendant le concours à poursuivre dans cette voie, et grâce au hasard d'une rencontre avec un camarade qui m'a informé de l'exis-

tence de cette nouvelle école, j'ai passé le premier concours d'entrée à l'Institut d'Informatique d'Entreprise et intégré cette école en octobre 1969. Créée au Cnam en 1968, l'IIE était la première école d'ingénieurs définis comme des « informaticiens d'entreprise » en France. Une promotion de vingt-cinq élèves, un corps professoral remarquable et un bon équilibre entre les cours d'informatique, de mathématiques, d'économie, d'organisation, de droit... en faisaient une école qui, outre un excellent niveau technique, offrait une ouverture considérable aux élèves. À la fin des études on savait « tout » de l'ordinateur ou presque, puisque l'on apprenait aussi bien l'algorithmique, le fonctionnement des machines, le système d'exploitation,

plusieurs langages de programmation : Assembleur¹, Fortran, Cobol. Au niveau matériel (*hardware*), j'avais même conçu et réalisé un petit système d'affichage en troisième année.

Pour ne citer que quelques professeurs éminents, j'ai le souvenir de Paul Namian en informatique générale, de Robert Faure en recherche opérationnelle et Bernard Lemaire, son assistant, de René Moreau (directeur du centre de recherches d'IBM France) en théorie des langages, de René Chenon en topologie, de Bruno Lussato en organisation, de Georges Depallens en finance, d'Alain Cabannes pour les bases de données, de Claude Delobel pour la programmation en Cobol et bien sûr de notre directeur des études Étienne Pichat. Je me souviens aussi de Gérard Florin à l'IIE et au centre de calcul doté d'un IBM 360/30². Le cours d'organisation de Bruno Lussato dispensé en première année m'avait considérablement impressionné. Il apportait nombre de nouvelles théories et touchait aussi bien à la théorie des systèmes, à la théorie de l'information, à la psychologie génétique, à la linguistique et à la sémantique générale qu'aux théories d'organisation et aux concepts associés. Il venait d'achever une théorie de l'information psycholo-

gique et allait publier en 1972 le premier ouvrage français de théorie des organisations : *Introduction critique aux théories d'organisation*.

À la fin de la première année d'école, ayant été arrêté pendant un an par une tuberculose, ce temps de repos me permit de lire la quasi-totalité de la vaste bibliographie de ce cours. Tout naturellement, lorsque vint le choix d'un sujet de mémoire de recherche pour la troisième année en octobre 1972, je me tournai vers Bruno Lussato qui me proposa un travail sur les chambres de contrôle, lieux de prise de décisions collectives munis d'outils de présentation d'informations, réalisées par Stafford Beer³. Le travail consistait à concevoir, à partir de ses travaux théoriques exposés dans *Decision and control* (1966), un module d'affichage en couleur analogique et numérique d'informations de contrôle de gestion, constituant la base de tableaux de bord de gestion que l'on pouvait construire par assemblage de modules. Cet appareil pouvait aussi faire de la simulation. La phase de réalisation du prototype d'un module se fit en collaboration avec un ingénieur du Cnam qui disposait d'un ordinateur analogique et qui me donna les rudiments de *hardware* pour mener à bien cette réalisation.

¹ L'Assembleur est le langage de programmation le plus proche du langage machine binaire lisible par un humain.

² La machine 360 fut le premier ordinateur de 3^e génération (utilisant des circuits intégrés) d'IBM, commercialisé en 1965. Le Cnam disposait d'un modèle 360/30 du bas de la gamme s'étendant du modèle 20 au modèle 85.

³ S. Beer (1926-2002) fut professeur à la Manchester Business School et consultant, spécialisé dans la recherche opérationnelle, la cybernétique et les sciences de gestion. Il a développé des théories et des modèles systémiques et cybernétiques pour la gestion des organisations à partir des idées de N. Wiener, W. Mc Culloch et W. R. Ashby.

Bruno Lussato avait déjà installé une chambre de contrôle au Cnam en 1972 avec le soutien financier des entreprises l'Oréal et Primagaz, ainsi qu'avec la collaboration de deux élèves de l'IIE, Pierre Delpuech et François de Thomas de Labarthe, dans son bureau au 2 rue Conté ; un tableau permettait d'afficher de l'information de haut niveau de synthèse pour dirigeants au moyen de carrousels à diapositives Kodak et grâce à des fonctions d'affichage sophistiquées, en particulier le fondu-enchaîné. Il ne reste de cette chambre que les luxueuses boise-ries qui habillent la salle 37.1.43., située au 2 rue Conté⁴.

En mars 1973, Jean-Pierre Bouhot, professeur d'informatique à l'École Centrale, fondateur et éditeur de la revue *L'Informatique*⁵ nous envoie un article publié en décembre 1972 qui l'avait frappé : « A view of computer architecture » de Caxton C. Foster, spécialiste de l'architecture des ordinateurs à l'Université du Massachusetts. Dans son article ce

dernier prévoyait le développement pour les vingt-cinq années à venir de micro-processeurs standardisés et peu coûteux (moins de 100 dollars en 1975 et moins de 10 dollars en 1980) sur un seul circuit intégré. Il annonçait également que ces circuits permettraient de développer des fonctions logiques aussi bien pour des petits et des gros ordinateurs que pour des appareils qui n'étaient pas des ordinateurs : téléviseurs, calculatrices, machines à écrire, téléphones, jeux, terminaux... Alors que Bruno Lussato travaille sur la question de la décentralisation des organisations, notamment avec François Dalle PDG de l'Oréal, René Dougin, DG de l'entreprise Gloria et d'autres, fortement impressionné, il voit immédiatement que le micro-ordinateur est l'outil de la décentralisation en ce sens qu'il va permettre d'aller vers la déconcentration des moyens informatiques, tandis qu'à ce moment-là les entreprises concentraient de plus en plus leurs flux de données dans des ordinateurs de plus en plus puissants, ce qui avait pour effet de renforcer les tendances centralisatrices des grandes organisations. Nous décidons alors qu'il faut que je me mette sur le champ à travailler sur ce thème et je commence en parallèle un second mémoire d'ingénieur intitulé « La micro-informatique, évolution ou mutation ? ». Je soutiens les deux mémoires en juillet 1973. Durant les vacances, j'entreprends des démarches pour aller faire un PhD à Stanford sur le thème des micro-ordinateurs et lorsque je contacte Bruno Lussato pour une lettre de recommandation, celui-ci me répond « *il n'en est pas question ! je vous prends*

⁴ Ancien bureau du directeur de l'École Centrale des Arts et Manufactures, la salle était devenue le bureau de la chaire de Bruno Lussato. Elle est aujourd'hui une salle des professeurs.

⁵ Première revue d'informatique créée en France, devenue plus tard *L'informatique nouvelle*, puis *L'informatique professionnelle*. La revue avait publié au fil des mois des articles mettant l'ordinateur à la portée de tous. Ces articles furent rassemblés en deux volumes, le premier *Un fil d'Ariane. L'ordinateur à la portée de tous*, signé Marcel Péju en 1977 et le second *Un fil d'Ariane. Microprocesseurs et conception des petits ordinateurs*, signé J.P. Bouhot, Georges Cottin et Jean Tricot en 1979. Ces revues et ouvrages ont été publiés par les Éditions d'Informatique, créées par J.P. Bouhot.

comme assistant au Cnam, nous allons expérimenter les micro-ordinateurs avec la société Gloria qui est d'accord pour essayer et nous écrivons un livre ensemble. Vous m'envoyez le plan dans huit jours ». J'accepte la proposition et nous décidons de rédiger avec Jean-Pierre Bouhot le livre intitulé *La micro-informatique. Introduction aux systèmes répartis* et qui paraîtra aux Éditions d'Informatique en juillet 1974. C'est à la fois un ouvrage technique qui décrit et présente les micro-ordinateurs et un ouvrage d'organisation qui montre comment utiliser ces outils dans l'entreprise. C'est aussi le premier livre au monde rédigé sur les micro-ordinateurs et la micro-informatique, terme dont Bruno Lussato revendiquera l'invention en 1973.

C'est ainsi que j'entre au Cnam en octobre 1973 comme assistant à la chaire de Théorie et systèmes d'organisation, créée pour lui en 1970. TSO : le nom avait été choisi par Bruno Lussato pour marquer le retournement par rapport à l'OST, l'Organisation Scientifique du Travail, enseignée par l'autre chaire d'Organisation tenue par le professeur Jean Gerbier. La chaire de TSO dispensait quatre demi-unités de valeur de cours, deux demi-unités de valeur de TP (Travaux pratiques) et une unité de cours C qui était un séminaire de recherche destiné aux auditeurs qui allaient préparer le diplôme d'ingénieur en organisation. Je partage mon temps entre quatre activités : l'écriture du livre, puis d'articles et de conférences, les exercices dirigés des cours de Bruno Lussato, le suivi de mémoires d'ingénieurs en orga-

nisation du Cnam et en informatique pour l'IIE, et la mise en œuvre de micro-ordinateurs pour la direction commerciale de la société Gloria. Dès la rentrée 1974, j'assume également un cours d'organisation et micro-informatique à l'IIE, ainsi qu'à partir de 1977, le TP B1 du cours de Bruno Lussato et, en alternance avec lui, les séances du cours C d'organisation.

Je fus le seul assistant de Bruno Lussato pendant toute la vie de la chaire de TSO, celui-ci ayant perdu le deuxième poste affecté à la chaire, occupé en fait par une remarquable secrétaire de direction, Nettie von Scherpenzel, mais non titularisable comme assistante. Le Conseil de département avait alors doublement « puni » Bruno Lussato de cet arrangement en supprimant le poste attribué à la chaire et en ne lui attribuant pas de secrétaire.

Durant les années qui suivent, j'enseigne également au Centre d'Études Pratiques en Informatique et Automatique (CEPIA) dépendant de l'Institut de Recherche en Informatique et Automatique (IRIA), à la Maîtrise d'Informatique Appliquée à la Gestion des Entreprises (MIAGE) de Montpellier (qui avait programmé un cours de micro-informatique), à l'ENA, à la MIAGE et à l'Institut Commercial de Nancy avec des cours allant de la micro-informatique à l'organisation du travail et de l'entreprise, en passant par les méthodes d'organisation et de conception de systèmes d'information. Je publie quelques articles dans des revues grand public et anime trente-cinq conférences pour la plupart dans les milieux profes-

sionnels et quelques-unes dans le milieu académique. Je suis également amené à intervenir auprès d'entreprises et d'administrations telles que la Fromagerie des Chaumes, Primagaz, Agfa-Gevaert, Sommer-Allibert, des PME lorraines, La CCI de Meurthe et Moselle, la Direction de la Concurrence et des Prix, La Répression des Fraudes, Saint-Gobain, pour des missions d'audit organisationnel et informatique, de réorganisation et d'implantation des micro-ordinateurs.

Parallèlement aux travaux sur la micro-informatique et la décentralisation, je travaille également sur les méthodes de planification de l'informatique, les schémas directeurs de systèmes d'information, les méthodes de diagnostic des organisations et les méthodes de conception des systèmes d'information. Pour ce dernier domaine, la plupart des méthodes employées ne se fondaient pas sur une étude d'organisation de fond conduisant à raisonner en partant du métier de l'organisation, de ses processus, de sa structure organisationnelle et des personnes qui la constitue, afin d'aboutir à des choix informatiques adaptés à l'organisation, mais conduisaient plutôt à adapter l'organisation à l'informatique. Je ne citerai que la méthode Merise qui était en fait à l'origine une méthode de conception de bases de données érigée en méthode de conception de système d'information et parfois même de schéma directeur !

J'accompagne aussi Bruno Lussato dans ses travaux sur la notion d'information et sur les méthodes de manipulation de

l'information et de désinformation. Il publiera finalement en 2007 un livre intitulé *Virus. Huit leçons sur la désinformation*.

Je veux également souligner un champ important des recherches de Bruno Lussato auquel je fus associé au début des années 1970. Il s'agit des interfaces homme-machine. Bruno Lussato avait développé la notion de degré de synthèse de l'information (France-Lanord, Lussato & Bouhot 1974) et une échelle allant de l'information analytique, « dure », à l'information la plus synthétique, « molle », c'est-à-dire plus déformable. Il insistait sur le fait de bien choisir et d'adapter les outils pour traiter et présenter les informations des différents niveaux. Selon lui, les chambres de contrôle – évoquées plus haut – sont adaptées aux informations de haut niveau de synthèse, les chiffres aux informations analytiques ; alors que des interfaces « iconiques » sont plus adaptées aux êtres humains que les claviers alphanumériques. Il se trouve que c'est ce qui fit le succès de l'interface graphique du Macintosh en 1984. Bruno Lussato proposait en 1973 d'enseigner une discipline qu'il nommait « *graph-ware* » (1980).

De 1978 jusqu'en 1982, Bruno Lussato étant conseil des entreprises Thomson-CSF et Philips pour le développement des lecteurs de vidéodisques optiques qui avaient été inventés par ces deux firmes, je travaillais aussi dans ce domaine. Nous tentions de montrer que le vidéodisque devait être un outil grand public connectable à un micro-ordinateur et visant des applications nouvelles

et interactives. Les deux firmes se fourvoyaient, l'une ayant visé le marché grand public avec un lecteur (Laservision) qui ne permettait pas l'enregistrement et qui venait mal concurrencer les magnétoscopes – avec certes, une qualité d'image et une durée de vie supérieures et un coût inférieur ; et l'autre ayant visé le marché institutionnel avec un lecteur connectable à un micro-ordinateur (TTV), mais d'un coût prohibitif. Les deux expériences se soldèrent par un échec⁶.

En 1979, nous créons au Cnam, avec le Laboratoire de micro-informatique dirigé par Jean Ranchin, la première connexion entre un micro-ordinateur Apple et un lecteur Laservision de Philips. La connexion a été réalisée par un jeune homme de 14 ans, Alexandre Raynaud, aidé par les spécialistes du laboratoire. En 1982, Bruno Lussato publie au Cnam une plaquette destinée à J.P. Chevènement, ministre de la Recherche, intitulée « Pour une politique française du vidéodisque »⁷ ; mais malheureusement l'aventure française des mémoires optiques s'arrêta là. Nous finissons par publier en 1990 un livre dénommé *La vidéomatique. De Gutenberg aux nouvelles technologies de l'information*, analysant les outils de l'information (texte, son et image) et montrant qu'ils allaient tous se retrouver réunis avec la digitalisation et les mémoires optiques.

⁶ Pour plus de détails on pourra se reporter à Lussato & France-Lanord (1990).

⁷ « Pour une politique française du vidéodisque », plaquette éditée par le Cnam, 1982.

En 1983, je soutiens une Thèse de troisième cycle en Sciences de gestion sous la direction de Robert Reix à l'Université de Montpellier avec pour titre « Structure des organisations informatisées : définition de quatre concepts ». Il s'agissait des concepts de centralisation, décentralisation, concentration et déconcentration. Je suis nommé maître de conférences en 1992.

Voyons maintenant ce qu'il en est de la micro-informatique et du livre qui la fonde.

La micro-informatique

Dès le 19 décembre 1973, à l'occasion d'une réunion au Cnam de responsables d'entreprises, Bruno Lussato, Guy Landon (Vice-Président de l'Oréal) et Jean Bounine (conseiller de François Dalle) publient au Cnam avec l'appui de l'Oréal une plaquette intitulée « L'informatique à l'envers », complétée d'une étude de cas au sein de l'entreprise Albert Cochery⁸. Le message est simple : l'expression « à l'envers » caractérise une nouvelle conception du management ou « *taylorisme à l'envers* », une simplification drastique de l'informatique, une technologie avancée permettant la réalisation de micro-ordinateurs polyvalents s'adaptant strictement aux besoins de l'entreprise et évitant une spécialisation

⁸ « L'informatique à l'envers », plaquette éditée par le Cnam, 1973.

excessive du personnel, et une approche méthodologique nouvelle en matière de réorganisation qui permettra réellement la décentralisation au niveau du traitement de l'information et de réduire le « *travail en miettes* »⁹. En permettant le traitement de l'information et la prise de décision au niveau même où l'information est générée, la micro-informatique favorise la rapidité de réponse face à l'événement.

Les dirigeants de l'entreprise de travaux publics Cochery, organisée en une dizaine de centres régionaux, avaient pris conscience des inconvénients de l'informatique centralisée : massification des flux de données et lourdeur des procédures administratives, court-circuitage des régions, duplications de tâches administratives, lenteur d'obtention des informations venant de Paris, avec pour conséquence le maintien d'une comptabilité analytique parallèle dans les centres régionaux. Une étude fut menée pour trouver un matériel et définir des procédures permettant d'effectuer localement les opérations de paye, de saisir au même niveau toutes les autres données et de se donner la possibilité, dans les phases ultérieures, d'effectuer localement d'autres traitements.

Les matériels suivants furent passés en revue : périphériques de saisie qui

⁹ En référence à l'ouvrage éponyme de Georges Friedmann (1956) qui présente l'étude de la division des actes de production induites par la spécialisation des tâches industrielles et qui montre que l'être humain n'est pas adapté à de telles tâches.

maintiennent les postes d'« OS¹⁰ » informatique, mini-ordinateurs et tout récents micro-ordinateurs. Naturellement le choix du micro-ordinateur fut fait, pour un montant amorti en deux ans. Les développements furent rapides grâce au langage Basic et l'équipe informatique très motivée par le fait de penser l'application, la réaliser et la tester aussitôt, directement grâce à l'écran et au clavier. Les « utilisateurs » avaient ainsi l'impression de diriger leur machine et non plus d'être dominés par la logique implacable de l'informatique.

Le livre *La micro-informatique. Introduction aux systèmes répartis*

Le livre part de deux constats : le premier est l'arrivée sur le marché des nouveaux outils, les micro-ordinateurs ; le deuxième est le besoin pour la grande majorité des entreprises de décentraliser et de diversifier leur structure.

Jusqu'à ce moment-là, l'élément « noble et coûteux » de l'ordinateur était l'unité centrale (environ 75 % du coût). On avait alors adopté comme unité d'appréciation d'une machine le coût d'exécution d'une instruction et bien vite un effet d'échelle significatif se manifesta : plus l'ordinateur était puissant (donc coûteux) plus le coût d'exécution d'une instruction était faible. Cette relation

¹⁰ Ouvrier Spécialisé.

fut dénommée loi de Grosch¹¹ du nom de celui qui le premier l'avait formulée, sous cette forme : « *la productivité d'un système d'ordinateur est proportionnelle au carré de son coût* »¹². Cette loi eut un impact considérable et contribua à concentrer les traitements informatiques au sein de machines de plus en plus puissantes. Jean-Pierre Bouhot, qui connaissait Herbert Grosch, constatant l'évolution des circuits intégrés et des mémoires, l'évolution rapide des mini-ordinateurs et l'arrivée des micro-ordinateurs annonce alors qu'aujourd'hui la ressource coûteuse, ce sont les périphériques, dont le prix augmente avec les performances, et pas l'unité centrale. Par ailleurs, il montre que remplacer des traitements en multi-programmation dans un ordinateur central par des traitements répartis entre des machines mono-programmées conduit à des programmes beaucoup plus simples et coûte moins cher. Il énonce alors la « loi de Bouhot » : « *le coût le plus bas d'un travail de gestion est obtenu avec le plus petit ordinateur (mono-programmé) acceptable* ».

Puis, partant du second constat d'une évolution des besoins des entreprises pour plus de décentralisation, on peut tenter de définir l'informatique répartie.

¹¹ Herbert R.J. Grosch (1918-2010) est un brillant pionnier de l'informatique. Il travailla chez IBM dès 1945 et a formulé la loi en 1950.

¹² Citée par J.P. Bouhot dans le livre *La micro-informatique* (1974, p. 16).

La voie pour aller vers une réelle décentralisation (voie *Bottom-up*) consiste à partir du concept de cellule ou de poste de travail. Au lieu de concevoir une organisation fondée sur une hiérarchie d'autorité, on abaisse le point de responsabilité au niveau le plus proche de l'action où l'information est suffisante pour justifier cette responsabilité. Les décisions sont prises par celui qui a les moyens de les prendre, c'est-à-dire qui possède l'information nécessaire et la responsabilité. Les principales questions informationnelles qui se posent alors sont :

- La consolidation des informations nécessaires au sommet. Seules les informations destinées à s'agréger doivent remonter.
- La définition des exceptions. Les informations à caractère exceptionnel peuvent être traitées manuellement ou par des moyens plus lents.
- L'homogénéité. Toutes les informations destinées à être remontées doivent être homogènes.
- Le stockage local des données locales.
- Les applications particulièrement sophistiquées sont traitées au siège ou sous-traitées.

Nous définissons alors l'informatique répartie à partir des caractéristiques suivantes :

1. Volumes faibles au niveau d'une cellule

Les volumes d'informations à traiter au niveau d'une cellule sont très faibles

par rapport à ceux traités dans un système centralisé.

2. Temps d'accès raisonnables

Les volumes restant faibles, le temps d'accès à une information, de même que le temps de réponse de la machine n'ont plus qu'une importance relative.

3. Traitements simples

Les traitements effectués au niveau décentralisé sont toujours beaucoup plus simples que ceux effectués au niveau central. Plus la cellule est proche du terrain, plus elle a un travail spécifique ; elle n'a donc pas à tenir constamment compte de l'ensemble des cas de figure possibles.

4. Outils conviviaux

C'est à Ivan Illich que nous devons l'application de ce concept à la technique. J'étais tombé par hasard sur un article du journal écologiste *La gueule ouverte* qui évoquait la sortie de son livre *La convivialité* (1973) et avais vu d'emblée que c'était le concept qu'il nous fallait pour caractériser l'informatique répartie. On parle d'outils conviviaux, c'est-à-dire restant à échelle humaine. « *L'outil est convivial dans la mesure où chacun peut l'utiliser, sans difficulté, aussi souvent ou aussi rarement qu'il le désire, à des fins qu'il détermine lui-même. Personne n'a besoin d'un diplôme pour avoir le droit de s'en servir ; on peut le prendre ou non.* » (Illich, 1973, p. 45).

5. Faibles coûts

Les volumes restant faibles dans chaque cellule, les performances des outils n'ont pas besoin d'être considérables. Par ailleurs le coût des outils qui apparaissent va baisser fortement dès qu'ils seront produits en plus grande quantité (loi d'économie d'échelle).

6. Niveaux hiérarchiques

Il s'agit, lors de la définition des besoins d'automatisation, de procéder à une analyse différentielle qui implique une hiérarchisation des temps de réponses et des niveaux de complexité. On s'efforce de lutter contre la tendance à l'unification des solutions informatiques qui entraîne un alignement des besoins sur les contraintes les plus sévères et l'utilisation fréquente de l'argument « qui peut le plus peut le moins ».

7. Cohésion des cellules

L'autonomie recherchée dans les structures cellulaires¹³ appelle en contrepartie une cohésion rigoureuse ; ceci met l'accent sur les moyens de communication entre les cellules qui peuvent s'effectuer de différentes manières.

¹³ Bruno Lussato avait publié au Cnam en 1970 un document qui, partant du constat des conséquences négatives des structures centralisées, proposait des structures décentralisées dont la cellule qu'il définit est l'unité de base. « Définition et organisation des structures cellulaires », document édité par le Cnam (1970).

Ensuite nous proposons une définition de ce que devrait être l'outil de l'informatique répartie, le micro-ordinateur, à partir des caractéristiques suivantes :

1. Modularité

Bruno Lussato avait déjà beaucoup travaillé sur la notion de modularité¹⁴, en particulier avec des fabricants de caisses enregistreuses. Il nous est apparu qu'une caractéristique importante des outils de la micro-informatique devait être la modularité, c'est-à-dire la possibilité de modifier, d'adjoindre ou de supprimer certains de ses éléments sans que son fonctionnement global en soit affecté.

2. Faible coût

3. Transparence

La notion de transparence s'applique ici à trois niveaux différents :

- Le langage de programmation : plus le langage est transparent plus il est proche des utilisateurs.
- Le clavier : la transparence se traduit par l'adéquation du clavier aux opérations à effectuer.
- Le guidage programmé : c'est l'application des techniques d'enseignement programmé aux micro-ordinateurs et l'utilisation de claviers « programmés » et d'écrans équipés de tablette à dessin et de photostyle, par exemple.

¹⁴ Voir l'article « La modularité » de Jean-Xavier Scieller (1971).

La transparence s'apparente à la convivialité.

4. Performances adaptées aux besoins

Les micro-ordinateurs ne sont pas conçus pour traiter des chaînes complexes de programmes sophistiqués, mais pour résoudre des problèmes simples et spécifiques : une facturation, une gestion de stocks, une comptabilité client...

5. Autonomie

Nous distinguons :

- L'autonomie physique : les micro-ordinateurs sont des ordinateurs à part entière et ne sont pas assimilables à des terminaux, ce qui n'exclut pas de les « connecter » à d'autres ordinateurs en particulier pour transmettre des fichiers.
- L'autonomie du software : cette notion découle de la transparence. Il s'agit de donner à l'utilisateur la possibilité de modifier la programmation de son micro-ordinateur à un niveau donné, bien entendu sous contrôle.

6. Taille réduite

Les micro-ordinateurs doivent être facilement transportables.

7. Maintenance réduite

La maintenance des machines représentait un coût important des gros systèmes, celui-ci étant généralement calculé

sur la base d'un pourcentage (environ 10 %) du coût de location. Les micro-ordinateurs devraient pouvoir fonctionner sans contrat de maintenance, plusieurs facteurs pouvant concourir à cela : fiabilité des composants LSI¹⁵, réduction des parties mécaniques des périphériques, modularité du hardware permettant des échanges-standard en cas de panne...

Le livre présente également les cinq premiers micro-ordinateurs présents sur le marché à la fin de 1973, dont trois Français : Micral¹⁶ de la société R.E.E, Gessix 1000 (élaboré à partir du Micral), Alvan¹⁷, Hewlett-Packard 9830 et Wang 2200.

Vient ensuite un chapitre consacré à l'analyse des facteurs qui vont freiner le développement de la micro-informatique. En effet, nous le percevons d'emblée, différents facteurs se combinaient pour freiner le changement radical proposé par la micro-informatique. Le premier consistait en l'hostilité plus ou moins active de ceux qui avaient quelque chose à perdre de sa diffusion. Et ils étaient nombreux : les constructeurs dominants (en particulier IBM que nous appelions JCN, pour « Jumbo Computer Nirvana »), les responsables informatiques qui avaient, pour

nombre d'entre eux, été formés par IBM ou d'autres constructeurs d'ordinateurs, les informaticiens qui ne connaissaient que la programmation en langage procédural sur de gros systèmes fonctionnant par lots sans interactivité, les sociétés de services qui vivaient du développement d'applications pour gros systèmes et la presse informatique qui suivait le mouvement et vivait des annonceurs, tous concernés par les gros systèmes.

Un second facteur résidait dans l'incapacité des fabricants à définir de façon adéquate les besoins des utilisateurs en faisant abstraction de leurs propres préoccupations, essentiellement centrées sur la fabrication et le marché. Un troisième facteur était le fait qu'en 1974, les grands constructeurs commençaient à proposer de passer au télétraitement, c'est-à-dire la connexion des terminaux passifs à l'ordinateur central pour les utilisateurs. Cette solution était présentée comme une évolution vers une forme de décentralisation, alors qu'il s'avéra que ce n'était pas du tout le cas.

D'autres facteurs économiques, psychologiques et sociaux venaient renforcer la résistance au changement. Ce chapitre présente également, sur un mode humoristique, quarante-huit formules-types, les « *International Standard Objections* », que l'on entendait formulées par les détracteurs de la micro-informatique – et les réponses à y apporter.

Le livre traite finalement la question de l'impact du micro-ordinateur sur

¹⁵ LSI : Large Scale Integration, technologie d'intégration des composants à grande échelle des micro-processeurs.

¹⁶ Le Micral est le premier micro-ordinateur français, inventé par François Gernelle et André Truong Trong Thi et fabriqué par la société Réalisations et Études Électroniques. Cf. Petitgirard (2020).

¹⁷ L'ordinateur Alvan, du nom de la société créée par deux frères Alain et Yvan Grébert. Cf. Gréber (2003).

l'organisation de l'entreprise et la création de cette nouvelle façon de faire de l'informatique que nous avons dénommée micro-informatique, en rupture complète avec le courant dominant. Pour cela Bruno Lussato développe différents thèmes et les approfondit sur le plan théorique :

- La nécessaire définition des frontières entre les fins – le management, la transmission de l'information et le traitement des flux de l'entreprise – et les moyens : les méthodes et les outils électroniques ou manuels. Il montre que tout choix d'outil doit être précédé d'une réflexion organisationnelle et que surtout il ne faut jamais confier au spécialiste des outils la conception de l'organisation de l'entreprise.
- La concordance qui existe entre le degré de formalisation de l'information à traiter et le degré de sophistication des outils correspondants. Il répartit les processus d'information en quatre degrés croissants de complexité (processus d'exécution, processus programmés, processus pseudo-programmés et processus psycho-programmés) qui mettent en jeu des informations de niveaux de complexité et des niveaux de synthèse différents. Plus l'on progresse dans le degré de complexité, plus le remplacement de l'humain par la machine devient coûteux et difficile. Il développe aussi une échelle des degrés de synthèse de l'information

à partir de la notion de « *chunk*¹⁸ », présentée par le psychologue américain G.A. Miller dans l'article « The magical number seven, plus or minus two : some limits on our capacity for processing information »¹⁹. En fonction du niveau de synthèse des informations à prendre en compte, l'outil de traitement et de présentation de l'information à utiliser est différent.

Il présente un historique du développement de l'automatisation dans les entreprises, résumé dans le schéma « Évolution des systèmes d'information » (cf. fig. 1, *infra*) :

1^{re} étape : Système primitif, manuel et non organisé. Il a été dépassé à cause de sa faible efficacité, bien que sa flexibilité et la redondance de sa structure engendrent créativité et stabilité.

2^e étape : L'organisation « scientifique » du travail. Simplification du travail, spécialisation verticale et horizontale des tâches et traitement séquentiel de masse. La productivité est accrue au prix d'une perte sensible de flexibilité et d'intérêt vis-à-vis du travail parcellisé.

¹⁸ Pour G.A. Miller, un *chunk* est l'unité mesurant le nombre de « choses » qu'un être humain peut percevoir simultanément, le maximum étant 7 plus ou moins 2. Bruno Lussato constitue son échelle en associant le degré de synthèse de l'information et le nombre de *chunk* qu'elle contient.

¹⁹ Article publié dans *Psychological Review*, n° 63, 1956, pp. 81-97.

3^e étape : La mécanisation. À l'organisation succède la mécanisation de tâches administratives (facturières, calculatrices de bureau, duplicateurs sélectifs d'ordonnancement...). La productivité continue à croître et des tâches fastidieuses sont évitées. La fiabilité est notablement améliorée.

4^e étape : L'informatique. Une nouvelle étape dans l'efficacité, mais aussi dans la rigidité. La production de masse et l'ordinateur (caractérisé d'ailleurs de « central ») impliquent la centralisation des traitements et l'usage de langages spécialisés. Plusieurs spécialistes « en blouse blanche » se consacrent à la communication homme/machine, ce qui conduit rapidement à la professionnalisation des spécialistes, les informaticiens, et à un double divorce entre eux et ceux qui ne le sont pas, et entre processus manuels et automatisés.

5^e étape : L'intégration et le temps réel. L'intégration des traitements et des données commence et va se développer de façon quasi totale grâce au télétraitement et à la multi-programmation. Les êtres humains deviennent de plus en plus de simples *input* et *output* du réseau informatique, bien que le mode « conversationnel » améliore le dialogue homme/machine en couplant les entrées aux sorties (affichage à l'écran). Le divorce entre la décision humaine et le traitement centralisé atteint son plus haut degré. La fiabilité du système diminue ; sa vulnérabilité augmente.

6^e étape : La micro-informatique. Des micro-ordinateurs sont répartis dans l'organisation à travers un réseau. Cette « dissémination sauvage » et l'absence de langage spécialisé réservé aux professionnels de l'informatique conduisent à un système très flexible combinant la créativité à l'efficacité. On obtient une excellente intégration de l'information au niveau du terrain sans perte d'intégration « utile » au niveau du siège (avec de l'information agrégée et filtrée).

Fin 1973 on en était à l'étape 4 et au passage à l'étape 5. Nous proposons de passer le plus vite possible à l'étape 6. Sur le schéma, le sens interdit symbolise la difficulté et le coût pour passer d'une organisation structurée par l'ordinateur central à une organisation « libérée », n'obéissant qu'aux lois organiques de l'organisation. Bien plus que le passage d'une technologie à l'autre, la difficulté principale était et reste le changement culturel pour passer d'une organisation centralisée à une organisation vraiment décentralisée. Il montre enfin que les différents types de structure ont une incidence forte sur le choix des outils et qu'il convient donc d'approfondir la réflexion sur cette question.

Nous ne sommes jamais parvenus, malgré deux tentatives, à publier le livre aux États-Unis, malgré une traduction et une réécriture non achevée avec Howard Lee Morgan de la Wharton School.

À la suite de cet ouvrage, Bruno Lussato publiera deux autres livres aux-

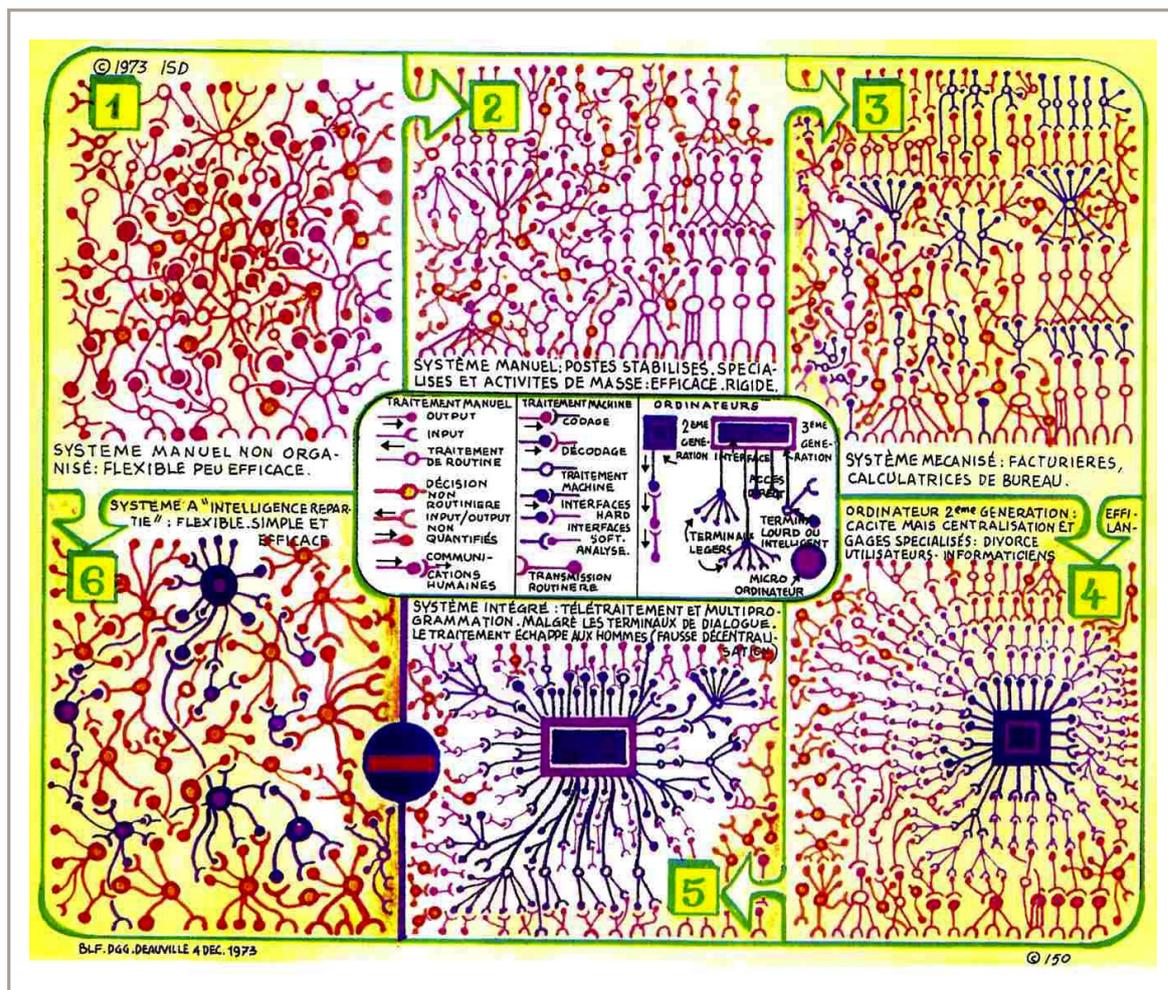


Figure 1 - « Évolution des systèmes d'information »
 (Dessin de Lussato, parue originellement dans *La micro-informatique*, p. 181.)

quels je contribuais : *Le dossier de la micro-informatique* en 1980 et *Le défi informatique* en 1981, version pour le grand public.

Quant à Jean-Pierre Bouhot, il se lança dès 1975 dans la fabrication de micro-ordinateurs en kit et créa la société MBC avec Georges Cottin, un ancien de Hewlett-Packard. MBC commercialisera le micro-ordinateur à usage professionnel dénommé Alcyane. En six ans plus d'un millier seront

vendus et la société fut vendue à Matra en 1981.

Le livre de 1974 va déclencher bien des polémiques mais, dès sa sortie, Bruno Lussato, François Dalle et Jean Bounine décident de créer une association pour promouvoir la micro-informatique auprès des entreprises : l'Association pour la promotion des systèmes de traitement décentralisé de l'information, ou plus simplement pour la micro-informatique, d'où ses initiales A.M.I.

L'A.M.I.

Le Cnam abrite l'association. Dès 1976, elle comptera une centaine de membres²⁰ dont les fabricants de micro-ordinateurs, mais pas les sociétés de services.

Parmi ceux-ci, on peut citer : Alvan, BSN Gervais-Danone, l'Oréal, CII-HB, HP, le CIC, EDF-GDF, Matra, le CIGREF, Gloria S.A., Primagaz, Cochery, R.E.E., la Banque Worms, la Banque Paribas, les vins Nicolas, Sommer-Allibert, la Fromagerie des Chaumes, Absorba-Poron, Euréquip, Nixdorf, Thomson-SEMS, Logabax, la banque CIC, Armand Thiery et Sigrand, le CESA, l'UTC, et des personnalités comme Jean-Pierre Bouhot, Jean-Louis Le Moigne et François de Closets.

Ses buts :

- faire évoluer, compléter, affiner les méthodes et moyens favorisant la décentralisation des responsabilités au sein de toutes organisations tant publiques que privées ;
- exercer une action de normalisation et de simplification des matériels de traitement, de mémorisation et de communication de l'information, ainsi que des systèmes informatiques et du vocabulaire correspondant ;
- constituer un club d'échanges d'expériences et de réflexion sur la décen-

tralisation des organisations visées ci-dessus.

La presse est invitée à chaque réunion des membres, mensuellement. Des commissions sont constituées pour approfondir diverses questions comme les interfaces, la modularité, l'analyse critique de la conception des outils, les études des besoins, le vocabulaire, les langages de programmation²¹, l'évolution et la normalisation des métiers entre les informaticiens, les organisateurs et les utilisateurs et, d'une façon générale, l'informatique décentralisée. Chaque réunion est l'occasion de présenter l'avancement des travaux des commissions et des expériences qui sont menées au sein des entreprises qui ont décidé de se lancer dans l'aventure micro-informatique.

Dès 1974, Bruno Lussato présente un « Rapport préliminaire pour la Direction de la distribution d'EDF-GDF »²² expliquant les apports possibles des nouveaux outils et des organisations décentralisées et proposant une facturière portable constituée de plusieurs modules et destinée à être utilisée par les agents qui relèvent les compteurs pour éditer la facture sur place. Elle ne verra jamais le jour.

²¹ À titre d'exemple, Bruno Lussato avait confié à un élève de l'IIE, Giancarlo Luxardo aujourd'hui chercheur en linguistique au CNRS, une « Étude sur la transparence des langages de programmation » (Rapport de stage de juin à octobre 1977), qui servit de base aux travaux de la Commission.

²² Bruno Lussato. « Rapport préliminaire pour la direction de la distribution d'EDF-GDF », édité par le Cnam 1974.

²⁰ Source : Archives du Cnam.

En 1977, une plaquette signée François Dalle, Jean Bounine et Bruno Lussato est éditée par l'Institut de l'Entreprise : « Le taylorisme à l'envers ». C'est une sorte de bande dessinée réalisée par Bruno Lussato qui remet en cause le modèle taylorien et bureaucratique et, s'appuyant sur les idées de E.F. Schumacher dans *Small is beautiful* en 1973 et celles développées dans *La micro-informatique*, propose un nouveau mode d'organisation et d'utilisation de la technologie informatique tourné bien évidemment vers la décentralisation et la déconcentration.

En 1977 également l'A.M.I. accueille Georges Zimeray qui, le premier, importe des Apple II en France et qui deviendra président de SONOTEC. Son fils créera Saari.

L'Apple II était doté d'une mémoire vive de 4 à 48 K octets, pouvait supporter jusqu'à huit périphériques à la fois et se programait en Basic. Il coûtait en France de 9 000 à 17 000 francs.

Toujours en 1977, au mois de mai, l'A.M.I. accueille Simon Nora et Alain Minc qui sont en train de rédiger un « Rapport sur l'informatisation de la société » commandité par le président Giscard d'Estaing. Le choix fait par ces deux auteurs d'aller vers la télématique et le Minitel est considéré par les membres de l'A.M.I. comme tourné vers le passé et d'inspiration centralisatrice et technocratique. Les auteurs resteront sourds à nos conseils et le rapport sortira en janvier 1978 ouvrant la voie

à la télématique française, pour le bonheur de France Télécom et des amateurs de rencontres par Minitel ! Jean Bounine et Bruno Lussato publièrent en 1978 un « contre-rapport » intitulé *Télématique ou Privatique ?* À la suite du rapport, un colloque international nommé « Informatique et société » fut lancé en septembre 1979 pour traiter des enjeux politiques, économiques, sociaux et culturels de l'informatique. Il donna lieu à 165 interventions de personnalités françaises et étrangères et fut clôturé par une grande conférence le 28 septembre au palais des Congrès, sorte d'hymne à la révolution informatique, à laquelle assistait l'intelligentsia française. Parmi les quelques orateurs figuraient Valéry Giscard d'Estaing, Daniel Bell (sociologue américain), André Giraud (ministre de l'industrie) et... Ivan Illich. Son allocution fut une magistrale mise en garde (ou claque) à toute l'assistance. Ironiquement, un an après, en 1980, la revue *Ordinateurs* qui annonçait la publication des cinq volumes des Actes du colloque choisissait de redonner la parole à deux des invités : Bruno Lussato et Ivan Illich.

L'A.M.I. poursuit ses activités jusqu'en 1980, jouant le rôle de catalyseur de la diffusion des possibilités offertes par la micro-informatique comme outil de la décentralisation auprès des entreprises, des pouvoirs publics et de la presse.

Pour illustrer plus concrètement ce que représentait la micro-informatique

au milieu des années 70 et au début des années 80 ainsi que les difficultés de son introduction, examinons deux expériences auxquelles j'ai participé : l'une au sein de la société Gloria et une autre à la Direction Générale de la Concurrence et de la Consommation.

L'expérience au sein de la société Gloria

En 1974, parallèlement à mon activité au Cnam, je me retrouve au sein de la société Gloria, rattaché hiérarchiquement au directeur commercial et fonctionnellement au chef du service informatique, avec pour mission de réorganiser l'administration des ventes. La position est délicate, mes deux supérieurs ne s'entendant pas du tout. Gloria, filiale du groupe américain Carnation Foods, produit et vend du lait en conserve et des produits alimentaires pour animaux familiers (Friskies, Gourmet...). Elle dispose d'usines et de huit directions régionales de vente équipées de dépôt. La structure est classique, fonctionnelle et centralisée. Elle est composée d'environ 1 400 personnes. L'informatique est assurée par un ordinateur IBM 370 sans terminaux. La saisie des données se fait au moyen de machines de saisie et les traitements se font par lots quotidiens, hebdomadaires et mensuels. Le service informatique dépend de la direction financière, comme cela est le cas dans la plupart des entreprises. Ce rattachement à la direction financière dans les premiers temps

de l'informatique de gestion va donner un pouvoir considérable à cette direction fonctionnelle, déjà très puissante, et ceci au détriment des directions opérationnelles. Le sentiment fréquent au sein de ces dernières est de se demander pourquoi est-ce la direction financière qui décide de leurs moyens informatiques. Le degré de satisfaction des services fournis est divers, assez bon chez les comptables, médiocre chez les opérationnels, en particulier à la direction commerciale. Je m'installe à la direction régionale des ventes de Paris et analyse la façon de travailler des vendeurs et de l'administration des ventes. Le premier constat est que le passage du traitement manuel au traitement informatique central s'est traduit par une dégradation du fonctionnement de l'administration des ventes. Auparavant les commandes étaient intégralement traitées à la direction régionale par deux personnes compétentes pour l'ensemble du processus (de la prise de commande au règlement de la facture). Les stocks étaient gérés localement. L'informatisation de ce processus a conduit à alourdir le traitement des commandes ainsi : la commande est rédigée sur un bon de commande dont un exemplaire sert de bon de préparation et de livraison. Un autre exemplaire est envoyé au siège pour saisie par le service informatique et traitement (facturation, gestion des stocks, mise à jour des statistiques, entrée en comptabilité clients). Les règlements sont enregistrés au siège. On procède donc par pré-facturation et spécialisation des tâches entre plusieurs

services. Les conséquences en sont des facturations, des stocks et des statistiques de vente faux. L'information qui est saisie ne correspond pas forcément à la commande effectivement reçue par le client du fait des différentes erreurs possibles (stocks, préparation, livraison, casse, saisie). L'idée que je propose est de déconcentrer les traitements commerciaux (administration et statistiques des ventes) dans les directions régionales au moyen de micro-ordinateurs afin de revenir à un traitement complet de l'administration des ventes dans les directions régionales. Bien entendu le service informatique s'y oppose, avec comme argument le fait que les micro-ordinateurs ne seraient pas assez puissants pour absorber les traitements envisagés. Par ailleurs, IBM qui dicte en fait la politique informatique à ses clients, a convaincu le service informatique de passer à un ordinateur plus puissant, équipé de terminaux permettant de raccorder les gestionnaires à l'ordinateur central et de passer du traitement par lots séquentiels au traitement interactif en temps réel. La direction générale ne sachant comment choisir entre les deux voies accepte que je fasse un essai pendant que le service informatique s'oriente vers la solution IBM.

Un ordinateur Alvan est acheté, que j'installe à la direction régionale dans le bureau de l'administration des ventes. Travaillant depuis plusieurs mois avec l'équipe, je conçois les programmes avec les assistantes de vente et programme

directement sur place, ce qui me permet de leur demander au fur et à mesure des développements ce qu'elles en pensent. Au bout de quatre mois, j'ai réalisé un prototype complet que j'ai testé d'une part en jouant moi-même le rôle d'assistant de vente pendant quelques jours et, d'autre part, en le soumettant aux assistantes. J'invite le directeur général, le chef du service informatique et le directeur commercial à une démonstration qui se conclut par l'accord des trois. Le chef du service informatique, ayant vu concrètement le système, lui accorde sa confiance. Et l'on décide d'une généralisation de cette solution. Les conséquences en seront :

- un coût divisé par six environ de l'informatique commerciale,
- la suppression des erreurs,
- un allègement d'environ 40 % de l'utilisation de l'ordinateur central, ce qui permettra de ne pas louer un ordinateur plus puissant à IBM,
- la suppression des postes de travail spécialisés de saisie,
- la création d'une équipe de trois personnes prenant en charge l'informatique au sein de la direction commerciale,
- la réduction considérable du temps entre une demande de modification et sa mise en service effective ;
- la maîtrise complète de l'ensemble des processus d'administration des ventes, de leur informatique et de leurs évolutions par l'équipe de la direction commerciale,
- la motivation des équipes d'administration des ventes grâce à cette solu-

tion qu'elles maîtrisaient et grâce à la proximité de l'équipe informatique commerciale.

La généralisation de la solution se fera en un an au moyen de micro-ordinateurs Micral Bal multi-postes, la société Alvan faisant face à des difficultés financières.

Sur le plan organisationnel, les résultats de cette expérience furent une déconcentration de l'informatique commerciale avec les micro-ordinateurs et une décentralisation de la fonction informatique vers la direction commerciale.

C'est ce type d'expérimentation qui alimenta les séances de l'A.M.I. au Cnam entre les années 1974 et 1980.

Quatre remarques :

- La surprise de l'ingénieur commercial d'IBM qui venait presque chaque semaine rendre visite au service informatique et qui ne prenait pas au sérieux l'expérience que je menais, lorsqu'il fut mis au courant des décisions prises.
- Le refus des employées qui enregistraient les commandes sur des machines de saisie au siège, lorsque leur furent proposés des postes de travail d'assistante de vente, postes plus polyvalents et plus « intéressants », mais demandant plus d'implication et plus fatigant que la simple saisie qui leur permettait d'écouter de la musique, d'échanger quelques propos et surtout de passer la journée de travail sans de multiples problèmes à régler. Il faut ajouter que le salaire proposé pour ces nouveaux postes n'était pas plus élevé que le salaire pour le travail de saisie, ce qui s'explique par le fait, qu'à l'époque, les salaires dans les départements informatiques étaient plus élevés que dans les fonctions administratives.
- La façon de développer les applications avec les utilisateurs, en testant sur-le-champ les développements au fur et à mesure, qui rappelle un peu les récentes méthodes agiles avant l'heure. Il fallait passer des traitements par lots aux traitements interactifs en temps réel et donc inventer ce nouveau mode d'interaction avec les outils informatiques.
- Le constat du fait que l'introduction de l'informatique de gestion dans les grandes entreprises s'est faite par la comptabilité au sein de services informatiques en général dépendant de la direction financière. Les applications telles que l'administration des ventes furent conçues avec une vision comptable plus qu'avec une vision opérationnelle. Ceci a conduit la plupart du temps à une concentration des flux administratifs et une centralisation des responsabilités associées. On a d'abord contraint l'organisation avec les outils informatiques plutôt que d'adapter l'outil informatique à l'organisation.

Une autre expérience : l'informatisation de la Direction Générale de la Concurrence et de la Consommation. 1981-1984²³

Au début de la décennie 1980 la France sort de l'inflation à 18 % qui avait entraîné un contrôle serré des prix par l'État. Les prix qui ont commencé à être libérés sous le gouvernement de Raymond Barre vont continuer à l'être sous le gouvernement de Pierre Mauroy. Le ministre de l'Économie et des Finances, Jacques Delors nomme en 1981, à la tête de la Direction Générale de la Concurrence et de la Consommation (DGCC). Un homme venant de la société Sommer-Allibert, Claude Jouven. Ce dernier découvre, à un moment où la libération des prix impose un suivi important et rapide de leur évolution, que tout le travail des agents de cette direction qui compte 2481 personnes est fait à la main et que les informations sur les prix remontent des 100 Directions départementales vers les Directions Régionales et vers la Centrale par courrier et au mieux par téléphone. Claude Jouven arrive dans un contexte hostile à un homme venant du privé, au changement et à son idée d'introduire l'informatique. Il est également assez réfractaire au respect des procédures administratives. Il décide alors qu'il faut changer les méthodes et les moyens de travail et passer à l'infor-

matique. Connaissant Bruno Lussato, il fait appel à lui pour le conseiller. Bruno Lussato lui indique une petite société de conseil, MBO, pour laquelle j'avais déjà réalisé une mission. En même temps, Claude Jouven fait appel en interne à un chargé de mission auprès du Directeur du personnel qui s'occupait des primes des agents et de l'organisation de la DGCC, Alain Vauthier doté d'une forte personnalité et très ouvert à l'innovation, qu'il charge de la mission d'informatisation.

Pour obtenir des crédits, il faut respecter les procédures et réaliser divers documents dont le plus important sera un premier schéma directeur, s'appuyant sur une étude de l'existant, et réalisé en interne durant l'été 1982 par Alain Vauthier²⁴. L'étude de l'existant montre que les moyens techniques dont dispose la direction centrale pour le traitement de l'information et la communication se bornent à 77 machines à écrire (dont 37 électriques), deux machines à tirer en offset Varitype, 89 Machines à calculer (une pour deux cadres), 3 lecteurs de micro-fiches permettant de consulter 3000 micro-fiches, une table à dessin, 3 copieurs, un atelier d'imprimerie et de photographie, des téléphones et un unique télex. Certaines tâches font l'objet d'un traitement informatisé effectué par un bureau du Ministère : traitement statistique, contrôle et archivage des marges

²³ La relation de cette expérience est fondée sur mes souvenirs, ceux d'Alain Vauthier, acteur de cette informatisation et sur deux documents rédigés par Alain Vauthier issus des Archives du Ministère de l'Économie et des Finances.

²⁴ Alain Vauthier. « Schéma directeur informatique et bureautique de la DGCC ». Ministère de l'Économie, des Finances et du Budget. DGCC. 1982. Archives du Ministère de l'Économie et des Finances. Boîte d'archives, cote B-0074841.

commerciales à partir des 100 000 relevés manuels faits lors des deux enquêtes annuelles, traitement des 2 000 fiches de contentieux mensuelles et traitement du suivi de l'activité des services extérieurs. Parmi les multiples tâches figure la rédaction de textes dont le volume ne cesse de croître.

Parallèlement, je réalise des études de terrain auprès de quelques directions départementales et régionales accompagné par Alain Vauthier qui essaye de mobiliser des agents sur le thème d'un grand projet original, ne faisant pas appel aux technologies lourdes classiques et demandant la participation de tous. La plupart des directeurs départementaux et régionaux y étaient opposés au début. Très vite, dès la fin de 1982, des secrétaires sont formées au traitement de textes à la Centrale. Dans les départements, il est proposé une formation sur un logiciel de traitement de texte, le tableur Visicalc et Profile III, un gestionnaire simple de fichiers, aux agents qui le souhaitent. Les volontaires vont développer eux-mêmes des applications qui leur servent dans leur travail. Ces applications sont ensuite soumises au service informatique central qui les valide. Ainsi se constitue peu à peu un portefeuille d'applications à la disposition de tous. Dans un second temps l'ensemble des agents seront formés à l'utilisation des logiciels par les GRETA.

Deux contraintes pesaient sur le projet. D'une part la lourdeur et la lenteur des procédures de la Commission de développement de l'informatique du minis-

tère : le schéma directeur fait en 1982 sera présenté en janvier 1984²⁵. D'autre part, procéder au développement de l'informatique locale et régionale avec de l'argent venant de la Direction Générale du Ministère des Finances pour acheter des micro-ordinateurs et payer les consultants et les formations des agents.

Une autre difficulté résidait dans le fait d'introduire de l'innovation dans un contexte non préparé et donc hostile.

À partir de 1984 le projet va être officialisé, avec un plan, un budget, la constitution d'une équipe informatique à la Centrale et continuera à se déployer jusqu'en 1985, avec l'implantation progressive de :

- 7 Mini 6/38 de Bull pour les Directions régionales ;
- un Mini 6/48 de Bull, 16 systèmes de bureautique lourde, une dizaine de micro-ordinateurs et un accès aux banques de données juridiques et économiques pour la Centrale ;
- 150 micro-ordinateurs TRS 80 modèle IV Tandy et 200 micro-ordinateurs portables Tandy modèle 100, dotés des logiciels Superscript, Visicalc et Multiplan, Profile III et

²⁵ Alain Vauthier. Note pour le Directeur général. Ministère de l'Économie, des Finances et du Budget. DGCC. 17 Janvier 1984. Archives du Ministère de l'Économie et des Finances. Boîte d'archives, cote B-0074841.

du langage Basic pour les Directions départementales.

La méthode de travail employée fut de constituer des groupes de réflexion autour de l'organisation du travail à la Centrale et dans les directions départementales et de renforcer le dialogue entre le groupe de travail informatique, les organisations syndicales et les services départementaux.

Cette approche déconcentrée et décentralisée de l'informatisation de la DGCC constitua une véritable révolution au sein du Ministère des Finances et présenta divers avantages qui furent peu à peu reconnus :

- le renforcement des moyens de traitement de l'information de la Centrale et la redistribution aux directions départementales des informations locales jusqu'alors centralisées ;
- la rapidité de l'introduction de l'informatique ;
- l'acceptation aisée et l'appropriation par les agents des applications informatiques et des nouvelles méthodes de travail conçues par eux et avec eux ;
- un coût nettement inférieur à toute solution centralisée ;
- la facilité accrue et l'efficacité apportée dans les tâches à tous les niveaux en particulier la rapidité d'action et

l'adaptation à des tâches de plus en plus variées ;

- la maîtrise par la DGCC elle-même de ses outils informatiques.

Conclusion

Après beaucoup d'années passées à essayer de mettre l'informatique au service des organisations et des personnes qui les constituent, et non pas le contraire, je conclus ces quelques pages par une mise en garde qui est une citation d'Ivan Illich dans *La Convivialité* : « *Lorsqu'une activité outillée dépasse un seuil défini par l'échelle ad hoc, elle se retourne d'abord contre sa fin, puis menace de destruction le corps social tout entier* » (1973, p. 11).

Extrait de la bibliographie des cours de Bruno Lussato au début des années 1970

- Allport F. (1965). *The theories of perception and the concept of structure*. New-York : John Wiley and sons.
- Ansoff I. (1969). « Repenser l'organisation : problèmes de langage », *Prospective et politique*. Paris : OCDE, pp. 333-374.
- Ross Ashby W. (1958). *Introduction à la cybernétique*. Paris : Dunod.
- Attali J. (1970). *La parole et l'outil*. Paris : PUF.
- Beer S. (1966). *Decision and control*. John Wiley and sons.
- Beer S. (1967). *Cybernetics and management*. The English university press.
- Beer S. (1972). *Brain of the firm*. Allen Lane. Londres : The Penguin press.
- von Bertalanffy L. (1968). *General System theory : Foundations, Development, Applications*. New York (trad. française : Paris, Dunod, 1973).
- Blake R. & Mouton J. (1964). *The managerial grid*. Gulf publishing.
- Bounine-Cabalé J. & Dalle F. (1972). *L'entreprise du futur*. Paris : Calmann-Lévy.
- Bonsack F. (1961). *Information, thermodynamique, vie et pensée*. Paris : Gauthier-Villars.
- Chomsky N. (1968). *L'étude formelle des langues naturelles*. Paris : Gauthier-Villars.
- Couffignal L. (1958). *Les notions de base*. Paris : Gauthier-Villars/Collection Information et cybernétique.
- Culberson J.T. (1963). *The mind of robots*. Urbana : University of Illinois press.
- Dale E. (1967). *Comment sont organisées les entreprises américaines*. Paris.
- Dearden J. (1966). « Myth of real time management information », *HBR*, janvier-février.
- Dearden J. (1967). « Computer : no impact on divisional control », *HBR*, janvier-février.
- Dearden J. (1972). « MIS is a mirage », *HBR*, janvier-février.
- Drucker P. (1970). *La grande mutation ; vers une nouvelle société*. Paris : Éditions d'organisation.

- Emery F.E. (1969). *Systems thinking*. Londres : Penguin books.
- Fayol H. (1916). *Administration industrielle et générale*. Paris : Dunod.
- Festinger L. (1957). *A theory of cognitive dissonance*. Stanford.
- Forrester J. (1961). *Industrial dynamics*. Cambridge (Mass.) : MIT Press.
- Forrester J. (1966). *Urban dynamics*. Pegasus Paperback.
- Forrester J. (1973). *World dynamics*. Wright Allen Press.
- Foucault M. (1966). *Les mots et les choses*. Paris : N.R.F.
- Gélinier O. (1966). *Le secret des structures compétitives*. Paris : Éditions hommes et techniques.
- Greimas A.J. (1966). *Sémantique structurale*. Paris : Larousse.
- Hayakawa S.I. (1949). *Language in thought and action*. Harcourt.
- Jantsch E. (1969). *Prospective et politique*. Paris : OCDE.
- Johnson R.A., Kast F.E. & Rosenzweig J.E. (1962). *The theory and management of systems*. New York : Mac Graw Hill (trad. française : Dunod, 1970).
- Klir J. & Valach M. (1965). *Cybernetic modelling*. Londres : Iliffe Books.
- Korzybski A. (1933). *Science and sanity : an introduction to non-aristotelian systems and general semantics*. The international Non-Aristotelian Library Publishing Company, rééd. 1958.
- Le Moigne J.L. (1973). *Les systèmes d'information dans les organisations*. Paris : PUF.
- Lévi-Strauss C. (1958). *Anthropologie structurale*. Paris : Plon.
- Lewin K. (1964). *Psychologie dynamique*. Paris : PUF.
- Mc Culloch W.S. (1965). *Embodiments of mind*. Cambridge : MIT Press.
- Mc Donough A.M. (1963). *Information economics and management systems*. New-York : Mc Graw Hill.
- March J. G. (ed.) (1965). *Handbook of organization*. Chicago : Rand Mc Nelly and Company.

March J.G. & Simon H.A. (1971). *Les organisations*. Paris : Dunod.

Meadows D., Randers J. & Behrens III W.W. (1972). *Halte à la croissance*. Paris : Fayard.

Moles A. (1973). *Théorie de l'information et perception esthétique*. Paris : Denoël.

Osgood C. (1957). *The measurement of meaning*. Urbana : The University of Illinois Press.

Piaget J. (1967). *Logique et connaissance scientifique*. Paris : Encyclopédie de la pléiade.

Rosenblatt F. (1958). *The perception, a perceiving and recognizing automation*. Buffalo : Cornell Aeronautical laboratory.

de Rosnay J. (1975). *Le macroscope*. Paris : Le Seuil.

de Saussure F. (1949). *Cours de linguistique générale*. Paris : Payot.

Schumacher E.F. (1973). *Small is beautiful. Une société à la mesure de l'homme*. Paris : Seuil.

Shannon C. & Weaver W. (1949). *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana : The University of Illinois Press.

Simon H.A. (1960). *The new science of management decision*. New-York : Harper & Row.

Simon H.A. (1947). *Administrative behaviour*. New-York : Mc Millan.

Simon H.A. (1967). *Models of man*. New-York : John Wiley and sons.

Vogel T. (1965). *Théorie des systèmes évolutifs*. Paris : Gauthier-Villars.

Weizenbaum J. (1976). *Computer power and human reason*. San Francisco : W.H. Freeman (trad. française : Paris, Éditions d'informatique, 1981).

Wiener N. (1948). *Cybernetics, or Control and Communication in the Animal and the Machine*. Hermann Paris : The MIT Press.

Références de l'auteur

France-Lanord B. & Lussato B. (1990). *La vidéomatique. De Gutenberg aux nouvelles technologies de la communication*. Paris : Éditions d'informatique.

Bouhot J.-P., France-Lanord B. & Lussato B. (1974). *La micro-informatique. Introduction aux systèmes répartis*. Paris : Éditions d'informatique.

Bibliographie

Beer S. (1966). *Decision and control*. London : John Wiley and Sons.

Bounine J. & Lussato B. (1978). *Télématique ou privatisée ?* Paris : Éditions d'informatique.

Bounine J., Dalle F. & Lussato B. (1977). *Le taylorisme à l'envers*. Paris : Institut de l'Entreprise.

Bouhot J.-P., Cottin G. & Tricot J. (1979). *Un fil d'Ariane. Microprocesseurs et conception des petits ordinateurs*. Tome II. Paris : Éditions d'informatique.

Foster C.C. (1972). « A view of computer architecture ». AFIPS conference proceedings, Vol. 41 part II, Montvale (NJ.) : AFIPS Press.

Friedmann G. (1956). *Le travail en miettes*. Paris : Gallimard.

Grébert Y. (2003). « L'aventure ALVAN : France et micro-informatique, un mélange délectable », Compte-rendu du Colloque international Histoire de la micro-informatique en France et en Europe (organisé à l'occasion du 30^e anniversaire du micro-ordinateur par le Musée des Arts et Métiers. Paris, 10 décembre 2003).

Illich I. (1973). *La convivialité*. Paris : Éditions du Seuil.

Lussato B. (1972). *Introduction critique aux théories d'organisation*. Paris : Dunod.

Lussato B. (1973). « Histoire d'un dinosaure malheureux ». *Informatique et gestion*, n° 52, novembre, p. 85.

Lussato B. (1973-1974). « La structure de l'information de haut niveau ». *L'informatique*, novembre-décembre 1973 / janvier 1974.

Lussato B. & Illich I. (1980). « Les dérangeurs ». *Ordinateurs*, 22 septembre 1980.

Lussato B. (1980). *Le dossier de la micro-informatique*. Paris : Les Éditions d'organisation.

Lussato B. (2007). *Virus. Huit leçons sur la désinformation*. Paris : Édition des Syrtes.

Miller G.A. (1956). « The magical number seven, plus or minus two : some limits on our capacity for processing information ». *Psychological Review*, n° 63, pp. 81-97.

Nora S. & Minc A. (1978). *L'informatisation de la société*. Paris : La Documentation française.

Péju M. (1977). *Un fil d'Ariane. L'ordinateur à la portée de tous*. Tome I. Paris : Éditions d'Informatique.

Petitgirard L. (2020). « Biographie de l'ordinateur R2E-Micral, ou comment faire exister un 'micro-ordinateur' dans les années 1970 » [en ligne]. *Technologie et innovation*, vol. 5, « Biographies d'innovation » [URL : https://www.openscience.fr/IMG/pdf/iste_techinn20v5n2_1.pdf].

Scieller J.-X. « La modularité ». *L'informatique*, janvier 1971.

Schumacher E.F. (1973). *Small is beautiful : A Study Of Economics As If People Mattered*. London : Blond & Briggs.