



HAL
open science

La micro-informatique, outil et enjeu d'innovations dans les formations du Cnam (1970-1990)

Camille Paloque-Bergès, Loic Petitgirard

► To cite this version:

Camille Paloque-Bergès, Loic Petitgirard. La micro-informatique, outil et enjeu d'innovations dans les formations du Cnam (1970-1990). 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. 143-156. halshs-04130782v1

HAL Id: halshs-04130782

<https://shs.hal.science/halshs-04130782v1>

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

La micro-informatique, outil et enjeu d'innovations dans les formations du Cnam (1970-1990)

Camille Paloque-Bergès

HT2S, Cnam

Loïc Petitgirard

HT2S, Cnam

Introduction

À la fin des Trente Glorieuses, le Conservatoire national des arts et métiers est devenu un établissement qui assume dans son contexte de formation et de recherche l'intégration organique d'un nouveau domaine universitaire, les « sciences pour l'ingénieur » (Ramunni, 2005). C'est aussi un lieu qui renouvelle sa tradition d'interaction avec les professionnels via les nouveaux principes des « sciences de l'action » (comprenant les sciences économiques, de gestion et de l'organisation, de l'information et de la communication, etc.), impliquant la mise en regard des savoirs avec les pratiques de terrain. Les formations à l'informatique côtoient les formations dans d'autres disci-

plines elles-mêmes augmentées par l'équipement technologique informatique dans le secteur des sciences pour l'ingénieur (la mécanique, la métrologie, la chimie ou l'électronique) comme dans la comptabilité, les travaux documentaires, etc., pendant « appliqué » des sciences de l'action.

Les évolutions du positionnement du Cnam en matière d'informatique se fondent sur un contexte économique qui stimule la recherche de nouvelles technologies pour faire face à la crise économique – alors que le Club de Rome signale dans son célèbre rapport de 1972, « Les limites de la croissance »¹. En France, la présidence

¹ Meadows D.H., Randers J. & L. Meadows D.L. (1972). *The limits to growth : A report for the Club of Rome's*

Pompidou (1964-1974) se fonde sur une logique du plan – notamment, pour le volet informatique, dans les pas du Plan Calcul initié par son prédécesseur (Mounier-Kuhn, 2010) –, suivi par le tournant libéral et la politique des créneaux ouverte sur l'Europe de Valéry Giscard d'Estaing (1974-1981). Parce qu'il est régulièrement concerné par ces évolutions de politique des sciences et technologies, économique et industrielle, voire même directement sollicité, le Cnam adapte son offre aux nouvelles demandes.

Dans ce contexte, le tournant « micro » en informatique est négocié au cours des années 1970 de différentes manières par les disciplines, les instituts et les départements qui structurent l'offre de formation au Cnam. Depuis le début de cette décennie, les pionniers de la discipline contribuent à la formation d'une nouvelle génération d'ingénieurs et de chercheurs. La période correspond à la transition de la machine-ordinateur-calculateur à la machine adjuvante de l'organisation de l'entreprise : c'est une transition de l'instrument de calcul à l'instrument de gestion. Par ailleurs, les nouveaux systèmes informatiques convergent vers une approche « répartie » et dialoguent avec les systèmes de télécommunications, au gré du déploiement des réseaux numériques, domaines innovants auxquels le Cnam participe résolument par le biais de petites équipes d'enseignement et de recherche (Paloque-

project on the predicament of mankind. New York : Universe Books. Voir aussi la traduction en français d'une version actualisée du rapport : Meadows D. H., Meadows D. L., Randers J. & Behrens III, W.W. (2012). *Les limites de la croissance*. Montréal : éditions Écosociété.

Bergès & Petitgirard, 2017). Le tournant « micro », la miniaturisation avancée des composants et équipements informatiques qu'il indique, est aussi une manière de reconceptualiser les nouveaux cadres économiques dans une société libérale, dans laquelle on anticipe que l'informatique est en train de jouer un rôle social accru. Les plus enthousiastes n'hésitent pas à proclamer qu'une révolution micro-informatique est en cours.

Parce qu'il est une fenêtre ouverte sur les rapports entre sciences, industrie et société, le Cnam va être un acteur non négligeable dans la conception, la reconnaissance, l'accompagnement, et la diffusion d'une informatique en voie avancée de miniaturisation. Dans cet article de synthèse, issu de recherches préliminaires sur les parcours biographiques de plusieurs professeurs, et sur la formation et l'évolution des départements pédagogiques et laboratoires scientifiques de l'établissement dans le domaine², nous proposons de

² Outre les fonds d'archives du Cnam concernant le laboratoire d'informatique du Cnam, le Cédric, exploité pour la publication des résultats du projet « Hist.Pat.info.Cnam » (Paloque-Bergès & Petitgirard, 2017), et les dossiers de Professeurs de chaire analysés pour la préparation du prochain *Dictionnaire biographique des Professeurs du Cnam (1955-1975)*, en collaboration avec Claudine Fontanon et André Grelon, nous avons également eu accès aux archives du Cnam au sujet de la métrologie (archives de la chaire de Métrologie, de l'Institut national de métrologie ; archives du Conseil de perfectionnement concernant la mise en place de la chaire d'instrumentation numérique). Au sujet de Bruno Lussato nous avons exploité les archives administratives (dossiers de la chaire de Théories et Systèmes d'organisation) ainsi que le fonds de la Bibliothèque du Cnam où sont conservés plusieurs de ses ouvrages et cours donnés au Cnam.

montrer comment la micro-informatique dans tous ses aspects est saisie au Cnam et par quels acteurs, faisant de cet outil et de ce tournant un enjeu d'innovations dans les formations. Nous nous concentrons sur la période où la miniaturisation de l'informatique prend son essor à la fois dans les domaines scientifiques et dans une nouvelle économie du marché des ordinateurs, dans les années 1970 et 1980. Nous verrons que le passage par le domaine émergent de la micro-informatique, à partir de recherches et d'expérimentations d'enseignants-chercheurs, sort de la salle de cours pour déployer un regard plus large sur les évolutions sociales dans leurs rapports aux organisations et aux politiques économiques plus généralement.

La miniaturisation et l'expérimentation : l'ordinateur, de l'instrument au bureau

La miniaturisation des processeurs des ordinateurs est une constante des années 1960 qui trouve un nouvel élan avec une invention commercialisée en 1971 : le microprocesseur (Lécuyer, 2006). Il est le produit de la jeune firme Intel, au cœur de la Silicon Valley, spécialisée dans la conception de circuits intégrés en semi-conducteur. Intel vante sa nouvelle puce électronique, promet des applications nombreuses, mais si l'intérêt pour le microprocesseur est avéré dès son lancement sur le marché, les utilisations

concrètes mettront un peu de temps à se réaliser : il faut inventer et développer toutes ces applications, et, parmi elles, le micro-ordinateur n'est pas la première. En effet, l'invention et le développement des microprocesseurs sont marqués par une très forte dynamique d'innovation de rupture caractérisés par une série d'« incertitudes cognitive, matérielle et prospective » (Lécuyer & Choi, 2012, p. 48), propices à l'expérimentation.

Au milieu de la décennie, les applications se précisent. En France, la société R2E dépose en 1973 le brevet pour un ordinateur en temps réel, « embarqué »³, qui en plus d'être peu onéreux intègre un système de contrôle : c'est la base du Micral-N commercialisé la même année par R2E (Petitgirard, 2020). Si le brevet annonce les micro-ordinateurs, la technologie du microprocesseur permet d'abord de miniaturiser les systèmes de contrôle de processus industriels, mais aussi des télétransmissions (notamment des données télévisuelles), ainsi que l'instrumentation pour le calcul scientifique. Elle relève d'une informatique « cachée », au sens où le circuit programmable miniature est intégrable : le microprocesseur

³ Le système conçu par R2E est initialement une réponse à une commande passée par l'INRA (Institut national de recherche agronomique) pour un dispositif de mesure automatisée utilisable en plein champ (pour des mesures sur des cultures agricoles). Le Micral est d'abord un ordinateur complètement intégré dans l'instrument, avant d'être commercialisé séparément : mais sa conception (sans écran, sans clavier) en fait un ordinateur destiné à être embarqué dans un système – qu'il soit un instrument scientifique, ou un dispositif de contrôle de processus industriel.

est un « ordinateur sur une puce », selon le slogan choisi par Intel. Les utilisateurs finaux ne perçoivent plus le traitement informatique permettant le pilotage des processus industriels comme des systèmes de leur quotidien (automobiles, ascenseurs). Cela change également la conception des objets et des instruments techniques en renforçant l'importance de la programmation des puces et des logiciels associés : les microprocesseurs sont des dispositifs miniatures réalisant très vite des opérations simples, et dont la programmation permet la souplesse et la grande diversité d'applications.

Ce cadre technologique apporte son lot de promesses de transformations et appelle à un renouvellement des formations, dont le Cnam est un acteur depuis les années 1950. Il est aussi un cadre très ouvert et propice aux expérimentations, dans les champs des sciences de l'ingénieur comme dans les sciences de l'action.

Le Cnam : une offre de formation étendue

En 1970, les formations en informatique au Cnam couvrent un spectre très étendu allant du domaine des mathématiques appliquées et de la programmation, à l'électronique (technologie des ordinateurs), à l'informatique de gestion, la comptabilité ou encore la théorie de l'information (systémique). Elles trouvent leurs racines dans les années 1950 lorsque se développent des formations à la mécanique, au calcul numérique et l'au-

tomatique, à l'interface avec le monde économique et industriel (Paloque-Bergès & Petitgirard, 2017).

La chaire de Mathématiques en vue des applications, détenue par Alexis Hocquenghem depuis 1950, est liée au département de Mathématiques, principal opérateur des formations à l'informatique. Les années 1960 voient une demande accrue en besoins de formation dans ce domaine, et atteint jusqu'à 14 enseignements, dont les « Machines mathématiques » (Paul Namian), la « Recherche opérationnelle » (Robert Faure), l'« Analyse numérique » (Raymond Theodor). L'évolution de ces formations aboutira à la redéfinition du département de Mathématiques-Informatique en 1967.

La discipline de l'informatique se dessine progressivement à l'échelle nationale, non sans de vifs débats institutionnels et épistémologiques, et au niveau local notamment sous l'influence de la chaire d'Informatique-programmation détenue par François-Henri Raymond depuis 1973. Ce dernier est fondateur de la Société d'Électronique appliquée à l'Automatisme (SEA), pionnière en France dans la construction industrielle d'ordinateurs. Il jouit d'une notoriété d'expert bien au-delà de l'établissement, et avait déjà été un temps au Cnam, recruté en 1946 comme chef des travaux par Albert Métral, titulaire de la chaire de Mécanique. Ensemble, ils participent à l'essor du domaine de l'Automatique (qui s'oppose à la Cybernétique) en France (Le Roux, 2018). En 1956 se tient d'ailleurs au

Cnam le Congrès international d'Automatique, dont Raymond est un organisateur.

Suite au lancement du Plan Calcul en 1966, la SEA est absorbée en 1969 dans le champion national en construction, la CII (Compagnie Internationale d'Informatique) à l'encontre des projets formulés par F.H Raymond. Celui-ci revient au Cnam en 1973, sur une chaire taillée à sa mesure et accueilli au département de Mathématiques-Informatique par son collègue et ami Hocquenghem.

Une autre demande devient pressante au fil des années 1960, celle émanant du secteur tertiaire, non plus seulement au niveau des calculs de comptabilité, mais à toutes les échelles de la gestion des entreprises. L'Institut d'Informatique d'Entreprise (IIE) est créé en 1968 au sein du Cnam, précisément pour délivrer une formation à l'informatique de gestion, et pour répondre aux besoins du nouveau marché de l'informatique qui a fortement évolué depuis les métiers de la mécanographie (Neumann, 2013).

Enfin les formations en électronique des impulsions au sein du département Électronique vont évoluer vers la « technologie des ordinateurs ». La formation des techniciens et ingénieurs dans ce domaine s'est faite initialement en association directe avec le constructeur Bull, qui installe en 1964 dans l'établissement un « Centre Cnam-Bull ». Les cycles de formation seront ouverts à d'autres nombreux acteurs (le CEA – Commissariat à l'Énergie Atomique, ONERA – Office

national d'études et de recherches aéropatiales, IBM France, Philips...). Si le département de Mathématiques-Informatique est consulté, c'est initialement au sein des chaires et départements d'Électronique (sous la houlette de George Boutry, Yves Angel puis Michel-Yves Bernard) que les cours se déroulent, selon une ligne directrice fixée par les deux principaux organisateurs et intervenants chargés de cours : Jean-Paul Vabre (Ingénieur de la Division Études de Bull-GE) et Georges Metzger (Chef du Service de Formation technique chez Bull-GE).

Expérimenter sur les machines

Dans ces filières, les machines sont des supports de formation aussi bien que d'expérimentations, voire des deux en interaction. En 1968, le laboratoire de calcul, qui sert les besoins de l'établissement en informatique mais est géré par le département de Mathématiques (puis Mathématiques-Informatique), se dote d'un IBM 360/30, dont l'une des principales utilisations concerne les besoins en calcul du département. Au début des années 1970, le Centre de Recherche et d'Expérimentation pour l'Enseignement des Mathématiques (CREEM) est créé à l'initiative de René Chenon, titulaire de la chaire de Mathématiques appliquées aux arts et métiers. L'IBM 360/30 est la machine support de ces expérimentations ; c'est un ordinateur qui annonce l'ère des mini-ordinateurs, en rupture avec les macro-systèmes du traitement par lot, en même temps que les évolutions

rapides vers une informatique à plus petite échelle, dédiée à multiplier et paralléliser les utilisations et les tâches exécutées (Haigh, *in* Paloque-Bergès et Petitgirard, 2017). Le Centre utilise le langage CourseWriter, développé par IBM à destination de problématiques d'enseignement. Ces expérimentations s'inscrivent dans le cadre de « l'enseignement programmé » visant à perfectionner et automatiser des processus d'apprentissage. Le CREEM porte le développement d'une nouvelle machine à enseigner, le dispositif baptisé MITSI-2003 (Monitrice d'instruction technique et scientifique individuelle), s'appuyant sur son expertise en matière de mathématiques, d'informatique et de didactique de ces disciplines. Le projet expérimental est aussi contraint par une économie de moyens, qui rencontre le besoin de se rapprocher des utilisateurs, en réduisant la taille des machines, ou à défaut, de l'interface entre l'ordinateur et l'utilisateur. Pour réaliser des expériences sur le télétraitement (transfert de données localement et à distance) et les systèmes répartis (le système Unix en priorité), expérimentées dès 1975, des mini-ordinateurs sont acquis, commençant par la série PDP de l'équipementier états-unien Digital Equipment Corporation. Systématisées sous la forme de réseaux hétérogènes à la fin de la décennie, ces activités migreront sur les petites stations informatiques de travail de Sun Microsystems dans la décennie suivante, suivant le mouvement de migration des équipements (notamment pour les réseaux) vers la micro-informatique (Paloque-Bergès & Petitgirard, 2017).

Les technologies miniaturisées, sous forme du composant microprocesseur ou de systèmes informatiques prêts à l'emploi, intéressent d'autres domaines, en particulier celui de l'instrumentation scientifique et la métrologie, sujets portés par l'institut national de métrologie (INM) au Cnam pour la recherche et au sein du Département de Physique-Métrologie pour les formations. À la fin des années 1970, l'industrie des instruments scientifiques sollicite le Cnam pour la création de formations spécifiques : elles seront organisées autour d'une nouvelle chaire d'Instrumentation scientifique à partir de 1982. L'instrumentation est tout à la fois tributaire de l'évolution du système technique et moteur de sa transformation. Au tournant de 1980, l'instrumentation s'annonce déterminante dans la poursuite de l'automatisation avec la robotique qui conjugue des traitements informatiques lourds avec la multiplication des capteurs. La disponibilité du microprocesseur pour les systèmes de traitement de l'information et l'apparition de nouvelles générations de capteurs constituent le cadre technologique de ces transformations.

Le cours général sur les « Instruments de mesure modernes », ou le cours spécialisé de « Conception de systèmes » donnent le cadre général. Les formations plus spécifiques s'attachent à la conception des « Instruments numériques », qui promeuvent les concepteurs d'instruments en intermédiaires entre les informaticiens, les électroniciens et les

physiciens. Le champ est bien interdisciplinaire, car il s'agit de comprendre aussi bien les exigences du traitement du signal que les spécificités des microprocesseurs (de leur programmation à leur utilisation dans le contexte des systèmes de mesure numérique), la physique des capteurs, etc. Point non négligeable, le titulaire de cette nouvelle chaire, Claude Morillon, n'a pas été facile à recruter parmi un très faible nombre de candidats au poste. Son parcours et son action sont à l'image de la convergence tant recherchée. Chercheur au Laboratoire Aimé Cotton (CNRS), il a travaillé sur des systèmes d'acquisition et traitement de données numériques pour la spectroscopie. Ce laboratoire a une forte activité technologique depuis ses origines dans les années 1930, et compte parmi les lieux qui ont su développer leurs propres systèmes de calcul pour perfectionner les instruments scientifiques. Le Cnam confirme par ailleurs sur cet exemple sa position d'interface entre les besoins du monde scientifique, du monde industriel et la construction d'une offre de formations novatrices en France.

Parallèlement, les technologies « micro » sont testées et adaptées à des besoins d'utilisateurs moins scientifiques ou relevant d'industries spécialisées. Dans la lignée des premiers micro-ordinateurs français Micral, le microprocesseur qui va devenir le support novateur des futurs ordinateurs de bureau est l'états-unien Intel 8008. La machine Alvan qui est essentiellement présentée sur le marché français en

1974 est moins générique que le Micral, et plus orientée sur la gestion et la bureautique. Elle a été mise au point par Alain Grébert et développée avec son frère Yvan Grébert (Alvan est la contraction d'« Alain-Yvan »). Elle est munie d'un clavier, d'un écran, d'un système de stockage – assemblage relativement inédit à l'époque – et surtout de son propre langage : la facilité de la communication avec la machine en fait sa singularité et devient l'argument principal de sa commercialisation. C'est aussi une des raisons pour en faire le terrain des expériences du professeur du Cnam Bruno Lussato, qui publie avec Bruno France-Lanord et Jean-Pierre Bouhot toujours en 1974, un ouvrage fondateur de la micro-informatique, *La micro-informatique : introduction aux systèmes répartis*. Cet ouvrage fait suite à la publication d'une plaquette de 60 pages en décembre 1973 consignant les premières remarques de Lussato sur le sujet : « L'informatique à l'envers : les mirages de l'informatique ». En avril 1974, Lussato présente lors de son séminaire au Cnam les machines Alvan et d'autres ordinateurs fabriqués par Hewlett-Packard en démonstration devant des journalistes et chefs d'entreprises. Le micro-ordinateur, selon cette nouvelle conception, ferait ainsi passer du calcul à la bureautique générale. La promotion de la micro-informatique est ainsi portée par les sciences de l'action telles qu'elles se pratiquent au Cnam, en même temps que se développe la réflexion sur les rôles sociaux et économiques de ces technologies miniaturisées.

L'ouverture sur les rôles sociaux et économiques de la micro-informatique

La micro-informatique vient répondre aussi bien aux scénarios de la « société post-industrielle » qu'aux débats sur la « société de l'information ». Ces interrogations se formulent dans le d'un constat de ralentissement de la croissance, et donc, pour les professionnels de l'organisation, au cours d'une réflexion pour renouveler les façons de faire de l'« entreprise du futur » en s'appuyant sur de nouveaux ressorts de croissance et d'innovation – et sur des technologies micro plutôt que macro. En effet, le recours à l'échelle technique du « micro » s'insère dans les nouveaux discours sur les technologies dites « douces », inspirées en France notamment de l'ouvrage *Convivialité* d'Ivan Illich paru en 1973, ou encore de *Small is beautiful*, d'Ernst F. Schumacher, paru la même année (trad. fr., 1979), et qui promeut une « société à la mesure de l'homme ». Dans cette seconde partie, nous nous pencherons ainsi de plus près sur les propositions de Bruno Lussato, qui fait de la micro-informatique un sujet majeur de ses recherches et enseignement en sciences de gestion, mais aussi dans une réflexion plus générale sur les politiques économiques utilisées par les nouvelles technologies. À cet égard, et particulièrement sur la question précise des activités d'enseignement de la chaire de Théorie et systèmes des organisations détenue par Lussato dans les trois dernières décennies du XX^e siècle, nous renvoyons notre lecteur à l'entretien avec

son assistant Bruno France-Lanord, qui complète cet article de synthèse.

Renouveau de l'OST au Cnam

Lussato est professeur au Cnam de 1970 à 2001. Il se place dans la lignée des chaires d'OST (Organisation scientifique du travail), en parallèle de Jean Gerbier (titulaire d'une chaire d'OST en 1970). Ses cours du Cnam servent de support à deux ouvrages de type manuels parus chez Dunod en 1972 : *Modèles cybernétiques, homme et entreprises* et *Introduction critique aux théories d'organisation*, ce dernier restant un manuel de référence en France pendant plus de deux décennies. « *Il y présente l'informatique selon les structures géantes très intégrées (Integrated Information Management Systems) qu'il étudiait dans les grandes sociétés où il était consultant : Shell-France, Philips* »⁴ : de fait, les théories de l'organisation mises en avant par Lussato dans cet ouvrage restent relativement conventionnelles, considérant encore l'informatique en tant qu'outil de structuration industrielle.

Consultant pour de grandes entreprises (IBM, BHV, Shell, Philips, Gloria...), son savoir-faire est largement reconnu dans l'industrie ; mais il produit aussi une réflexion théorique et empirique dans le champ académique, par exemple

⁴ Luc Marco, *in* notice biographique de Bruno Lussato pour le *Dictionnaire biographique des professeurs du Cnam (1955-1975)*, à paraître aux éditions Garnier.

en 1968 au Laboratoire de Gestion automatisée (Université de Grenoble) – avec un financement d’IBM. Ses travaux de recherche se font en interaction avec son enseignement technique sur la théorie des systèmes et la théorie des organisations. Il promeut l’utilisation de techniques avancées (électronique, informatique) pour renouveler l’OST ; mais cette idée se place dans la conception plus générale de l’entreprise comme système qui met en relation des hommes, des machines, des moyens. Au-delà de l’application des techniques avancées d’organisation, il invente des méthodes, des outils et des instruments – par exemple le « Tracteur Électronique Téléprogrammé » au service commercial du Bazar de l’Hôtel de Ville (BHV) à Paris.

Il reste huit ans chef de travaux au Cnam comme suppléant de Raymond Boisdé, puis est élu sur une nouvelle chaire, « Théories et Systèmes d’organisation », issue d’un dédoublement de celle de ce dernier, avec le soutien d’André Brunet, directeur à l’Institut national des techniques économiques et comptables du Cnam. Lors de son audition à la chaire d’OST en 1978, le jury remarquera :

En ce qui concerne ses références pédagogiques, il faut mentionner, pour s’en tenir aux cours du Conservatoire proprement dits, que, dans le cadre de la Chaire de M. Boisdé, il a créé et assure depuis plusieurs années un nouvel enseignement de spécialité en matière d’organisation commerciale et qu’il donne à titre bénévole une série de conférences sur l’organisation administrative. – D’autre part, M. Lussato se distingue tant par

ses publications que par sa compétence, compétence marquée par des réussites industrielles notamment dans l’application de techniques avancées d’organisation, qui sont directement issues de ses propres recherches⁵.

Lussato défend l’idée d’une OST renouvelée par la systémique et la cybernétique. L’informatique devient pour lui l’occasion d’une contestation du rôle des « ingénieurs-organiseurs ». Selon Lussato, le champ de l’OST n’aurait pas bien saisi le tournant de l’ordinateur, d’où le développement de l’informatique de gestion dans laquelle l’organisation devient secondaire par rapport à l’informatique. Il propose alors de travailler sur la figure des « organisateurs-informaticiens », matérialisation de sa pensée systémique qui se départit des rôles étanches du technocrate d’un côté, du constructeur d’ordinateur de l’autre ou encore de l’informaticien. À la faveur de ces idées, Lussato se fait le défenseur, à partir de 1974, de la micro-informatique, expression qu’il forge lui-même. Lors d’une première phase (1974-1978), cette promotion se fait à destination des managers, ingénieurs, informaticiens, administrateurs, etc., dans le cadre de formations professionnelles. Dans une deuxième phase, après le rapport Nora-Minc de 1978 « L’informatisation de la société »⁶, il soumet ses idées au débat public, et promeut ses théories auprès de publics élargis.

⁵ Cité in Marco, *op. cit.*, à paraître.

⁶ Rapport en ligne [URL : <https://www.vie-publique.fr/rapport/34772-linformatisation-de-la-societe>].

De la pédagogie aux politiques de l'informatique décentralisée

Lussato est donc un animateur et un tenant de la « révolution » de la micro-informatique, prenant comme point d'appui le Cnam. Le recours à la micro-informatique est le support d'une pédagogie de l'informatique décentralisée, essentiellement tournée – du moins au début – vers un public de professionnels. Pour convaincre les managers, elle est présentée comme un outil de gestion, de décision et de contrôle, inscrite dans un paradigme « techno-scientiste » libéral, et ouverte sur des vues prospectivistes – trois aspects cruciaux de la personnalité publique de Lussato.

Pour Lussato, la micro-informatique viendrait contrer l'un des risques majeurs des grands systèmes informatiques accaparés par les États et les grandes organisations multinationales : la tendance à un centralisme informatique corrélât de possibles dérives technocrates, voire autoritaristes. C'est un débat de l'époque que de prévenir contre les dangers de la « méga-informatique », comme la qualifie cet autre collègue de Lussato au Cnam, Jean-Jacques Salomon, chaire de Technologies et Société en 1978, et avec qui il dialogue (Paloque-Bergès & Petitgirard, 2021). En ceci, Lussato participe à la contestation non pas seulement technique mais aussi sociale, économique et politique du paradigme des macro-systèmes, reposant sur de « gros » systèmes informatiques centralisant l'information, organisant des réseaux de transaction et transmission de

données de manière centralisée, contrôlée et fermée. Les « petits » systèmes présentent au contraire une facilité d'emploi, permettant une gestion décentralisée grâce aux structures de l'informatique répartie. Il qualifie ceci de « taylorisme à l'envers »⁷ – un plaidoyer très critiqué.

Sa vision est soutenue et relayée par des réseaux d'entreprise et par l'association Micro-Informatique (AMI) fondée en 1974 avec plusieurs membres industriels tels que L'Oréal, EDF, Philips, Paribas, CEGOS (ex- Commission Générale de l'Organisation Scientifique du Travail). L'AMI trouve avec le Cnam un appui et une tribune, donnant de l'ampleur au séminaire qui s'est déroulé l'année précédente dans l'établissement et dans lesquels Lussato a pu faire ses démonstrations à partir des nouvelles machines Alvan, Hewlett-Packard⁸, ou encore Wang 2200.

Au sein du Cnam, il s'appuie sur le libéral Laurent Citti, directeur général du Cnam (1974-1977), qui imprime à l'établissement une dynamique du même ordre. En effet, en 1974, les esprits convergent : le jeune Citti suit la politique giscardienne du tournant politique libéral ; les travaux novateurs en organisation sont soutenus par François Dalle (P.-D.G. de L'Oréal). Le département

7 « Le taylorisme à l'envers », Paris, Institut de l'Entreprise, 1977 - (26 pages de bande dessinée et 5 pages de texte, coécrit avec François Dalle et Jean Bounine).

8 Cf. l'entretien avec B. France-Lanord dans ce même volume.

Économie et Gestion, dominant au Cnam depuis les travaux de Jean Fourastié, se renforce encore, parallèlement à l'émergence des « études de sciences et techniques » sous l'impulsion de Jean-Jacques Salomon (Dray et Hadna, 2021) : celui-ci mène des réflexions prospectives sur les politiques de sciences et technologie, depuis l'OCDE pour laquelle il travaille avant de devenir professeur du Cnam.

L'informatique est en train de devenir un sujet politique, conforté par le rapprochement et les intérêts croisés de l'État et de l'industrie à la faveur du Plan calcul, et plus généralement d'une nouvelle forme de programmation des politiques scientifiques, techniques et industrielles. Mais contre la mise en discours étatique, aboutissant en 1978 au rapport de Nora-Minc, Lussato critique radicalement l'idée d'une « informatisation de la société » qu'il assimile au projet moderne d'une quantification omnipotente (l'ordinateur-Golem) conduisant à l'uniformisation généralisée des sociétés. Cette idée se trouve corrélée (même « modulée » sous Valéry Giscard d'Estaing) au centralisme, étatique, planificateur des 1960-1970, évoqué plus haut.

La miniaturisation (sous la forme principale du microprocesseur, comme sous ses formes dérivées à travers les micro-ordinateurs), est une opportunité pour défendre une alternative, ce qu'il appelle la « *privatique* », comme « *antidote à la télématique* », concrétisation du modèle étatique et monopolistique. Ce modèle de la télématique devient opérationnel dès la

fin des années 1970 sur le réseau TRANS-PAC (Schafer & Thierry, 2012). Selon Lussato, la « *privatique* », inspirée d'Ivan Illich (1973), repose sur l'autonomisation de l'utilisateur, la « *privatisation* ». La petite échelle ouvre la possibilité de pratiques d'« *artisanat* » technologique, et de formes de décentralisation dans l'organisation industrielle. Elle soutient la promesse d'innovation et de création (par l'appropriation). Des entreprises semi-nationales comme la Compagnie internationale pour l'informatique (CII, devenant Bull en 1982⁹), privilégiée voire imposée par l'État français pour son équipement public, ne devrait pas copier IBM mais suivre d'autres logiques de conception et de marché – celle de l'ordinateur domestique. On peut noter que Lussato aura peu pensé le paradoxe du Minitel, micro-machine tout entière dédiée à l'utilisateur (mais ce dernier conçu comme consommateur d'information) dont les réseaux prennent pourtant les formes du centralisme étatique et monopolistique tant critiqué. En effet, ses mots sur la vacuité des connexions Minitel (dans plusieurs ouvrages, dont 1989) participent davantage d'une critique sur le manque de réflexion des politiques françaises sur la finalité des programmes technologiques (et son incapacité à être attractif sur le marché mondial) qu'il cherche à imposer plutôt que sur la micro-machine à proprement parler.

⁹ Absorbée par Honeywell-Bull en 1975, elle devint partie de CII Honeywell-Bull, rebaptisé Bull en 1982 (source : Wikipédia francophone [URL : https://fr.wikipedia.org/wiki/Compagnie_internationale_pour_l%27informatique]).

Enfin, dans *Le défi informatique* (1981), Lussato s'essaie à la vulgarisation de ses réflexions sur le rapport de l'informatique à l'entreprise et la société. Il a été sollicité par Jean-Jacques Servan-Schreiber, auteur du *Défi Mondial* (1980), et créateur en 1981 du Centre mondial de l'informatique. Dans *Le défi informatique*, Lussato reprend ses métaphores travaillées dans les années 1970 pour marquer son opposition à l'hégémonie d'IBM d'une part et aux projets de télématique d'autre part. Il simplifie, voire caricature le propos : le « grand chaudron » désignant l'informatique lourde, centralisée associée à la télématique est placée en opposition à ce qu'il prône, le « petit chaudron », qui mise sur la micro-informatique, la dissémination d'ordinateurs individuels, la « privatique ». Ce « petit chaudron » est le seul moyen à ses yeux de continuer le développement d'une société moderne et humaine (dans laquelle l'homme est la mesure de toute chose, et non la machine). Les accointances semblent évidentes avec le Centre mondial de l'informatique, mais celui-ci prend une dimension rapidement politique, un projet vitrine du début du mandat de François Mitterrand. Le Centre embauche Nicholas Negroponte, professeur au MIT. Mais la structure est trop peu efficace, le Centre ne tient pas les promesses attendues par Lussato et surtout ne freine en rien les développements techno-politiques de la télématique pilotée par la Direction générale des télécommunications. Lussato prend ses distances avec le Centre, et il en revient à sa posture d'analyste plus distancié, im-

planté au Clame, continuant à publier ses pamphlets critiques mais sans s'empêtrer dans les projets techno-politiques des années 1980.

Pour conclure

La décennie 1970 a été marquée par l'expérimentation technologique avec la micro, autant en sciences de l'ingénieur que dans les sciences de l'organisation au Cnam – une tendance qu'on retrouve dans bien d'autres lieux, sur les campus états-uniens pour ne citer que les plus connus. Au Cnam, ces expérimentations ont pris volontiers un caractère pédagogique, soit dans une perspective très didactique soit en se définissant comme un effort de diffusion de modes d'usage de l'informatique innovants et comme un accompagnement des réflexions sur les rôles multiples pris par une informatique en pleine, et rapide, évolution.

En schématisant le propos, on peut dire que les années 1980 sont celles de la généralisation et de la démocratisation de l'accès aux micro-ordinateurs, portée par la vague de l'IBM PC, accompagnée ou entrant en résonance avec les projets gouvernementaux en France, sous différentes formes : Centre mondial de l'informatique, programme « Informatique pour tous », généralisation de la télématique et du Minitel. Les réflexions conduites au sein du Cnam, avec leur singularité, ont trouvé un écho dans les années 1970 mais semblent se diluer après 1980. La poussée

technologique liée à la miniaturisation comme le caractère massif des projets gouvernementaux ont quelque peu mis en veilleuse les expérimentations singulières, mais de plus en plus marginales, conduites au Cnam, submergées par des projets industriels et politiques d'une tout autre ampleur.

Bibliographie

Dray V. & Hadna S. (2021). Dossier « Actualité de Jean-Jacques Salomon ». *Cahiers d'histoire du Cnam*, 14/1.

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

Le Roux R. (2018). *Une histoire de la cybernétique en France (1948-1975)*. Paris : Classiques Garnier.

Lécuyer C. (2006). *Making Silicon Valley : Innovation and the growth of high tech, 1930-1970*. Cambridge, Mass. : MIT Press.

Lécuyer C. & Choi H. (2012). « Les secrets de la Silicon Valley ou les entreprises américaines de microélectronique face à l'incertitude technique ». *Revue d'histoire moderne contemporaine*, 59/3, pp. 48-69.

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

Lussato B. (1989). *Dirigeants, le défi culturel*. Paris : Nathan.

Lussato B. (1972). *Modèles cybernétiques, homme et entreprises*. Paris : Dunod.

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

Mounier-Kuhn P.-É. (2010). *L'informatique en France de la seconde guerre mondiale au Plan Calcul. L'émergence d'une science*. Paris : Presses de l'Université Paris-Sorbonne.

Neumann C. (2013). « De la mécano-graphie à l'informatique : les relations entre catégorisation des techniques, groupes professionnels et transformations des savoirs managériaux ». Thèse de doctorat en histoire de

l'Université, Paris 10-Nanterre.

Paloque-Bergès C. & Petitgirard L. (2017). « La recherche sur les systèmes : des pivots dans l'histoire de l'informatique », dossier des *Cahiers d'histoire du Cnam*, 7-8, n° 12.

Paloque-Bergès C. & Petitgirard L. (2021). « Jean-Jacques Salomon, critique précoce de l'informatisation de la société », *Cahiers d'histoire du Cnam*, 14, n°1, pp. 133-162.

Petitgirard L. (2020). « Biographie de l'ordinateur R2E-Micral, ou comment faire exister un « micro-ordinateur » dans les années 1970s » [en ligne]. *Technologie et innovation*, 2020, vol. 5, n° 2 [URL : <http://www.openscience.fr/Biographie-de-l-ordinateur-R2E-Micral-ou-comment-faire-exister-un-micro>].

Ramunni G. (2005). « La création d'un département d'ingénierie au CNRS » [en ligne]. *La revue pour l'histoire du CNRS*, 13 [URL : <https://journals.openedition.org/histoire-cnrs/1693>].

Schafer V. & Thierry B.G. (2012). *Le Minitel. L'enfance numérique de la France*. Nuvis.

Schumacher E.F. (1979). *Small is beautiful : une société à la mesure de l'homme*. Paris : Éditions du Seuil.