



Une étude sur la recherche universitaire en France, par une analyse des réseaux sociaux du Laboratoire d'automatique de Grenoble, de 1979 à 1999

Jean Ricodeau

► To cite this version:

Jean Ricodeau. Une étude sur la recherche universitaire en France, par une analyse des réseaux sociaux du Laboratoire d'automatique de Grenoble, de 1979 à 1999. Histoire. 2018. dumas-02134398

HAL Id: dumas-02134398

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02134398>

Submitted on 20 May 2019

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



Auteur :

Jean Ricodeau

Une étude sur la Recherche universitaire en France
par
une analyse des réseaux sociaux du Laboratoire d'automatique de Grenoble
de 1979 à 1999

Mémoire de Master 2

« Sciences humaines et sociales »

Histoire contemporaine
- HISTOIRE APPLIQUÉE : SOCIÉTÉ, ENVIRONNEMENT, TERRITOIRES -

Directeur de Mémoire :

Madame Isabelle GAILLARD, Maître de Conférences en Histoire à l'UGA

Année universitaire : 2017-2018



Auteur :

Jean Ricodeau

Une étude sur la Recherche universitaire en France
par
une analyse des réseaux sociaux du Laboratoire d'automatique de Grenoble
de 1979 à 1999

Mémoire de Master 2

« Sciences humaines et sociales »

Histoire contemporaine
- HISTOIRE APPLIQUÉE : SOCIÉTÉ, ENVIRONNEMENT, TERRITOIRES -

Directeur de Mémoire :

Madame Isabelle GAILLARD, Maître de Conférences en Histoire à l'UGA

Année universitaire : 2017-2018

Déclaration sur l'honneur de non-plagiat

Je soussigné...Jean RICODEAU..... déclare sur l'honneur :

- être pleinement conscient que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sur toutes formes de support, y compris l'Internet, constitue une violation des droits d'auteur et un délit de contrefaçon, sanctionné, d'une part, par l'article L335-2 du Code de la Propriété intellectuelle et, d'autre part, par l'université ;

- que ce mémoire est inédit et de ma composition, hormis les éléments utilisés pour illustrer mon propos (courtes citations, photographies, illustrations, etc.) pour lesquels je m'engage à citer la source ;

- que mon texte ne viole aucun droit d'auteur, ni celui d'aucune personne et qu'il ne contient aucun propos diffamatoire ;

- que les analyses et les conclusions de ce mémoire n'engagent pas la responsabilité de mon université de soutenance ;

Fait à : Grenoble Le : 29 mai 2018 Signature : Jean Ricodeau

Plan du Mémoire / Sommaire

Page de couverture
Déclaration sur l'honneur de non-plagiat
Plan du Mémoire/Sommaire
Mots clefs (*and key works*)
Épigraphe,
Remerciements,
Résumé (*and summary*)

Introduction p. 4

Partie-I : Présentation de la bibliographie et des sources p. 27

I-A - Bibliographie de la recherche publique p. 27

I-A-1/ Historiographie du domaine de l'informatique p. 28

I-A-2/ Historiographie de la recherche : science et technique p. 31

I-A-3/ Historiographie de la recherche dans l'enseignement supérieur p. 36

I-A-4/ Historiographie des établissements publics de la recherche p. 45

I-A-5/ Historiographie des chercheurs-doctorants et des financements p. 52

I-A-6/ Historiographie du genre dans la recherche p. 54

I-B/ Bibliographie de l'analyse des réseaux p. 57

I-B-1/ Bibliographie de l'analyse des réseaux sociaux en sociologie et diverses sciences sociales p. 58

I-B-2/ Historiographie de l'analyse des réseaux p. 65

I-C- Les sources p. 76

I-C-1/ Les sources classiques p. 76

I-C-2/ Les thèses comme sources p. 82

I-C-3/ Les rapports d'activités comme sources p. 84

I-C-4/ Présentation des sources retenues pour notre corpus p. 84

Partie-II : méthode de l'analyse des réseaux sociaux en histoire p. 91

II-A/ Les critères de l'analyse des réseaux sociaux en sociologie p. 91

II-B/ Pour l'histoire, analyser les réseaux sociaux en diachronie p. 98

II-C/ Ce que nous retenons pour l'analyse des réseaux sociaux en histoire p. 105

Partie-III : Les résultats d'une analyse des réseaux sociaux du LAG, Laboratoire d'automatique de Grenoble, 1979-1999

p. 111

III-A/ Le laboratoire LAG, ses tutelles et son financement

p. 115

III-A-1/ Le dynamique laboratoire d'automatique à Grenoble p. 116

III-A-2/ Les organismes de tutelle du laboratoire p. 122

III-A-3/ le financement du laboratoire p. 142

III-B/ L'évolution des effectifs et les réseaux internes au laboratoire

p. 148

III-B-1/ Des effectifs et une mission qui évolue p. 148

III-B-2/ Des catégories sociales en évolution p. 162

III-B-3/ Les publications comme produits de la recherche p. 205

III-C/ Les réseaux du laboratoire avec l'extérieur

p. 218

III-C-1/ Les réseaux de relations avec les entreprises p. 218

III-C-2/ Les réseaux de relations avec les universités p. 222

III-C-3/ Des réseaux basés sur les doctorants étrangers p. 231

Conclusion

p. 234

Le contexte en quelques dates p. 245

Glossaire p. 252

Liste de la Bibliographie p. 257

Liste des documents Sources p. 266

Mots-clefs

Recherche universitaire

Mutation

1979-1999

Laboratoire

Diversité des chercheurs

Informatique

Automatique

Université de Grenoble

Analyse des réseaux sociaux

Structure réticulaire des relations

Organismes de tutelle

Décisions gouvernementales

Science et recherches appliquées

Liens industriels

Formation ou recherche

Problématique du *Genre*

Relations internationales

Key words

Academic research

Structural change

From 1979 to 1999

Laboratory

Researchers classes

Computer Science

Automatics

Grenoble University

Social Network Analysis

Relational Reticular Structure

Control institutions

Government regulations

Science and Applied research

Relations to Industry

Training or research

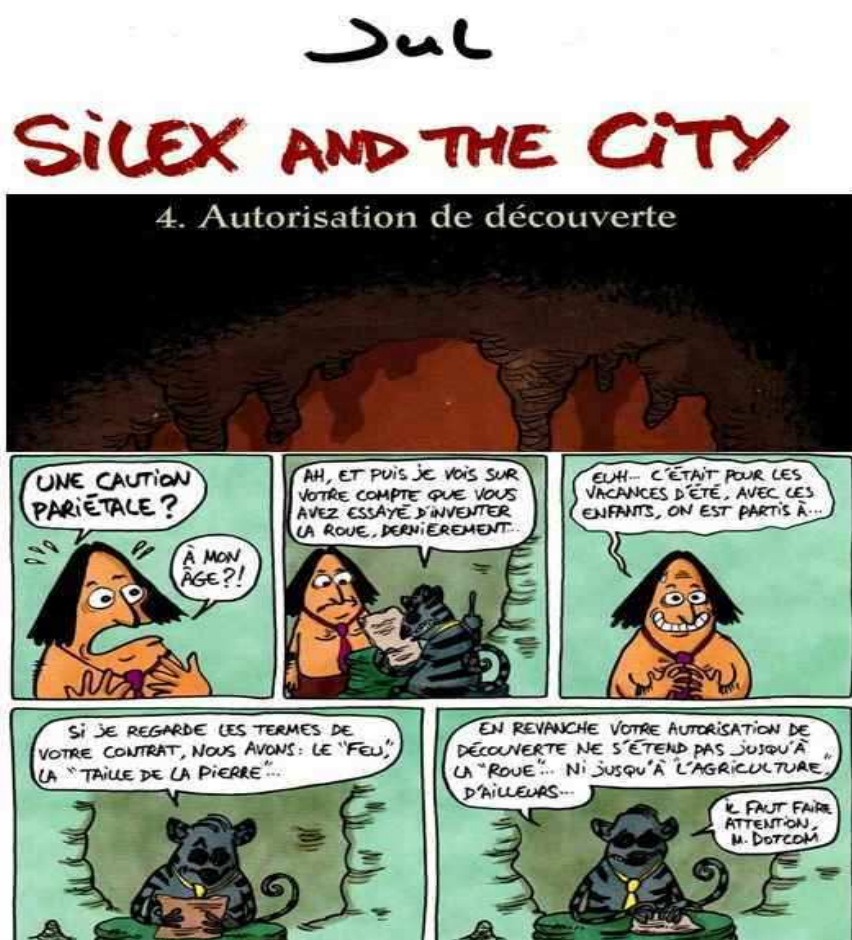
Genre study

International

Épigraphe –

*Si j'avais appris la technique, je serais technicien. Je fabriquerais des objets compliqués. Des objets très compliqués, de plus en plus compliqués, cela simplifierait l'existence.*¹

*[...] Il fallait répondre à la question. De quelle question s'agissait-il au juste ? On ne pouvait pas savoir. Pour obtenir la réponse, je devais quand même poser la question ... [...] Comment peut-on avoir la réponse si on ne pose pas la question ? Alors, je posais la question, malgré tout ; [...] On se demande si la réponse dépend de la question ou si c'est la question qui dépend de la réponse.*²



Venant de la série *Silex and the city*, cette image veut ici mettre un peu d'humour à l'analyse des financements de la recherche universitaire.³

¹ Je reprends ici comme première citation, celle utilisée par Michel Adiba dans sa thèse d'Etat de 1978 à Grenoble en informatique. Cette citation est tirée de Ionesco (1912-1994), « Délire à deux », pièce de théâtre créée en 1962 avec Tsilla Chelton et Yves Pénau (p. 655 dans l'édition de La Pléiade).

² Il s'agit ici encore de phrases de Ionesco dans « Délire à deux » (p. 655 dans l'édition de La Pléiade), phrases qui dans le dialogue de Ionesco suivent la première citation, celle de la note n°1. J'ajoute ces phrases à celle choisie par Michel Adiba, car elles illustrent bien les angoisses de l'apprenti historien face au défi d'avoir à définir ses problématiques.

³ L'image est un montage fait par l'auteur de ce mémoire à partir de : Jul, *Sylex and the city*, Paris : Dargaud, 2013, p. 0 et 25

Remerciements

Je me sens très redevable à ma Directrice de Mémoire de Master, Madame Isabelle Gaillard, Maître de Conférences en Histoire à UGA (Université Grenoble-Alpes), pour m'avoir suggéré ce sujet de l'analyse des réseaux sociaux des chercheurs informaticiens universitaires de Grenoble.

Je remercie Mme Brigitte Bidegaray de l'IMAG de m'avoir fait découvrir l'existence (j'en suis émerveillé) des Rapports d'Activité des laboratoires associés au CNRS ; et de m'avoir mis en relation avec Mme Patricia Reynier.

Je remercie particulièrement Mme Patricia Reynier (Bibliothèque du Laboratoire GIPSA, dont le LAG, Laboratoire d'automatique de Grenoble sujet de cette étude, était l'un des ascendants) pour m'avoir aidé si efficacement à consulter ses Rapports d'activité, et pour m'avoir fait rencontrer plusieurs anciens membres du laboratoire.

Je remercie Christian Commault, un ancien du LAG, qui lors de son départ à la retraite m'a fait hériter de ses copies en double des Rapports d'activité du LAG. Celles-ci rejoindront ultérieurement la collection de Aconit.org. Je le remercie aussi pour m'avoir aidé dans ces rapports à identifier les différents types de thèses.

Je remercie Ioan Landau, lui aussi un ancien du LAG, pour m'en avoir présenté les équipements.

Je remercie Luc Dugard, Directeur du LAG de 1999 à 2001 et longtemps l'un des directeurs-adjoints, pour m'avoir communiqué ses archives privées avec des évaluations du laboratoire par le CNRS.

Je remercie Madame Dominique Rigaux, professeur d'histoire à UGA, alors Directeur de la MSH-Alpes, pour m'avoir accueilli en stage en 2013 dans son UMR et m'avoir permis ainsi d'en comprendre *in-situ* les fonctionnements. Sans l'acquis de cette compétence, je n'aurais pas su mener l'analyse de cet autre UMR qu'est le LAG, objet de la présente étude.

Je remercie Dominique Raynaud (Professeur en Sociologie à UGA) pour son enseignement de sociologie des sciences en 2012 et pour m'avoir fait bénéficier de son « service après-vente », m'avoir aidé dans mes recherches bibliographiques et guidé dans l'utilisation de la méthode d'analyse des réseaux sociaux.

Je remercie Madame Dalmasso (Professeur en Histoire à UGA) pour ses enseignements en Master Histoire Appliquée Contemporaine et pour ses séances de suivi et de bilans d'avancement des Mémoires.

Je remercie ACONIT.org, Association pour un conservatoire de l'informatique et de la télématique, une association grenobloise, embryon d'un musée de l'informatique, pour m'avoir accueilli en stage et m'avoir permis de consulter sa riche collection de documents.

Pour des relectures critiques de mon texte, je remercie Claire l'une de mes jeunes collègues étudiants, et aussi spécialement ma directrice de Mémoire, Madame Gaillard.

Résumé

Ce Mémoire de Master-2, en Histoire contemporaine appliquée, étudie les évolutions du fonctionnement de la recherche universitaire pour la période 1979-1999, à partir d'une analyse des réseaux sociaux du laboratoire d'automatique de Grenoble, le LAG.

Nous avons analysé et étudié les évolutions : du fonctionnement du laboratoire en lien avec ses autorités de tutelle ; des effectifs du laboratoire et son financement ; du processus d'évaluation CNRS ; du statut de laboratoire associé au CNRS et du passage au statut d'UMR en 1995 ; de la mise en place par le gouvernement français de la démocratisation de l'enseignement supérieur et d'un nouveau mode de pilotage des établissements universitaires ; des besoins de l'industrie face à une technologie nouvelle. Plusieurs de ces évolutions ont des effets divergents pour les liens du laboratoire avec son territoire.

En interne à ce laboratoire, nous avons étudié les relations entre les catégories de chercheurs : permanents CNRS, enseignants-chercheurs, doctorants et temporaires. Les évolutions différentes de leurs effectifs ont changé les équilibres entre recherches appliquée et fondamentale, tandis que la mission de former par la recherche a pris la priorité sur celle de la recherche. Sont aussi visibles la mise en place en 1984 d'un nouveau système des thèses, les effets de la charge d'enseignement des enseignants-chercheurs et la place significative des femmes dans ce laboratoire très technique.

L'analyse de la catégorie des chercheurs temporaires montre les effets sociaux de la diminution, en fin de période, des recrutements de l'enseignement supérieur.

La publication par les chercheurs des résultats de leurs travaux de recherche a été étudiée : auteurs multiples ou unique ; évolution dans l'usage du français ou de l'anglais.

Les financements des chercheurs-doctorants ont été analysés selon leur origine nationale ou étrangère, avec pour les étrangers un changement marqué de la répartition du financement de leurs bourses entre la France et leurs pays d'origine, la part de ces derniers devenant majoritaire.

En externe au laboratoire, nous avons cartographié son rayonnement international.

Destinés aux autorités de tutelle qui en évaluent les résultats, les rapports de l'activité scientifique du laboratoire sont les sources de cette étude, montrant l'intérêt que ces rapports présentent pour les historiens de la période contemporaine.

Pour cette étude, nous avons voulu mettre en œuvre la méthode d'analyse des réseaux sociaux, en nous conformant à quatre critères : des données prises au niveau des individus, des résultats quantifiés et présentés de manière visuelle, une approche diachronique sur trois dates pour analyser les évolutions.

Summary

The present work, realized at Grenoble-Alpes University for a Master degree in Contemporary Applied History, investigates change in French academic research activities, during a two decades period from 1979 to 1999. Change is investigated within the LAG, a Grenoble University Laboratory doing research in the field of automatic processes control.

We have investigated evolutions of this laboratory's characteristics for: its links with engineering schools, university and CNRS as supervising bodies; its workforce and budget; the effects of governmental new orientations in higher education; change in industry needs; these factors have effects on the laboratory's links with its territorial environment.

Internal to the laboratory, we have analyzed the different types of researchers' categories: CNRS full time members, faculty members, students working for PhD, and various post-graduates status. Governmental decisions led to diverging evolutions for the numbers of people in these various categories, modifying the equilibrium between applied and academic research. We have made also visible: the teaching workload effects on the faculty' research activities; the significant presence of women in this very technical laboratory; at the end of the period, the postdoctoral workforce waiting in the laboratory for an improbable employment in public research or faculty positions. Analysis of the types of publications of the research results has shown the predominance of English written and multi-authors' papers.

Foreign students working for a PhD are an important part of the laboratory workforce during all the period, but while their financial resources at the beginning come essentially from the French government, at the end of the period these come mainly from the foreigners' governments. We have also analyzed this laboratory's international reputation evolution.

This work's data come essentially from this laboratory results' reports that have been established on a regular basis by the laboratory for the control process acted by its supervising bodies. Our investigations have used a social network analysis method based on four criteria: data at individuals' level, quantification of analysis outcomes and graphical presentations, and a three dates time-points diachronic approach.

Introduction

L'étude de la recherche universitaire de l'Enseignement supérieur est un champ dans lequel de nombreux travaux restent à réaliser. Il a été peu exploré en sociologie et moins encore en histoire. Ainsi dans leur ouvrage *Histoire des universités, XIIe-XXIe siècle*, écrit en 1994, réédité en 2007 et réécrit en 2012, les historiens Christophe Charle et Jacques Verger accordent seulement sept pages à leur chapitre « Universités et recherche »⁴.

Avec le processus de Bologne, lancé en 1998 pour préparer une réorganisation des cursus et harmoniser les diplômes au niveau européen, processus qui déboucha sur la réforme LMD (Licence, Master, Doctorat) de 2002, le ministère français prend conscience d'un manque de connaissances sur l'histoire française récente de l'Enseignement supérieur⁵ : Aussi en 2001 crée-t-il le RESUP (Réseau d'Etudes sur l'Enseignement Supérieur). Il s'agit d'un réseau de chercheurs universitaires en sciences sociales, habilité sous forme d'un Plan de Pluri-Formation (PPF) par le Ministère de l'Education Nationale⁶. Le RESUP « a pour objectif de donner une audience aux recherches menées en France, mais aussi en Europe et dans d'autres régions du monde, sur l'enseignement supérieur et la recherche. Il s'adresse et est ouvert à tous les experts, praticiens, chercheurs, enseignants-chercheurs, doctorants, intéressés par ces questions »⁷. Son orientation méthodologique est de mettre en évidence un « effet établissement » avec « la variété des expériences et trajectoires de chacun des établissements, [évitant] l'illusion d'optique et le caractère réducteur des approches purement à l'échelle nationale »⁸. Grâce au RESUP, des articles et ouvrages ont été publiés depuis une dizaine d'années sur l'Enseignement supérieur et la recherche. Dans

⁴ Christophe Charle, Jacques Verger, *Histoire des universités, XIIe-XXIe siècle*, Paris : PUF, 2012, p. 286-292, Christophe Charle est professeur d'histoire contemporaine à l'université Paris-I. Et il mentionne page-1 en 2012 que « Le présent ouvrage est une refonte. Elle nous a permis d'élargir notre propos à l'époque postérieure à la Seconde Guerre mondiale ».

⁵ Patrick Fridenson, « La politique universitaire depuis 1968 », p. 47-68, in Jean-Michel Chapoulie, Patrick Fridenson, Antoine Prost, « Mutations de la science et des universités en France depuis 1945, *Le Mouvement Social*, oct-déc 2010, Paris : La Découverte, 2010, p. 56

⁶ La production d'articles ou ouvrages sous le sigle du RESUP est le plus souvent le fait de sociologues, mais il y a aussi quelques travaux d'historiens que nous mentionnerons et utiliserons.

⁷ <http://resup.org/2015/06/seminaire-enseignement-superieur-et-recherche-seances-2015/> et <http://resup.org/presentation-du-resup/> consulté le 20/11/2017 ; voir aussi Jean-Michel Chapoulie, Patrick Fridenson, Antoine Prost (3 dir.), « Mutations de la science et des universités en France depuis 1945 », *Le Mouvement Social*, oct-déc 2010, Paris : La Découverte, 2010, p. 4

⁸ Jean-Michel Chapoulie, Patrick Fridenson, Antoine Prost (dirs.), « Mutations de la science et des universités en France depuis 1945, *Le Mouvement Social*, oct-déc 2010, Paris : La Découverte, 2010, p. 6

la partie-I de ce Mémoire de Master-2 nous ferons le point sur l'apport de ces publications qui sont encore loin de couvrir l'ensemble du sujet.

Dans ce contexte, il nous a semblé intéressant pour le présent Mémoire d'analyser le fonctionnement de la recherche universitaire, son rôle vis-à-vis de l'Enseignement supérieur, l'activité des enseignants-chercheurs, maîtres de conférences et professeurs de l'université, et la place des chercheurs-doctorants qui sont des étudiants préparant un doctorat en troisième cycle de l'enseignement supérieur. En s'inspirant de la demande faite au RESUP, il nous a semblé que notre Mémoire pouvait avantageusement cibler un lieu particulier, et pour cela nous avons décidé de choisir un laboratoire de recherche singulier, pour en étudier précisément le fonctionnement.

La question s'est alors posée de savoir sur quelle discipline de la recherche universitaire faire porter notre étude, afin de choisir un laboratoire adéquat pour mener notre analyse.

Nous avons ciblé la recherche en informatique parce que celle-ci a bouleversé la société, et parce que l'université de Grenoble, un territoire qui nous concerne, a brillé dans ce domaine⁹. Pour situer le bouleversement amené par l'avènement de l'informatique, citons le rapport Nora-Minc, *L'informatisation de la société*, demandé en 1976 par la présidence de la République française, et publié en 1978 avec un grand retentissement¹⁰. Ce rapport utilise le terme de « révolution technologique » pour décrire les effets de l'informatique sur la société.

Sans remonter au métier à tisser de Jacquard au début du XIXe siècle, ou aux cartes perforées introduites à la fin du même siècle par Herman Hollerith pour traiter les données des recensements aux Etats-Unis, le décollage de l'informatique prend place dans les années 1950 et sa place est déjà très importante dans la société des années 1970.

Au sein de la recherche universitaire grenobloise en informatique, nous avons porté notre choix sur le Laboratoire d'automatique de Grenoble, le LAG. Il a été créé en 1958 par René Perret, professeur enseignant et chercheur, titulaire en 1956 d'une thèse

⁹ L'enseignement supérieur de l'informatique (en anglais *Computer Science*) a beaucoup évolué durant la période 1960-1980, voir Abbott Andrews, *Processual Sociology*, Chicago : Univ. of Chicago Press, 2016, p. 65-66. C'est aussi le cas et à Grenoble et en France.

¹⁰ Jean Bounine, Bruno Lussato, *Télématique ou privatique ? : questions à Simon Nora et Alain Minc*, Paris : Editions d'Informatique, 1979

d'Etat¹¹. Il travaille alors à l'IMAG, l'Institut de Mathématiques Appliquées de Grenoble, dans le cadre de l'université scientifique de Grenoble¹². L'IMAG est lui-même un Institut universitaire, né un peu plus tôt sous l'impulsion de Jean Kuntzmann, professeur de Mathématiques¹³. Nous choisissons ce laboratoire car il a tenu une place remarquable en informatique au sein de la recherche universitaire grenobloise, mais aussi car il présente pour notre étude un certain nombre de singularités permettant d'explorer un large champ de problématiques pour l'historien¹⁴.

Le domaine de l'automatique, avec l'arrivée des ordinateurs et de l'informatique, est devenue une branche de celle-ci. Il s'agit de faire exécuter par des machines des tâches, plus ou moins complexes, précises ou mettant en œuvre de grandes puissances, des tâches qui agissent sur le monde réel avec un minimum d'intervention humaine. Robert Wiener dès 1948 l'a décrite sous le terme de cybernétique¹⁵. Servomécanismes ou robotique sont encore des termes qui ont été utilisés à son sujet.

De nombreux types de technologies permettent de réaliser des machines automatiques. Le métier à tisser de Jacquard en est un bon exemple. Pour agir sur les fils de soie et les assembler, il dispose d'éléments mécaniques pilotés par des leviers selon un programme enregistré sur une bande perforée de trous lus par la machine. Dans les machines automatiques modernes qui utilisent les technologies de l'informatique, il y a encore un programme enregistré (le software) dont les instructions sont traitées par un ordinateur (le hardware) qui fait fonctionner les éléments d'action de la machine (les

¹¹ René Perret, *Stabilisation des transports d'énergie à longue distance* (1ère thèse) ; *Technologie des calculatrices arithmétiques* (2ème thèse), Thèse de doctorat : Sciences physiques : Grenoble, Faculté des sciences : 1956 ; Perret René, *Notes sur les machines à calculer électroniques*, Université scientifique de Grenoble, 1958 (disponible à Aconit.org fiche n° 18549)

¹² Michel Deguerry, René David, *de la Logique câblée au calculateur industriel*, Grenoble : EDA publishing Grenoble, 2008

¹³ Numéro spécial Jean Kuntzmann, Chiffres, Revue de l'Association Française de Calcul, ed. Allier-Grenoble, 1977, p. 1 ; Dans la Revue Chiffre, op. cité, pour le numéro spécial de son départ à la retraite en 1977, le titre de l'article p. 27, écrit par P. J. Laurent est « L'ingénieur mathématicien » où le mot « ingénieur » montre que Jean Kuntzmann cherchait les application pratiques ; Jean Ricodeau, *Le cycle de vie de Socrate, logiciel informatique de bases de données, de 1963 à 1990 : Parcours professionnels et innovations, à Grenoble territoire de coopérations Université-Entreprises*, Grenoble : Université Pierre Mendès France, Mémoire de Master1, Dept d'Histoire, 2016

¹⁴ Le LAG a été d'abord le laboratoire associé au CNRS depuis 1969 (LA n° 228), puis en 1995 l'Unité Mixte de Recherche (UMR n° 5528). Il est devenu ensuite en 2007 le GIPSA-lab (Grenoble Images Parole Signal Automatique), unité mixte du CNRS et de l'université de Grenoble, UMR n° 5216 qui existe encore en 2017. C'est un laboratoire dont le domaine de recherche est en lien avec l'industrie et l'international.

¹⁵ Norbert Wiener, *Cybernetics, or control and communication, in the animal and the machine*, the MIT Presse, Cambridge Massachusetts, 1948 (ed. 1961, 1985) ; Norbert Wiener, *Cybernétique et société, l'usage humain des êtres humains*, Ed. Seuil, 2014, traduction de la version anglaise 1950, 1954 de *The Human use of Human Beings. Cybernetics and Society*

actuateurs). Selon un rapport du LAG « l'automatique utilise de l'information (donnée par un capteur), la traite et la met en forme, reconstruit d'autres informations (états internes des procédés) et utilise toutes ces informations (mesurées et/ou reconstruites) pour élaborer une loi de commande destinée à contrôler les procédés (asservissement et régulation) en temps réel, sans oublier les aspects plus haut niveau de supervision. Schématiquement, les systèmes automatisés sont donc formés de différents éléments (capteur, actionneur procédé, contrôleur) ; ces éléments doivent communiquer entre eux pour échanger des informations destinées *in fine* à agir sur les procédés (réalisation effective du contrôle-commande) ».¹⁶

Le LAG est profondément lié à l'environnement universitaire et industriel grenoblois, ce qui nous offre la possibilité d'explorer des problématiques de territoire¹⁷. C'est aussi un laboratoire de la recherche universitaire qui est associé au Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), un organisme public de la recherche, entrant dans la catégorie des établissements publics à caractère scientifique et technologique (EPST)¹⁸. Cet organisme a en charge de structurer la recherche publique, ce qu'il fait au sein de ses propres laboratoires et d'assurer un rôle de tutelle des laboratoires qui lui sont associés et dans lesquels travaillent des chercheurs permanents qu'il contrôle et finance. Notre choix nous donne ainsi la possibilité d'explorer des problématiques portant sur l'organisation de la recherche publique en France.

Le Laboratoire d'automatique de Grenoble a eu des relations intenses avec l'industrie, ce qui paraît une singularité pour un laboratoire universitaire. Il nous donne ainsi l'opportunité d'examiner les tensions qui se manifestent en regard des objectifs universitaires, usuellement orientés vers la recherche fondamentale, et aussi d'analyser dans quel contexte l'université peut être poussée à s'impliquer dans des recherches appliquées. Enfin de nombreuses évolutions dans les modalités de la recherche publique ont pris place dans la courte période d'une vingtaine d'années allant de 1979 à 1999, et leurs effets sont visibles dans ce laboratoire.

Pour notre étude, nous analyserons les réseaux sociaux de ce laboratoire.

¹⁶ Rapport scientifique LAG 1999-2000, p. 5

¹⁷ Les problématiques de territoire lorsqu'elles concernent la recherche et l'industrie sont souvent rattachées à l'approche des « industrial districts » que nous mettons en bibliographie.

¹⁸ Le statut EPST (Etablissement Public à caractère Scientifique et Technologique) a été créé par loi de 1982, cf. Jean-Richard Cytermann, « Introduction - L'administration et les politiques de recherche : quelles spécificités ? », p. 625-636, *Revue Française d'Administration Publique*, n° 112, 2004 p. 630

Ce que sont les « réseaux » sociaux¹⁹ :

« Les réseaux » sociaux sont un terme technique de méthodologie en Sciences Humaines et Sociales pour signifier les relations interpersonnelles, ou entre groupes humains, influant sur les comportements d'un ensemble de personnes.

Selon l'historienne Claire Lemerrier, il s'agit d'expliquer des engagements des individus autrement que par des attributs propres à tel ou tel individu.²⁰ Ainsi la première génération des analyses en termes de réseaux s'est surtout attachée aux déterminations des choix individuels (s'engager ou non, dans un camp ou dans l'autre, poursuivre ou non cet engagement), mettant en évidence le fait que ces choix sont en partie liés à une position définie en termes de position dans des réseaux sociaux, et non pas seulement à des attributs plus classiques propres à telle ou telle personne (niveau social, âge, sexe, personnalité,...). L'étude en termes de réseaux sociaux peut permettre de mieux comprendre des comportements qui impliquent un choix d'engagement ou encore d'adoption d'une innovation²¹. Ce mot « innovation » montre tout l'intérêt que peut avoir ce type d'analyse dans le domaine de la recherche. La même auteur met cependant en garde contre une analyse qui donnerait, aux carrières ou aux institutions, à la structure des liens, un poids trop déterministe, au détriment de la vision des acteurs et au caractère conscient et contingent de leurs stratégies²².

Pour Michel Lussault, un géographe, l'analyse des réseaux sociaux étudie le placement de personnes ou de groupes dans l'espace de leurs relations²³.

Comme l'historienne Isabelle Rosé le précise, « Depuis les années 1970, la notion de 'réseau' est au centre de nombreux travaux en sciences sociales. Le concept de 'réseau social' (social Network) a été décrit et utilisé pour la première fois par un ethnologue britannique, John Barnes (1954) »²⁴. Ce John Arundel Barnes (1918-2010) est un

¹⁹ En anglais : Social Network Lattice Analysis.

²⁰ Claire Lemerrier, « Analyse de Réseaux et Histoire », Revue d'Histoire Moderne et Contemporaine, 2005/2, (n° 52-2), p. 104

²¹ Claire Lemerrier, « Analyse de Réseaux et Histoire », Revue d'Histoire Moderne et Contemporaine, 2005/2, (n° 52-2), p. 104

²² Ibid. p. 106

²³ Michel Lussault, *L'homme spatial, la construction sociale de l'espace humain*, Paris, Seuil, 2003 : Michel Lussault est un géographe de l'université de Tours.

²⁴ Isabelle Rosé, *Reconstitution, représentation graphique et analyse des réseaux de pouvoir au haut Moyen Âge. Approche des pratiques sociales de l'aristocratie à partir de l'exemple d'Odon de Cluny († 942)*, REDES-

anthropologue et sociologue australo-britannique. Il utilise le terme et le concept pour étudier le fonctionnement d'une paroisse en Islande, dans un article publié en 1954²⁵.

Pour Isabelle Rosé « le terme *réseaux sociaux* désigne '*des ensembles de relations entre personnes ou entre groupes sociaux*'. [La réflexion sur l'analyse des réseaux, avec ses outils informatiques et sa représentation graphique des résultats quantitatifs des analyses, doit permettre de] cerner comment un comportement individuel est modelé par l'appartenance [d'un individu] à différents [groupes sociaux, et en retour de comprendre], comment ces comportements contribuent à modeler les structures sociales. »²⁶

Quant à l'usage de la méthode par les historiens, Isabelle Rosé indique que « Influencés par l'évolution globale des sciences sociales, les historiens se sont également emparés de cette notion [de méthode d'analyse des réseaux sociaux]. Depuis les années 1990, notamment dans le champ des études anglo-saxonnes, plusieurs chercheurs se sont attelés à adapter les techniques informatiques et les grilles d'analyse sociologiques des réseaux aux sociétés du passé »²⁷. En ce qui nous concerne, nous regrettons dans cette formulation, et nous y reviendrons plus loin, que pour cette auteur le domaine disciplinaire spécifique des historiens soit réduit à une question de sociétés « du passé », comme si l'histoire du temps récent n'en faisait pas partie, et comme connaître et comprendre celui-ci était laissée aux bons soins des sociologues.

Le laboratoire que nous allons analyser peut être vu comme une société où sont à l'œuvre : en interne, les relations entre les enseignants-chercheurs de l'Enseignement supérieur, les chercheurs-doctorants qui sont encore des étudiants, et les chercheurs permanents rattachés au CNRS ; en externe, les relations avec l'université, les écoles

Revista hispana para el análisis de redes sociales Vol. 21, #5 Diciembre 2011, p. 199 ; Cet auteur est historienne à l'Université de Rennes-2. Elle a travaillé à adapter la méthode d'analyse des réseaux aux besoins de la démarche des historiens. Son domaine de recherche est la transition au Xe siècle entre le monde carolingien et la société seigneuriale.

²⁵ John Arundel Barnes, « Class and Committees in a Norwegian Island Parish » in *Human Relations Review*, Vol.7, n°1 p.39-58 — l'expression apparaît à la page 44 et revient plusieurs fois dans l'article), cf. <http://www.les-infostrategies.com/actu/13071665/barnes-le-pere-des-reseaux-sociaux>, consulté le 7 avril 2018.

²⁶ Isabelle Rosé, *Reconstitution, représentation graphique et analyse des réseaux de pouvoir au haut Moyen Âge. Approche des pratiques sociales de l'aristocratie à partir de l'exemple d'Odon de Cluny († 942)*, REDES-Revista hispana para el análisis de redes sociales Vol. 21, #5 Diciembre 2011 , p. 200

²⁷ Ibid. p. 200

d'ingénieurs et le CNRS qui sont les autorités de tutelle, avec les industriels et avec d'autres laboratoires ou universités. C'est un champ encore peu travaillé qui ouvre d'intéressantes perspectives historiques.

Cette étude répond donc à l'objectif donné au RESUP, fournissant ainsi une première légitimité à ce Mémoire de Master-2 en Histoire Appliquée Contemporaine²⁸. Une seconde légitimité se trouve dans les nombreux travaux qui ont montré que le fonctionnement des laboratoires est un point central pour l'étude de la recherche. L'historiographie montre la fécondité de la méthode de l'analyse des réseaux sociaux dans ces laboratoires. On peut ainsi citer les travaux de Michel Callon (1989)²⁹, de Bruno Latour (1989)³⁰, de Michel Grossetti (2003)³¹, de Dominique Raynaud (2016)³², ou de Pascal Griset (2007)³³ et Dominique Pestre (2015)³⁴, ces deux derniers auteurs étant des historiens. Nous verrons aussi comment une autre historienne, Valérie Schafer, s'est penchée sur le fonctionnement des laboratoires de recherche en informatique³⁵.

En portant notre choix sur un laboratoire de recherche en Automatique et informatique, domaine qui touche à la technique davantage qu'à la science, on peut analyser ses relations avec l'université et les écoles d'ingénieurs, et aussi avec les entreprises privées du secteur industriel, au niveau national et à l'international. Car une première problématique d'étude d'un laboratoire universitaire concerne l'évolution des équilibres qui y existent entre recherche fondamentale et recherche appliquée. La

²⁸ La forme rédactionnelle de notre Mémoire de Master-2 Recherche en Histoire Appliquée, est fortement inspirée du Mémoire que Maxence Morel a réalisé en 2014 pour son Master d'Histoire : Maxence Morel (2014), *L'évolution de la technique du jeu de tennis*, Mémoire Master-2 Recherche, Université-Pierre-Mendes-France, Grenoble, sous la Direction d'Isabelle Gaillard.

²⁹ Michel Callon (dir.) (1989), *La science et ses réseaux, genèse et circulation des faits scientifiques*, ed. La Découverte, Paris, 1989

³⁰ Latour Bruno, *La Science en action*, ed. Découverte, Paris, 1989

³¹ Michel Grossetti, « Les relations entre les universités et l'industrie en France. Les interactions entre formation, recherche et collaborations industrielles », p. 47-67, in Georges Felouzis (dir.), *Les mutations actuelles de l'Université*, Paris : PUF, 2003, (400 pages)

³² Raynaud Dominique (2016), *Collaborative Networks in Particle Physics: A Sociological Inquiry into the ATLAS and CMS Collaborations*, *Sociology of Science and Technology* 2016, 7(1): 169–193

³³ Beltran Alain, Griset Pascal (2007) *Histoire d'un pionnier de l'informatique, 40 ans de recherche à l'Inria*, EDP-Sciences, Les Ulis-Paris, 2007

³⁴ Pestre Dominique (dir.) (2014), *Histoire des sciences et des savoirs / Le siècle des technosciences, depuis 1914*, Seuil, Paris, 2015.

³⁵ Valérie Schafer (Université Paris-Sorbonne), « De l'université de Rennes à l'IRISA : les dix premières années du développement de la recherche informatique à Rennes (1970-1980), p. 237-258, in Actes du 7^{ème} colloque sur *Histoire de l'Informatique et des Transmissions*, 16, 17 et 18 novembre 2004, Rennes : ed. Irisa, 2004.

recherche en informatique en donne un bon exemple. Au début elle consiste seulement en une démarche technique, et ce n'est qu'ensuite qu'ont été introduits dans les recherches informatiques des éléments propres à la science^{36 37}. Technoscience est alors le terme utilisé pour montrer que très tôt, mais au moins dès le milieu du XXe siècle, le développement des technologies devient tributaire et inséparable de l'utilisation d'une démarche scientifique.^{38 39}

Evaluer dans quelle mesure une recherche, globalement technique et appliquée, utilise une démarche scientifique demande de l'étudier au niveau des détails techniques. Ce type d'étude n'est pas l'objectif de notre Mémoire qui veut en rester au niveau des relations humaines ou sociales et des mécanismes du fonctionnement de la recherche universitaire. C'est l'analyse de l'évolution des modalités de ces relations qui révélera quelles évolutions se voient dans les équilibres entre recherches appliquée et fondamentale.

Avec ses recherches dans le domaine de l'informatique et de l'automatique, le Laboratoire d'automatique de Grenoble, le LAG, présente la singularité d'être un laboratoire universitaire, mais qui a des liens très forts avec l'industrie, et qui mène des recherches techniques plutôt que fondamentales, mais n'en excluant pas les technosciences. Il nous offre de rassembler, en une unité de lieu, plusieurs missions. D'une part y est présente la mission de recherche confiée à l'Enseignement supérieur, mission des enseignants-chercheurs de l'université et des enseignants-chercheurs des écoles d'ingénieurs. Ils ont une mission de recherche donc, mais ils ont aussi en priorité à assurer un service d'enseignement supérieur. Il y a aussi au sein du laboratoire des chercheurs permanents du CNRS, une l'institution qui joue un rôle de supervision pour

³⁶ François Russo, « Science et technique », p. 1111-1143, in Bertrand Gille (dir.), *Histoire des techniques : technique et civilisations, technique et sciences*, Gallimard, 1978. p. 1632 : Vers une problématique et une typologie qui permettent de caractériser aussi exactement que possible les principaux types de relations entre science et technique.

³⁷ Jean Ricodeau, *Le cycle de vie de Socrate, logiciel informatique de bases de données, de 1963 à 1990 : Parcours professionnels et innovations, à Grenoble territoire de coopérations Université-Entreprises*, Grenoble : Université Pierre Mendès France, Mémoire de Master1, Département d'Histoire, 2016

³⁸ Dominique Raynaud (2016), *Qu'est-ce que la technologie ? suivi de Post-scriptum sur la technoscience*, Préface de Mario Bunge, Éditions matériologiques, Paris, 2016, p. 224

³⁹ Aux Etats-Unis c'est Edison qui marque la transition. [...] Sa plus grande invention fut le Laboratoire de Recherches industrielles, qui transformait en affaires les inventions. La Compagnie Générale Electrique, le consortium Westinghouse et les Laboratoires des Téléphones Bell suivirent ses traces, employant des savants par centaines là où Edison les employait par dizaines. L'invention en vint à signifier non pas la trouvaille ingénieuse du travailleur à l'atelier, mais le résultat des recherches patientes et systématiques d'une équipe de savants compétents. Cf. Norbert Wiener, *Cybernétique et société, l'usage humain des êtres humains*, Ed. Seuil, 2014, traduction de la version anglaise 1950, 1954 de *The Human use of Human Beings*. *Cybernetics and Society*, p. 143

les activités de recherche du laboratoire. A ces deux catégories s'ajoutent les chercheurs-doctorants, des d'étudiants encore pour un temps dans l'Enseignement supérieur en 3^{ème} cycle, une catégorie qui demande au laboratoire universitaire de remplir une mission de « formation par la recherche ». Toutes ces catégories ont des liens forts avec l'industrie, mais le LAG leur laboratoire reste bien universitaire.

A cette diversité de missions s'ajoute la diversité des applications de l'Automatique. Le rapport scientifique 1987 du LAG affirme que « La variété des compétences des équipes du LAG, imposée par la diversité des applications de l'Automatique, est un facteur d'enrichissement mutuel d'autant plus grand que chacun s'intéresse à ce que fait son voisin. C'est un des intérêts de l'existence de tels laboratoires. Chaque année les membres du laboratoire se réunissent durant deux journées à l'extérieur du laboratoire pour avoir des discussions scientifiques inter-équipes et écouter les jeunes chercheurs présenter leurs travaux »⁴⁰. Notons que cette pratique de séminaires réunissant dans les années 1980 les apprentis chercheurs et les chercheurs confirmés est une bonne pratique qui selon Marie-Laure Viaud, une agrégé d'histoire et une spécialiste des sciences de l'éducation, tranche avec la situation qui prévalait trente ans plus tôt, de doctorants peu encadrés⁴¹. Selon cette auteur la création des thèses de 3^{ème} cycle en 1958 a favorisé le développement des séminaires de recherche⁴².

Le cadre chronologique de notre étude va de 1979 à 1999. Ce choix prend en compte d'une part la situation technique de l'Automatique dans une période où cette dernière constitue un volet majeur de l'informatique, et d'autre part l'importance durant cette période des évolutions imposées par le gouvernement en France dans l'enseignement supérieur et les organismes publics de la recherche.

L'étude de cette période riche en changements venant perturber le fonctionnement de la recherche universitaire, vue comme une « profession » constituée en système, va avoir l'avantage de nous donner le type de situation qui, selon Andrew Abbott un sociologue américain de l'école de Chicago et historien renommé des professions dans l'analyse systémique de leur pérennité, nous permet de décrire dans un récit narratif le

⁴⁰ Rapport scientifique du LAG 1987, p. 5

⁴¹ Marie-Laure Viaud, *Les innovateurs silencieux, Histoire et pratiques d'enseignement à l'université depuis 1950*, Grenoble : PUG, 2015, p. 59

⁴² Ibid. p. 60 ; en fait ces thèses de 3^{ème} cycle ont été créées dans les Sciences en 1954, et étendues aux Lettres en 1958.

fonctionnement de cette profession. Nous espérons que nous saurons utiliser cet avantage pour bien décrire le fonctionnement et les évolutions de la recherche universitaire⁴³. Quelles en étaient les institutions ? Quels événements externes ont changé la situation ? Comment leurs activités ont-elles évolué ?⁴⁴

Dans le domaine technique des recherches menées au LAG, la période choisie est une période stable. Les temps héroïques des années 1950 à 1970, lorsque les machines et les logiciels de l'informatique étaient tirés par les besoins en calculs numériques, sont révolus^{45 46}. Au début de notre période d'étude, l'industrie informatique est déjà bien installée. Aux Etats-Unis, Larry Ellison crée en 1977 la société Software Development Laboratories, à l'origine d'ORACLE le leader mondial actuel des bases de données. Les bases de données relationnelles SQL remplacent alors les premières « banques de données » si utiles aux gestionnaires du monde industriel et administratif⁴⁷. En 1978, le rapport Nora-Minc dont nous avons déjà parlé annonce à l'avance l'arrivée de l'ère de la « télématique », un mot regroupant les télécommunications et l'informatique⁴⁸. L'apport principal de ce rapport est de faire prendre conscience, aux dirigeants du pays, que le mariage de l'informatique et des réseaux électroniques de transmissions des données est inéluctable, porteur de défis à venir, et pour s'y préparer il faut lancer des programmes d'infrastructures et de recherche. Mais ce rapport décrit comme déjà acquise l'automatisation des systèmes de production⁴⁹. C'est l'époque où, avec l'informatique, les machines et procédés industriels s'automatisent et permettent

⁴³ Andrew Abbott, *The System of Professions*, Chicago : Univ. Chicago Press, 1988, p. 215 : « A characteristic story of the system of professions begins with a disturbance. [...] I shall therefore tell my story roughly chronologically, tracing disturbances, consequences, and temporary settlements as they arrive. However, where chains of effects seem independant, I shall follow them to their independant terminations, moving forward in time as necessary. »

⁴⁴ Ibid. p. 217

⁴⁵ Philippe Breton, *Histoire de l'informatique*, La Découverte, Paris, 1987 (2ème ed. 1990)

⁴⁶ Les archives départementales de l'Isère (8116W) sont une source d'informations sur le LAG pour cette période ; voir aussi Pierre-Eric Mounier-Kuhn (2010), *L'informatique en France, de la seconde guerre mondiale au plan calcul, l'émergence d'une science*, ed. PUPS, Paris, 2010

⁴⁷ SQL, Structured Query Langage (Langage de requête structuré) une structuration des bases de données dite « relationnelle », c'est à dire privilégiant les relations entre données en utilisant des éléments d'une méthode scientifique. Ce fut un progrès majeur : Philippe Breton, *Histoire de l'informatique*, La Découverte, Paris, 1987 (2ème ed. 1990), p. 161 ; Jean Ricodeau, *Le cycle de vie de Socrate, logiciel informatique de bases de données*, de 1963 à 1990, Mémoire de Master-1 en Histoire, Grenoble, Université Pierre Mandes France, 2016.

⁴⁸ Simon Nora, Alain Minc, *L'informatisation de la société*, La Documentation Française, 1978, p. 11

⁴⁹ Ibid ; p. 38

d'industrialiser des produits de plus en plus complexes et de plus en plus diversifiés⁵⁰. Au début de la période de notre étude, ce domaine technique qui est au centre des activités de recherche du LAG, le Laboratoire d'automatique de Grenoble le lieu de notre analyse, est donc sorti de l'enfance et est stabilisé. C'est un domaine pour lequel doivent être menées des recherches techniques, d'amélioration, de diffusion d'applications industrielles, et non comme pour la « télématique » un domaine encore à explorer.

En ce qui concerne l'environnement politique, dès le début de notre période d'étude prend place en 1981 un grand changement avec l'arrivée de François Mitterrand à la présidence de la République. La suite va être riche en changements législatifs et administratifs qui vont modifier plusieurs des équilibres qui concernent la recherche universitaire et donc le LAG. Celui-ci en début de période travaille en lien étroit avec les industriels. Qu'un laboratoire de recherche universitaire travaille dans la technique plutôt que dans les sciences fondamentales est une singularité qui n'a pas échappé aux autorités de tutelle puisque, dans le Rapport d'Activité du LAG de 1982, on lit que « suivant des incitations du C.N.R.S. [...] l'accent a été mis sur les recherches théoriques qui se sont remarquablement développées. D'ici peu, près de la moitié des docteurs d'état [du LAG] se consacreront à des recherches à caractère théorique et constitueront l'essentiel des équipes concernées. Ces incitations ont conduit 70% des chercheurs CNRS du LAG à porter l'essentiel de leur effort sur les aspects fondamentaux de l'automatique. Cette évolution a d'ailleurs été confortée par la disparition du Comité automatisé de la DGRST⁵¹ »⁵². Ainsi le LAG doit se soumettre aux directives imposées par le CNRS, l'organisme de tutelle, mais aussi à celles du gouvernement. Le même rapport ne manque pas de relever des incohérences : « Depuis quelques mois les orientations du nouveau ministère de la recherche et de l'industrie semblent vouloir infléchir ces directives⁵³. L'objectif du triplement du nombre de docteurs-ingénieurs dans les trois ans à venir illustre cette optique. Parallèlement l'industrie consciente des

⁵⁰ Martine Comberousse, *Histoire de l'information scientifique et technique*, Armand Colin, Paris, 1999, p. 81.

⁵¹ En 1981, avec l'arrivée au pouvoir de la Gauche avec François Mitterrand, la DGRST disparaît, une DGRST créée en 1962 qui a impulsé des thèmes de recherche et distribué des crédits de recherche, mais avec l'obligation que les chercheurs de la recherche publique travaillent en coopération avec des industriels. cf Vincent Duclert, « La naissance de la Délégation générale à la recherche scientifique et technique : la construction d'un modèle partagé de gouvernement dans les années soixante », p. 647-658 in *Revue Française d'Administration Publique*, n° 112, 2004.

⁵² Rapport d'Activité scientifique 1982, p. 1.6

⁵³ Relevons ici le fait que dans ce gouvernement, juste après 1981, la recherche est rattachée à l'industrie et non plus à l'enseignement supérieur. Nous reviendrons plus loin sur ce point.

possibilités de l'automatisation exerce une forte demande d'automaticiens confirmés »⁵⁴. Apparaissent ainsi, comme intervenants, les industriels qui émettent de fortes demandes pour trouver à recruter des automaticiens confirmés qui ne sont pas nécessairement des chercheurs. Le texte de ce rapport montre le poids des relations externes au LAG et indique pour les orientations de sa recherche une singularité qui provient d'un compromis entre les objectifs d'une recherche universitaire orientée vers la recherche fondamentale et la forte demande de l'industrie qui a perçu l'extrême importance de l'automatisation des procédés industriels. Élément propre au début de la période d'étude que nous avons choisie, cette industrie manque cruellement de cadres techniques formés. L'impératif qu'il y a à répondre à ce besoin n'est pas suffisamment pris en charge par les écoles d'ingénieurs qui dans le passé avaient fourni les cadres formés dont l'industrie avait besoin⁵⁵. L'informatique est alors peu enseignée dans les écoles d'ingénieur. De ce fait l'industrie se tourne vers l'université. Elle veut l'inciter à former à ces techniques, par la recherche, ces étudiants du 3^{ème} cycle des études universitaires dont le texte cité ci-dessus indique que le gouvernement veut en tripler les effectifs, des étudiants qui prendront bientôt le nom de chercheurs-doctorants, et que l'industrie veut pouvoir embaucher au sorti de leur formation à l'informatique. D'autre part les industriels veulent obtenir que les laboratoires universitaires s'impliquent dans des recherches appliquées qu'ils financeront. Le gouvernement les suit sur ce point.

Avec le LAG, le laboratoire que nous avons choisi pour mener notre étude, nous pouvons donc analyser les relations qui existent avec les entités externes que sont l'enseignement supérieur, les établissements publics de recherche comme le CNRS, les utilisateurs de cette recherche que sont les entreprises privées, les gouvernements. Nous en mènerons l'analyse en prenant en compte les contextes national et international. Durant la période chronologique de notre étude, ainsi que nous l'avons déjà signalé, les recherches menées par ce laboratoire se placent dans une époque de stabilité technologique. Aussi allons nous pouvoir analyser l'évolution des relations

⁵⁴ Ibid., p. 1.6

⁵⁵ Christine Musselin, *La longue marche des universités françaises*, Paris : PUF, 2001, écrit : La première massification du secteur universitaire, entre 1958 et 1968, ne fut pas seulement la conséquence mécanique de l'absence de sélection à l'entrée des facultés. Il faut souligner que le secteur non universitaire « a refusé » de prendre en charge les « nouvelles missions » qui étaient attendues de l'enseignement postsecondaire et les « a laissées » à l'Université. Les grandes écoles ont joué (jusqu'aux années 1980) la carte du malthusianisme.

sociales de ces acteurs de la recherche, mieux que si c'était dans le cas de la naissance d'un domaine technique nouveau comme celui de la télématique.

Dans le laboratoire que nous étudions, nous trouvons des chercheurs rattachés au CNRS et des enseignants-chercheurs qui dépendent de l'un ou l'autre de deux rattachements possibles, d'une part d'une école d'ingénieurs ou d'autre part d'une université scientifique⁵⁶. Nous pouvons donc mettre en évidence l'importance d'un « effet établissement », c'est-à-dire « la variété des expériences et trajectoires de chacun des établissements, pour éviter l'illusion d'optique et le caractère réducteur des approches purement à l'échelle nationale »⁵⁷. Mais ces observations que nous ferons au niveau du laboratoire, nous nous attacherons à les mettre en lien avec les évolutions plus générales de la société.

En ce qui concerne le volet universitaire de la recherche, la période chronologique de notre étude se situe après la décennie d'après-guerre qui en France, selon l'historien Dominique Pestre, a été le temps d'une recherche universitaire restant globalement cantonnée hors du monde économique et militaire. Les scientifiques y restaient encore des « savants » et/ou des « intellectuels », et les étudiants choisissaient encore massivement les humanités et le droit, au détriment des cursus scientifiques⁵⁸. Cette situation est bien finie lorsque commence la période que nous étudions. Celle-ci se place après la croissance des effectifs universitaires des années 1960, croissance phénoménale liée à l'arrivée à l'âge étudiant des générations du *baby-boom* de l'après-guerre⁵⁹. Mais nous verrons aussi, entre 1986 et 1995, une autre croissance des effectifs étudiants, celle-ci déclenchée par des décisions gouvernementales à caractère social. Elle aura des conséquences très visibles dans le laboratoire et notre étude en analysera les mécanismes.

⁵⁶ L'école d'ingénieur est l'Institut Polytechnique de Grenoble ; l'université est celle de Grenoble.

⁵⁷ Cette thématique de « l'établissement » rejoint les objectifs du RESUP, cf. Jean-Michel Chapoulie, Patrick Fridenson, Antoine Prost, « Mutations de la science et des universités en France depuis 1945 », *Le Mouvement Social*, oct-déc 2010, Paris : La Découverte, 2010, p. 6

⁵⁸ Dominique Pestre, « Dix thèses sur les sciences, la recherche scientifique et le monde social, 1945-2010 », p. 13 à 29, in Jean-Michel Chapoulie, Patrick Fridenson, Antoine Prost, « Mutations de la science et des universités en France depuis 1945 », *Le Mouvement Social*, oct-déc 2010, Paris : La Découverte, 2010, p. 18

⁵⁹ Jean-Michel Chapoulie, Patrick Fridenson, Antoine Prost (dir.), « Mutations de la science et des universités en France depuis 1945 », *Le Mouvement Social*, oct-déc 2010, p. 125 ; Antoine Prost, *Histoire générale de l'enseignement et de l'éducation*, Paris : Perrin, 2004, t. IV, p. 322-323

En commençant notre période d'étude en 1979, nous disposons d'un point de comparaison pour voir les effets de plusieurs lois, orientations, ou actions du niveau gouvernemental. Plusieurs lois en 1982 sont la suite immédiate de l'arrivée de François Mitterrand à la présidence de la République. Ensuite la loi Savary de 1984 fait évoluer l'organisation des thèses et leur rôle dans les carrières universitaires⁶⁰. Puis en 1988-1989 le ministère de l'Enseignement supérieur accroît le financement des doctorats et modifie le mode de pilotage des universités. Enfin en 1995 les unités universitaires de recherche rattachées au CNRS passent sous un nouveau statut, celui d'UMR, les unités mixtes de recherche.

Par ailleurs, les universités obtiennent en 1982 le droit de breveter leurs inventions et de revendiquer des royalties sur les technologies et les logiciels produits par leurs étudiants et leur corps professoral⁶¹. Elles se lancent alors dans le commerce de la propriété intellectuelle, créent des missions de « valorisation » de leurs recherches et des services de transfert de technologies, dont le but est de maximiser les redevances venant de l'industrie. Ainsi à partir de 1986, l'université de Grenoble, commence à prendre des brevets dont elle tire des revenus financiers⁶².

De tout cela nous verrons les effets dans le laboratoire étudié, et nous en analyserons les mécanismes et les conséquences.

En arrêtant notre période chronologique d'étude en 1999, nous permettons aux effets des lois de 1982 et 1984, aux changements de 1988-1989, et aux UMR de 1995 d'avoir le temps de se manifester. Nous visualiserons aussi le début des effets à long

⁶⁰ Patrick Fridenson, *La politique universitaire depuis 1968*, p. 47, et p. 11 in Jean-Michel Chapoulie, Patrick Fridenson, Antoine Prost (dir.), « Mutations de la science et des universités en France depuis 1945 », *Le Mouvement Social*, oct-déc 2010, Paris : La Découverte, 2010.

⁶¹ En 1980 prend place le Bayh-Dole Act de la loi américaine, par lequel les universités acquièrent aux Etats-Unis le droit de breveter les inventions que leurs employés ont réalisées avec des financements fédéraux cf. Christophe Lécuyer, *Manager l'innovation*, p. 423-439, in (Dominique Pestre dir.) *Histoire des sciences et des savoirs*, t. 3, Seuil, Paris 2015, p. 436. En France c'est le décret de 1982 portant sur l'organisation et le fonctionnement du CNRS qui prévoit que le CNRS peut exercer une mission de contribution « à l'application et à la valorisation des résultats des recherches » cf. Dominique Raynaud, *Qu'est-ce que la technologie ? suivi de Post-scriptum sur la technoscience*, Préface de Mario Bunge, ÉDITIONS MATÉRIOLOGIQUES, Paris, 2016, p. 183

⁶² Il faudra attendre 1986 pour voir un premier brevet pris par l'Université Joseph Fourier – Grenoble1. - cf. Le site <http://bases-brevets.inpi.fr/fr/resultats-recherche-simple/1433951868693/result.html> qui montrait fin 2015 qu'il y avait 197 brevets pris par l'université, le 1er en 1986, la plupart de ceux-ci étant relatifs à la médecine et quelques uns en ingénierie, mais aucun en informatique.

terme de la stagnation des effectifs universitaires après 1995⁶³. Mais nous évitons d'entrer dans une nouvelle époque en terme d'organisation universitaire : Nous arrêtons notre étude avant que la démarche Université 2000 ne porte des effets⁶⁴ ; avant que la loi LMD (Licence, Master, Doctorat) ne modifie en 2002 l'organisation des études supérieures dans une orientation d'uniformisation européenne⁶⁵ ; avant que ne soit créé en 2005 l'ANR, l'Agence Nationale de la Recherche, qui a vocation à « piloter » la recherche universitaire en lançant des appels d'offres dans des champs thématiques définis⁶⁶ ; c'est aussi avant que ne soit créée en 2006 l'AERES (Agence d'Évaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur) ambitionnant d'évaluer au niveau national les résultats de la recherche publique, en particulier celle liée à l'Enseignement supérieur, aux laboratoires universitaires et aux enseignants-chercheurs⁶⁷. Mais les organismes de tutelle n'avaient pas attendu l'AERES pour disposer de processus d'évaluation et de pilotage des laboratoires. Notre étude analysera ces processus.

Et puis, en faisant le choix de cette date de fin de période, nous obtenons d'avoir à notre disposition une vingtaine d'années de recul, et nous évitons de couvrir une période trop récente pour laquelle il nous serait difficile d'établir un bilan⁶⁸.

⁶³ Bernard Fourcade, Joachim Haas, « L'université moins attractive ? Les transformations récentes dans l'accès à l'enseignement supérieur en France et en Allemagne », p. 293-316 et 229, in Georges Felouzis (dir.), *Les mutations actuelles de l'Université*, Paris : PUF, 2003 ; selon Marie-Laure Viaud, *Les innovateurs silencieux, Histoire et pratiques d'enseignement à l'université depuis 1950*, Grenoble : PUG, 2015, p. 189, ce maximum arrive après une forte augmentation correspondant pour partie à une recherche de « qualification » par les jeunes pour contrer le chômage, et pour partie à l'augmentation des bacheliers passant par les bacs professionnels : 1er cycle : 357000 étudiants (1980) ; 683000 (1995) soit +326000 ; 2ème cycle : 309000 (1980) ; 488000 (1995) soit +139000 ; 3ème cycle : 123500 (1980) ; 206000 (1995) soit +82500.

⁶⁴ Ministère de l'Éducation nationale, Direction de la programmation et du développement universitaire, *Université 2000, Quelle Université pour demain ? Assises nationales de l'enseignement supérieur, Sorbonne 26-29 juin 1990*, Paris : La Documentation française, 1991 ; Pascal Caillaud (juriste), « Les diplômes universitaires de l'enseignement supérieur : des certifications nationales/générales ou professionnelles/locales ? », p. 35-46 et Catherine Agulhon (sociologue), « La professionnalisation des cursus, un tournant dans la conception des savoirs universitaires ? », p. 63-74 in Emmanuel Quenson, Solène Coursaget (dir.), *La professionnalisation de l'enseignement supérieur, de la volonté politique aux formes concrètes*, Toulouse : Octarès Éditions, 2012.

⁶⁵ LMD (Licence, Master, Doctorat), une réorganisation qui fait suite au processus européen de Bologne.

⁶⁶ Marie-Laure Viaud, *Les innovateurs silencieux, Histoire et pratiques d'enseignement à l'université depuis 1950*, Grenoble : PUG, 2015, page 258, selon qui cette structure et celle de l'AERES qui lui est liée alourdissent la charge administrative de préparation des dossiers de candidature à un financement sur des critères jugés quantitatifs et arbitraires. ...Les enseignants-chercheurs s'en plaignent.

⁶⁷ Séverine Louvel, *Des patrons aux managers, Les laboratoires de la recherche publique depuis les années 1970*, Rennes : Presses Universitaires de Rennes, 2011, page 116. La démarche d'évaluation nationale et quantitative de l'AERES a fait l'objet de très nombreuses critiques.

⁶⁸ Voir l'historiographie du « temps présent » : IHTP, *écrire l'histoire du temps présent, en hommage à François Bédarida*, préface de Robert Frank, Actes journée d'étude, 14 mai 1992, ed. CNRS, Paris, 1992 (417 pages) ; Henry Roussio, *La hantise du passé*, ed. Textuel, Paris, 1998 (143 pages)

Du point de vue du domaine de l'informatique qui concerne le LAG, notre limite de fin de période d'étude nous évite d'entrer dans la période marquée par l'Internet. Il s'est développé pour le grand public à partir de 1995, et en 1999 il n'a pas encore eu le temps de bouleverser le paysage informatique⁶⁹. Nous excluons d'inclure l'Internet dans notre étude bien que cette révolution technologique ait suscité un très fort intérêt chez les historiens. A ce sujet il est instructif de regarder la succession des changements du titre porté par les *Colloques sur l'histoire de l'informatique en France*, colloques qui ont été créés en 1988 avec un 1^{er} colloque à Grenoble ; en 1993, avec leur 3^{ème} colloque, ils sont devenus *Colloques de l'Histoire de l'informatique*, un signe de la perception que cette technologie ne peut être que mondiale ; puis en 2002, lors du 6^{ème} colloque, ils sont devenus les *Colloques sur l'Histoire de l'informatique et des réseaux*, montrant l'importance de la télématique et des *réseaux* de transmission de données. Ce mot « réseaux » (au sens technique) prête à confusion car il concurrence le sens tout à fait différent de celui de *l'analyse des réseaux sociaux* qui, au sens des relations sociales, est une méthode et un outil d'investigation pour notre étude ; puis enfin en 2004 lors du 7^{ème} colloque, le titre devient les *Colloques sur l'Histoire de l'informatique et des transmissions*⁷⁰. Ces changements de titre montrent la rapidité d'une évolution des perceptions qui passent, du domaine technique étroit et subordonné qu'il y avait dans le mot *réseaux*, au domaine à part entière et bien plus large socialement des *transmissions*. En limitant notre étude à 1999 nous évitons donc d'entrer dans l'ère de la télématique et des *réseaux* (au sens futur des *transmissions*), ère associée au bouleversement du domaine et aux changements dans l'ordre des applications dominantes, un bouleversement qui fait perdre à l'informatique sa place de leader au profit des enfants de son mariage avec les transmissions⁷¹.

En choisissant pour notre étude de ne pas entrer dans l'ère de la « télématique », nous évitons un changement de l'environnement technique qui ne manquerait pas de

⁶⁹ Jérôme Bourdon, Valérie Schafer (dir.), *Histoire de l'Internet, l'Internet dans l'histoire*, Paris : Nouveau monde éd., 2012 ; Tiphaine Zetlaoui (dir.), *Histoire(s) de l'Internet*, Paris : l'Harmattan, 2015 ; Marianne Cornet, *L'information Web 2.0 : agrégateurs, blogs, réseaux sociaux, sites d'information et interfaces participatives*, Pessac : Presses universitaires de Bordeaux, 2016

⁷⁰ Actes du 7^{ème} colloque sur *Histoire de l'Informatique et des Transmissions*, 16, 17 et 18 novembre 2004, Rennes : ed. Irisa, 2004. (voir Aconit.org n° 20541) – consultable sur Aconit.org n° 20541

– Actes 6^{ème} Colloque sur l'Histoire de l'informatique et des réseaux, Grenoble : Inria, 2002 – Consultable sur Aconir.org n° 19719

– Actes 3^{ème} Colloque Histoire de l'Informatique, Sophia Antipolis, Inria, 1993 – Consultable sur Aconit.org n° 20538

⁷¹ Il suffit de penser aux problèmes rencontrés ensuite par IBM et par Bull, et à la montée en puissance financière des Google, Facebook et autres Apple.

rendre plus difficile l'atteinte des objectifs de notre étude : Car ce que nous voulons c'est analyser les modalités de la recherche universitaire dans un laboratoire, et voir comment elle fonctionne et comment elle évolue sous l'effet des relations sociales ou institutionnelles externes au laboratoire. Nous excluons pour notre étude une problématique qui serait d'analyser comment la recherche universitaire s'adapte à l'émergence d'une nouvelle technologie ou d'un nouveau domaine technologique. L'analyse d'une telle problématique aurait sans doute un intérêt considérable pour des recherches en sciences sociales, mais nous l'excluons pour nous en tenir à notre objectif.

En ce qui concerne notre étude, nous voulons nous limiter à l'époque de la prédominance de l'ordinateur et de ses logiciels. Bornée ainsi entre 1979 et 1999, notre analyse bénéficie d'une certaine stabilité du domaine de l'informatique/automatique et des structures du Laboratoire étudié⁷². Il nous est possible alors d'y analyser les modes de fonctionnements et les évolutions de la recherche universitaire et des organismes publics, en lien avec les changements législatifs impulsés par l'Etat français qui vise à rendre plus efficaces la recherche dans les organismes publics de la recherche et les formations par la recherche dans l'enseignement supérieur.

Nous avons mentionné précédemment que le gouvernement français avait pris plusieurs décisions faisant évoluer le contexte du fonctionnement de la recherche universitaire dans les laboratoires. Nous examinerons comment ces évolutions sont visibles au niveau du Laboratoire d'automatique de Grenoble.

Nous examinerons la dualité université-grands organismes de recherche et la dualité universités-grandes écoles d'ingénieurs, qui sont l'une des caractéristiques essentielles du système français d'enseignement supérieur et de recherche, et nous verrons comment ces dualités sont arbitrées ou impactées par les décisions du ministère de l'Enseignement supérieur⁷³. Nous chercherons à voir de quelle manière le Laboratoire d'automatique de Grenoble, qui dépend d'abord d'écoles d'ingénieurs (Institut Polytechnique de Grenoble, et en particulier de l'Ecole Nationale Supérieure des Ingénieurs Electriciens de Grenoble), est aussi en lien étroit avec une Université

⁷² Ainsi le LAG, objet de notre étude, garde sa personnalité et sa structure tout au long de la période, ce qui ne sera plus le cas ultérieurement dans la période le conduisant à devenir le GIPSA en 2007.

⁷³ Jean-Richard Cytermann, « Le rapprochement universités-organismes de recherche : un processus incrémental » (p. 141) in Thierry Chevaillier, Christine Musselin (dir.), *Réformes d'hier et réformes d'aujourd'hui, L'enseignement supérieur recomposé*, Rennes, PU.Rennes, 2014

Scientifique qui doit évoluer sous la pression de la croissance des effectifs étudiants entre 1986 et 1995.

Nous chercherons à comprendre l'évolution des relations du laboratoire avec l'université, les écoles d'ingénieurs et les organismes de la recherche publique et d'abord le CNRS. Ces évolutions sont mises en visibilité par l'analyse des effectifs, des budgets et des modalités du processus d'évaluation et de pilotage du laboratoire.

Le LAG est un laboratoire associé au Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)⁷⁴. Nous chercherons à voir pourquoi il est important que soient réunis ensemble la recherche et l'enseignement supérieur, une question de convergence, de complémentarité, mais aussi de rapports de forces. Nous verrons comment les enseignants-chercheurs sont devenus, dans la période considérée, plus nombreux que les chercheurs statutaires des unités mixtes ou propres du CNRS, de l'INSERM, de l'INRA ou de l'INRIA⁷⁵. Et nous analyserons l'impact de cette évolution.

Nous étudierons les évolutions des relations avec l'industrie en analysant l'évolution des contrats de financement⁷⁶. De fait au début de la période étudiée, les applications de la recherche en Automatique intéressent directement l'industrie et ont mis ce laboratoire en lien direct, par exemple, avec la pétrochimie ou l'industrie automobile.

Nous regarderons aussi les relations externes du laboratoire sous l'angle de la problématique du « territoire » : Quels sont les liens avec l'entité administrative de la Région Rhône-Alpes ? Quels sont les liens avec les petites et moyennes entreprises PME locales⁷⁷ ?

⁷⁴ Girolamo Ramunni, « Les liens entre le CNRS et l'Université », p. 637-646, *Revue Française d'Administration Publique*, n° 112, 2005.

⁷⁵ Jean-Richard Cytermann, « Le rapprochement universités-organismes de recherche : un processus incrémental » (p. 143) in Thierry Chevaillier, Christine Musselin (dir.), *Réformes d'hier et réformes d'aujourd'hui, L'enseignement supérieur recomposé*, Rennes, PU.Rennes, 2014 ; depuis le début des années 1980 la France a vu un accroissement de près de 40% des enseignants-chercheurs et une stabilité des chercheurs à plein temps dans les organismes de recherche publique cf. J.-R. Cytermann, M. Bideault, P. Rossi, L. Thomas, « Recrutement et renouvellement des enseignants-chercheurs », *Education & formation*, n° 67, mars 2004. Au début des années 1960, les laboratoires propres du CNRS n'hébergeaient que la moitié des techniciens et seulement 17% des chercheurs. L'essentiel du personnel se trouvait dans des structures universitaires, sur lesquelles le CNRS n'exerçait pas encore de contrôle. (cf. Girolamo Ramunni, « Les liens entre le CNRS et l'Université », p. 637-646, *Revue Française d'Administration Publique*, n° 112, 2005, p. 644)

⁷⁶ Michel Grossetti, « Les relations entre les universités et l'industrie en France. Les interactions entre formations, recherche et collaborations industrielles », in Georges Felouzis (dir.), *Les mutations actuelles de l'Université*, Paris : PUF, 2003, pp. 47-67

⁷⁷ PME : Petites et Moyennes Entreprises

Les relations du laboratoire d'Automatique avec l'international, seront aussi étudiées comme un élément important des processus de la recherche et des objectifs de rayonnement national⁷⁸. Elles mettent l'accent sur le fait que la communauté scientifique est depuis toujours internationale, et que l'ensemble des acteurs français depuis 1945 se trouve profondément inséré dans des circulations de personnes, d'idées, d'argent et de modèles d'organisation⁷⁹. De fait le Laboratoire d'automatique de Grenoble montre de nombreuses relations internationales, industrielles ou entre universités. Nous étudierons l'évolution de l'utilisation du français ou de l'anglais comme langue de communication pour les publications, un indicateur de l'internationalisation accrue de la recherche, tout comme l'est la présence de chercheurs externes au Laboratoire.

Nous analyserons aussi dans quelle mesure la part significative tenue par les femmes dans le domaine de la recherche en informatique contredit le sens commun de l'opinion publique qui veut croire que c'est un domaine essentiellement masculin⁸⁰.

Dans ces différentes problématiques nous chercherons à voir comment des évolutions sont perceptibles au niveau du LAG, et dans quelle mesure elles sont significatives.

Avec ses machines et logiciels, l'informatique et l'automatique rassemblent des techniques peu compréhensibles qui peuvent être ressenties comme une « boîte noire »⁸¹. Nos lecteurs pourraient alors redouter de nous suivre dans notre sujet. Or ce n'est pas sur des aspects techniques que porte notre Mémoire, mais sur des aspects de relations sociales. Notre objectif est « l'analyse des réseaux sociaux » avec une méthodologie initialement définie par des sociologues⁸².

⁷⁸ A ce titre les rapports d'activité du LAG montrent bien le rôle des bourses que le gouvernement français accorde à certains étrangers, de même que la présence d'étrangers dans les effectifs.

⁷⁹ Jean-Michel Chapoulie, Patrick Fridenson, Antoine Prost, « Mutations de la science et des universités en France depuis 1945 », *Le Mouvement Social*, oct-déc 2010, Paris : La Découverte, 2010, p. 7

⁸⁰ Une analyse est à trouver dans Stevens Hélène, « Destins professionnels des femmes ingénieures. Des retournements inattendus », *Sociologie du travail*, vol. 49, p. 443–463, 2007 ; Stevens Hélène, « The professional fate of woman engineers in the computer sciences: Unexpected reversals », *Sociologie du travail*, vol. 51S, n°3, p. e15–e33, 2009.

⁸¹ Voir par exemple Bruno Latour, *La Science en action*, ed. Découverte, Paris, 1989

⁸² Degenne Alain, Forsé Michel (2004), *Les réseaux sociaux*, Armand Colin, Paris, 2004 (2ème ed.) ; en anglais SNA Social Network Analysis. ; voir aussi une analyse critique dans Erikson Emily^[17]_{SEP}, « Formalist and Relationalist Theory in Social Network », *Sociological Theory*, Vol. 31, No. 3, Madison (Winsconsin) :

Pour notre travail de Mémoire de Master-2, Recherche en Histoire Appliquée, la bibliographie doit baliser le cadre de référence historiographique dans lequel se placeront les sujets historiques travaillés. Ceux-ci sont pour nous : l'étude de l'informatique, les études sur la recherche et l'innovation, la science ou la technique, l'enseignement supérieur et la recherche universitaire, les liens avec les établissements publics de recherche. Nous y ajouterons une bibliographie des utilisations de la méthode d'analyse des réseaux sociaux, d'une part chez les sociologues et dans d'autres sciences sociales comme l'anthropologie ou la linguistique, et d'autre part chez les historiens.

Concernant l'étude des relations humaines en réseaux, nous commenterons un certain nombre d'articles ou d'ouvrages des sciences sociales en général, puis ensuite particulièrement les études réalisées par des historiens. Notre sélection de ces articles ou ouvrages, d'une part élimine bien évidemment ceux dont les sujets ne correspondraient pas à l'étude de relations humaines par l'analyse de leurs réseaux sociaux, mais d'autre part nous les avons sélectionnés pour montrer comment certains abordent leur sujet en s'attachant à appliquer la méthode de l'analyse des réseaux sociaux, tandis que d'autres ne le font pas, le font partiellement ou ne l'annoncent pas. Nous les avons aussi sélectionnés pour montrer ce que cette méthode peut apporter aux études en histoire, et comment elle est adaptée à l'étude menée pour notre présent travail.

Les historiens ont surtout analysé les réseaux des relations familiales telles qu'on les trouve dans les études généalogiques ou dans celles des alliances par mariages⁸³. Ce sujet est parfois étendu aux relations se situant dans les domaines professionnels, dans lesquels les nœuds des réseaux sont à comprendre, soit au niveau des personnes, soit au niveau des institutions ou des groupes sociaux. Le but de ces études est de montrer les particularités et les singularités des relations familiales, relations fortes et structurantes pour les sociétés, qui sont à la fois des marqueurs, des révélateurs et des explications profondes de l'évolution des sociétés.

Plus proche de notre sujet, en recherche scientifique ou appliquée, dans les relations professionnelles, d'autres termes sont aussi utilisés qui portent une signification

American Sociological Association, 2013, pp. 219-242

⁸³ Douglas R. White, Paul Jorion, « Representing and Computing Kinship: A New Approach », in *Current Anthropology*, Vol. 33, No. 4 (Aug. - Oct., 1992), pp. 454-463

similaire à celle des *réseaux sociaux* : *circulation*, par exemple des « savoirs », des « ressources intellectuelles »⁸⁴ ; *diffusion*, par exemple des « connaissances »⁸⁵ ; « structure réticulaire des échanges »⁸⁶ .

L'ensemble des mots « structure réticulaire des échanges » sociaux, où nous avons ajouté le mot « sociaux », a le mérite de définir d'une part le sujet des « échanges sociaux », très vaste en lui-même, et d'autre part de préciser l'existence d'une « structure » où le mot « réticulaire » signifie qu'un ensemble de nœuds (individus ou groupes sociaux) sont enchaînés par des liens ou relations, auxquels s'applique le mot réticulaire qui visualise la structure des relations qui lient les nœuds entre eux. La méthode de l'analyse des réseaux sociaux est alors un outil qui facilite l'analyse de l'enchaînement de ces nœuds, représentant des individus ou des groupes sociaux, par les liens qui existent entre eux. Cette méthode permet de montrer en quoi ces liens structurent les comportements des individus selon les groupes sociaux auxquels ils appartiennent. Ainsi dans le laboratoire universitaire que nous étudions, la catégorie sociale des enseignants-chercheurs qui correspond à un nœud a, avec la catégorie des chercheurs CNRS qui est un autre nœud, des liens de coopération sur des sujets de recherche qui doivent être menées en équipes intégrant des membres venant de ces deux catégories. Mais ces mêmes enseignants-chercheurs ont des liens spécifiques comme enseignants vis-à-vis de doctorants qui peuvent travailler sur d'autres sujets de recherche que les leurs ; et ils ont des liens d'obligation de service auprès de l'université.

De son côté le mot *diffusion* exprime l'idée d'un flux (un flot), par exemple de diffusion de savoirs, et il s'agit alors d'analyser par quelles voies, circulation de personnes, contacts entre personnes, ou au moyen de quels documents, les savoirs passent d'un endroit à un autre, ou d'une personne à une autre.

⁸⁴ Frédéric Darbellay (dir.), *La circulation des savoirs, interdisciplinarité, concepts nomades, analogies, métaphores*, ed. scientifiques, Berne 2012, 245 pages ; Benoît Grévin, « Les notaires médiévaux croyaient-ils à leurs préambules ? Note sur la circulation des motifs idéologiques entre la curie pontificale, la cours de Sicile et l'Europe du Nord au XIIIe-XIVe siècle », in Anne Lemonde, Ilaria Taddei (dir), *Circulation des idées et des pratiques politiques, France et Italie (XIIIe-XIVe siècle)*, Ecole Française de Rome, 2013, pp. 251-270 ; Pilar Gonzalez Bernaldo, Liliane Hilaire-Perez (dir.), *Les savoirs-mondes, mobilités et circulation des savoirs depuis le Moyen Âge*, Préface de Daniel Roche, Presses-Univers-Rennes, Rennes, 2015.

⁸⁵ Dominique Raynaud, « Réseaux et milieux sociaux de diffusion de la perspective », In M. Dalai, M. Le Blanc, P. Dubourg-Glatign (dir.), *L'œuvre et l'artiste à l'épreuve de la perspective*, Rome, Publication de l'École française de Rome, 2006, pp. 5-17.p. 6 ;

⁸⁶ Ibid, p. 8

En bref, l'analyse des réseaux sociaux aide l'historien à bien structurer les acteurs du domaine qu'il étudie pour les regrouper en catégories (les nœuds du réseau) qui puissent avoir entre elles des liens (les arêtes du réseau) de relations (de manière simpliste c'est « je donne, tu reçois » et « je reçois, tu donnes ») qui peuvent être des contraintes (les procédures d'évaluation venant du CNRS s'imposent au laboratoire) ou des opportunités (les chercheurs-doctorants sont une force de travail aidant le laboratoire à mener son programme de recherches). La bibliographie que nous donnons en partie-I de notre Mémoire fait le point sur ces sujets.

Outre la bibliographie, il est requis pour notre Mémoire de master-2 de fournir une description de l'ensemble des sources susceptibles de couvrir les domaines proches de notre sujet. La description générale de ces sources se fera en fin de notre partie-I où, en plus de mentionner les sources qu'il est possible d'utiliser, nous indiquerons dans quelle mesure elles apportent les éléments requis pour pouvoir leur appliquer la méthode de l'analyse des réseaux sociaux.

Dans la fin de cette partie-I, nous présenterons et commenterons les caractéristiques particulières des sources utilisées dans ce Mémoire pour établir des résultats nouveaux. Notre corpus est formé principalement des Rapports d'Activité du Laboratoire d'automatique de Grenoble. Ces rapports ont été publiés de manière régulière, quasi annuelle durant la période de notre étude. Nous avons choisi d'utiliser ces rapports parce qu'ils répondent bien aux besoins de la méthode de l'analyse des réseaux sociaux : ils décrivent les actions au niveau des individus et pas seulement au niveau du laboratoire ; ils mentionnent les relations de ces individus. Nous avons aussi choisi de travailler sur ces rapports dans la mesure où ils visent à montrer, ce qui est le sujet de notre étude, qu'un travail de recherche dans un laboratoire se réalise avec de nombreux liens vers l'extérieur, des liens dont plusieurs structurent des groupes sociaux à l'intérieur du laboratoire.

Se pose ensuite la question de déterminer comment, pour faire face aux exigences de leur discipline, les historiens doivent adapter les caractéristiques de la méthode d'analyse des réseaux sociaux, une méthode issue de l'anthropologie et de la sociologie. En examinant la bibliographie dans notre partie-I, nous verrons que cette méthode peut se caractériser par trois critères qui sont individualisation, quantification et

présentation graphique des résultats de l'analyse. L'historien y ajoute la diachronie comme étant un quatrième critère.

Notre partie-II nous servira à détailler par des exemples la méthode retenue : Nous analyserons cette méthodologie en nous guidant sur quelques publications qui explicitent de manière très représentative les requis de la méthode ; puis, en cumulant les apports des sociologues et les exigences de la démarche historique, nous expliciterons la méthode que nous voulons suivre.

Enfin dans notre partie-III, sur un nombre restreint d'exemples, nous montrerons concrètement comment la méthode choisie pour l'analyse des réseaux sociaux nous permet, à partir de nos sources, de répondre à nos problématiques qui sont de mettre en visibilité des évolutions et de fournir des résultats nouveaux ou de nouvelles connaissances sur le fonctionnement de la recherche universitaire en informatique. Le nombre de ces exemples concrets est restreint du fait des limites en temps pour un travail de Master-2.

I/. Présentation de la bibliographie et des sources

Avant de fournir les résultats de nos recherches, nous commençons dans cette partie-I par décrire l'historiographie et la bibliographie de notre sujet. Nous examinerons les travaux qui ont traité de sujets sur la recherche en informatique, et nous verrons comment ils les ont abordé. Nous examinerons aussi les travaux qui nous ont servi à comprendre le contexte dans lequel se situe le laboratoire que nous étudions, et à comprendre les grandes entités externes auxquelles il est lié, ainsi que les évolutions externes qui en ont modelé les fonctionnements. Pour montrer cela nous commençons par décrire les ouvrages ou articles qui portent sur les quatre domaines que sont la recherche publique en informatique et en automatique, ensuite la dualité entre recherche et innovation ou recherches fondamentale et appliquée, puis la recherche universitaire, enfin le domaine des établissements publics de recherche ; ensuite afin de mettre en valeur les caractéristiques et les avantages de la méthode d'analyse des réseaux sociaux, nous présentons une bibliographie de travaux qui ont utilisé cette méthode et ses outils. Par ailleurs, à la fin de cette partie-I, nous traitons des sources qui existent pour couvrir le domaine général de la recherche publique en informatique, et le cas spécifique des sources que nous avons utilisées.

I-A - Bibliographie de la recherche publique⁸⁷

De nombreux historiens ont décrit les caractéristiques de la recherche et de l'innovation par grandes périodes et les évolutions des conditions générales et politiques qui influencent le progrès technique et les modes d'organisation de la recherche. En particulier ce que nous appelons un *laboratoire* a une historiographie qu'il importe de connaître⁸⁸. De leur côté les sociologues ont illustré l'innovation par de nombreux exemples qui permettent de mettre des contenus concrets sur des concepts⁸⁹. D'autres sociologues ont cherché à décrire quelles sont les clefs des rapports sociaux et

⁸⁷ Cette sous-partie reprend plusieurs paragraphes du Mémoire de Master-1, Jean Ricodeau, *Le cycle de vie de Socrate, logiciel informatique de bases de données, de 1963 à 1990 : Parcours professionnels et innovations, à Grenoble territoire de coopérations Université-Entreprises*, Université-Grenoble-Alpes, « Sciences humaines et sociales » (dir. Mme Gaillard), 2016

⁸⁸ Christophe Lécuyer, « Manager l'innovation », in (Dominique Pestre dir.) *Histoire des sciences et des savoirs*, t. 3, Seuil, Paris 2015, p. 423-439

⁸⁹ Everett M. Rogers, *Diffusion of innovations*, The Free Press, New-York, 1995 (4th ed. 1962, 1971, 1983)

les valeurs des différents groupes sociaux qui interagissent dans les activités de la recherche⁹⁰. D'autres ont montré quelles conditions territoriales et quels réseaux sociaux locaux favorisent les activités de la recherche tant publique que privée à un niveau territorial⁹¹.

Nous présentons ici ces bibliographies de la recherche en commençant par le domaine de l'informatique et de l'automatique, puis ce sera l'organisation de la recherche pour sa part qui dépend de l'université et ensuite de celle des établissements publics de recherche.

I-A-1/ Historiographie du domaine de l'informatique

Sur l'informatique en France, des ouvrages généraux existent sur son développement⁹². Les historiens ont surtout centré leurs travaux, soit sur des « success stories », soit sur les « grands hommes » (ainsi Serge Kampf et le succès bien connu de Sogeti devenant Cap-Gemini⁹³), soit encore sur des réussites collectives. Ainsi les historiens Alain Beltran et Pascal Griset ont traité de l'INRIA⁹⁴ (L'Institut national de recherche en informatique et en automatique, successeur en 1979 de l'IRIA Institut de Recherche en Informatique et Automatique, fondé en 1966).

Inséré dans le territoire grenoblois, l'IMAG (l'Institut de Mathématiques Appliquées de Grenoble, créé par Jean Kuntzmann en 1958, un laboratoire de recherche universitaire grenoblois qui acquit au niveau mondial une position de leader universitaire dans le domaine de l'informatique), a fait l'objet d'un Mémoire par Eric Robert, alors qu'il était étudiant en histoire travaillant au transfert des archives de

⁹⁰ Voir par exemple Christine Musselin, *La longue marche des universités françaises*, Paris : PUF, 2001, p. 160, qui montre comment les travaux de Merton ont modelé une certaine vision de la recherche universitaire.

⁹¹ Voir en général les concepts des « districts industriels » : Filippi Maryline, Torre André (2003), *L'organisation en réseau : de l'instauration de règles locales aux actions collectives*, p. 51-70, in Claude Dupuy, Antje Burmeister (dir.), *Entreprises et territoires, les enjeux de la proximité*, La Documentation française, Paris 2003 ; Michel Grossetti, « Réseaux sociaux et médiations dans les activités d'innovation », in Dominique Wolton (dir.) *Cognition, Communication, Politique*, Hermès, Cnrs ed. Paris, 2008

⁹² Pierre-Eric Mounier-Kuhn (2010), *L'informatique en France, de la seconde guerre mondiale au plan calcul, l'émergence d'une science*, ed. PUPS, Paris, 2010

⁹³ Par exemple Tristan Gaston-Breton ; préface de Valéry Giscard d'Estaing, *La saga Cap Gemini, 30 milliards en 30 ans ! : L'incroyable histoire de l'une des plus belles « success stories » françaises de l'informatique*, Ed. Point de Mire, Tours, 1999

⁹⁴ Alain Beltran, Pascal Griset, *Histoire d'un pionnier de l'informatique, 40 ans de recherche à l'Inria*, EDP-Sciences, Les Ulis-Paris, 2007

l'IMAG vers les Archives Départementales de l'Isère⁹⁵. Cet auteur a écrit une histoire descriptive et chronologique des premières étapes de la création de cet institut. Il n'a pas décrit les difficultés de cette création, ni les transformations qui arrivent dans la décennie de 1960.

Il existe aussi la thèse d'histoire de Cyrille-Claude Plenet, datant de 1996, « *Histoire de l'Informatique à Grenoble et ses apports à l'Industrie* », un titre qui aurait dû plutôt être « l'IMAG et la Sécurité Sociale de Grenoble ». Cette thèse a exploité les archives de la Sécurité Sociale de Grenoble et celles de l'IMAG⁹⁶. Cette thèse n'analyse cependant pas les modes des fonctionnements structurels et relationnels au sein de l'IMAG, un type d'analyse que nous voulons réaliser ici dans le cas d'un laboratoire issu de l'IMAG.

Les « colloques sur l'histoire de l'informatique », dont nous avons déjà parlé plus haut, constituent un cas particulier. Ils publient souvent des témoignages à valeur de sources. Mais s'y trouvent aussi des articles écrits par des historiens renommés. Ainsi dans les actes du 7^{ème} colloque, à côté de plusieurs témoignages, les historiens Pierre Mounier-Kuhn et Valérie Schafer ont chacun écrit un article.

Pierre Mounier-Kuhn y a écrit un article de 9 pages sur les équipements périphériques en informatique⁹⁷. Il vise à démontrer que le domaine des périphériques a ouvert la voie à des entreprises pour se lancer sur le marché de la téléinformatique. Un tel article a le mérite de rappeler comment diverses entreprises ont su se positionner sur un marché de produits nouveaux. Mais il ne descend pas au niveau de l'activité des hommes et de leurs réseaux de relations.

De son côté, dans le même colloque, Valérie Schafer présente un article qui traite de l'université de Rennes donnant naissance à l'Irisa, un institut de recherche publique rattaché à l'Inria, article titré « Les dix premières années du développement de la recherche informatique à Rennes »⁹⁸. Cet article a le mérite de montrer les contributions

⁹⁵ Eric Robert, *Fonctionnement et pratiques de la recherche scientifique, les débuts de l'Institut d'Informatique et de Mathématiques Appliquées de Grenoble (Imag)*, DEA d'Histoire, Septembre 1994, Université Lumière Lyon-2, 1994

⁹⁶ Cyrille-Claude Plenet, Thèse doctorat d'Histoire, UPMF-Grenoble, *Histoire de l'Informatique à Grenoble et ses apports à l'Industrie.*, Grenoble, 1996

⁹⁷ Pierre Mounier-Kuhn (Université Paris-Sorbonne), « Les périphériques, un objet central : PME, grands groupes et politiques gouvernementales (1962-1982) », p. 259-268, in Actes du 7^{ème} colloque sur *Histoire de l'Informatique et des Transmissions*, 16, 17 et 18 novembre 2004, Rennes : ed. Irisa, 2004.

⁹⁸ Valérie Schafer (Université Paris-Sorbonne), « De l'université de Rennes à l'IRISA : les dix premières années du développement de la recherche informatique à Rennes (1970-1980) », p. 237-258, in Actes du 7^{ème} colloque sur *Histoire de l'Informatique et des Transmissions*, 16, 17 et 18 novembre 2004, Rennes : ed. Irisa, 2004.

des différents acteurs institutionnels. Il montre aussi le rôle de la mobilité des acteurs individuels, dont Jean-Pierre Verjus qui avait travaillé précédemment, entre autres, à Grenoble à l'IMAG.

Dans un autre registre historiographique, Valérie Schafer a écrit aussi un article d'histoire technique de 20 pages sur la transmission des données⁹⁹. Elle y traite de la technique des « premiers réseaux de données [... et de la] conception des architectures de réseaux »¹⁰⁰. Cet article conjugue un récit historique d'une part sur des évolutions et des choix techniques, et d'autre part sur l'étude de relations entre individus, en liens avec les organisations dans lesquelles ils sont impliqués. Elle cherche à montrer « comment une innovation téléinformatique s'impose en France, prise entre une double origine », avec des personnes venant du domaine de l'informatique et d'autres venant des télécommunications, des organismes ayant chacun leurs règles de normalisation et des cultures différentes¹⁰¹. Par exemple, sont présentées dans cet article des organisations comme le CCITT, le CNET, la DGT et les personnes qui y œuvrent¹⁰². Cette problématique rejoint les objectifs d'une analyse des réseaux sociaux, mais celle-ci n'est pas revendiquée, ni développée. L'analyse ne fait que participer à la narration du récit.

Le travail par Valérie Schafer porte par ailleurs sur une période qui n'entre pas dans le cadre de notre étude. Ainsi dans son article « de l'université de Rennes à l'Irisa : les dix premières années du développement de la recherche (1970-1980) », elle traite d'une période antérieure à celle que nous avons retenue¹⁰³. Sa période appartient encore à la période « héroïque » de l'informatique, alors que nous avons choisi de nous placer au delà.

Dans les Colloques de l'histoire de l'informatique on trouve des articles orientés vers le fonctionnement des laboratoires et, plus ou moins explicitement, vers leurs relations en réseaux sociaux. Certains de ces articles sont des témoignages. Les acteurs des avancées de l'informatique veulent mettre en valeur l'importance, émotionnelle bien

⁹⁹ Valérie Schafer, « Circuits virtuels et datagrammes : une concurrence à plusieurs échelles », p. 29-48, in Pascal Griset, Alexandre Fernandez (dir.), « Les logiques spatiales de l'innovation (XIXe-XXe siècles) », *Histoire, Economie & Société*, Paris : Armand Colin, Avril-Juin 2007

¹⁰⁰ Ibid. p. 29

¹⁰¹ Ibid. p. 30

¹⁰² CCITT (Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique) ; CNET (Centre National d'Études des Télécommunications) ; DGT (Direction Générale des Télécommunications) un organisme public.

¹⁰³ Valérie Schafer (Université Paris-Sorbonne), « De l'université de Rennes à l'IRISA : les dix premières années du développement de la recherche informatique à Rennes (1970-1980) », p. 237-258, in Actes du 7^{ème} colloque sur *Histoire de l'Informatique et des Transmissions*, 16, 17 et 18 novembre 2004, Rennes : ed. Irisa, 2004.

sûr pour eux mais aussi réelle et objective, des actions que les laboratoires, ou les établissements dépendant de grandes entreprises, ont menées et qui ont été efficaces dans les inventions ou les innovations du domaine de l'informatique. Et de manière non revendiquée mais souvent assez explicite, ils décrivent la fécondité des relations qui ont eu lieu avec l'extérieur. Par exemple un témoignage porte sur la société Transac créée en 1970 comme département puis filiale de CIT-Alcatel.¹⁰⁴ On trouve dans cet article que Transac a collaboré avec Metior, une société suédoise exerçant dans les distributeurs de billets de banque. Il y a là un exemple typique des fonctionnements en réseaux sociaux.

Un autre exemple porte sur l'implantation de l'industrie des télécommunications en Bretagne¹⁰⁵. L'article montre comment René Pléven, un homme politique local, sensibilise le Général de Gaulle aux problèmes de l'éloignement géographique de la Bretagne. Il y a là encore l'illustration d'un fonctionnement efficace en réseau entre deux individus. Et au delà de ce type de relations au niveau des hommes, cet article montre à l'œuvre des liens au niveau des entreprises lorsque, en 1972, l'ORTF et le CNET créent à Rennes le Centre Commun d'Études de la Télévision et des Télécommunications, lequel ira voir en Angleterre comment fonctionne un vidéotex, un détour par lequel l'article revient à la technique.

Notre sujet, s'il porte sur un laboratoire de recherche en informatique, ne souhaite pas s'intéresser à la technique de l'informatique, mais veut analyser comment fonctionnent les réseaux sociaux dans et autour d'un laboratoire de recherche universitaire. Aussi devons-nous analyser, au delà de l'informatique, l'historiographie de la recherche en général dans ses divers terrains, lieux et acteurs en France.

I-A-2/ Historiographie de la recherche : science et technique

Commençons par examiner l'historiographie sur la recherche en général. Un premier terrain en occupe une large place. Il traite de la différence entre science et technique. Pendant longtemps les historiens et les sociologues ont vu, et ils voient encore souvent, la recherche et la science sous l'angle idéal d'une activité désintéressée dans laquelle les

¹⁰⁴ André Michaud, « Contribution à l'histoire de la Société Transac – 1970-1982 », p. 24-37, in Actes du 7^{ème} colloque sur *Histoire de l'Informatique et des Transmissions*, 16, 17 et 18 novembre 2004, Rennes : ed. Irisa, 2004.

¹⁰⁵ Jacques Billard, Alain Daladoire, « Le Minitel en Bretagne », p. 81-86, in Actes du 7^{ème} colloque sur *Histoire de l'Informatique et des Transmissions*, 16, 17 et 18 novembre 2004, Rennes : ed. Irisa, 2004.

chercheurs en science, à la différence d'un ingénieur qui traite de la technique, disposent d'une large autonomie pour choisir leurs sujets de recherche¹⁰⁶. Ces chercheurs seraient indépendants des gouvernements, des empires financiers et des entreprises privées. Le contrôle des chercheurs, ainsi que les orientations de la recherche, seraient assurés par leurs pairs, membres de leur discipline¹⁰⁷. Cette situation est typique au XIXe siècle et jusqu'à l'entre-deux-guerres, avec les professeurs d'université jouant un rôle privilégié dans la recherche. Dans ce contexte une large place a été accordée au rôle dévolu à l'Enseignement supérieur et à la recherche universitaire, ainsi qu'aux travaux portant sur les recherches en sciences fondamentales. Sauf exception, ces dernières sont réalisées par les universités. Pour le XIXe siècle, des exceptions existent qui sont usuellement mises en avant, avec par exemple : La société Vicat et ses études fondamentales sur les ciments¹⁰⁸ ; Louis Pasteur avec ses démêlées contre la science rétrograde de Pouchet, la connaissance par le grand public de ses découvertes scientifiques sur les microbes et vaccins, et son Institut dont le financement s'appuie sur une collecte de dons privés¹⁰⁹. Puis il y a le XXe siècle, influencé par le changement significatif de la deuxième révolution industrielle et la création des Laboratoires d'entreprise appliquant des méthodes scientifiques, mais ils ne sont pas indépendants des intérêts financiers et manquent de l'autonomie associée à l'idéal de la science fondamentale¹¹⁰. Dans les études de sociologie, les *Bells Labs* aux Etats-Unis sont alors le

¹⁰⁶ Dans cette approche se voit l'influence de Merton et de son *ethos* (universalisme ; communalisme ; désintéressement ; scepticisme), cf. Christine Musselin, *La longue marche des universités françaises*, Paris : PUF, 2001, p. 160

¹⁰⁷ Dominique Raynaud, *Qu'est-ce que la technologie?, suivi de Post-scriptum sur la technoscience*, Préface de Mario Bunge, ÉDITIONS MATÉRIOLOGIQUES, Paris, 2016, p. 115, 180 ; cet auteur mentionne (p. 114) que s'il est ardu de séparer le vrai du faux au sein d'une discipline, la tâche est encore plus difficile quand plusieurs disciplines sont mélangées. Et il ajoute la distinction classique :- **L'interdisciplinarité** désigne toute recherche approfondie au croisement de deux disciplines avec une perspective de création d'une spécialité nouvelle (exemple: la biochimie). - La **pluridisciplinarité** qui consiste à juxtaposer plusieurs éclairages classiques sur un problème. - La **transdisciplinarité** qui désigne la combinaison novatrice de connaissances pour résoudre un problème : «la connaissance [...] émerge d'un contexte d'application particulier avec sa structure théorique, ses méthodes de recherche et ses modalités pratiques propres ; elle ne peut pas être située sur une carte disciplinaire préétablie ». Elle transgresse les divisions instituées au profit de sa seule utilité.

¹⁰⁸ Ibid. p. 92

¹⁰⁹ Ibid ; p. 185, et François-André Isambert, « Après l'échec du 'programme fort', une sociologie du contenu de la science reste-t-elle possible ? » p. 51-81, in Raymond Boudon, Maurice Clavelin, *Le relativisme est-il résistible ? Regards sur la sociologie des sciences*, Actes du Colloque international « La sociologie de la connaissance scientifique : bilan et perspectives », Univ Paris-Sorbonne, Janvier 1993, PUF, Paris 1994, p. 54

¹¹⁰ Dominique Pestre, *Histoire des sciences et des savoirs, 3-le siècle des technosciences, depuis 1914*, Paris : Seuil, éd. Christophe Bonneuil, Dominique Pestre, 2015, p. 9 ; et selon Christophe Lécuyer, « Manager l'innovation », in Dominique Pestre (dir.) *Histoire des sciences et des savoirs*, t. 3, Seuil, Paris 2015, p. 423-439, la création de ces laboratoires de recherche peut s'expliquer en partie par la concurrence et les lois qui régissent la concurrence industrielle au début du XXe siècle. (par exemple en 1890 le Sherman Act contre les trusts).

laboratoire d'exception jusqu'à son démantèlement en 2008¹¹¹. Bien que dépendant de l'industrie privée, il mène des recherches en science fondamentale et en rend publics les résultats. Ces recherches auront un grand impact sur les télécommunications et les systèmes numériques. Parmi les contributeurs de ce laboratoire on trouve Claude Shannon pour sa théorie de l'information¹¹². Le théorème d'échantillonnage de Nyquist-Shannon, par exemple, est bien connu des concepteurs d'imagerie numérique lorsqu'il s'agit d'éviter les effets de moiré¹¹³. Le CNRS en 2017 lui a consacré une exposition qui lui attribue aussi la paternité du « bit » à la base des systèmes informatiques¹¹⁴.

Notre sujet entre dans le cadre d'une histoire des techniques et non d'une histoire des sciences. En choisissant d'étudier un Laboratoire d'informatique, et singulièrement d'automatique, nous nous éloignons d'une « histoire de la science » qui consiste :

*« à montrer l'émergence et la disparition des différentes conceptions de la nature, à mettre en évidence la succession des systèmes métaphysiques et des cadres épistémologiques. [...] L'histoire des sciences est avant tout une histoire des idées qui ont changé le monde, mais au sens idéaliste du terme, c'est-à-dire qui ont changé notre vision du monde. Comme dans la philosophie, ce sont les idées qui sont les acteurs et ce sont les arguments qui permettent de faire agir les idées. »*¹¹⁵

Cette définition d'une histoire des sciences comme histoire « des idées » ne correspond pas à notre sujet qui s'intéresse à l'agencement et aux fonctionnements relationnels et managériaux du savoir-faire de la technique, de la science appliquée et de l'innovation, laquelle :

Apparaît tout à fait distincte de la science, lorsqu'il n'y a pas un savoir nouveau, mais pure combinaison ou agencement d'éléments déjà connus. La technique ne s'intéresse pas à la science pour elle-même ; n'y voyant qu'un moyen, elle ne vise que le savoir qui peut lui être utile.¹¹⁶

Des ouvrages d'histoire ont déjà décrit les caractéristiques de l'innovation par grandes périodes et les évolutions des conditions générales et politiques qui influent sur

¹¹¹ Dominique Raynaud, *Qu'est-ce que la technologie?*, suivi de *Post-scriptum sur la technoscience*, Préface de Mario Bunge, ÉDITIONS MATÉRIOLOGIQUES, Paris, 2016, p. 123

¹¹² Ibid. p. 120

¹¹³ Nous même dans ce Mémoire faisons appel à ce théorème pour justifier que notre approche diachronique doit utiliser au moins trois date clefs (voir ci-dessous la sous-partie II-C)

¹¹⁴ Christine Girard, Anne-Sophie Boutaud, *Claude Shannon, le monde en binaire*, <http://centenaire-shannon.cnrs.fr>, 2017, consulté le 5/4/2018

¹¹⁵ Lorraine Daston, « Une histoire de l'objectivité scientifique », p. 363-375 in R. Guesnerie, F. Hartog (dir.), *Des sciences et des techniques. Un débat*, Cahier des Annales, 45, EHESS, Paris, 1998, reproduit dans J.-F. Braunstein, *L'histoire des sciences, méthodes, styles et controverses*, VRIN, Paris, 2008, p. 363 -

¹¹⁶ François Russo, « Science et technique », p. 1111-1143, in Bertrand Gille (dir.), *Histoire des techniques : technique et civilisations, technique et sciences*, Gallimard, 1978, p. 1111-1114 -

l'innovation et le progrès technique¹¹⁷. Par exemple, Vincent Duclert de l'EHESS, traite de la création de la DGRST (Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique), et montre que cet organisme d'Etat finance jusqu'à 10% de la recherche en France dans les années 1960 et joue un rôle important jusqu'en 1981, date à laquelle il disparaît¹¹⁸. Nous nous intéressons dans ce Mémoire à ce type d'influences, en examinant comment leurs effets se voient dans la vie du laboratoire objet de notre étude. Et de fait en début de notre période d'étude, le financement du LAG par la DGRST est très clairement montré par les rapports d'activité de ce laboratoire.

S'agissant de « technique », les concepts de Bertrand Gille sont utiles¹¹⁹. Il décrit comment mot « science » prend un sens quelque peu différent lorsqu'il a le sens d'une « démarche scientifique », à l'opposé d'une « démarche technique » :

*L'attitude scientifique a le souci de rassembler des faits et des règles particulières en un corps de doctrine cohérent couvrant un domaine étendu [...]. La science est une contemplation au terme de son investigation.*¹²⁰

La science est d'abord un savoir, la technique est d'abord une pratique. »¹²¹

La discipline informatique qui d'abord consistait seulement en une démarche technique, a ensuite introduit des éléments propres à une démarche scientifique^{122 123}.

Cependant pour évaluer dans quelle mesure une recherche, globalement technique et appliquée, introduit ou utilise une démarche scientifique il est nécessaire de l'étudier au niveau des détails techniques. Ce type d'étude n'est pas l'objectif de notre Mémoire qui

¹¹⁷ Bertrand Gille, « Progrès technique et société », in Bertrand Gille (dir.), *Histoire des techniques : technique et civilisations, technique et sciences*, Gallimard, 1978, p. 1241-1314 ; Christophe Lécuyer, « Manager l'innovation », in (Dominique Pestre dir.) *Histoire des sciences et des savoirs*, t. 3, Seuil, Paris 2015, p. 423-439

¹¹⁸ Vincent Duclert, *La naissance de la Délégation générale à la recherche scientifique et technique : la construction d'un modèle partagé de gouvernement dans les années soixante*, p. 647-658 in *Revue Française d'Administration Publique*, n° 112, 2004, p. 653

¹¹⁹ Bertrand Gille, « Prolégomènes à une histoire des techniques », in Bertrand Gille (dir.), *Histoire des techniques*, Encyclopédie de la Pléiade, Gallimard, Tours, 1978, p. 3-118 –

¹²⁰ Ibid. p. 1115 -

¹²¹ Anne-Françoise Garçon, « Techniques : une histoire entre acteurs, idées et territoires .. », p. 519-546, in J.F. Belhoste, S. Benoit, S. Chassagne, Ph. Mioche, *Autour de l'industrie, histoire et patrimoine, Mélanges offerts à Denis Woronoff, Comité pour l'histoire économique et financière*, Paris, 2004, p. 453 -

¹²² François Russo, « Science et technique », p. 1111-1143, in Bertrand Gille (dir.), *Histoire des techniques : technique et civilisations, technique et sciences*, Gallimard, 1978. p. 1632 : Vers une problématique et une typologie qui permettent de caractériser aussi exactement que possible les principaux types de relations entre science et technique.

¹²³ Jean Ricodeau, *Le cycle de vie de Socrate, logiciel informatique de bases de données, de 1963 à 1990 : Parcours professionnels et innovations, à Grenoble territoire de coopérations Université-Entreprises*, Grenoble : Université Pierre Mendès France, Mémoire de Master1, Dept d'Histoire, 2016

veut seulement analyser les relations humaines et non les aspects méthodologiques des technosciences¹²⁴.

En ce qui concerne l'étude des travaux qui ont lieu dans un laboratoire, Lorraine Daston, une historienne américaine des sciences, distingue trois écoles historiographiques¹²⁵ :

-L'école philosophique de l'histoire des sciences, au sens des « idées »¹²⁶ : nous avons déjà dit que ce type d'étude n'était pas adaptée à notre sujet qui correspond à une histoire de techniques s'intégrant au sein d'un ensemble d'idées connues.

-L'école sociologique qui « *concentre son attention sur les structures sociales dans l'activité scientifique.* »¹²⁷ . Cette tendance envisage la science comme une institution clef de la société qui, à l'instar d'autres institutions comme la religion ou l'école, reflète et modèle la distribution sociale des pouvoirs et la production des significations culturelles. C'est bien ce que nous visons à réaliser dans notre étude, et dans notre cas les structures sociales sont celles de l'Université, des Etablissements Publics scientifiques et techniques, celles des étudiants et des industriels, celles des gouvernements.

-L'école historique qui se partage entre une approche philosophique de l'histoire des sciences et une approche s'interrogeant comme les sociologues sur les structures sociales qui mènent la science. Notre travail d'historien se situe dans cette dernière approche. Nous voulons analyser le jeu de ces structures à un niveau de détail, qui « *porte attention au local et au singulier, par des études méticuleuses et détaillées de tel ou tel épisode de l'histoire des sciences.[...] La connaissance s'enracine au plus profond d'une*

¹²⁴ Voir pour ce terme notre introduction, ainsi que l'ouvrage de Dominique Raynaud (2016), *Qu'est-ce que la technologie?, suivi de Post-scriptum sur la technoscience*, Préface de Mario Bunge, ÉDITIONS MATÉRIOLOGIQUES, Paris, 2016

¹²⁵ Lorraine Daston, « Une histoire de l'objectivité scientifique », p. 363-375 in R. Guesnerie, F. Hartog (dir.), *Des sciences et des techniques. Un débat*, Cahier des Annales, 45, EHESS, Paris, 1998, reproduit dans J.-F. Braunstein, *L'histoire des sciences, méthodes, styles et controverses*, VRIN, Paris, 2008 –

¹²⁶ Ainsi les travaux d'Alexandre Koyré qui s'intéresse aux théories et aux liens entre la science et des présupposés d'ordre métaphysique. Ibid. p. 227 ; encore plus éloignée est l'approche de Gilles Granger cf. Raymond Boudon, Maurice Clavelin, « Le relativisme est-il résistible ? Regards sur la sociologie des sciences », *Actes du Colloque international « La sociologie de la connaissance scientifique : bilan et perspectives »*, Univ Paris-Sorbonne, Janvier 1993, PUF, Paris 1994, p. 86 ou encore Philippe Lacour, *La nostalgie de l'individuel G.G. Granger*, Paris : Vrin, 2012 ; ou encore Jolivet Jean, Roshdi Rashed (dir.), *Études sur Avicenne*, Paris, Les Belles Lettres, 1984

¹²⁷ Lorraine Daston, « Une histoire de l'objectivité scientifique », p. 363-375 in R. Guesnerie, F. Hartog (dir.), *Des sciences et des techniques. Un débat*, Cahier des Annales, 45, EHESS, Paris, 1998, reproduit dans J.-F. Braunstein, *L'histoire des sciences, méthodes, styles et controverses*, VRIN, Paris, 2008 p. 364

*époque et d'un lieu, elle émerge au confluent du réseau, dense mais circonscrit de manière extrêmement précise, que forme tout contexte particulier, caractérisé par des catégories de pensée, une culture matérielle, un champ de forces politiques et institutionnelles et toute une série d'intérêts personnels. »*¹²⁸

Le Laboratoire d'automatique de Grenoble objet de notre étude, étant institutionnellement rattaché l'université, nous commencerons par aborder la bibliographie de l'histoire de l'Enseignement supérieur et des universités vis-à-vis de la recherche et puis, comme il s'agit en même temps d'un Laboratoire Associé au CNRS, nous aborderons ensuite la bibliographie de l'histoire des organismes publics de recherche¹²⁹.

I-A-3/ Historiographie de la recherche dans l'enseignement supérieur

Dans la plupart des pays du monde, les universités sont un lieu important de production de la recherche, en dehors des entreprises. Elles ne sont cependant que l'un des acteurs de la recherche et de la science, mais l'histoire de la recherche dans l'enseignement supérieur est en soi-même un domaine qui a ses spécificités propres.

Du côté des historiens, les évolutions de l'université française face à la recherche ont été décrites en particulier par Antoine Prost, un historien du social¹³⁰. Il a voulu montrer comment les activités de l'université dépendaient du contexte social. Il écrit en 1979, à un moment où la vague des contestations de Mai 1968 est passée, lorsque le gouvernement, et particulièrement le ministère d'Alice Saunier-Seïté à l'Enseignement (1976 à 1981) veut reprendre le contrôle de l'université¹³¹. Les travaux d'Antoine Prost veulent alors alimenter la réflexion sur le rôle de l'université. Il distingue plusieurs périodes :

Au XIXe siècle l'Université doit transmettre le savoir fondamental et la culture des élites. On assiste alors à une séparation des structures d'enseignement : la science

¹²⁸ Niveau de détail qu'elle appelle « science in context » Ibid. p. 365

¹²⁹ Comme nous l'avons vu plus haut ce statut a été créé par le CNRS en 1964.

¹³⁰ Antoine Prost, *Histoire de l'enseignement en France : 1800-1967*, Paris : Armand Colin, 1979, (523 pages).

¹³¹ Jean-Yves Mériandol, « Les universitaires et leurs statuts depuis 1968 », p. 69-92, in Jean-Michel Chapoulie, Patrick Fridenson, Antoine Prost, « Mutations de la science et des universités en France depuis 1945, *Le Mouvement Social*, oct-déc 2010, Paris : La Découverte, 2010, p. 73

appliquée revient aux écoles d'ingénieurs ; l'enseignement de la culture et de la science fondamentale revient à l'Université.

Au XXe siècle la technique devient de plus en plus tributaire des sciences : Si l'Université veut maintenir dans sa mouvance l'ensemble des activités de formation, elle doit alors renoncer à valoriser exclusivement la culture désintéressée et prendre au sérieux l'ordre technique. Suivons sur ce sujet Christine Musselin. Elle est une sociologue, non une historienne, mais elle nous fournit des analyses basées sur les archives des débats qui ont lieu au niveau du ministère de l'Enseignement et sur des interviews¹³². Pour elle « La première massification du secteur universitaire, entre 1958 et 1968, ne fut pas seulement la conséquence mécanique de l'absence de sélection à l'entrée des facultés. Il faut souligner que le secteur non universitaire « a refusé » de prendre en charge les « nouvelles missions » qui étaient attendues de l'enseignement postsecondaire et les « a laissées » à l'Université. Les Grandes écoles ont joué (jusqu'aux années 1980) la carte du malthusianisme »¹³³. L'Université doit donc transmettre des connaissances de haut niveau en formant d'une part certains étudiants pour l'enseignement, d'autre part doit viser à en former d'autres « par et pour la recherche » avec en vue un emploi à trouver dans le monde socio-économique, et certains à la fois pour l'enseignement supérieur et pour la recherche¹³⁴. Ce rôle de formation devient une mission économique, visant à former les cadres dont la nation a besoin, et non plus seulement une mission culturelle¹³⁵.

Marie-Laure Viaud, une agrégée d'histoire et docteur en sciences de l'éducation, fournit pour les années 1945 à 1970, une analyse avec des interrogations comme : Comment former rapidement des scientifiques efficaces ?¹³⁶ Comment conjuguer la nécessité d'une formation scientifique générale et l'indispensable spécialisation ?¹³⁷ Elle analyse aussi les évolutions du système des diverses thèses qui existent en France dans

¹³² Christine Musselin n'est pas non plus indépendante vis-à-vis de son sujet, car elle a produit des études pour le compte du ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur, mais il nous semble que dans ses travaux elle sait tenir la distance nécessaire à l'objectivité de ses analyses.

¹³³ Christine Musselin, *La longue marche des universités françaises*, Paris : PUF, 2001 (218 pages), p. 89

¹³⁴ L'expression « par et pour la recherche » est utilisée par Véronique Bedin (dir.), « Université et formation à la recherche », Toulouse : ed. PU du Midi, *Les Dossiers des sciences de l'éducation*, n° 34 / 2015, p. 7

¹³⁵ voir aussi l'analyse de Andrew Abbott sur les facteurs qui ont influencé le développement des *Computer Sciences* comme discipline académique aux États-Unis (Andrew Abbott, *Processual sociology*, Chicago, Univ.press, 2016 page 65).

¹³⁶ Marie-Laure Viaud, *Les innovateurs silencieux, Histoire et pratiques d'enseignement à l'université depuis 1950*, Grenoble : PUG, 2015, p. 39

¹³⁷ Ibid. p. 35

les années 1960, un système existant encore au début de la période de notre étude¹³⁸. La thèse de Pierre Verschueren de 2017 est une autre étude portant sur la même période d'avant 1970, avec un regard particulier sur l'évolution des laboratoires en sciences physiques¹³⁹ : La recherche nécessite alors de plus en plus d'équipements, dans des laboratoires de plus en plus spécialisés, ce qui conduit à la disparition du « savant » professeur universitaire, sorte de seigneur féodal contrôlant son territoire académique et l'accès à ses laboratoires. Cette époque du savant patron est bien terminée au début de la période que couvre notre étude, mais nous en verrons cependant une faible réminiscence dans notre partie III-A-2 lorsque nous évoquons le départ en 1983-1984 de René Perret, le fondateur du LAG.

Avec les événements de mai 1968, le système universitaire a été bouleversé. Suivons encore les travaux fournis par Christine Musselin. Après un rappel de la période du XIXe et du premier XXe siècle intitulé « de l'université impériale à la république des facultés », elle aborde la loi Faure de 1968 qui entendait mettre un terme à l'organisation facultaire basée sur la prééminence des disciplines universitaires¹⁴⁰. Cette loi n'a pas d'effet efficace, sauf plus tard lorsqu'en 1988 le pilotage des universités par le ministère passe d'un mode basé sur une organisation centrée sur les disciplines universitaires, à un mode privilégiant les établissements universitaires pluridisciplinaires¹⁴¹. L'université sort alors d'une période où elle a subi une première croissance quantitative avec des effectifs étudiants provenant du *Baby-Boom*, période où elle a dû mettre en place une diversification interne des cursus, introduisant des formations non traditionnelles (plus courtes et/ou plus professionnalisantes), en commençant en 1966 par les IUT, les Instituts universitaires de technologie¹⁴². Mais suite aux lois Chevènement de 1985 et au

¹³⁸ Ibid. p. 27, 33, 37

¹³⁹ Verschueren Pierre, *Des savants aux chercheurs, Les sciences physiques comme métier (France, 1945-1968)*, Thèse Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 2017.

¹⁴⁰ Sur le fonctionnement des disciplines universitaires voir par exemple : Andrew Abbott, *Chaos of Disciplines*, Chicago, Univ-Chicago Press, 2001

¹⁴¹ Les établissements universitaires à implantations territoriales, voir Marie-Laure Viaud, *Les innovateurs silencieux, Histoire et pratiques d'enseignement à l'université depuis 1950*, Grenoble : PUG, 2015, p. 14 à 18.

¹⁴² Une analogie (et des différences) avec la démarche des IUT (cycle court) est à trouver dans l'article, traduit en français, de Brint Stephen, Krabel Jerome, « Les Community Colleges américains », in Bourdieu Pierre (dir.), *Actes de la recherche en sciences sociales, éducation et sociétés*, Paris : ed. Minuit, n° 86/87, mars 1991, pp. 69-84, qui traite de la mise en place des « Community Colleges » ou « Junior Colleges » (2 ans d'étude et non 4 pour un *Bachelor*), aux Etats-Unis quelques 40 ans avant les IUT. Cet article fournit une intéressante analyse des influences respectives des hommes politiques, des industriels et des institutions d'enseignement, influences dénommées du mot « l'écologie » de l'institution, au sens où se mot est utilisé par Andrew Abbott, et qui correspond à une analyse de réseaux sociaux entre les diverses institutions d'enseignement, les familles recherchant des institutions de formations pour leurs enfants, et les hommes politiques.

retrait de la loi Devaquet en 1986, elle va entrer dans une nouvelle période de croissance quantitative et de formations professionnalisantes. Christine Musselin montre alors que traiter des universitaires, des universités et des systèmes nationaux comme de trois mondes séparés n'est pas approprié. Il s'agit de mettre en évidence les liens qui existent entre ces niveaux, ce qu'elle intitule « Le monde des universités : de la cellule au réseau »¹⁴³. C'est ce que nous essayons de faire dans ce Mémoire en observant les choses à l'échelle locale d'un laboratoire¹⁴⁴.

De leur côté, l'historien Antoine Prost et Jean-Yves Mérimondol, ce dernier à partir de son expérience de Président de l'université de Strasbourg, ont étudié les interactions sociales entre les enseignants universitaires et les attentes des étudiants, attentes qui se sont manifesté fortement en 1968¹⁴⁵. Les enseignants doivent prendre en compte les nouveaux souhaits de leurs étudiants, des étudiants venant de nouveaux milieux sociaux et ayant de nouvelles attentes, et pour cela ils doivent proposer de les conduire jusqu'au bout d'une formation par la recherche. Or celle-ci ne peut se réaliser, en cette fin de XXe siècle, au moins pour les sciences dites *dures*, que dans un laboratoire ayant des moyens techniques importants et donc des chercheurs permanents. Dans ce contexte, les enseignants du supérieur, pour assurer leur mission d'enseignement auprès de leurs étudiants, se doivent d'être des enseignants-chercheurs présents dans un laboratoire, pour assurer le lien indispensable entre un laboratoire et eux, afin de répondre à l'attente de leurs étudiants qui ambitionnent d'y obtenir un diplôme en recherche.

Mais au delà des effets de leur présence en laboratoire, les enseignants du Supérieur devenus enseignants-chercheurs, doivent y réaliser personnellement des travaux de recherches. Antoine Prost le justifie en attribuant à l'Université plusieurs activités : transmettre aux étudiants les connaissances acquises et en particulier les plus récentes : cela nécessite un travail de synthèse, d'évaluation et de mise en forme pédagogique des

¹⁴³ Ibid. chap. 7 p. 159 à 176

¹⁴⁴ En 2001, Christine Musselin (Ibid. p. 16 note-1) écrit que les travaux réalisés par des historiens, bien que nombreux et extrêmement riches, présentent deux inconvénients. D'une part ils sont souvent concentrés sur les mêmes périodes (notamment la IIIe République) alors que d'autres ne sont pas couvertes. D'autre part, l'extrême rareté des travaux portant sur l'histoire d'établissements universitaires (à l'exception des études sur la Sorbonne, mais qui concernent avant tout le Moyen Âge, cf. Guénée 1978). De fait les travaux historiques français reflètent souvent l'inclinaison facultaire de l'enseignement universitaire français, c'est-à-dire sa structuration autour de disciplines plutôt qu'autour des établissements. On ne peut que souhaiter que l'histoire des établissements devienne un objet d'étude, à la manière de l'histoire des entreprises (Chandler 1962 ; Fridenson 1972)

¹⁴⁵ Antoine Prost, *Histoire de l'enseignement en France : 1800-1967*, Paris : Armand Colin, 1979, (523 pages), page 456 ; Jean-Yves Mérimondol, « Les universitaires et leurs statuts depuis 1968 », p. 70, in Jean-Michel Chapoulie, Patrick Fridenson, Antoine Prost, « Mutations de la science et des universités en France depuis 1945, *Le Mouvement Social*, oct-déc 2010, Paris : La Découverte, 2010

connaissances nouvellement acquises par la recherche ; aussi l'enseignant universitaire se doit-il d'être au contact des toutes dernières recherches, pour en connaître, en comprendre et en apprécier les résultats, afin de pouvoir les synthétiser ; cela implique que les enseignants soient non seulement en lien avec les laboratoires mais aussi qu'ils y soient immergés et pour cela qu'ils contribuent directement aux recherches¹⁴⁶.

Xavier Roegiers, professeur en sciences de l'éducation à Louvain, renchérit en disant que si l'on ne devait retenir qu'une seule caractéristique de l'enseignement supérieur par rapport à une formation professionnelle, ce serait qu'on doit savoir y problématiser les contenus : ceux-ci sont à considérer avant tout comme un support à la pensée de l'étudiant¹⁴⁷. Cette problématisation s'apprend et l'enseignant du supérieur doit donc s'y être formé lui-même par la recherche et, pour en donner la preuve, il se doit d'avoir soutenu une thèse avant de faire carrière à l'Université. C'est le sens de cette ancienne fonction d'enseignant-chercheur que le législateur a voulu préciser par la loi du 6 juin 1984, en regroupant sous ce statut des Professeurs et des Maîtres de Conférences¹⁴⁸. Depuis 1984, la thèse de doctorat est nécessaire pour être Maître de Conférences dans l'enseignement supérieur, et c'est la thèse d'Habilitation à Diriger des Recherches (HDR) qui ouvre la voie au niveau de Professeur. Cette structuration en deux niveaux reste la base de la hiérarchie propre à l'enseignement supérieur.¹⁴⁹

Dans un contexte d'effectifs étudiants devenus massifs, la fonction culturelle de l'Université devient subordonnée à ses fonctions sociale et économique, ce qui place l'Université en face d'une contradiction majeure : elle doit « produire » des connaissances nouvelles, et pas seulement transmettre celles déjà acquises. Or majoritairement dans l'esprit des universitaires, ces connaissances doivent être théoriques et désintéressées. Cela serait pour eux déchoir, ou se consacrer à une tâche

¹⁴⁶ Antoine Prost, *Histoire de l'enseignement en France : 1800-1967*, Paris : Armand Colin, 1979, (523 pages), p. 469

¹⁴⁷ Xavier Roegiers, « L'enjeu de la problématisation des contenus dans l'enseignement supérieur du point de vue de l'enseignement par et pour la recherche », p. 13-31, in Véronique Bedin (dir.), « Université et formation à la recherche », Toulouse : ed. PU du Midi, *Les Dossiers des sciences de l'éducation*, n° 34 / 2015, p. 13, 23, 26

¹⁴⁸ Jean-Yves Mérimond, « Les universitaires et leurs statuts depuis 1968 », p. 69-92, in Jean-Michel Chapoulie, Patrick Fridenson, Antoine Prost, « Mutations de la science et des universités en France depuis 1945, *Le Mouvement Social*, oct-déc 2010, Paris : La Découverte, 2010, p. 78

¹⁴⁹ Antoine Prost, *Histoire de l'enseignement en France : 1800-1967*, Paris : Armand Colin, 1979, (523 pages), page 456 ; Jean-Yves Mérimond, « Les universitaires et leurs statuts depuis 1968 », p. 70, in Jean-Michel Chapoulie, Patrick Fridenson, Antoine Prost, « Mutations de la science et des universités en France depuis 1945, *Le Mouvement Social*, oct-déc 2010, Paris : La Découverte, 2010

de moindre valeur, s'ils se vouaient à l'amélioration des techniques ou à la transmission de savoir-faire¹⁵⁰. Pourtant l'Université dans sa mission de formation doit répondre aux besoins des étudiants, à leurs logiques d'insertion professionnelle, au système des stages, aussi bien qu'aux demandes de formation provenant des entreprises¹⁵¹. Le sociologue toulousain Michel Grossetti montre que cette logique conduit la recherche universitaire à des coopérations : plutôt avec les industriels pour les sciences de la nature ; plutôt avec les administrations ou les collectivités locales pour les sciences sociales¹⁵². Ce sont ces coopérations qui concernent notre étude.

Par ailleurs en France, les universités ne sont que l'un des éléments d'un système d'enseignement supérieur qui comporte de nombreuses autres institutions de formation (écoles d'ingénieurs ou de commerce, écoles paramédicales, etc.), et d'autre part elles ne constituent pour la recherche, et l'enseignement par la recherche, qu'une partie du système de la recherche publique. Celle-ci s'est organisée depuis 1939 avec le CNRS et dans l'après-guerre avec d'autres grands organismes gouvernementaux (INSERM, CEA, INRIA, INRA, etc.). L'université doit donc associer aux activités de formation qui sont sa mission première, des coopérations externes pour ses activités de recherche. Celles-ci doivent être analysées en lien les unes avec les autres, ce que fait notre étude.

Dans les années 1980 en voulant rationaliser l'université, les politiques réduisent l'autonomie des professeurs universitaires, et développent la recherche sous contrat et en changeant ses modes d'évaluation. Un historien comme Dominique Pestre en a fait un sujet d'étude¹⁵³. Il analyse comment on demande à la recherche universitaire et au CNRS de se soucier des applications, et l'on finance des programmes de recherche individualisés, sous contrat temporaire public ou privé. Le pouvoir de séduction de tels contrats est incontestable. Mais cela est vu comme un risque de détourner les laboratoires universitaires de leur fonction de recherche fondamentale, sans pour autant assurer le développement d'une véritable recherche appliquée¹⁵⁴. Dans notre

¹⁵⁰ Ibid. p. 469, 471

¹⁵¹ Emmanuel Quenson, Solène Coursaget, *La professionnalisation de l'enseignement supérieur, de la volonté politique aux formes concrètes*, Toulouse ; Octarès Editions, 2012.

¹⁵² Michel Grossetti, « Les relations entre les universités et l'industrie en France. Les interactions entre formation, recherche et collaborations industrielles », p. 47-67, in Georges Felouzis (dir.), *Les mutations actuelles de l'Université*, Paris : PUF, 2003, (400 pages)

¹⁵³ Dominique Pestre, Dix thèses sur les sciences, la recherche scientifique et le monde social, 1945-2010, p. 13 à 29, in Jean-Michel Chapoulie, Patrick Fridenson, Antoine Prost, « Mutations de la science et des universités en France depuis 1945, *Le Mouvement Social*, oct-déc 2010, Paris : La Découverte, 2010

¹⁵⁴ Antoine Prost, *Histoire de l'enseignement en France : 1800-1967*, Paris : Armand Colin, 1979, (523 pages), page 469, 471

étude, analyser les réseaux sociaux du Laboratoire d'automatique de Grenoble, avec des étudiants-doctorants, des enseignants-chercheurs et des chercheurs permanents du CNRS, c'est pouvoir décrire et comprendre ces mécanismes de liens entre le monde universitaire, les organismes de la recherche publique, les industriels, le gouvernement.

Jean-Yves Mérindol, mathématicien de formation, puis président de l'université de Strasbourg, a publié sur ce sujet : la loi de 1982 organise des allocations de recherche comme un présalaire pour les doctorants. Puis en 1984 le statut de l'enseignant-chercheur est ajusté¹⁵⁵. La loi Savary crée aussi la HDR (habilitation à diriger des recherches) comme étant un requis pour devenir professeur dans l'enseignement supérieur, et elle supprime le doctorat d'Etat. Tous les titulaires d'une HDR pourront alors diriger des doctorats, ce qui ouvre officiellement cette possibilité à d'autres que les seuls professeurs et directeurs de recherche, retirant ainsi à ceux-ci une partie de leur pouvoir hiérarchique. Cette loi supprime aussi le Doctorat de 3^{ème} cycle qui était accepté dans l'industrie comme équivalent à un diplôme d'ingénieur¹⁵⁶. Elle supprime aussi le grade de Ingénieur-Docteur¹⁵⁷. Ils sont remplacés par le « doctorat » (doctorat « nouveau »), un doctorat qui devient nécessaire pour entrer dans l'enseignement supérieur et être maître de conférences. Ces modifications du système des thèses et la suppression de la thèse d'Etat visent aussi à encourager des publications plus fréquentes d'articles scientifiques. En effet la longue durée qu'était celle de la préparation d'une thèse d'Etat n'était plus compatible avec la dynamique de l'avancée des sciences : on passe alors d'une activité de recherche centrée sur la thèse, à un travail de recherche centré sur des publications qui pourront être utilisées pour constituer une

¹⁵⁵ Jean-Yves Mérindol, « Les universitaires et leurs statuts depuis 1968 », p. 78, in Jean-Michel Chapoulie, Patrick Fridenson, Antoine Prost, « Mutations de la science et des universités en France depuis 1945, *Le Mouvement Social*, oct-déc 2010, Paris : La Découverte, 2010

¹⁵⁶ Ce doctorat de 3^{ème} cycle avait été créé en 1954 afin de donner des connaissances approfondies dans une spécialité et une initiation à la recherche. La création sélective de doctorats de troisième cycle permet de renforcer le développement de certains thèmes en certains endroits, sans imposer aux acteurs une coordination qui s'est avérée irréalisable : la désignation comme centre de recherche constitue un moyen très efficace de développer un programme et des équipes de recherche, en assurant un flux relativement continu de jeunes chercheurs aux laboratoires qui y prennent part, tout en légitimant l'obtention de postes universitaires stables pour les encadrer et de crédits pour leur permettre de travailler.cf. Verschuere Pierre, *Des savants aux chercheurs, Les sciences physiques comme métier (France, 1945-1968)*, Thèse Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 2017, p. 146.

Ce doctorat de 3^{ème} cycle se voit étendu aux disciplines des Lettres en 1958.

¹⁵⁷ Ingénieur-Docteur ou Docteur-ingénieur, un diplôme de formation « par la recherche », créé en 1923-1925 (cf. Verschuere Pierre, *Des savants aux chercheurs, Les sciences physiques comme métier (France, 1945-1968)*, Thèse Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 2017, page 518)

thèse¹⁵⁸. La transformation des résultats des recherches en publications est vue comme de plus en plus impérative, et intervient dans des enjeux de carrière et les évaluations des laboratoires¹⁵⁹. Dans la partie-III de notre Mémoire, nous montrons cela par une analyse des publications du LAG.

Christine Musselin a développé comment ensuite, l'année 1988 se présente comme une date charnière, avec la réélection du Président Mitterrand et la nomination de Michel Rocard comme premier ministre mettant une priorité sur l'enseignement¹⁶⁰. Lionel Jospin le ministre de l'Education nationale lance alors le Plan Université 2000. Christine Musselin montre comment l'autorité de tutelle du ministère de l'Enseignement national fait changer le mode de pilotage des universités et de leur recherche, passant d'un pilotage de l'enseignement supérieur basé sur des disciplines et sur les professeurs des facultés de l'université, à un pilotage basé sur les établissements universitaires qui sont pluridisciplinaires. Cela donne plus de poids aux présidents des universités face aux organismes publics de recherche que sont CNRS, INRA, ou INSERM. Au même moment en ce qui concerne la recherche universitaire, le ministère se réorganise et crée la Direction de la Recherche et des études Doctorales (DRED), accentuant ainsi l'importance conférée au doctorat et au 3^{ème} cycle de l'enseignement universitaire¹⁶¹. Cela va conduire à généraliser et augmenter les allocations de recherche pour les doctorants (1989) et à s'intéresser à la qualité de leur préparation en y répondant par le lancement des écoles doctorales (1990). Ces écoles doivent mieux encadrer les chercheurs-doctorants et contribuer à faire sortir le doctorant de son face à face avec son directeur de thèse¹⁶².

Pour notre étude, nous allons chercher comment ces évolutions sont visibles dans les Rapports d'Activité du Laboratoire d'automatique de Grenoble. Par exemple dans

¹⁵⁸ Marie-Laure Viaud, *Les innovateurs silencieux, Histoire et pratiques d'enseignement à l'université depuis 1950*, Grenoble : PUG, 2015, p. 32

¹⁵⁹ Séverine Louvel, *Des patrons aux managers, Les laboratoires de la recherche publique depuis les années 1970*, Rennes : Presses Universitaires de Rennes, 2011, p. 125

¹⁶⁰ Christine Musselin, *La longue marche des universités françaises*, Paris : PUF, 2001, p. 104

¹⁶¹ Ibid. p. 118, la DRED créée en 1990 sera dirigé par V. Courtillot, un collègue de Claude Allègre. Ce dernier sera plus tard ministre de l'Éducation nationale, de la Recherche et de la Technologie dans le gouvernement Lionel Jospin de 1997 à 2000, un ministère élargi qui rassemble Recherche et Education Nationale. Au détriment de la DESUP qui était orientée « disciplines », la DRED hérite des habilitations des enseignements du 3^{ème} cycle, et les négociera avec les établissements universitaires et non plus avec les « disciplines » ou les EPST.

¹⁶² Jean-Yves Mérimod, « Les universitaires et leurs statuts depuis 1968 », in Jean-Michel Chapoulie, Patrick Fridenson, Antoine Prost, « Mutations de la science et des universités en France depuis 1945, *Le Mouvement Social*, oct-déc 2010, Paris : La Découverte, 2010, p. 79

l'analyse des évolutions respectives du nombre des chercheurs-doctorants et des enseignants-chercheurs, et dans l'analyse des thèses HDR.

Dans le cadre du RESUP dont nous avons déjà parlé en introduction, plusieurs auteurs ont montré que les activités d'un laboratoire et les collaborations industrielles des équipes du CNRS dépendent pour partie de l'université, parce qu'elles bénéficient de l'implication des doctorants et des relations personnelles qui sont issues du système des stages pour les étudiants¹⁶³. Les enseignants-chercheurs, pour la filière de formation et de recherche de leurs étudiants, créent des équipes, recrutent, forment des projets, prennent contact avec des industriels. Leurs recherches peuvent à leur tour déboucher sur de nouveaux enseignements et ainsi de suite¹⁶⁴. Ces mécanismes obligent les industriels à coopérer avec les universitaires, et le laboratoire est un lieu où les coopérations se lient. Ainsi le Laboratoire d'automatique de Grenoble met en lien d'une part des écoles d'ingénieurs (Institut Polytechnique, avec en particulier l'Ecole Nationale Supérieure des Ingénieurs Electriciens) par vocation tournées vers l'industrie, et d'autre part l'université scientifique davantage tournée vers la recherche fondamentale. Ces interdépendances se construisent autour de collaborations en matière de recherche, car dans un laboratoire de sciences pour l'ingénieur se côtoient des enseignants exerçant dans les écoles d'ingénieurs et d'autres enseignants venant de l'université scientifique.

L'interaction tripartite enseignement – recherche - collaborations industrielles est un ingrédient essentiel de la constitution de la « carte scientifique » française. C'est ce que montre la figure suivante (notre figure I-1 qui recopie la figure-2 proposée par le sociologue Michel Grossetti). Notons que cet auteur, par cette figure, répond à l'un des critères de la méthode des « réseaux » dans la mesure où il présente visuellement les divers acteurs comme des nœuds dans leurs réseaux sociaux et il en visualise les liens par des arêtes de relations ; il ne répond cependant pas à l'un des autres critères de la méthode, celui de la quantification, puisque l'intensité des relations n'y est pas chiffrée :

¹⁶³ Michel Grossetti, « Les relations entre les universités et l'industrie en France. Les interactions entre formation, recherche et collaborations industrielles », p. 47-67, in Georges Felouzis (dir.), *Les mutations actuelles de l'Université*, Paris : PUF, 2003, p. 50

¹⁶⁴ Ibid. p. 63

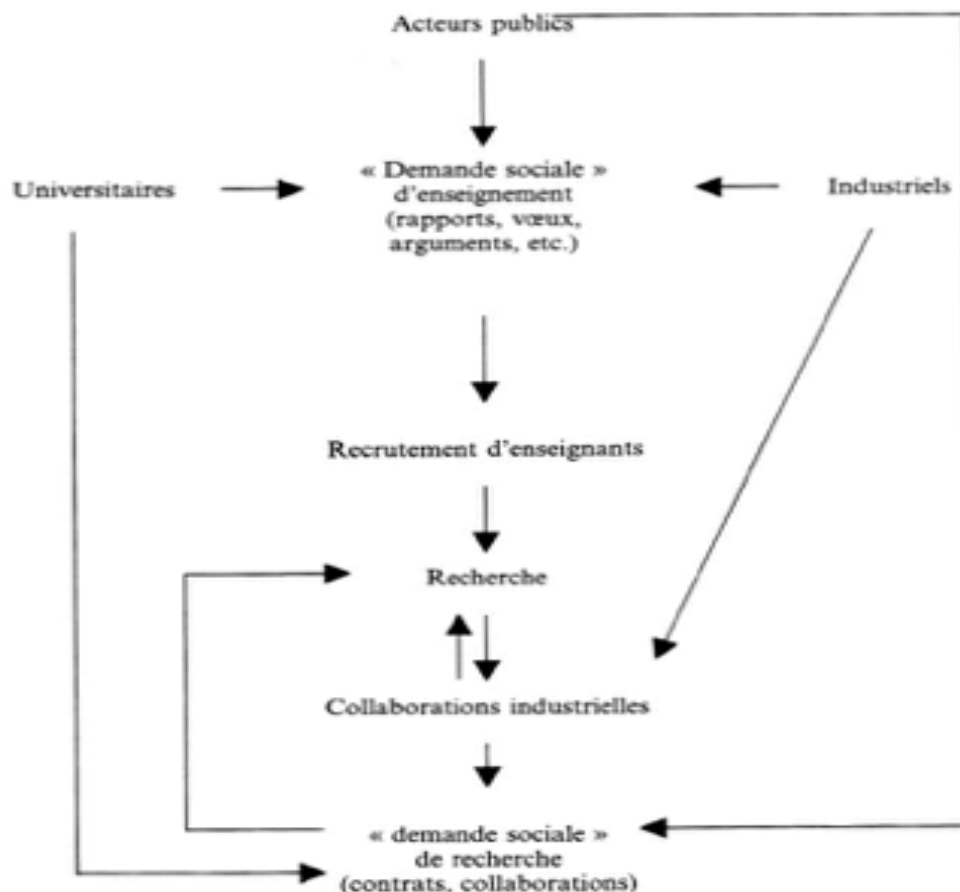


Fig. 2. — Liens enseignement/recherche/collaborations industrielles dans le développement des spécialités d'ingénieurs à l'université

Figure I-1 : un système de relations selon Michel Grossetti¹⁶⁵

Nous venons d'examiner dans cette sous-partie l'historiographie de la recherche universitaire, et avons expliqué ses liens avec l'industrie, les différentes institutions du système d'Enseignement supérieur et avec les organismes publics de la recherche. Il convient donc maintenant d'aborder l'historiographie de ces derniers.

I-A-4/ Historiographie des établissements publics de la recherche

Les travaux sur les établissements publics de la recherche sont nombreux. Ils partent usuellement du principe que la production des connaissances s'effectue dans un contexte né de l'interaction entre les universités, les gouvernements, et l'industrie.

Ainsi que le résume Michel Grossetti un sociologue, les chercheurs dans sa discipline ont produit de nombreuses études sur les institutions scientifiques (Merton 1973 ; Ben-

¹⁶⁵ Ibid. p. 64

David 1991), aussi bien que sur les échanges science-industrie (Jaffe 1989 ; Cassier 1995 ; Grossetti 1995)¹⁶⁶.

Du côté des historiens, suivons Girolamo Ramunni, un historien des sciences et techniques au CNAM, qui a décrit la genèse en France des organismes publics de la recherche¹⁶⁷. Il a mené cette étude dans le cadre de la mission donnée au RESUP par le ministère de l'Enseignement. Il montre comment le gouvernement français a créé ces organismes. Si c'est en 1982 qu'a été créée la dénomination et le statut juridique d'EPST (Etablissement Public à caractère Scientifique et Technologique) afin de favoriser les coopérations entre la recherche publique et la recherche privée, les organismes publics de recherche ont une existence bien antérieure. Cet auteur montre comment leurs caractéristiques et leurs modes de fonctionnement ont été marqués par leur origine. Le CNRS, en 1938-1939 est le premier et le plus ancien de ces organismes¹⁶⁸. Historiquement il y a la présence d'Irène Joliot-Curie, une chercheur en physique et chimie¹⁶⁹, qui est sous-secrétaire d'Etat à la recherche dans le premier gouvernement de Léon Blum et surtout il y a Jean Perrin¹⁷⁰, un physicien et chimiste, prix Nobel de physique 1926 et par ailleurs homme politique, un professeur d'université présent auprès de Jean Zay, ministre de l'éducation nationale. Ils ont beaucoup contribué à cette création qui s'est faite en trois temps¹⁷¹. A l'origine on trouve des professeurs universitaires qui agissent pour améliorer les conditions et les moyens pour leur travail de recherche et pour faire aussi une place aux jeunes chercheurs qui, après la crise économique de 1929, souffrent un peu partout du chômage intellectuel. Car l'enseignement supérieur universitaire forme de futurs chercheurs pour la recherche. Selon le point de vue de l'époque, l'université, et particulièrement le professeur d'université, a pour mission de « résumer en ses grandes lignes la science acquise, les

¹⁶⁶ Michel Grossetti, « Les relations entre les universités et l'industrie en France. Les interactions entre formation, recherche et collaborations industrielles », p. 47-67, in Georges Felouzis (dir.), *Les mutations actuelles de l'Université*, Paris : PUF, 2003, (400 pages).

¹⁶⁷ Girolamo Ramunni, « Les liens entre le CNRS et l'Université », p. 637-646, in *Revue Française d'Administration Publique*, n° 112, 2004.

¹⁶⁸ Ibid. p. 640

¹⁶⁹ Irène Joliot-Curie, chimiste et physicienne, fille des scientifiques Pierre et Marie Curie, cette dernière ayant eu deux fois le prix Nobel.

¹⁷⁰ Jean Perrin (1870-1942), physicien, chimiste et politique, prix Nobel de physique 1926, est le père de Francis Perrin (1901-1992), physicien atomiste, haut-commissaire au CEA en 1951

¹⁷¹ Girolamo Ramunni, « Les liens entre le CNRS et l'Université », p. 637-646, in *Revue Française d'Administration Publique*, n° 112, 2004, p. 640.

incertitudes qui en marquent les confins, suggérant par là les nouvelles recherches »¹⁷². Les professeurs sont alors dans leur rôle lorsqu'ils interviennent pour demander davantage de moyens pour la recherche. Ils interviennent auprès d'Irène Joliot-Curie. Puis dans un deuxième temps, et dans le contexte des tensions internationales avec l'Allemagne nazie et les risques de guerre, intervient Jean Perrin. Comme universitaire, il est un adepte de la dichotomie entre la science fondamentale (la connaissance) et les sciences appliquées, en particulier dans le domaine militaire. Pour préparer le pays à la guerre, le 24 mai 1938 Jean Perrin fait créer le Centre national de la recherche scientifique **appliquée** (CNRSA), regroupant toutes les structures de recherche dans le domaine technique et industriel. Face à cette création, l'Enseignement supérieur universitaire se mobilise pour éviter que les moyens du CNRSA ne surpassent les moyens de la recherche pure. Dans un troisième temps, le 19 octobre 1939 le CNRS est créé en regroupant dans un seul organisme les recherches fondamentale et appliquée. Henri Laugier (1888-1973), physiologiste et Haut fonctionnaire au ministère de l'Education Nationale du Front Populaire, en est le premier directeur. Le CNRS est dirigé par des universitaires et il est conçu pour fournir aux professeurs d'université le personnel et les moyens permettant de réaliser les recherches qu'ils estiment indispensables¹⁷³. Pourtant une caractéristique importante du CNRS est qu'il a donc aussi vocation à mener des recherches appliquées et pas seulement fondamentales.

Par la suite d'autres organismes de recherche sont créés, souvent dépendant d'un ministère particulier : le CNET (Centre National d'Étude des Télécommunications) créé par le gouvernement de Vichy, puis en 1945 le Centre national d'études et de recherches aéronautiques, de même le CEA (Commissariat à l'Energie Atomique), enfin l'INED (Institut National des Études Démographiques) est recréé. En 1946 il y aura l'INRA (Institut National de la Recherche Agronomique), un organisme dont on verra qu'il entretient des liens forts avec le Laboratoire d'automatique de Grenoble. Plus tard en 1961 il y aura la création de la DGRST¹⁷⁴. Cette dernière est un contributeur financièrement important pour le LAG, le Laboratoire d'automatique de Grenoble. Puis

¹⁷² Jean-François Picard, *La République des savants*, Paris : Flammarion, 1990 ; Le mot « science » à cette époque reflète bien la dualité exposé au § I-A-2 entre science et technique.

¹⁷³ Girolamo Ramunni, « Les liens entre le CNRS et l'Université », p. 637-646, in *Revue Française d'Administration Publique*, n° 112, 2004, p. 639

¹⁷⁴ Vincent Duclert, « La naissance de la Délégation générale à la recherche scientifique et technique : la construction d'un modèle partagé de gouvernement dans les années soixante », p. 647-658 in *Revue Française d'Administration Publique*, n° 112, 2004. La DGRST sera dissoute en 1981.

c'est en 1966 que l'IRIA (Institut de la Recherche en Informatique et Automatique) est créé et il deviendra en 1979 l'INRIA (Ajout du N de National, car cet institut devient multi établissements). Les historiens Alain Beltran et Pascal Griset en ont écrit l'histoire¹⁷⁵. Cet Institut National de la Recherche en Informatique et en Automatique, de par son domaine de recherche, a des relations étroites avec le Laboratoire d'Automatique de Grenoble objet de notre étude.

Ces organismes publics peuvent être vus comme faisant le lien entre l'Etat, avec ses priorités, et l'Université. Mais l'Etat a souvent changé ses orientations tant dans les modes de pilotage des universités que vis-à-vis de la recherche.

Au niveau du gouvernement français, le cadre ministériel de pilotage de la recherche évolue plusieurs fois et fait aller-retour entre d'abord une recherche sous tutelle du ministère de l'Enseignement supérieur, puis, selon les périodes, vers un ministère de la recherche indépendant. On doit à Jean-Richard Cytermann, un Inspecteur général de l'administration nationale et de la recherche, un Professeur associé à l'EHESS (Ecole des Hautes Études en Sciences Sociales) d'avoir étudié ce sujet¹⁷⁶. Il note que, entre 1970 et 1995, Recherche et Enseignement supérieur n'ont relevé d'un même ministère que pendant deux courtes périodes : 1986-1988, puis 1993-1995¹⁷⁷. On constate que juste après chacune de ces deux courtes périodes ont été déclenchés des changements importants : 1988-1989, impulsion du changement du mode de pilotage des universités par le ministère et doublement des bourses de recherche pour les doctorants ; 1995 la création des UMR, les unités mixtes de recherche. Nous n'avons pas d'explication pour ces concomitances. Cependant on peut noter avec Jean-Richard Cytermann que lorsque la Recherche ne dépend pas du ministère de l'Enseignement supérieur, le rôle des universités pour la recherche en est défavorisé. Par exemple la loi de 1982, faite sous l'égide d'un ministère de la recherche autonome, est une loi sans les universités, voire

¹⁷⁵ Beltran Alain, Griset Pascal (2007) *Histoire d'un pionnier de l'informatique, 40 ans de recherche à l'Inria*, EDP-Sciences, Les Ulis-Paris, 2007

¹⁷⁶ Jean-Richard Cytermann, Introduction - L'administration et les politiques de recherche : quelles spécificités, p. 625-636, *Revue Française d'Administration Publique*, n° 112, 2004.

¹⁷⁷ Jean-Richard Cytermann, « Le rapprochement universités-organismes de recherche : un processus incrémental », p. 141-158, in Thierry Chevaillier, Christine Musselin (dir.), *Réformes d'hier et réformes d'aujourd'hui, L'enseignement supérieur recomposé*, Rennes, PU.Rennes, 2014. p. 143

contre les universités, avec une séparation accrue du CNRS et de l'enseignement supérieur¹⁷⁸.

Si les politiques gouvernementales de la recherche ont souvent varié, en 1981 il y a un tournant politique majeur avec l'élection de François Mitterrand à la présidence de la République. Comme le général de Gaulle, il va agir dans le cadre d'une politique d'inspiration schumpetérienne (fondée sur le développement de l'offre) et néo-colbertiste (dirigée par les pouvoirs publics). Du point de vue de l'offre, il considère que les résultats de la recherche conditionnent les résultats économiques du pays. Et pour lui la recherche doit être mise sous la tutelle de l'Etat, un virage vis-à-vis de la politique précédente de la présidence de Valéry Giscard d'Estaing¹⁷⁹.

En 1982, il en sort la loi d'orientation et de programmation de la recherche. Cette loi vise pour la dépense intérieure de recherche et développement (DIRD) à atteindre pour 1985 l'objectif de 2,5% du Produit Intérieur Brut (PIB) contre 2,2% en 1967 et 1,8% en 1980¹⁸⁰. On atteindra en réalité 2,29% en 1985, ensuite ce taux baissera à nouveau : 2,24% en 1988 et 2,17% en 1998. La période couverte par notre étude est donc conjoncturellement favorable aux établissements publics scientifiques et techniques (EPST) comme le CNRS, et de fait ceux-ci en profiteront pour prendre des initiatives.

Déjà à partir de 1964 le CNRS, organisme public de recherche, de premier plan et le plus grand, a pris l'initiative de créer, au côté de ses laboratoires propres, les laboratoires associés au CNRS¹⁸¹. Ce statut permettait un rapprochement entre les laboratoires propres du CNRS et certains laboratoires universitaires performants¹⁸². Le Laboratoire d'automatique de Grenoble a acquis le statut d'unité associée sous le numéro 228 en 1969, donc peu de temps après la création de ce statut, signe du dynamisme et de la réputation de ce laboratoire¹⁸³. Ultérieurement en 1982, la loi généralise ce statut au delà du seul CNRS, pour l'appliquer à tous les autres organismes publics de la recherche, comme par exemple l'INSERM (Institut National de la Santé et

¹⁷⁸ Ibid. p. 149

¹⁷⁹ En ce qui concerne l'informatique, Valéry Giscard d'Estaing avait tourné le dos à la politique volontariste du Général de Gaulle : il affaiblit le Plan Calcul, fait arrêter le projet Cyclades (1974), se retire de Unidata, le consortium européen des constructeurs d'ordinateurs (1975)

¹⁸⁰ Jean-Richard Cytermann, « Le rapprochement universités-organismes de recherche : un processus incrémental », p. 141-158, in Thierry Chevaillier, Christine Musselin (dir.), *Réformes d'hier et réformes d'aujourd'hui, L'enseignement supérieur recomposé*, Rennes, PU.Rennes, 2014. p. 150

¹⁸¹ Ibid. p. 150

¹⁸² Ibid. p. 151

¹⁸³ Michel Deguerry, René David, *de la Logique câblée au calculateur industriel*, Grenoble : EDA publishing Grenoble, 2008, p. 6

de la Recherche Médicale). Il s'agit là d'une décision fondatrice qui contribue fortement à structurer la fonction de recherche des universités et à l'arrimer de fait au CNRS, à l'INSERM ou aux autres EPST, les organismes de la recherche publique. Elle accroît leur poids et leur rôle face à l'université¹⁸⁴. En contrepartie, cette association permet aux enseignants-chercheurs de celle-ci de bénéficier des moyens propres aux EPST, mais les professeurs de l'université ont alors la contrainte de devoir négocier auprès de ceux-ci le contenu de leurs terrains de recherche et de leurs objectifs.

Puis en 1995 nouvelle évolution, les laboratoires associés doivent passer sous un nouveau statut, celui des UMR, les Unités Mixtes de Recherche avec un processus quadriennal de contractualisation tripartite Etat-Université-Organisme. Ainsi en 1995, le LAG devient l'UMR n° 5528, et simultanément apparaissent dans ses instances dirigeantes des personnes représentant le niveau global territorial et pluridisciplinaire de l'Université scientifique de Grenoble¹⁸⁵. En effet en 1988 avait eu lieu un autre changement, tout aussi important : le ministère de l'Enseignement supérieur lance une démarche prospective portant le nom de « Université 2000 ». Il modifie ses modalités de pilotage des universités. Précédemment, il s'appuyait sur une organisation par discipline, basée sur les « Facultés ». La nouvelle organisation vise à développer la pluridisciplinarité des établissements universitaires en renforçant leurs directions face au poids des disciplines académiques¹⁸⁶. Une Direction de la Recherche et des études Doctorales (DRED) est créée au niveau national pour dynamiser la recherche universitaire. C'est dans le même objectif, que le statut des laboratoires associés a été modifié en 1995 pour devenir celui des UMR (Unités Mixtes de Recherches) avec un mode pilotage y incluant des représentants des présidents des établissements universitaires pluridisciplinaires. Le statut ancien jumelait un laboratoire universitaire, organisé autour d'une discipline académique et d'un Organisme de la recherche publique comme le CNRS. En devenant UMR, le laboratoire entre sous des tutelles différentes : face encore aux directives de l'organisme de la recherche publique, il doit

¹⁸⁴ Pour les EPST le mot « Organisme » est aussi souvent utilisé.

¹⁸⁵ Pour UMR 5528, voir Rapport scientifique 1995 ; En 2007, en devenant GIPSA-lab il deviendra l'UMR 5216.

¹⁸⁶ Christine Musselin, *La longue marche des universités françaises*, Paris : PUF, 2001, p. 118 montre comment la création de la DPDU (Direction de la Programmation et du Développement Universitaire) prend en main un pilotage des établissements universitaires contre l'ancienne DESUP (Direction des Enseignements Supérieurs) ; de même il y a à ce moment la création de la DRED (Direction de la Recherche et des études Doctorales) qui va dynamiser les études du 3^{ème} cycle universitaires en impulsant davantage le système des nouvelles thèses mis en place en 1984.

prendre en compte maintenant des orientations définies de manière pluridisciplinaire par son établissement universitaire de rattachement. Dans les instances en charge de diriger le laboratoire, particulièrement son Conseil scientifique, les représentants du président de l'université territoriale sont porteurs de la tutelle universitaire et siègent à côté des représentants de l'organisme de la recherche publique. Ce système, dans le processus d'orientation des recherches à mener par le laboratoire, augmente le poids de la présidence pluridisciplinaire des établissements universitaires, et laisse moins de place aux professeurs d'universités intervenant par le biais des UFR, les Unités de Formation et de Recherche, dans le cadre de la discipline académique de ces départements¹⁸⁷.

Nous avons mentionné en introduction la trace laissée dans les Rapports d'Activité du LAG de ce qui concerne le pilotage par le CNRS des orientations des axes de recherche d'un tel laboratoire, à savoir une orientation plus ou moins fondamentale ou appliquée. Le sujet du fonctionnement de ce pilotage au sein même du CNRS, non pas dans le domaine de la recherche en informatique, mais dans le domaine des sciences humaines a fait l'objet d'une publication par Christine Paradeise¹⁸⁸. Mais cette étude relève davantage d'une approche cognitive et de la connaissance, plutôt que de l'approche des fonctionnements managériaux auxquels s'intéresse notre étude sur l'analyse des réseaux sociaux d'un laboratoire de recherche.

Ayant donc traité de l'historiographie de la recherche universitaire, tant au sein de l'université que en lien avec les organismes de la recherche publique, il s'agit maintenant d'aborder l'historiographie de ceux qui, présents dans le laboratoire, sont encore dans leur 3^{ème} cycle de formation universitaire, donc encore des étudiants ayant vocation à être formés par la recherche. Ils forment la catégorie des chercheurs-doctorants. Une catégorie dont le financement a beaucoup évolué.

¹⁸⁷ Une expérience avait déjà été lancée en 1983 sans effet : pour l'analyse des causes, voir Christine Musselin, *La longue marche des universités françaises*, Paris : PUF, 2001, p. 108

¹⁸⁸ Christine Paradeise, « Pilotage institutionnel et argumentation : le cas du département SHS au CNRS », p. 205-228, in Borzeix A., Bouvier A., Pharo P. (dir.), *Sociologie et connaissance. Nouvelles approches cognitives*, Paris, CNRS ed., 1998. Christine Paradeise est membre du Groupe d'analyse des politiques publiques, à l'école nationale supérieure de cognitive, une école d'ingénieurs à Bordeaux

I-A-5/ Historiographie des chercheurs-doctorants et des financements

Nous venons de voir que dans un laboratoire universitaire se trouvent d'une part des enseignants-chercheurs qui sont rattachés à l'Enseignement supérieur et payés par lui, et d'autre part des chercheurs qui sont directement rattachés à un organisme de la recherche publique comme le CNRS et payés par lui. S'y trouve encore une troisième catégorie de chercheurs qui est celle des doctorants, encore appelés les chercheurs-doctorants. Ceux-ci comme les enseignants-chercheurs dépendent de l'Enseignement supérieur mais, à la différence de ceux qui assurent la continuité d'une mission d'enseignement et ont en théorie un statut de permanents, les doctorants sont des étudiants au statut transitoire, pour la plupart destinés après leur doctorat à quitter l'enseignement supérieur. Leur force de travail intellectuel et leur financement sont des éléments importants pour la recherche universitaire et publique. En effet ils sont pour celle-ci une main d'œuvre intellectuelle nécessaire et souvent abondante, et le système des bourses dont ils ont besoin a souvent varié. Jean-Yves Mérimondol, qui a été Président de l'université de Strasbourg, a fait des études sur le sujet, de même que Patrick Fridenson, un historien de l'EHESS. Ces études ont été publiées dans le cadre des travaux du RESUP¹⁸⁹. Ils montrent qu'un décret du 8 septembre 1976 organise des allocations de recherche, premier financement d'ampleur des doctorats de 3ème cycle, sous l'autorité de la DGRST¹⁹⁰. Puis en 1989, pour attirer les étudiants, le gouvernement double le nombre des allocations de recherche qui sont aussi financièrement revalorisées¹⁹¹. Ces financements apparaissent très visiblement dans les rapports d'activité du LAG.

Nous venons de voir des financements et des décisions faisant intervenir le niveau national de gouvernement. Que peut-on dire pour les niveaux supranational et infranational ?

Au niveau supranational, on trouve l'Europe et les initiatives de la construction européenne. En 1983 sont lancés des programmes-cadres de recherche et de

¹⁸⁹ Jean-Yves Mérimondol, « Les universitaires et leurs statuts depuis 1968 », p. 74, in Jean-Michel Chapoulie, Patrick Fridenson, Antoine Prost, « Mutations de la science et des universités en France depuis 1945, *Le Mouvement Social*, oct-déc 2010, Paris : La Découverte, 2010

¹⁹⁰ Ibid.

¹⁹¹ Marie-Laure Viaud, *Les innovateurs silencieux, Histoire et pratiques d'enseignement à l'université depuis 1950*, Grenoble : PUG, 2015, p. 194

développement qui financent des contrats sur appel d'offres. Le premier couvre la période 1984-1987. Patrick Fridenson dans ses travaux mentionne cependant que l'impact de ces programmes est assez limité¹⁹². Au niveau du LAG, ces programmes sont cités dans les rapports d'activité. S'ils ne semblent pas avoir de forts impacts financiers, ils encouragent cependant efficacement les coopérations entre laboratoires européens, avec des résultats qui sont clairement visibles au niveau du LAG et que nous développons dans notre partie III.

Au niveau infranational, la loi de 1982 sur la décentralisation et les Régions a prévu que celles-ci disposent de compétences générales pour le développement économique, social et culturel de la région¹⁹³. A ce titre les rapports d'activité du LAG nous montrent que la Région Rhône-Alpes finance des bourses, et qu'elle a un représentant dans l'instance de pilotage du laboratoire. Nous analysons plus loin dans quelle mesure la Région peut jouer un rôle, ou pas, pour relier le laboratoire à son territoire.

Les actions lancées par la politique gouvernementale en 1989 ont été efficaces et ont entraîné une progression spectaculaire de la catégorie des chercheurs-doctorants. Séverine Louvel, une sociologue, maître de conférences à l'Institut d'Études Politiques de Grenoble et chercheuse au laboratoire PACTE, a montré qu'au niveau national les inscriptions en thèse en 1990 et 1991 ont largement augmenté, particulièrement en lettres et sciences humaines (+ 31% en sciences exactes, +30% sciences de la vie, +57% en lettres et sciences humaines). Le nombre de soutenances en France passe ainsi de 6000 doctorats par an dans les années 1980, à 10 000 par an dans les années 1990¹⁹⁴. Pour comparer ces chiffres du niveau national avec ceux que nous trouverons pour le LAG, c'est les 31% ou 30% dans les sciences exactes ou de la vie qu'il nous faut retenir.

Ainsi que nous le détaillons en partie-III, ces actions du gouvernement sont liées aux choix gouvernementaux d'une démocratisation de l'enseignement supérieur. Ces choix conduisent à l'augmentation, à partir de 1986 et jusqu'à 1995, du nombre des étudiants

¹⁹² Patrick Fridenson, « La politique universitaire depuis 1968 », p. 65, in Jean-Michel Chapoulie, Patrick Fridenson, Antoine Prost, « Mutations de la science et des universités en France depuis 1945, *Le Mouvement Social*, oct-déc 2010, Paris : La Découverte, 2010

¹⁹³ Postérieurement à la période que nous étudions, la loi Notre de 2015 adaptera les compétences des régions.

¹⁹⁴ Séverine Louvel, *Des patrons aux managers, Les laboratoires de la recherche publique depuis les années 1970*, Rennes : Presses Universitaires de Rennes, 2011, p. 58 ; constatons que passer de 6 000 à 10 000 correspond à une augmentation de 66%. Mais il s'agit d'une moyenne portant sur l'ensemble des disciplines. Pour les sciences exactes ou de la vie le chiffre est seulement de 30 ou 31%, et c'est ce qui correspond au cas du LAG.

dans l'enseignement supérieur. Pour faire face à l'augmentation du nombre des étudiants, le gouvernement doit augmenter le nombre des enseignants du supérieur et donc ouvrir des recrutements. Or à cause de la loi Savary de 1984, les candidats pour être recrutés sur un poste de maître de conférences doivent posséder un doctorat. Pour répondre au besoin de disposer de suffisamment d'enseignants du supérieur, il faut donc augmenter le nombre des doctorants. Ce phénomène est aussi très visible dans les rapports du LAG.

Séverine Louvel a aussi étudié dans quelle proportion ceux qui ont obtenu leur doctorat, condition nécessaire, arrivent à se faire recruter dans l'Enseignement supérieur, ou dans la recherche publique, plutôt que d'aller dans les entreprises privées¹⁹⁵. Elle a défini comme indicateur un « taux de pression », calculé comme étant le rapport entre le nombre de docteurs qualifiés candidats et le nombre des postes ouverts (ou de maîtres de conférences recrutés). Pour les sciences de la vie ce taux s'élève à 10 ou 12 dans les années 1993-2004, ce qui signifie que seul un sur 10 ou 12 des doctorants qui souhaitent accéder à ces postes y réussira, soit entre 8 ou 10% d'entre eux, ce qui est peu ; pour les organismes de la recherche publique ce taux est plus favorable, entre 5 et 10 ; encore plus favorable est le taux pour les postes de professeur et de directeur de recherche, taux qui en 2007 se situe entre 3 et 6, mais ces postes nécessitent d'avoir une thèse HDR, un requis qui limite le nombre de ceux qui peuvent prétendre à ces postes et de ce fait réduit d'autant le taux de pression. Nous utilisons les études de Séverine Louvel, en partie-III, pour analyser la signification des chiffres des effectifs de chercheurs temporaires (dont ceux appelés « post docs ») observés dans le laboratoire d'automatique de Grenoble.

I-A-6/ Historiographie du genre dans la recherche

Une autre problématique qui ressort dans les études sur la recherche universitaire est celle concernant le *genre*. C'est un champ qui n'a été pris en compte que récemment par quelques auteurs : les travaux que nous avons identifiés sur le *genre* dans la recherche datent de 2006 et 2011, tardivement si on compare ces dates à celles des années 1996 où le *genre* apparaît comme domaine de l'historiographie¹⁹⁶. Pour

¹⁹⁵ Ibid. p. 59

¹⁹⁶ voir par exemple V de Grozia, 1996, *the sex of things*

notre Mémoire, nous nous sommes intéressé au *genre* pour évaluer si les aspects très techniques et de recherche appliquée correspondant aux travaux réalisés au LAG éloignaient les femmes de ce domaine, comme le sens commun de l'opinion publique pouvait le laisser croire. Ce n'est pas le cas, ainsi que nous le montrons en partie-III.

Edmée Ollagnier et Claudie Solar, des chercheurs en éducation, ont choisi d'étudier la question au moyen d'enquêtes, en se penchant sur la réalité vécue par les chercheurs femmes, en particulier au moment de leur doctorat.¹⁹⁷

Emmanuelle Latour et Nicky Le Feuvre, des sociologues, ont étudié statistiquement le déroulement des carrières des femmes enseignants-chercheurs, comparant les chiffres qui reflètent le déroulement des carrières de femmes, aux chiffres de celles des hommes.¹⁹⁸ Elles montrent que la parité existe au moment du doctorat, que le nombre de femmes recrutées sur des postes de Maître de conférences est équivalent à la proportion de femmes parmi les docteurs, donc parmi le « vivier » de recrutement pour ces postes, une proportion équivalente tant pour les hommes que pour les femmes, une proportion qui vers 1992 correspond à seulement 20% des docteurs continuant dans l'université, la majorité trouvant un emploi hors université. La difficulté pour la carrière universitaire des femmes arrive surtout lorsqu'elles veulent devenir professeur. En sciences, les femmes vers 1981 (donc au début de la période qui correspond à celle que nous étudions) comptaient pour 22,4% des maîtres de conférences et 7,4% des Professeurs (1981), des pourcentages qui en 1999 (donc en fin de la période que nous étudions) passent à 28,9% des maîtres de conférence et 9,6% des Professeurs, des chiffres qui dénotent une lente amélioration de la position des femmes¹⁹⁹. Nous montrons en partie-III que les chiffres que nous avons calculés pour le LAG corroborent ceux donnés ci-dessus.

Sophie Boutillier, maître de conférences en économie et sociologie, et Blandine Laperche, professeur en économie et innovation, ont travaillé sur le *genre* dans la recherche²⁰⁰. Selon ces auteurs, de 1992 à 1999 les effectifs féminins dans la recherche

¹⁹⁷ Edmée Ollagnier, Claudie Solar (dir.), *Parcours de femmes à l'université, perspectives internationales*, Paris : L'Harmattan, 2006 (195 pages)

¹⁹⁸ Emmanuelle Latour, Nicky Le Feuvre, « Les carrières universitaires françaises à l'épreuve du genre », p. 159-188, in Edmée Ollagnier, Claudie Solar (dir.), *Parcours de femmes à l'université, perspectives internationales*, Paris : L'Harmattan, 2006

¹⁹⁹ Ibid. p. 159, 165, 169

²⁰⁰ Sophie Boutillier, Blandine Laperche, « Quelle place pour la femme dans la recherche ? », p. 235-248, in Imelda Elliott, Michael Murphy, Alain Payeur, Raymond Duval (dir.), *Mutations de l'enseignement supérieur et internationalisation, change in higher education and globalisation*, Bruxelles : ed. de Boeck, 2011, p. 239

publique et privée ont progressé de plus de 30%, soit une croissance supérieure à l'ensemble des emplois de chercheurs (21% de croissance dans la recherche publique et 11% dans la recherche privée). De même confirment-elles que dans l'université française, 30% des maîtres de conférences et 9% des professeurs sont des femmes, au début des années 1980²⁰¹.

Ces travaux sont une approche récente. A leurs chiffres globaux et à leurs analyses globales, répond notre analyse de terrain dans le Laboratoire d'automatique de Grenoble pour la période étudiée, confirmant ces tendances et apportant un éclairage nouveau sur la réalité et ses évolutions. Nous les présentons en partie-III.

Ces sujets concernant la recherche universitaire, nos analyses les observe finement dans le laboratoire que nous avons étudié. Pour cela nous avons choisi d'utiliser la méthode d'analyse des réseaux sociaux. Aussi nous allons examiner maintenant la bibliographie des publications en lien avec cette méthode, puis dans notre partie-II nous décrirons plus précisément quelle est la méthode que nous avons retenue.

²⁰¹ Ibid. p. 239

I-B/ Bibliographie de l'analyse des réseaux

Notre étude, du point de vue de la méthodologie, se donne l'objectif d'utiliser les outils de l'analyse des réseaux sociaux. Dans cette sous-partie nous allons présenter une bibliographie des différentes disciplines qui en sciences sociales ont utilisé cette méthode, en commençant par les travaux les plus nombreux, ceux des sociologues. Nous mentionnerons ensuite ceux d'autres disciplines comme l'ethnographie ou l'anthropologie, au bénéfice de son ancienneté et parce que le nombre de ses travaux n'est pas négligeable, puis encore la linguistique dans la mesure où dans cette discipline l'usage de cette méthode diffère de celui des autres disciplines, du fait que ce ne sont plus des personnes qui sont l'objet des relations mais que ce sont des mots et des idées. La mention de cette particularité a pour nous l'avantage de mettre en valeur la puissance très générale de la méthode.

Enfin nous terminerons cette présentation de la méthode par les travaux des historiens. Nous les développons dans la mesure où ils correspondent au cadre de notre discipline et permettent de mettre en valeur quelles sont les exigences spécifiques à la discipline de l'histoire qu'il s'agit pour nous de prendre bien en compte dans l'utilisation de la méthode.

Lorsqu'il s'agit de rassembler une bibliographie pertinente sur les méthodes et outils « d'analyse des réseaux sociaux » et sur leur utilisation en sciences sociales, une première difficulté se manifeste avec les moteurs de recherche usuels pour trouver des articles et ouvrages pertinents. Les mots clefs « réseaux », ou « réseaux sociaux » ou « réseaux professionnels » ramènent un grand nombre de publications sur les Facebook, LinkedIn et autres applications Internet qu'il faut éliminer car elles ne concernent pas notre sujet.

Par ailleurs, ce qui ne facilite pas la recherche d'ouvrages ou d'articles pertinents, c'est que le mot « réseaux » est aussi utilisé pour des réseaux de transport (ferroviaire, électricité, du téléphone, de mise en réseaux des ordinateurs, de transmission de données, de télécommunications,...). C'est ainsi que plusieurs articles de l'historienne Valérie Schafer portent sur l'histoire des télécommunications et de l'informatique, en particulier les réseaux de données, et traitent d'une histoire de leur développement. S'ils décrivent les faits, actes et décisions des acteurs de ce développement, ils n'en analysent

pas toujours les interactions d'une manière relevant d'une analyse des réseaux sociaux²⁰². Pourtant d'autres articles du même auteur peuvent correspondre à ce thème, et donc il s'agit de les bien différencier et de les trier²⁰³. Mais il est souvent difficile de classer tel ou tel ouvrage d'historien entre celui qui est typique d'une histoire de la technique, ou du développement d'une technologie, et celui qui est typique d'une histoire des conditions sociales qui ont amené ce développement, ce qui correspond à une analyse des réseaux sociaux. Ainsi il est difficile de classer l'ouvrage de l'historienne Valérie Schafer, *Dans les coulisses de l'Internet*²⁰⁴. Cet ouvrage traite largement de considérations techniques, par exemple les divergences techniques structurelles entre les réseaux Cyclades et Transpac²⁰⁵. Dans son paragraphe « RENATER, acteurs des usages en réseaux », le terme « réseaux » s'applique aux aspects techniques des « usages en réseaux et de l'Internet » et non aux « réseaux sociaux ». Mais en abordant la question de « L'extension de la communauté RENATER », l'auteur analyse cependant bien des interactions entre les divers acteurs concernés, mais pour autant elle ne mentionne pas explicitement que le sujet de son étude et ses problématiques portent sur une analyse des réseaux sociaux, et encore moins que son étude en utilise la méthode²⁰⁶.

L'usage de cette méthode étant actuellement peu fréquente chez les historiens, des travaux de « sociologues », articles ou ouvrages, vont d'abord nous servir pour décrire d'une part les problématiques (le sujet) et d'autre part l'outil méthodologique (la forme) des études effectuées.

I-B-1/ Bibliographie de l'analyse des réseaux sociaux en sociologie, anthropologie et linguistique

L'outil d'analyse des réseaux sociaux répond bien aux problématiques de base que sont le « comment ? » et le « qui ? ».

²⁰² Jérôme Bourdon, Valérie Schafer (dir.), *Histoire de l'Internet, l'Internet dans l'histoire*, Paris : Nouveau monde éd., 2012 ; Valérie Schafer (dir.), *Information et communication scientifiques à l'heure du numérique*, Paris : CNRS éd., 2014 ;

²⁰³ Valérie Schafer, « Histoire récente d'un pôle régional innovant dans l'industrie des télécommunications : Lannion et le Trégor depuis les années 1960 », p. 49 in Pascal Griset, Alexandre Fernandez (dir.), *Les logiques spatiales de l'innovation (XIXe-XXe siècles)*, Paris : A. Colin, 2007.

²⁰⁴ Valérie Schafer, *Dans les coulisses de l'Internet, RENATER, 20 ans de Technologie, d'enseignement et de recherche*, Paris : Armand Colin, Comité pour l'histoire du CNRS, 2013, (237 pages)

²⁰⁵ Ibid. p. 17

²⁰⁶ Ibid. p. 158

Un apport particulièrement intéressant pour nous est celui du sociologue Bruno Latour dans son ouvrage sur la science « en train de se faire »²⁰⁷. Il décrit comment la recherche s'organise entre les « laboratoires », les « machines », les « professions », avec l'idée de « réseaux » courts et longs, et aussi avec la place des « centres de calcul » comme lieux centraux d'échanges. Il donne ainsi une grille de structuration pour les études sur la recherche scientifique, pour « dresser la carte des associations » qui construisent un système d'avancement de la recherche.

Michel Callon, sociologue et ingénieur, lui-aussi traite de l'importance des réseaux dans la recherche scientifique²⁰⁸. Il met en avant les hommes qui sont des « porte parole » et qui circulent : de l'extérieur vers l'intérieur pour rendre présent le réseau dans le laboratoire ; de l'intérieur vers l'extérieur pour rendre le laboratoire présent dans le réseau de l'ensemble des laboratoires et industries dont il n'est qu'un point.

François Caron, un historien de l'économie, apporte de son côté des éclairages complémentaires en distinguant, comme Michel Callon, les réseaux internes au laboratoire et les réseaux externes, mais aussi les réseaux fonctionnels et les réseaux stratégiques des relations et influences qui permettent le développement à long terme d'une entreprise²⁰⁹.

Ces articles et ouvrages montrent comment l'analyse des relations d'un laboratoire peut éclairer les modes de fonctionnement de la recherche qui permettent des avancées scientifiques ou techniques, que ce soit par l'arrivée de collaborateurs venant de l'extérieur, ou par les contacts avec d'autres scientifiques ou avec des besoins industriels.

Toujours dans le domaine de l'étude des laboratoires de recherche par les sociologues, des travaux analysent les réseaux de relations dans le cadre d'un laboratoire particulier pris comme un nœud central. Par exemple le CERN (Centre

²⁰⁷ Bruno Latour, *La Science en action*, ed. Découverte, Paris, 1989 : ch. 2 Les Laboratoires (p. 97-162) ; ch. 3 Les machines (p. 163-235) ; ch. 4 Les professions (p. 236-288) ; partie III de réseaux courts en réseaux longs (p. 289-348) ; les centres de calcul (p. 349-425) ; dresser la carte des associations (p. 330)

²⁰⁸ Michel Callon (dir.) (1989), *La science et ses réseaux, genèse et circulation des faits scientifiques*, ed. La Découverte, Paris, 1989 ; Michel Callon, *La dynamique de l'innovation, changement technique et changement social (XVIe-XXe siècle)*, Parsi, Gallimard, 2010 ;

²⁰⁹ François Caron, *La dynamique de l'innovation, changement technique et changement social (XVIe-XXe siècle)*, Paris, Gallimard, 2010, p. 321, 327 ; François Caron, *Les voies de l'innovation : les leçons de l'histoire*, Paris : Éd. Manucius, 2011, (45 pages, un très petit livre)

Européen de Recherche Nucléaire à Genève) a été étudié par Dominique Raynaud²¹⁰. Il analyse les liens entre les équipes internationales des chercheurs de nationalités multiples qui se retrouvent dans ce haut lieu de la recherche sur la physique des particules élémentaires. Y sont rassemblés les instruments communs et les équipements lourds (ATLAS et CMS par exemple²¹¹) nécessaires à leurs recherches, et ce lieu offre un espace de proximité facilitant les échanges entre chercheurs par un contact direct. Dans ce laboratoire le nombre des personnes à prendre en compte avoisine plusieurs centaines de personnes, un nombre élevé qui conduit l'auteur à utiliser d'une part des outils informatiques sophistiqués pour l'enregistrement des données et d'autre part à présenter les résultats sous forme de graphes²¹² :

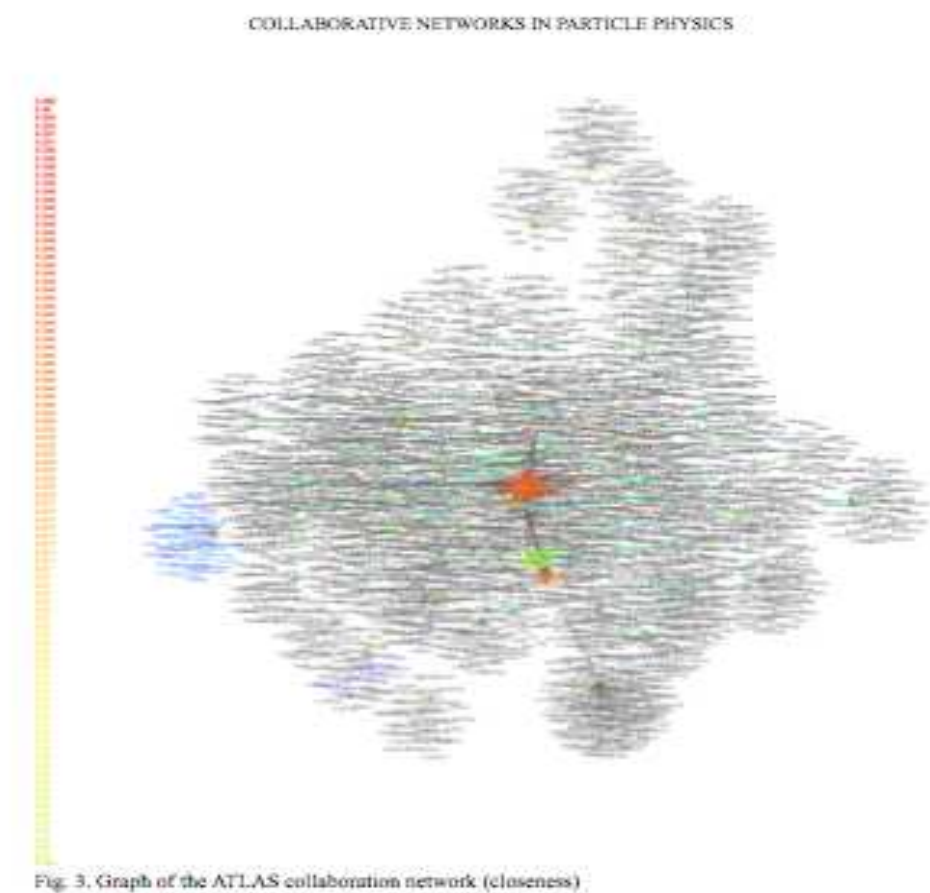


Figure I-2 : visualisation des relations internes au CERN selon Dominique Raynaud²¹³

²¹⁰ Professeur de sociologie des sciences à l'Université Grenoble-Alpes.

²¹¹ Il s'agit de détecteurs conçus pour détection les phénomènes qui signeront l'existence du boson de Higgs. Notre lecteur voudra bien nos excuser de ne pas détailler ici ces sigles.

²¹² Quelques 300 personnes dans l'article de Dominique Raynaud, *Collaborative Networks in Particle Physics: A Sociological Inquiry into the ATLAS and CMS Collaborations*, *Sociology of Science and Technology* 2016, 7(1): 169–193

²¹³ Ibid. p. 179

On aperçoit dans ce graphe des ensembles d'éléments, qui ressemblent à des « disques » ou des « nuages » qui regroupent les chercheurs d'une même nationalité, donc supposés avoir de forts liens de proximité. Les différents disques sont représentés plus ou moins éloignés les uns des autres, en fonction de critères visant à quantifier des liens de proximité plus ou moins forts, par exemple lorsque deux équipes de nationalités différentes travaillent sur des sujets de recherche similaires. Ce type de présentation graphique est supposé rendre visibles les interactions plus ou moins fortes entre groupes de chercheurs. Ce type de représentation est typique de l'analyse des réseaux sociaux par des sociologues, il est typique de l'usage d'outils informatiques²¹⁴. Mais de tels graphes nous apparaissent peu lisibles en terme de contenu d'information.

La représentation visuelle par graphes des résultats des analyses est pourtant un élément important de la méthode²¹⁵. La forme des graphes peut donner des indications sur la force des relations entre individus ou groupes d'individus. Ainsi le graphe très théorique ci-dessous présente un réseau, très simple, avec trois sous parties qui ne sont en relation que par un seul nœud, c'est-à-dire une seule personne. C'est une situation de fragilité puisque la défaillance de cette seule personne centrale signifie l'arrêt des relations entre les trois sous-parties²¹⁶ :

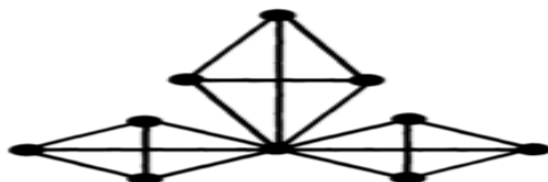


figure-I-3 : Représentation d'un réseaux selon Alain Degenne, Michel Forsé²¹⁷

²¹⁴ Outils informatiques comme la base de données « R » associée à l'outil graphique Netdraw. Pour ces outils voir Lemerrier Claire (2005), « Analyse de Réseaux et Histoire », pp. 88-112, in *Revue d'Histoire Moderne et Contemporaine*, 2005/2, (n° 52-2), p. 89 ; Isabelle Rosé (Université Rennes 2, France), « Reconstitution, représentation graphique et analyse des réseaux de pouvoir au haut Moyen Âge. Approche des pratiques sociales de l'aristocratie à partir de l'exemple d'Odon de Cluny († 942) », *Redes, Analisis de redes e historia : herramientas, aproximaciones, problemas*, *Revista hispana para el análisis de redes sociales*, REDES, Vol. 21, #5 Diciembre 2011, p. 199-272, (<http://revista-redes.rediris.es>) p. 224 ; Dominique Raynaud, *Qu'est-ce que la technologie?, suivi de Post-scriptum sur la technoscience*, Préface de Mario Bunge, ÉDITIONS MATÉRIOLOGIQUES, Paris, 2016, tableau-3, p. 219

²¹⁵ Linton C. Freeman, Douglas R. White, « Using Galois Lattices to Represent Network Data », *Sociological Methodology*, Vol. 23 (1993), American Sociological Association, JSTOR, pp. 127-146

²¹⁶ Douglas R. White and Frank Harary, « The Cohesiveness of Blocks in Social Networks: Node Connectivity and Conditional Density », *Sociological Methodology*, Vol. 31 (2001), pp. 305-359

²¹⁷ Alain Degenne, Michel Forsé, *Les réseaux sociaux*, Armand Colin, Paris, 2004 (2ème ed.), p. 75

Une autre configuration, rendant possible des relations qui seraient davantage résistantes, car moins centrées sur un seul nœud, pourrait être par exemple²¹⁸ :

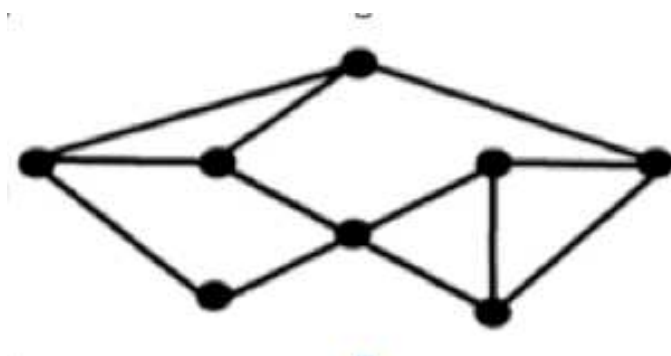


figure I-4 : autre type de réseaux, selon Alain Degenne, Michel Forsé²¹⁹

De nombreuses autres configurations de relations existent. Elles ont été identifiées et théorisées et, selon des caractéristiques diverses, on considère qu'elles conduisent à plus ou moins de solidité, de résistances ou de réactivité, ainsi qu'on le trouve exposé dans l'ouvrage classique des sociologues Alain Degenne, Michel Forsé²²⁰. Y sont définis par exemple : l'équivalence (p. 91), les liens faibles et les liens forts (p. 127), les trous structuraux (p. 136), l'autonomie et l'intermédiarité (p. 148), la centralité de degré (p. 156), la centralité de proximité (p. 158), la centralité d'intermédiarité (p. 159), l'interconnexion (p. 180), l'équilibre structural (p. 200), l'identité, la cohésion (avec la notion de « clique ») et la complémentarité des rôles (p. 218). La notion de « clique » (p. 85) y est définie comme étant un groupe de personnes dans lequel chacun dans le groupe est en relation forte avec chacun des autres dans le groupe²²¹.

En sciences sociales, d'autres disciplines que la sociologie utilisent aussi l'analyse des réseaux en présentant leurs résultats aussi sous forme de graphes.

L'anthropologie est une discipline où l'analyse de réseaux est utilisée pour évaluer la force des liens familiaux ou entre groupes²²². Par exemple un auteur analyse, avec les

²¹⁸ Douglas R. White and Frank Harary, « The Cohesiveness of Blocks in Social Networks: Node Connectivity and Conditional Density », *Sociological Methodology*, Vol. 31 (2001), page 327

²¹⁹ Alain Degenne, Michel Forsé, *Les réseaux sociaux*, Armand Colin, Paris, 2004 (2ème ed.), p. 75

²²⁰ Ibid. p. 75

²²¹ Ibid. P. 85

²²² Pour exemple d'article d'anthropologue : Douglas R. White, Paul Jorion, « Representing and Computing Kinship: A New Approach », in *Current Anthropology*, Vol. 33, No. 4 (Aug. - Oct., 1992), pp. 454-463.

textes de la Bible comme sources, la structure des liens dans la famille d'Abraham et les représente sous la forme d'un arbre généalogique, comme ci-dessous ²²³ :



Figure I-5 : les réseaux comme un arbre généalogique²²⁴

Du côté des épistémologistes les structures en réseaux sont recherchées parmi les mots et les idées présentes dans des ouvrages ou articles, afin de dégager des liens entre idées importantes²²⁵.

Il y a proximité d'approche entre certains sociologues et géographes, comme par exemple ceux qui travaillent sur les migrations transnationales et les diasporas, où la distance géographique pèse sur la distance sociale²²⁶.

²²³ Douglas R. White and Paul Jorion^[1], « Representing and Computing Kinship : A New Approach^[2] », *Current Anthropology*, Vol. 33, No. 4 (Aug. - Oct., 1992), pp. 454-463

²²⁴ Ibid. p. 456

²²⁵ Pour exemple d'ouvrages ou d'articles d'épistémologistes : Frédéric Darbellay (dir.), *La circulation des savoirs, interdisciplinarité, concepts nomades, analogies, métaphores*, ed. scientifiques, Berne 2012, 245 pages ; Franco Moretti, *Graphes, cartes, et arbres, modèles abstraits pour une autre histoire de la littérature*, Les prairies ordinaires, Paris, 2008 ; Cécile Caby, « Réseaux sociaux, pratiques culturelles et genres discursifs : à propos du dialogue de Optimo Vitae Genere de Girolamo Aliotti », in Cécile Caby et Rosa Maria Dessi (dir.), *Humanistes, clercs et laïcs, dans l'Italie du XIIIe au début du XVIe siècle*, Turnhout, Belgium, ed. Brepols, 2012, pp. 405-482

²²⁶ Thomas Faist, « Toward a transnational methodology : Method to adress methodological nationalism, essentialism, and positionality », *Revue européenne des migrations internationales, migrations, transnationalisme et diapora : théorie et étude de cas*, vol. 28, n° 1, p. 51-70, 2012

Des géographes utilisent souvent les réseaux comme un outil important des analyses, notamment en urbanisme²²⁷.

La géographie intervient chez les historiens lorsqu'il s'agit d'analyser les logiques spatiales de l'habitat²²⁸. Les problématiques de ces études peuvent alors, soit viser à faire un constat de la répartition sociale et géographique dans une société et de ses évolutions à telle ou telle époque, soit viser à comprendre comment la répartition géographique résulte des interactions dans les réseaux familiaux et sociaux, et comment l'implantation géographique initiale d'un premier représentant d'une famille ou d'une profession va influencer et attirer ensuite d'autres membres de la famille ou de la profession²²⁹. Ces problématiques d'historiens entrent dans l'analyse des réseaux sociaux.

Aussi nous allons maintenant examiner des travaux d'historiens qui constituent une bibliographie de l'analyse des réseaux sociaux, au sens de l'analyse des relations sociales, et non au sens des outils de l'Internet comme peut l'être Facebook. Dans ces travaux, sélectionnés ici parce que leur objet et problématiques touchent aux relations sociales, nous évaluerons si d'un point de vue méthodologique, au delà de leur sujet, ces articles intègrent bien les exigences de la méthode dans son approche d'individualisation, de quantification et dans sa restitution graphique des résultats.

²²⁷ Michel Lussault, *L'homme spatial, la construction sociale de l'espace humain*, Paris, Seuil, 2003, (364 p.)

²²⁸ Clarisse Coulomb (dir.), *Habiter les villes de cours souveraines en France : XVIe-XVIIIes*, Grenoble : Publications de la MSH-Alpes, 2008

²²⁹ C. Lemerrier, P.-A. Rosental, « "Pays" ruraux et découpage de l'espace : les réseaux migratoires dans la région lilloise au milieu du XIXe siècle », *Population*, 55/4-5, juill.-oct. 2000, p. 691-726.

I-B-2/ Historiographie de l'analyse des réseaux

Claire Lemerrier est une historienne qui a publié en 2005 un article faisant un point exhaustif et promotionnel de l'utilisation de l'analyse des réseaux sociaux, pour et par les historiens²³⁰. Cette auteur avait précédemment mis aussi en avant l'intérêt pour les historiens d'utiliser des méthodes quantitatives²³¹.

Pour elle « l'intérêt pour les réseaux en sciences sociales ne renvoie pas seulement à une mode : il est lié à la volonté de dépasser le déterminisme des structures et le modèle simpliste du choix rationnel, en s'intéressant au lien social, aux aspects organisationnels [...] Il faut surtout se demander si ces 'réseaux' sont ou non hiérarchisés, multipolaires, mouvants ou tenaces, à quels moments ils fonctionnent plutôt comme des ressources ou au contraire comme des contraintes pour les individus ou les groupes. »²³²

Les articles de 2005 et de 2008 de Claire Lemerrier portent sur la méthodologie. Ils donnent des éléments de méthode, des conseils. Ils fournissent aussi des informations sur les logiciels utilisables pour enregistrer les données et pour restituer les résultats. Dans l'article de 2005 se trouve aussi une bibliographie d'articles publiés par des historiens. Nous allons l'utiliser maintenant pour décrire quels sont les sujets sur lesquels s'est faite une analyse des relations sociales et pour évaluer dans quelle mesure ces études cherchent à répondre, et si elles répondent effectivement aux objectifs méthodologiques de l'individualisation, de l'analyse quantitative, et de la représentation graphique des résultats.

Pour les historiens les actes notariés constituent une source importante de données sociales, et le sujet a été largement exploité. Les actes notariés permettent de connaître, par les mariages et les héritages, quels sont les liens matrimoniaux entre familles²³³. Lors des mariages, la liste des témoins du marié permet de connaître des liens par les professions qui y sont enregistrées, et les témoins de la mariée permettent d'approcher

²³⁰ Claire Lemerrier, « Analyse de Réseaux et Histoire », pp. 88-112, in *Revue d'Histoire Moderne et Contemporaine*, 2005/2, (n° 52-2), p. 88.

²³¹ Claire Lemerrier, Claire Zalc, *Méthodes quantitatives pour l'historien*, Paris : La Découverte, 2008

²³² Ibid.

²³³ Beauvalet-Boutouyrie Scarlett, Gourdon Vincent, Ruggiu François-Joseph (dir.), *Liens sociaux et actes notariés dans le monde urbain en France et en Europe (XVIe-XVIIIe siècles)*, Presses Univ. Paris-Sorbonne, Paris, 2004

des liens de familles, de voisinage, d'écoles ou d'amitiés²³⁴. Les contrats de mariage permettent d'appréhender les stratifications sociales à partir des apports dotaux, tandis que les clauses de domiciliation contenues dans ce type de source permettent d'étudier la structure, la taille et les localisations des ensembles familiaux.²³⁵

Du point de vue méthodologique, dans les articles qui analysent les actes notariés se trouvent des informations qui s'adaptent bien à une approche quantitative. Une approche qui, au moyen des résultats chiffrés qui en résultent, peut donner des conclusions précises ou distinguer entre plusieurs niveaux de situations : Par exemple pour la structure des réseaux familiaux, sont souvent donnés à voir des tableaux récapitulant les couples et les professions des pères²³⁶. D'autres ouvrages existent faisant la jonction entre géographie et histoire, par exemple les liens entre la géographie urbaine et les positions sociales. C'est le cas dans un article où les listes des « quarteniers » de la ville de Paris permettent de croiser les noms de familles et les quartiers d'habitation et d'évaluer les niveaux des statuts sociaux qui se rencontrent dans tel ou tel quartier et non pas dans tels autres²³⁷. Nous analyserons en détail un peu plus loin cet article.

Dans les exemples du précédent paragraphe, nous avons mis en avant une exploitation des actes notariés qui analyse leur « contenu », c'est à dire les renseignements concernant les actes que les parties prenantes viennent faire enregistrer chez le notaire. Mais on peut aussi analyser « la forme » de ces actes, non pas leur « contenu », mais le « contenant » c'est à dire les formulations utilisées comme modèles de textes standardisés. Il y a par exemple les préambules des actes, non seulement chez des notaires, mais aussi dans les chancelleries. En croisant les dates et les types des formes utilisées par ces actes, selon des lieux et des temps différents, les historiens retrouvent les réseaux de circulation, de formation ou d'influences diverses par lesquels une nouvelle forme de document arrive dans telle ou telle chancellerie. Ces

²³⁴ Sébastien Jahan, *Parenté et stratification sociale. Les témoins aux contrat de mariage dans la France du Centre-Ouest (XVIIe-XVIIIe siècles)*, in (ci-dessus), p. 187-204, in Beauvalet-Boutouyrie Scarlett, Gourdon Vincent, Ruggiu François-Joseph (dir.), *Liens sociaux et actes notariés dans le monde urbain en France et en Europe (XVIe-XVIIIe siècles)*, Presses Univ. Paris-Sorbonne, Paris, 2004

²³⁵ Ibid. p. 187

²³⁶ Ibid. P. 191

²³⁷ Robert Descimon, *Réseaux de famille, réseaux de pouvoir ? Les quarteniers de la ville de Paris et le contrôle du corps municipal dans le deuxième quart du XVIe siècle*, in (ci-dessus), p. 153-186, in Beauvalet-Boutouyrie Scarlett, Gourdon Vincent, Ruggiu François-Joseph (dir.), *Liens sociaux et actes notariés dans le monde urbain en France et en Europe (XVIe-XVIIIe siècles)*, Presses Univ. Paris-Sorbonne, Paris, 2004

études contribuent à comprendre quels étaient, pour les formulaires des préambules, les modes de compositions, par accrétions, reprises, collages, et contribuent à évaluer leur caractère transitoire ou leur interchangeabilité. L'étude d'un certain nombre de cas d'emprunts et de circulation entre chancelleries papale, sicilienne et française aux XIII^e et XIV^e siècles a permis à des historiens d'appréhender d'une part les mécanismes d'emprunts et leurs réseaux de circulation, et d'autre part leurs rapports avec les jeux de pouvoirs médiévaux²³⁸.

Dans les paragraphes suivants nous allons utiliser la différence qu'il y a entre ce qui concerne « le sujet » de l'analyse des réseaux sociaux, c'est à dire les types de relations et autres liens sociaux entre individus ou groupes sociaux, et d'autre part ce qui concerne l'utilisation de la « méthode » de l'analyse des réseaux sociaux.

Mathieu Marraud, un historien, a étudié la bourgeoisie parisienne aux XVII^e-XVIII^e siècles²³⁹.

D'abord la période XVII^e-XVIII^e siècles couverte par son ouvrage est une période faste et représentative pour les historiens et son auteur en est un historien reconnu.

Deuxièmement, le thème de son ouvrage, avec ses problématiques, est un sujet qui rejoint bien les objectifs d'une analyse des réseaux sociaux. Mais son auteur ne montre pas qu'il ait eu en tête de vouloir utiliser la méthode des sociologues. Il faut en effet attendre la page 43 pour voir apparaître le mot « réseau », et encore au singulier. Ce mot est au centre de deux phrases qui décrivent sans ambiguïté qu'il s'agit bien de ce que recouvre aujourd'hui les termes d'analyse des réseaux sociaux : « On assiste là au **fonctionnement d'un réseau d'entraide** entre Paris et la Brie, mis en place depuis plusieurs générations, chacune épaulant l'un de ses compatriotes provinciaux dans son effort d'ascension. **Ce réseau** participe non seulement au **mouvement migratoire** vers la capitale, à l'essor des mécanismes d'approvisionnement, mais surtout à l'essor **des**

²³⁸ Benoît Grévin, « Les notaires médiévaux croyaient-ils à leurs préambules ? Note sur la circulation des motifs idéologiques entre la curie pontificale, la cours de Sicile et l'Europe du Nord au XIII^e-XIV^e siècle, in Anne Lemonde, Ilaria Taddei (dir), Circulation des idées et des pratiques politiques, France et Italie (XIII^e-XIV^e siècle), Ecole Française de Rome, 2013, pp. 251-270

²³⁹ Mathieu Marraud, *De la ville à l'Etat, La bourgeoisie parisienne XVII^e-XVIII^e siècle*, Paris : Albin Michel, Bibliothèque Histoire, 2009, (552 pages) – Mathieu Marraud appartient au Centre de recherches historiques du CNRS-EHESS.

individus qui y œuvrent²⁴⁰ ». Et de fait dans les pages précédentes de cet ouvrage, d'autres termes convergent aussi vers le thème (le sujet) des réseaux sociaux : « une société travaillée par les échanges, par le déplacement des pouvoirs, leur exercice, leurs théorisations, et **par les trajectoires individuelles** que ceux-ci engendrent et motivent. »²⁴¹. Cet ouvrage cependant montre que les historiens ont tardé à adopter la méthode d'analyse des réseaux sociaux. En effet l'ouvrage de Mathieu Marraud est publié en 2009, c'est à dire il y a moins de dix ans, et il arrive quatre ans après celui déjà cité de Claire Lemerrier prônant pour les historiens l'usage de la méthode d'analyse des réseaux sociaux. L'absence de toute mention de « l'analyse des réseaux sociaux » signifie à tout le moins soit que l'auteur ne veut pas prendre en compte cette méthode relativement nouvelle ou soit qu'il l'ignore. Cela montre une discipline de l'histoire qui ne considère pas utile pour elle cette méthode venant des sociologues, ou qui s'en méfie.

Troisièmement cet ouvrage a le mérite de formuler très clairement des exigences pour la discipline de l'histoire :

Il mentionne que « Ici la **dimension temporelle** demeure primordiale pour le chercheur, dans la mesure où, **bien plus que l'instantané**, l'aspect évolutif et dynamique est le mieux à même de rendre l'ordonnement des familles »²⁴². Nous retiendrons cela comme une exigence spécifique à la discipline de l'histoire, et non liée à la discipline sociologique. Pour l'historien, même dans l'analyse des réseaux sociaux, « la dimension temporelle demeure primordiale ». Et dans la seconde partie de la phrase, les mots « bien plus que l'instantané » pourraient bien montrer que l'auteur vise à se distinguer de la discipline sociologique ou a-fortiori des anthropologues²⁴³. Une considération sur laquelle nous reviendrons dans notre partie-II.

Cet auteur mentionne aussi qu'il « reste à découvrir, derrière ce dispositif, **la nature des soubassements** défendus au cœur de la reproduction familiale »²⁴⁴. Et il écrit aussi que « C'est toutefois dans le souci d'établir une sociologie du pouvoir, et d'établir **ses**

²⁴⁰ Ibid p. 43

²⁴¹ Ibid. p. 15

²⁴² Ibid. p. 40

²⁴³ Les sociologues distinguent deux écoles : les « formalistes » et les « relationnistes », l'étude des réseaux sociaux par les premiers étant essentiellement « statiques » (instantanée) : voir Erikson Emily^[1], « Formalist and Relationalist Theory in Social Network », *Sociological Theory*, Vol. 31, No. 3, Madison (Wisconsin) : American Sociological Association, 2013, pp. 219-242.

²⁴⁴ Mathieu Marraud, *De la ville à l'Etat, La bourgeoisie parisienne XVIIe-XVIIIe siècle*, Paris : Albin Michel, Bibliothèque Histoire, 2009, (552 pages) – Mathieu Marraud appartient au Centre de recherches historiques du CNRS-EHESS. p. 40

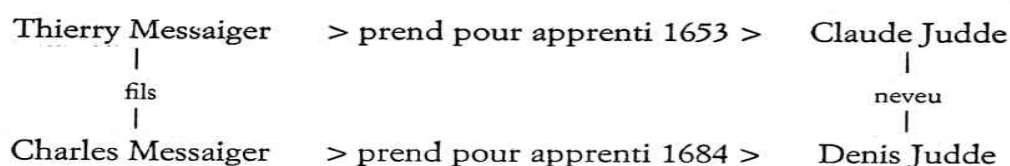
modes de diffusion, ou d'appropriation, que l'étude de la parenté a fourni ses exemples les plus nombreux »²⁴⁵. Cette problématique a été exprimée avec d'autres mots par Clémence Revest, une historienne au CNRS-Paris-Dauphine-Sorbonne qui propose :

- D'utiliser « la triple dynamique de banalisation, d'implantation et de sophistication qui permet d'étudier l'émergence de nouveaux comportements »²⁴⁶.
- De « cerner les mécanismes et en comprendre les motivations contemporaines ; c'est-à-dire en éclairer les raisons d'être à l'échelle des hommes »,²⁴⁷

Cette exigence nous l'entendons bien comme une exigence de la discipline de l'histoire, mais nous l'entendons plutôt comme une exigence commune aux historiens et aux sociologues. Nous montrerons plus loin comment tirer des conséquences de ces exigences.

Enfin, quatrième raison, l'ouvrage de Mathieu Marraud a, pour servir à notre présentation, l'avantage d'avoir des sous-chapitres qui répondent bien aux critères de la méthode d'analyse des réseaux sociaux et d'autres sous-chapitres qui y répondent moins bien. Nous allons donc maintenant utiliser ces différences pour faire sentir quels doivent être les critères méthodologiques d'analyse des réseaux sociaux en histoire.

Dans son chapitre « Surface de la famille bourgeoise », cet ouvrage présente un sous-chapitre « La famille vécue, parenté historique et parenté active » où il décrit des liens familiaux qui permettent à un jeune homme de devenir apprenti pour entrer dans le métier d'une corporation, ainsi ci-dessous ²⁴⁸ :



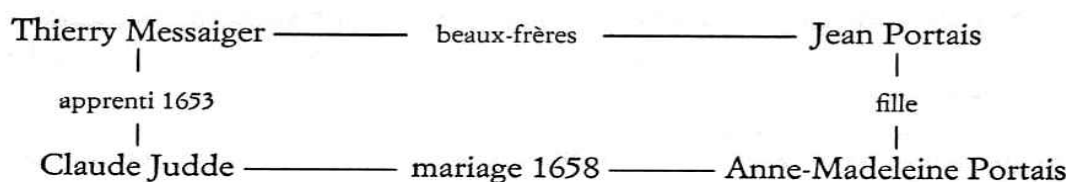
Puis l'auteur montre comment ces liens aboutissent à des mariages qui à leur tour vont construire des liens d'alliances familiales :

²⁴⁵ Ibid. p. 19

²⁴⁶ Clémence Revest, « Naissance du cicéronianisme et émergence de l'humanisme comme culture dominante : réflexions pour une histoire de la rhétorique humaniste comme pratique sociale », *Mélanges de l'École française de Rome - Moyen Âge*- 2013, p. 3

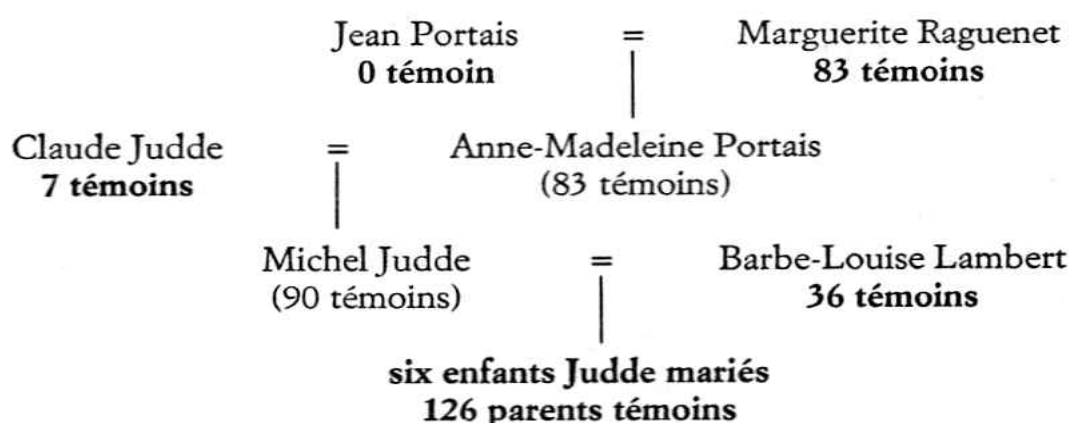
²⁴⁷ Ibid. p. 4

²⁴⁸ Mathieu Marraud, *De la ville à l'Etat, La bourgeoisie parisienne XVIIe-XVIIIe siècle*, Paris : Albin Michel, Bibliothèque Histoire, 2009, p. 44



Il s'agit donc bien d'une analyse de liens sociaux qui entre dans le thème de l'analyse des réseaux sociaux. Du point de vue de la méthode, on peut constater que le critère visant à individualiser les acteurs est bien présent. Il y a ici six individus seulement, aussi le critère visant à quantifier le résultat n'est pas pour ce cas à prendre en compte. Mais l'auteur restitue bien le résultat de l'analyse visuellement, par le moyen des deux schémas ci-dessus, ce qui correspond à ce que demande la méthode.

Un peu plus loin dans l'ouvrage, toujours dans le sous-chapitre « La famille vécue », se trouve une étude des liens familiaux, de clientèle ou d'amitié, avec une analyse de réseaux sociaux basée sur les témoins de mariage²⁴⁹ :



Dans ce cas, trois requis de la méthode sont satisfaits, puisque l'auteur fournit une analyse au niveau des individus, y ajoute une quantification (6 mariages et 126 témoins), et fournit les résultats de manière plutôt visuelle par un schéma.

Dans un autre chapitre « De la famille à la communauté urbaine », il y a le sous-chapitre « Les chaînons d'une intégration marchande. Contrats et filiation au milieu du XVIIe siècle ». Ce titre correspond effectivement à un thème de l'analyse des réseaux. Il offre une analyse des successions familiales, des montants financiers des héritages et

²⁴⁹ Ibid. p. 52

des contrats²⁵⁰. Du point de vue de la méthode cependant, l'auteur ne cherche pas à fournir des analyses quantitatives de synthèse, ni des présentations visuelles du résultat de ses analyses. Il y a une exception cependant :

Dans ce même chapitre il y a le sous-chapitre « Société commerciale et structuration sociale » où l'auteur fournit un graphique d'évolution sur quarante années pour l'activité de la corporation de la mercerie²⁵¹ :

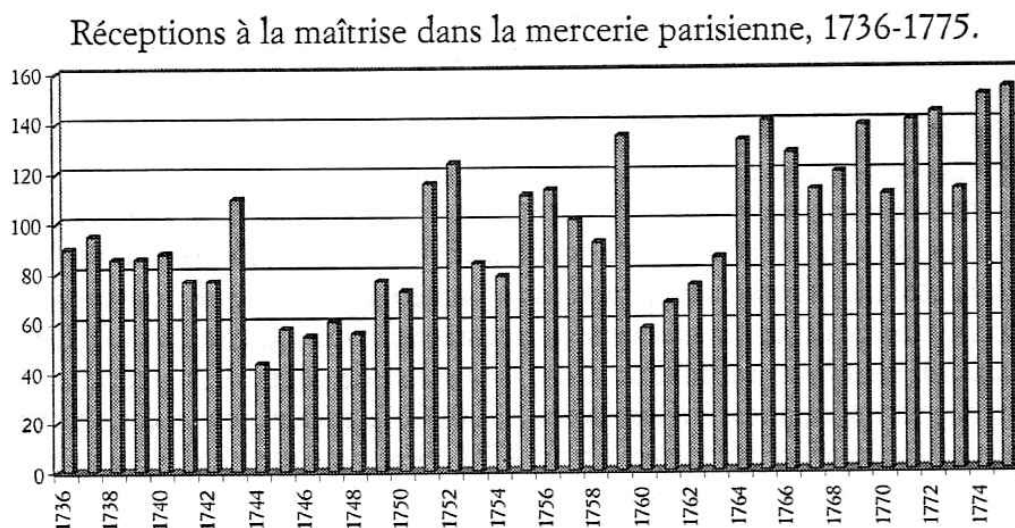


Figure I-6 : utiliser un graphique (cf. Mathieu Marraud)²⁵²

Dans ce cas il y a effectivement une quantification et une représentation visuelle par un graphique, mais le thème s'il est social, ne correspond pas au thème d'une analyse de réseaux sociaux, et en tout cas il ne répond pas au critère de l'individualisation des acteurs et à l'analyse de liens entre eux, autres que ceux de leur catégorie professionnelle.

Enfin, du point de vue des présentations visuelles, comme par exemple avec des cartes de la géographie, l'auteur présente effectivement une carte « Plan schématique de Paris au XVIIIe siècle » montrant les différentes paroisses de la ville²⁵³. Si ce plan aide le lecteur à repérer la géographie des lieux pour les descriptions données dans les divers

²⁵⁰ Ibid. p. 122

²⁵¹ Ibid. p. 158

²⁵² Mathieu Marraud, *De la ville à l'Etat, La bourgeoisie parisienne XVIIe-XVIIIe siècle*, Paris : Albin Michel, Bibliothèque Histoire, 2009, p. 158

²⁵³ Ibid. p. 521

chapitres de l'ouvrage, cependant cette carte ne représente pas un résultat d'analyse des données, mais seulement une aide de lecture.

Pour conclure sur cet ouvrage de l'historien Mathieu Marraud, avec 552 pages en 4 chapitres et 12 sous-chapitres, disons que son sujet correspond bien à une analyse des réseaux sociaux car il étudie précisément ce qui constitue les réseaux familiaux et leurs rôles actifs. En terme de méthode, s'il utilise assez bien l'individualisation et la quantification, il fournit les résultats de ses analyses sociales fondamentales le plus souvent selon les modèles des formes rhétoriques classiques des historiens.²⁵⁴ Sauf à l'exception des quelques cas présentés ci-dessus, il est peu fréquent que cet auteur représente visuellement ses résultats.

Après cette analyse détaillée de l'ouvrage de l'historien Mathieu Marraud, ouvrage qui date de 2009, il nous paraît utile de faire le même type d'analyse sur un article de 2004, donc plus ancien, écrit par l'historien Robert Descimon²⁵⁵. Notre choix d'un ordre de présentation qui n'est pas chronologique tient au fait que dans cet article plus ancien nous trouvons davantage présents les critères propres à la méthode d'analyse des réseaux sociaux.

Tout d'abord, l'auteur explicitement utilise ces termes dans son titre « Réseaux de famille, réseaux de pouvoir ? ». Cela n'est pas le cas dans l'ouvrage de Mathieu Marraud. Puis lorsque Robert Descimon décrit le sujet de son étude, le lecteur comprend bien qu'il s'agit de relations et de réseaux, puisqu'il recherche « l'adéquation de deux niveaux d'objectivité : celle des relations organisées par les acteurs, celle des relations constatées par l'historien dans une temporalité plus vaste qui transcende en partie les expériences et laisse voir d'éventuels effets de structure, en particulier dans la construction des parentés, phénomène où l'action consciente pourrait bien rencontrer des règles générales gouvernant la reproduction des systèmes sociaux²⁵⁶ ». Il utilise un vocabulaire

²⁵⁴ Barthes Roland, « Introduction à l'analyse structurale des récits », p. 7-33 ; Todorov Tzvetan, « Les catégories du récit littéraire », p. 131-157 ; Genette Gérard, « Frontières du récit littéraire », p. 158-169 ; in Barthes Roland (dir.), *L'analyse structurale du récit*, Paris : Revue Communications, école pratique des hautes études, Numéro spécial, n° 8, 1966 (re-édité Paris : Seuil, 1981)

²⁵⁵ Robert Descimon, *Réseaux de famille, réseaux de pouvoir ? Les quarteniers de la ville de Paris et le contrôle du corps municipal dans le deuxième quart du XVI^e siècle*, in (ci-dessus), p. 153-186, in Beauvalet-Boutouyrie Scarlett, Gourdon Vincent, Ruggiu François-Joseph (dir.), *Liens sociaux et actes notariés dans le monde urbain en France et en Europe (XVI^e-XVIII^e siècles)*, Presses Univ. Paris-Sorbonne, Paris, 2004

²⁵⁶ Ibid. p. 153

propre à celui de l'analyse des réseaux sociaux lorsqu'il mentionne des « effets de structure », « la valeur des liens, dont l'intensité est forte ou faible²⁵⁷ ». Et il précise explicitement enfin que « le corpus ici présenté a vocation à être traité avec des logiciels adaptés à la théorie des réseaux »²⁵⁸.

Cet historien ambitionne donc bien d'appliquer la méthode dans son étude. Réussit-il à bien le faire ?

Pour répondre à cette question, nous allons regarder successivement si les critères de conformité de la méthode sont respectés dans son article.

Le premier critère que nous avons mentionné pour caractériser l'analyse des réseaux sociaux par les sociologues, vise à « l'individualisation » des acteurs dans l'analyse. De fait il est effectivement bien pris en compte dans cet article. Si ce critère n'est pas explicitement mentionnée dans son texte, et si le langage met très souvent en avant les réseaux au niveau « des familles », tous les cas étudiés fournissent cependant des analyses au niveau des individus, comme en témoignent les tableaux de « schéma idéogramme résumant l'implantation municipale » de telle ou telle famille²⁵⁹. Et en annexe, est donnée par quartier une liste individuelle des quarteniers qui ont exercé entre 1525 et 1554.

Ensuite l'auteur prend bien en compte le second critère requis pour une analyse des réseaux sociaux, à savoir celui de la quantification. Son tableau-1 présente la statistique des 41 quarteniers suivis entre 1525 et 1554 selon leur métier²⁶⁰.

Le troisième critère, à savoir la représentation graphique, est aussi pris en compte. D'abord avec les trois tableaux déjà mentionnés, mais surtout en présentant une carte de synthèse, à la manière de l'analyse des réseaux sociaux. Cette carte n'est pas seulement une carte pour que le lecteur se repère, mais est une carte pour montrer visuellement les résultats de ses analyses. Il y montre l'implantation de 16 quarteniers aux nœuds d'un réseau géographique, avec indication du degré de parenté ou d'alliance.

Nous reproduisons sa carte dans la figure I-7 ci-dessous :

²⁵⁷ Ibid. p. 154

²⁵⁸ Ibid, note 7 à la p. 154

²⁵⁹ Ibid. tableau 2 et 3 aux pages 165 et 166 pour les familles Bragelogne et Turquam-Paulmier-Basannier.

²⁶⁰ Ibid. tableau 1 à la page 159

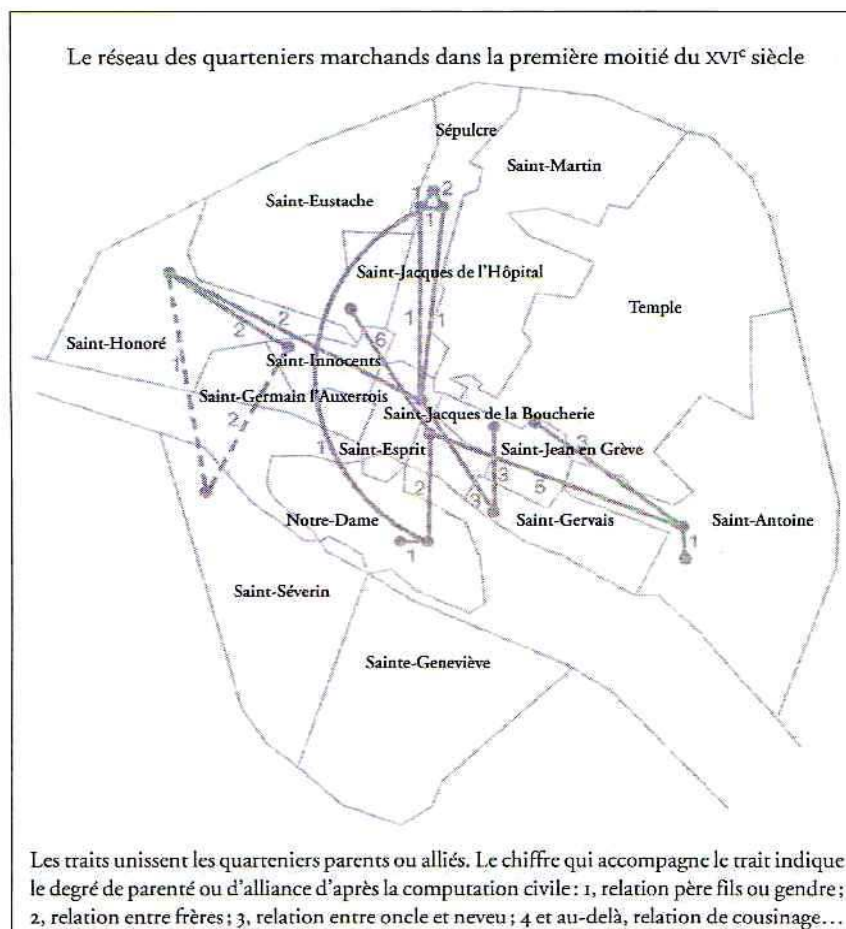


Figure I-7 : une représentation visuelle des résultats des analyses (cf. Robert Descimon)²⁶¹

L'examen que nous venons de mener démontre donc que cet article de 2004 sur les quarteniers à Paris, réalisé par un historien, présente un bon degré de conformité dans l'utilisation de la méthode de l'analyse des réseaux sociaux.

Cet auteur s'attache-t-il aussi à étudier la « nature des soubassements » ainsi que Mathieu Marraud le demandait dans l'ouvrage analysé plus haut ?

L'auteur s'attache effectivement à développer sur six pages une « analyse en contexte de la constitution des réseaux au sein des pouvoirs municipaux » montrant que « malgré les tentatives de fermeture que déploient avec assez de constance les gens en place, l'institution elle-même favorisait et organisait son renouvellement » : « première logique d'ouverture : la circulation des honneurs bourgeois » ; « deuxième logique d'ouverture :

²⁶¹ Robert Descimon, *Réseaux de famille, réseaux de pouvoir ? Les quarteniers de la ville de Paris et le contrôle du corps municipal dans le deuxième quart du XVI^e siècle*, in (ci-dessus), p. 153-186, in Beauvalet-Boutouyrie Scarlett, Gourdon Vincent, Ruggiu François-Joseph (dir.), *Liens sociaux et actes notariés dans le monde urbain en France et en Europe (XVI^e-XVIII^e siècles)*, Presses Univ. Paris-Sorbonne, Paris, 2004, p. 184

l'appel de la monarchie et la mobilité sociale »²⁶². Il présente un « contenu sociologique » en écrivant que « L'existence de réseaux familiaux visant au contrôle d'une partie du corps de la ville est une constante du système, mais leur détermination par un contenu sociologique particulier, marchand ou robin, semble la manifestation d'une crise générale du régime des échevinages »²⁶³.

Pour entrer dans une logique d'historien, il mentionne que « L'évolution de l'Hôtel de Ville et de la politique générale du royaume ouvre la voie d'une **historicisation** de la description des réseaux »²⁶⁴. Pour cela il indique que « Les scansions de l'histoire institutionnelle de Paris reflètent le développement de la crise »²⁶⁵. Quelques grands événements lui servent à justifier la crise, avec des dates comme 1500, 1547, 1554. Mais il n'y a pas là l'analyse diachronique qui, nous semble-t-il comme on le détaillera dans notre partie-II, sépare la démarche d'un sociologue de celle d'un historien.

En conclusion de cette analyse de travaux d'historiens porteurs de connaissances sur les réseaux sociaux, au sens de l'effet des liens et des interactions entre individus et groupes sociaux, nous avons vu que plusieurs, mais pas tous, font référence explicitement à la méthodologie de l'analyse des réseaux sociaux (SNA – *Social Network Analysis*). A l'opposé, nous avons montré en détail sur un ouvrage, celui de l'historien Mathieu Marraud, que la mise en œuvre peut n'être que partielle. Et nous avons aussi montré que même lorsqu'ils utilisaient correctement la méthode, les historiens avaient du mal à se démarquer des sociologues. Et nous rappelons ici encore, ainsi que nous l'avons affirmé dans notre introduction, que la spécificité des historiens ne peut pas se résumer à être l'analyse « des sociétés du passé ».

Après avoir présenté la bibliographie de notre sujet, et avant de revenir en partie-II sur la méthode, nous allons maintenant présenter les types de sources qui répondent aux besoins du sujet de l'analyse des réseaux sociaux dans la recherche en informatique.

²⁶² Ibid. p. 168, 169, 171

²⁶³ Ibid. p. 168

²⁶⁴ Ibid. p. 168

²⁶⁵ Ibid. p. 169

I-c/ Les sources

Il s'agit d'examiner ici dans quelle mesure il existe des sources permettant de trouver les informations qui sont requises pour mener des investigations dans le cadre d'une analyse des réseaux sociaux de laboratoires. Nous avons vu que le premier critère de la méthode était de trouver des informations au niveau des individus. Un second critère est bien évidemment que les sources concernent le domaine de notre sujet, à savoir la recherche universitaire en informatique pour la période qui nous concerne.

Pour restituer ce recensement des sources, dans une première sous-partie nous présentons les sources générales, celles déjà utilisées par divers auteurs pour réaliser des travaux publiés, celles qui sont disponibles pour une analyse des réseaux dans des laboratoires. Ensuite nous présenterons les sources qui sont celles propres à notre étude.

I-C-1/ Les sources classiques

Un ensemble de sources sur les informaticiens universitaires, de Grenoble spécifiquement, est offert par les Archives Départementales de l'Isère qui ont un fonds d'archives provenant de l'IMAG, l'Institut de Mathématiques Appliquées de Grenoble, haut lieu des informaticiens universitaires grenoblois, un fonds dans la série W constitué en 1994²⁶⁶. Dans ces archives se trouvent pour les enseignants-chercheurs de l'IMAG des fiches d'évaluation de leurs activités personnelles dans le domaine de leurs enseignements et dans celui de leurs recherches, ce qui fournit de précieux renseignements sur leurs carrières et leurs contacts professionnels. Dans ces archives, il y a aussi des comptes rendus de conseils d'administration de l'INPG et des dossiers partiels sur divers laboratoires rattachés à l'IMAG²⁶⁷. Nous n'avons pas retenu ces sources pour mener notre analyse ici, dans la mesure où leur pertinence vaut surtout pour l'époque des débuts de l'IMAG, avant sa structuration en laboratoires distincts,

²⁶⁶ Série W : les archives publiques postérieures à 1940. Voir Eric Robert, *Fonctionnement et pratiques de la recherche scientifique, les débuts de l'Institut d'Informatique et de Mathématiques Appliquées de Grenoble (Imag)*, DEA d'Histoire, Septembre 1994

²⁶⁷ Pour consulter aux ADI les comptes rendus des conseils d'administration, une dérogation est nécessaire.

chacun ayant ses rapports d'activité, et dans la mesure aussi où elles sont moins systématiques que ce qui se trouve dans les rapports d'activité du laboratoire que nous voulons étudier.

Par ailleurs, dans les articles ou ouvrages bibliographiques que nous avons consultés, un certain nombre de sources consultables sont indiquées.

Ainsi pour son article 2007, Valérie Schafer a consulté²⁶⁸ :

- les archives de l'INRIA, archives qui avaient aussi servi à Pascal Griset²⁶⁹,
- *Advanced Projects Research Agency*, les archives d'une agence américaine de gestion des projets de recherches financés sur des crédits militaires et créée en 1957,
- Le site de *l'Internet Society*, <http://www.isoc.org/internet/history> qui lui a fourni un descriptif des avancées technologiques par dates.

On trouve aussi, à la bibliothèque universitaire des sciences à Grenoble, et aussi ailleurs où Valérie Schafer a pu les consulter, les rapports d'activité de l'IRIA ou de l'IRISA qui sont des instituts de recherche publique en informatique, devenant ultérieurement l'INRIA²⁷⁰. Ces rapports fournissent des articles à contenus scientifiques datés dont nous avons vu qu'ils n'entraient pas dans le cadre de notre étude, mais ces mêmes articles fournissent des noms d'auteurs, de laboratoires et une liste de documents bibliographiques dans lesquels peuvent être exploités les noms d'auteurs pour identifier des relations entre individus ou entre laboratoires, ce qui entre dans le cadre de notre sujet.

Les auteurs Valérie Schafer et Bernard Tuy, dans leur ouvrage 2013 « Dans les coulisses de l'Internet » nous donnent aussi à voir d'autres sources²⁷¹ :

²⁶⁸ Valérie Schafer, « Circuits virtuels et datagrammes : une concurrence à plusieurs échelles », p. 29-48, in Pascal Griset, Alexandre Fernandez (dir.), « Les logiques spatiales de l'innovation (XIXe-XXe siècles) », *Histoire, Economie & Société*, Paris : Armand Colin, Avril-Juin 2007, (144 pages)

²⁶⁹ Beltran Alain, Griset Pascal (2007) *Histoire d'un pionnier de l'informatique, 40 ans de recherche à l'Inria*, EDP-Sciences, Les Ulis-Paris, 2007

²⁷⁰ Valérie Schafer (Université Paris-Sorbonne), « De l'université de Rennes à l'IRISA : les dix premières années du développement de la recherche informatique à Rennes (1970-1980), p. 237-258, in Actes du 7^{ème} colloque sur *Histoire de l'Informatique et des Transmissions*, 16, 17 et 18 novembre 2004, Rennes : ed. Irista, 2004.

²⁷¹ Valérie Schafer, Bernard Tuy, *Dans les coulisses de l'Internet, 20 ans de Technologie, d'enseignement et de recherche*, Paris : Armand Colin, Comité pour l'histoire du CNRS, 2013, (237 pages)

-Les *IEEE Annals of the History of Computing* qui, avec des dates, décrivent les étapes des avancées technologiques en matière d'informatique.

-ils ont aussi utilisé des archives ministérielles des PTT (Poste, Téléphone, Télécommunications), de la Recherche et de la Technologie, de l'Education nationale, de France-Télécom, du CNET (Centre National d'Étude des Télécommunications), ce qui leur a fourni des éléments sur les orientations des choix techniques de ces organismes publics.

Ces documents s'ils éclairent l'histoire, ne semblent pas permettre de descendre au niveau des individus pour mener des analyses de leurs relations.

D'autres sources apparaissent aussi chez d'autres auteurs. Marie-Laure Viaud, une agrégé en histoire et docteur en pédagogie, sur des sujets concernant l'Education nationale et l'Enseignement supérieur, a utilisé ²⁷² : *Bulletin Officiel de l'Enseignement National* ; Les *Archives nationales* de la sous-série 46 AS qui rassemble les archives de documents issus des syndicats étudiants, et en particulier les *Bulletin du GESUP* un groupement d'étudiants de l'enseignement supérieur dans les années 1950-1960 ; La *Revue de l'enseignement supérieur*²⁷³ ; les archives du journal *Le Monde* ou de la *Revue Esprit* (avec les dossiers de presse de Science-Po) ; *Le guide de l'étudiant* écrit par l'université de Paris jusqu'en 1968, et par chacun de ses départements par la suite ; *Le Livret de l'étudiant* ; des rapports demandés par le gouvernement²⁷⁴ ; des rapports de la Cour des comptes²⁷⁵. Ici encore ces sources ne semblent pas descendre au niveau des individus.

Christine Musselin, une sociologue, pour ses études sur l'enseignement supérieur a utilisé²⁷⁶ : les rapports demandés par les gouvernements, par exemple le Rapport écrit par A. Cayes en 1999 ; des rapports du Comité National d'Évaluation qui existent depuis 1984 ; des textes adressés par les ministres aux présidents d'université, ainsi Claude

²⁷² Marie-Laure Viaud, *Les innovateurs silencieux, Histoire et pratiques d'enseignement à l'université depuis 1950*, Grenoble : PUG, 2015, (304 pages)

²⁷³ voir aussi :

<http://www.education.gouv.fr/cid20752/la-revue-de-l-inspection-generale.html&xtmc=inspectiongeacuteneacuterale&xtnp=1&xtcr=6> et certaines des années 1960 qui sont disponibles à la BU-Odyssée-Grenoble sous le numéro 125599

²⁷⁴ Marie-Laure Viaud, *Les innovateurs silencieux, Histoire et pratiques d'enseignement à l'université depuis 1950*, Grenoble : PUG, 2015, p. 194 mentionne le Rapport Durry de 1988 sur les salaires des enseignants du supérieur.

²⁷⁵ Ibid. p. 202

²⁷⁶ Christine Musselin, *La longue marche des universités françaises*, Paris : PUF, 2001 (218 pages)

Allègre en 1998, textes disponibles au *Bulletin officiel* ; des rapports de commissions qui ont fait l'objet de publications, comme par exemple J. Attali, *Pour un modèle européen d'enseignement supérieur*, Paris, Stock, 1998 ; des rapports à la présidence de la République, comme par exemple celui venant du Comité National d'Évaluation, *Priorité pour l'université 1985-1989*, Paris, édité par La Documentation française ; des textes publiés par des hommes politiques pour témoigner de leurs actions, comme par exemple Michel Rocard, *A l'épreuve des faits*, Forum de l'Expansion, Paris, Le Seuil, 1985.

Il est possible que les rapports du Comité National d'Évaluation fournissent les noms d'individus, ce qui répondrait au besoin de l'analyse de leurs réseaux sociaux.

Giorolamo Ramunni, un historien, a utilisé les *Cahiers pour l'histoire du CNRS*, les *Archives de l'Académie des Sciences*, et certaines séries des *Colloques du Collège de France*.²⁷⁷ Dans les colloques du Collège de France apparaissent des noms d'auteurs, utilisables au même titre que des publications. Ils sont donc des sources potentielles pouvant être utilisées pour remonter aux liens entre individus.

Jean-Richard Cytermann, un Inspecteur général de l'administration nationale et de la recherche, Professeur associé à l'EHESS, pour son article 2014, a utilisé les rapports du Conseil Economique et Social qui ont été édités sur divers sujets, de manière assez régulière, en fonction des sujets choisis par le processus de saisine propre à cet organisme²⁷⁸. Comme de nombreux autres auteurs, il utilise certains des Rapports demandés par le gouvernement à diverses personnalités : ainsi il a utilisé le Rapport Aubert de 2008 rédigé à la demande de Valérie Pécresse ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. Ils le font à la manière dont pour ce Mémoire, nous avons nous-mêmes utilisé le Rapport Nora-Minc de 1978. Ces rapports ne sont cependant pas construits pour descendre au niveau des individus.

Il nous faut aussi mentionner un type particulier d'articles ou d'ouvrage à caractère de sources. Il s'agit des nombreux articles et ouvrages qui rassemblent les témoignages d'acteurs des développements de l'informatique. Mais il s'agit alors de témoignages

²⁷⁷ Girolamo Ramunni, « Les liens entre le CNRS et l'Université », p. 637-646, *Revue Française d'Administration Publique*, n° 112, 2005.

²⁷⁸ Jean-Richard Cytermann, « Le rapprochement universités-organismes de recherche : un processus incrémental », p. 141-158, in Thierry Chevaillier, Christine Musselin (dir.), *Réformes d'hier et réformes d'aujourd'hui, L'enseignement supérieur recomposé*, Rennes, PU.Rennes, 2014.

plutôt que de travaux d'historiens. De bons articles sont à trouver par exemple dans les « colloques de l'histoire de l'informatique » déjà mentionnés plus haut. Et parmi les ouvrages de type témoignage, existe un ouvrage qui nous intéresse directement car il décrit de 1958 à 1982 les débuts du Laboratoire d'automatique de Grenoble, le laboratoire sur lequel porte notre Mémoire, un ouvrage écrit par deux anciens membres de ce laboratoire²⁷⁹. De tels témoignages mentionnent souvent individuellement des noms de personnes, ce qui peut être précieux pour une analyse de leurs réseaux sociaux.

Par ailleurs, en ce qui concerne les sujets de recherche, les Prix Nobel fournissent des dossiers incluant des éléments comme sources secondaires, dans la mesure où l'organisme du Nobel cherche à justifier les nominations qu'il a décernées. Pour la recherche en informatique, l'équivalent des Prix Nobel est à trouver avec les Turing Awards dont le site Internet fournit de nombreux éléments qui font le point sur chacun des sujets correspondant au prix décerné. Etant donné qu'ils sont édités au moment de la nomination du prix, ces éléments ont le caractère de source car ils fournissent des indications sur la perception qui prévalait à une époque donnée²⁸⁰. Ils contiennent aussi des indications sur la carrière des récipiendaires du prix, un élément pour reconstituer des réseaux sociaux.

Par ailleurs de nombreux organismes ont existé qui ont réuni congrès ou conférences sur l'informatique, et les actes qui en ont été publiés peuvent encore être trouvés, par exemple à Aconit.org une association grenobloise à vocation de centre de ressources et de consultation pour certaines de ces publications²⁸¹. Y existent ainsi les réputées Communications de l'ACM (ACM - Association for Computing Machinery) ou certaines des IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, un institut fédérant les différents acteurs du domaine et leur proposant des recommandations qui souvent deviennent ensuite des normes internationales). Leur usage possible pour reconstituer des réseaux sociaux n'est cependant pas démontré.

Les archives du CNRS offrent par ailleurs de larges possibilités, déjà utilisées par plusieurs historiens.

²⁷⁹ Michel Deguerry, René David, *De la Logique câblée au calculateur industriel*, EDA publishing Grenoble, 2008

²⁸⁰ http://amturing.acm.org/award_winners/

²⁸¹ ainsi par exemple : n° 20702 pour des colloques AFCET ; n° 20677 pour des journées d'étude Iria/Sesori

Enfin des chercheurs universitaires en poste à partir des années 1970 sont encore en vie et peuvent être interviewés. C'est ce que Valérie Schafer a fait pour son article de 2007 déjà cité, pour lequel elle mentionne avoir interviewé par exemple R. Després, Marc Levilion, Louis Pouzin, Gerard Lelann²⁸². C'est aussi ce que nous avons réalisé lors de notre Mémoire de Master-1 pour lequel nous avons interviewé sept des chercheurs ayant été en relation avec le projet Socrate de logiciel de base de données inventé à Grenoble en 1970²⁸³.

En ce qui concerne notre présent travail, nous avons choisi de ne pas utiliser d'interviews. Il ne s'agit pas d'analyser des aspects techniques dont la compréhension et les contextes seraient utilement éclairés par des interviews. Il s'agit d'analyser des relations à partir de textes écrits. Nous n'avons pas considéré que des sources orales soient utiles pour notre présent Mémoire. Les anciens du LAG que nous avons contacté n'ont pas été interviewés, mais leurs réponses nous ont éclairé sur la signification de tel ou tel point écrit dans les rapports d'activité du LAG.

Pour notre travail, lorsqu'il s'agit d'analyser des relations entre le laboratoire et ses autorités de tutelle, le processus de la relation utilise de manière intrinsèque les rapports d'activités du laboratoire comme un élément entrant pour identifier la relation qui y est écrite et tracée. En ce qui concerne la part des individus entrant dans les relations institutionnelles, elle est décrite dans ces rapports qui incluent des chapitres indiquant quels sont nominativement les membres du laboratoire ayant en charge tel ou tel type de relations, par exemple celles au sein de diverses institutions : Comité scientifique, comité de lecture de revues de publications scientifiques ; instances dirigeantes de telle association professionnelle ; responsable du lien entre le laboratoire et telle autre université ; responsable du lien avec telle entreprise ; etc. C'est donc ce qui est écrit qui doit nous servir de source.

En ce qui concerne l'étude de la circulation des individus entre les institutions ou entre des fonctions au sein du laboratoire, elle est possible, encore grâce aux mêmes rapports qui fournissent une trace descendant au niveau des individus, de leurs

²⁸² Valérie Schafer, « Circuits virtuels et datagrammes : une concurrence à plusieurs échelles », p. 29-48, in Pascal Griset, Alexandre Fernandez (dir.), « Les logiques spatiales de l'innovation (XIXe-XXe siècles) », *Histoire, Economie & Société*, Paris : Armand Colin, Avril-Juin 2007,

²⁸³ Ricodeau Jean, *Le cycle de vie de Socrate, logiciel informatique de bases de données, de 1963 à 1990 : Parcours professionnels et innovations, à Grenoble territoire de coopérations Université-Entreprises*, Grenoble : Université Pierre Mendès France, Mémoire de Master1, Dept d'Histoire, 2016

publications et de leurs statuts personnels, indiquant d'où ils viennent lors de leur embauche et où ils vont lorsqu'ils quittent le laboratoire.

En ce qui concerne la circulation des connaissances entre individus, il est possible de l'étudier déjà en se basant sur les publications et leurs noms d'auteur, ainsi que sur les descriptifs d'activités qui existent dans les rapports d'activité scientifique du laboratoire. Pour ce type d'étude, la sous-partie suivante indique ce que les thèses, autre type possible de source, permettraient d'obtenir, et explique pourquoi c'est un type de sources que le présent mémoire n'a pas voulu utiliser.

I-C-2/ Les thèses comme sources²⁸⁴

Dans notre Mémoire de Master-1 nous avons montré comment les thèses universitaires pouvaient être utilisées par une analyse fine, non pas pour en connaître les aspects techniques, mais pour les informations relationnelles qu'elles fournissent²⁸⁵. Très généralement les thèses sont écrites avec le nom d'un chercheur et précisent le laboratoire auquel il appartient, ce chercheur pouvant être considéré comme un nœud au centre d'un ensemble de relations. Dans un premier cercle de relations, on trouve quels sont les membres du jury pour cette thèse, cités avec leur nom et souvent leur statut et leur appartenance universitaire ou d'entreprise. Les thèses incluent en général aussi un paragraphe de remerciements qui cite des personnes qui sont aussi des relations pour le chercheur qui présente sa thèse. On trouve un tel usage mis en valeur dans la thèse récente de Pierre Verschueren²⁸⁶. Un troisième élément fourni dans les thèses se trouve dans leur bibliographie qui mentionne des auteurs. En remontant aux articles ou ouvrages cités, l'historien peut y trouver les appartenances des auteurs et les identifier comme des liens de diffusion de connaissances. Les informations, recoupées entre elles, permettent de reconstituer une part significative des relations entre

²⁸⁴ Voir Verschueren Pierre, *Des savants aux chercheurs, Les sciences physiques comme métier (France, 1945-1968)*, Thèse Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 2017, p. 230 et il cite l'article de Olivier Godechot et Nicolas Mariot, « Les deux formes du capital social. Structure relationnelle des jurys de thèse et recrutement en science politique », *Revue française de sociologie*, 45 (2004), p. 243-282 ; Olivier Godechot, « La formation des relations académiques au sein de l'EHESS », *Histoire & Mesure*, 26-2 (2011), p. 221-258.

²⁸⁵ Jean Ricodeau, *Le cycle de vie de Socrate, logiciel informatique de bases de données, de 1963 à 1990 : Parcours professionnels et innovations, à Grenoble territoire de coopérations Université-Entreprises*, Grenoble : Université Pierre Mendès France, Mémoire de Master1, Dept d'Histoire, 2016

²⁸⁶ Voir Verschueren Pierre, *Des savants aux chercheurs, Les sciences physiques comme métier (France, 1945-1968)*, Thèse Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 2017, p. 414.

individus et entre laboratoires, jusqu'au delà des frontières. Un travail de ce type, par nature de niveau très détaillé, se justifie si le travail d'histoire vise un sujet très précis, ce qui était le cas pour notre travail de Master-1 qui portait sur l'invention/innovation d'un logiciel spécifique, dont nous voulions suivre l'ensemble du cycle de vie²⁸⁷. Dans l'objectif d'analyser les réseaux d'un laboratoire de recherche, il n'est pas nécessaire de descendre à ce niveau de détail, et nous utiliserons les thèses seulement comme étant l'un des résultats des activités de recherche du laboratoire, au même titre que les autres publications, ou comme reflétant ses activités de formation par la recherche.

Du point de vue de l'archivage, les universités ont l'obligation de conserver les thèses dans la mesure où celles-ci sont un élément administratif justifiant les avancements de carrière des chercheurs et enseignants-chercheurs. Une autre raison pour la conservation des thèses est que leur contenu est généralement considéré pendant un certain temps comme utile à un laboratoire pour des recherches ultérieures²⁸⁸. Une dernière raison pour la longue conservation d'exemplaires de thèses semble être l'aspect affectif ou sentimental que les laboratoires accordent à celles-ci comme étant au sommet de leur production scientifique. En ce qui concerne les informaticiens universitaires à Grenoble, nous avons pu vérifier en 2016 que les thèses des années 1960 étaient encore bien conservées à la bibliothèque universitaire des sciences. A l'inverse, mais sur un échantillonnage bien plus restreint, nous avons eu des difficultés à retrouver des thèses en sciences sociales : l'une en histoire, passée à Grenoble en 1996, n'y était pas, mais nous avons pu la retrouver à Lyon²⁸⁹ ; l'autre en Philosophie, passée à Grenoble en 2016, n'avait pas été traitée par la bibliothèque car son auteur ne voulait pas qu'elle soit empruntable, et si aujourd'hui elle est disponible en version électronique grâce à notre intervention, ce n'est possible que sur les postes fixes à la Bibliothèque universitaire Droit-Lettres de Grenoble et non à distance²⁹⁰. Cependant, mis à part ces quelques cas malheureux, les thèses sont en général des sources actuellement largement disponibles, accessibles et pérennes.

²⁸⁷ Ibid.

²⁸⁸ Une thèse est en général plus détaillée que les publications qui peuvent en résulter.

²⁸⁹ Cyrille-Claude Plenet, Thèse doctorat d'Histoire, UPMF-Grenoble, *Histoire de l'Informatique à Grenoble et ses apports à l'Industrie.*, Grenoble, 1996

²⁹⁰ Thomas Lerosier, *Itinéraires technopolitains : La formation d'un territoire scientifique et technologique (Grenoble – 1950-2015)*, thèse de philosophie, Univ-Grenoble-Alpes, 2016, (492 pages)

I-C-3/ Les rapports d'activités comme sources

Lorsqu'un laboratoire universitaire est associé au CNRS, il se doit d'établir, pour chaque année ou pour chaque quatre ou cinq années, un rapport d'activité, formé d'une part d'un rapport scientifique décrivant l'organisation et les activités de recherche des chercheurs dans le laboratoire, et d'autre part d'un rapport listant les publications de ses membres. De tels rapports sont usuellement précieusement conservés dans les bibliothèques des laboratoires. Malheureusement, ils ne sont usuellement pas transmis, comme cela devrait être fait, aux archives départementales en tant qu'archives d'un établissement public.

A la bibliothèque de l'IMAG nous avons identifié qu'il existe de tels rapports pour plusieurs des laboratoires qui sont issus de l'IMAG : IMAG Labo Associé n° 7 ; IMAG/TIM3 ; IMAG/TIMA (Techniques de l'Informatique et de la Microélectronique pour l'Architecture des systèmes intégrés) ; IMAG/LGI ; IMAG/LIFIA ; IMAG/LCM (Laboratoire de Modélisation et Calcul). Il nous paraît utile ici d'indiquer que de tels rapports existent pour ces laboratoires, mais dans le cadre de notre travail, tel que nous l'avons défini, centré sur un laboratoire particulier qui est le LAG, ils sortent du périmètre de notre étude.

I-C-4/ Présentation des sources retenues pour notre corpus

Pour ce qui concerne le présent Mémoire, notre objectif est de limiter notre recherche au seul LAG, le Laboratoire d'automatique de Grenoble, et ce sont les rapports d'activité du LAG qui constituent l'essentiel du corpus de nos sources, nous permettant d'obtenir les résultats nouveaux présentés dans notre partie-III. Ces rapports ont pu prendre plusieurs noms durant la période étudiée : rapport d'activité ; rapport scientifique avec son rapport des publications. Dans ce qui suit nous utiliserons indifféremment les appellations de rapport d'activité ou de rapport scientifique.

Le Laboratoire d'automatique de Grenoble (LAG), est un lieu de « coprésence » entre chercheurs, enseignants-chercheurs et chercheurs-doctorants, chacun de ceux-ci ayant

des relations de communications spécifiques avec l'extérieur. Les réseaux des relations sociales dans et à l'extérieur de ce laboratoire sont notre sujet d'étude²⁹¹.

Laboratoire Associé au CNRS (sous le numéro 228, puis UMR 5528), le LAG est lié à cet organisme public de recherche ainsi qu'à l'Enseignement supérieur de l'Université de Grenoble, et il dépend de l'école Polytechnique de Grenoble avec en particulier l'Ecole nationale supérieure des ingénieurs électriciens. La bibliothèque du GIPSA, un nouveau laboratoire créé en 2007 et qui a intégré dans une seule structure nouvelle le LAG avec d'autres laboratoires, donne accès à l'ensemble des rapports d'activité du LAG²⁹². C'est ceux-là que nous retenons comme corpus pour notre étude.

La raison d'être de ces « Rapports d'Activité » est de rendre compte, à destination des organismes de tutelle qui les financent, de l'utilisation des budgets et des résultats scientifiques obtenus. Ils permettent aux autorités de tutelle de mener leur « processus d'évaluation » du laboratoire, en vue de corriger certaines orientations de celui-ci ou de les orienter différemment, et en vue de décider des financements. Ces rapports, en particulier ceux du Laboratoire d'automatique de Grenoble, renseignent sur la partie la plus importante de son budget qui concerne les effectifs. Ils indiquent les sources de financement (Enseignement, CNRS, ministère des Affaires étrangères, gouvernements étrangers, industriels et entreprises privées), avec un niveau de détail allant jusqu'au niveau de la personne avec le nom, le statut, et l'origine des membres du laboratoire, chercheurs ou enseignants-chercheurs, des doctorants ou des chercheurs temporaires. Y sont aussi listés les sujets de recherche, avec mention des partenaires concernés (Industriels du privé, universités autres que Grenoble, en particulier étrangères, programmes CNRS ou gouvernementaux comme par exemple les financements par la DGRST²⁹³). Y est donnée la liste des documents publiés avec le nom de leurs auteurs : soit dans des revues internationales avec référés (Comité de lecture), soit dans d'autres revues ; soit des communications présentées dans des colloques internationaux ou nationaux ; soit aussi des notes restées internes ; et il y a aussi la liste des thèses soutenues.

²⁹¹ Michel Lussault, *L'homme spatial, La construction sociale de l'espace humain*, Seuil, Paris, 2007, p. 55

²⁹² Quelques uns sont aussi en double dans la bibliothèque de l'IMAG.

²⁹³ DGRST (Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique) finance des projets associant obligatoirement une équipe de recherche et une entreprise. Elle sera remplacée par l'Agence Nationale de la Recherche en 2005. Voir Dominique Pestre, « Dix thèses sur les sciences, la recherche scientifique et le monde social », 1945-2010, p. 13 à 29, in Jean-Michel Chapoulie, Patrick Fridenson, Antoine Prost (dir.), « Mutations de la science et des universités en France depuis 1945 », *Le Mouvement Social*, oct-déc 2010, Paris : La Découverte, 2010

Ceux qui écrivent ces rapports, c'est-à-dire la direction et les chefs de groupe dans le laboratoire, ont en tête de mettre en valeur les activités, l'importance et les résultats du laboratoire : On ne s'attend donc pas à y trouver mention de dysfonctionnements, sauf lorsqu'il s'agit de difficultés de fonctionnement que le laboratoire attribue à un manque de moyens et pour lesquels il demande à ses autorités de tutelle des ressources supplémentaires. Ainsi les thèmes de demandes récurrentes sont ceux liés à une insuffisance de locaux et à une insuffisance de personnels, en particulier les ITA (Ingénieurs, Techniciens et Administratifs)²⁹⁴. Le rapport scientifique 1991 par exemple en fait une description détaillée car le Conseil scientifique va se réunir et c'est une bonne occasion de le sensibiliser aux conséquences de ces insuffisances pour qu'il fasse des recommandations pour le prochain budget²⁹⁵ :

« Problèmes de locaux : nous sommes en train d'agrandir le laboratoire (quelques bureaux, coût 600 KF²⁹⁶), ce qui nous permet de loger plus ou moins bien les chercheurs ; mais nous avons absolument besoin d'agrandir nos locaux techniques surtout en vue de la création de nouveaux procédés pilotes et de l'installation de la plateforme robotique.

Problèmes de personnel : Le Laboratoire manque cruellement de personnels ITA permanents. Par exemple, le laboratoire dispose d'un fond de bibliothèque important sans bibliothécaire sur poste fixe. (400 KF par an sont dépensés uniquement pour pallier ces dysfonctionnements) »²⁹⁷.

Mais notre étude ne porte pas sur une analyse des moyens nécessaires au fonctionnement d'un laboratoire : Elle porte sur les processus relationnels qui conduisent au financement de ces moyens.

En ce qui concerne les résultats produits par le laboratoire, notre analyse ne cherche pas à savoir dans quelle mesure ils sont satisfaisants, très positifs ou pas. Aussi peu nous importe comment les rapports d'activité en qualifient la valeur, et peu importe si le mode de rédaction de ces rapports risque de trop facilement valoriser la production du laboratoire. Ce qui nous importe c'est de connaître la liste nominative des chercheurs du laboratoire, leur statut, leur financement, et de quel organisme ils dépendent. Ce qui nous importe c'est de trouver la trace écrite des thèses et des publications réalisées,

²⁹⁴ Les ITA sont au service des chercheurs et pour faire fonctionner les moyens communs au laboratoire.

²⁹⁵ 1991 est date des échéances quadriennales pour les évaluations du laboratoire par ses autorités de tutelle.

²⁹⁶ KF pour Kilo (millier) de Francs, la monnaie de l'époque étudiée qui se situe avant 2001 et l'arrivée de l'Euro.

²⁹⁷ Rapport scientifique 1991 du LAG, p. 9 ; le sigle ITA regroupe les personnels Ingénieurs, Techniciens et Administratifs qui ne sont pas des chercheurs, mais sont nécessaires pour le bon fonctionnement d'un laboratoire.

traces qui nous indiquent des noms de personnes et d'organismes. Nous considérons que les listes fournies dans les rapports d'activité du laboratoire sont fiables, car les représentants des autorités de tutelle qui lisent ces rapports ne manqueraient pas de réagir si ce n'était pas le cas. Bien que la visée de ces rapports soit de valoriser les activités du laboratoire, il nous apparaît que les renseignements que nous exploitons dans ces rapports ne sont pas biaisés.

Ces rapports, selon les époques, sont basés sur les années scolaires (par exemple, 1975-1976* ²⁹⁸), ou sur des années civiles (par exemple, 1991), ou encore sur plusieurs années (par exemple, 1995-1998 ; 1998-2001, mais il y a aussi 1999-2000, et aussi 1999).

Nous avons ainsi pu exploiter une suite quasi complète des Rapports scientifiques du LAG : 1978-1979*, 1980-1981*, 1981-1982*, 1983, 1984, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1995-1998, 1999, 1999-2000, 1998-2001. Les « trous » dans les dates de cette liste ne signifient pas nécessairement l'absence du rapport (seul nous manque le rapport scientifique de 1985, mais nous avons le rapport des publications pour 1985), mais peut-être seulement une exploration insuffisante de notre part pour les trouver. En effet nous n'avons pas cherché à analyser précisément et systématiquement tous les rapports de la période, mais nous avons choisi de couvrir la période par les trois dates clefs qui sont celles de 1978-1979*, 1990-1991 et 1999. Avec ces trois dates il est possible de faire une analyse fine sur deux sous-périodes, ce qui permet de vérifier si les évolutions globalement observées sont continues ou s'il y a des ruptures. Ainsi comme on le verra il n'est pas indifférent de constater une augmentation des effectifs des doctorants et des enseignants-chercheurs durant la période étudiée, ou de pouvoir préciser que l'effectif des doctorants a augmenté avant celui des enseignants-chercheurs.

Tous ces rapports fournissent une liste des publications faites, datées, avec les noms de ceux qui ont publié. Tous fournissent le nom des universités et des entreprises en lien avec le Laboratoire. Tous fournissent pour les chercheurs permanents et les enseignants-chercheurs le nom et le statut (CNRS ou Université ou INPG, ainsi que le

²⁹⁸ Ci-après un rapport couvrant une année scolaire est repéré par un « * » pour le distinguer d'un rapport couvrant deux années.

grade). De même sont fournis pour les chercheurs-doctorants, les noms et l'origine de leur bourse.

Mais les différents rapports ne sont pas toujours tous structurés dans le détail de manière identique. Certaines informations peuvent apparaître dans le rapport de telle ou telle année, et ne pas être présentes dans le rapport couvrant une autre année. Par exemple, certains rapports ne citent pas nominativement l'origine des bourses dont bénéficient les doctorants. Dans d'autres cas il n'y a pas la liste explicite des chercheurs doctorants avec leur nom (ex : le rapport 1989 qui se contente de donner des statistiques d'effectifs et les noms dans les publications), alors que d'autres rapports (ex : celui de 1991) donnent la liste nominative des membres du Laboratoire incluant la liste des chercheurs doctorants. De même si quelques rapports mentionnent en entier les prénoms, ce qui permet de savoir s'il s'agit d'un homme ou d'une femme, cela n'est généralement pas le cas lorsque le rapport n'indique que l'initiale du prénom. Mais par recoupement avec les rapports d'autres années il est souvent possible dans de nombreux cas de palier au manque d'informations dans le rapport d'une année donnée. C'est d'ailleurs, au niveau de notre méthode d'analyse, l'une de ses forces que de pouvoir faire de tels recoupements en s'obliger à réaliser un suivi individualisé des membres du laboratoire, tout au long de plusieurs années.

Ces considérations expliquent qu'au delà des trois dates choisies pour l'analyse diachronique, nous avons exploité les rapports correspondant à d'autres dates dans la mesure où ils permettent, par divers recoupements, de compléter les informations qui peuvent manquer dans les rapports des dates clefs retenues. Par exemple nous avons eu besoin d'avoir les rapports des publications de toutes les années pour le suivi nominatif des thèses et pour le suivi des carrières, en particulier lorsque leur avancement fait suite à la soutenance d'une thèse²⁹⁹.

Ces rapports nous permettent de connaître en interne les acteurs ayant différents statuts, et en externe leurs liens avec de nombreuses autres entités qui peuvent être nationales ou internationales. En interne la variété des acteurs de la recherche associe le laboratoire à plusieurs entités publiques (université, écoles d'ingénieurs, l'organisme du CNRS), ce qui conduit à plusieurs statuts, en particulier pour les chercheurs. Ceux-ci sont d'une part les chercheurs à plein temps du laboratoire, ou ceux payés sous contrat par

²⁹⁹ Nous avons exploité les rapports entre 1978 et 2001.

un organisme public de recherche ou par des industriels, et d'autre part des enseignants-chercheurs payés par l'Enseignement supérieur et qui doivent partager leur temps entre un service d'enseignement et leurs tâches de recherche. Sont aussi chercheurs les étudiants doctorants, français ou étrangers, qui viennent dans le laboratoire en vue d'y obtenir le diplôme associé à la réalisation d'une thèse, et dont le financement provient de modalités très variées que nous analysons en partie-III. Il y a aussi des chercheurs en visite temporaire, dont nous analysons aussi la présence en partie-III-B.

Pour notre étude nous retenons trois dates clefs : 1979 lorsque le LAG, le Laboratoire d'automatique de Grenoble, venant de dépasser les vingt ans d'activité, était sorti de sa période héroïque dont nous avons mentionné qu'elle avait été décrite dans un ouvrage témoignage³⁰⁰ ; 1999 en s'arrêtant avant de subir l'influence des bouleversements apportés par l'Internet ; et 1990-1991, une date à mi-chemin des deux bornes précédentes. Le fait d'utiliser dans la période étudiée une troisième date intermédiaire permet de faire la distinction entre des évolutions régulières durant toute la période et des évolutions dont le sens change d'une sous-période à une autre. Les analyses que nous montrons en partie-III en donnent plusieurs exemples³⁰¹.

Ainsi lorsque nous examinons l'évolution des effectifs du LAG, entre 1979 et 1999, il y a croissance continue des effectifs féminins. On pourrait se dispenser d'en fournir les valeurs à mi-période, en 1991. Avoir les valeurs du point intermédiaire n'apporte pas matière à nouveaux commentaires, rien de plus, sauf justement à savoir qu'on est face à une évolution continue et qu'il n'est pas nécessaire de l'analyser plus en détail.

A l'inverse, en ce qui concerne les effectifs des doctorants, il est utile de pouvoir distinguer une première période entre 1979 et 1991 pendant laquelle leur nombre dans le laboratoire augmente, alors qu'ensuite entre 1991 et 1999 leur nombre reste stable. De même en ce qui concerne le nombre des enseignants-chercheurs du laboratoire, s'il augmente de manière continue, cette augmentation est moindre entre 1979 et 1991, tandis qu'ensuite, entre 1991 et 1999, elle est plus importante. La comparaison de ces

³⁰⁰ Michel Deguerry, René David, *De la Logique câblée au calculateur industriel*, EDA publishing Grenoble, 2008

³⁰¹ Ces exemples étant si simples, les concepts issus du théorème de Nyquist-Shannon n'ont pas lieu d'être mobilisés ici, mais ils entrent dans son domaine d'application. Dans la sous-partie I-A-2 nous avons mentionné ce théorème comme un exemple montrant que des laboratoires privés peuvent produire de la science et en publier les résultats, l'un des critères de caractérisation de la science selon l'*ethos* de Merton.

évolutions différentes dans deux sous-périodes nous permettra en partie-III de tirer des conclusions fort importantes pour des phénomènes majeurs qui nous auraient échappé en analysant seulement entre deux dates. Pour ne pas limiter l'analyse aux dates de début et fin de période, le moins coûteux est donc d'ajouter une date intermédiaire pour former deux sous-périodes, ce qui permet d'affiner ainsi l'analyse sans trop la surcharger. Parfois dans des cas plus complexes cela est insuffisant, et on devra faire l'analyse sur davantage de dates. Ainsi pour comprendre les évolutions dans la composition du Conseil scientifique du laboratoire, nous serons amenés en partie-III à compter et à analyser, quasiment année par année, les rapports sur toute la période.

Dans cette partie-I, nous venons d'examiner l'historiographie et la bibliographie pour le domaine disciplinaire qui intègre notre étude, puis la question des sources. Dans une partie-II nous allons maintenant examiner en détail la méthodologie que nous avons voulu utiliser.

Partie-II : méthode de l'analyse des réseaux sociaux en histoire

Davantage que les historiens, les sociologues s'attachent à définir avec soin les méthodes qu'ils emploient. Comme ceux-ci, mais pour notre travail dans la discipline histoire, nous avons la volonté de définir précisément les critères de conformité de la méthode d'analyse des réseaux sociaux que nous entendons employer, quitte à adapter aux exigences d'une démarche en histoire les critères que les sociologues ont définis pour leur méthode.

Nous allons décrire cette méthode d'analyse, en ayant en vue de l'appliquer à l'histoire. Pour cela nous partons d'un cas particulièrement clair de son utilisation par un sociologue³⁰². Ensuite c'est en utilisant une étude, venant d'une historienne, que nous décrirons comment les historiens doivent appliquer la diachronie dans leurs analyses des réseaux sociaux.

II-A/ Les critères de l'analyse des réseaux sociaux en sociologie

Pour décrire la méthode des sociologues, nous choisissons de suivre Dominique Raynaud, un professeur grenoblois en sociologie des sciences. Il a écrit sur les méthodes et les outils de l'analyse des réseaux sociaux³⁰³. Il les a aussi pratiqués pour des analyses appliquées à des études sur les laboratoires de recherche³⁰⁴. Nous allons présenter ici et commenter le gros ouvrage qu'il a réalisé sur la diffusion des connaissances en optique, durant le Moyen Âge et à la Renaissance³⁰⁵. Cet ouvrage a été publié en anglais en 2014. Il est donc récent et bénéficie des dernières améliorations de la méthode. En terme de sujet, l'étude de Dominique Raynaud part du constat sur le fond que c'est en Italie à la

³⁰² Analyse des réseaux sociaux = Social Network Analysis

³⁰³ Dominique Raynaud, *Qu'est-ce que la technologie?, suivi de Post-scriptum sur la technoscience*, Préface de Mario Bunge, ÉDITIONS MATÉRIOLOGIQUES, Paris, 2016, p. 219

³⁰⁴ Nous avons vu plus haut comment Dominique Raynaud avait mené l'analyse sur le CERN de Genève, le laboratoire international des particules élémentaires : Dominique Raynaud, *Collaborative Networks in Particle Physics: A Sociological Inquiry into the ATLAS and CMS Collaborations*, *Sociology of Science and Technology* 2016, 7(1): 169–193

³⁰⁵ Raynaud Dominique (2014), *Optics and the rise of perspective : A study in Network Knowledge Diffusion*, Oxford, UK, Bardwell Press, 2014, (243 p.). Dominique Raynaud, est d'abord architecte (1986), puis Docteur en sociologie (1990), professeur de sociologie des sciences à l'Université de Grenoble-Alpes, cet ouvrage 2014 résume son travail de thèse d'Habilitation à Diriger des Recherches.

Renaissance que les artistes ont, pour la première fois, utilisé les notions de la perspective en dessin, dans les peintures ou les fresques. Notre auteur se demande alors pourquoi cela a eu lieu à cette époque et à cet endroit, et à partir de quelles influences ce savoir a-t-il pu se constituer et émerger. Il donne des éléments qui tendent à démontrer que ce savoir vient de l'Université franciscaine d'Oxford en Angleterre, avec les travaux de Gosseteste (1175-1253), John Pecham (1230-1292) et Francis Bacon (1214-1294), des savants franciscains travaillant au Moyen Âge à Oxford dans les domaines de l'optique. Les ouvrages résultant de leurs travaux, ont ensuite diffusé d'Angleterre vers l'Italie du Nord, en passant par Paris, à travers le réseau des nombreuses universités franciscaines. Les moines qui y enseignaient l'optique se déplaçaient, d'un lieu à un autre, en transportant les manuscrits de leurs bibliothèques.

Dans cet ouvrage nous nous trouvons bien en présence d'une analyse des réseaux sociaux (ARS) des moines franciscains et d'une diffusion des hommes et des manuscrits scientifiques de lieu en lieu. Il s'agit pour nous ici d'exposer comment cet ouvrage met en œuvre la méthode de l'analyse des réseaux sociaux selon les règles des sociologues, règles que nous voyons au nombre de trois : tracer les actions et les relations des acteurs au niveau des individus, quantifier les analyses, et en présenter les résultats de manière visuelle.

Selon cette méthode, notre auteur commence par identifier les connaissances que les italiens avaient recueillies du savoir des savants franciscains d'Oxford. Pour cela, il est allé chercher et analyser, dans les ouvrages écrits à la Renaissance par l'italien Ghiberti (1378-1455, un auteur qui est considéré comme le premier historien de l'utilisation de la perspective en peinture) des preuves montrant que cet italien avait une connaissance directe des écrits des oxfordiens médiévaux. Ces écrits peuvent être des manuscrits de créations originales par les oxfordiens eux-mêmes ou, ce qui est le plus souvent le cas, simplement des transcriptions faites par les oxfordiens de travaux plus anciens, en particulier ceux venant des grecs comme Aristote, Euclide ou Ptolémée. Dans ce dernier cas, la preuve est alors à trouver dans la correspondance des termes employés dans la traduction du grec vers le latin, afin de tracer la généalogie des manuscrits qui ont servi à transmettre les textes. Dominique Raynaud donne le résultat de son analyse dans son

tableau 1.1, que nous avons recopié dans l'extrait de la figure II-1 présentée ci-dessous. Ce tableau démontre quels sont les écrits des oxfordiens dont Ghiberti s'est servi³⁰⁶ :

Table 1.1: Ghiberti's references to classical authors

Explicit references to ²	are quotes of	pages
23 Aristotle	15 Bacon	49B:2, 60B:5, 60B:5, 60B:5, 60B:5, 60B:5, 72B:27, 79B:30, 80B:30, 82B:34, 84B:36, 87B:40, 88B:40, 98B:44, 163B:141
	6 Pecham	50P:96, 105P:126, 105P:128, 105P:128, 110P:128, 110P:128
	2 Add.	50A, 59A
14 Euclid	8 Bacon	156B:131, 156B:131, 156B:131, 157B:132, 159B:135, 159B:135, 162B:140, 162B:141
	6 Pecham	50P:96, 103P:122, 103P:122, 106P:94, 106P:96, 107P:110
3 Ptolemy	3 Bacon	49B:2, 99B:45, 158B:134

Figure II-1 : Des résultats au niveau des individus et manuscrits individuels³⁰⁷

En ce qui concerne l'usage de l'analyse des réseaux sociaux (ARS), on trouve dans ce tableau plusieurs des éléments requis par la méthode : l'analyse doit être faite au niveau des individus, et il apparaît ici 3 oxfordiens et 3 grecs, et plus précisément apparaissent les manuscrits individuellement ; l'analyse doit être quantifiée, et ici par exemple on voit que 6 des manuscrits venant de John Pecham ont été utilisés par Ghiberti pour acquérir des connaissances venant d'Aristote ; en ce qui concerne la présentation visuelle des résultats de l'analyse, l'auteur n'utilise pas ici de graphe, mais son tableau 3.1, reproduit ici dans notre figure II-2, présente les résultats pour une lecture assez visuelle. De plus ces résultats vont être repris ensuite par Dominique Raynaud dans sa figure 3.1 que nous recopions dans notre figure II-3 présentée un peu plus loin. Quant à la colonne de droite dans le tableau, elle répond au critère plus général de la traçabilité des preuves.

L'ouvrage aborde ensuite, mais par un autre biais, la même question du transfert des écrits des oxfordiens : les textes oxfordiens étaient-ils largement diffusés en Europe ?

³⁰⁶ Ibid. p. 18

³⁰⁷ Table recopie de l'ouvrage de Dominique Raynaud, op. cité p. 18

L'analyse consiste alors à dénombrer combien de manuscrits nous sont aujourd'hui connus, et à identifier dans quelles villes ils étaient alors présents. La réponse commence par un résultat intermédiaire dénombrant un à un chacun des manuscrits selon leur auteur et chacune des copies manuscrites avec leur nombre.

Ce résultat est d'abord présenté par l'auteur dans le tableau 3.1 (voir notre figure II-2 ci-dessous) ce qui montre que les critères de la méthode ARS d'individualisation et de quantification sont respectés :

Table 3.1: *Distribution of optical manuscripts, by treatise and author*

Author	Title	MSS
John Pecham	<i>Perspectiva communis</i>	64
Roger Bacon	<i>Perspectiva</i>	39
Roger Bacon	<i>De multiplicatione specierum</i>	26
Witelo	<i>Perspectiva</i>	25
Albertus Magnus	<i>Quaestio de forma resultante in speculo</i>	16
Biagio Pelacani	<i>Quaestiones super perspectivam</i>	16
Robert Grosseteste	<i>De lineis, angulis and figuris</i>	14
Robert Grosseteste	<i>De luce, seu de inchoatione formarum</i>	13
Robert Grosseteste	<i>De iride et speculo</i>	12
Robert Grosseteste	<i>De colore</i>	10
Robert Grosseteste	<i>De natura locorum</i>	9
John Pecham	<i>Tractatus de perspectiva</i>	8
Roger Bacon	<i>De scientia experimentalis</i>	6
Ramón Llull	<i>Liber de lumine</i>	6
Henry of Langenstein	<i>Quaestiones super perspectivam</i>	5
Giovanni da Legnano	<i>De arbore consanguinitatis</i>	5
Roger Bacon	<i>De speculis comburentibus</i>	4
Theodoric of Freiberg	<i>De iride et radialibus impressionibus</i>	4
Thomas Aquinas	<i>De natura luminis</i>	3
Nicole Oresme	<i>De visione stellarum</i>	3
Nicole Oresme	<i>Quaestiones de apparentia rei</i>	3
Bartolomeo da Bologna	<i>Tractatus de luce</i>	2
Theodoric of Freiberg	<i>De coloribus</i>	2
Theodoric of Freiberg	<i>De luce et eius origine</i>	2
Henry of Southwark	<i>De visu et speculis</i>	2
Wigandus Durnheimer	<i>Perspectiva</i>	2
Geraldus Odo	<i>Quaestio de lumine</i>	1
Egidius of Baisiu	<i>Queritur causa quare lux transiens per foramen quadrangulare...</i>	1
Jean de Paris	<i>De iride</i>	1
Walter of Odington	<i>Tractatus de multiplicatione specierum in visu</i>	1
Domenico da Chivasso	<i>Quaestiones super perspectivam</i>	1
Luca da Parma	<i>Questio de visione</i>	1
Nicholas Bonetus	<i>De lumine et colore</i>	1
Dino del Garbo	<i>De visu</i>	1
Thomas Bradwardine	<i>Propositiones de perspectiva</i>	1

Figure II-2 : Un suivi individualisé des manuscrits³⁰⁸

³⁰⁸ Ibid . p. 65-66 table 3.1

En ce qui concerne le respect du critère de présentation visuelle, il est fourni par Dominique Raynaud dans sa figure 3.1 (voir ci-dessous Figure II-3) avec deux graphiques :

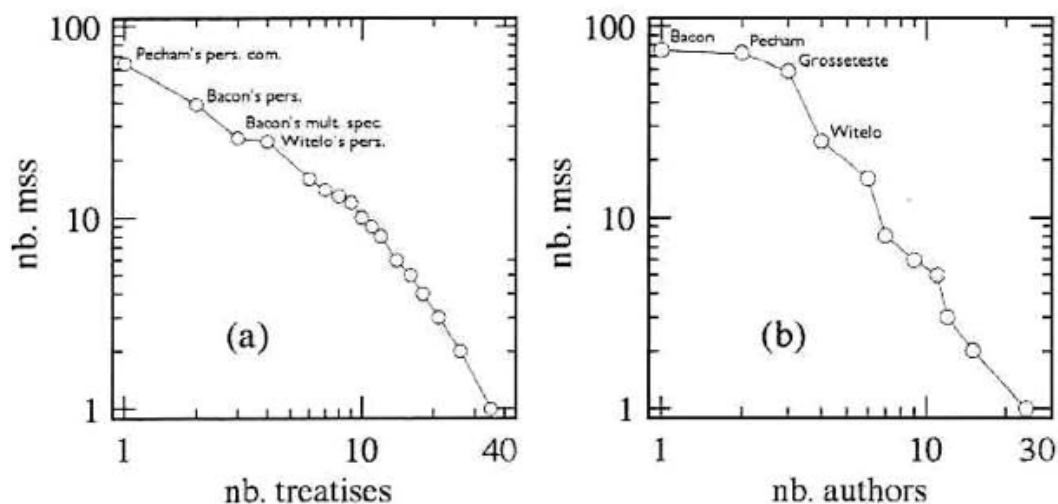


Figure 3.1: Manuscript power law fitting

Figure II-3 : présentation visuelle de résultats traités par calcul³⁰⁹

Sur ces graphiques, on peut visualiser les chiffres donnés par ailleurs dans le tableau 3.1, avec par exemple 64 manuscrits connus pour le texte *Perspectiva communis* de John Pecham, ou 25 manuscrits connus pour le texte *Perspectiva* de Witelo. Dans ces courbes logarithmiques, on trouve le nombre des manuscrits soit en nombre de textes (figure à gauche), soit selon leur auteur (figure à droite), ce qui nous permet de visualiser immédiatement l'importance de quatre savants : Pecham, Bacon, Grossteste et Witelo. Ainsi les exigences d'individualisation, de quantification et de représentation visuelle des résultats telles que requises par la méthode ARS sont bien remplies par cet auteur grâce à son tableau 3.1 et aux graphiques de sa figure 3.1.

Notre auteur veut ensuite démontrer que les savants des universités franciscaines se sont intéressés à l'optique plus que ceux de toutes les autres universités de cette époque. Pour cela il recompte texte par texte les manuscrits connus en optique, et en regard du nom de l'auteur (individualisation) il indique à quel type d'ordre religieux

³⁰⁹ Ibid. p. 63

l'universitaire cet auteur appartient : Le résultat de l'analyse est donné dans la colonne « statut » de son tableau 3.2 (voir ci-dessous ce tableau recopié dans notre figure II-4) avec les abréviations OFM pour les universités des franciscains, OP pour les Dominicains, OCan et OSB pour les Bénédictins, Sec pour les Séculars, etc... :

Table 3.2: Distribution of optical manuscripts by author and obedience³

Author	Status	Titles	MSS
Roger Bacon	OFM	<i>Perspectiva; De mult. specierum; De speculis; Sci. experimentalis</i>	75
John Pecham	OFM	<i>Perspectiva communis; Tractatus de perspectiva</i>	72
Robert Grosseteste	OFM*	<i>De lineis; De luce; De iride; De motu; De colore; De natura locorum</i>	58
Ramón Llull	OFM	<i>Liber de lumine</i>	6
Henry of Langenstein	OFM	<i>Quaestiones super perspectivam</i>	5
Bartolomeo da Bologna	OFM	<i>Tractatus de luce</i>	2
Geraldus de Odo	OFM	<i>Quaestio de lumine</i>	1
Egidius of Baisiu	OFM	<i>Queritur causa quare lux transiens per foramen quadrangulare...</i>	1
Albertus Magnus	OP	<i>Quaestio de forma resultante in speculo</i>	16
Theodoric of Freiberg	OP	<i>De iride; De coloribus; De luce et eius origine</i>	8
Thomas Aquinas	OP	<i>De natura luminis</i>	3
Jean de Paris	OP	<i>De iride</i>	1
Witelo	OCan	<i>Perspectiva</i>	25
Walter of Odington	OSB	<i>Tractatus de multiplicatione specierum in visu</i>	1
Nicole Oresme	Sec	<i>De visione stellarum; Quaestiones de apparentia rei</i>	6
Thomas Bradwardine	Sec	<i>Propositiones de perspectiva</i>	1
Biagio Pelacani	MA	<i>Quaestiones super perspectivam</i>	16
Giovanni da Legnano	DCL	<i>De arbore consanguinitatis</i>	5
Henry of Southwark	MA	<i>De visu et speculis</i>	2
Domenico da Chivasso	DMed	<i>Quaestiones super perspectivam</i>	1
Dino del Garbo	DMed	<i>De visu</i>	1
Wigandus Durnheimer	inc.	<i>Perspectiva</i>	2
Luca da Parma	inc.	<i>Questio de visione</i>	1
Nicholas Bonetus	inc.	<i>De lumine et colore</i>	1

Figure II-4 : la liste individuelle des manuscrits selon ordre religieux³¹⁰

Ce tableau répond donc aux requis d'individualisation et de quantification de la méthode ARS.

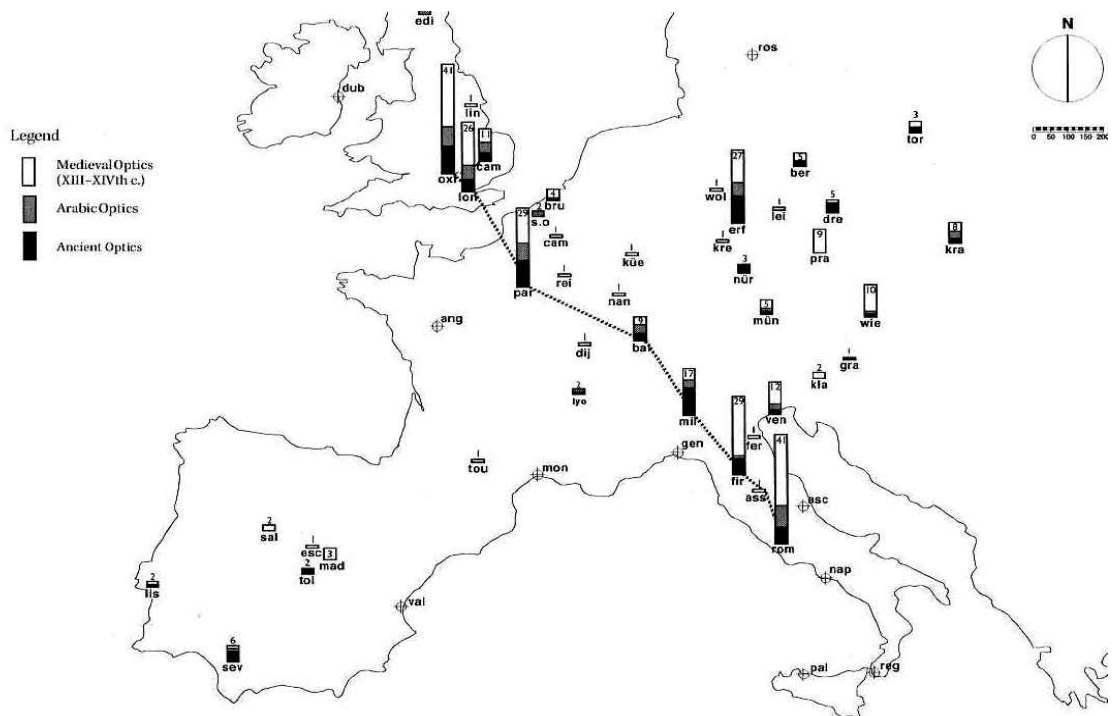
A partir de ce résultat de l'analyse, une conclusion est formulée, et notre auteur la donne sous une forme courte avec le texte de son Résultat-1³¹¹ :

³¹⁰ Ibid. p. 65

Result 1. The Franciscans of the thirteenth and fourteenth centuries played a central role in the production and diffusion of optics (220 MSS that is 71%). The optics diffusion flow coincided prevailingly with the geographical axis linking Oxford to central Italy.

La quantification du résultat est bien présente (71% des textes manuscrits proviennent des universités franciscaines), et sans être tout à fait visuelle, la présentation de ce résultat s'efforce d'être visuellement assez lisible.

Notre auteur passe ensuite à une visualisation de type particulièrement remarquable par sa carte géographique 3.1 (voir sa carte d'Europe, recopiée dans notre figure II-5 ci-dessous). Il y montre quelle est la réponse à la question : dans quelles universités franciscaines se trouvaient des manuscrits sur l'optique, et quels chemin de diffusion étaient possibles ?



Map 3.1: Optical MSS geographical distribution

³¹¹ Ibid. p. 72

Figure II-5 : une cartographie pour présenter les résultats³¹²

Notre lecteur conviendra que l'identification individuelle (ici l'individualisation des universités franciscaines et des manuscrits), la quantification (ici le nombre des manuscrits d'optique dans chacune des universités, représenté par la hauteur des bâtons graphiques au regard de la position de chaque université sur la carte) et le critère de présentation visuelle des résultats sont très bien remplis³¹³. Le lecteur identifiera visuellement sur cette carte l'importance du nombre des manuscrits d'optique présents dans les diverses universités franciscaines : celle de Paris (par), celle d'Oxford (oxf), celle de Londres (lon), celle de Bale (bal), celle de Milan (mil), celle de Florence (fir), celle de Rome (rom) et il identifiera que même qu'à l'université de Dijon (dj), la capitale de la Bourgogne, il y avait au moins un manuscrit sur l'optique.

L'ouvrage de Dominique Raynaud analysé ci-dessus résume donc bien pour nous les trois exigences caractéristiques de la méthode de l'analyse des réseaux sociaux, telle qu'elle provient des sociologues. A ces trois exigences nous allons ensuite ajouter le critère de la diachronie, comme critère de conformité nécessaire à la discipline des historiens.

II-B/ Pour l'histoire, analyser les réseaux sociaux en diachronie

Comme guide de la méthode d'analyse des réseaux sociaux (ARS) dans la discipline de l'histoire, nous détaillons maintenant l'article d'une historienne qui fait explicitement référence à l'ARS, qui s'y conforme, mais qui lui ajoute un élément de diachronie, une manière de faire que nous retenons comme un requis pour des travaux d'historiens.

Cet article a été écrit par Isabelle Rosé³¹⁴. Cette historienne a été l'élève de Claire Lemerrier³¹⁵. Son travail utilise des outils spécifiques à l'analyse des réseaux³¹⁶. Elle

³¹² Ibid. p. 71

³¹³ Dans notre sous-partie III-C-2 nous présentons des cartes géographiques du même type pour visualiser le rayonnement international du laboratoire d'Automatique de Grenoble.

³¹⁴ Isabelle Rosé (Université Rennes 2, France), « Reconstitution, représentation graphique et analyse des réseaux de pouvoir au haut Moyen Âge. Approche des pratiques sociales de l'aristocratie à partir de l'exemple d'Odon de Cluny († 942) », *Redes, Analisis de redes e historia : herramientas, aproximaciones, problemas, Revista hispana para el análisis de redes sociales*, REDES, Vol. 21, #5 Diciembre 2011, p. 199-272, (<http://revista-redes.rediris.es>)

³¹⁵ Ibid. dans son texte de remerciements

montre comment distinguer différents types de réseaux (par exemple les relations familiales ou ecclésiastiques qui apparaissent dans son article) selon leur contexte géographique, politique et humain. L'article porte sur Odon de Cluny au Xe siècle. Odon est le second abbé de la célèbre abbaye de Cluny en Bourgogne, une abbaye qui marqua son siècle en ayant des ressources foncières propres, ce qui la rendait indépendante des pouvoirs séculiers, et une abbaye dont l'essaimage marqua plusieurs siècles suivants. L'objectif d'Isabelle Rosé dans son article est d'analyser comment, sur moins de quarante années au Xe siècle, l'évolution des réseaux des relations ayant Odon comme centre, démontre le passage d'une société de type carolingien à un nouveau modèle de société qui est de type seigneurial³¹⁷. Ce qui intéresse l'historienne n'est pas l'abbaye de Cluny, mais l'évolution de la société. L'abbaye n'intervient que comme étant un moyen pour accéder aux sources documentaires dont l'historienne a besoin.

Nous voyons donc ici prise en compte l'exigence pour l'historien d'introduire l'analyse d'une évolution dans un intervalle de temps, une exigence qui correspond chez les sociologues à ne pas privilégier l'approche « formaliste », mais plutôt l'approche « relationnelle » de l'évolution des structures sociale au cours du temps³¹⁸. Cette exigence pour l'historien, nous l'avons vu précédemment avec Mathieu Marraud qui la formulait en écrivant que « la dimension temporelle demeure primordiale pour le chercheur, dans la mesure où, bien plus que l'instantané, l'aspect évolutif et dynamique est le mieux à même de rendre l'ordonnement des familles »³¹⁹. Pour répondre à cette exigence Isabelle Rosé, l'auteur que nous suivons ici, utilise une approche diachronique en choisissant pour son article trois dates clefs : l'année 900, lorsqu'Odon commence sa carrière ecclésiastique, alors que prédominent les relations de type carolingien ; l'année 926 lorsqu'Odon devient le second abbé de l'Abbaye de Cluny ; l'année 936 lorsqu'il est en pleine maturité de son influence et lorsque le passage à la société seigneuriale est largement acquis. Du point de vue historique, en comparant les

³¹⁶ Le logiciel NetDraw

³¹⁷ Seigneuriale ou « féodale », avec notamment l'apparition des châteaux forts sur mottes castrales.

³¹⁸ Voir pour cela Erikson Emily (Yale University), « Formalist and Relationalist Theory in Social Network Analysis », *Sociological Theory*, Mineapolis (Wisconsin) : American Sociological Association, Vol. 31, No. 3, 2013, pp. 219-242, avec à la p. 235 - The temporal dimension to agency and the dynamism embraced by relationalists imply different data requirements. Whereas a formalist can often be content with static images of network structure at any one point in time, understanding the evolution of network structures over time will be much more important to relationalist explanatory strate.

³¹⁹ Mathieu Marraud, *De la ville à l'Etat, La bourgeoisie parisienne XVIIe-XVIIIe siècle*, Paris : Albin Michel, Bibliothèque Histoire, 2009, (552 pages). p. 40

relations d'Odon à chacune de ces trois dates, l'auteur montre des évolutions qui reflètent au Xe siècle le passage d'un type de société à l'autre.

Du point de vue méthodologique, notre auteur a à cœur de mener ses analyses au niveau des individus. Au centre des réseaux se trouve la personne d'Odon. Ensuite sont analysés, toujours au niveau des individus, les personnages en relation avec Odon. Ainsi, par exemple, avec sa table-1 notre auteur liste 19 lignes de relations, qui correspondent à 16 personnages différents, dont trois sont intervenus à plusieurs époques dans la vie d'Odon de Cluny³²⁰.

Cette approche au niveau des individus s'apparente à la micro-histoire et elle a été critiquée par Pierre Bourdieu qui met en garde contre ses risques³²¹. Il affirmait qu'il convient plutôt de suivre « un chemin, une route, une carrière, avec ses carrefours »³²² et de les utiliser « comme autant de placements et de déplacements dans l'espace social »³²³ pour éclairer une réalité. De même dans l'histoire des laboratoires de la recherche universitaire nous pouvons analyser l'acquisition des compétences, les bifurcations professionnelles^{324 325}, les succès ordinaires et les difficultés ou les échecs non définitifs qui illustrent une voie moyenne dans des événements³²⁶.

Pour Isabelle Rosé, il s'agit de ne pas se laisser contrer par les remarques de Bourdieu, et elle défend les mérites de « l'approche réticulaire » (c'est à dire des liens entre individus). Ainsi dans son article, Isabelle Rosé met fortement en valeur sa méthode et pour cela elle s'oppose « aux critiques de Pierre Bourdieu [...] évoquant 'l'illusion biographique' [lorsqu'il dénonce en 1986 le] postulat de la linéarité et de la succession évènementielle qu'implique ce type de démarche en tant que récit, dans la

³²⁰ Ibid, table-1 p. 251

³²¹ Bourdieu Pierre. « L'illusion biographique ». In: *Actes de la recherche en sciences sociales*. Vol. 62-63, juin 1986. – « L'illusion biographique », pp. 69-72, In Pierre Bourdieu : *Raisons pratiques, Sur la théorie de l'action*. Paris, Éd. du Seuil, 1994. Chapitre 3 : Pour une science des œuvres. Annexe 1.

³²² Bourdieu Pierre. « L'illusion biographique ». In: *Actes de la recherche en sciences sociales*. Vol. 62-63, juin 1986. – « L'illusion biographique », pp. 69-72, In Pierre Bourdieu : *Raisons pratiques, Sur la théorie de l'action*. Paris, Éd. du Seuil, 1994. p. 69

³²³ Ibid. p. 71

³²⁴ Claire Bidart, « Trajectoires sociales et bifurcations », in dir. Michel Grossetti, *Cahiers Internationaux de Sociologie*, vol. 120, PUF, Paris, 2006, p. 12

³²⁵ Jean Ricodeau, Le cycle de vie de Socrate, logiciel informatique de bases de données, de 1963 à 1990 : Parcours professionnels et innovations, à Grenoble territoire de coopérations Université-Entreprises, Grenoble : Université Pierre Mendès France, Mémoire de Master1, Dept d'Histoire, 2016

³²⁶ Claire Bidart, « Trajectoires sociales et bifurcations », in dir. Michel Grossetti, *Cahiers Internationaux de Sociologie*, vol. 120, PUF, Paris, 2006, p. 6

mesure où il vise à restituer une cohérence et à attribuer un sens 'artificiel' à la vie d'un individu. [Un Bourdieu qui encore en 1994] soulignait le manque de pertinence méthodologique qu'implique l'étude du sujet comme une entité autonome, alors que les 'événements biographiques se définissent comme autant de placements et de déplacements' dans un champ social en perpétuelle recomposition »³²⁷.

Et Isabelle Rosé affirme ensuite fortement que « En d'autres termes, chaque événement de la vie d'un individu ne devrait être analysé qu'en fonction de l'insertion de celui-ci au sein d'un certain champ social. **Or, c'est exactement ce que permet l'approche réticulaire**, à condition de ne pas considérer la vie d'un individu comme un tout cohérent, mais comme un itinéraire biographique, c'est-à-dire comme une succession d'événements biographiques, ces brefs instants 'figés' par la documentation qui ouvrent la possibilité d'une appréhension ponctuelle de la complexité du champ social dans lequel s'insère un homme »,^{328, 329}

Avec Isabelle Rosé, nous affirmons bien fort que dans la méthode d'analyse des réseaux sociaux, le critère de devoir analyser des relations au niveau des individus, est une caractéristique tout à fait conforme aux règles de la discipline de l'histoire, et une règle que nous nous efforcerons de bien suivre en précisant que l'analyse doit prendre en compte les évolutions, ce qui est l'objectif du critère de la « diachronie » que nous détaillons plus loin.

La méthodologie de l'analyse des réseaux sociaux requiert encore, et nous en avons déjà plus haut abordé le sujet, que les résultats soient présentés visuellement. C'est ce que Isabelle Rosé, l'historienne qui nous guide en ce moment, a eu à cœur de faire. Les réseaux des individus sont représentés par des graphes dont ils occupent les nœuds, avec les relations entre les individus représentées comme étant les arrêtes reliant les nœuds du graphe. Cela est un classique des outils de l'analyse des réseaux sociaux. Pour

³²⁷ Isabelle Rosé (Université Rennes 2, France), « Reconstitution, représentation graphique et analyse des réseaux de pouvoir au haut Moyen Âge. Approche des pratiques sociales de l'aristocratie à partir de l'exemple d'Odon de Cluny († 942) », *Redes, Analisis de redes e historia : herramientas, aproximaciones, problemas, Revista hispana para el análisis de redes sociales*, REDES, Vol. 21, #5 Diciembre 2011, p. 199-272, (<http://revista-redes.rediris.es>), p. 205 ; Voir aussi comment Andrew Abbott prend en compte cette perpétuelle recomposition des structures : Abbott Andrews, *Processual Sociology*, Chicago : Univ. of Chicago Press, 2016, p. 77

³²⁸ Ibid. p. 205.

³²⁹ Nous même dans notre mémoire de Master-1 avons traité des remarques de Pierre Bourdieu : voir l'introduction dans Jean Ricodeau, *Le cycle de vie de Socrate, logiciel informatique de bases de données, de 1963 à 1990 : Parcours professionnels et innovations, à Grenoble territoire de coopérations Université-Entreprises*, Grenoble : Université Pierre Mendès France, Mémoire de Master1, Dept d'Histoire, 2016,

cela notre auteur décrit comment son travail utilise comme outils des logiciels informatiques spécifiques aux réseaux, ceux en particulier pour tracer automatiquement les graphes³³⁰.

Dans la représentation classique, les réseaux peuvent être représentés sous deux formes qu'illustrent les deux représentations ci-dessous : ici le réseau est très simple, avec seulement 5 « nœuds » (ou sommets) représentant les personnes ou les groupes de personnes – et deux types de représentations peuvent lui être associées : graphe et matrice.

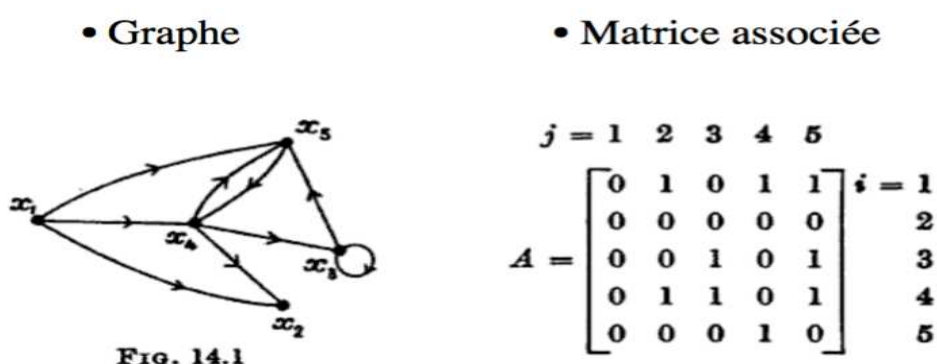


Figure II-6 : deux représentations pour un même réseau ³³¹

La représentation « matrice » s'adapte bien à la saisie en ordinateur des caractéristiques d'un réseau. Elle a cependant l'inconvénient d'être peu « visuelle ». Au delà cependant de sa fonction de recueil des données, elle permet ensuite d'établir des statistiques et d'en fournir des représentations visuelles.

Dans les ouvrages classiques de l'analyse des réseaux sociaux, on trouve des propositions de présentations sous forme de graphes « manuels³³² », ou encore sous forme de graphes « automatiques »³³³. Mais si la représentation « graphe », avec des « nœuds » représentant les individus et les liens « réticulaires » représentant les

³³⁰ NetDraw est un logiciel permettant de tracer automatiquement des graphes réticulaires à partir des saisies renseignées dans une base de données, ' R ' par exemple.

³³¹ Selon Claude Berge, *Théorie des graphes et ses applications*, Paris : Dunod, 1958 : cité par Dominique Raynaud, *Les réseaux sociaux : une introduction*, Grenoble, Midi Sciences, 2011

³³² Linton C. Freeman, Douglas R. White, « Using Galois Lattices to Represent Network Data », *Sociological Methodology*, Vol. 23 (1993), American Sociological Association, JSTOR, pp. 127-146

³³³ Pour des représentations graphiques des « réseaux », voir par exemple : Dominique Raynaud, *Collaborative Networks in Particle Physics: A Sociological Inquiry into the ATLAS and CMS Collaborations*, *Sociology of Science and Technology* 2016, 7(1): 169–193, en particulier p. 9 Fig. 3. Graph of the ATLAS collaboration network (closeness).

relations reliant entre eux les individus, paraît claire et lisible lorsque le réseaux est « petit » (ainsi ci-dessus avec cinq nœuds), malheureusement les graphes deviennent vite illisibles dès que le nombre de nœuds augmente. Nous en avons déjà vu un exemple dans notre sous-partie I-B-1 dans le cas de l'étude qui portait sur le laboratoire du CERN à Genève, lorsqu'il y avait quelques 300 individus. On peut aussi le constater dans l'article 2011 d'Olivier Godechot *La formation des relations académiques au sein de l'EHESS*.³³⁴ On peut le constater encore ci-dessous (notre figure II-7) avec la figure-2 de l'étude d'Isabelle Rosé : la difficulté de lecture est bien visible, malgré l'effort fait par l'auteur d'utilisation de couleurs, et bien que pour son cas le nombre d'individus est bien en dessous de la centaine.

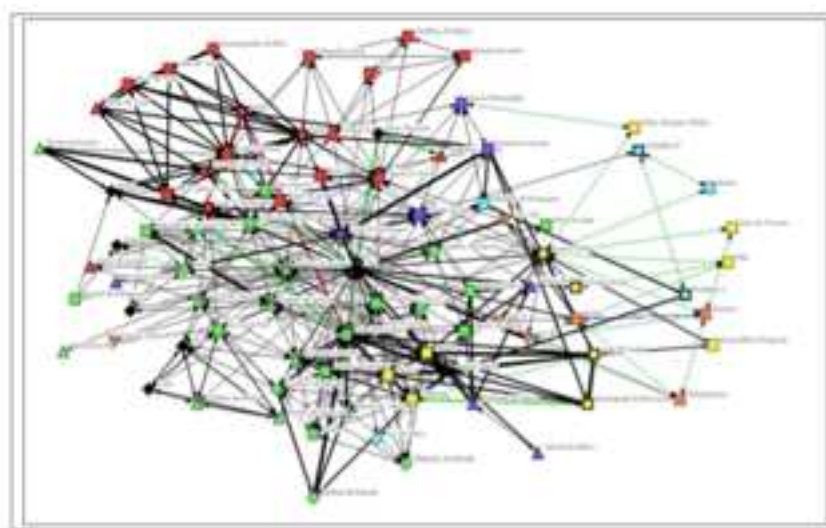


Figure 2. Graphique général du réseau d'Odon de Cluny (879-942)

Figure II-7 : un graphe de nœuds et de relations réticulaires³³⁵

Même si le nombre des individus est réduit, car étroitement liées à Odon de Cluny comme nœud central, le nombre de toutes les relations étudiées est tout de suite élevé, ce qui rend la lecture des graphes difficile. Cette difficulté est bien relevée par son auteur elle-même, Isabelle Rosé, qui par la suite avec sa figure-7 (notre figure II-8), essaye d'en réduire la difficulté en éliminant un certain nombre de relations³³⁶.

³³⁴ Voir les graphes aux pages 229, 233, 237 dans Olivier Godechot, « La formation des relations académiques au sein de l'EHESS », *Histoire & Mesure*, 26-2 (2011), p. 221-258.

³³⁵ Ibid. p. 219

³³⁶ Ibid. p. 219 pour la difficile lisibilité de son graphique n°2, et page 227 lorsqu'elle s'essaye à améliorer la lisibilité du graphe n° 7 que nous présentons ci-dessous.

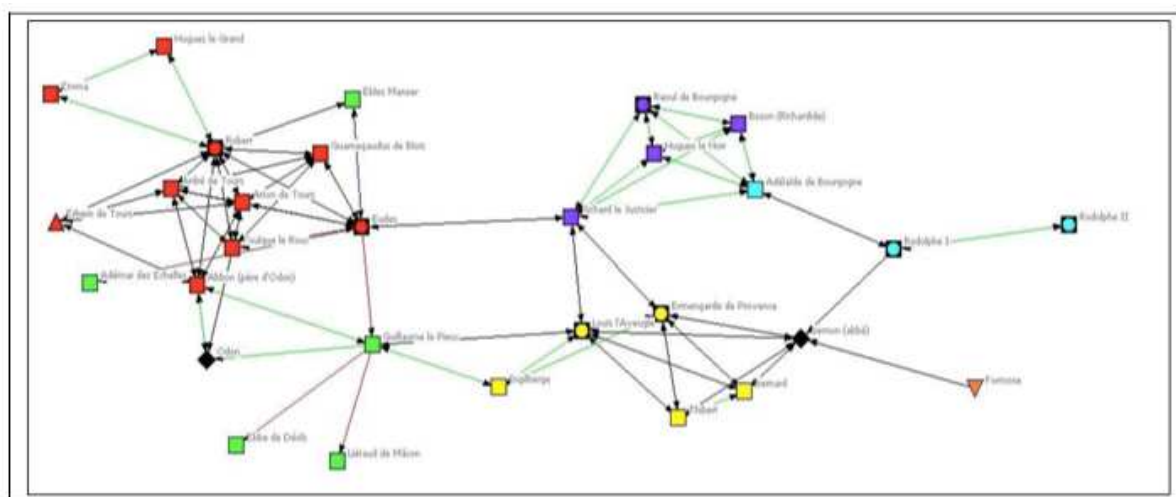


Figure 7. Le capital social : Réseaux d'Odon de 879 à 897

Figure II-8 : réduire le nombre des nœuds et des liens³³⁷

Face à cette difficulté à laquelle la visualisation sous forme de « graphes de nœuds et de réticules » se heurte, notre auteur est obligée d'utiliser une rhétorique textuelle pour commenter ses graphes et pour expliquer ses conclusions en termes de types de relations et d'organisation de la société du Xe siècle.

Nous confirmons que l'exigence de l'individualisation, avec une analyse au niveau des individus, doit être maintenue, mais nous choisissons de ne pas considérer que sa représentation visuelle des individus « en nœuds et réticules » soit une exigence de la méthode pour les résultats d'une analyse réalisée au niveau des individus.

De l'article d'Isabelle Rosé nous nous inspirons alors surtout, pour la méthode à employer par l'historien, de son approche diachronique comportant trois dates clefs. Par l'analyse des relations entre individus ou institutions, et au delà d'une vision descriptive synchronique ou « instantanée » critiquée par Mathieu Marraud comme pouvant être l'objectif d'un sociologue ou d'un anthropologue, il s'agit pour un historien de comprendre les évolutions d'une société dans une vision diachronique³³⁸. En nous intéressant aux évolutions de contexte qui pèsent sur les choix des individus, nous faisons aussi le choix d'une approche de raisonnement inductif plutôt que déductif³³⁹.

³³⁷ Ibid. p. 227

³³⁸ Voir plus haut la sous-partie I-B-2

³³⁹ Selon Erikson Emily^[SEP], « Formalist and Relationalist Theory in Social Network », *Sociological Theory*, Vol. 31, No. 3, Madison (Winsconsin) : *American Sociological Association*, 2013, pp. 219-242, p. 235 formalism appears to be aligned with deductive reasoning, whereas relationalism is aligned with inductive reasoning.

II-C/ Ce que nous retenons pour l'analyse des réseaux sociaux en histoire³⁴⁰

Au delà des trois critères de la méthode ARS venant des sociologues, à savoir individualisation, quantification et visualisation, pour une étude en histoire nous retenons le critère de la diachronie avec au moins trois dates clefs. C'est la dimension temporelle qu'un historien doit associer dans ses analyses d'évolution des distances dans les relations sociales.

Car la démarche sociologique d'analyse des réseaux sociaux souligne l'importance des distances sociales. La distance a une dimension spatiale. Pour cette dernière, nous utilisons le concept du géographe Michel Lussault selon lequel le laboratoire que nous voulons étudier se présente comme « l'ensemble de relations entre un placement de l'individu dans un champ social (qui contribue à définir ce qui lui est autorisé ou non en matières d'actions) et les emplacements qu'il est susceptible d'occuper dans l'espace matériel »³⁴¹. Cet auteur nous invite à passer du concept étroit de l'espace **topographique** au sens des distances en géographie, au concept plus large de l'espace **topologique** au sens où, à l'espace topographique ou géographique, celui-ci ajoute des distances sociales en ce qu'elles impliquent d'évolution des distances dans divers types de relations³⁴². Ainsi par exemple : les relations entre un doctorant et les représentants des organismes ou des entreprises privées qui le financent³⁴³ ; les rapports qui rapprochent les individus et les organismes, comme par exemple entre un doctorant et un laboratoire à l'étranger où il retournera en fin de formation ; les publications qui, lorsqu'elles sont faites avec plusieurs noms d'auteurs, raccourcissent les distances sociales entre ces différents auteurs.

Avec cette définition d'un espace topologique qui se combine au temps (au sens de la diachronie), il est possible de visualiser les espaces de travail, ou terrains d'étude, selon

³⁴⁰ En explicitant notre objectif méthodologique nous répondons au conseil de Erikson Emily^[SEP], « Formalist and Relationalist Theory in Social Network », *Sociological Theory*, Vol. 31, No. 3, Madison (Winsconsin) : *American Sociological Association*, 2013, pp. 219-242, p. 235 ... qui mentionne « A more explicit sense of why researchers make these choices would significantly aid in the interpretation of different research projects, particularly in establishing what types of criticism are valid given the goals of the researcher ».

³⁴¹ Michel Lussault, *L'homme spatial, La construction sociale de l'espace humain*, Seuil, Paris, 2007, p. 32

³⁴² Andrew Abbott utilise pour cela le mot « *Liked ecologies* » (voir : Andrew Abbott, *Processual sociology*, Chicago, Univ.press, 2016, page 35, 112).

³⁴³ Michel Grossetti, Corinne Autant-Bernard, Christophe Carrincazeaux, Frédéric Corrolleur, Nadine Massard,, « Proximité et activités de R&D », p. 71-90, in Claude Dupuy, Antje Burmeister (dir.), *Entreprises et territoires, les enjeux de la proximité*, La Documentation française, Paris 2003, p. 72

qu'il s'agit des sociologues ou des historiens. Notre figure II-9 ci-dessous le propose sous forme d'un schéma :

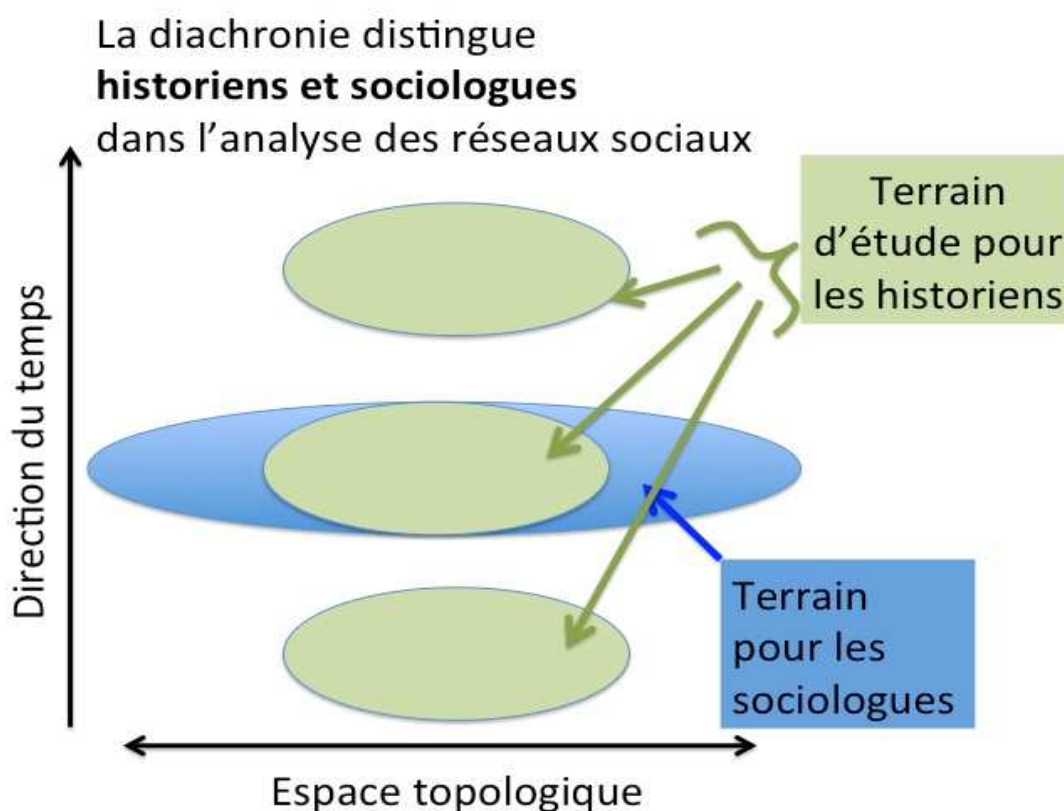


Figure II-9 : définir la diachronie par trois dates clefs³⁴⁴

Dans l'utilisation que nous faisons de la diachronie nous nous donnons l'objectif d'utiliser au moins trois dates clefs. Couvrir une période d'étude par seulement les deux dates clefs qui sont le début et la fin de la période permet de distinguer les tendances d'évolution que sont une augmentation ou une diminution ou une stabilité apparente. Mais deux dates clefs ne permettent de distinguer, dans une stabilité apparente globale, ni une augmentation suivie d'une diminution, ni une augmentation globale construite sur une augmentation suivie d'une stabilisation, un cas qui laisse présager que l'augmentation est tarie et ne se poursuivra pas au delà, à la différence d'une augmentation continue et régulière qui laisse présager qu'elle va continuer. L'utilisation de trois dates clefs est nécessaire à l'historien pour traiter de ces derniers cas. Nous en aurons l'illustration en partie-III lorsque nous analysons les irrégularités de l'évolution

³⁴⁴ Schéma par l'auteur du présent Mémoire : pour le domaine « synchronique » des sociologues, voir Andrew Abbott, *Processual sociology*, Chicago, Univ.press, 2016 page 15.

des effectifs des différentes catégories de chercheurs, irrégularités significatives pour comprendre ce qui intervient dans les modes de fonctionnement de la recherche universitaire dans un laboratoire universitaire. Notons aussi que ce besoin d'avoir trois dates clefs, et non seulement deux, est une illustration du théorème de Nyquist-Shannon, un théorème que nous avons mentionné en sous-partie I-A-2.

Ayant ainsi séparé les deux disciplines de la sociologie et de l'histoire par le critère de la diachronie, il nous reste à formuler à nouveau, en les justifiant, les critères communs à la sociologie et à l'histoire.

L'individualisation, une analyse au niveau des personnes qui agissent

L'individualisation dans une étude, demande que l'analyse menée par le sociologue ou l'historien descende au niveau des individus et de leurs relations. Cette approche se retrouve dans l'historiographie. Il y a le cas bien connu de l'étude que Carlo Ginzburg a faite en la centrant sur une personne singulière³⁴⁵. De son côté Walter Benjamin, un membre de l'école de Frankfort, propose de « reprendre dans l'histoire le principe du montage, c'est-à-dire édifier les grandes constructions à partir de très petits éléments confectionnés avec précision et netteté »³⁴⁶. Les arguments développés par Isabelle Rosé qui ont été détaillés dans notre sous-partie II-B, face aux risques soulevés par Pierre Bourdieu, y donnent une réponse tout à fait pertinente. Le choix de ce type de traitement au niveau de l'individu nous permet de suivre le parcours de telle ou telle personne au long de notre chronologie diachronique³⁴⁷. Nous pouvons aussi regrouper, à la demande, les personnes par fonction ou statut, et ainsi appliquer la notion de « clique » particulière aux « réseaux »³⁴⁸. Il nous est possible, par exemple, de distinguer les enseignants-chercheurs universitaires qui, en plus de tâches de chercheurs, ont des obligations d'enseignement, et les chercheurs-CNRS qui n'ont d'obligation que dans leurs tâches de recherche. De même nous savons identifier l'origine géographique des doctorants et la mettre en lien avec différents types de financement, afin d'en mesurer

³⁴⁵ Carlo Ginzburg, *Le fromage et les vers : univers d'un meunier au XVIe*, Saint-Amand-Montrond : Impr. Bussière, 1980

³⁴⁶ Citation de Walter Benjamin selon Jacques-Olivier Bégot, *Walter Benjamin, voix allemandes*, Belin, Paris, 2012, p. 125. Walter Benjamin a été entre les deux-guerres un membre éminent de l'école de Francfort

³⁴⁷ Voir « The Historicality of Individuals » by Andrew Abbott, *Processual sociology*, Chicago : univ. Press, 2016, p. 3

³⁴⁸ voir sous-partie I-B-1

les évolutions au cours de la période. Nous pouvons aussi suivre un chercheur ou un enseignant-chercheur à travers ses publications successives et en fonction des thèses qu'il aura soutenues, identifier ses changements de statut universitaire avec les recrutements ou les mutations qui forment sa carrière, et le cas échéant identifier si le contexte de son environnement social change (le « champ » selon Bourdieu).

Dans ce Mémoire nous traitons d'un laboratoire ayant un effectif typique d'une centaine de personnes. Aussi nous avons été à même de renseigner pour chacun des membres de ce laboratoire, de manière individuelle, chacun par son nom, leurs faits et gestes lorsqu'ils sont reliés à nos problématiques. Comme outil de saisie de ces données, nous avons choisi la simplicité en utilisant un « tableur », un simple fichier Excel³⁴⁹.

C'est l'outil informatique le plus simple, très diffusé et utilisé par tous, ce qui évite les inconvénients d'outils plus sophistiqués³⁵⁰. Il nous permet de constituer une « matrice » avec par exemple les noms de personnes, les noms d'organisations et, aux croisement des lignes et colonnes, des informations sur les statuts, les origines géographiques, les dates. Il nous permet ensuite d'en tirer des aspects quantifiés. Les outils de tris, de recherche par mots, les fonctions de calcul, les fonctions de présentations graphiques, telles qu'elles sont offertes par ce simple tableur, facilitent grandement notre travail d'analyse et de préparation de la présentation des résultats.

La quantification, une démarche que les historiens ont bien adopté à la suite de l'Ecole des Annales

Nous avons vu que la quantification des données est un objectif de base dans la méthode d'analyse des réseaux. Cette démarche de quantification n'est ni nouvelle, ni une originalité dans la mesure où elle a été intégrée depuis longtemps par les historiens : mentionnons l'Ecole des Annales et, dans le domaine des aspects économiques, spécifiquement le nom de Camille-Ernest Labrousse. Quantifier permet de

³⁴⁹ Les sociologues utilisent souvent des outils plus complexes qu'Excel, ainsi R avec Netdraw (pour cela voir par exemple Lemerrier Claire (2005), « Analyse de Réseaux et Histoire », pp. 88-112, in *Revue d'Histoire Moderne et Contemporaine*, 2005/2, (n° 52-2) ; ou encore Dominique Raynaud, *Qu'est-ce que la technologie?*, suivi de *Post-scriptum sur la technoscience*, Préface de Mario Bunge, ÉDITIONS MATÉRIOLOGIQUES, Paris, 2016, p. 219

³⁵⁰ L'utilisation d'outils plus sophistiqués, par exemple « R », demande que le travail d'exploitation des sources se fasse dans un contexte de plusieurs chercheurs utilisateurs « en local » de ces outils, ce qui n'est pas actuellement l'objectif du Département d'Histoire de UGA. Par ailleurs nous n'avons pas été convaincus de l'intérêt de l'apport de ces outils spécialisés.

montrer des évolutions qui sinon passeraient inaperçues. Quantifier est une approche qu'il n'est donc pas besoin de justifier lorsqu'un historien veut traiter des données dans le domaine des réseaux de relations sociales.

Visualiser, pour une présentation efficace du résultat des analyses

Nous voulons ici, dans le contexte d'une démarche d'historien, rappeler la pertinence et la force des représentations « visuelles » qui pour la méthode ARS justifient son exigence d'une représentation visuelle des résultats des analyses.

Sans essayer de remonter à Aristote et à l'importance pour lui des « représentations » stylisant ou simplifiant la Nature (Le terme de Mimèsis apparaît dans « La Poétique » d'Aristote), prenons pour guide deux auteurs :

Le premier est Charles S. Pierce (1839-1914) un philosophe dont les idées quoique déjà anciennes restent très largement valables. Ses idées ont été très bien présentées dans un récent ouvrage par Christiane Chauviré, une philosophe de l'Université de Besançon³⁵¹ : Une image, un signe, une icône, un graphe, un diagramme permettent la « Transmission d'une information d'un locuteur à un auditeur »³⁵². Un diagramme permet d'exhiber les relations qui existent entre les parties d'un objet. Il sert dans la construction de concepts par la possibilité d'apporter des modifications à un diagramme initial³⁵³ ³⁵⁴. Selon Pierce, l'iconicité des signes diagrammatiques, et la contrainte qu'exercent sur nous ces diagrammes dans la vision que nous avons d'eux, expliquent l'évidence que nous reconnaissons à la démonstration qui se déroule sous notre œil et devant laquelle nous nous inclinons. L'icône, ou du moins le diagramme, est le seul signe apte à « communiquer l'évidence » et à faire que nous la reconnaissons directement³⁵⁵.

³⁵¹ Christiane Chauviré, *Le grand miroir, Essais sur Peirce et sur Wittgenstein*, Besançon, Presses univ. Franche-Comtoise, 2003

³⁵² Ibid. p. 113

³⁵³ Ibid. p. 191 ; existe aussi les textes de Jack Goody, *La raison graphique, la domestication de la pensée sauvage*, Paris : ed. Minuit, 1979, 1977, (p. 11) Goody centre délibérément son analyse des processus de la connaissance sur ces techniques purement graphiques et totalement dissociées de l'énonciation orale que sont la liste et le tableau.

³⁵⁴ Nous pensons que si le schéma de notre figure III-1 était repris ultérieurement par d'autres auteurs pour être corrigé, modifié ou complété, cela serait une excellente suite.

³⁵⁵ Ibid. p. 299

Pour second auteur notre choix se porte sur Michel Lussault, un géographe contemporain de l'Université de Tours³⁵⁶ : Il indique que l'imagerie constitue, pour les acteurs qui l'emploient, l'arme du faire-paraître-vrai, et pour ceux qui la reçoivent - avant de l'employer en d'autres occasions - un énoncé difficilement récusable qui ne brouille pas les choses. Les représentations graphiques sont données pour fiables ; la plupart des acteurs leur reconnaissent ce statut, ont confiance en elles, alors même qu'elles sont souvent appelées à être critiquées³⁵⁷. Bien qu'elles puissent être contestées, si elles sont néanmoins souvent dressées en preuves, montrées comme médias de vérité, c'est parce que la critique peut s'attaquer au contenu représenté³⁵⁸. Le lecteur est invité, et a la possibilité de regarder de manière critique les représentations graphiques et, comme le dit un adage populaire il doit commencer par s'en méfier, comme il faut se méfier des statistiques qui souvent peuvent être trompeuses ainsi que le dit l'opinion commune. Si une représentation visuelle résiste à cette critique, alors elle transmet un élément, non pas de vérité, mais de démonstration et elle transmet aussi l'indication des limites de sa validité.

Le choix de représentations graphiques adéquates dépend des résultats à montrer, et elles sont à définir au coup par coup, aboutissant à plusieurs formes différentes de représentations visuelles, telles des courbes, graphes, réseaux et cartes. C'est ce qui, en exploitant les données trouvées dans notre corpus de sources, est visible dans les résultats de notre travail de recherche que nous allons présenter ci-après en troisième partie.

³⁵⁶ Michel Lussault, *L'homme spatial, La construction sociale de l'espace humain*, Seuil, Paris, 2007

³⁵⁷ Pablo Picasso ne dit-il pas « l'art est un mensonge, mais ce mensonge nous fait comprendre la vérité », cf. M. Sakarovitch (ENSIMAG-Grenoble), cours de techniques mathématiques de la recherche opérationnelle, II-éléments de la théorie des graphes, mars 1977

³⁵⁸ Michel Lussault, *L'homme spatial, La construction sociale de l'espace humain*, Seuil, Paris, 2007, p. 78

Partie-III : Les résultats d'une analyse des réseaux sociaux du LAG, Laboratoire d'automatique de Grenoble, 1979-1999

Cette partie-III de notre Mémoire vise à présenter des résultats historiques nouveaux sur le fonctionnement de la recherche universitaire, vue à partir d'un laboratoire, celui d'automatique de Grenoble, le LAG, un laboratoire associé au CNRS. L'étude de son fonctionnement en interne et en externe, se fera sur la base d'une analyse de ses réseaux sociaux. Les Rapports d'activité de ce laboratoire constituent le corpus des sources de notre étude³⁵⁹. Nous centrons notre travail sur une approche diachronique prenant pour début l'année 1979 et pour fin l'année 1999, avec un point intermédiaire en 1990-1991. Avec le LAG comme unité de lieu (un nœud dans un réseau de relations), nos sources permettent de connaître chacun des chercheurs, en terme de nom personnel, de statut et de fonctions en interne au laboratoire, et en terme de missions relationnelles en externe au laboratoire. Les résultats des travaux de recherche de ces chercheurs sont matérialisés par des thèses et publications diverses datées et mentionnant le nom de leurs auteurs. Ces publications sont listées dans les rapports d'activité du laboratoire.

En introduction, nous avons esquissé les problématiques qui nous ont paru pertinentes concernant la recherche universitaire en informatique. L'historiographie en a été décrite dans notre partie-I. Nous n'abordons dans cette partie-III qu'un nombre restreint des problématiques qu'il serait possible d'explorer à partir de ce corpus. En effet dans le cadre d'un Mémoire de Master-2, limité en temps, il s'agit seulement d'illustrer le sujet, et pour cela nous devons faire des choix.

Nous avons voulu montrer en priorité comment les relations de ce laboratoire universitaire, tant avec l'Enseignement supérieur que par les effets des politiques gouvernementales, expliquaient les évolutions importantes que nous constatons d'abord au niveau des effectifs des diverses catégories de chercheurs, en particulier les catégories des doctorants et des enseignants-chercheurs. Ensuite nous avons mis l'accent sur les relations avec les industriels, sur leurs besoins qui ont évolué avec la maturation du domaine de l'automatique, et sur l'incidence que pouvaient avoir sur ce

³⁵⁹ Ces rapports d'activité ont pu prendre divers titres en cours de période : rapport d'activité, rapport d'activité scientifique, rapport scientifique auquel est annexé un rapport des publications faites par le laboratoire durant la période couverte par le rapport.

point les autorités de tutelle et les enseignants-chercheurs. Enfin nous avons voulu analyser les relations du laboratoire au niveau international, notamment en terme de renommée et de financements.

Les rapports d'activité du laboratoire permettent de descendre jusqu'au niveau des individus, et nous avons suivi et analysé les travaux et les évolutions de nombreux individus, mais nous ne les synthétisons cependant pas dans un ensemble de prosopographies tel qu'il serait possible de le constituer. Le niveau des individus nous sert à analyser le fonctionnement des réseaux sociaux du laboratoire pour les restituer au niveau des catégories de chercheurs et des institutions. Ainsi, pour analyser la diversité de durée des thèses HDR en termes de catégories (chercheurs ou enseignants-chercheurs) nous avons suivi individuellement des chercheurs sur plusieurs années, mais nous restituons ces résultats en fonction des catégories de statut de ces chercheurs.

En interne au laboratoire, nous n'avons pas étudié la catégorie constituée par les ITA, les ingénieurs, techniciens et administratifs, car les réseaux sociaux qui les concernent sont en majorité internes au laboratoire avec l'aide qu'ils apportent aux chercheurs. Les problématiques de la recherche se jouent d'abord au niveau de ces derniers.

Nous avons particulièrement étudié les deux catégories que sont les chercheurs-doctorants et les enseignants-chercheurs car il y a entre eux et avec l'université des réseaux de liens particulièrement forts qui caractérisent et influencent la recherche universitaire.

En externe au laboratoire, nous avons privilégié l'analyse des réseaux du laboratoire avec les autorités de tutelle et les industriels car leurs liens sont interdépendants et leurs évolutions donnent à découvrir des contingences du contexte national et de l'enseignement supérieur. Nous avons peu analysé les liens des enseignants-chercheurs avec leur tâche d'enseignement, sauf un peu dans le cas particulier de l'ISTG, l'Institut des sciences et techniques de Grenoble, une école d'ingénieurs créée durant la période étudiée et qui dépend de l'université scientifique, et non de l'INPG, car nous avons besoin de comprendre ce lien pour éclairer des évolutions visibles dans le laboratoire.

Le mode d'analyse des relations en réseaux et leur présentation s'inspire de la méthodologie de l'analyse des réseaux sociaux que nous avons présentée dans notre partie-II.

Nous analysons sur la période choisie :

Quelles évolutions visibles au niveau des effectifs sont liées aux réseaux institutionnels qui enserrant le laboratoire étudié ; quelles industries privées travaillent avec et/ou financent le laboratoire, et sous quelles formes ; quels sont les différents pays d'où proviennent les chercheurs-doctorants étrangers et dans lesquels ils retournent ; quelles universités nationales ou étrangères coopèrent avec le laboratoire.

Comment ont évolué les liens avec les organismes de tutelle, et les liens avec l'industrie.

Nous regarderons quel impact a eu le changement national du système des thèses en 1984.

Par l'analyse de la catégorie des chercheurs-temporaires, nous obtiendrons des informations sur les relations à l'international et sur l'évolution des diverses motivations de ceux qui réalisent une thèse.

Parmi les membres permanents du laboratoire, entre les enseignants-chercheurs universitaires ou les chercheurs payés par l'organisme public de recherche (le CNRS) ou par des contrats externes, nous allons examiner s'il y avait des différences d'activités ou de pratiques, notamment dans les thèses et publications, et en fonction des niveaux hiérarchiques ou des catégories.

Sur un nombre restreint de thèses HDR³⁶⁰, nous analyserons de combien les durées de préparations de cette thèse diffèrent entre les chercheurs et les enseignants-chercheurs lesquels, par delà leurs recherches, doivent aussi assurer des tâches d'enseignement.

Nous analyserons la répartition des hommes et des femmes au sein des enseignants-chercheurs pour voir comment elle se situe en terme de parité.

Nous examinerons aussi dans les publications, les évolutions de l'utilisation de la langue française, face à l'anglaise, une manifestation de l'insertion du laboratoire dans des réseaux de relations internationalisées.

Comme nous l'avons déjà indiqué, les domaines techniques faisant l'objet des recherches effectuées par le LAG n'entrent pas dans l'objet de notre Mémoire. Cela distingue notre travail d'autres types d'études, comme par exemple les travaux de la

³⁶⁰ HDR Habilitation à Diriger des Recherches, un niveau de diplôme nécessaire pour accéder au rang de professeur

thèse 2016 de Thomas Lerosier, un philosophe grenoblois, qui a utilisé lui aussi des rapports d'activité, ceux du LETI un laboratoire public grenoblois, mais il l'a fait sous l'angle des sujets techniques qui y font l'objet de recherches, et non sous l'angle des réseaux de relations³⁶¹. Notre travail se distingue aussi de cette thèse par notre approche disciplinaire d'historien.

Nous présentons pour commencer le Laboratoire d'automatique de Grenoble, celui que notre étude place comme un lieu (un nœud) au centre de ses réseaux sociaux. Cette présentation inclura l'analyse de ses liens avec ses autorités de tutelle. C'est sans doute des relations en externe, mais leur proximité particulière nous conduit à en mener l'analyse comme des liens en interne. Ensuite nous ferons l'analyse des réseaux sociaux internes proprement dits, en examinant les différentes catégories de chercheurs présents dans le laboratoire. Enfin nous analyserons les réseaux sociaux du laboratoire en externe.

³⁶¹ Thomas Lerosier, *Itinéraires technopolitains : La formation d'un territoire scientifique et technologique (Grenoble – 1950-2015)*, thèse de philosophie, Univ-Grenoble-Alpes, 2016, (492 pages)

III-A/ Le laboratoire LAG, ses tutelles et son financement

Les relations externes du laboratoire ne peuvent pas être comprises sans connaître un peu le laboratoire et ses missions, ses tutelles et son financement. C'est pourquoi nous commençons ici par présenter le LAG, et nous le faisons d'abord par la figure III-1 ci-dessous qui schématise les réseaux des relations institutionnelles du LAG.

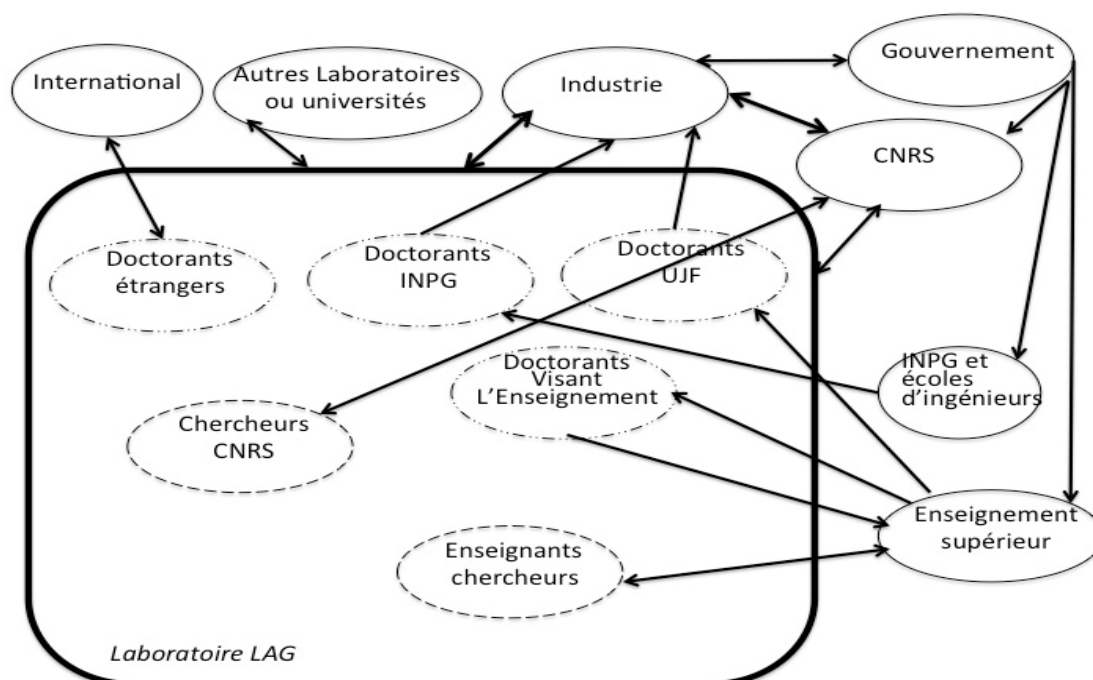


Figure III-1 : Schéma des réseaux institutionnels du LAG³⁶²

Dans ce schéma, les bulles en trait plein symbolisent des organismes externes au laboratoire, tandis que les bulles en pointillé symbolisent les différentes catégories de chercheurs à l'intérieur du laboratoire. Les flèches donnent une direction aux relations. Ainsi, par exemple, l'INPG, école d'ingénieurs, confie ses étudiants au LAG pour que comme chercheurs-doctorants ils y complètent leur formation, et ensuite la majorité de ceux-ci ira travailler dans l'industrie. La formation doit donc avoir en objectif de répondre au besoin des industriels. Du côté de l'Enseignement supérieur, et venant de l'université scientifique UJF de Grenoble, il y a des chercheurs-doctorants issus de

³⁶² Schéma établi par l'auteur du présent Mémoire : on y trouve à la fois des individus et des entités sociales, comme préconisé par Andrew Abbott, *Processual Sociology*, Chicago : Univ. of Chicago Press, 2016, p. 73. Nous pensons que si ce schéma était repris ultérieurement par d'autres auteurs pour être corrigé, modifié ou complété, cela serait une excellente suite, et confirmerait que la supériorité de ce type de présentation est qu'un schéma initial donne la possibilité d'être modifié et amélioré, ce qu'un texte ne permet pas.

l'université qui au LAG obtiennent leur diplôme de doctorat pour ensuite aller aussi travailler dans l'industrie, tandis que d'autres visent une fois leur diplôme obtenu (dans le graphique ci-dessus nommés Doctorants visant l'Enseignement) à être recrutés comme maîtres de conférences dans l'Enseignement supérieur et ensuite, étant devenus des Enseignants-chercheurs, peut-être reviendront-ils au LAG. Certaines des flèches sont à double sens, par exemple celles en lien avec l'industrie, car celle-ci offre des financements au laboratoire, mais en retour, demande des résultats de recherche et des cadres formés « par la recherche ».

Le grand carré symbolise le laboratoire et en sépare l'intérieur et l'extérieur.

Nous allons présenter et analyser le financement de ce laboratoire, ses instances de direction et de pilotage, puis c'est l'analyse de la composition de ses membres, les évolutions de leurs effectifs et de leurs relations, qui sera l'objectif des sous-parties suivantes.

III-A-1/ Le dynamique Laboratoire d'automatique de Grenoble

Le Laboratoire d'automatique de Grenoble, le LAG, a été créé en 1958 avec à sa tête René Perret³⁶³. C'est un professeur qui a mené des recherches dans le domaine de la stabilisation du transport de l'énergie électrique à longue distance et dans la technologie des calculateurs³⁶⁴. Il était proche de Jean Kuntzmann, professeur de mathématiques, le créateur de l'Institut de Mathématiques Appliquées à Grenoble, un enseignant qui cherchait à transformer les connaissances en applications pratiques³⁶⁵.

L'un des titres de gloire de ce laboratoire universitaire d'Automatique est d'avoir en 1966 réussi un transfert de technologie vers l'industrie en réalisant le prototype du mini-ordinateur industriel MAT-01 pour le compte de Mors, une société industrielle

³⁶³ Michel Deguerry, René David, *de la Logique câblée au calculateur industriel*, Grenoble : EDA publishing Grenoble, 2008 ; à noter que le nom retenu pour ce laboratoire est « Automatique », plutôt que « servomécanismes » ou « cybernétique »

³⁶⁴ René Perret, *Stabilisation des transports d'énergie à longue distance* (1ère thèse) ; *Technologie des calculatrices arithmétiques* (2ème thèse), Thèse de doctorat : Sciences physiques : Grenoble, Faculté des sciences : 1956

³⁶⁵ Louis Bolliet, « La programmation des machines informatiques » : in *Chiffres*, Revue de l'Association Française de Calcul, *numéro spécial Jean Kuntzmann*, ed. Allier-Grenoble, 1977 ; Dans la *Revue Chiffre*, op. cité, pour le numéro spécial de son départ à la retraite en 1977, le titre de l'article p. 27, écrit par P. J. Laurent est « L'ingénieur mathématicien » où le mot « ingénieur » montre que Jean Kuntzmann cherchait les applications pratiques.

implantée dans le périmètre grenoblois³⁶⁶. Suite au succès de ce mini-ordinateur, cette technologie fut reprise par la société Télémécanique qui devint l'un des deux principaux fabricants français de mini-ordinateurs, avec par exemple en 1976 la mise sur le marché de son remarquable modèle Solar.

Dans le rapport scientifique du LAG pour la période quadriennale 1995-1998, un moment où l'université scientifique de Grenoble renforce sa présence dans ce laboratoire, celui-ci affirme qu'il a su trouver un bon équilibre entre une recherche théorique universitaire et la recherche appliquée des ingénieurs, et qu'ainsi depuis sa création « il a participé aux grandes étapes du développement de l'Automatique. Sa force réside dans la recherche méthodologique dont l'objectif est d'étudier l'adéquation des résultats théoriques et des problèmes posés par les applications, et qui s'appuie sur les recherches théoriques et expérimentales effectuées au laboratoire. [...] Les recherches méthodologiques s'appuient sur les plates-formes expérimentales du laboratoire. Les recherches appliquées se font en liaison avec nos partenaires industriels »³⁶⁷.

L'exemple du MAT-01 et le texte ci-dessus illustrent les questions d'une problématique classique de la recherche universitaire : quel est le bon compromis entre les recherches des types fondamentale et appliquée ? Y a-t-il des critères clairs pour distinguer l'une de l'autre ? Dans les rapports scientifiques du LAG se trouvent des exemples concrets sur lesquels porter l'analyse.

Qu'un laboratoire de recherche universitaire, et en particulier le LAG, travaille dans la technique appliquée plutôt que dans les sciences fondamentales est une singularité qui n'a pas échappée aux autorités de tutelle de ce laboratoire puisque, dans le Rapport d'Activité du LAG de 1982, on lit que « suivant des incitations du C.N.R.S. [...] l'accent a été mis sur les recherches théoriques qui se sont remarquablement développées. D'ici peu, près de la moitié des docteurs d'état [du LAG] se consacreront à des recherches à caractère théorique et constitueront l'essentiel des équipes concernées. Ces incitations ont conduit 70% des chercheurs CNRS du LAG à porter l'essentiel de leur effort sur les aspects fondamentaux de l'automatique »³⁶⁸.

En premier lieu nous voyons apparaître dans ce texte les autorités de tutelle, ici le CNRS, dans un rôle d'orientation et de pilotage des axes de recherche du laboratoire.

³⁶⁶ Jean Pajus et Bernard Sempé, thèses 1966 de docteur-ingénieur de l'université de Grenoble (disponibles à Aconit.org fiches n° 26825)

³⁶⁷ Rapport 1995-1998 du LAG, p. 5

³⁶⁸ Rapport d'Activité scientifique 1982, p. 1.6

En second lieu, tâchons d'éclairer la signification des concepts utilisés dans ce texte : quelles sont les recherches théoriques (ou recherches fondamentales) par opposition aux recherches appliquées ? Y a-t-il entre les deux une frontière claire ou bien est-il difficile d'isoler l'une et l'autre ?

Dans les rapports du LAG on trouve un sujet de recherche qui illustre le fait que les recherches appliquées sont intimement imbriquées avec les recherches théoriques fondamentales, dans ce qu'on appelle la technoscience : l'application technologique ne peut se passer d'un travail scientifique pour éclairer le champ des applications³⁶⁹. Le sujet de cette recherche concerne le test des circuits intégrés logiques en sortie des usines de fabrication de semi-conducteurs. Est visé d'améliorer l'efficacité des tests tout en réduisant leur durée et leur coût. Ces recherches sont tournées vers l'industrie des semi-conducteurs et particulièrement le test des microprocesseurs nouvellement inventés. Le LAG pour cela a étudié, et publié, une étude théorique basée sur des calculs complexes de probabilités, ce qui implique de la recherche fondamentale à base de mathématiques³⁷⁰. Les résultats théoriques de ces travaux ont été ensuite vérifiés expérimentalement sur un appareil de test³⁷¹. Ces résultats ont ensuite été publiés et ainsi mis à la connaissance de tous. Ces résultats ont enfin été utilisés par la société Sescosem qui est l'un des clients industriels de cette étude³⁷². Il en a résulté des brevets, déposés en 1983³⁷³. Dans cet exemple on trouve présents, en matière de concepts, trois des ingrédients de l'*ethos* de la science tels que définis par le sociologue Merton : *démarche conceptuelle et mathématique* (les calculs mathématiques de statistiques), la mise en œuvre de la *vérification par expérimentation*, puis la *mise à disposition publique* par la publication des résultats³⁷⁴. Le quatrième ingrédient qui, selon Merton, est celui de l'*autonomie*, n'est pas rempli puisque le laboratoire et son chercheur ont eu à négocier un contrat avec l'industriel.

³⁶⁹ Dominique Raynaud (2016), *Qu'est-ce que la technologie?, suivi de Post-scriptum sur la technoscience*, Préface de Mario Bunge, ÉDITIONS MATÉRIOLOGIQUES, Paris, 2016, p. 224

³⁷⁰ Roberto Manuel Tellez-Giron Lopez (ICE Mexico), Thèse docteur ingénieur, *Contribution à l'étude du test aléatoire des systèmes logiques*, Université scientifique et médicale de Grenoble, INPG, 22 mars 1974.

Jury : R. Pauthenet, René Perret, C. Durante, René David, P. Deschizeaux, E.G. Leon-Lopez – voir Aconit.org fiche n° 26831 ; René David, *Random testing of digital circuits, theory and application*, New York : Marcel Dekker, 1998 (475 pages) – voir Aconit.org fiche n° 20620.

³⁷¹ Voir Aconit.org fiche n° 12282

³⁷² Sescosem, qui fait partie du groupe Thomson, mène des activités de recherche et de fabrication de circuits en micro-électronique. Il est situé à Saint-Egrève dans la banlieue de Grenoble.

³⁷³ Rapport scientifique LAG 1984, p. 35, brevet n° 83 16285

³⁷⁴ Dominique Raynaud, *Qu'est-ce que la technologie?, suivi de Post-scriptum sur la technoscience*, Préface de Mario Bunge, ÉDITIONS MATÉRIOLOGIQUES, Paris, 2016, p. 115, 180

Cet exemple invite à ne pas trop simplifier la problématique classique des débats entre recherches appliquée et fondamentale, et dans cette fin du XXe siècle la notion de technoscience est la mieux adaptée.

D'autres exemples dans les Rapports scientifiques du LAG illustrent les liens entre recherche théorique et applications industrielles.

Il y a l'industrie pétrochimique, avec les sociétés Shell et Elf, pour lesquelles le Rapport d'Activité scientifique de 1979 dit avoir « acquis une solide expérience [...] avec d'importants efforts de modélisation qui sont indispensables pour permettre l'utilisation des méthodes sophistiquées de commande, en particulier d'optimisation »³⁷⁵. « Le procédé comporte principalement un réacteur et un régénérateur chimique avec une boucle fermée de circulation des produits qui réagissent. Pour le réacteur, une caractérisation approchée globale de la réaction de craquage a été réalisée. Le modèle a été adapté à partir de données fournies par la Société Shell qui est à l'origine de l'étude »³⁷⁶. Les relations avec Shell sont très importantes au début de la période étudiée. Elles vont ensuite se distendre et cette société est mentionnée pour la dernière fois en 1990³⁷⁷.

La papeterie est un autre domaine de recherches, par exemple sur la mesure de l'humidité dans le séchage du papier qui est « important car la régulation du profil dans le sens de la largeur conditionne les possibilités de traitements à grande vitesse »³⁷⁸.

Pour l'industrie spatiale, on trouve des études sur un « simulateur d'ambiance vibratoire de satellites » avec des modèles pour des bras souples.³⁷⁹ Un chercheur du laboratoire est allé se former aux Etats-Unis sur ce sujet³⁸⁰. Un sujet qui ensuite a fait l'objet d'un contrat avec l'industriel Renault³⁸¹.

³⁷⁵ Rapport d'Activité scientifique LAG 1979, p. 2

³⁷⁶ Rapport d'Activité scientifique LAG 1981, p. 2.7

³⁷⁷ Rapport scientifique LAG 1990, p. 48

³⁷⁸ Rapport d'Activité scientifique LAG 1981, p. 2.10, suivi d'un paragraphe sur la « commande de la caisse de tête ».

³⁷⁹ Rapport d'Activité scientifique LAG 1983, p. 49

³⁸⁰ Ibid. p. 49

³⁸¹ Rapport scientifique LAG 1984, p. 8

Pour la manutention, une étude commencée « en 1981 concerne la conception et la réalisation d'une station prototype de palettisation flexible commandée à l'aide d'un système de vision par ordinateur »³⁸².

Il y a aussi les systèmes biologiques, pour lesquels en 1979 « les phénomènes mis en jeu étant bien moins connus, d'important efforts d'analyse et de modélisation sont encore nécessaire [et pour lesquels] des résultats intéressants ont été obtenus dans les domaines de la fermentation [de la bière et des stations] d'épuration »³⁸³. Il s'agit donc de travaux de recherche fondamentale à visée applicative. Pour l'industrie pharmaceutique, la fermentation et sa commande « a été mise en œuvre sur les fermentateurs pilotes de l'Institut National de Recherche Agronomique [avec] une amélioration de 15% de la production d'antibiotiques »³⁸⁴. Par ailleurs des travaux « ont été effectués en collaboration avec le laboratoire de physiologie de la nutrition d'Orsay et le laboratoire de biométrie de Lyon » sur le métabolisme du cholestérol, ses mécanismes d'assimilation, de synthèse et de transport dans l'organisme³⁸⁵. Des suites industrielles à ces travaux en biologie se voient dans les années 1990 en lien avec la société Valorga Process pour le traitement des déchets avec des brevets pris en commun³⁸⁶.

L'analyse de l'évolution, pour la période étudiée, des liens entre le laboratoire et les industriels sera présentée plus loin.

En ce qui concerne la formation des étudiants par la recherche, dans le cadre du 3^{ème} cycle de l'enseignement supérieur, le Laboratoire d'automatique de Grenoble depuis le début, en tant que laboratoire universitaire accueille des étudiants avec pour objectif de leur donner les moyens d'obtenir un doctorat, et cela en lien avec les divers organismes formant les étudiants. Cela concerne d'abord les écoles d'ingénieurs regroupées à Grenoble au sein de l'INPG qui est le premier des organismes de tutelle du laboratoire. La réponse à cet objectif est déjà bien en place dès le début de la période étudiée, et lorsque en 1990 le gouvernement systématise les écoles doctorales, le LAG les a déjà en

³⁸² Rapport d'Activité scientifique 1983, p. 22

³⁸³ Rapport d'Activité scientifique LAG 1979, p. 2

³⁸⁴ Rapport d'Activité scientifique LAG 1981, p. 2.12

³⁸⁵ Rapport d'Activité scientifique LAG 1981, p. 2.13

³⁸⁶ Rapport scientifique LAG 1990, p. 48 ; Rapport scientifique LAG 1992, p. 168

place et il peut écrire qu'il est « le principal laboratoire d'accueil de la Formation Doctorale en Automatique-Productique de l'école Doctorale de l'INPG. [...] Il] est à l'origine de la création [en 1989] de l'Ecole d'été d'Automatique de Grenoble. [Des] sessions ont déjà eu lieu qui ont réuni entre 60 et 120 participants (chercheurs, enseignants-chercheurs, doctorants et industriels) »³⁸⁷. Dans la période 1986-1995, lorsque l'augmentation du nombre des étudiants dans les universités amène celles-ci à créer de nouvelles formations professionnalisantes, le LAG en est partie prenante, et en 1995 les relations avec l'université scientifique, qui existaient depuis le début, s'intensifient et se formalisent dans la nouvelle modalité d'association que sont les UMR (Unité Mixte de Recherche).

Le laboratoire est donc très impliqué dans les formations « par la recherche ». Depuis le début « de nombreux chercheurs et enseignants-chercheurs [du laboratoire] sont invités à participer à des jurys de thèse [dans d'autres universités françaises ou étrangères], certains en tant que rapporteurs »³⁸⁸. Ce n'est pas une originalité pour un laboratoire universitaire, mais les rapports d'activité du laboratoire insistent sur ce type d'intervention au sein de réseaux de relations entre universités. Dès le début le laboratoire est soucieux de son rôle dans le domaine de l'enseignement, un rôle qui dans les années 1990 se développe avec la « mise en place des plates-formes technologiques enseignement-recherche qui sont utilisées par les étudiants de l'INPG et d'autres universités »³⁸⁹. Durant la période que nous étudions, l'implication du laboratoire dans sa mission de formation montre une accentuation marquée que nous décrirons et dont nous analyserons les causes un peu plus loin.

Depuis le début, le LAG réalise des cycles de formation ou des séminaires à l'étranger, comme en 1994 à Gabès en Tunisie où sont organisées deux journées d'étude en « informatique industrielle »³⁹⁰.

Le laboratoire anime aussi depuis le début des colloques et congrès, et par exemple « en 1995 le colloque annuel de l'Institut Franco-Allemand pour les Applications de la Recherche a été organisé à Grenoble »³⁹¹.

³⁸⁷ Rapport Scientifique 1991, p. 35

³⁸⁸ Rapport Scientifique 1993, p. 38 et liste page 49 avec 34 thèses

³⁸⁹ Rapport 1995-1998 du LAG, p. 5 et 6

³⁹⁰ Rapport Scientifique 1994, p. 40

³⁹¹ Rapport Scientifique 1995, p. 40

Depuis le début les relations à l'international sont nombreuses, et elles évoluent différemment selon les pays concernés, un sujet que nous traiterons dans la sous-partie III-C. Mais déjà à titre d'exemple mentionnons le rapport de 1995 qui cite des relations « avec l'Allemagne, l'Australie, la Belgique, le Brésil, le Canada, la Corée du Sud, l'Egypte, l'Espagne, Israël, l'Italie, le Maroc, le Mexique, les Pays-Bas, la Pologne, le Portugal, la République Tchèque, la Roumanie, la Slovaquie, la Suède, la Suisse, les USA »³⁹²... tandis que le laboratoire accueille jusqu'à « une vingtaine de chercheurs étrangers pour des séjours de courte durée, ou des professeurs pour des séjours plus longs (allant de 2 mois à 2 ans). En 1995 il y a eu 7 visiteurs : 2 du Brésil, 2 d'Australie, et aussi du Maroc, de la Roumanie et d'Israël »³⁹³.

Le laboratoire et ses activités ayant été présentés, nous allons maintenant analyser les organisations qui assurent le contrôle des activités du laboratoire et son financement. Puis nous étudierons les différentes catégories de chercheurs, et d'abord les chercheurs-doctorants qui viennent y réaliser leurs thèses, ce qui est l'une des premières raisons d'être du laboratoire universitaire, puis parmi les membres permanents du laboratoire nous analyserons la catégorie des enseignants-chercheurs, et enfin les divers types de chercheurs temporaires.

III-A-2/ Les organismes de tutelle du laboratoire

Nous avons vu en introduction et partie-I, que le fonctionnement de la recherche d'un laboratoire universitaire est structuré et financé par ses tutelles que sont des organismes institutionnels de la recherche publique et l'université.

Le CNRS

Dans la période de notre étude, la tutelle et le contrôle de ce laboratoire universitaire associé au CNRS impliquent d'abord celui-ci, un organisme de la recherche publique. Nous montrerons un peu plus loin de quelle manière il s'y prend.

³⁹² Rapport Scientifique 1995, p. 42-43, 46

³⁹³ Ibid. p. 47

Mais nous commençons ici par analyser l'enseignement supérieur qui est l'autre tutelle du laboratoire.

L'Enseignement supérieur

L'Enseignement supérieur, et plus particulièrement les entités qui en dépendent comme les écoles d'ingénieurs ou certaines formations universitaires, a des attentes :

-d'abord que le laboratoire accueille les étudiants pour un 3^{ème} cycle universitaire afin que, en complément de leurs études et avec le statut de chercheur-doctorant, ils puissent se former « par la recherche » et ainsi ajouter un doctorat à leurs diplômes. Pour illustrer ce lien très concret entre le laboratoire, les écoles d'ingénieurs et l'université, voilà ce que le rapport scientifique 1995 du LAG écrit : « Le Laboratoire d'automatique de Grenoble reçoit en stage des étudiants de DEA de plusieurs formations doctorales. [...] Un tiers des élèves de DEA sont des élèves-ingénieurs effectuant leur DEA en double inscription. L'ENSIEG et l'ENSERG [INPG] et l'ISTG [UJF] sont les trois écoles d'ingénieurs dont sont originaires ces élèves »³⁹⁴. Ces différentes entités de l'Enseignement supérieur sont donc chacune en relation forte avec le laboratoire qui dans ses rapports d'activité mentionne les divers établissements de rattachements des enseignants-chercheurs membres du laboratoire³⁹⁵.

Les trois écoles d'ingénieurs citées ci-dessus sont grenobloises, et si un tiers soit 33% des chercheurs-doctorants en provient, sachant que près de 50% des chercheurs-doctorants du LAG viennent de l'étranger et y retourneront, et en supposant que 2% sont des ingénieurs qui proviennent d'autres écoles d'ingénieurs situées en France ailleurs qu'à Grenoble, cela signifie que 15% des chercheurs-doctorants du LAG ne sont pas des ingénieurs mais des universitaires. Ce pourcentage double à 30% si on le rapporte aux seuls doctorants français. Nous reviendrons sur ce point lorsque nous examinerons parmi les chercheurs-temporaires le cas de ceux qui, anciens chercheurs-doctorants du LAG, visent non pas à trouver comme ingénieur un emploi dans l'industrie, mais plutôt à être recruté comme maître de conférences dans l'enseignement supérieur ou comme chercheur au CNRS. Car l'Enseignement supérieur demande

³⁹⁴ Rapport scientifique du LAG, 1995, p. 37

³⁹⁵ Rapport scientifique LAG, 1995-1998, p. 27

spécifiquement au laboratoire universitaire que l'un de ses objectifs soit que certains chercheurs-doctorants obtiennent ce doctorat pour être candidats aux postes des Maîtres de conférences dont l'Enseignement supérieur a besoin. Mais nous verrons que ce besoin a présenté au cours du temps de fortes variations quantitatives de recrutements, ce qui pose un certain nombre de difficultés.

-Ensuite l'Enseignement supérieur attend que le laboratoire accueille ses enseignants des écoles d'ingénieurs et de l'université pour qu'ils puissent y mener les travaux de recherche que leur fonction d'enseignants-chercheurs exige. Avec spécifiquement l'objectif de pouvoir leur offrir la possibilité de passer une thèse HDR d'habilitation à diriger des recherches, ce qui est un requis pour que les Maîtres de conférences puissent espérer arriver au grade de professeur des universités.

Les entités que nous avons globalisées sous le nom d'Enseignement supérieur, à la différence du CNRS, sont nombreuses, complexes, variées et leurs structures évoluent :

- D'abord il y a l'Institut National Polytechnique de Grenoble, l'INPG, un ensemble d'écoles d'ingénieurs qui, au début de la période que nous étudions, inclut dans le domaine de l'informatique et de l'Automatique, l'ENSERG Ecole Nationale Supérieure d'Electronique et de Radioélectricité de Grenoble, l'ENSIEG Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs Electriciens de Grenoble, l'ENSIMAG Ecole Nationale Supérieure d'Informatique et de Mathématiques Appliquées de Grenoble³⁹⁶. Des représentants de l'INPG siègent au sein du Comité de Direction du LAG (dénommé ultérieurement Comité Scientifique) au côté des représentants du CNRS.

-Ensuite il y a l'université scientifique de Grenoble. Initialement nommé USMG-Université scientifique et Médicale de Grenoble, elle prend ensuite le nom de UJF-Université Joseph-Fourier³⁹⁷. Cet établissement inclut l'IMAG-Institut de Mathématiques Appliquées de Grenoble, un haut lieu universitaire pour la recherche en informatique³⁹⁸. A noter aussi que l'UJF crée en 1983 une formation de niveau maîtrise en science et

³⁹⁶ L'ENSEIG en 2008 a été fusionnée dans l'ENSE3 lors d'une réorganisation de l'INPG, mais durant toute la période couverte par notre étude il n'y a pas eu de changement.

³⁹⁷ Dans le rapport d'activité de 1987, on voit le nom de l'établissement universitaire passer de USMG à UJF. En 2017, UJF sera fusionné dans l'Université Grenoble-Alpes.

³⁹⁸ Eric Robert, *Fonctionnement et pratiques de la recherche scientifique, les débuts de l'Institut d'Informatique et de Mathématiques Appliquées de Grenoble (Imag)*, DEA d'Histoire, Septembre 1994, Université Lumière Lyon-2, 1994, sous la Direction de Jérôme Ramunni

technique qui deviendra sa propre école d'ingénieur, l'ISTG, l'Institut des Sciences et Techniques de Grenoble³⁹⁹. En début de période et jusqu'en 1995, bien que l'UJF ait des enseignants-chercheurs dans le laboratoire, elle n'y a pas de représentant *de jure* dans son Comité de Direction au côté de ceux du CNRS et de ceux de l'INPG. La tutelle du laboratoire par l'Enseignement supérieur est alors assurée par le biais des professeurs universitaires membres du laboratoire.

De ces différentes entités d'Enseignement supérieur, les poids respectifs au sein du laboratoire ont évolué tout au long de la période de notre étude. Analysons maintenant ici à quelles structures sont rattachés ceux des membres permanents du laboratoire qui dépendent de l'Enseignement supérieur et entrent dans la catégorie des enseignants-chercheurs.

En début de période, de 1979 à 1983, c'est surtout l'INPG qui est aux commandes du LAG. Il y a des liens avec les autres composantes de l'Enseignement supérieur, mais le rôle de l'université scientifique dans le pilotage du laboratoire n'est pas visible. On voit des enseignants-chercheurs de l'université scientifique avec en particulier l'IMAG, et d'autres avec l'IUT-2, l'Institut Universitaire de Technologie qui, bien qu'assurant la formation à l'informatique des futurs techniciens, dépend de l'Université grenobloise des sciences sociales et non de l'université scientifique⁴⁰⁰. On voit aussi des liens avec l'université de Savoie, un établissement universitaire décentralisé⁴⁰¹. L'IUT et la Savoie sont visibles parmi les membres du laboratoire jusqu'en 1988.

-Pour la période allant de 1979 à 1987, les rapports mentionnent, parmi les membres venant de l'Enseignement supérieur, entre 1 et 3 enseignants rattachés à l'IUT-2 (en moyenne 2 enseignants) ; pour la période allant de 1984 à 1987, il y a aussi un

³⁹⁹ L'ISTG, appelée aussi Polytech est devenue plus tard l'école polytechnique de l'UGA.

⁴⁰⁰ voir Jean Ricodeau, *Le cycle de vie de Socrate, logiciel informatique de bases de données, de 1963 à 1990 : Parcours professionnels et innovations, à Grenoble territoire de coopérations Université-Entreprises*, Grenoble : Université Pierre Mendès France, Mémoire de Master1, Dept d'Histoire, 2016

⁴⁰¹ Cette université décentralisée apparaît explicitement seulement dans les Rapports d'Activité du LAG entre 1984 et 1987, ce qui correspond à la période de forte implantation de ces universités des villes moyennes. Cf. Antoine Prost, *Histoire de l'enseignement en France : 1800-1967*, Paris : Armand Colin, 1979, (523 pages), p. 455 ; Myriam Baron, « Les transformations de la carte universitaire depuis les années 1960 : constats et enjeux », p. 93, in Jean-Michel Chapoulie, Patrick Fridenson, Antoine Prost (dir.), « Mutations de la science et des universités en France depuis 1945, Le Mouvement Social, oct-déc 2010, Paris : La Découverte, 2010 ; Daniel Filatre, Les universités et le territoire : nouveau contexte, nouveaux enjeux, p. 19-45, in Georges Felouzis (dir.), *Les mutations actuelles de l'Université*, Paris : PUF, 2003, (400 pages)

enseignant rattaché à l'Université de Savoie. Globalement, pour la période allant de 1979 à 1987, les enseignants-chercheurs rattachés à l'Enseignement supérieur se répartissent entre 8 enseignants de l'INPG, 4 de l'université scientifique, 2 enseignants de l'IUT-2 et 1 de l'Université de Savoie⁴⁰². L'INPG est donc majoritaire à 56%.

-En 1990 parmi les enseignants-chercheurs, une notion précisée par la loi en 1984, loi qui a modifié les relations entre enseignement et recherche, la répartition est de 9 venant de l'INPG et de 4 de l'université scientifique de Grenoble (l'UJF)⁴⁰³. Il n'y a plus personne de l'université de Savoie, ni de l'IUT-2. L'INPG y pèse donc 69%, un chiffre en augmentation relativement à la période précédente. La participation de l'université scientifique baisse, car selon nous après une période initiale où l'automatique a eu dans l'université un certain prestige scientifique, on l'associe ensuite davantage aux sciences appliquées plutôt qu'aux sciences fondamentales qui constituent le domaine privilégié des universitaires⁴⁰⁴. Un bon résumé de cette perception nous paraît être exprimé dans le Rapport scientifique LAG de 1982 qui se plaint d'un « certain manque d'intérêt des autorités de tutelles pour les recherches appliquées »⁴⁰⁵.

-En 1995 parmi les enseignants-chercheurs il y a 14 INPG et 5 UJF⁴⁰⁶. L'INPG a davantage d'enseignements de spécialité, donc d'enseignants, et cela augmente le nombre de ses enseignants-chercheurs, ce qui fait monter son pourcentage à 74%. Ce sera le maximum du poids de l'INPG. A cette date, face à la forte augmentation du nombre des enseignants-chercheurs venant de l'INPG, il y a une faible augmentation de ceux de l'UJF. Cette augmentation est cependant à remarquer car elle correspond au début de la mise en place par l'UJF de formations professionnalisantes.

-En 1999 parmi les enseignants-chercheurs la répartition est de 17 INPG et de 9 UJF, c'est à dire que le poids de l'INPG redescend à 65%⁴⁰⁷. Pourtant l'effectif des enseignants-chercheurs rattachés à l'INPG a encore significativement augmenté (il passe de 14 en 1995 à 17 en 1999, soit + 20%), cela surtout du fait de la création dans l'INPG

⁴⁰² Après 1987 il n'y a plus de personnes venant de l'IUT, ce qui sans doute est un effet de la réforme des enseignants-chercheurs de 1984.

⁴⁰³ Rapport scientifique LAG 1990, p. 1

⁴⁰⁴ Dans le Rapport d'activité scientifique du LAG de 1982 en page 1.2, on trouve la plainte d'un « certain manque d'intérêt des autorités de tutelles pour les recherches appliquées ».

⁴⁰⁵ Rapport scientifique 1982 du LAG, p. 1.2

⁴⁰⁶ Rapport scientifique LAG 1995, p. 26

⁴⁰⁷ Rapport scientifique LAG 1999, p. 15

de la nouvelle Ecole Nationale Supérieure de Génie Industriel⁴⁰⁸. Quant à l'augmentation encore plus marquée de l'effectif rattaché à l'UJF (il passe de 5 en 1995 à 9 en 1999, soit + 80%), elle correspond à la montée en puissance des formations professionnalisantes de l'UJF, dont la croissance de l'ISTG, et à l'ouverture d'une annexe de l'UJF à l'Isle d'Abeau⁴⁰⁹.

Le salaire de ces enseignants-chercheurs est payé par l'établissement d'enseignement supérieur dont ils dépendent et pour lequel ils doivent assurer des heures d'enseignements, en parallèle à leurs recherches : Initialement le système du financement des chaires mixtes, à répartir entre l'organisme de la recherche publique (EPST) et l'université, devait conduire à une diminution du recrutement direct dans les organismes, et donc à une diminution des effectifs de chercheurs CNRS statutaires, mais cela n'a pas été le cas. Puis le prêt, par l'université, de la main d'œuvre des enseignants-chercheurs présents dans le laboratoire aurait du être remboursée à l'université par l'organisme de recherche avec un versement représentant les 2/3 du salaire de l'enseignant-chercheur, signifiant que la charge d'enseignement ne devait intervenir que pour 1/3 du temps, mais ce mode de financement n'a jamais été mis en œuvre⁴¹⁰.

Durant toute la période, le poids prépondérant de la tutelle du laboratoire par l'enseignement supérieur, appartient donc aux écoles d'ingénieurs de l'INPG, des écoles par vocation tournées vers l'industrie. Nous verrons cependant plus loin que les orientations appliquées de la recherche et les liens avec les industriels se sont affaiblies significativement durant la période étudiée.

Ayant examiné la tutelle du laboratoire par l'enseignement supérieur, et avant d'examiner le mode de fonctionnement de la tutelle par l'organisme public de recherche qui est le CNRS, nous allons maintenant analyser comment la direction du laboratoire est organisée en interne vis-à-vis du laboratoire et en externe face à ses tutelles institutionnelles.

⁴⁰⁸ Rapport scientifique LAG 1996, p. 16

⁴⁰⁹ Rapport scientifique LAG 1999, p. 5

⁴¹⁰ Jean-Richard Cytermann, « Le rapprochement universités-organismes de recherche : un processus incrémental », p. 141-158, in Thierry Chevaillier, Christine Musselin (dir.), *Réformes d'hier et réformes d'aujourd'hui, L'enseignement supérieur recomposé*, Rennes, PU.Rennes, 2014, p. 150

Une direction de laboratoire face à ses tutelles

En interne le laboratoire dispose d'un directeur, d'une équipe de direction et d'un Conseil de laboratoire que nous allons décrire. Ensuite nous analyserons comment les tutelles en externe pilotent le laboratoire, en lien avec cette direction, par le moyen d'un Comité de Direction (ce nom sera ensuite changé en Comité scientifique) dont nous analysons plus loin le fonctionnement.

Concernant la direction d'un laboratoire, Séverine Louvel a mis en lumière que celle-ci participe aux relations avec les réseaux « institutionnels », inaccessibles à l'ensemble des chercheurs⁴¹¹.

Elle a montré que les années 1980-1990 sont un moment charnière lorsque les directions de laboratoire doivent passer d'un comportement de « patrons » à celui de « managers »⁴¹². Selon elle, un passage de relai entre un fondateur de laboratoire et une nouvelle direction est souvent un changement qui donne davantage de poids aux organismes ou institutions de tutelle. De fait un changement de direction a lieu au LAG en 1983. René Perret, professeur de l'Enseignement supérieur et fondateur en 1958 du laboratoire, en était encore le directeur en 1982, plus de vingt ans après la création du laboratoire⁴¹³. En 1983, il reste dans le laboratoire, mais passe la direction à « C. Foulard, Professeur à l'ENSIEG (INPG) avec la collaboration de J.M. Dion, Chargé de recherche CNRS depuis octobre 1984 »⁴¹⁴. C'est une manifestation de la mise sous tutelle du laboratoire par le CNRS, avec de nouvelles règles CNRS qui demandent le renouvellement périodique des directions⁴¹⁵. Mais c'est aussi, en interne au LAG, de nouveaux comportements qui se font jour, car le rapport de 1983 indique que la nouvelle direction met en place une nouvelle organisation, en structurant des

⁴¹¹ Séverine Louvel, *Des patrons aux managers, Les laboratoires de la recherche publique depuis les années 1970*, Rennes : Presses Universitaires de Rennes, 2011, p. 38 ; pour le 80% voir la figure III-4 ci-dessous

⁴¹² Ibid. p. 41, 43. Au mot « patron » on peut aussi associer le mot « Directeur de recherche ».

⁴¹³ Rapport d'activité scientifique LAG, juillet 1982, annexes p. 5

⁴¹⁴ Rapport d'Activité du LAG 1984 p. 1

⁴¹⁵ Nous verrons un peu plus loin que la fréquence serait de quatre ans, et en 1994 c'est toute une démarche spéciale que le laboratoire met en place pour imposer de garder plus longtemps son directeur (cf. Lettre du 16 mai 1994, de Jean-Michel Dion, Directeur du LAG, en fin de mandat : suite à appel à candidature, vote et approbation par le Conseil de laboratoire, propose au Comité scientifique de renouveler son mandat de Directeur du LAG.)

équipes⁴¹⁶. Pour la première fois le rapport met en avant que vis-à-vis des contrats de financement des recherches « le rôle des équipes est très important. C'est à leur niveau que sont pris les contacts extérieurs, qu'est négocié le contenu scientifique des contrats, et que sont proposées les orientations de recherche »⁴¹⁷. Le changement du directeur du LAG en 1983 et l'inflexion de son organisation semblent donc bien devoir s'analyser comme si l'organe interne de direction du laboratoire s'adaptait pour passer d'un comportement de patron à un comportement de manager, en accord avec ce que dit Séverine Louvel.

En 1987 nouveau changement du directeur du laboratoire. La présidence du Conseil de direction change aussi, mais sans effet perceptible dans les équilibres entre les institutions de tutelle⁴¹⁸.

En 1989 nouveau changement du directeur du laboratoire, mais sans effet perceptible⁴¹⁹. Toute l'équipe « instrumentation » est mutée du LAG vers les laboratoires d'électronique qui, davantage que l'automatique, ont des synergies avec ses sujets de recherche⁴²⁰. Le Comité de direction change aussi de nom et devient le Comité scientifique⁴²¹.

Le contrôle du laboratoire par le CNRS

En début de la période que nous étudions, c'est en 1983 que l'on voit le poids de la tutelle par le CNRS s'accroître. C'est sans doute une suite directe de l'arrivée en 1981 de François Mitterrand à la présidence de la République. Le CNRS lui-même a eu à tenir compte de nouvelles directives⁴²². L'accroissement du contrôle par le CNRS vis-à-vis du laboratoire qui lui est associé se voit dans les rapports scientifiques du LAG. Celui de 1983 mentionne le remaniement du Conseil de laboratoire « selon les dernières

⁴¹⁶ Rapport scientifique LAG 1983, p. 48

⁴¹⁷ Le Laboratoire d'Automatique de Grenoble s'insère dans cette structuration par le fait qu'il est depuis 1995 une UMR, une Unité Mixte de Recherche, avec une contractualisation tripartite Etat, Organismes de la Recherche publique et Université⁴¹⁷. Rapport scientifique LAG 1983, p. 4

⁴¹⁸ Rapport scientifique LAG 1987, p. 2 ; à noter que le précédent changement de direction remonte à 1983, ce qui tend à démontrer la règle CNRS d'un renouvellement des directions des laboratoires tous les quatre ans

⁴¹⁹ Rapport scientifique LAG 1989, en avant-propos

⁴²⁰ Rapport scientifique LAG 1989, en avant-propos

⁴²¹ Rapport scientifique LAG 1989, p. 2

⁴²² Un indice en est à la demande de François Mitterrand la tenue des assises nationales de la recherche en 1982

directives du CNRS » et un « décret CNRS »⁴²³. Un autre indice est l'apparition d'un Comité de Direction du laboratoire dans lequel le CNRS avec 4 représentants pèse davantage que l'INPG qui n'y a que 2 représentants⁴²⁴. Sur les évolutions de la composition de ce Comité au fil du temps, nous mènerons plus loin une analyse qui nous permettra d'affiner le sujet.

En 1995, un nouveau et grand changement apparaît : L'ancien statut de Laboratoire associé au CNRS, sous tutelle du CNRS et de l'INPG, est transformé en celui d'UMR (Unité Mixte de Recherche) et la tutelle de l'université scientifique apparaît. Le statut d'UMR prévoit que les orientations des activités et le financement des moyens de recherche du laboratoire sont formalisés dans un contrat nouveau et quadriennal entre l'Etat⁴²⁵, le CNRS et l'établissement universitaire pluridisciplinaire territorial. Pour la première fois 2 représentants de l'université scientifique (UJF) apparaissent parmi les 27 membres du Comité scientifique du laboratoire, à côté de 4 représentants INPG et de 7 représentants CNRS⁴²⁶.

Ce passage au statut de UMR en 1995 résulte de deux causes :

- le ministère a modifié depuis quelques années son mode de pilotage de l'université, en mettant en avant les établissements universitaires pluridisciplinaires territoriaux, au détriment des Facultés organisées par discipline. Avec les UMR, il renforce le poids des présidences de ces établissements, en leur attribuant des représentants qui vont apparaître dans les conseils scientifiques des UMR⁴²⁷.

- De son côté l'université scientifique a mis en place des formations professionnalisantes pour faire face à l'augmentation des effectifs étudiants : Il y a eu en particulier la création de l'ISTG ou PolyTech Grenoble, une école d'ingénieurs qui dépend de l'université et non de l'INPG. Déjà présents dans le LAG, les effectifs d'enseignants-chercheurs venant de l'université ont augmenté alors significativement et il est naturel que des représentants de l'université scientifique, leur établissement de rattachement, soient présents dans les instances de tutelle qui pilotent le laboratoire.

⁴²³ Rapport scientifique LAG 1983, p. 2

⁴²⁴ Rapport scientifique LAG 1983, p. 2

⁴²⁵ Le ministère de l'enseignement et de la recherche, avec un représentant dans le Conseil scientifique.

⁴²⁶ Rapport scientifique LAG, 1995-1998, p. 18

⁴²⁷ Christine Musselin, *La longue marche des universités françaises*, Paris : PUF, 2001, p. 159

Les instances de pilotage du laboratoire

Nous avons vu que le laboratoire a en interne une direction. Celle-ci est en relation avec deux instances :

-d'abord il y a en interne, le « Conseil de Laboratoire » qui a pour raison d'être de conseiller la direction lorsque celle-ci le lui demande :

En 1983 son nom apparaît pour la première fois dans les rapports scientifiques du LAG, avec un texte explicatif précisant que « Le Conseil de laboratoire a été remanié selon les dernières directives du CNRS. Il comprend : 4 représentants élus des chercheurs confirmés [...], 2 représentants élus des jeunes chercheurs [...], 2 représentants des ITA [...], et 4 membres nommés par le Directeur ». C'est donc une instance de 12 membres.⁴²⁸ Curieusement le texte ne précise pas alors que le Directeur de Laboratoire le préside et en est membre de droit. Sans doute d'ailleurs ce Conseil existait-il déjà informellement avant 1983, mais ce sont des changements, dans les directives du CNRS vis-à-vis des Laboratoires Associés, qui font que les rapports en parlent alors.

Le texte de 1983 précise que ce Conseil « est renouvelé tous les deux ans. Il se réunit régulièrement pour tous les problèmes qui relèvent de sa compétence (cf. décret CNRS). Plusieurs fois par an il se réunit en formation élargie à l'ensemble des docteurs du laboratoire, pour examiner plus en détail l'avancement des travaux scientifiques et discuter des orientations scientifiques et des choix des chercheurs »⁴²⁹.

Le « Conseil de laboratoire » a pour mission d'impliquer des représentants du personnel et des chercheurs dans la gestion des affaires courantes. Il a aussi pour mission de mettre en œuvre, en les transmettant, les axes de recherche définis par le Comité Scientifique dont nous verrons un peu plus loin le fonctionnement.

Ce Conseil de Laboratoire a subi durant la période que nous étudions plusieurs évolutions.

⁴²⁸ Rapport scientifique 1983 du LAG, p. 2 ; 1984 du LAG, p. 2

⁴²⁹ Ibid. p. 2

En 1986, au lieu d'être renouvelé tous les deux ans, « il est renouvelé tous les 4 ans »⁴³⁰. Et on lit par ailleurs que « Le Conseil de laboratoire a été remanié selon les dernières directives du CNRS. Il comprend : 4 représentants élus des chercheurs confirmés [...], 2 représentants élus des jeunes chercheurs [...], et 4 membres nommés par le Directeur. »⁴³¹. On remarque que la présence requise en 1983 d'avoir deux représentants des ITA n'y figure plus et qu'il n'y a plus que 10 membres dans le Conseil. Peut-être cette décision reflète-t-elle le souci de minimiser le temps globalement alloué au fonctionnement de cette instance qui ressemble un peu au fonctionnement des représentants du personnel dans les Comités d'Entreprise dans les entreprises privées. Nous n'avons pas trouvé d'explication claire pour ce changement concernant les ITA.

En 1987, les 2 représentants des ITA réapparaissent. Sans doute cette catégorie a-t-elle fait pression pour se voir représentée, et faire ainsi reconnaître l'importance de son rôle dans le fonctionnement du laboratoire.

En 1988, il y a toujours les 2 représentants des ITA, mais il n'y a plus que 3 représentant élus des chercheurs confirmés, peut-être est-ce dû à un manque de volontaires, car le fonctionnement de ce Comité est consommateur de temps pour ceux qui y siègent.

En 1989 et 1990 retour aux 4 représentants élus des chercheurs confirmés, tandis que les 2 représentants ITA sont toujours présents. Parmi les 4 membres nommés par le Directeur, figure René Perret, l'ancien directeur du laboratoire, qui avait pris sa retraite en 1984.

A partir de 1991, le Directeur du LAG y apparaît explicitement comme « membre de droit », ce qui semble avoir toujours été implicitement le cas, mais n'était pas explicitement écrit. Aux membres déjà spécifiés en 1983, dont les 4 membres nommés par le Directeur, s'ajoutent 2 membres invités. Parmi ceux-ci on retrouve René Perret, avec maintenant le titre de Professeur émérite⁴³².

En 1995 et 1996, il n'y a plus qu'un seul membre « invité », et René Perret n'est plus présent. Nous analyserons plus loin comment ce moindre nombre des invités

⁴³⁰ Rapport scientifique du LAG 1986, p. 2

⁴³¹ Rapport scientifique 1986 du LAG, p. 1

⁴³² Professeur émérite, un titre attribué aux professeurs et directeurs de recherche partis à la retraite, un titre qui existe encore en 2018, souvent associé à l'existence d'un bureau mis à disposition dans le laboratoire, son titulaire continuant à guider des travaux de recherche de doctorants.

correspond à une diminution des liens du laboratoire avec l'extérieur et en particulier les industriels.

En 1995-1998, il y a à nouveau 2 membres « invités ». Mais surtout, on remarque que le rapport scientifique du LAG n'est plus établi sur une base annuelle, mais quadriennale. Cela nous semble en lien avec le changement de statut du LAG passant en 1995 de laboratoire « associé » CNRS, au statut d'UMR une « Unité Mixte de Recherche » INPG-CNRS-UJF, l'UMR 5528. De fait, ce nouveau statut inclut un processus quadriennal de contractualisation tripartite Etat-Université-Organismes, ce qui peut expliquer le passage à des rapports d'activité quadriennaux.

En 1999, il y a curieusement et exceptionnellement un rapport scientifique annuel. On y retrouve pour le Conseil de laboratoire, comme de 1991 à 1994, la structure composé du Directeur, de 4 membres nommés par les tutelles, de 4 représentants élus des chercheurs confirmés, 2 des jeunes chercheurs, 2 des ITA, et 2 membres invités.

Il y a aussi un inhabituel rapport scientifique 1999-2000, donc sur deux années, où l'on retrouve encore la même structure du Conseil de Laboratoire, de même que dans le rapport scientifique 1998-2001, donc à nouveau quadriennal.

Nous n'avons pas d'explication claire pour le mélange de rapports annuels ou sur deux années, insérés entre deux rapports quadriennaux dont la durée concorde avec les plans quadriennaux de pilotage du laboratoire, ce que nous examinons plus loin dans le cadre du Comité scientifique. Une hypothèse est qu'ils ont été établis pour des visites intermédiaires de suivi par des représentants du CNRS, comme cela avait été le cas en 1996⁴³³.

Ayant examiné l'instance interne de direction du laboratoire, nous allons maintenant examiner le fonctionnement de la seconde instance qui est celle du pilotage du laboratoire en externe par ses tutelles.

Cette seconde instance de pilotage du laboratoire est le « Comité de Direction » ou « Conseil scientifique ». Le terme « Comité de Direction » est utilisé entre 1983 et 1988 inclus, et le nom « direction » exprime bien son rôle. Le terme « Conseil scientifique »

⁴³³ Rapport de visite J. Descusse, P. Weil, Comité National Section 07-CNRS, 26 septembre 1996, (38 pages). Visite intermédiaire relativement au processus quadriennal standard.

existe entre 1989 et 2001 inclus⁴³⁴. Pour en parler, quelque soit la date, nous utiliserons le terme générique de Comité scientifique.

La liste des personnalités qui sont dans cette instance est établie pour une période quadriennale, celle à venir, et les Rapports d'activité scientifique du LAG mentionnent sa composition. Mais pour l'analyse, nous devons être vigilant. Ainsi le rapport scientifique de 1995 recopie la composition du Comité scientifique de 1991 pour préparer la période quadriennale 1995-1998, mais du fait de la création de l'UMR la composition réelle du Comité qui se réunit en début de la période 1995-1998 va changer et la nouvelle composition, très différente, ne sera visible que dans le rapport d'activité de 1995-1998.

Dans la composition d'un Comité scientifique, on trouve : les membres de la direction interne du laboratoire avec des représentants de ses diverses catégories de chercheurs et d'ITA ; des membres nommés par les autorités de tutelles pour représenter les tutelles, dont un ou deux « rapporteurs », appartenant au Comité National (section 07) du CNRS, qui ont en charge d'établir le compte-rendu de réunion de cette instance, avec son rapport d'évaluation et ses recommandations ; des membres invités par la direction du laboratoire, usuellement en fonction de leurs compétences ou en fonction des contrats qu'ils ont avec le laboratoire.

Cette instance se réunit, en général dans le laboratoire, au moins tous les quatre ans⁴³⁵. Il s'agit pour cette instance de contractualiser les objectifs du plan quadriennal à venir, et les membres qui sont nommés et présents sont ceux choisis en fonction des objectifs prévus pour la nouvelle période quadriennale.

⁴³⁴ En 2001 on sort de la période de notre étude, mais notons cependant qu'après 2001 le terme Comité scientifique a complètement changé de signification et perdu de son poids et de son influence, ... mais c'est une autre histoire qui sort de notre période.

⁴³⁵ Voir par exemple son programme qui inclut des visites et des réunions dans « Comité scientifique du LAG, liste des démonstrations au LAG bat.E pour de la journée du 25 mars 1994, (3 pages) »

Cette instance est une instance de pilotage des orientations du laboratoire, et l'analyse de son fonctionnement peut être réalisée en utilisant les quatre étapes du PDCA (*Plan, Do, Check, Act*, selon les termes en anglais, un processus aussi appelé roue de Deming, représenté par la figure III-2 ci-dessous) :

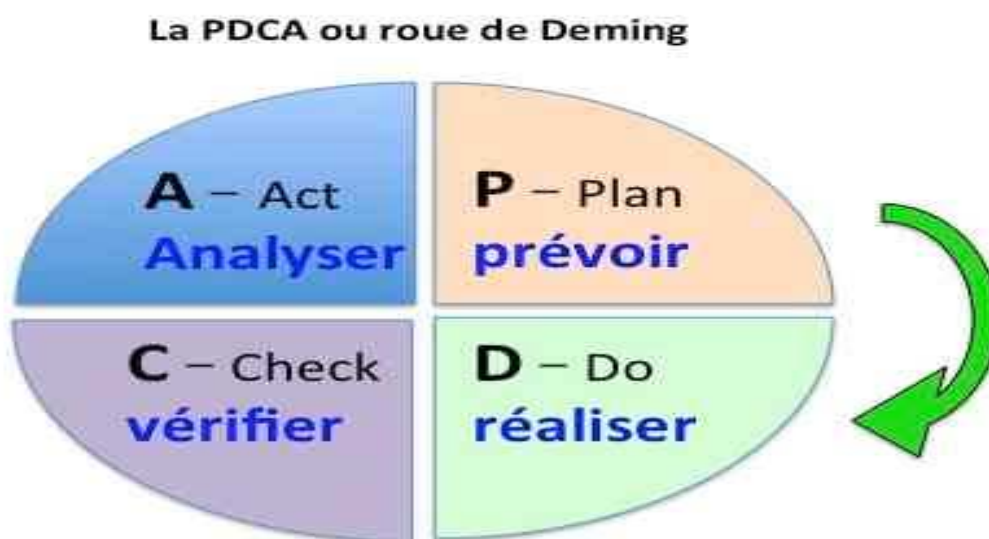


Figure III-2 : PDCA un outil d'analyse et de maîtrise d'une activité ⁴³⁶

Son déroulement fonctionne de la manière suivante :

Etape A du PDCA) -En fonction de son analyse des activités de la période écoulée, de leurs succès ou de leurs difficultés, la direction du laboratoire établit, pour préparer la réunion d'un nouveau Comité scientifique, une synthèse de la période écoulée (c'est le rôle des rapports d'activité à partir desquels nous avons mené nos analyses) et réagit en proposant à ses organismes de tutelle, représentées par son Comité Scientifique, des orientations pour la période à venir, tant en terme de budgets qu'en terme d'effectifs et en terme d'orientations scientifiques ; le comité scientifique réuni analyse ces documents et les commente. C'est l'étape A du PDCA.

P)-Sur la base des documents présentés et de l'analyse qu'ils en font, les représentants des tutelles du comité scientifique réuni commencent par approuver, avec d'éventuelles critiques, les résultats obtenus par le laboratoire, et en fonction de cela, ils

⁴³⁶ PDCA : *Plan* (Prévoir), *Do* (faire), *Check* (vérifier), *Act* (réagir), cf. André Chardonnet, Dominique Thibaudon, *Le guide du PDCA de Deming, Progrès continu et management, Plan Do Check Act*, ed. Organisation, Paris, 2003

décident de renouveler (ou pas⁴³⁷) leur confiance au laboratoire, de le reconduire en tant qu'UMR pour entamer une nouvelle période quadriennale. Le Comité scientifique approuve le plan fixant les orientations de l'activité du laboratoire pour la période quadriennale à venir, en lien avec les budgets prévisionnels correspondants, et usuellement dans son rapport sont indiquées des recommandations et quelques modifications à apporter au plan proposé⁴³⁸. Cela devient le « contrat » quadriennal qui lie les différentes parties prenantes dans l'UMR. C'est l'étape P du PDCA qui prévoit et formalise ce que le laboratoire doit faire pour la nouvelle période quadriennale à venir et les financements qu'il recevra pour cela. Un rapport, avec les conclusions du Comité scientifique, est édité par un ou deux rapporteurs comme trace de la réunion du Comité scientifique^{439 440}.

D)-Le laboratoire durant la nouvelle période quadriennale s'attache à réaliser les activités prévues selon ses objectifs, conformément à ce qui a été prévu et contractualisé avec le Comité scientifique. Il prend soin de laisser des traces de ce qu'il a réalisé, des traces qui permettront de faire des vérifications lors de l'étape C du PDCA. Ces traces sont les publications des travaux scientifiques réalisés et des contrats obtenus, et elles serviront à établir les rapports d'activité du laboratoire. C'est l'étape D (en anglais « Do », c'est-à-dire faire et réaliser) du PDCA.

C)-Tout au long de la période la direction du laboratoire et le Conseil scientifique restent en relation pour faire un suivi de l'avancement des réalisations et vérifier que tout se passe autant que faire se peut comme il a été prévu. Les publications des travaux de recherche sont une base de connaissances sur les activités réalisées. C'est l'étape C (Check ; vérification) du PDCA. Il y a une preuve de l'existence de ce suivi avec, par exemple, le rapport d'une visite en septembre 1996 des rapporteurs du Comité national du CNRS⁴⁴¹.

Nouvelle étape A) -Les résultats de l'actuelle période écoulée sont analysés pour établir un nouveau rapport d'activité et proposer au Comité scientifique un plan pour les activités à mener durant le futur prochain cycle quadriennal à commencer.

⁴³⁷ Nous n'avons pas connaissance d'une non reconduction d'un laboratoire, mais cela doit sans doute exister.

⁴³⁸ Voir par exemple le Rapport du Comité scientifique du LAG, 25 mai 1994 (3 pages signées A. Bensoussan) ; ou le Rapport scientifique 1989 p. 48

⁴³⁹ Voir par exemple le Rapport du Comité scientifique du LAG, 25 mai 1994 (3 pages signées A. Bensoussan)

⁴⁴⁰ Voir aussi le rapport pour le 2 juin 1998 rédigé par Pascal Weil et Eric Walter, membre de la section 07 du CoNRS

⁴⁴¹ Rapport de visite J. Descusse, P. Weil, Comité National Section 07-CNRS, 26 septembre 1996,

Sur la période que nous étudions, il y a eu 5 périodes quadriennales : 1/01/1983-31/12/1986 ; 1/01/1987-31/12/1990 ; 1/01/1991-31/12/1994 ; 1/01/1995-31/12/1998 ; 1/01/1999-31/12/2002.

Nous allons maintenant analyser les compositions successives du Comité scientifique, afin de percevoir quelles sont les tendances entre les orientations de recherche fondamentale ou appliquée, avec en particulier la place qu'y tiennent les représentants d'entreprises industrielles en tant qu'utilisateurs des résultats des recherches appliquées faites dans le laboratoire.

En 1983 lorsque les rapports scientifiques commencent à en faire mention, le Comité de Direction (ancien nom du Comité scientifique) réunit 20 membres⁴⁴² :

-son président, est alors le professeur Alain Bensoussan, un enseignant-chercheur de rang professoral, qui dirige des recherches à l'INRIA (Institut National de la Recherche en Informatique et Automatique) et qui en 1984 en devient le Directeur-Général. Il représente aussi la section 08 du CNRS. Il sera président du Conseil scientifique du LAG jusqu'en 1986, puis à nouveau de 1991 à 1995. Entre 1987 et 1990 inclus, ce rôle de président du Conseil scientifique est dévolu à Pierre Faure⁴⁴³. C'est un enseignant-chercheur, professeur à l'école des Mines et Président-Directeur Général de la SAGEM (Société d'applications générales d'électricité et de mécanique). Il est à la fois universitaire et industriel⁴⁴⁴.

-le directeur du laboratoire, avec deux représentants des chercheurs et un représentant des ITA (Ingénieurs, Techniciens et Administratifs du laboratoire)

-3 autres représentants du CNRS, dont le Directeur scientifique du secteur/département SPI (Sciences Pour l'Ingénieur), secteur du CNRS auquel le LAG est rattaché.

-3 représentants de l'INPG dont 2 viennent de l'école ENSIEG des ingénieurs électriciens grenoblois.

-9 personnalités représentent les parties prenantes actuelles ou à venir des résultats des recherches du laboratoire. En 1983 il y a 5 membres venant d'entreprises privées (ainsi

⁴⁴² Rapport scientifique du LAG 1983, p. 2 ; mais il est vraisemblable que ce Comité existe depuis que le LAG en 1969 est devenu Laboratoire Associé au CNRS

⁴⁴³ Rapport scientifique LAG 1987, p. 2

⁴⁴⁴ Le professeur Pierre Faure (cf. https://fr.wikipedia.org/wiki/Pierre_Faure)

Peugeot, Métrovib, Gerbios, ...), nombre élevé qui montre la grande place tenue à cette date par l'industrie cliente des travaux du laboratoire. Il y a d'autres membres venant d'autres laboratoires travaillant dans le domaine des recherches du LAG (ainsi le LAAS, un laboratoire réputé en informatique et situé à Toulouse) ou d'autres universités (ainsi Groningen aux Pays-Bas, et une école de mécanique à Nantes).

A cette date de 1983, relativement au début de la période que nous étudions, la part des industriels est plus forte que ce qu'elle sera plus tard en fin de période, comme le montre le graphique suivant de la figure III-3 visualisant les changements de composition du Comité scientifique.

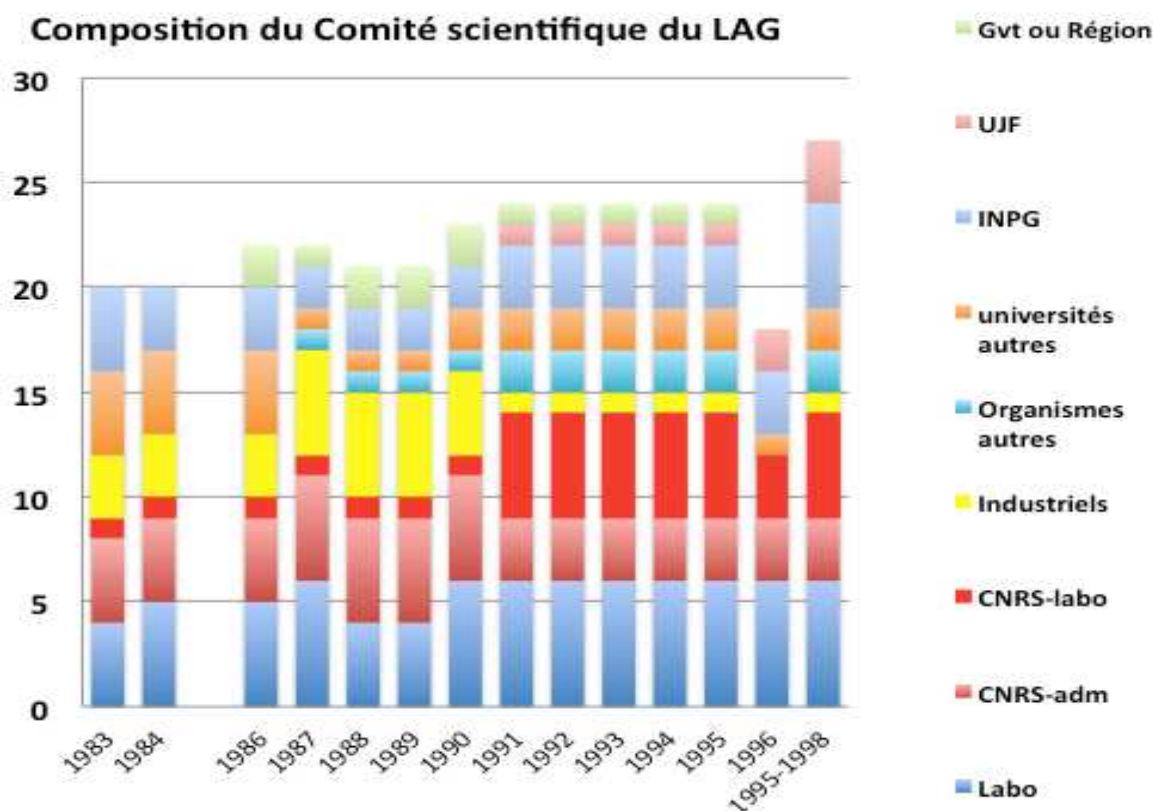


Figure III-3 : Les évolutions du Comité scientifique⁴⁴⁵

Dans ce graphique on détecte une brutale variation dans la composition du Comité scientifique entre les périodes quadriennales 1/01/1987-31/12/1990 (présidence de Pierre Faurre) et 1/01/1991-31/12/1994 (Alain Bensoussan à nouveau président). La

⁴⁴⁵ Figure construite par l'auteur de ce mémoire à partir des chiffres des rapports d'activité du LAG

période ancienne montre la présence de nombreux industriels, alors que leur nombre diminue significativement pour la nouvelle période⁴⁴⁶.

La période quadriennale 1987-1990, a vu l'arrivée de Pierre Faurre, comme nouveau président du Conseil scientifique⁴⁴⁷. On trouve dans ce Conseil un représentant de la Région Rhône-Alpes, et un du ministère de l'industrie. Il y a des représentants d'autres laboratoires et d'autres universités. Il y a plusieurs industriels : Renault, Peugeot, Alsthom, MD-prospective. Les industriels sont donc encore bien représentés.

Pour la période quadriennale suivante 1991-1994, apparaît un représentant de l'IMAG, il est seulement un « invité », mais dans la figure III-3 nous l'avons cependant compté comme membre UJF⁴⁴⁸. Le Conseil scientifique est composé de 24 membres dont la diversité doit refléter les parties-prenantes clientes des recherches du laboratoire, présentes et à venir. On y trouve :

Son président Alain Bensoussan, nommé par le CNRS. Il est le Président-Directeur général de l'INRIA (Institut National de Recherche en Informatique et automatique), un choix logique puisque l'INRIA est l'organisme national de recherche dans le domaine des activités du LAG ;

Trois membres représentent la Direction du laboratoire ; Trois membres élus, représentent le Conseil du laboratoire ;

Cinq membres de droit, représentent les organismes de tutelle : il y a trois CNRS, un INPG, un autre INPG (ENSIERG) et il n'y a personne de l'UJF l'université scientifique de Grenoble puisque nous sommes avant la mise en place du statut d'UMR ;

Six membres, nommés par le CNRS (Département des sciences pour ingénieurs), représentent la communauté des laboratoires scientifiques du domaine de l'automatique : 2 CNRS (dont le LAAS de Toulouse), un de l'INRA (Institut National de la Recherche Agronomique, à ne pas confondre avec l'INRIA). Il y a aussi un représentant

⁴⁴⁶ Rapport scientifique 1991, p. 16, pour la période quadriennale 1991-1995

⁴⁴⁷ Rapport scientifique 1990, p. 2

⁴⁴⁸ Dans le Rapport scientifique 1995, p. 14, le Comité scientifique a la même composition qu'en 1991, ce qui est logique puisque la période quadriennale va jusqu'en 1995. Cependant il ne faut pas se tromper de période, car la nouvelle quadriennale commence aussi en 1995, avec une nouvelle composition du Comité scientifique.

de la Région Rhône-Alpes⁴⁴⁹, puis un représentant de l'Université de Louvain. Il y a encore un industriel qui vient de Renault, un seul industriel au lieu des 5 précédemment, signe de l'affaiblissement des liens avec l'industrie, ou en tout cas signe d'un changement dans les relations du laboratoire qui continue à recevoir des contrats de la part des industriels, mais ces derniers n'interviennent plus directement pour piloter les recherches.

Ce n'est que pour la période quadriennale 1995-1998 (sur le graphique à partir de 1996), avec le nouveau statut UMR du laboratoire, qu'on voit l'UJF avec des représentants au titre de la tutelle. Ils représentent les nouvelles formations professionnalisantes et doivent participer à la définition des axes de recherche du LAG, comme étant les représentants du président de l'UJF dans le Comité scientifique. Selon certains arguments, la réforme UMR est liée à la présence dans le laboratoire d'un plus grand nombre d'enseignants de l'université scientifique, tandis que selon d'autres arguments la réforme UMR est poussée par la DRED (la Direction de la recherche et des études doctorales, au niveau national du ministère) une nouvelle direction du ministère de l'enseignement supérieur qui a mis en place en 1988-1989 des changements dans le mode de pilotage des établissements universitaires par le ministère⁴⁵⁰. C'est que, en faisant participer le niveau de la présidence des établissements universitaires à la définition des axes de recherche du laboratoire, le gouvernement vise à forcer l'université à fonctionner comme un établissement « pluridisciplinaire » et non plus sous l'angle de Facultés organisées par discipline académique. Pour cette période quadriennale 1995-1998, il y a 27 membres dans le Comité scientifique. En dehors des trois membres de la direction du LAG et des trois membres élus venant du Conseil de laboratoire, on y trouve : 8 représentants du CNRS, un représentant de l'ENSIEG (école d'ingénieurs rattachée à l'INPG) avec 3 autres représentants de l'INPG, 2 représentants de l'UJF (dont un venant de l'ISTG l'école grenobloise d'ingénieurs rattachée, non pas à l'INPG, mais à l'UJF), 7 représentants de diverses universités ou laboratoires de recherche qui coopèrent avec le LAG ou d'organismes publics de recherche en lien avec le LAG. Pour 1995-1998 parmi ces organismes de recherche qui agissent comme des

⁴⁴⁹ Concernant l'implication de la Région Rhône-Alpes, le rapport scientifique LAG de 1999 p. 7, mentionne des thématiques prioritaires de la région sur des systèmes de recyclage de produits manufacturés par revalorisation.

⁴⁵⁰ Christine Musselin, *La longue marche des universités françaises*, Paris : PUF, 2001, p. 118

« clients » pour le laboratoire, on voit le CEA (Commissariat à l'Energie Atomique, demandeur pour des recherches sur des robots de téléopérations), l'INRA (Institut National de Recherche Agronomique, demandeur pour des capteurs logiciels). L'INRIA (Institut National de Recherche en Informatique et Automatique) aurait aussi pu en faire partie, mais cet organisme public de recherche n'est cependant pas présent à cette date dans le Comité scientifique. Ces organismes sont intéressés aux résultats des recherches du LAG⁴⁵¹.

Dans le fonctionnement de cette période quadriennale 1995-1998, si en 1998 aucun des membres du Comité scientifique ne vient de l'INRIA (Institut National de la Recherche en Informatique et en Automatique), c'est que Alain Bensoussan le Président-directeur général de l'INRIA a été muté à la présidence du CNES (Centre National d'Études Spatiales)⁴⁵². Il avait été membre du Comité scientifique du LAG en 1989, 1990, et en avait été le président de 1991 à 1995⁴⁵³.

Du côté des industriels il y en a seulement un, mais en position de président de ce Comité scientifique. Il vint de CEGELEC, un grand groupe d'ingénierie technologique. Malgré cette présence, nous faisons à nouveau le constat du peu de place laissée maintenant aux industriels, par comparaison avec le début de la période de notre étude.

Ayant analysé comment, dans les Comités scientifiques, se répartissent les influences des tutelles, des laboratoires en coopérations avec le LAG, des organismes de recherche en liens avec le LAG et de l'industrie, nous allons maintenant analyser les budgets du laboratoire.

⁴⁵¹ Rapport scientifique LAG 1995-1998, p. 18

⁴⁵² Rapport Scientifique LAG 1995 p. 14 ; Rapport scientifique LAG 1996 p. 14 ; https://fr.wikipedia.org/wiki/Alain_Bensoussan

⁴⁵³ Rapport scientifique 1995, p. 14, avec Président du Comité scientifique : A. Bensoussan, professeur, Président-Directeur Général de l'INRIA.

III-A-3/ le financement du laboratoire

Dans la répartition des financements budgétaires, la plus grosse part soit 80% en moyenne vient des autorités de tutelle : l'Enseignement supérieur pour 45% et le CNRS pour 35% (voir la figure ci-dessous III-4). Le CNRS apporte financièrement moins que l'Enseignement supérieur, mais pourtant son poids dans la tutelle lui est supérieur. Le pourcentage des financements de l'enseignement supérieur (ES dans le graphe de la figure III-4 ci-dessous) et ceux du CNRS semblent rester à peu près stables tout au long de la période étudiée, indépendamment des variations du nombre des enseignants-chercheurs et du nombre des doctorants dans le laboratoire.

Si ces deux autorités de tutelle apportent ensemble environ 80% du budget, les ressources financières pour le reste proviennent d'une part de contrats et d'autre part des bourses pour les chercheurs-doctorants.

Pour le moment nous commençons par analyser les grandes masses du budget du laboratoire, et leur évolution dans la période étudiée, avec le graphique suivant de la figure III-4 qui montre la ventilation des budgets en pourcentage⁴⁵⁴.

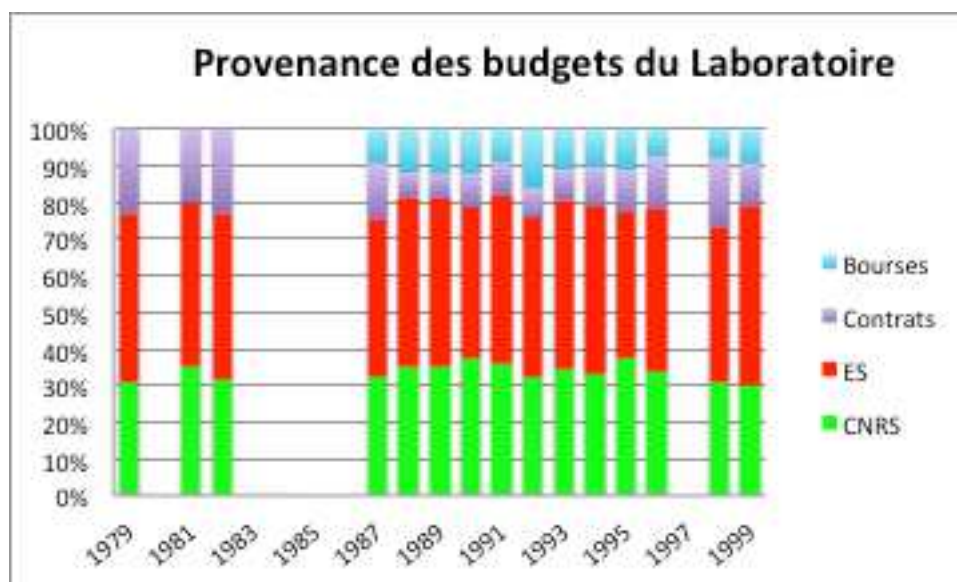


Figure III-4 : Répartition en pourcentage des budgets du LAG selon provenance⁴⁵⁵

⁴⁵⁴ En pourcentage, et non en valeur absolue. Nous n'avons pas jugé utile de donner des graphiques des montants budgétaires car ses valeurs auraient dues être corrigées de l'inflation, et il ne nous semble pas qu'elles aient amené des informations pertinentes sur le fonctionnement des réseaux sociaux du laboratoire.

⁴⁵⁵ Figure construite par l'auteur de ce mémoire à partir des chiffres des rapports d'activité du LAG

On notera le manque de chiffre entre 1983 et 1986. Dans cet intervalle de dates les Rapports d'activité n'ont pas inclus les données budgétaires. Dans cette période le laboratoire est dirigé par C. Foulard⁴⁵⁶. Nous ne savons pas si cela a un lien avec ce directeur ou si c'est une coïncidence. Il manque aussi les chiffres de 1980 car l'accès au rapport d'activité de 1980 était plus difficile pour nous, et nous n'avons pas cherché à répertorier ces chiffres pour les mettre dans le graphique car ils n'apportent pas d'information supplémentaire.

On notera la part des contrats, pour l'essentiel avec l'industrie privée, qui en début de période amène environ 20% du budget et en fin de période seulement 10%. La part de l'industrie est plus importante en début de période, car le domaine de l'automatique était alors encore en création et les entreprises privées n'avaient alors pas encore recruté les compétences nouvelles dont elles avaient besoin. Aussi venaient-elles demander un soutien auprès des laboratoires universitaires. Mais cette demande est conjoncturelle et il est prévisible que leur besoin va décroître. De fait, le rapport d'activité scientifique LAG 1982 prévoyait déjà que « le volume des activités de recherche relatives à l'analyse et à la commande de procédés industriels risque de décroître dans l'avenir. Les causes de ce phénomène sont dues en partie à la précision des simulations susceptibles d'être effectuées, elles-mêmes possibles grâce à la sophistication croissante des modèles mis en œuvre. Par ailleurs, on peut mentionner d'autres raisons à caractère plus conjoncturel, telles un certain manque d'intérêt des autorités de tutelle pour des recherches appliquées. Il faut toutefois remarquer que du côté industriel, souvent sous la pression des circonstances, un effort important d'adaptation aux méthodes modernes de l'automatique permet la mise en œuvre d'applications plus rapidement et de manière plus concertée »⁴⁵⁷.

Ces remarques nous permettent de faire un constat qui n'est pas complètement en accord avec l'avis généralement admis que « à partir des années 1980, le financement de la recherche publique [par des contrats externes] se développe fortement »⁴⁵⁸. Le LAG

⁴⁵⁶ Nous n'avons pas trouvé d'explication à cela.

⁴⁵⁷ Rapport d'activité scientifique LAG 1982, p. 1.2

⁴⁵⁸ Séverine Louvel, *Des patrons aux managers, Les laboratoires de la recherche publique depuis les années 1970*, Rennes : Presses Universitaires de Rennes, 2011, p. 77

est financé par l'industrie dès avant les années 1980, mais ce financement se fait par des bourses allouées à de jeunes chercheurs plutôt que sous forme de contrats avec le laboratoire comme cela sera le cas ultérieurement. Selon nous, le financement par contrat dépend des besoins conjoncturels des industriels, et spécifiquement de la maturité du champ de la technique, et non pas uniquement d'un contexte général politico-économique. Notons aussi qu'à la différence des cas cités par Séverine Louvel, le LAG n'a pas besoin d'équipements « mi-lourds » très coûteux, à regrouper sur des plateformes technologiques mutualisées entre laboratoires⁴⁵⁹. En fin de période, les contrats⁴⁶⁰ du LAG correspondent à 10% du budget et viennent directement et majoritairement de l'industrie, mais une petite partie vient aussi d'institutions telles l'Europe ou de programmes thématiques nationaux ou même régionaux⁴⁶¹.

Remarquons qu'en 1991 et 1992, il y a dans l'effectif du LAG un « ingénieur valorisation », en charge du dépôt de brevets. Il travaille au développement d'une plateforme expérimentale pour bioprocédés de traitement des déchets urbains, en collaboration avec un industriel⁴⁶². Ce chercheur est mentionné en 1990 et 1991, comme post-doctorant CNRS⁴⁶³. Le laboratoire a eu des contrats avec l'industriel. En 1992 ce chercheur signe avec l'industriel un brevet. En 1993 et 1994, il signe encore des articles⁴⁶⁴.

Dans le budget du laboratoire la part des salaires est de loin la plus importante des dépenses, autour de 80%, comme le montre la figure III-5 ci-après :

⁴⁵⁹ Ibid. p. 79

⁴⁶⁰ Ce chiffre de 10% du budget pour les contrats industriels est en accord avec le chiffre de 8% évalué pour la discipline Biologie en 2001, cf. Séverine Louvel, *Des patrons aux managers, Les laboratoires de la recherche publique depuis les années 1970*, Rennes : Presses Universitaires de Rennes, 2011, p. 122

⁴⁶¹ Le rapport LAG 1995-1998 p. 241-246 cite 63 contrats, dont 10 contrats région Rhône-Alpes, 12 CEE, 4 CNRS ou Ministère, 11 d'organismes public de recherche (CEA, INRA, ILL...), 26 Industriels

⁴⁶² Rapport scientifique LAG 1991 p. 22, 75, 79 ; Rapport scientifique LAG 1992, p. 21, 37, 75, 80, 82. L'industriel est Valorga Process, une PME

⁴⁶³ Rapport scientifique LAG 1991, p. 79, Bulletin des Publications LAG 1991, p. 30

⁴⁶⁴ Rapport scientifique LAG 1990, p. 25 ; article p. 78 n° 90-77 ; Rapport scientifique LAG 1992, brevet Valorga n° 92 01 577 ; Rapport scientifique LAG 1993, p. 169, ouvrage 93-115 ; Rapport scientifique LAG 1994, p. 169, article n° 94-111

Part des salaires dans le budget Laboratoire

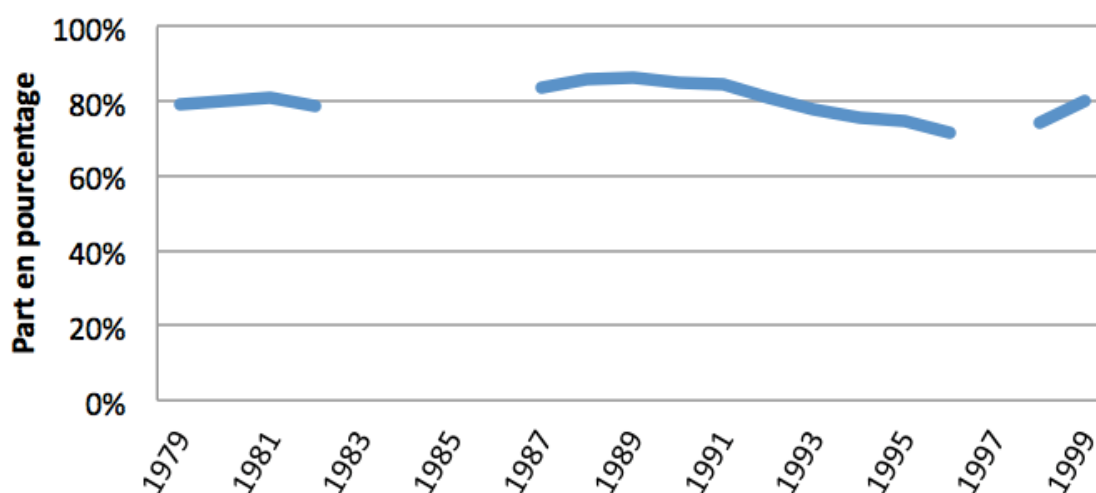


Figure III-5 : La part importante des salaires⁴⁶⁵

Cette figure concerne les salaires des membres permanents du laboratoire, dont les ITA.

En ce qui concerne les bourses, dans la figure III-4, on aura noté :

-Les bourses octroyées aux chercheurs-doctorants, des chercheurs qui réalisent pourtant une partie significative de l'activité de recherche, n'apparaissent en termes financiers dans les budgets qu'à partir de 1987. Cette prise en compte est tardive : ou bien elle reflète que la financiarisation de la recherche ne devient significative qu'à ce moment seulement⁴⁶⁶ ; ou bien qu'il y aurait eu seulement à ce moment une prise de conscience du rôle important que jouent les chercheurs-doctorants pour la réalisation des recherches, avec le besoin pour le laboratoire d'être attractif vis-à-vis de ces doctorants, dont les étrangers, pour qu'ils viennent travailler dans le laboratoire ; ou bien autre raison, à cette époque et suite à la loi Savary de 1984 sur les doctorats, et dans cette situation nouvelle, suite aux efforts du gouvernement pour rendre les bourses plus attractives, la systématisation en France des allocations de bourses pour financer

⁴⁶⁵ Figure construite par l'auteur de ce mémoire à partir des chiffres des rapports d'activité du LAG

⁴⁶⁶ Voir ce que nous avons noté en introduction, sur les effets du Bayh-Dole Act de la loi américaine de 1980.

durant trois ans le travail de thèse des chercheurs-doctorants ne correspondrait plus à un versement direct aux doctorants, mais aurait alors transité par le laboratoire, lequel les aurait alors intégrées dans sa comptabilité⁴⁶⁷. A ce moment les bourses qui auparavant venaient de l'industrie, directement allouées aux doctorants par l'industrie, sont remplacées par les bourses venant du ministère. L'un des effets en sera que les industriels vont être moins directement impliqués dans les activités du laboratoire.

Lorsque nous avons pu évaluer la durée des doctorats, la majorité des durées correspond à la durée normale des trois années prévues dans leur définition pour leur financement⁴⁶⁸.

Hors salaires, le reste du budget ne pèse donc qu'environ 20%, et il correspond aux frais d'entretien des locaux et des matériels, ainsi qu'aux investissements en matériels et équipements pour la recherche.

Comme exemple de matériels, le rapport scientifique LAG 1991 mentionne « Un projet robotique a été créé [...]. Le thème *Commande avancée de Préhenseur Intelligent* [...] a été particulièrement mis en avant. Une plateforme expérimentale est en cours d'installation »⁴⁶⁹.

Comme exemple de dépenses pour des locaux, le même rapport 1991 écrit « Nous sommes en train d'agrandir le laboratoire (quelques bureaux, coût 600 KF), [et] nous avons absolument besoin d'agrandir nos locaux techniques surtout en vue de la création de nouveaux procédés pilotes et de l'installation de la plateforme robotique »⁴⁷⁰.

A la fin de la période étudiée, le rapport scientifique 1999-2000 montre que pour résoudre les difficultés du financement de ce type de dépenses, a été mise en place au niveau du laboratoire une « mutualisation » de crédits qui sont prélevés au niveau des équipes de recherche sur les financements de leurs travaux de recherche : « ces crédits

⁴⁶⁷ L'importance conférée au doctorat va amener à s'intéresser à la qualité de sa préparation, à faire sortir le doctorant de son face à face avec son directeur de thèse, et conduire à des nouveautés importantes (allocation de recherche et monitorats en 1989, écoles doctorales en 1990). Cf. Jean-Yves Mérindol, « Les universitaires et leurs statuts depuis 1968 », p. 79 in Jean-Michel Chapoulie, Patrick Fridenson, Antoine Prost (dir.), « Mutations de la science et des universités en France depuis 1945 », *Le Mouvement Social*, oct-déc 2010, Paris : La Découverte, 2010

⁴⁶⁸ Alors que dans les disciplines universitaires scientifiques comme au LAG, le doctorat s'obtient dans la majorité des cas en trois ans, ce n'est pas le cas dans d'autres disciplines, par exemple l'Histoire où c'est plutôt cinq ans qui sont nécessaires (cf. Marie-Laure Viaud, *Les innovateurs silencieux, Histoire et pratiques d'enseignement à l'université depuis 1950*, Grenoble : PUG, 2015, p. 229)

⁴⁶⁹ Rapport scientifique LAG de 1991, p. 8

⁴⁷⁰ Ibid. p.9

proviennent des financements institutionnels et d'une partie des financements contractuels mutualisés. Cette mutualisation permet de financer du personnel administratif contractuel, de mener une politique active en matière de bibliothèque (achat de livres et abonnement à de nombreuses revues) et de maintenir le parc informatique »⁴⁷¹.

Ayant ainsi présenté le laboratoire, analysé ses tutelles, leur mode de pilotage, puis le financement du laboratoire, nous allons maintenant analyser quelles sont les catégories de chercheurs qui interagissent au sein du laboratoire.

⁴⁷¹ Rapport scientifique LAG de 1999-2000, p. 4

III-B/ L'évolution des effectifs et les réseaux internes au laboratoire

Nous allons ici examiner comment se répartissent les grandes catégories des chercheurs au sein du laboratoire, d'abord sous l'angle global de l'évolution des effectifs, ensuite sous l'angle de problématiques propres aux chercheurs-doctorants, ensuite pour celles propres aux enseignants-chercheurs, et enfin celles que révèle l'examen de la catégorie des chercheurs temporaires. Nous n'analyserons ni la catégorie des chercheurs CNRS car elle n'a pas subi d'évolutions marquantes et ses effectifs sont stables durant toute la période, ni celle des ITA dont nous avons expliqué que nous l'excluons de notre étude.

III-B-1/ Des effectifs et une mission qui évolue

En terme d'effectifs la figure III-6 ci-dessous, basée sur nos trois dates clefs, fait apparaître l'évolution des effectifs pour les grandes catégories de personnels qui constituent le laboratoire.

On y trouve indiqués les statuts d'appartenance : -ES (pour Enseignement Supérieur, une catégorie que nous appellerons le plus souvent celle des Enseignants-chercheurs)⁴⁷² ; -CNRS (pour les chercheurs rattachés au Centre National de la Recherche Scientifique) ; -ITA (pour Ingénieurs, Techniciens et Administratifs). Ces derniers ne sont pas des chercheurs, mais ils assurent des fonctions de support technique ou administratif pour les chercheurs. Le financement de leurs salaires est réparti entre le CNRS et l'Enseignement supérieur, et certains sont sous contrat direct avec le laboratoire ; -CT (pour chercheurs temporaires), ils peuvent venir de l'Etranger ou d'autres laboratoires, peuvent aussi être des agrégés de l'Enseignement secondaire venant effectuer des recherches, usuellement à mi-temps, mais ils peuvent être aussi en attente d'un poste dans la fonction publique, un cas que nous analysons longuement plus loin ; -CD (pour chercheur-doctorant, que nous appelons souvent doctorants), ils sont rattachés au laboratoire pour préparer une thèse et obtenir un diplôme de doctorat, ils

⁴⁷² Ce sont les Enseignants-chercheurs qui, outre leurs travaux de recherche dans le laboratoire, doivent assurer des tâches d'enseignement supérieur, et dont le salaire est entièrement payé par l'Education nationale.

sont encore des étudiants en 3^{ème} cycle de la formation supérieure, et cette catégorie constitue environ la moitié des effectifs du laboratoire.

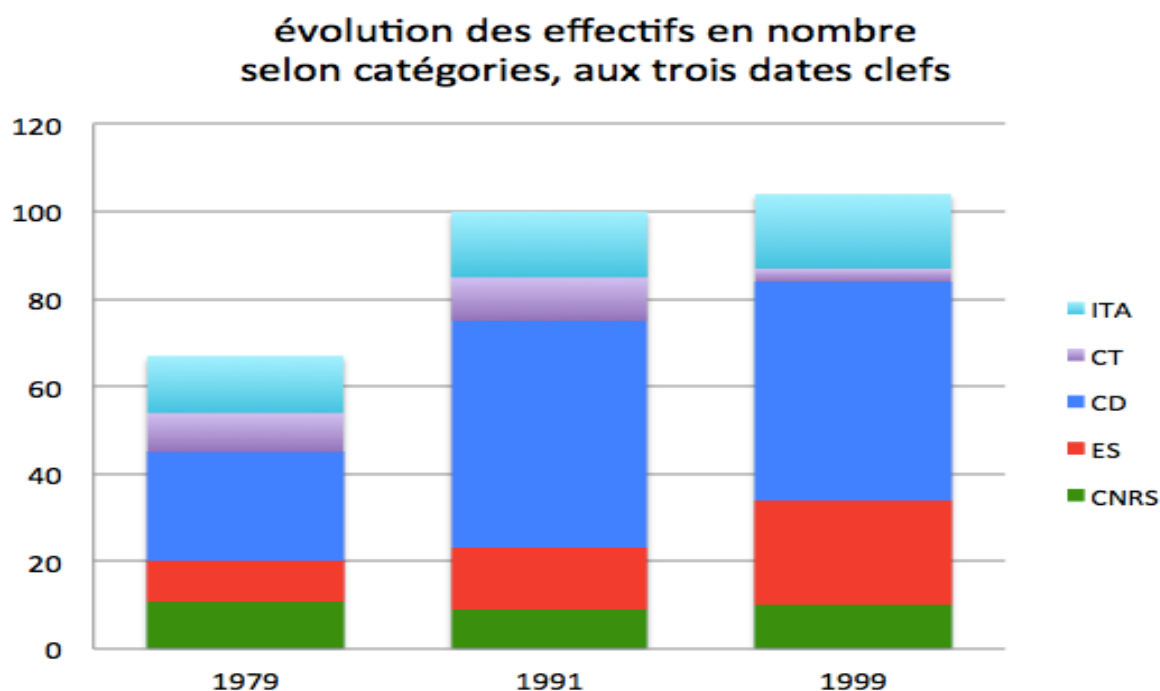


Figure III-6 : Dans le laboratoire des effectifs qui évoluent fortement⁴⁷³

On remarquera dans cette figure que l'effectif des chercheurs permanents payés par le CNRS (en bas sur le graphique et en couleur verte) est relativement minoritaire. Son effectif reste en valeur absolue sensiblement stable tout au long de la période, environ 10 personnes.

La catégorie des ITA, Ingénieurs, Techniciens et administratifs, est une catégorie dont l'effectif est aussi minoritaire, qui augmente un peu, mais pas beaucoup, de manière assez constante tout au long de la période, s'adaptant plus ou moins à l'augmentation globale de l'effectif des chercheurs du laboratoire. Comme déjà indiqué nous n'analyserons pas cette catégorie.

Les grands changements concernent la catégories des chercheurs-doctorants avec une augmentation très forte dès la première sous-période (entre 1979 et 1991), et la catégorie des enseignants-chercheurs (ES) qui augmente un peu dès la première sous-période, mais surtout durant la seconde sous-période (entre 1991 et 1999) alors que l'effectif des chercheurs-doctorants se stabilise.

⁴⁷³ Figure construite par l'auteur de ce mémoire à partir des chiffres des rapports d'activité du LAG

Ces deux dernières catégories vont retenir notre attention car nous voulons comprendre les causes de ces fortes variations d'effectifs et de leur décalage chronologique.

Nous analyserons aussi une troisième catégorie, celle des « chercheurs temporaires ». Bien que très minoritaire, cette catégorie fournit des informations en ce qui concerne d'une part les liens du laboratoire à l'international et d'autre part avec l'université, et elle montre aussi comment certains chercheurs-doctorants français arrivent, ou pas, à passer dans la catégorie des enseignants-chercheurs.

Nous complétons le graphique précédent par les deux graphiques suivants :

Le nouveau premier graphique (figure III-7), est une version simplifiée qui donne en pourcentage les mêmes chiffres que ceux de la figure III-6 ci-dessus. Il permet une lecture plus facile des grandes évolutions dans la répartition des effectifs des chercheurs.

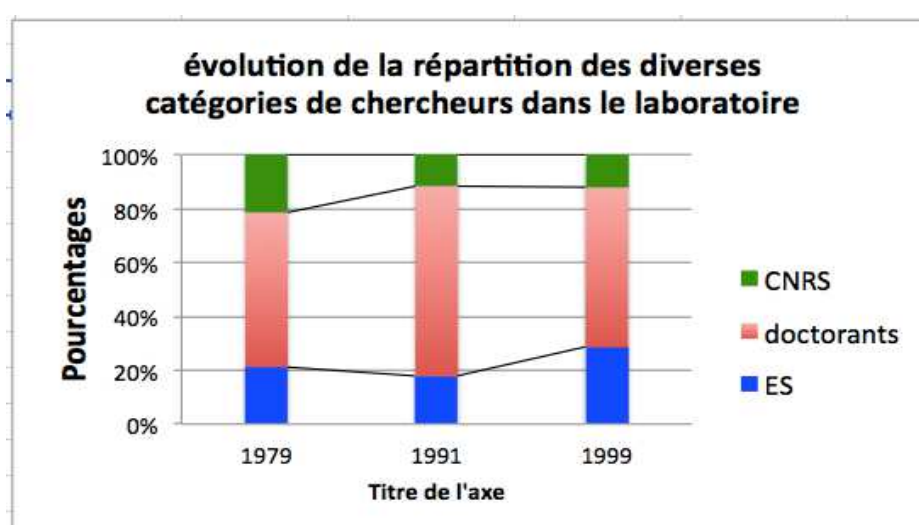


Figure III-7 : La répartition des effectifs de chercheurs⁴⁷⁴

Le second graphique (figure III-8 ci-dessous) fournit le détail de l'évolution des effectifs, en nombre et année par année, ce qui en donne une vue plus précise.

⁴⁷⁴ Figure construite par l'auteur de ce mémoire à partir des chiffres des rapports d'activité du LAG

Effectifs du laboratoire selon statut

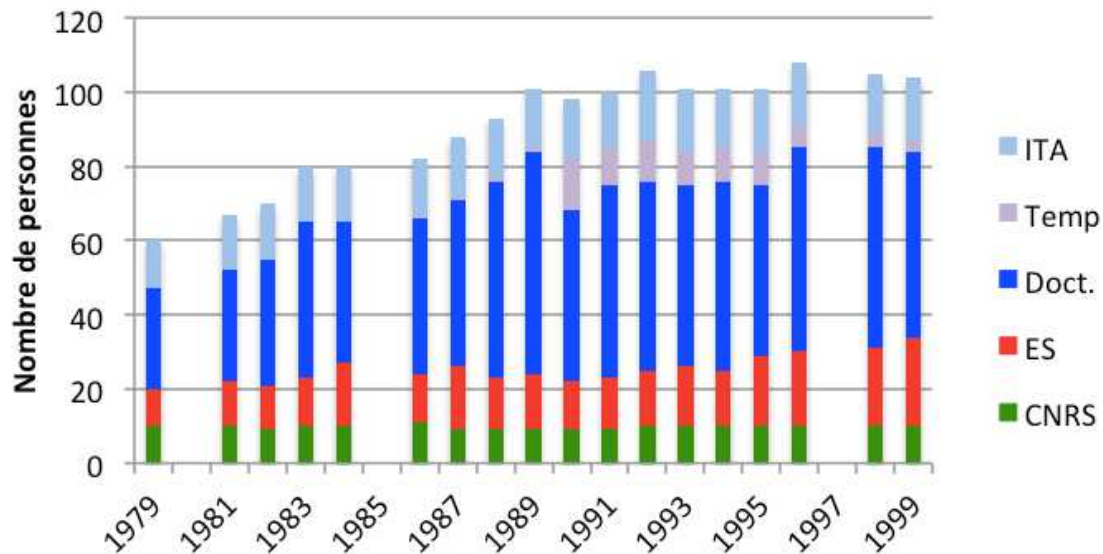


Figure III-8 : L'évolution des effectifs en nombre de personnes⁴⁷⁵

Puisque la figure III-6 montre que la forte croissance des effectifs se voit d'abord chez les chercheurs-doctorants, avant qu'elle n'atteigne ensuite la catégorie des enseignants-chercheurs de l'enseignement supérieur, c'est par cette première catégorie de chercheurs que nous commençons notre analyse. C'est aussi la catégorie la plus nombreuse.

Les chercheurs-doctorants

On constate que le nombre des chercheurs-doctorants présents dans les effectifs du laboratoire augmente, passant pendant les années 1979 à 1985 d'environ 30 à 40 chercheurs-doctorants présents en moyenne dans le laboratoire, à quelques 50 dans les années 1991 et suivantes, avec une forte croissance entre 1986 et 1989. Chaque année à partir de 1991 ces chercheurs-doctorants « produisent » environ 15 thèses, et deviennent 15 nouveaux titulaires du diplôme de docteur, une réussite qui les fait sortir individuellement de la catégorie des chercheurs-doctorants. La majorité d'entre eux trouve ensuite un travail dans l'industrie ou dans le monde socio-économique, une

⁴⁷⁵ Figure construite par l'auteur de ce mémoire à partir des chiffres des rapports d'activité du LAG

petite partie va devenir enseignants-chercheurs, une partie encore plus faible va devenir chercheurs-CNRS ou éventuellement ITA, et nous étudierons plus loin le sort des autres.

Après 1986, il y a un ratio d'environ 3, entre le nombre des chercheurs-doctorants présents dans le laboratoire et le nombre de thèses, ce qui correspond à la durée typique d'une thèse portée à 3 ans par la loi de 1984 pour la préparation d'un doctorat, soit une périodicité de 3 ans pour le temps de rotation de l'effectif des chercheurs-doctorants. Nous expliquerons plus loin que du fait de la rotation rapide de cette catégorie de chercheurs, il est important de distinguer dans les statistiques si un chiffre concerne un « flux » (par exemple le nombre des thèses) ou un « stock » (par exemple l'effectif présent à un moment donné).

Parmi les chercheurs-doctorants, près de la moitié vient de l'étranger et y retourne sans qu'il soit question qu'ils puissent venir grossir ensuite les rangs des enseignants-chercheurs. Qu'en est-il alors de l'autre moitié, c'est à dire des doctorants de nationalité française ? Parmi ceux qui passent leur doctorat, une majorité vient des écoles d'ingénieurs, de l'INPG en particulier, et va aller chercher un emploi dans l'industrie. Ceux-là non plus ne vont pas venir grossir les rangs des enseignants-chercheurs.

N'y a-t-il cependant pas une partie des nouveaux docteurs de nationalité française qui, se prévalant de la loi Savary de 1984, souhaitent devenir enseignants du supérieur, et d'abord maître de conférences, cela sous réserve que des postes soient ouverts au recrutement ? Nous examinerons ce cas lorsque nous analyserons le cas des chercheurs temporaires.

Au niveau national les effectifs payés par l'enseignement supérieur sont largement en augmentation durant la période que nous étudions, et effectivement certains des chercheurs-doctorants du LAG deviendront enseignants-chercheurs, puisque c'est une catégorie en expansion : en 1981 au niveau national, les enseignants du supérieur en sciences sont 3530, un chiffre qui en 1991 passe à 5600, une augmentation de près de 60% ⁴⁷⁶. Nous n'avons pas les chiffres nationaux pour 1999.

Au niveau du LAG, en début de période il est difficile de séparer les différentes catégories de ceux qui sont payées par l'enseignement supérieur. Il y a alors de nombreux types de thèses et les Assistants de l'enseignement supérieur sont encore là pour préparer leur première thèse. La loi Savary de 1984 simplifie les choses, et permet

⁴⁷⁶ Jean-Richard Cytermann, Antoine Prost, « Une histoire en chiffres de l'enseignement supérieur en France », in Jean-Michel Chapoulie, Patrick Fridenson, Antoine Prost (dir.), « Mutations de la science et des universités en France depuis 1945 », *Le Mouvement Social*, oct-déc 2010, p. 31-46

d'identifier facilement les enseignants-chercheurs. De fait, l'effectif des enseignants-chercheurs présents au LAG qui en 1979 était de 10, passe à 13 en 199 et à 19 en 1995, soit une augmentation de +6, puis passe encore à 24 en 1999, soit encore une augmentation de +5. Cette augmentation est bien supérieure à 60%. S'il y a donc bien similitude entre l'augmentation des effectifs des enseignants du supérieur en sciences au niveau national et l'augmentation des effectifs d'enseignants-chercheurs au LAG, le fait que dans ce dernier cas l'augmentation soit encore plus forte résulte des formations « professionnalisantes » que l'université a mises en place, en particulier à Grenoble et qui en multipliant des spécialités ont requis davantage d'enseignants du supérieur.

Les causes de l'évolution des effectifs

Une cause commune, de niveau national, existe entre l'augmentation du nombre des doctorants et celle des enseignants-chercheurs. Au niveau national l'augmentation résulte directement de la succession de 11 étapes d'évènements et de décisions politiques⁴⁷⁷ :

1/- En 1984, la loi Savary définit que pour être recruté comme enseignant du supérieur, le candidat devra avoir obtenu un doctorat correspondant à une durée de 3 ans de travaux de recherche ;

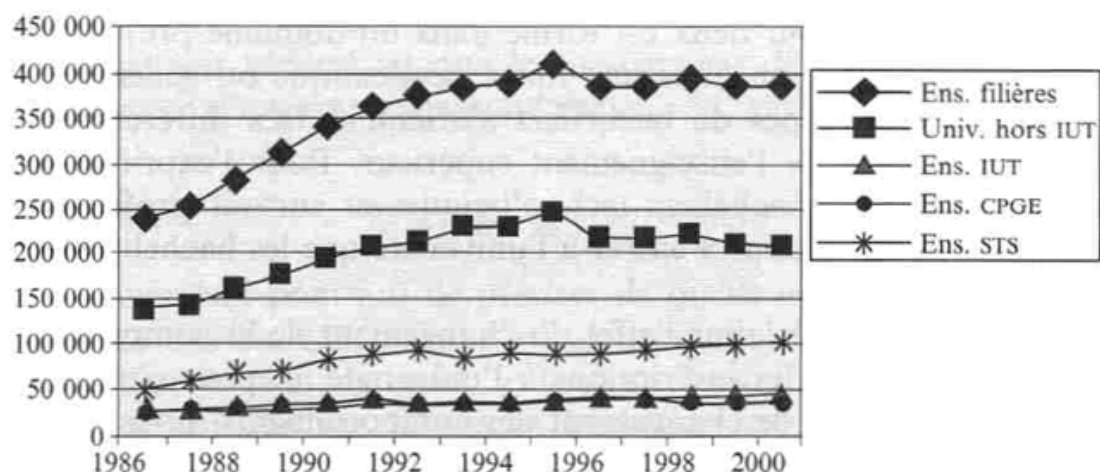
2/- En 1985, Jean-Pierre Chevènement, Ministre d'Etat, ministre de l'Education Nationale dans un gouvernement de gauche, met en place l'objectif visant, pour l'an 2000, à ce que « 80% d'une classe d'âge obtient le Bacc ». Pour cela la loi 85-1371 crée les baccalauréats professionnels. Son gouvernement de gauche « vend » à la jeunesse française qu'elle aura ainsi une clef d'entrée dans l'enseignement supérieur ;

3/- En 1986 Le gouvernement de la gauche est remplacé par un gouvernement de droite. S'en suit le projet de loi Devaquet visant à instaurer une sélection à l'entrée de l'université ;

4/- Toujours en 1986, face au projet de loi Devaquet, de nombreux jeunes français sont indignés lorsqu'ils comprennent que la clef d'accès à l'université, « vendue » par le gouvernement précédent, risque de ne plus rien ouvrir du tout. Ils descendent en masse dans la rue : le gouvernement retire le projet de loi Devaquet, et de nombreux jeunes entrent à l'université ;

5/- Il s'en suit, entre 1986 et 1995, une forte augmentation des effectifs étudiants

⁴⁷⁷ Christine Musselin, *La longue marche des universités françaises*, Paris : PUF, 2001, p. 105 ; Marie-Laure Viaud, *Les innovateurs silencieux, Histoire et pratiques d'enseignement à l'université depuis 1950*, Grenoble : PUG, 2015, p. 183



Graphique 3. — France.
Inscriptions en première année
aux différentes filières de l'enseignement supérieur

Figure III-9 : les effectifs étudiants augmentent de 1986 à 1995⁴⁷⁸
ils progressent de 60%

6/- en 1989, face à l'augmentation des effectifs étudiants, le nouveau gouvernement de gauche de Lionel Jospin décide d'accroître les effectifs d'enseignants du supérieur, et pour cela il doit recruter de nouveaux enseignants du supérieur. A cause de la loi Savary, ceux-ci doivent avoir obtenu un doctorat. Pour avoir suffisamment de candidats, le gouvernement décide alors d'augmenter le nombre des étudiants en doctorat et pour cela il double le nombre des allocations de recherche et les revalorise financièrement⁴⁷⁹. Cette décision est efficace puisque le graphe III-6, ci-dessus et déjà commenté, montre qu'en 1991 au LAG le nombre des chercheurs-doctorants a augmenté significativement ;

7/- toujours face à l'augmentation des effectifs étudiants dans l'enseignement supérieur, on s'inquiète que les emplois auxquels traditionnellement conduisent les formations universitaires ne pourront plus absorber en nombre suffisant les nouveaux diplômés de l'enseignement supérieur. Aussi le gouvernement demande aux universités

⁴⁷⁸ Bernard Fourcade, Joachim Haas, « L'université moins attractive ? Les transformations récentes dans l'accès à l'enseignement supérieur en France et en Allemagne », p. 293-316 in Georges Felouzis (dir.), *Les mutations actuelles de l'Université*, Paris : PUF, 2003, p. 299

⁴⁷⁹ Marie-Laure Viaud, *Les innovateurs silencieux, Histoire et pratiques d'enseignement à l'université depuis 1950*, Grenoble : PUG, 2015, p. 194

de créer des formations nouvelles « professionnalisantes » pour lesquelles il va falloir recruter de nouveaux enseignants du supérieur⁴⁸⁰,

8/- Ayant obtenu suffisamment de titulaires de doctorat, le gouvernement recrute parmi eux les nouveaux maîtres de conférences dont il a besoin,

9/- Dans le contexte des formations nouvelles « professionnalisantes » à caractère technique et appliqué, les nouveaux maîtres de conférences doivent devenir des enseignants-chercheurs et un certain nombre d'entre eux souhaitent aller dans le Laboratoire d'automatique de Grenoble dont l'orientation « appliquée » correspond bien aux nouvelles formations professionnalisantes. Et puis la renommée du LAG est bonne. Cet afflux d'enseignants-chercheurs pour la période 1991-1999 est très visible sur le graphe de la figure III-6 vu plus haut montrant la croissance des effectifs du LAG.

10/- Vers 1995 la croissance des effectifs étudiants s'arrête, amenant le gouvernement à réduire les recrutements d'enseignants du supérieur⁴⁸¹. Va-t-il (voir le schéma de la figure III-10 ci-dessous) réduire le flux des doctorants voulant aller vers l'enseignement supérieur ou vers la recherche publique, sans réduire pour autant le flux des doctorants allant vers l'industrie et le monde socio-économique ?

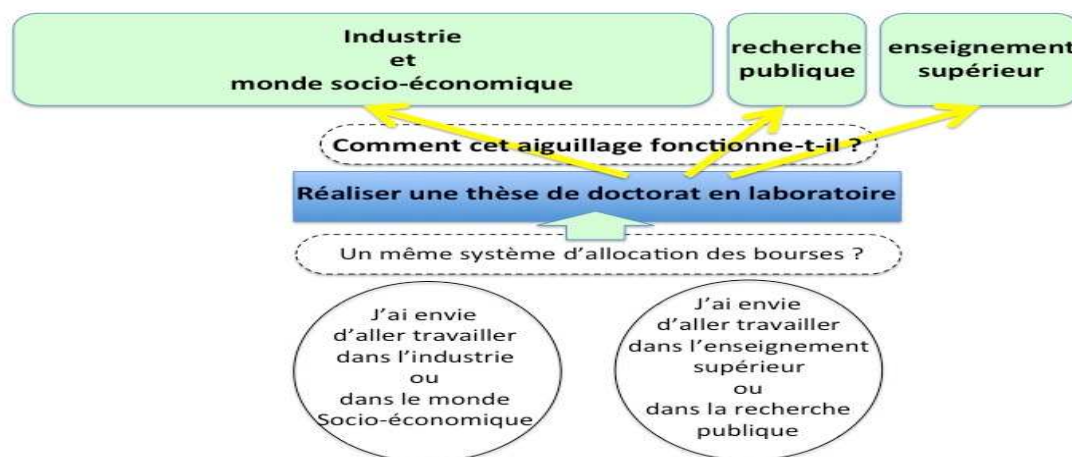


Figure III-10 : comment fonctionne cet aiguillage ? ⁴⁸²

⁴⁸⁰ Pascal Caillaud (juriste), « Les diplômes universitaires de l'enseignement supérieur : des certifications nationales/générales ou professionnelles/locales ? », p. 35-46 et Catherine Agulhon (sociologue), « La professionnalisation des cursus, un tournant dans la conception des savoirs universitaires ? », p. 63-74 in Emmanuel Quenson, Solène Coursaget (dir.), *La professionnalisation de l'enseignement supérieur, de la volonté politique aux formes concrètes*, Toulouse ; Octarès Editions, 2012.

⁴⁸¹ Bernard Fourcade, Joachim Haas, « L'université moins attractive ? Les transformations récentes dans l'accès à l'enseignement supérieur en France et en Allemagne », p. 293-316 et 229, in Georges Felouzis (dir.), *Les mutations actuelles de l'Université*, Paris : PUF, 2003

⁴⁸² Schéma établi par l'auteur de ce mémoire

11/-Alors même qu'il réduit le recrutement des maîtres de conférences, le gouvernement ne cherche pas à réduire les entrées dans les études doctorales (voir figure III-12 plus loin). Le flux des étudiants qui passent une thèse et obtiennent un doctorat se maintient, ne serait-ce que parce l'industrie demande cette main d'œuvre qualifiée. La majorité des doctorants ira bien travailler dans l'industrie ou le monde socio-économique. Mais parmi les nouveaux doctorants certains espèrent cependant toujours obtenir leur doctorat pour être ensuite recrutés dans l'enseignement supérieur, quitte à « attendre » l'ouverture d'un poste, au risque que ce soit en vain⁴⁸³. Certains restent donc dans le laboratoire comme « chercheurs temporaires », une catégorie visible au LAG à la fin de la période que nous étudions. Il peuvent y être, entre autres, avec un statut d'ATER (Attachés Temporaires d'Enseignement et de Recherche, un statut créé par le ministère en 1988-1989) une composante de la complexe catégorie des chercheurs temporaires. Nous analysons en détail cette catégorie plus loin⁴⁸⁴. On verra que tous les ATER ne réussissent pas à être recrutés dans le service public, et nous pouvons imaginer la frustration des nouveaux titulaires d'un doctorat dans la seconde moitié des années 1990 lorsqu'ils verront se refermer devant eux la porte des recrutements universitaires, une porte qu'ils avaient vu, peu avant, encore ouverte⁴⁸⁵.

Ces grandes évolutions dans les effectifs du laboratoire sont donc liées à la situation d'un laboratoire universitaire intégré au sein du système de formation de l'enseignement supérieur, enserré dans une relation de coopération avec les institutions de l'Enseignement supérieur que sont les écoles d'ingénieurs et les nouvelles formations professionnalisantes de l'université (voir plus haut le schéma de la figure III-1). Le LAG se doit donc d'accueillir leurs doctorants et leurs enseignants-chercheurs. Etant un

⁴⁸³ Voir l'analogie de ce mode de fonctionnement avec l'analyse que propose Andrew Abbott, *Processual Sociology*, Chicago : Univ. of Chicago Press, 2016, p. 251-252 suggérant que, face aux problèmes qui apparaissent lorsque le ratio offre de personnes diplômées / besoins en personnes diplômées devient significativement > 1, une solution peut se trouver en retardant l'âge d'entrée dans les postes diplômés.

⁴⁸⁴ Il aurait pu être intéressant d'analyser ce « manque de poste Maîtres de Conférences » non pas comme « un manque », mais comme un « excès » de quelque chose, selon la démarche prônée par Andrew Abbott, *Processual Sociology*, Chicago : Univ. of Chicago Press, 2016, ch. 5, p. 139. Nous n'avons pas tenté une telle analyse.

⁴⁸⁵ Imaginer la frustration des doctorants est une modalité d'écriture des sciences humaines incluant une émotion telle que ce que prône Andrew Abbott, *Processual Sociology*, Chicago : Univ. of Chicago Press, 2016, p. 115

élément dans ce système qui change, le LAG en tant que laboratoire universitaire est conduit à faire évoluer sa mission.

Un laboratoire dont la première mission devient celle de « former par la recherche » des doctorants

Le graphique en pourcentage de la Figure III-7 (voir plus haut) montre qu'entre le début et la fin de la période étudiée (1979 et 1999), la proportion des chercheurs-CNRS diminue significativement face à la proportion en augmentation des doctorants, puis des enseignants-chercheurs. Notons qu'en milieu de période, la pointe de croissance du pourcentage des doctorants, ou la basse du pourcentage des enseignants-chercheurs, est trompeuse, car elle est liée à un décalage temporel et temporaire entre l'effectif des doctorants qui a déjà augmenté et l'effectif des enseignants-chercheurs qui commence juste à augmenter fortement. On peut dire qu'au cours de la période étudiée, la part prise dans le laboratoire par les enseignants-chercheurs de l'enseignement supérieur a nettement augmentée, en valeur absolue, mais encore bien plus en relatif.

On peut considérer d'une part que les chercheurs-doctorants sont des étudiants en 3^{ème} cycle de l'enseignement supérieur qui viennent dans le laboratoire pour y chercher une formation, une expérience professionnelle et un complément de diplôme, davantage que pour y faire des découvertes scientifiques, et d'autre part que les enseignants-chercheurs se doivent d'abord à la formation de leurs étudiants et à leurs obligations de service d'enseignement en 1^{er} ou 2^{ème} cycle universitaire, en y incluant les écoles d'ingénieurs : Alors l'augmentation globale des effectifs du laboratoire telle qu'observée n'est pas une évolution qui augmente le potentiel de recherche du laboratoire. De cela 1990-1991 nous semble une date charnière, dont nous voyons un écho symbolique dans l'évolution de la structuration des rapports scientifiques du LAG. A partir de 1991 ces rapports présentent systématiquement un chapitre « formation par la recherche ». Avant, en 1990, il y a 5 lignes seulement : « On notera la nomination d'un directeur-adjoint, responsable des relations avec la formation (Mme A. Cheruy). [...] Un groupement scientifique d'Etablissement INPG 'Bioprocédés' a été créé en 1991 (Resp. A. Cheruy). Des liens avec l'école de Génie Industriel nouvellement créée se mettent en

place »⁴⁸⁶. Puis, en 1991, ce sujet va occuper pas moins de 7 pages sur les 148 pages du rapport. Il y est mis en avant que « Le laboratoire est le principal laboratoire d'accueil de la Formation Doctorale en Automatique-Productique (Responsable : A. Cheruy) de l'Ecole Doctorale de l'INPG »⁴⁸⁷. Est aussi mis en avant l'accueil de 15 étudiants de DEA⁴⁸⁸. Un terme DEA à ne pas confondre avec l'ancien Diplôme d'Étude Approfondie qui existait avant 1984 comme année préparatoire aux anciennes thèses de 3^{ème} cycle. Il s'agit maintenant d'un stage d'entrée dans l'école doctorale, pour un étudiant qui est encore en école d'ingénieur ou en maîtrise universitaire, un stage que le rapport 1995-1998 décrit en indiquant que : « Une importante sélection est faite à l'entrée des différents DEA garantissant ainsi le niveau et la qualité des thèses soutenues dans le laboratoire. Un tiers des élèves de DEA sont des élèves-ingénieurs effectuant leur DEA en double inscription. L'ENSIEG, l'ENSGI (INPG) et l'ISTG (UJF) sont les trois écoles d'ingénieurs dont sont originaires ces élèves. Leur stage de DEA se déroule la plupart du temps dans le milieu industriel sous la responsabilité d'un chercheur du LAG »⁴⁸⁹.

Le laboratoire s'investit alors dans plusieurs tâches de formation par la recherche : « Le laboratoire contribue activement à la formation en Automatique. Cette politique s'est traduite, entre autre, par la mise en place de plates-formes technologiques enseignement-recherche utilisées par les étudiants de l'INPG et d'autres universités »⁴⁹⁰. La mise en place de telles plates-formes correspond bien au rôle dévolu à une fonction des enseignants-chercheurs qui est, en nous faisant l'écho d'Antoine Prost, de « transmettre aux étudiants les connaissances acquises et en particulier les plus récentes : cela nécessite un travail de synthèse, d'évaluation et de mise en forme pédagogique des connaissances nouvellement acquises par la recherche »⁴⁹¹.

Ainsi donc si les effectifs globaux du laboratoire ont largement augmenté durant la période étudiée, cette augmentation correspond davantage à la fonction d'enseignement supérieur du laboratoire. Ainsi le laboratoire a-t-il été fortement impacté par des décisions politiques, sans que le laboratoire ait son mot à dire, un cas de l'effet des relations en réseaux du laboratoire avec l'extérieur.

⁴⁸⁶ Rapport scientifique LAG 1990, p. 55

⁴⁸⁷ Rapport scientifique LAG 1991, p. 35

⁴⁸⁸ Ibid. p. 37-38

⁴⁸⁹ Rapport scientifique LAG 1995-1998, p. 219

⁴⁹⁰ Ibid. p. 6

⁴⁹¹ Voir plus haut notre sous-partie I-A-3

Face à l'augmentation de la part des formations « par la recherche » dont le laboratoire doit s'acquitter, se pose alors la question d'examiner qu'elle est l'évolution de la part des travaux de recherche qui visent à découvrir des connaissances nouvelles en automatique et à leurs trouver des applications pratiques⁴⁹².

Une première piste pourrait être que cette dernière part doit s'évaluer sur la base de l'effectif des chercheurs CNRS. Cette part, comme celle de l'effectif des chercheurs CNRS, est restée stable en absolu, mais en relatif elle a diminué sur toute la période.

Ce dernier paragraphe ci-dessus pourrait s'interpréter comme une affirmation que malgré la progression globale des effectifs du LAG, l'efficacité des recherches qui y sont faites n'a pas progressé durant toute la période étudiée, en lien avec la stagnation de l'effectif des chercheurs-CNRS. De toute évidence une telle affirmation est trop simpliste, mais elle a le mérite d'inviter à se poser des questions, parmi lesquelles il pourrait y avoir les deux interrogations suivantes : quel est, pour chaque catégorie de chercheurs, le coefficient entre l'effectif en nombre d'équivalents plein temps et l'effectif en nombre de chercheurs présents, sachant qu'un enseignant-chercheur n'est pas un chercheur à plein temps ? ; y a-t-il une corrélation entre la catégorie dans laquelle se situe un chercheur et les types de recherche qu'il effectue, ou bien le fonctionnement des équipes structurant le LAG par thèmes de recherches gomme-t-il ce type de différences ?

Au niveau des effectifs du laboratoire, en nombre de postes équivalents de plein temps consacrés à la recherche, comment a évolué l'effectif du laboratoire ? :

-Nous verrons dans la sous-partie III-B-2 (figure III-15) qu'un enseignant chercheur effectuant un travail de recherche réellement intense en vue d'obtenir une thèse HDR n'y consacre que 60% de son temps, car il consacre 40% de son temps à ses obligations d'enseignement. De toute évidence l'augmentation des effectifs d'enseignants-chercheurs qui a été en absolu de +14 durant la période étudiée conduit donc à une augmentation en équivalent plein temps bien plus faible.

-L'augmentation de l'effectif des chercheurs doctorants qui a été en absolu de + 10 ne conduit pas au même nombre d'équivalents plein temps, puisqu'il paraît clair que

⁴⁹² Le lecteur est invité à comparer avec ce que pour une période plus récente est écrit par Catherine Agulhon, « La professionnalisation des cursus : un tournant dans la conception des savoirs universitaires ? », in Quenson Emmanuel, Coursaget Solène (dir.), *La professionnalisation de l'enseignement supérieur, de la volonté politique aux formes concrètes*, Toulouse ; Octarès Editions, 2012, p. 72.

pendant sa première année de présence au laboratoire le doctorant n'a pas atteint le potentiel d'un chercheur aguerri. Mais au cours de sa troisième année, il est probable que le doctorant n'est pas loin de pouvoir être compté comme un équivalent plein temps. Aussi est-il probable qu'un doctorant doive être compté comme équivalent à 0,5 ou 0,7 d'un chercheur à plein temps⁴⁹³.

Mais un calcul même réaliste sur ce point ne répondra pas forcément à la question de l'efficacité et des types des recherches effectuées selon les catégories de chercheurs ou selon les équipes au sein desquelles ils travaillent :

-il faudrait analyser les publications du laboratoire pour essayer de les classer selon différents types de recherche, et ainsi croiser ce classement avec « le qui fait quoi » entre les diverses catégories de chercheurs ou les différentes équipes de recherche.

-Le mérite d'une telle démarche serait alors sans doute, non pas tant de répondre à la question de savoir si le potentiel de recherche efficace du LAG a progressé ou pas durant la période étudiée, mais plutôt servirait à mieux comprendre quels sont les divers objectifs des travaux de recherche d'un tel laboratoire et comment les différentes catégories de chercheurs les prennent en compte.

-Cela serait aussi un élément de compréhension qui permettrait : de donner un contenu pour mieux différencier les formations « par la recherche » et celles « pour la recherche »⁴⁹⁴ ; de différencier les travaux de recherche visant à accroître les connaissances (recherche fondamentale), ceux visant à donner une utilisation à celles-ci (recherche appliquée) et ceux à contenu plus académique (synthèse) telles les « plates-formes technologiques enseignement-recherche » mentionnées un peu plus haut.

Un tel travail déborde du cadre de notre Mémoire, mais notre corpus de sources contient des données, notamment dans les listes des publications qui mentionnent le titre de la publication, les noms et statut de ses auteurs, des données qui analysées permettraient de faire avancer ce type de réflexion⁴⁹⁵.

⁴⁹³ Un 0,5 correspondrait à la moyenne, sur trois années, d'une efficacité nulle en première année, pleine en troisième année, et intermédiaire en seconde année.

⁴⁹⁴ L'expression « par et pour la recherche » est utilisée par Véronique Bedin (dir.), « Université et formation à la recherche », Toulouse : ed. PU du Midi, *Les Dossiers des sciences de l'éducation*, n° 34 / 2015, p. 7. Les formations « par la recherche » débouchent sur des emplois généraux dans l'industrie, ou sur des postes dans l'enseignement supérieur ; Les formations « pour la recherche » débouchent sur des postes dans des laboratoires de recherche soit pour la recherche publique soit pour la recherche privée.

⁴⁹⁵ Une telle étude pourrait s'appuyer sur les orientations théoriques fournies par Andrew Abbott, *Processual Sociology*, Chicago : Univ. of Chicago Press, 2016, ch. 3 où il traite des interactions « linked ecologies » entre

Ce qui entre dans le cadre de notre Mémoire est plutôt d'analyser maintenant les évolutions qui, durant la période étudiée, ont marqué les catégories sociales que sont les chercheurs doctorants, les enseignants-chercheurs, et aussi le cas d'exception que sont les chercheurs dits « temporaires ».

III-B-2/ Des catégories sociales en évolution

Dans cette sous-partie nous allons analyser différentes catégories sociales des chercheurs présents dans le laboratoire, en commençant par celle dont l'effectif est le plus important, la catégorie des chercheurs-doctorants.

Les chercheurs-doctorants

Les Chercheurs-doctorants forment une catégorie de chercheurs qui sont destinés à venir dans le laboratoire pour y obtenir leur doctorat, puis ensuite à s'en aller. Cette catégorie constitue en elle-même une part majoritaire (proche de 50%) dans les effectifs du laboratoire, en sus des membres permanents du laboratoire, qu'ils soient chercheurs, enseignants-chercheurs ou ITA⁴⁹⁶. En tant que laboratoire universitaire le LAG a l'obligation d'accueillir des chercheurs-doctorants car un tel laboratoire est un élément constitutif clef pour le 3^{ème} cycle de l'Enseignement supérieur. En contrepartie, étant donné l'effectif abondant des doctorants, cette catégorie joue un grand rôle dans le laboratoire. Ce sont de jeunes chercheurs dont le travail doit être piloté par des chercheurs ou enseignants-chercheurs aguerris, mais en retour le travail de ces doctorants peut être utilisé pour faire avancer les sujets de recherche des équipes de chercheurs qui les accueillent. C'est une situation gagnant-gagnant où d'un côté l'étudiant acquiert les bases du travail de chercheur, acquiert une expérience et obtient un diplôme, tandis que de l'autre côté le chercheur aguerrri, au prix du temps passé à

les structures professionnelle (les applications) et universitaire (la formalisation), et où il développe des exemples dans les disciplines que sont : Nursing (p. 65) ; **Computer sciences** (p. 65) ; criminology (p. 66) ; psychology (p. 68) ; economics (p. 69) ; military activities (p. 71).

⁴⁹⁶ Voir figure III-6

suivre le travail du jeune chercheur, en tire des avancées pour ses propres recherches. Le jeune vient avec son propre financement sans qu'il en coûte au laboratoire. La reconnaissance de l'apport scientifique venant du travail des doctorants passe par des publications avec des noms d'auteurs multiples parmi lesquels les noms des doctorants contributifs sont mentionnés, un sujet que nous détaillons plus loin dans la sous-partie III-B-3.

Les doctorants viennent dans le laboratoire d'abord pour passer une thèse. Avant la loi Savary de 1984, il était proposé aux étudiants de faire des thèses de 3^{ème} cycle (un an en plus de l'année préparatoire du DEA, le Diplôme d'études approfondies) ou des thèses de Docteur-Ingénieur (en un an) pour ceux ayant déjà obtenu leur diplôme d'ingénieur. Ces deux types de thèses se préparaient donc sur une ou deux années. Après la loi Savary, ces thèses sont remplacées par une seule thèse qui se prépare sur trois années. Au fil des ans le système des bourses pour les doctorants s'est amélioré pour permettre de financer ce passage de un à trois ans⁴⁹⁷. Dans les rapports d'activité du Laboratoire d'automatique de Grenoble, cette thèse d'après 1984 est qualifiée de « nouvelle thèse » ou le plus souvent de « doctorat INPG »⁴⁹⁸. Le rapport d'activité 1987, et plusieurs autres rapports qui en recopient le texte, écrit que le laboratoire « permet un enseignement de qualité et un recrutement sans cesse renouvelé de jeunes ingénieurs souhaitant compléter leur formation par la recherche »⁴⁹⁹. Le doctorat est perçu par les étudiants comme un atout dans la compétition pour l'emploi. En amont du doctorat, « en Automatique-Productique et Génie Industriel, le Laboratoire accueil des étudiants de DEA qui effectuent la totalité de leur stage au Laboratoire »⁵⁰⁰.

La majorité de ceux qui viennent au LAG pour un doctorat, sont sortis d'une école d'ingénieur et veulent ensuite aller travailler dans l'industrie.

D'un autre côté, pour une carrière dans l'enseignement supérieur le nouveau doctorat ouvre, mais seulement s'il y a des postes disponibles, la voie à des postes de

⁴⁹⁷ Voir les évolutions que nous avons mentionnées, datées de 1984 et 1988-1989.

⁴⁹⁸ L'INPG est alors l'école qui envoie le plus d'ingénieurs compléter leur formation par une thèse de doctorat qu'ils font au sein du LAG, d'où l'amalgame qui est fait dans les rapports scientifique du LAG entre le « nouveau doctorat » de la loi de 1984 et l'INPG qui y envoie ses candidats au doctorat.

⁴⁹⁹ Rapport scientifique 1987 p. 1

⁵⁰⁰ Rapport scientifique 1993 du LAG, p. 41. Mis attention, ce DEA n'est plus le Diplôme d'étude approfondie d'avant 1984, mais plutôt un stage en amont du doctorat.

maître de conférences, que ce soit pour enseigner en université ou en école d'ingénieurs⁵⁰¹. C'est le même mécanisme pour ceux qui veulent faire carrière au CNRS. Le niveau d'entrée au CNRS s'appelle depuis 1984 un Chargé de Recherche. Mais alors que, durant une partie de la période que nous étudions, il y a des recrutements pour des postes d'enseignants du supérieur, le niveau de recrutement est quasi nul au niveau du CNRS. Nous limiterons donc ici notre analyse à l'accès aux postes de l'enseignement supérieur.

Dans les rapports d'activité du LAG se trouve la liste des publications faites dans le cadre du laboratoire, ainsi que la liste, année par année, des thèses soutenues. Il est ainsi possible de connaître le nombre, le nom du doctorant, la date, et les différents types des thèses soutenues, ce que montre le graphe de la figure III-11 ci-dessous. Ce graphe est en accord avec la remarque de Séverine Louvel mentionnant qu'à partir de 1988, une politique très volontariste de développement des thèses, s'appuie sur diverses allocations de recherche et résulte dans une progression spectaculaire des inscriptions en thèse en 1990 et 1991 (+ 31% en sciences exactes, +30% sciences de la vie, +57% en lettres et sciences humaines), avec au niveau national un nombre de soutenances qui passe de 6000 par an dans les années 1980, à 10 000 par an dans les années 1990. Pour le LAG le niveau des thèses soutenues, dans les années 1990 et ensuite, est autour de 15 par an, soit 25% de plus que dans les années 1980 où le nombre des thèses de docteur-ingénieur et de 3^{ème} cycles est autour de 12 par an. Le graphique de la figure III-11 fait aussi apparaître que la loi Savary a aussi remplacé l'ancienne thèse d'Etat, qui ouvrait au rang de professeur dans l'enseignement supérieur, par une thèse HDR (Habilitation à Diriger des Recherches) qui en prend la place et qui de plus autorise à faire diriger des thèses du nouveau doctorat par ceux titulaires de la HDR, alors même qu'ils ne pourront pas devenir des professeurs par manque de postes.

Le graphe de la figure III-11 ci-dessous comptabilise, année après année, les thèses soutenues au LAG.

⁵⁰¹ En ce qui concerne les postes de maître de conférences disponibles, nous examinons le sujet un peu plus loin à partir d'un indicateur de « taux de pression ».

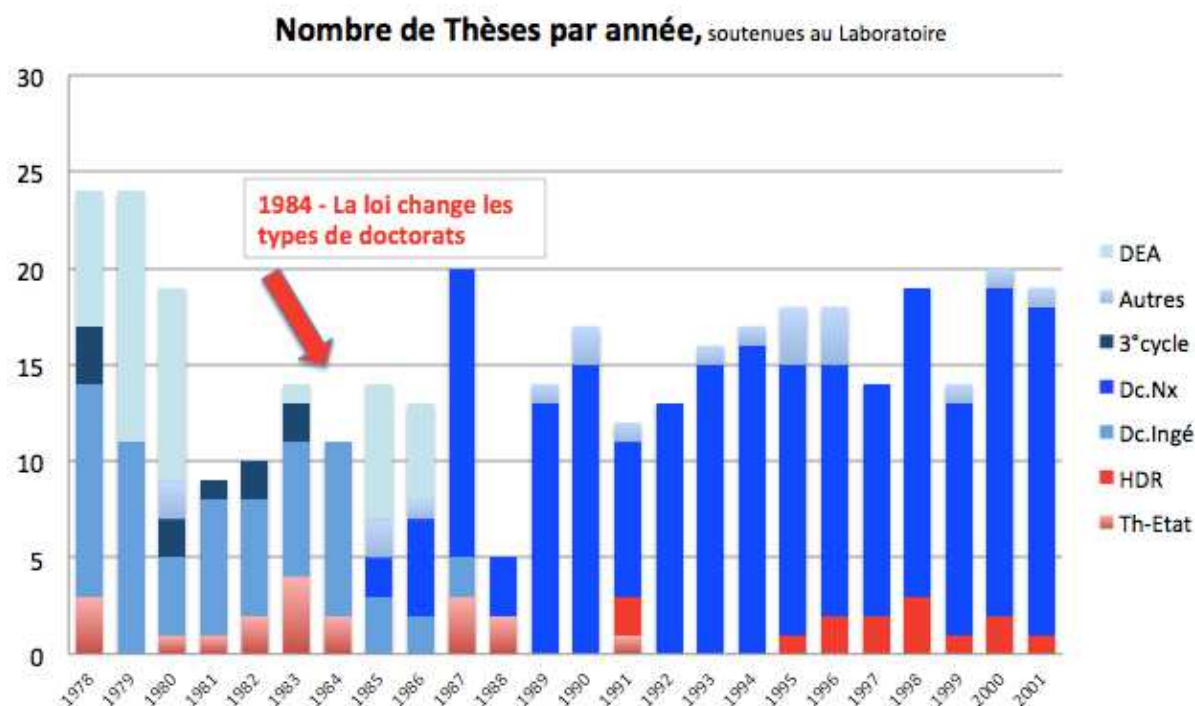


Figure III-11 : le flux des thèses soutenues dans le laboratoire⁵⁰²
12 par an, avant le changement de loi, et après 15 par an.

Ce graphe illustre les effets de la loi Savary de 1984 : disparition des thèses de Docteur-ingénieur, mais il en existe encore jusqu'en 1987 ; disparition des thèses de 3^{ème} cycle remplacées dès 1985 par les thèses du nouveau doctorat. L'anomalie qu'on remarque pour le nombre des « nouvelles thèses » soutenues, trop fort en 1987 et trop faible en 1988 (mais leur cumul est correct), s'explique par l'effet des ajustements de la mise en place de la durée plus longue du nouveau système de doctorat, avec des doctorants qui étaient déjà en cours de réalisation de thèses selon l'ancien système de courte durée et qui ont eu à se raccrocher au nouveau système qui est plus long.

Il y a aussi la disparition des thèses d'état, mais il en existe encore jusqu'en 1988 et même 1991⁵⁰³. Cette thèse est remplacée par la HDR (Habilitation à Diriger des Recherches) dont la première est soutenue en 1991.⁵⁰⁴

⁵⁰² Figure construite par l'auteur de ce mémoire à partir des listes de thèses des rapports d'activité du LAG

⁵⁰³ A l'EHESS, des thèses d'Etat sont encore passées 1996, car en Sciences Sociales les durées de thèses sont plus longues. Voir le graphe page 225 dans Olivier Godechot, « La formation des relations académiques au sein de l'EHESS », *Histoire & Mesure*, 26-2 (2011), p. 221-258.

⁵⁰⁴ La loi de 1984 instituant les HDR autorisait les chercheurs ayant commencé une thèse d'Etat de la soutenir, et nos sources montrent une thèse d'Etat soutenue au LAG en 1987, ouvrant ensuite la voie à un poste de professeur en 1994.

Dans la catégorie des « autres » il y a les thèses CNAM⁵⁰⁵, et des thèses passées pour le compte d'universités étrangères. Des cas minoritaires mais qui ont le mérite de montrer le laboratoire universitaire dans ses liens avec d'autres institutions et son rôle d'offrir la possibilité de réaliser des formations « par la recherche ».

Sur ce graphe dans la partie gauche du début de la période étudiée, les colonnes en « bleu clair » correspondent au DEA (Diplôme d'Étude Approfondies qui prépare à la thèse de 3^{ème} cycle) qui existait à l'époque, et ne durait qu'une année. De même aussi en début de période les thèses de 3^{ème} cycle ou celles de docteur-ingénieur (en couleur bleu un peu plus foncé) duraient aussi une année. Dans cette configuration, l'étudiant de 3^{ème} cycle va passer 2 ans au laboratoire (DEA et thèse). Au « nouveau doctorat » qui dure trois années correspondent les parties en couleur « bleu roi ». Le graphique montre leur apparition dès 1987 (cette date correspond d'ailleurs à 3 ans après 1984 la date de la loi lançant cette nouvelle thèse, qui requiert 3 années de travail pour l'obtenir).

En analysant les chiffres pour connaître l'évolution du nombre des étudiants intéressés à passer une thèse, nous devons être très prudent. Les graphiques des figures III-6 et III-8 portent en effet sur des effectifs (**un stock**, en nombre de chercheurs-doctorants présents à **un moment** donné⁵⁰⁶), tandis que le graphique de la figure III-11 porte sur des thèses réalisées (**un flux**, en nombre de thèses passées **sur une période**, une année dans notre graphique). Si la durée de présence au laboratoire pour préparer une thèse passe de 2 ans à 3 ans, ce qui est le cas après 1984, et si on fait l'hypothèse d'un nombre constant de thèses, et toutes choses égales par ailleurs, les effectifs en stock des chercheurs-doctorants doivent mécaniquement augmenter d'un facteur $1,5 = 3 \text{ ans} / 2 \text{ ans}$. Avec le graphique III-8 on passe d'un effectif d'environ 30 à 40 chercheurs-doctorants avant 1984 à près de 50, alors que le nombre en flux des thèses soutenues par année passe d'environ 12 à 15. Ces chiffres sont assez cohérents, s'expliquant assez bien par le changement de la durée des thèses et par une augmentation en flux du nombre des individus qui veulent passer la thèse⁵⁰⁷. Il convient de remarquer que, bien que la durée de la thèse soit allongée, ce qui aurait pu rebuter les étudiants, il y a une

⁵⁰⁵ CNAM, Conservatoire des Arts et Métiers, un organisme parisien de formation et de recherche, en particulier de formation continue.

⁵⁰⁶ Le stock des chercheurs-doctorants augmente **en cumul** lorsque de nouveaux étudiants viennent au LAG pour préparer une thèse de doctorat, et diminue lorsque ces étudiants ont obtenu leur doctorat, ou l'ont abandonné après échec de cette préparation. Nos sources permettraient de rechercher quel était le taux d'échec au doctorat : cette problématique ne fait pas partie de notre étude.

⁵⁰⁷ L'évolution en nombre de doctorants $50 / 30 = 1,66$ est à comparer à : $(15/12)$ évolution en nombre de thèses par année X (multiplié par) évolution en durée plus longue de la thèse $1,5 = 1,8$

augmentation en flux du nombre de ceux qui veulent préparer une thèse. Cette augmentation de 25% du nombre de thèses (en flux)⁵⁰⁸ est plus faible que celle de 66% visualisée en nombre de chercheurs-doctorants (en stock)⁵⁰⁹, ce qui est logique du fait de l'allongement du temps de préparation de la thèse. Ces +25% au niveau du Laboratoire d'automatique de Grenoble sont à comparer, et sont assez cohérents, avec les chiffres de +30% ou +31% au niveau national donnés pour les sciences exactes ou de la vie dans l'ouvrage de Séverine Louvel et déjà mentionnés⁵¹⁰.

L'augmentation en flux du nombre des nouveaux doctorants ou de ceux qui passent leur thèse est le signe du succès de la loi de 1984, bien accueillie tant par les enseignants que par les étudiants, signe qu'à cette époque où le chômage s'est accru (le premier choc pétrolier date de 1973-1974 et le second arrive en 1979) les étudiants et les ingénieurs nouvellement diplômés perçoivent le doctorat comme un atout dans la compétition pour trouver un emploi. Cet effet de motivation des étudiants est renforcé en 1988-1989 lorsque le gouvernement augmente le nombre et le montant des allocations de bourses que les doctorants vont recevoir durant les 3 ans nécessaires à leur thèse. La motivation est encore renforcée en 1990 lorsque le gouvernement systématise les écoles doctorales.

Pourtant si le nombre total des étudiants augmente entre 1986 et 1995, cependant le nombre de ceux qui veulent passer la nouvelle thèse de 3 ans (être chercheurs-doctorants) stagne après le début des années 1990s. L'augmentation « en flux », qui est logiquement moins spectaculaire que celle présentée « en stock », est moindre que l'augmentation globale des nouveaux étudiants de la période 1986-1995, ce qui est signe que les étudiants se sont aperçus que cette nouvelle thèse n'est pas, en général pour la majorité d'entre eux, un « investissement » rentable. Nous reviendrons sur cette question plus loin.

⁵⁰⁸ évolution en nombre de thèses par année $15/12 = 1,25$ soit + 25%

⁵⁰⁹ $50/30 = 1,66$ soit +66% ; remarquons que c'est le même chiffre que le pourcentage de 66% qui est fourni par Séverine Louvel, *Des patrons aux managers, Les laboratoires de la recherche publique depuis les années 1970*, Rennes : Presses Universitaires de Rennes, 2011, p. 58, pour le nombre des thèses au niveau national qui passe de 6 000 à 10 000 par an, ce qui correspond à une augmentation de 66%. Mais il s'agit là selon Séverine Louvel d'un chiffre « en flux », chiffre plus élevé que celui de 25% que nous trouvons « en stock » pour le LAG.

⁵¹⁰ Comme nous l'avons déjà vu, les chiffres d'augmentation du nombre des thèses au niveau national, en 1990-1991, tels que donnés par Séverine Louvel sont très différents selon les disciplines : + 31% en sciences exactes, +30% sciences de la vie, +57% en lettres et sciences humaines, cf. Séverine Louvel, *Des patrons aux managers, Les laboratoires de la recherche publique depuis les années 1970*, Rennes : Presses Universitaires de Rennes, 2011, p. 58. Cela s'explique du fait que les thèses de docteurs-ingénieurs étaient en nombre important en sciences exactes et de la vie, ce qui n'était bien sûr pas le cas en lettres et sciences humaines où il n'y a pas d'ingénieurs.

Nous allons analyser maintenant, toujours pour la catégorie des chercheurs-doctorants, quels sont les types de bourses qui les financent. Pour les doctorants venant de l'étranger, nous allons distinguer s'ils sont des étrangers payés par le gouvernement français ou par celui de leur pays. Pour les doctorants français, nous allons distinguer s'ils sont payés par l'Enseignement supérieur, ou par des contrats avec l'industrie. L'analyse des principales évolutions pour ces divers types de bourses nous permettra de nous interroger sur certaines évolutions profondes. La figure III-12 ci-dessous présente comment les divers types de bourses ont évolué.

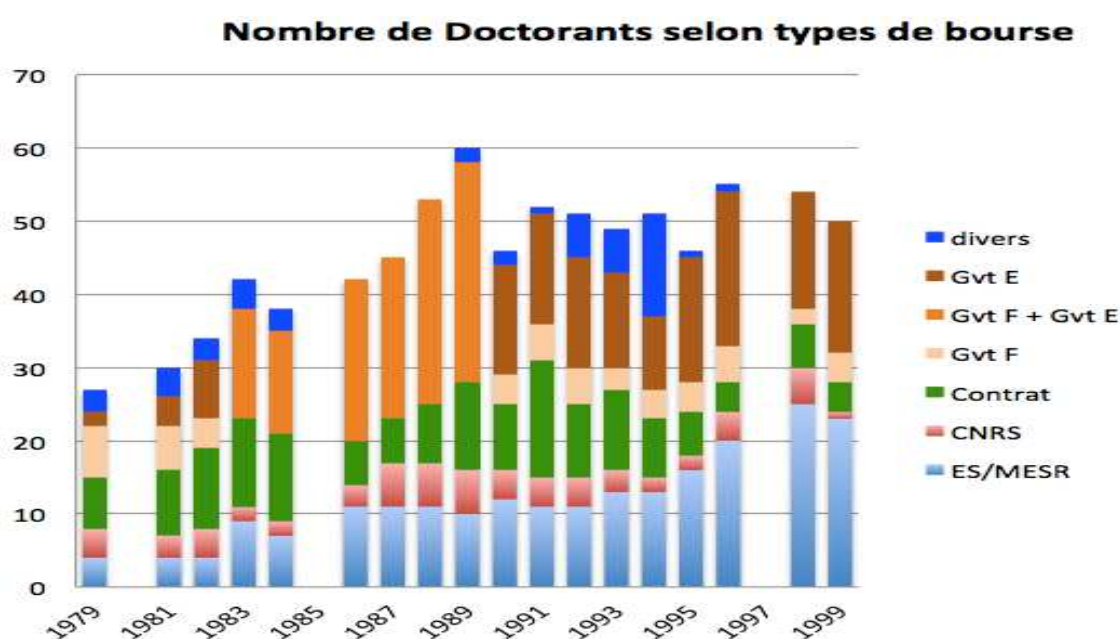


Figure III-12 : des bourses pour les doctorants du LAG⁵¹¹

Les doctorants français

La première grande évolution pour les doctorants français est l'augmentation de la catégorie ES/MESR (en « bleu clair »). Il s'agit des doctorants dont l'allocation de recherche provient du ministère de l'enseignement supérieur (ES) ou, selon les époques, du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (MESR) lorsque le gouvernement regroupe enseignement supérieur et recherche dans un même

⁵¹¹ Figure construite par l'auteur de ce mémoire à partir des listes des rapports d'activité du LAG

ministère⁵¹². On observe une première augmentation vers 1983 qui correspond aux orientations du premier gouvernement de François Mitterrand. Il n'y a pas d'augmentation visible autour de 1988-1989 lorsque le nombre et le montant des bourses fournies par l'Enseignement supérieur augmentent. Mais vers 1995 on constate une forte augmentation dans cette catégorie, alors même que l'ouverture de postes de maître de conférences va être réduite⁵¹³. Patrick Fridenson suggère que cette augmentation est un effet de la mise en place des écoles doctorales dans la première moitié des années 1990, améliorant l'efficacité des études doctorales⁵¹⁴. Les étudiants pensent alors qu'obtenir un doctorat leur est réalisable, et donc ils s'y lancent. Mais c'est aussi surtout l'effet de la mise en place à Grenoble de formations professionnalisantes préparant aux métiers d'ingénieurs, avec en particulier l'effet de la nouvelle école nationale supérieure de Génie industriel mise en place par l'INPG, et l'effet de la création de l'ISTG, nouvelle école d'ingénieurs au sein de l'université scientifique de Grenoble et non au sein de l'INPG. Ce serait donc le cumul de plusieurs causes qui expliquerait l'augmentation du flux des candidats à un doctorat, et pas seulement l'effet des mesures de 1988-1989 qui visaient à pourvoir au recrutement des enseignants Maîtres de conférences dont l'Enseignement supérieur avait besoin pour augmenter ses effectifs d'enseignants.

Une partie majoritaire de ces doctorants français ayant obtenu une bourse du ministère vise à faire une carrière dans l'industrie ou dans les laboratoires de la recherche privée. C'est particulièrement vrai lorsqu'ils viennent d'une école d'ingénieur. Dans ce cas leur doctorat correspond à un complément de formation « par la recherche », complément qu'ils espèrent voir valorisé d'un point de vue de l'emploi et du point de vue salarial lorsqu'ils seront embauchés dans les entreprises privées, avantage concurrentiel relativement à ceux de leurs collègues étudiants qui termineraient leurs études avec seulement le diplôme d'ingénieur.

Une autre partie minoritaire de ces doctorants correspond à ceux qui visent à faire une carrière dans l'Enseignement supérieur ou dans la recherche publique. Nous

⁵¹² Nous avons vu en partie-I qu'il y a eu pour notre période d'analyse des allers retours selon que la Recherche fait partie ou non du ministère de l'Enseignement supérieur.

⁵¹³ Ce point sera discuté un peu plus loin.

⁵¹⁴ Patrick Fridenson, « La politique universitaire depuis 1968 », in Jean-Michel Chapoulie, Patrick Fridenson, Antoine Prost, « Mutations de la science et des universités en France depuis 1945, *Le Mouvement Social*, oct-déc 2010, Paris : La Découverte, 2010, p. 64

traitons plus loin de leur cas en analysant la catégorie des chercheurs temporaires et en utilisant l'indicateur de « taux de pression » proposé par Séverine Louvel.

La partie en couleur « rose » correspond aux bourses financées par le CNRS, une manière pour cet organisme public d'orienter certaines recherches. Le nombre de doctorants financés par le CNRS est assez constant et faible durant toute notre période, autour de 4 à 5 doctorants. En effet la mission du CNRS est de réaliser et de faire réaliser des recherches, tandis que la mission de former des étudiants « par la recherche » reste la mission de l'Enseignement supérieur et non celle du CNRS. Celui-ci n'a donc pas de vocation particulière à financer de nombreux doctorants. Mais cette restriction de la mission du CNRS aux tâches de recherche n'exclut cependant pas que concrètement dans le laboratoire, et dans le personnel permanent CNRS du laboratoire, on trouve des « chercheurs et ingénieurs CNRS [qui] sont fortement impliqués dans l'enseignement (plus de 50 heures par an et par personne en moyenne) »⁵¹⁵.

La partie en « vert foncé », dans le graphique III-12 ci-dessus, correspond : soit à des doctorants qui sont payés directement par des industriels, ce qui crée entre eux et l'industriel des liens très forts, une modalité de bourse qui existe surtout en début de période ; soit à un financement dans le cadre de contrats passés entre le laboratoire et des industriels du privé, une modalité existant surtout en fin de période, et dans ce dernier cas le lien du doctorant avec les industriels est alors moins fort. Ces derniers lorsqu'ils traitent avec le laboratoire, le font essentiellement pour deux types de motivations :

-D'une part les industriels visent à faire résoudre certains de leurs problèmes techniques par les chercheurs universitaires en finançant à la fois un chercheur-doctorant et des moyens propres pour le laboratoire. Le graphique montre, au fil du temps et particulièrement à partir de 1991, une nette diminution de ce mode de financement. Ce phénomène a déjà été commenté plus haut lorsque nous analysons les variations budgétaires du financement du laboratoire, et lorsque nous avançons l'hypothèse que la période des années 1970-1980 correspondait à une période spécifique lorsque les industriels n'avaient pas encore pu embaucher suffisamment d'automaticiens compétents, besoin qui au fil du temps a pu être résorbé.

⁵¹⁵ Rapport scientifique LAG 1996, p. 39

-D'autre part parmi les contrats industriels sont inclus les bourses CIFRE (Convention Industrielle de Formation par la Recherche)⁵¹⁶. Ce cas de financement venant de l'industrie correspond non pas à un besoin industriel, mais à un besoin social des industriels qui veulent offrir des possibilités de promotion à leurs salariés les plus motivés, que ce soit en interne à leur entreprise ou en externe vers une autre entreprise⁵¹⁷. En fin de période les CIFRE sont près de la moitié des doctorants de la catégorie « contrats ».

Les doctorants étrangers

La seconde grande évolution dans la catégorie des doctorants est à trouver chez les étudiants venant de l'étranger pour passer un doctorat dans le laboratoire. Dans notre graphique III-12 plus haut sur les bourses, nous avons utilisé pour cette catégorie trois couleurs différentes dans les tons beige et marron. En effet, les rapports du LAG que nous avons utilisés varient dans leur manière de présenter les chiffres concernant les doctorants étrangers. Les rapports des années 1983 à 1989 donnent seulement le chiffre global des doctorants étrangers : nous avons représenté ces données par la couleur orange-marron. Les autres rapports différencient correctement les deux sources qui majoritairement financent ces doctorants étrangers, et c'est dans l'évolution opposée de ces deux sources de financement qu'il y a matière à réflexion. Ces deux sources sont : les bourses du gouvernement français ; les bourses du propre gouvernement de l'étudiant étranger. Il y a aussi quelques cas marginaux où la bourse provient d'une entreprise étrangère. Dans notre graphique III-12 les bourses du gouvernement français, lorsque nous les connaissons, sont représentées en couleur beige clair, tandis que celles des Gouvernements étrangers ou entreprises étrangères sont représentées en couleur beige foncé.

L'objectif du gouvernement français (ministère des Affaires Etrangères) en payant des bourses d'étude à des étudiants étrangers est de promouvoir le rayonnement de la France et de bâtir des liens de fidélité ou d'habitudes entre la France et le pays étranger où retournera l'étudiant après avoir passé son doctorat. Sur toute la période de notre

⁵¹⁶ Il s'agit d'un financement de formation continue, lorsque des salariés de l'industrie complètent leur formation avant de retourner dans leur entreprise d'origine.

⁵¹⁷ Dans les années 1960-1980, il y avait des formations regroupées sous l'appellation de « la promotion supérieur du travail »

étude, le nombre de ces bourses est assez constant, finançant régulièrement autour de 4 ou 5 doctorants.

En ce qui concerne les gouvernements étrangers, leur objectif, en payant une bourse d'étude en France à l'un de leurs ressortissants, est de répondre au besoin d'avoir des cadres formés pour leur pays. L'étudiant étranger après son doctorat en France retournera dans son pays tenir des fonctions en rapport avec ses acquis scientifiques⁵¹⁸. Le nombre de doctorants étrangers, payés par leur propre gouvernement, est un bon indice du prestige des laboratoires français, et dans notre cas, un signe du prestige du Laboratoire d'automatique de Grenoble. Mais c'est aussi surtout le signe que les formations par la recherche sont devenues au niveau mondial, et pas seulement dans les pays riches, un objectif d'enseignement largement partagé. Depuis l'année 1989 le nombre des doctorants étrangers payés par leur gouvernement se situe de manière assez stable autour d'une quinzaine de doctorants. Il y a en fin de période trois fois plus d'étrangers qui sont payés par leur propre gouvernement que d'étrangers payés par le gouvernement français. Nous reviendrons de manière plus précise sur ce point dans la sous-partie III-C-3.

En analysant le pourcentage des doctorants étrangers parmi l'ensemble des doctorants, on peut considérer qu'il y a trois périodes : de 1979 à 1984 le taux de doctorants étrangers était autour de 33% relativement à l'ensemble des chercheurs-doctorants ; de 1986 à 1989 sur une courte période le taux monte à 50% ; de 1990 à 1994 le taux rebaisse vers 35% ; de 1995 à 1999 le taux est autour de 44%. Ces variations cependant ne sont pas vraiment significatives : le nombre de ces doctorant étant autour de 20, les lois statistiques par elles-mêmes conduisent à une variabilité de +/- 5 en nombre, soit près de 10 points en pourcentage, ce qui est de l'ordre de grandeur des variations constatées.⁵¹⁹ Pour toute la période étudiée, concluons à la stabilité du nombre des doctorants étrangers.

Face à ces doctorants étrangers, les doctorants français sont donc juste très légèrement majoritaires, et sur une moyenne d'environ 15 thèses passées annuellement au LAG dans les années 1992-1999, nous considérons qu'il y a en a 8 passées par des français, un chiffre que nous utiliserons plus loin pour analyser statistiquement parmi

⁵¹⁸ Dans les années 1960-1970 le gouvernement français finançait des bourses d'études à de jeunes français qui allaient étudier à l'étranger, particulièrement aux Etats-Unis qui possédaient une avance scientifique sur la France. Plus tard le système sera remplacé par des accords entre universités et écoles d'ingénieurs.

⁵¹⁹ Les lois statistiques prévoient un écart-type égal à racine-carrée du nombre. Avec 25 doctorants étrangers c'est +/- 5, soit +/- 10% relativement à un total de 50 doctorants.

les doctorants français lesquels recherchent un emploi dans l'industrie, ou à l'opposé, un emploi dans le service public.

Nous venons d'analyser d'abord ce qui concerne le cas des doctorants français puis le cas des doctorants étrangers. Nous revenons ici au cas des doctorants français, car selon la loi Savary de 1984, celui qui a obtenu un doctorat peut souhaiter être recruté comme enseignant du supérieur, si des postes de maître de conférences sont ouverts. Il est alors destiné à devenir enseignant-chercheur⁵²⁰. Nous allons analyser maintenant cette dernière catégorie qui représente une part importante des personnels du laboratoire et qui a connu une forte croissance durant la période de notre étude.

L'augmentation du nombre des enseignants-chercheurs

La figure III-13 ci-dessous présente la pyramide des âges des membres permanents du LAG en 1996.⁵²¹

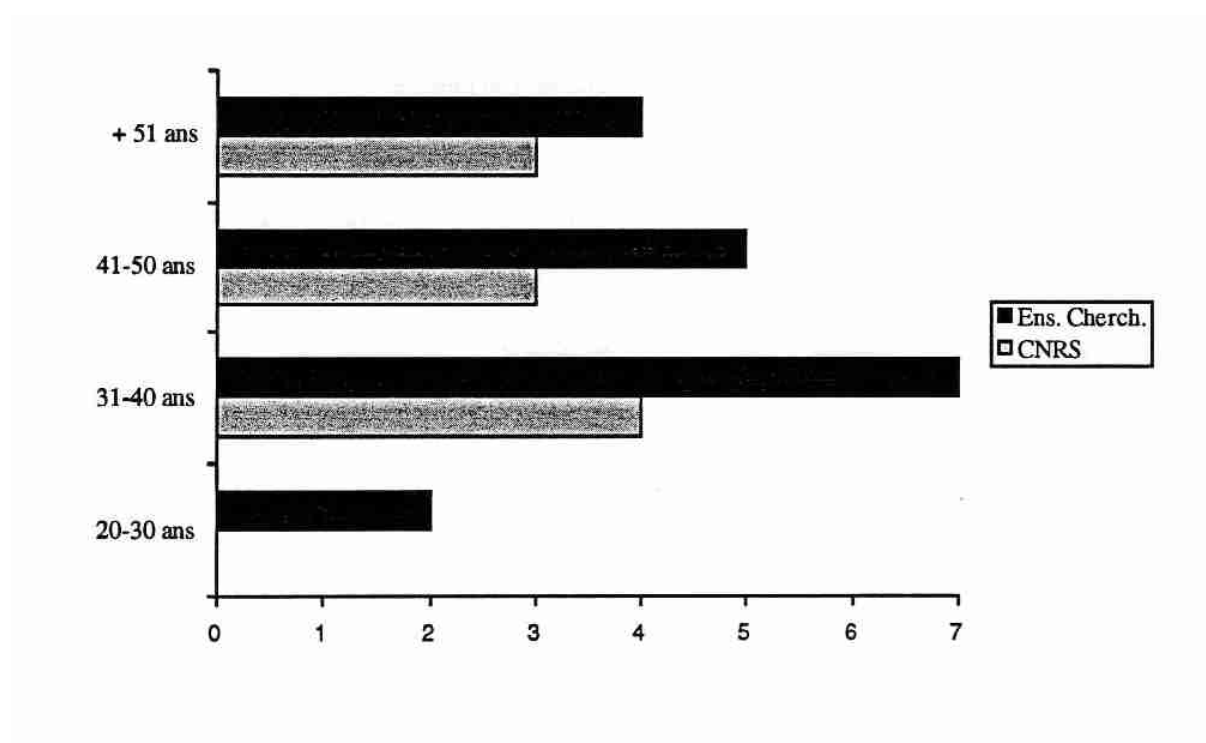


Figure III-13 : Des anomalies dans la pyramide des âges du LAG en 1996 ⁵²²

⁵²⁰ Décret 84-431 du 6 juin 1984, relatif au statut des enseignants-chercheurs de l'enseignement supérieur

⁵²¹ Voir par exemple : le Rapport scientifique 1996 du LAG, p. 26. ; ou le Rapport scientifique 1995 du LAG p. 28

Cette figure, outre des tranches d'âges, différencie la catégorie des chercheurs du CNRS et celle des enseignants-chercheurs. Cette pyramide des âges présente des anomalies. On constate que les moins de trente ans n'existent que parmi les enseignants-chercheurs, et pas chez les chercheurs-CNRS. Par ailleurs plus les tranches d'âges sont jeunes, plus le ratio des effectifs CNRS / Enseignants-chercheurs baisse, signifiant que les années précédentes il n'y a pas eu ou très peu de recrutements de chercheurs CNRS. De fait dans le laboratoire l'effectif de ces derniers stagne autour de 10 chercheurs, sur toute la période 1979-1999, une stagnation qui est aussi constatée au niveau national du CNRS⁵²³.

Si le recrutement CNRS est tari, ce n'est pas encore le cas pour le recrutement des enseignants-chercheurs. La cause en est qu'il y a eu, dans la seconde partie des années 1980 et au début des années 1990, un fort recrutement d'enseignants dans le supérieur. L'ampleur de ce phénomène est liée à la succession des 11 étapes d'évènements et de mesures gouvernementales que nous avons déjà analysé dans la sous-partie III-B-1. Cela a commencé par la loi Savary de 1984 qui fait évoluer l'organisation des thèses et leur rôle dans les carrières universitaires. Pour faire carrière comme enseignant dans l'Enseignement supérieur et être recruté comme maître de conférences, il faut être titulaire d'un diplôme de doctorat, donc avoir commencé par être chercheur-doctorant. Cela continue entre 1986 et 1995 par l'augmentation importante de 60% de l'effectif des étudiants à l'échelle nationale, ce que montrait la figure III-9, et ensuite par conséquent le besoin d'augmenter le nombre des enseignants du supérieur.

Les chercheurs-doctorants français qui obtiennent leur doctorat, sont aptes à candidater pour les recrutements de maîtres de conférences de l'Enseignement supérieur et une partie d'entre eux va effectivement candidater pour être recruté. En résulte les chiffres cités plus haut qui montrent l'augmentation des effectifs des enseignants du supérieur au niveau national. Au niveau du LAG, les chiffres montrent bien une augmentation des effectifs d'enseignant-chercheurs présents dans le laboratoire (voir figure III-6). Ainsi les mesures gouvernementales qui visaient à accroître le nombre des enseignants du supérieur ont été efficaces.

⁵²² Ibid. p. 28

⁵²³ Jean-Richard Cytermann, Introduction - L'administration et les politiques de recherche : quelles spécificités, p. 625-636, Revue Française d'Administration Publique, n° 112, 2004, p. 632

Ainsi après l'augmentation du nombre des doctorants, entre 1986 et 1991 au LAG, nous constatons pour la sous-période suivante, un accroissement significatif du nombre des enseignants-chercheurs.

Dans la période étudiée, ces changements ont eu un effet majeur en ce qui concerne la répartition des chercheurs sous leurs trois principaux statuts : chercheurs permanents-CNRS, chercheurs-doctorants, enseignants-chercheurs (voire figure III-7 plus haut). L'effectif des chercheurs permanents-CNRS est resté stable en nombre durant la période, mais sa part, déjà minoritaire en début de période, a diminuée en fin de période de moitié en pourcentage, du fait de l'augmentation de l'effectif global des chercheurs.

Nous avons vu que l'augmentation des effectifs du laboratoire commençait par celle des chercheurs-doctorants. Puis c'est parmi les chercheurs permanents du laboratoire que l'augmentation s'est continuée avec la catégorie des enseignants-chercheurs. Pour comprendre l'évolution des effectifs dans cette dernière catégorie, il faut prendre en compte l'effet des liens du laboratoire avec les écoles d'ingénieurs et l'université qui d'une part lui demandent de donner à leurs étudiants la possibilité d'un 3^{ème} cycle universitaire en laboratoire et d'autre part d'offrir à leurs enseignants d'être des enseignants-chercheurs, puis il y a l'effet des législations sur les thèses comme requis pour les carrières universitaires, puis enfin la démocratisation de l'enseignement supérieur avec l'augmentation des effectifs étudiants et la création en université de formations professionnalisantes. Ces causes sont à l'origine de la très forte augmentation des enseignants-chercheurs au sein des membres permanents du laboratoire.

Nous allons donc maintenant analyser de plus près cette catégorie des enseignants-chercheurs, avec les liens en réseaux qu'ils constituent pour le laboratoire en externe avec les entités de la formation supérieure, et nous examinerons les évolutions qui traversent cette catégorie.

Les enseignants-chercheurs de l'université et leur carrière

Les enseignants-chercheurs sont intégrés à l'Enseignement supérieur. Au cours de la période analysée, les rapports d'activité du LAG montrent les changements majeurs qui les concernent.

En 1979 dans la catégorie des chercheurs qui dépendent de l'Enseignement supérieur on en trouve 10 présents au LAG⁵²⁴ :

- 3 Assistants (dont 2 de l'IUT-2 de Grenoble qui assure des formations à l'informatique pour de futurs techniciens supérieurs et 1 de l'ENSCB l'école nationale supérieure de chimie et biologie de Paris)⁵²⁵
- 3 Maîtres-assistants
- 2 Maîtres de conférences (dont 1 de l'IUT-2)
- 2 Professeurs

Il y a donc une grande diversité de statuts : Nous sommes en début de la période étudiée et avoir un poste d'Assistant permet alors à un doctorant de préparer son doctorat tout en recevant un financement en échange d'avoir à superviser des séances de travaux pratiques pour des étudiants en licence⁵²⁶. Il n'y a pas alors de système efficace de bourses, même si en 1976 un décret a prévu des allocations de recherche, premier financement d'ampleur des doctorats de 3ème cycle⁵²⁷. L'assistant est davantage un doctorant qu'un enseignant-chercheur. Il y a proximité et même connivence entre les étudiants et les assistants car ils sont presque du même âge. L'Enseignement supérieur fournit donc indirectement un financement pour permettre à certains de se former par la recherche. De leur côté les catégories des Professeurs, Maîtres de conférences et Maîtres-Assistants donnent des cours, mais avec trois niveaux hiérarchique ce système est compliqué et le qui-fait-quoi pas clair⁵²⁸. En 1979 plusieurs réformes du ministère d'Alice Saunier-Seïté, dans un gouvernement de la présidence de Valéry Giscard d'Estaing, vont chercher à y mettre de l'ordre. Elles visent à reprendre en main les universités dont le contrôle, à la suite des événements de Mai 1968, avaient en partie échappé au ministère. Ces réformes consistent à : réduire le rôle des Assistants

⁵²⁴ Rapport d'Activité du LAG 1979 p. 58

⁵²⁵ Pour les « assistants » voir Marie-Laure Viaud, *Les innovateurs silencieux, Histoire et pratiques d'enseignement à l'université depuis 1950*, Grenoble : PUG, 2015, p. 55. Ils ont en charge d'assurer les « travaux dirigés » auprès des étudiants de licence.

⁵²⁶ Séverine Louvel, *Des patrons aux managers, Les laboratoires de la recherche publique depuis les années 1970*, Rennes : Presses Universitaires de Rennes, 2011, p. 48

⁵²⁷ Selon Jean-Yves Mérindol, « Les universitaires et leurs statuts depuis 1968 », in Jean-Michel Chapoulie, Patrick Fridenson, Antoine Prost (dir.), « Mutations de la science et des universités en France depuis 1945, *Le Mouvement Social*, oct-déc 2010, Paris : La Découverte, 2010, p. 74

⁵²⁸ Selon Jean-Yves Mérindol, « Les universitaires et leurs statuts depuis 1968 », in Jean-Michel Chapoulie, Patrick Fridenson, Antoine Prost (dir.), « Mutations de la science et des universités en France depuis 1945, *Le Mouvement Social*, oct-déc 2010, Paris : La Découverte, 2010, p. 70 : il y a en Province 31,4% de Professeurs, 22,3% Maîtres de conférence et chargés d'enseignement, 13,3% maîtres-assistants et 33% Assistants.

qui par leur jeune âge sont trop associés aux étudiants ; supprimer les Maîtres-assistants qui sont en concurrence avec les Maîtres de conférences ; rendre plus homogène le statut des Professeurs ; clarifier les critères de recrutement des maîtres de conférences et des professeurs, et pour cela supprimer le système des listes d'aptitude (elles étaient jusque-là sous la responsabilité d'instances universitaires locales et du rectorat local : les archives de l'IMAG en donnent de nombreux témoignages⁵²⁹), système qui est remplacé par un Conseil Supérieur des Corps Universitaires qui décide des propositions de nominations en les remontant au niveau national⁵³⁰.

Mais c'est en 1984 que le changement majeur a lieu : Assistants et Maîtres-assistants sont regroupés dans le statut des Maîtres de conférences avec le requis d'avoir obtenu un doctorat, tandis que la catégorie des « enseignants-chercheurs » regroupe les maîtres de conférences et les professeurs⁵³¹.

Ces changements sont visibles dans les rapports d'activité du LAG.

De fait, si les rapports d'activité 1984, 1986, 1987 du LAG mentionnent encore des Assistants et des Maîtres-assistants, c'est déjà en moindre proportion : en 1987 il n'y a plus qu'un Assistant et une Maître-assistante. Et le rapport 1988, ne montre plus, parmi les membres permanents rattachés à l'Enseignement supérieur, que des Maîtres de Conférences et des professeurs : l'Assistant est devenu Maître de Conférences, et la Maître-assistante est devenue Professeur⁵³². Cette réforme, avec les changements afférents dans les catégories des personnels de l'Enseignement supérieurs, tels que mentionnés ici, a été pérenne et l'analyse du rapport scientifique du LAG de 1999 le confirme⁵³³.

Ainsi, comme nous l'avons vu, ceux qui veulent faire une carrière d'enseignant à l'université se doivent, depuis 1984, d'avoir d'abord réussi une thèse de doctorat dont la

⁵²⁹ Voir Jean Ricodeau, *Le cycle de vie de Socrate*, logiciel informatique de bases de données, de 1963 à 1990 : Parcours professionnels et innovations, à Grenoble territoire de coopérations Université-Entreprises, Grenoble : Université Pierre Mendès France, Mémoire de Master I, Dept d'Histoire, 2016

⁵³⁰ Jean-Yves Mérimod, « Les universitaires et leurs statuts depuis 1968 », in Jean-Michel Chapoulie, Patrick Fridenson, Antoine Prost (dir.), « Mutations de la science et des universités en France depuis 1945, *Le Mouvement Social*, oct-déc 2010, Paris : La Découverte, 2010, p. 73 : le CNU Conseil National des Universités, a remplacé depuis 1987 le Conseil Supérieur des Corps Universitaires ; les listes d'aptitudes étaient sous la responsabilité d'instances universitaires locales, dont le Recteur de l'Académie.

⁵³¹ Ibid. p. 79

⁵³² Rapport Scientifique du LAG 1988, p. 4

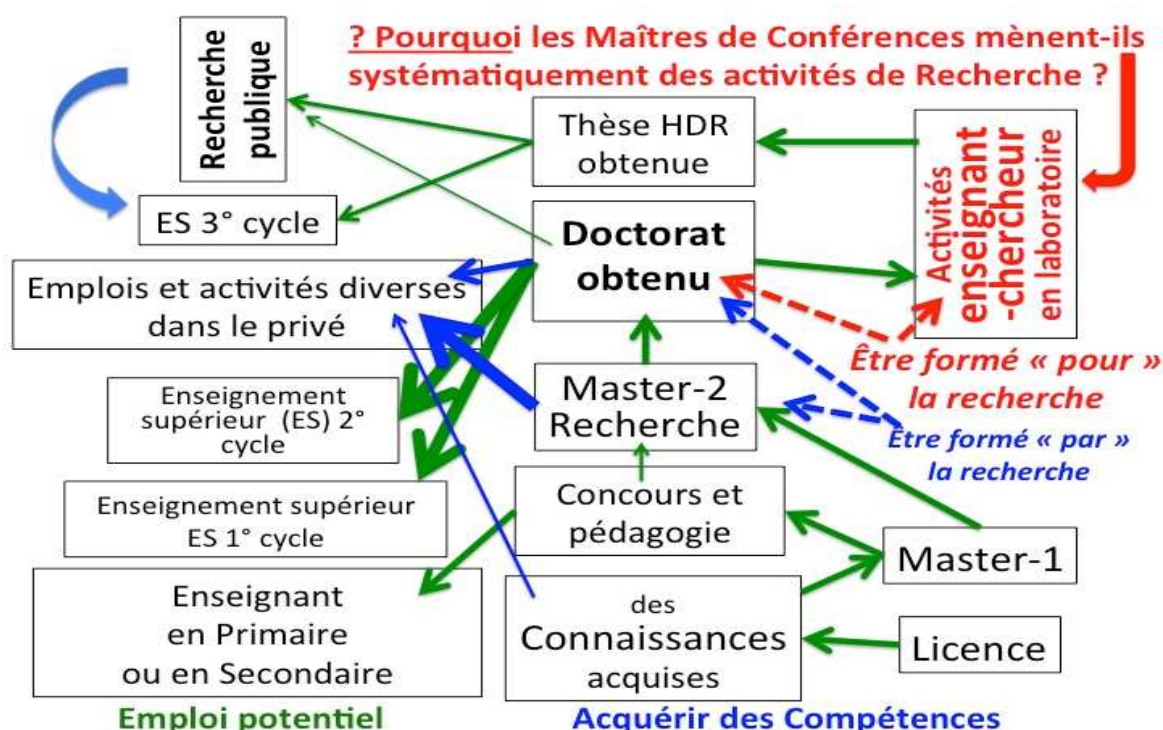
⁵³³ Et ils le sont encore en 2018.

durée théorique est de trois ans⁵³⁴. S'ils sont recrutés dans les postes disponibles, ils peuvent devenir alors maître de conférences, le niveau d'entrée comme enseignant du supérieur.

Une question se pose alors : Pourquoi y a-t-il, en parallèle à la croissance du nombre des enseignants maîtres de conférences, une croissance des effectifs d'enseignants-chercheurs présents dans le laboratoire ? Pourquoi les maîtres de conférences, c'est à dire des personnes qui ont déjà obtenu leur doctorat, continuent-ils à faire encore des travaux de recherche comme enseignants-chercheurs dans les laboratoires ?

Pour poursuivre sa carrière d'enseignant du supérieur, le nouveau maître de Conférences doit-il obligatoirement publier des travaux de recherche et éventuellement travailler à passer une thèse HDR (Habilitation à Diriger des Recherches) qui lui ouvrirait la voie au niveau de Professeur ?

Le schéma de la figure suivante III-14 cartographie les différents parcours possibles dans l'enseignement supérieur et les emplois qu'ils ouvrent. On y montre à quelle place se trouvent les enseignants-chercheurs et la question ci-dessus y figure.



Schémas III-14 : les différents parcours qui traversent l'enseignement supérieur ⁵³⁵

⁵³⁴ On dit réussir ou « avoir soutenu » une thèse.

⁵³⁵ Schéma construit par l'auteur de ce mémoire

Pour la période de notre étude, c'est le décret 84-431 de 1984 qui définit la fonction de maître de conférences.⁵³⁶ Même si l'objectif d'effectuer des recherches existe bien dans la description de leurs missions, il n'y a pas d'obligation contraignante : Le nouveau maître de Conférences appartient de fait à la catégorie des enseignants-chercheurs, mais est-il obligé de publier des travaux de recherche, ou d'avoir des activités de recherche, comme le nom de sa catégorie professionnelle le laisse croire ? Il pourrait se contenter d'être un enseignant des 1^{er} et 2^{ème} cycles du supérieur. D'ailleurs en 1989, le ministre Lionel Jospin décide de revaloriser la carrière des maîtres de conférences et professeurs en augmentant de 20% le taux de rémunération des heures complémentaires, et en créant pour les maîtres de conférences un « hors classe » qui permet que leur carrière ne soit pas bloquée même dans le cas où ils n'obtiendraient jamais le rang de professeur. Le gouvernement institue aussi des primes pour valoriser différentes tâches administratives, d'organisation, de suivi des étudiants, annexes à leur métier mais nécessaires au fonctionnement de leur institution⁵³⁷. Rien ne semble alors obliger un maître de Conférences à continuer de faire de la recherche, à publier, à préparer une HDR ou à présenter sa candidature pour devenir professeur. Avec le système « mixte » dans la fonction publique de l'avancement au mérite et à l'ancienneté, un maître de conférences connaîtra une progression de grade et salaire en cours de carrière, même sans accéder au rang de professeur⁵³⁸.

Le gouvernement a cependant prévu pour les enseignants-chercheurs des primes d'encadrement doctoral et de recherche (PEDR) pour les inciter à avoir des activités de recherche : « Les critères d'attribution généraux des PEDR sont les suivants : participation à une équipe de recherche reconnue ; activité de publication scientifique dans des revues, journaux et périodiques de niveau reconnu, des ouvrages ; activité d'encadrement doctoral tenant compte des principes définis dans la charte des thèses. Par ailleurs, les postulants à un recrutement comme maître de conférences doivent s'engager à exercer une activité continue de recherche ou de direction de recherche,

⁵³⁶ Décret n°84-431 du 6 juin 1984 fixant les dispositions statutaires communes applicables aux enseignants-chercheurs et portant statut particulier du corps des professeurs des universités et du corps des maîtres de conférences.

⁵³⁷ Marie-Laure Viaud, *Les innovateurs silencieux, Histoire et pratiques d'enseignement à l'université depuis 1950*, Grenoble : PUG, 2015, page 194

⁵³⁸ Emmanuelle Latour, Nicky Le Feuvre, « Les carrières universitaires françaises à l'épreuve du genre », p. 159-188, in Edmée Ollagnier, Claudie Solar (dir.), *Parcours de femmes à l'université, perspectives internationales*, Paris : L'Harmattan, 2006, p. 159

hors enseignements magistraux »⁵³⁹. Donc tout un faisceau d'incitations, mais pas d'obligation contraignante.

Au vu de ce que montrent nos analyses des effectifs du LAG, nous constatons cependant que, même en l'absence d'obligation contraignante, quasiment tous les enseignants maîtres de conférences du domaine concerné viennent au LAG comme enseignants-chercheurs⁵⁴⁰. Certains auteurs veulent expliquer ce systématisme de participation à la recherche en faisant le diagnostic d'un durcissement progressif des conditions de déroulement des carrières qui s'expliquerait par une transformation des procédures et critères de sélection des candidatures visant à renforcer les domaines d'activités thématiques du CNRS⁵⁴¹. Est-ce cela qui contraint les enseignants maîtres de conférences à être aussi chercheurs ? Ou bien est-ce l'effet d'un *ethos* et de valeurs que se donnerait leur profession, notamment en intégrant l'importance pour l'enseignant du supérieur de coller aux recherches les plus récentes comme nous l'avons exposé dans la sous-partie I-A-3 ?⁵⁴² Est-ce parce que la charge en heures des obligations de service d'enseignement leur laisse assez d'heures disponibles pour faire de la recherche ? Ou bien est-ce le plaisir de faire de la recherche au sein des équipes stimulantes du LAG ? Nous ne savons pas trancher cette question ! Pour le raisonnement qui suit, nous allons considérer que tout maître de conférences de l'enseignement supérieur est aussi un chercheur qu'il faut compter dans l'effectif permanent des enseignants-chercheurs de l'un ou l'autre des laboratoires de sa discipline.

Une autre question se pose : quel est le lien entre, l'augmentation du nombre des étudiants des 1^{er} et 2^{ème} cycle de l'enseignement supérieur, l'augmentation du nombre des chercheurs-doctorants (3^{ème} cycle), et l'augmentation du nombre des enseignants-chercheurs ?

⁵³⁹ Eric Espéret (Président de l'université de Poitiers) (dir. Commission instituée par M. Jack LANG, Ministre de l'Education Nationale), *Nouvelle définition des tâches des enseignants et des enseignants-chercheurs dans l'enseignement supérieur français*, Ministère Education Nationale, Paris : 2001, p. 17

⁵⁴⁰ Cela se voit en particulier lorsqu'un doctorant du LAG passe son doctorat au LAG, et est retrouvé ensuite encore au LAG comme enseignant-chercheur. Les rapports d'activité du LAG nous permettent pour cela de suivre des carrières individuelles sur de longues période.

⁵⁴¹ Séverine Louvel, *Des patrons aux managers, Les laboratoires de la recherche publique depuis les années 1970*, Rennes : Presses Universitaires de Rennes, 2011, p. 63

⁵⁴² *Ethos*, ou bien « conscience professionnelle » (voir Dubar Claude, Tripier Pierre, Boussard Valérie, *Sociologie des professions*, Paris : Armand Colin, 2015 (4^{ème} ed. après la 1^{ère} en 1998), p. 175.

Nos statistiques montrent que le nombre des enseignants-chercheurs a davantage augmenté (deux fois plus) que le nombre des chercheurs-doctorants, avant et après les augmentations différenciées successives qui touchent les effectifs de ces deux catégories de chercheurs⁵⁴³. Comme nous l'avons déjà expliqué ce qui est mesuré ici, au niveau du laboratoire et du 3^{ème} cycle des études universitaires, est juste l'effet sur le sommet émergé de l'iceberg de ce qui se passe au niveau de sa partie immergée qui plonge dans les 2^{ème} et 1^{er} des cycles des études supérieures : la vague entre 1986 et 1995 de l'augmentation de 60% des effectifs étudiants, du fait de la démocratisation des baccalauréats, se répercute seulement en partie jusqu'au doctorat⁵⁴⁴. L'augmentation du nombre et du montant des bourses doctorales, ainsi que la création des écoles doctorales a ouvert le plafond entre les 2^{ème} et 3^{ème} cycles de la formation universitaire et permet l'accès au 3^{ème} cycle universitaire à une proportion des étudiants, dont ceux d'origine modeste, et pas seulement pour ceux qui veulent devenir enseignants du supérieur, mais aussi pour ceux qui après leur doctorat voudront aller dans le privé ou le monde socio-économique⁵⁴⁵. Mais l'augmentation des effectifs est deux fois moindre dans le 3^{ème} cycle universitaire (le doctorat, compté en nombre de thèses passées) que dans les 1^{er} et 2^{ème} cycles universitaires. C'est ce dernier cycle principalement qui ouvre la porte à l'emploi.

Face à cette vague des étudiants arrivant dans les 2^{ème} et 1^{er} cycles du supérieur, le gouvernement a ouvert les vannes du recrutement des enseignants du supérieur. Leur effectif, vu en nombre d'enseignants-chercheurs, a été augmenté en proportion de l'augmentation du nombre des étudiants des 1^{er} et 2^{ème} cycles, et non en proportion de

⁵⁴³ Pour comparer les effectifs, il convient de prendre pour les doctorants (chercheurs non-permanents) des chiffres « en flux » (en nombre de thèses par an), alors même que les effectifs des enseignants-chercheurs (chercheurs permanents) sont des « stocks ».

⁵⁴⁴ Le fameux objectif de 80% d'une classe d'âge doit obtenir le baccalauréat, et pour cela une grande diversification des baccalauréats professionnels est créée. Les effectifs des étudiants dans les 1^{er} et 2^{ème} cycles universitaires augmentent fortement, mais la majorité des étudiants quittent l'université avant le 3^{ème} cycle. La sortie vers l'emploi se fait surtout en fin de 2^{ème} cycle.

⁵⁴⁵ Entre 1988 et 1993, la politique très volontariste de développement des thèses a conduit au doublement des allocations de thèses : création en 1989 du statut d'« allocataire moniteur » (doctorants qui réalisent un tiers de service d'enseignant-chercheur contre une rémunération complémentaire), enfin extension aux doctorants en fin de thèse des contrats d'attachés temporaires d'enseignement et de recherche (ATER) employés à mi-temps ou à plein temps (1989) ; Le décret initial (1988) réservait ces contrats aux titulaires du Capes ou de l'agrégation qui préparaient un doctorat, et aux jeunes docteurs qui s'engageaient à se présenter aux concours de l'enseignement supérieur, mais cette restriction a été abolie en 1989. cf. Séverine Louvel, Des patrons aux managers, Les laboratoires de la recherche publique depuis les années 1970, Rennes : Presses Universitaires de Rennes, 2011, p. 58

l'augmentation des doctorants (3^{ème} cycle) dont l'augmentation a été est moindre. Au sein du laboratoire, il n'y a donc pas de lien structurel direct entre ceux qui sont enseignants-chercheurs et d'autre part les doctorants ou des demandeurs externes à l'université ou écoles d'ingénieurs. Les seuls liens structurels directs se situent entre le niveau du laboratoire universitaire et de ses tutelles⁵⁴⁶. Cela peut expliquer pour une part les remarques que nous formulons en d'autres endroits de ce mémoire de l'existence d'un manque de caractérisation pour des formations « par » ou « pour » la recherche, et pour les missions ou objectifs du laboratoire vis-à-vis de la « recherche » ou des « formations par la recherche ».

Ouverture des recrutements du laboratoire vers l'extérieur

Nous avons voulu ensuite évaluer dans quelle mesure, dans le cas des recrutements des enseignants-chercheurs, le laboratoire est ouvert vers l'extérieur. Ou bien, dit autrement, quelle est dans cette catégorie la mobilité du personnel permanent du laboratoire ? Pour cela, il est nécessaire d'avoir du recul pour tracer les carrières, et nous ne pouvons faire cette analyse qu'en partant de la fin de notre période d'étude.

Au niveau seulement des maîtres de conférences, membres permanents du laboratoire en 1999, il y a 15 enseignants-chercheurs. Nous savons par l'analyse de nos sources que 8 d'entre eux (53%) ont passé leur doctorat au LAG. Les autres 47% arrivent de l'extérieur et nous ne savons pas quel doctorat ils ont passé, ni à quelle date.

Au niveau des professeurs, membres permanents du laboratoire en 1999, il y en a 11 et nous savons par nos sources que 9 d'entre eux (82%), ont passé au LAG leur Thèse d'Etat ou leur HDR⁵⁴⁷; les 2 autres ont soutenu leur thèse d'Etat ou leur HDR ailleurs qu'au LAG, alors même pourtant qu'avant de devenir professeurs ils avaient été

⁵⁴⁶ Le schéma de la figure III-1 décrivant les relations du laboratoire avec l'extérieur et ses tutelles, et les relations des catégories en interne, ne montre de liens pour les Enseignants-chercheurs que seulement en externe vers l'université ou les écoles d'ingénieurs, dans une optique d'enseignement en leur sein. Leurs liens avec les sections de la CNU (Conseil National des Universités) ne sont pas détaillés dans ce schéma, mais ces sections se doivent d'être considérées comme incluses dans l'université, sans qu'elles offrent d'autres liens vers des demandeurs externes qui pourraient servir à orienter les recherches.

⁵⁴⁷ La loi de 1984 instituant les HDR autorisait les chercheurs ayant commencé une thèse d'Etat de la soutenir, et nos sources montrent une thèse d'Etat soutenues en 1987, ouvrant la voie à un poste de professeur en 1994.

enseignants-chercheurs au LAG. Donc tous les enseignants-chercheurs de rang professoral, présents dans le LAG en 1999, ont été précédemment membre du LAG, avant d'y atteindre le rang de professeur ou d'y revenir avec ce même rang. Ce n'est pas le cas chez les maîtres de conférences dont 47% viennent d'ailleurs.

De ces chiffres nous retenons qu'il y a globalement une grande stabilité de la carrière des enseignants-chercheurs au LAG en terme d'appartenance au laboratoire. Peut-être un signe de la qualité et du prestige de ce laboratoire. En allant davantage dans le détail, nos chiffres montrent que la mobilité professionnelle est plus grande chez les Maîtres de conférences que chez les professeurs. Plusieurs maîtres de conférences ont quitté le laboratoire, acquis une autre expérience, avant d'obtenir le statut professoral et de revenir au LAG. Les professeurs n'ont pas pour eux-mêmes ce type d'incitation les poussant à quitter le laboratoire, même si un enseignant-chercheur déjà de niveau professeur est arrivé au LAG en venant d'un autre laboratoire. Il nous semble que la moindre mobilité constatée au niveau des professeurs n'est pas due au fait que, grâce à leur plus haute position hiérarchique ils bénéficieraient d'un privilège de ne pas être soumis à des règles de recrutement externe, mais cela vient plutôt de ce que les exigences de recrutement externe ne se sont accrues qu'à la fin de la période étudiée, alors que le corps professoral du LAG était déjà largement en place⁵⁴⁸.

En complément à cette question de l'ouverture du laboratoire vers l'extérieur dans ses recrutements, nous avons voulu aussi analyser les relations hiérarchiques internes au laboratoire. Celui-ci est structuré en équipes, avec à leur tête des membres permanents. Nous considérons ici que le niveau de responsable d'équipe correspond à un niveau d'autonomie qui mérite une analyse de leur niveau hiérarchique et de leurs parcours professionnels :

-Pour le début de notre étude, en 1979, il ne nous est pas possible de faire l'analyse de l'origine professionnelle des responsables d'équipe car nous n'avons pas rassemblé des données sur leur cursus professionnel antérieurement au début de la période de notre étude. Et d'ailleurs à cette date il n'y a pas encore d'équipes constituées explicitement (elles ne sont apparues qu'en 1983).

⁵⁴⁸ Les universités et les établissements de recherche combattent le « localisme », ce qui aurait amorcé une lente décline des recrutements locaux dans les années 1990. Cf. Séverine Louvel, *Des patrons aux managers, Les laboratoires de la recherche publique depuis les années 1970*, Rennes : Presses Universitaires de Rennes, 2011, (163 pages), p. 63

-En milieu de période, en 1991, il y a au LAG un directeur, 2 chefs de groupes (des groupes sont apparus en 1989 lors d'un changement de la direction du laboratoire, chaque groupe regroupant plusieurs équipes, signe sans doute aussi d'un besoin de mieux structurer un laboratoire qui a beaucoup grossi) et 8 chefs d'équipes de recherche (les équipes sont apparues en 1983). Le Directeur du LAG est un Directeur de recherche du CNRS. Parmi les chefs d'équipe : 4 sont rattachés au CNRS, dont 1 Directeur de recherche, 1 maître de recherche, 2 chargés de recherche ; 4 sont rattachés à l'Enseignement supérieur et ils sont tous les quatre de rang professoral. Parmi ces 8 chefs d'équipe, tous ont passé leur thèse d'état au laboratoire (1977, 1977, 1978, 1981, 1982, 1983, 1984, 1987), soit un taux de 100% de promotion interne. Du point de vue du niveau hiérarchique, on notera du côté de ceux qui sont au CNRS que 2 n'ont pas le rang de Directeur de Recherche, mais seulement celui moindre de Chargé de Recherche (CNRS), soit 22%, tandis que du côté de l'université il n'y en a aucun de rang moindre que celui de professeur.

-En 1999, il y a au LAG : 1 directeur, 3 chefs de groupe et 9 chefs d'équipe. Parmi ces 13 personnes : toutes ont le statut soit de professeur, soit de directeur de recherche, sauf une qui est seulement maître de conférences, soit 8% de l'effectif. Par ailleurs, un professeur, mais un seul, vient de l'extérieur et n'a pas passé de thèse dans le laboratoire. Les 12 autres personnes y ont soutenu une thèse (de docteur ou d'ancienne thèse d'état) aux dates de 1977, 1977, 1977, 1977, 1978, 1978, 1981, 1983, 1984, 1987, 1987, 1990.

On notera donc deux évolutions durant notre période :

-Bien que le nombre des équipes ait augmenté en lien avec les effectifs du laboratoire, il est de plus en plus difficile d'acquérir le statut de chef d'équipe si l'on n'est pas professeur ou directeur de recherche. Atteindre dans une carrière ce niveau d'autonomie est, au fil du temps, de plus en plus tardif.

-Une très grande majorité des personnes ayant des responsabilités d'équipe a passé une thèse dans le laboratoire, signe d'une faible mobilité. Mais ce qui était le cas à 100% en 1991, descend à 92% en 1999. C'est sans doute le signe d'une augmentation de la mobilité et un signe aussi que le laboratoire doit tenir compte de l'évolution des règles de l'Enseignement supérieur et avoir des relations plus ouvertes sur l'extérieur dans ses recrutements.

Nos données, propres au Laboratoire d'automatique de Grenoble, sont en bon accord avec la tendance globale donnée par Séverine Louvel qui note, pour une période plus tardive que celle de notre étude, qu'au fil du temps la progression de carrière par recrutement « local » au laboratoire diminue face aux recrutements venant de l'extérieur : en 1997 au niveau national du CNRS, 49,7% des chargés de recherche ont été recrutés dans leur laboratoire de thèse, contre 25% en 2004. Et selon elle, la mobilité serait moindre pour les niveaux hiérarchiquement élevés que pour les maîtres de conférences ou les chargés de recherche en début de carrière. Pour les sciences de la vie elle indique qu'en 2007, il y a 27,8% seulement des maîtres de conférences qui ont été recrutés dans l'établissement universitaire dans lequel ils ont soutenu leur thèse, tandis que 65,8% des professeurs ont été promus dans leur université. Notre étude s'arrête en 1999, lorsque les contraintes en termes de critères pour les recrutements, et notamment concernant la mobilité et les freins réglementaires aux recrutements « locaux », sont encore peu sévères relativement à la période couverte par Séverine Louvel. Elle souligne cependant qu'un membre du laboratoire, parti plusieurs années en post-doctorat dans d'autres laboratoires, pourra être ultérieurement recruté dans son ancien laboratoire, cela sans contrevenir aux critères de mobilité⁵⁴⁹. De fait nous avons signalé plus haut deux recrutements d'enseignants-chercheurs, anciens du laboratoire LAG, mais qui en étaient partis pour un temps ailleurs qu'au LAG, et avaient ensuite obtenu leur statut de Professeur à l'extérieur avant de revenir au LAG.

Les enseignants-chercheurs et le lien avec leur charge d'enseignement

Nous voulons analyser maintenant dans quelle mesure les enseignants-chercheurs, du fait de la charge des heures d'enseignement qu'ils doivent assurer comme obligation de service pour le compte de l'Enseignement supérieur, se démarquaient de la catégorie des chercheurs-CNRS pouvant exercer à plein temps leurs activités de recherche.

Il nous a semblé que l'analyse de la durée des travaux de recherches nécessaires pour passer d'un doctorat à une thèse HDR pouvait être un bon indicateur du temps dont un maître de conférences dispose pour le consacrer à la recherche. Pour comparer la disponibilité relative des enseignants-chercheurs vis-à-vis des chercheurs-CNRS, nous

⁵⁴⁹ Séverine Louvel, *Des patrons aux managers, Les laboratoires de la recherche publique depuis les années 1970*, Rennes : Presses Universitaires de Rennes, 2011, p. 65

avons mené notre analyse sur 8 des thèses HDR soutenues dans le laboratoire LAG durant la période de notre étude.

Nous avons exclu de notre statistique le cas singulier d'un professeur d'université qui est arrivé en 1995, en étant déjà professeur, donc en ayant déjà une thèse justifiant de son statut de professeur. Or en 1997, soit seulement 2 ans après son arrivée au laboratoire, il soutient une thèse HDR, ce qu'en principe il n'aurait pas eu à faire. Nous faisons l'hypothèse que ce professeur est passé d'un domaine de recherche (le sien avant d'arriver au LAG) à un autre (celui du LAG) et a voulu, en soutenant une thèse HDR au LAG, pouvoir justifier qu'il avait réellement acquis les compétences requises pour diriger des recherches dans le domaine du LAG, un domaine nouveau pour lui. Ce cas est à mettre en lien avec la volonté de l'Enseignement supérieur de faire appel dans les recrutements à des personnes extérieures au laboratoire, ce qui conduit à devoir gérer des changements de spécialités⁵⁵⁰.

Notre statistique, qui porte donc sur 8 thèses HDR, est donnée dans le graphique de la figure III-15 ci-dessous. Il y est montré que les enseignants/chercheurs mettent davantage de temps que leurs collègues chercheurs à plein temps, pour valider leur travail de thèse HDR. On observe qu'au sein du LAG, il faut une durée moyenne de 5 années de travail à un chercheur-CNRS pour passer sa thèse HDR, contre 7 années pour un enseignant-chercheur. La différence en temps est donc d'environ 40%. Nous considérons que cet écart provient des heures d'enseignement que les maîtres de conférences ont à assurer, une charge de travail qui leur laisse moins d'heures disponibles à consacrer à leurs recherches⁵⁵¹.

⁵⁵⁰ Séverine Louvel, Des patrons aux managers, Les laboratoires de la recherche publique depuis les années 1970, Rennes : Presses Universitaires de Rennes, 2011, p. 65

⁵⁵¹ Le décret 84-431 du 6 juin 1984 relatif au statut des enseignants chercheurs de l'enseignement supérieur fixe leurs obligations de service annuel à 128 heures de cours, ou 192 heures de travaux dirigés, ou 288 heures de travaux pratiques, ou toute combinaison équivalente. Une modulation entre 0,5 et 1,5 fois la référence peut être accordée pour des activités hors enseignement.

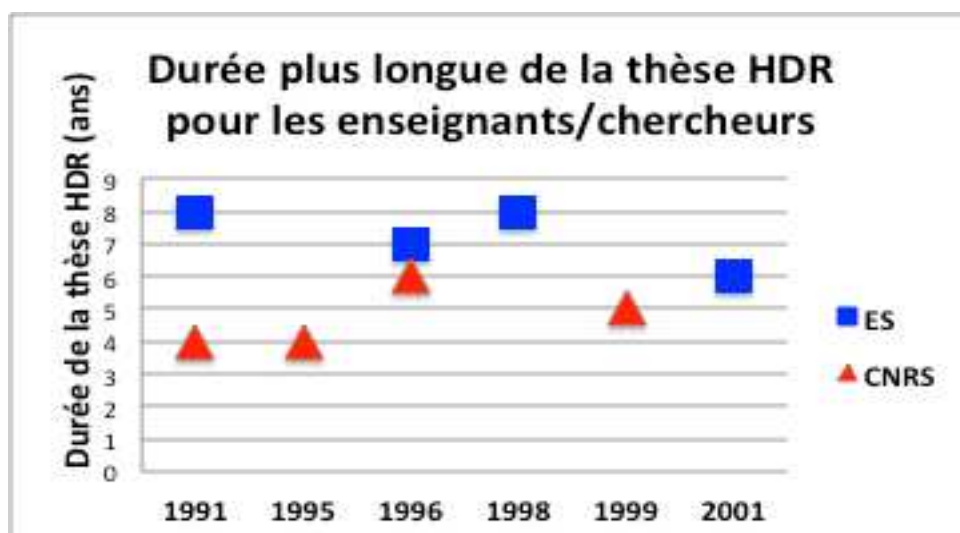


Figure III-15 : Impact de la charge d'enseignement sur la durée d'une thèse⁵⁵²
 Sur cette figure, en bleu les enseignants-chercheurs et en rouge des chercheurs à plein temps du CNRS.

La différence de 40% pour les durées observées est-elle défendable comme résultant de la charge des obligations de service d'enseignement des enseignants-chercheurs ?

Pour le vérifier, prenons 192 heures pour charge de l'obligation de service des enseignants-chercheurs (le décret de 1984 à l'article 7 définit : 128 heures de cours ou 192 heures de travaux dirigés ou 288 heures de travaux pratiques)⁵⁵³. Prenons d'autre part le chiffre de 1607 heures pour un plein temps annuel à 35 heures par semaine⁵⁵⁴. La concordance avec les 40% mentionnés ci-dessus est bonne si on suppose que chaque heure d'un enseignement en travaux pratiques demande en plus à l'enseignant 2 heures de travail en préparation et en corrections des travaux des étudiants⁵⁵⁵. Cela semble raisonnable.

Une autre vérification de vraisemblance peut se faire à partir des chiffres tout à fait théoriques et bureaucratiques du ministère de l'enseignement supérieur qui, pour des raisons de répartitions budgétaires, estimait qu'un enseignant-chercheur passait 1/3 de son temps à ses tâches d'enseignement (soit 33%, ce qui est assez proche en comparaison de nos 40%) et 2/3 à ses tâches de recherche⁵⁵⁶.

⁵⁵² Figure construite par l'auteur de ce mémoire à partir des chiffres des rapports d'activité du LAG

⁵⁵³ Décret 84-431 du 6 juin 1984, relatif au statut des enseignants-chercheurs de l'enseignement supérieur, art. 7

⁵⁵⁴ Temps de travail annuel de 1607 heures par an dans la fonction publique (35 heures) <https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F1911>

⁵⁵⁵ $192 * (1 + 2) / 1607 = 36\%$, pas loin des 40% mesurés

⁵⁵⁶ Jean-Richard Cytermann, « Le rapprochement universités-organismes de recherche : un processus incrémental », in Thierry Chevaillier, Christine Musselin (dir.), *Réformes d'hier et réformes d'aujourd'hui, L'enseignement supérieur recomposé*, Rennes, PU.Rennes, 2014, p. 149

Nous en concluons que la charge d'enseignement des enseignants chercheurs explique correctement qu'il leur faut 40% plus de temps qu'aux chercheurs-CNRS pour préparer une thèse HDR.

Ayant fait l'analyse de la catégorie des doctorants et puis de celle des enseignants-chercheurs, nous allons maintenant, avec la catégorie des chercheurs temporaires, étudier comment, à l'issue d'un doctorat, on peut devenir ou pas enseignant-chercheur de l'enseignement supérieur.

Chercheurs temporaires ou comment passer du doctorat au statut d'enseignant-chercheur

Pour traiter des motivations, des origines et des financements des chercheurs temporaires, nous allons les classer en trois grandes catégories : d'abord ceux qui viennent dans le laboratoire, mais sont payés par un autre employeur dont ils sont salariés ; ensuite ceux qui sont pris en charge par le laboratoire qui les invite ; enfin nous chercherons à distinguer derrière le terme générique « post-doc », qui littéralement désigne un chercheur ayant déjà un doctorat, ceux qui viennent au LAG pour acquérir un complément de connaissances ou une expérience à l'international, et ceux de nationalité française qui dans le laboratoire « attendent » avec divers types de financements précaires, dans l'espoir d'être recrutés comme maître de conférences ou comme chercheur dans le service public.

De tout temps, le LAG a accueilli des chercheurs ou des enseignants-chercheurs venant d'autres laboratoires ou universités, françaises ou étrangères, et qui ne restent que peu de temps dans le laboratoire. Ils sont en général payés comme salariés par leur université, leur organisme public ou l'entreprise de leur lieu d'origine. Un terme utilisé au LAG pour une partie d'entre eux est celui de *visiting professor* (Professeur invité)⁵⁵⁷. En réciprocité, certains membres permanents du laboratoire partent un temps à l'extérieur du laboratoire, accueillis par d'autres laboratoires, organismes ou entreprises. Parmi les chercheurs venant de l'extérieur, certains n'ont pas encore obtenu

⁵⁵⁷ Ils sont 3 à être cités dans le rapport scientifique 1995 du LAG, p. 27 ; un seul est cité en 1996, p., 24 ; un seul est cité p. 19 dans le rapport scientifique 1998-2001 du LAG.

leur doctorat, mais viennent au laboratoire pour un temps souvent court, dans le cadre du doctorat qu'ils préparent en dépendant d'une autre université⁵⁵⁸. Parmi ces derniers, certains restent quasi à plein temps dans le laboratoire, mais la thèse qu'ils préparent leur sera décernée par leur université d'origine. Ainsi trouve-t-on régulièrement au LAG des chercheurs-doctorants du CNAM, le Conservatoire National des Arts et Métiers, un organisme parisien de formation, notamment de formation continue et de recherche, qui décerne des doctorats et avec qui le LAG a des accords d'accueil de doctorants⁵⁵⁹.

Souvent des chercheurs temporaires viennent de l'étranger ou encore d'entreprises privées : En 1979, il y a 2 chercheurs associés qui viennent du Canada et de Pologne, tandis qu'il y a un troisième chercheur temporaire qui vient d'une société privée française⁵⁶⁰. En 1991 il y a 5 chercheurs temporaires qui, à cause de la consonance de leur nom, nous semblent venir de l'étranger, mais leurs différents statuts ne sont pas différenciés dans le rapport du LAG. En 1995, il y a 7 professeurs étrangers invités (2 d'Australie, 2 du Brésil, un du Maroc, un de Roumanie, et un d'Israël) venus pour plus de deux mois, la durée moyenne étant de 10 mois⁵⁶¹. En 1999 on dénombre 4 chercheurs temporaires venus pour une durée de 2 ans : 3 sont bien identifiés comme venant de l'étranger (l'un de Bulgarie, l'autre de Tchéquie, le troisième étant le cas particulier d'un étranger, d'un pays non identifié, venu pour un an et financé par une bourse de la Région Rhône-Alpes⁵⁶²) ; il y a aussi un post-doctorant dont nous n'avons pas retrouvé l'origine⁵⁶³.

En 1999 l'examen des publications montre, cas encore différent, un contributeur n'appartenant pas au LAG et qui vient du Laboratoire de Psychologie Sociale de Grenoble, payé par ce laboratoire et non par le LAG. Il y vient pour faire des recherches sur la gestion et la réutilisation des produits usagés en fin de vie, un exemple de travaux transdisciplinaires au sein des universités grenobloises⁵⁶⁴.

⁵⁵⁸ Rapport scientifique LAG 1998-2001, p. 18, en cite 3.

⁵⁵⁹ Rapport scientifique du LAG 1999 p. 16, 37, 56. CNAM Conservatoire National des Arts et Métiers, un organisme de formation et de recherche à Paris

⁵⁶⁰ En l'occurrence la Société Option, cf. Rapport d'activité LAG 1979, p. 60

⁵⁶¹ Rapport scientifique LAG 1995, p. 47.

⁵⁶² Cet exemple matérialise le fait que la Région Rhône-Alpes s'implique dans l'enseignement universitaire et la recherche, ce qui est l'un des domaines de compétence que la loi Defferre de 1982 lui a donné.

⁵⁶³ Rapport scientifique du LAG : 1981 annexe p. 3 pour deux ; 1995 p. 27 pour trois chercheurs ; 1999 p. 38 pour un chercheur

⁵⁶⁴ Rapport scientifique du LAG 1999 p. 84 : produits usagers en fin de vie (worn-out en anglais) et on parlerait en 2018 d'économie circulaire.

Ces catégories là, à l'exception du cas financé par la Région Rhône-Alpes, sont donc financées par un employeur de départ, et constituent à peu près 10% des chercheurs temporaires. Leur effectif est assez stable durant toute la période de notre étude.

Une autre catégorie est aussi assimilable à des chercheurs venant de l'extérieur, et ayant un employeur externe au laboratoire. Il s'agit d'enseignants français agrégés : ils ont un poste dans l'enseignement secondaire qui assure leur salaire. Ils arrivent à dégager suffisamment de temps pour mener, à temps partiel, des travaux de recherche dans le laboratoire, sans avoir besoin d'être financés autrement pour cela. Cette catégorie, qui ne constitue que 4% des chercheurs temporaires dans le laboratoire, nous semble devoir être comptée dans la catégorie des chercheurs qui viennent avec leur propre financement^{565 566}. Ces agrégés espèrent sans doute que leur diplôme d'agrégation, lorsqu'il sera complété par un doctorat, leur ouvrira les portes de l'enseignement supérieur. Certains viennent peut-être aussi juste pour le plaisir de la recherche⁵⁶⁷.

Un cas marginal en 1996, est celui d'un scientifique du contingent. Il s'agit d'une personne qui y vient à titre dérogatoire de son obligation de service militaire français. Ce genre de situation était fréquent antérieurement à notre période d'étude, mais après 1996 ce genre de situation disparaît totalement en même temps que le service militaire, supprimé alors par le président Jacques Chirac⁵⁶⁸.

Après le cas de ces chercheurs temporaires ayant un employeur externe au laboratoire, il nous faut analyser une autre catégorie qui requiert une attention particulière : elle concerne les cas où un nouveau titulaire français du doctorat souhaite commencer une carrière dans l'enseignement supérieur, veut se faire recruter, mais ne le peut pas, sauf si un poste de maître de conférences est ouvert au recrutement, ce qui est rare.

⁵⁶⁵ Rapport scientifique LAG 1990 p. 3 mentionne une agrégée.

⁵⁶⁶ Voir par exemple le Rapport scientifique 1995 du LAG, p. 27 qui mentionne un Prof. agrégé

⁵⁶⁷ Voir Pierre-Michel Menger, Colin Marchika, Simon Paye, Yann Renisio, Pablo Zamith, « La contribution des enseignants du secondaire à l'enseignement supérieur en France, Effectifs, affectations, carrières (1984-2014) », *Revue française de sociologie*, Paris : Presses de Sciences Po, 2017/4, vol. 58, p. 658

⁵⁶⁸ Rapports scientifiques : 1983 p. 1 ; 1996, p. 24. Il s'agit d'une personne qui y vient à titre dérogatoire de son obligation de service militaire français. Ce dernier système sera abrogé avec la disparition du Service militaire en 1996 sous la présidence de Jacques Chirac.

Qu'un poste puisse être disponible suppose soit l'ouverture au recrutement d'un poste nouveau, soit que le titulaire d'un poste existant de maître de conférences le quitte. Nous avons vu qu'au début des années 1990 un nombre significatif de postes de maîtres de conférences avaient été créés pour faire face à l'augmentation du nombre des étudiants arrivant dans l'université. Plusieurs nouveaux docteurs du LAG ont pu ainsi devenir maître de conférences dans ce contexte d'avant 1995. Après 1995 ces recrutements se tarissent. Pour qu'un poste de maître de conférences se libère il faut alors que son titulaire quitte son poste, soit parce qu'avec une thèse HDR il a été recruté sur un autre poste avec rang professoral, ce qui est rare, soit parce qu'il part en retraite, soit pour toute autre raison. La probabilité de ces libérations de poste se mesure par le temps de rotation des enseignants-chercheurs. Nous n'avons pas trouvé de statistiques précises, mais nous pouvons faire l'hypothèse que les maîtres de conférences restent présents en moyenne durant 30 ans environ dans leur poste. Au LAG, avec une vingtaine d'enseignants-chercheurs, cela signifie en situation stabilisée (donc après 1995) qu'il se libère environ 0,7 poste d'enseignant-chercheur chaque année⁵⁶⁹ ; et toujours dans le cas du LAG il y a, en face de ces 0,7 postes libérés, 15 nouveaux titulaires d'un doctorat chaque année. Mais parmi ceux-ci un peu moins de la moitié vient de l'étranger et y repart. Les français qui seuls sont concernés par un recrutement dans la fonction publique sont donc environ chaque année seulement 8 à obtenir leur doctorat. Parmi eux, une part significative est constituée d'ingénieurs qui visent à aller travailler dans l'industrie. Nous avons déjà proposé dans la figure III-10 un schéma de cette situation. Mais dans ce schéma quel est le pourcentage de ceux qui en obtenant leur doctorat visent non pas un emploi dans l'industrie, mais à être recrutés sur un poste de maître de conférences ?

Séverine Louvel s'est penché sur cette problématique avec un indicateur de « taux de pression » dont notre paragraphe 1-A-5 s'est fait l'écho⁵⁷⁰. Elle estime ce taux de pression à une valeur d'environ 10, signifiant que, pour chaque poste de maître de conférences se libérant annuellement, il y a 10 nouveaux docteurs qui sont en concurrence pour être recruté sur ce poste. Si ce taux vaut pour le LAG, cela signifie que parmi les doctorants français 10% seulement peuvent tenter leur chance d'être recruté

⁵⁶⁹ 0,7 chaque année = 20 postes / 30 années.

⁵⁷⁰ Séverine Louvel, *Des patrons aux managers, Les laboratoires de la recherche publique depuis les années 1970*, Rennes : Presses Universitaires de Rennes, 2011, p. 59. Elle donne des chiffres de 10 ou 12.

comme maître de conférences⁵⁷¹. Etant donné que les recrutements comme chercheur au CNRS sont encore plus faibles, cela signifie que parmi les doctorants, la très grande majorité, autour de 90% devra aller vers l'industrie pour trouver un emploi.

Nous devons être très attentifs cependant dans les chiffres de notre analyse, car durant la période de notre étude la situation a très significativement évolué sous plusieurs aspects. Les chiffres de Séverine Louvel proviennent d'une analyse des années 1993-2004, une période relativement postérieure à celle de notre étude, avec significativement moins de postes disponibles pour les recrutements dans l'enseignement supérieur. Mais à la fin de notre période d'étude les symptômes décrits par Séverine Louvel commencent à apparaître au niveau du LAG, d'où l'intérêt qu'il y a pour notre analyse de faire un zoom sur les années 1992 à 1999. Mais pour comprendre ce que montreront ces dernières sept années de la période de notre étude, il est nécessaire de prendre en compte ce qui est arrivé antérieurement.

Au début de la période de notre étude, autour de 1981, les étudiants français qui viennent de recevoir leur diplôme d'ingénieur, à l'INPG principal pourvoyeur du LAG pour les doctorants, peuvent devenir « docteur » en passant une thèse de docteur-ingénieur. Devenir docteur-ingénieur est vu très favorablement. Face à ceux qui sont seulement ingénieur, cette thèse donne un avantage concurrentiel pour décrocher un emploi, ce qui représente un bénéfice pour eux. Grâce à leur travail de thèse, ils sont initiés à la recherche, et pour cela l'investissement en temps qui leur a été demandé est seulement de une année en laboratoire, en plus ce qui correspond pour eux au DEA, le Diplôme d'Étude Approfondie, qui parfois est intégré à leur 3^{ème} année d'école d'Ingénieur. Nous ne savons donc pas trop s'il faut compter leur investissement en temps pour une ou deux années. Ce coût en temps est de leur part un investissement, mais il est alors peu élevé. En tout cas ce temps est significativement moindre que ce qu'il sera dans le cas du « nouveau doctorat » après 1984. Dans l'ancien système, le côté négatif de la thèse de docteur-ingénieur, un frein à la motivation, est qu'il y a peu de financement pour cette année en laboratoire car le système des bourses n'a pas encore été convenablement mis en place par le gouvernement. Dans certains cas cependant ils sont financés sur des projets soutenus par la DGRST. Il semble que, tous comptes faits, le rapport bénéfice/coût d'une thèse de docteur-ingénieur est alors vu comme très favorable par les jeunes ingénieurs. On peut estimer pour cette époque, au début de la

⁵⁷¹ 10% = 0,7 postes qui se libèrent annuellement / 8 nouveaux docteurs français

période que nous étudions, à 90% la proportion des chercheurs-doctorants français du LAG qui visent alors un emploi industriel. Ainsi le rapport d'activité 1981 du LAG peut-il écrire que les doctorants à la « sortie du laboratoire, se placent aisément et dans de bonnes conditions au sein de l'industrie. Certains quittent même le laboratoire dès la fin de leurs travaux expérimentaux, avant la rédaction de leur mémoire »⁵⁷².

Mais à partir de 1984, du fait de la loi Savary, le temps d'étude supplémentaire que ces jeunes ingénieurs doivent consacrer à cette thèse passe à trois ans, une augmentation significative pour un investissement en temps qui devient lourd. Le nouveau doctorat n'est plus alors aussi intéressant pour les nouveaux diplômés ingénieurs français. Venant de l'INPG vers le LAG, le nombre des candidats français au nouveau doctorat devrait alors baisser. Mais cet effet à la baisse, du fait de la moindre motivation des nouveaux ingénieurs, est contrebalancé peu après par plusieurs incitations gouvernementales. Il y a d'une part en amont l'amélioration du système des bourses (1988-1989), puis la systématisation des écoles doctorales (1990), et d'autre part en aval du doctorat, il y a surtout l'ouverture entre 1986 et 1995 d'un nombre significatif de postes de Maîtres de Conférences dans l'enseignement supérieur. Ces mesures ont un effet positif sur les motivations à s'investir pour obtenir un doctorat du nouveau système, face à l'effet négatif de l'allongement de la durée de cette thèse. Globalement le nombre des chercheurs-doctorants français du LAG va augmenter. Puis vient une stagnation.

Il faut donc considérer que, parmi les chercheurs-doctorants français présents au LAG, il y a eu durant la période de notre étude, une forte évolution des diverses motivations et freins pour que de nouveaux jeunes français envisagent de venir passer un doctorat au LAG : Avant 1984 ils venaient en très grande majorité (disons 90%) pour compléter leur formation d'ingénieur, afin d'améliorer leur carrière dans l'industrie par un investissement en temps relativement faible, tandis que seulement une petite minorité (10%) venait avec la motivation de faire carrière ensuite dans l'enseignement supérieur ou au CNRS ; puis vers 1986, le pourcentage de cette minorité augmente, avec une motivation en hausse, puisque des recrutements de Maîtres de conférences ont été ouverts dans l'Enseignement supérieur. Les statistiques que nous présentons un peu plus loin montrent, pour les années 1992-1999, que parmi les doctorants français inscrits au LAG, 34% espèrent qu'un doctorat de trois ans leur permettra d'obtenir un

⁵⁷² Rapport d'activité scientifique du LAG 1981, p. 1.10

poste dans l'enseignement supérieur ou au CNRS. C'est un pourcentage pas très éloigné des 30% que nous avons calculé, dans notre sous-partie III-A-1 avec les chiffres provenant du rapport d'activité du LAG de 1995, pour la proportion des non-ingénieurs parmi les doctorants français. Ce pourcentage de 34% est cependant très élevé comparé aux 10% correspondant au début de la période de notre étude, ainsi que nous l'avons estimé ci-dessus. En fin de notre période d'étude, entre 1992 et 1999, les recrutements de maîtres de conférences se tarissent et, au niveau du LAG, les statistiques que nous présentons un peu plus loin concluent à un taux de pression d'environ 5, signifiant que seulement un candidat sur 5 des demandeurs pour un poste de Maître de Conférence réussira à l'obtenir. Pour le CNRS ce pourcentage est moins favorable encore ; enfin, et au delà de 1999, après la fin de notre période d'étude, le taux de pression de 10 tel que calculé par Séverine Louvel pour les années 1993-2004 est celui à prendre en compte, taux encore moins favorable puisque les recrutements ont encore diminué.

Ayant cadré la problématique portant sur les chercheurs-doctorants qui visent des postes dans l'Enseignement supérieur, nous pouvons présenter maintenant notre analyse statistique au niveau du LAG, calculée pour la fin de la période de notre étude, sur les sept années entre 1992 et 1999. Les recrutements de l'Enseignement supérieur sont alors presque taris, et cet effet se voit bien dans les chiffres du LAG.

Pour les étudiants français du 3^{ème} cycle de l'enseignement supérieur qui viennent d'obtenir leur doctorat et souhaitent être recrutés dans l'enseignement supérieur, après le ralentissement du recrutement des maîtres de conférences dès avant 1995, se pose la question de savoir quand des postes sont ou vont être disponibles. Lorsque cette disponibilité n'est pas immédiate, ce qui est généralement le cas, se pose pour eux la question « d'attendre » ou pas qu'un poste devienne disponible. Dans les rapports du LAG les docteurs « en attente » de poste sont classés dans la catégorie générale des « chercheurs temporaires », d'où l'intérêt qu'il y a à analyser plus en détail cette catégorie.

Leur cas est différent de la situation des maîtres de conférences ou des chargés de recherche qui, venant de passer une thèse HDR, veulent devenir professeur d'université ou directeur de recherche au CNRS. En attendant une opportunité de carrière ils

conserver leur poste et leur salaire. Ils peuvent donc facilement attendre que des postes se libèrent. Pour le titulaire de doctorat qui vise un poste de maître de conférences sans avoir l'agrégation, le temps d'attente est bien plus difficile à supporter puisque sa bourse de trois années de doctorat est terminée. Il n'y a que des solutions précaires pour que cette attente soit financée, ce qui ouvre le sujet de ce que le langage commun appelle avec compassion les « post-docs ». Cet usage du mot « Post-doc » se retrouve souvent mentionné de manière générique chez les sociologues pour soulever le problème de ceux qui ont obtenu un doctorat et n'arrivent pas à être recrutés dans le secteur public, en particulier l'Enseignement supérieur⁵⁷³. Encore une fois nous insistons pour affirmer que ce mot « post-doc » est dangereux dans son utilisation car il recouvre tout aussi bien des chercheurs français ou étrangers ayant déjà leur doctorat et qui veulent compléter leurs compétences en venant dans un laboratoire, autre que celui où ils ont obtenu leur doctorat, sans pour autant être en recherche d'un emploi du secteur public, ou au contraire ceux qui attendent un emploi dans le secteur public.

Ici nous voulons analyser dans les chiffres du LAG le cas des jeunes français qui, y ayant déjà passé leur doctorat, recherchent un emploi de maître de conférences, et qui y « attendent » l'ouverture d'un poste au recrutement.

Au LAG, le nombre de ce type de post-docs est très marginal durant l'ensemble de la période que nous avons étudiée, et il n'augmente qu'en toute fin de période, ce qui rejoint les études réalisées par Séverine Louvel⁵⁷⁴.

Pour notre analyse, il est important de regarder les faits dans le détail. Car dans les rapports d'activité du LAG, la catégorie des « chercheurs-temporaires » recouvre plusieurs situations tout à fait différentes : les « invités », les PAST, les ATER et les divers types de post-docs. En fin de période, mais seulement en fin de période, il y a parmi les « chercheurs temporaires » certains qui effectivement ont le statut d'ATER (Attaché Temporaire d'Enseignement et de Recherche, un statut créé par le gouvernement en

⁵⁷³ Edmée Ollagnier, Claudie Solar (dir.), *Parcours de femmes à l'université, perspectives internationales*, Paris : L'Harmattan, 2006, p. 49 ; Sophie Boutillier, Blandine Laperche, « *Quelle place pour la femme dans la recherche ?* », in Imelda Elliott, Michael Murphy, Alain Payeur, Raymond Duval (dir.), *Mutations de l'enseignement supérieur et internationalisation, change in higher education and globalisation*, Bruxelles : ed. de Boeck, 2011, p. 244

⁵⁷⁴ Les post-doctorants sont encore relativement peu nombreux dans les laboratoires français. D'après son ouvrage, il y aurait dans les années 1990 en moyenne 10 scientifiques titulaires pour un doctorant, et 17 scientifiques titulaires pour un post-doctorant. Cf. Séverine Louvel, *Des patrons aux managers, Les laboratoires de la recherche publique depuis les années 1970*, Rennes : Presses Universitaires de Rennes, 2011, p. 124

1988, un statut temporaire pour des titulaires de doctorat en attente d'un recrutement dans la fonction publique)⁵⁷⁵. Nous allons détailler plus loin l'analyse de leur situation.

En ce qui concerne les PAST, ils sont de deux types : le Professeur Temporaire invité des Universités Associées, il enseigne dans une université étrangère qui a un contrat d'association ou d'échange avec le LAG, il vient au LAG pour quelques mois et il a souvent le rang de professeur, mais lorsqu'il n'a pas encore ce rang les rapports du LAG le mentionnent en précisant qu'il est maître de conférences⁵⁷⁶. Mais un tel PAST ne doit pas être confondu avec l'autre PAST, Professeur Associé temporaire français, un statut temporaire de l'enseignement supérieur permettant à des personnalités non-universitaires, réputées ou spécialisées, de venir enseigner pour un temps, un mode de financement qui peut être détourné au profit de l'un de ceux qui attendent un recrutement dans un poste du secteur public.

En ce qui concerne les « post-docs », les rapports du LAG utilisent principalement ce terme en parallèle avec le terme « chercheurs temporaires ». Il peut désigner des chercheurs étrangers qui viennent au LAG compléter et valoriser leurs compétences par une expérience internationale après avoir acquis leur doctorat ailleurs. Il est symétrique du statut des membres permanents du LAG qui partent pour un temps dans un autre laboratoire, et en particulier à l'étranger, ce qui est valorisant pour eux et pour le laboratoire.

-en début de période, et jusqu'en 1990, les rapports du LAG ne détaillent pas la situation des chercheurs temporaires. Leur nom n'est pas mentionné. Les rapports indiquent par exemple seulement des « opérations de coopération et d'échanges de chercheurs avec, en particulier, l'Egypte, le Vietnam et la chine »⁵⁷⁷.

-En 1991 on voit apparaître dans les listes d'effectifs la catégorie « chercheurs temporaires » dans laquelle est indiqué leur nom (ils sont au nombre de 5, tous avec des noms étrangers), mais sans mention précise de leur statut⁵⁷⁸. Ils correspondent donc

⁵⁷⁵ Marie-Laure Viaud, *Les innovateurs silencieux, Histoire et pratiques d'enseignement à l'université depuis 1950*, Grenoble : PUG, 2015, p. 194 ; Le décret initial (1988) réservait ces contrats aux titulaires du Capes ou de l'Agrégation préparant un doctorat, et aussi aux jeunes docteurs qui s'engageaient à se présenter à l'un des concours de l'enseignement. Ce statut est cependant étendu plus largement en 1989 pour permettre à ceux qui ont un diplôme de doctorat, mais ni Capes, ni Agrégation, d'attendre l'ouverture de postes de maître de conférence.

⁵⁷⁶ Voir par exemple rapport scientifique LAG 1995 p. 27

⁵⁷⁷ Rapport scientifique LAG 1983 p. 47 ; dans le rapport LAG 1987, p. 42, même type de texte mentionnant des échanges de chercheurs avec 9 pays cités ; dans le rapport LAG 1990, p. 50, idem avec 12 pays cités ;

⁵⁷⁸ Rapport scientifique LAG 1991, p. 22

bien à ces chercheurs étrangers qui veulent améliorer leurs connaissances et leur curriculum vitae par une expérience à l'international avant de retourner dans leur pays.

-En 1992 il y a du changement : 11 chercheurs temporaires sont listés, dont 8, la majorité, sont des étrangers. Fait nouveau, parmi les chercheurs temporaires listés, les 3 autres, soit une petite minorité, sont français, ont déjà passé juste avant leur thèse de doctorat au LAG, et ils y sont encore présents en ayant quitté leur statut de doctorants pour devenir « chercheurs temporaires » sans indication de qui les finance⁵⁷⁹. On ne trouve pas leur trace après, ce qui signifie que peu après ils ont quitté le laboratoire pour un emploi ailleurs. Leur temps d'attente a donc été court. En 1993, il y a 9 chercheurs temporaires, une situation qui pourrait paraître semblable à celle de 1992, sauf que la grande majorité de ceux-ci n'est plus constituée d'étrangers, car 7 parmi eux sont des français qui ont déjà passé leur thèse au LAG juste avant⁵⁸⁰. On ne trouve pas leur trace après.

-En 1994 il y a seulement 5 chercheurs temporaires, mais tous sont des français qui ont déjà passé au LAG leur thèse de doctorat juste avant⁵⁸¹. Deux de ces personnes, des femmes, vont devenir maître de conférences à l'UJF, l'une en 1995, l'autre en 1996⁵⁸². Ces recrutements à l'UJF correspondent à la mise en place par l'UJF de formations professionnalisantes en lien avec la croissance des effectifs d'étudiants entre 1986 et 1995. Les trois autres chercheurs temporaires en post-doctorat, des français, restent deux ans au LAG comme chercheurs temporaires, puis nous en perdons la trace. A cette date les rapports d'activité du LAG ne détaillent pas encore les différents statuts de chercheurs temporaires, et on ne sait donc pas si ces 5 ont été ou pas des ATER.

-En 1995 le rapport inclut une liste nominative avec, ce qui est nouveau, leur statut⁵⁸³ : il y a 6 chercheurs temporaires, dont 3 enseignants étrangers invités et, sous le titre imprécis de post-docs, encore 2 étrangers (dont 1 chinois qui reste présent durant 2 ans) et, lui aussi appelé post-doc, un nouveau docteur français qui attend un poste de Chargé de recherche au CNRS, ce qu'il obtiendra en 1996.

⁵⁷⁹ Rapport scientifique LAG 1992, p. 25

⁵⁸⁰ Rapport scientifique LAG 1993, p. 21

⁵⁸¹ Rapport scientifique LAG 1994, p. 22

⁵⁸² Elles sont sans doute des ATER, mais à cette date les rapports du LAG n'indiquent pas les différents statuts des chercheurs temporaires.

⁵⁸³ Rapport scientifique LAG 1994, p. 27

-En 1996 apparaît dans les rapports pour la première fois le mot ATER⁵⁸⁴. Il s'applique à une personne qui vient effectivement d'obtenir son doctorat et dont nous perdons la trace ensuite.

-En 1995-1998 il y a, en cumul sur quatre années, 14 chercheurs temporaires dont seulement 3 listés comme post-docs et qui sont des étrangers⁵⁸⁵. Parmi les 11 chercheurs temporaires non post-docs, il y a 2 stagiaires, 2 professeurs invités, 3 PAST (Professeur Temporaire invité des Universités Associées, venant pour quelques mois d'une université étrangère associée), 1 boursier étranger payé par la Région Rhône-Alpes⁵⁸⁶, 1 scientifique du contingent dont nous avons déjà parlé, et 2 ATER. En ce qui concerne les 2 bénéficiaires d'ATER : l'un a obtenu son doctorat en 1996 et ne sera maître de conférences qu'en 1999, et il fait donc partie des français qui « attendent » pour être recruté sur un poste de maître de conférences, et qui finissent par y arriver ; l'autre qui est dans le même cas, est celui que nous avons déjà vu en 1996, lui aussi a obtenu son doctorat en 1996, mais il n'est plus au LAG après 1998 et nous ne savons pas ce qu'il est devenu.

-En 1998-2001, encore sur 4 années, il y a 22 chercheurs temporaires, dont seulement 5 Post-docs. Nous n'avons pas cherché à examiner le devenir de ces personnes car ces années dépassent pour partie la limite de la période de notre étude, mais aussi parce que nous n'aurions pas la possibilité de trouver leur possible recrutement à moins d'aller rechercher des traces postérieures à la période étudiée.

-Notons que parmi les chercheurs temporaires, en fin de période, il y a d'autres financements divers qui forment 10% de l'effectif des chercheurs temporaires et que nous avons du mal à bien identifier, ainsi : CIES (qui inclut le « monitorat »)⁵⁸⁷ et BDI-E. Ce dernier statut pourrait correspondre à une bourse venant du CNRS et destinée à des chercheurs étrangers.

En figure III-16 ci-dessous nous donnons un tableau synthétisant les chiffres de chercheurs temporaires discutés ci-dessus :

⁵⁸⁴ ATER, initialement créés en 1988-1989 (cf. Séverine Louvel, *Des patrons aux managers, Les laboratoires de la recherche publique depuis les années 1970*, Rennes : Presses Universitaires de Rennes, 2011, p. 58, 64) ; Jean-Yves Mérimond, « Les universitaires et leurs statuts depuis 1968 », p. 69-92, in Jean-Michel Chapoulie, Patrick Fridenson, Antoine Prost, « Mutations de la science et des universités en France depuis 1945, *Le Mouvement Social*, oct-déc 2010, Paris : La Découverte, 2010, p. 79

⁵⁸⁵ Rapport scientifique LAG 1995-1998, p. 28

⁵⁸⁶ Nous ne connaissons pas la motivation de la Région Rhône-Alpes à financer des étrangers.

⁵⁸⁷ CIES Centres d'initiation à l'enseignement supérieur (cf. Marie-Laure Viaud, *Les innovateurs silencieux, Histoire et pratiques d'enseignement à l'université depuis 1950*, Grenoble : PUG, 2015, p. 185)

	étrangers	ATER disparus	ATER cnrs	ATER université
1992	8	3		
1993	2	7		
1994		3		2
1995	5		1	
1996		1		1
1997-1998	6	1		
Total	21	15	1	3

Figure III-16 : Sur 7 années, les Chercheurs Temporaires au LAG, hors invités⁵⁸⁸

Pour les 7 années, entre 1992 et 1998 correspondant à celles du tableau ci-dessus, nous estimons qu'il y a eu 56 nouveaux doctorants français ayant obtenu au LAG un doctorat⁵⁸⁹. Sur ces mêmes années, selon le résumé du tableau ci-dessus, nous dénombrons au LAG 40 chercheurs temporaires : 21 (52%) sont des étrangers ; 15 (37%) sont des français que nous assimilons à des ATER et comme nous perdons leur trace nous les assimilons à ceux qui sont candidats à un recrutement dans la recherche publique ou dans l'enseignement supérieur, qui ne réussissent pas à obtenir les postes convoités et on peut croire qu'ils finiront par trouver un emploi dans l'industrie ou le monde socio-économique ; puis 3 (7%) sont des ATER français qui ont réussi à être recrutés comme maître de conférences de l'enseignement supérieur ; et 1 (2%) est assimilable à un ATER qui a réussi à obtenir un poste au CNRS.

Plus synthétiquement pour ces sept années, nous faisons le constat que :

Les chercheurs temporaires restent majoritairement des étrangers en visite, même en fin de période (vers 1999). Il y a ensuite les docteurs français qui ont espéré obtenir un poste de chercheur CNRS ou de maître de conférences et dont nombre est de 19⁵⁹⁰, ce qui correspond à avoir 34% des doctorants français qui, après avoir obtenu un doctorat, recherchent un emploi dans le secteur public et sont prêts à « attendre » pour cela⁵⁹¹. Ce pourcentage est élevé, et ne laisse que 66% pour ceux qui avaient l'intention directement d'aller travailler dans l'industrie. Il est clair alors qu'en terme du type de la

⁵⁸⁸ Tableau établi par l'auteur, à partir des chiffres des rapports d'activité du LAG

⁵⁸⁹ 7 années * 8 thèses doctorales/an pour des doctorants français.

⁵⁹⁰ 19 = 15 + 1 + 3 dans le tableau ci-dessus.

⁵⁹¹ 19/56 = 34%

motivation individuelle des étudiants du 3^{ème} cycle universitaire venant au LAG pour passer un doctorat, la situation en fin de période est très différente de celle du début de la période étudiée, lorsque le LAG recevait essentiellement des ingénieurs diplômés venant de l'INPG, une catégorie visant des emplois dans l'industrie. En fin de la période étudiée seulement 66% des chercheurs doctorants ont encore leur motivation tournée vers l'industrie comme en début de la période étudiée, tandis que les autres, soit 34% à la fin de période étudiée, sont davantage tournés vers le secteur public. Sans doute un facteur supplémentaire à la motivation de cette dernière catégorie est qu'au début des années 1990s, les candidats éventuels à un doctorat pouvaient encore faire le constat que plusieurs nouveaux titulaires d'un doctorat avaient été recrutés dans l'enseignement supérieur les années précédentes⁵⁹². Mais ils n'avaient sans doute pas encore intégré qu'à partir de 1995 le contexte gouvernemental pour les recrutements a changé, et qu'il devient beaucoup plus difficile d'être recruté dans l'enseignement supérieur. On peut imaginer leur frustration lorsqu'ils s'en apercevront et devront réorienter leur recherche d'emploi.

Cela montre combien la situation, et les motivations qui en découlent pour les étudiants ont changé au cours de la période étudiée.

En terme de réussite pour des recrutements dans le secteur public, parmi les 19 qui en fin de période semblent vouloir l'obtenir, seuls 4 (21%) vont réaliser leur souhait et les autres, près de 80%, n'obtiendront pas de poste, contrairement à leurs espoirs⁵⁹³. Ce chiffre correspond à un « taux de pression » de presque 5⁵⁹⁴, un chiffre deux fois plus favorable pour les recrutements que le chiffre de 10 donné par Séverine Louvel, mais cet écart s'explique par le fait que la période que nous analysons reste encore relativement favorable pour des recrutements dans l'enseignement supérieur, en particulier dans le domaine du LAG qui correspond à la création de formations universitaires professionnalisantes, davantage que pour la période plus tardive analysée par Séverine Louvel.

⁵⁹² Nous faisons référence à la croissance du nombre des enseignants du supérieur du début des années 1990.

⁵⁹³ $80\% = 78\% = 15 / (15 + 3)$ avec l'hypothèse incertaine que nous faisons que ceux dont nous perdons la trace n'ont pas été recrutés dans la fonction publique.

⁵⁹⁴ $5 = 19 / 4$ taux de pression selon la définition déjà vue de Séverine Louvel.

-Nos chiffres montrent aussi que les recrutements sur des postes universitaires sont trois fois plus nombreux qu'au CNRS, ce qui est cohérent avec la stagnation des effectifs des chercheurs-CNRS, et cohérent aussi avec, pour le LAG, un ratio de 24 enseignants-chercheurs universitaires, face à 10 chercheurs CNRS (rappelons que ce ratio était 10/10 en 1979).

De cette longue analyse nous concluons que le passage à la nouvelle thèse en 1984, l'augmentation des effectifs étudiants de la seconde massification de l'enseignement supérieur, et l'augmentation concomitante des enseignants du supérieur, sont des facteurs qui sur notre période de vingt années ont profondément modifié les motivations des chercheurs-doctorants et les objectifs de la recherche dans un laboratoire universitaire. Du point de vue des ressentis sociaux de précarité, c'est seulement à partir de 1992 au LAG qu'apparaissent les premiers cas de titulaires d'un doctorat qui, avec un statut précaire dans le laboratoire, semblent attendre qu'un poste de la fonction publique se libère. C'est seulement à partir de 1994 que les rapports d'activité du LAG nous permettent de clairement identifier, parmi les chercheurs temporaires, ceux qui sont en attente d'un recrutement dans la fonction publique, sans doute avec le statut d'ATER. Il faut attendre 1996 pour que le statut ATER soit clairement mentionné dans les rapports d'activité du LAG. Avec les chiffres du LAG, nous faisons ensuite le constat que jusqu'en 1996 l'Enseignement supérieur en France recrute encore, mais recrute moins, ce qui amène des titulaires d'un doctorat à attendre dans la précarité un possible et aléatoire recrutement prochain. Certains d'entre eux vont réussir à se faire recruter dans l'enseignement supérieur (21%), et pas les autres (79%).

Vue sous un autre angle la question se pose de savoir si les formations du 3^{ème} cycle universitaire, dans les laboratoires du type du LAG, visent à former « par la recherche » ceux qui vont aller travailler dans l'industrie et le monde socio-économique, ou visent à former « pour la recherche » afin de répondre non seulement aux besoins des entreprises privées, mais aussi aux besoins des organismes publics de la recherche, et surtout aux besoins de l'Enseignement supérieur pour devenir ses « enseignants-chercheurs ». A l'époque que nous étudions rien ne montre que cette question ait été

posée. Ce n'est que très récemment que nous l'avons vue posée dans la littérature des sciences sociales⁵⁹⁵.

On doit constater que les choix gouvernementaux de 1988-1989 visant à augmenter le nombre des doctorants, s'ils visaient à en obtenir des candidats pour des postes de maître de conférences « enseignants-chercheurs », n'ont pas fait de distinction dans les formations « par la recherche », et tous les doctorants en ont bénéficié indifféremment, quel que soit l'emploi qu'ils visaient, privé ou public. Notre schéma III-10 (voir plus haut) posait la question en terme d'aiguillage. Il nous semble qu'il y a eu, de la part des gouvernements, un manque de distinction, de discernement et d'anticipation, ce que les nouveaux titulaires d'un doctorat qu'ils ont laissé « attendre » en vain d'être recruté comme maître de conférences pourraient leur reprocher.

Ayant examiné plusieurs des catégories de chercheurs présents dans le laboratoire, dont les chercheurs temporaires, nous voulons maintenant poursuivre cette analyse par la problématique du *genre*. Il y a en effet de nombreuses femmes parmi les chercheurs ou enseignants-chercheurs du laboratoire, et la question se pose de savoir dans quelle mesure la parité de *genre* est réalisée dans ce laboratoire.

⁵⁹⁵ Xavier Roegiers, « L'enjeu de la problématisation des contenus dans l'enseignement supérieur du point de vue de l'enseignement par et pour la recherche », p. 13-31, in Véronique Bedin (dir.), « Université et formation à la recherche », Toulouse : ed. PU du Midi, *Les Dossiers des sciences de l'éducation*, n° 34 / 2015

La gent féminine fortement présente dans le laboratoire

Nous avons voulu voir si le *genre* était un élément de structuration des catégories dans le laboratoire. Pour cela nous avons analysé la répartition hommes/femmes dans la population des membres permanents d'enseignants-chercheurs. Le graphique III-17 ci-dessous en fournit les chiffres :

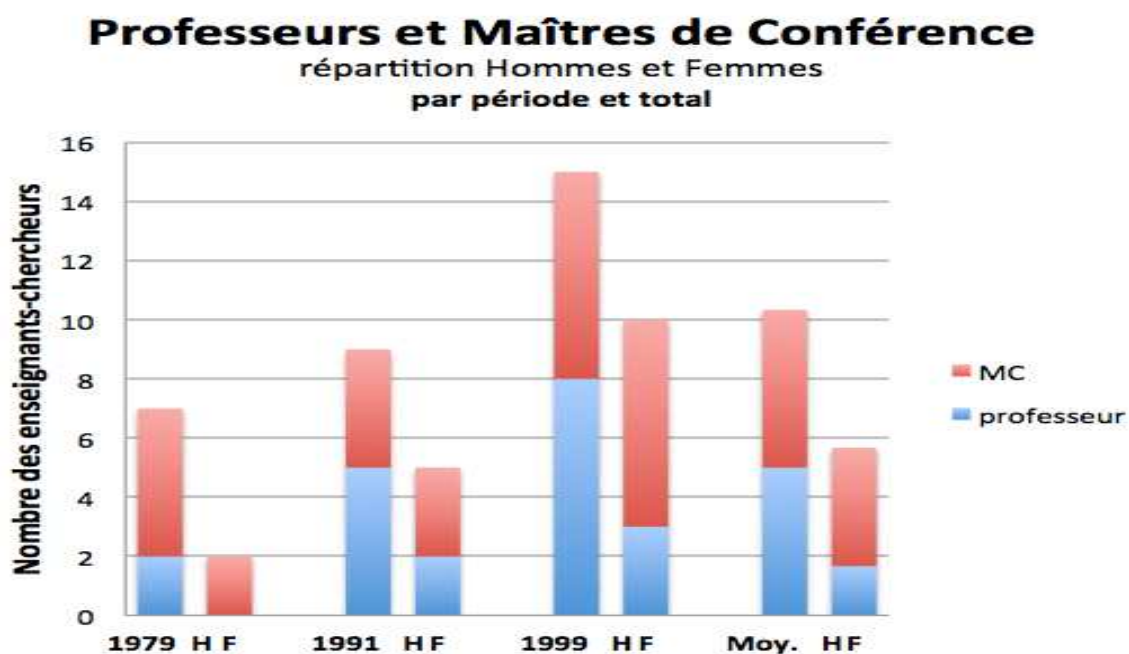


Figure III-17 : comment hommes et femmes se répartissent-ils au sein du LAG ?⁵⁹⁶

Ce graphique sépare en colonnes adjacentes les Hommes (colonnes à gauche) et les Femmes (colonnes à droite), pour les trois dates de **1979, 1991 et 1999**. Il donne aussi la moyenne sur toute la période (**Moy.**) (Les deux colonnes à l'extrémité à droite).

Les Maîtres de Conférences (MC) sont en rouge dans les colonnes et les Professeurs sont en bleu.

Nous déduisons de ce graphique que sur l'ensemble de la période, les femmes représentent en moyenne 35% des enseignants-chercheurs du LAG (42% chez les professeurs, et 58% chez les Maîtres de conférences). Ce chiffre de 35% montre que les femmes sont bien présentes dans ce laboratoire. Le pourcentage des femmes augmente tout au long de la période, avec en début de période moins de 25% de femmes, et il atteint en fin de période près de 40%, pas très loin de la parité.

Nos chiffres sont assez comparables à ceux que nous avons cités au paragraphe I-A-6 tels que donnés par Sophie Boutillier et Blandine Laperche⁵⁹⁷. Nous trouvons à

⁵⁹⁶ Figure construite par l'auteur de ce mémoire à partir des chiffres des rapports d'activité du LAG

l'identique que la part des femmes dans la recherche universitaire augmente au fil du temps. Les pourcentages que nous indiquons, tant en début de période (25% en 1979) qu'en fin de période (40% en 1999) sont cependant sensiblement plus élevés que ceux donnés par ces auteurs (33% en 2003).

Que le pourcentage des femmes soit plus faible parmi les Professeurs que parmi les Maîtres de conférences s'explique par un effet de délai : ce n'est pas parce qu'il y aurait davantage de discrimination au niveau professeur vis-à-vis des femmes, mais plutôt parce que l'amélioration de la parité tout au long de la période met plus de temps à remonter jusqu'au niveau des professeurs, par le fait que les professeurs ont une ancienneté plus élevée dans la carrière que l'ancienneté des maîtres de conférences qui entament une carrière.

Nous pouvons conclure que même dans le domaine très technique de l'automatique, les femmes sont davantage présentes que ne le pense l'opinion du sens commun, et que dans les vingt années de la période étudiée, il y a eu une évolution allant vers une plus grande parité entre les hommes et les femmes⁵⁹⁸.

Nous venons de compléter ainsi notre analyse des différences entre les catégories des chercheurs présents dans le laboratoire. Mais il y a un point commun à ces différentes catégories qui est l'obligation pour un chercheur de devoir publier les résultats de ses travaux de recherche. Nous allons donc maintenant mener une analyse sur les publications qui permettent au LAG de faire connaître les résultats de ses recherches.

⁵⁹⁷ Sophie Boutillier, Blandine Laperche, « Quelle place pour la femme dans la recherche ? », p. 235-248, in Imelda Elliott, Michael Murphy, Alain Payeur, Raymond Duval (dir.), *Mutations de l'enseignement supérieur et internationalisation, change in higher education and globalisation*, Bruxelles : ed. de Boeck, 2011, p. 239

⁵⁹⁸ Cette affirmation semble valable pour la période étudiée, mais sur une période plus large les conclusions de l'étude par Stevens Hélène, « Destins professionnels des femmes ingénieures. Des retournements inattendus », *Sociologie du travail*, vol. 49, p. 443-463, 2007, sont cependant plus complexes et circonstanciées ; de son côté Camille Bellissant, conférence à l'IUT de Grenoble, le 14 janvier 2016, pour l'anniversaire du cinquantenaire de la création du Département informatique de l'IUT de Grenoble, mentionnait qu'à la fin des années 1960 la parité du *genre* était un acquis à l'IUT, mais ensuite au fil du temps elle n'a fait que baisser jusqu'à 25%. Camille Bellissant est le créateur et le premier chef du département informatique de l'IUT-2 à Grenoble.

III-B-3/ Les publications comme produits de la recherche

Les Rapports d'Activité du laboratoire incluent systématiquement la liste des publications scientifiques effectuées par les membres du laboratoire, en précisant s'il s'agit de revues scientifiques avec ou sans comité de lecture, s'il s'agit de publications d'ouvrage, ou si cela correspond à des communications dans des conférences, congrès ou colloques, qui sont avec ou sans actes, ou s'il s'agit de notes internes⁵⁹⁹. Ces publications sont perçues comme reflétant l'activité scientifique des chercheurs, et leur liste est un élément de communication avec le Comité scientifique qui supervise les travaux du laboratoire pour le compte des tutelles.

L'analyse des noms des auteurs dans les publications montre dans un certain nombre de cas des noms de personnes qui n'appartiennent pas au laboratoire, permettant ainsi de détecter certaines occurrences de réseaux de relations externes entre le laboratoire et d'autres institutions ou avec des industriels. Nous exploitons ces occurrences dans notre sous-partie III-C sur les réseaux à l'extérieur du laboratoire. Nous les avons aussi exploité en ce qui concerne les thèses lorsqu'elles indiquent des liens entre un doctorant et une institution universitaire ou une école d'ingénieur. En dehors de ce cas, et faute de temps, nous avons peu exploité la richesse, en tant que sources, des noms d'auteurs dans les longues listes de publications qu'on trouve dans les rapports d'activité du LAG. A fortiori, comme cela n'entraîne pas dans notre objectif, nous n'avons pas exploité les sujets d'études indiqués dans le titre des publications.

Ces publications, nous semble-t-il, sont importantes comme sources potentielles pour diverses problématiques sur les réseaux sociaux d'un laboratoire, même si nous n'en avons pas encore tiré tout le bénéfice possible. Nous les analysons ci-après sous l'angle du fonctionnement interne au laboratoire.

Les figures III-18 et III-19 ci-dessous reproduisent deux graphiques présents dans le rapport scientifique 1994 du LAG.

⁵⁹⁹ Avec actes signifie qu'il est publié officiellement un compte rendu fournissant copie des communications présentées.

Nombre de publications / Nombre de permanents

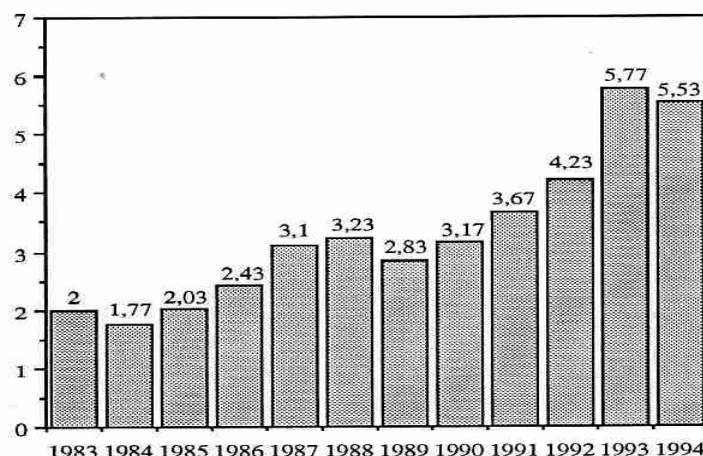
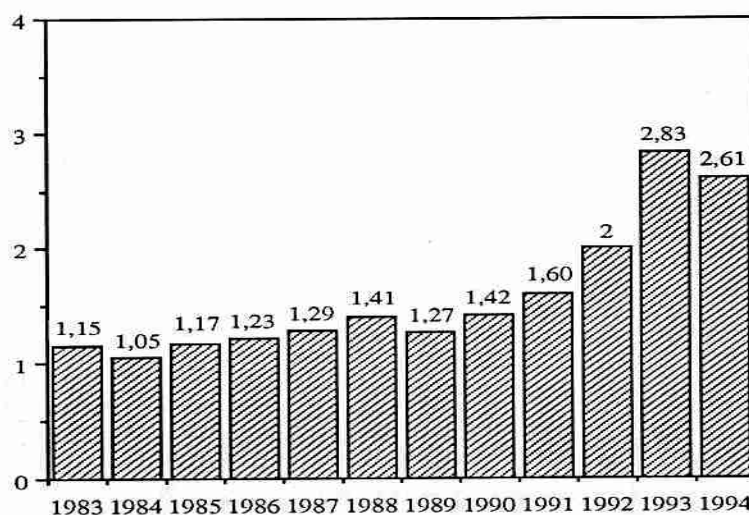


Figure III-18 : cette figure montre l'augmentation du nombre de publications par chercheur permanent dans le laboratoire⁶⁰⁰.

Nombre de publications / NE*



* NE : Nombre équivalent-chercheur

Figure III-19 : cette seconde figure prend en compte les chercheurs permanents et les doctorants. Il y a donc davantage de personnes pour un même nombre de publications⁶⁰¹.

La période couverte par ces deux graphiques ne couvre pas toute la période de notre étude. Elle est cependant suffisamment large pour mettre en évidence trois aspects des publications.

⁶⁰⁰ Graphe selon rapport LAG 1994, p. 138

⁶⁰¹ Graphe selon rapport LAG 1994, p. 138

Le premier constat est l'importance que le laboratoire attache aux publications comme reflet de sa production scientifique. Tous les rapports scientifiques du LAG fournissent la liste des publications du laboratoire, et y font référence dans la description des activités scientifiques de chaque équipe de recherche. Par ailleurs la mise à la disposition publique des résultats est l'un des critères définis par le sociologue Merton pour caractériser une recherche qui se veut scientifique. Le rapport scientifique LAG 1994 écrit « nos résultats de recherche aussi bien théoriques que méthodologiques ou appliqués sont publiés dans la littérature. En ce qui concerne les quatre dernières années nous avons publié plus de 100 articles dans des revues internationales avec comité de lecture et avons présenté plus de 400 communications dans des conférences internationales avec actes. Le laboratoire participe activement à la formation par la recherche. Pour les quatre dernières années 55 thèses ont été soutenues au laboratoire »⁶⁰².

Il faut noter cependant que, dans un nombre réduit de cas, certains résultats de recherches sont écrits mais non diffusables car liés à des applications industrielles dont les contrats prévoient que leur savoir faire ne doit pas être rendu public⁶⁰³. Dans un tel contexte, il y a des cas où le savoir faire de l'industriel peut être protégé par un brevet, et ce faisant être connu du public, pour se conformer à ce qui est une exigence de l'*ethos* pour la recherche scientifique selon Merton⁶⁰⁴. La publication de tels brevets se retrouve dans les listes de publications du LAG.

Le second aspect est la forte croissance des publications au fil du temps. Notre lecteur aura remarqué que les deux graphiques ci-dessus indiquent des nombres de publications par chercheur, et donc que l'effet de croissance observé est corrigé de l'augmentation des effectifs du laboratoire. Cela reflète donc une tendance de fond poussant les chercheurs à publier de plus en plus : le jugement des instances d'évaluations des organismes de tutelle sur les activités des chercheurs est mesurée en

⁶⁰² Rapport LAG 1994, p. 5

⁶⁰³ Exemples dans : Rapport LAG 1994, p. 186 où l'industriel est Alcatel pour un sujet qui est *Commande non linéaire de la machine asynchrone, approche par modes glissants.* ; Rapport 1993 p. 183, sur 10 rapports de contrats 7 sont non-diffusables.

⁶⁰⁴ Exemple : Rapport scientifique LAG 1992, p. 168, Brevet avec la société Valorga pour le *Procédé de contrôle de la fermentation méthanique de matières organiques et installation comportant application de ce procédé.*

partie par le nombre de leurs publications⁶⁰⁵. Sont surtout valorisées les publications dans des revues à comité de lecture. Peut-être l'augmentation du nombre des publications par chercheur a-t-elle cependant une cause supplémentaire liée au fait qu'à cette époque se développe l'informatisation des traitements de texte (publications assistées par ordinateur) ce qui rend plus facile la production des publications, et partant en encourage l'abondance.

Le troisième aspect à considérer s'obtient par la comparaison des deux graphiques ci-dessus : celui du haut (figure III-18) est donné en nombre de chercheurs permanents, donc sans les doctorants, alors que le graphique du bas (figure III-19) inclut les doctorants ce qui en réduit les chiffres, d'un facteur proche de 2 puisqu'il y a quasiment autant de doctorants que de chercheurs permanents. Cet effet se comprendra mieux lorsque nous aurons examiné le fonctionnement des publications à noms multiples.

Dans la figure III-20 ci-dessous, nous avons recensé les publications, selon qu'elles concernent les thèses, les rapports liés à des points d'avancement de contrats, les brevets, les ouvrages (souvent il s'agit seulement d'une contribution à l'écriture d'une partie d'un ouvrage), les notes internes au laboratoire (souvent elles anticipent des publications), les communications dans les conférences et enfin les articles publiés.

⁶⁰⁵ La loi de 1985 crée le CNER, le Comité national d'évaluation de la recherche (cf. Jean-François Théry, Les spécificités juridiques de l'administration et du pilotage de la recherche : Les lois d'orientation et de programmation de la recherche du 15 juillet 1982 et du 23 décembre 1985, p. 659-670, in *Revue Française d'Administration Publique*, n° 112, 2004, p. 670). Le CNER sera remplacé en 2006 par l'AERES Agence d'Évaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur (cf. Séverine Louvel, *Des patrons aux managers, Les laboratoires de la recherche publique depuis les années 1970*, Rennes : Presses Universitaires de Rennes, 2011, page 97, 116).

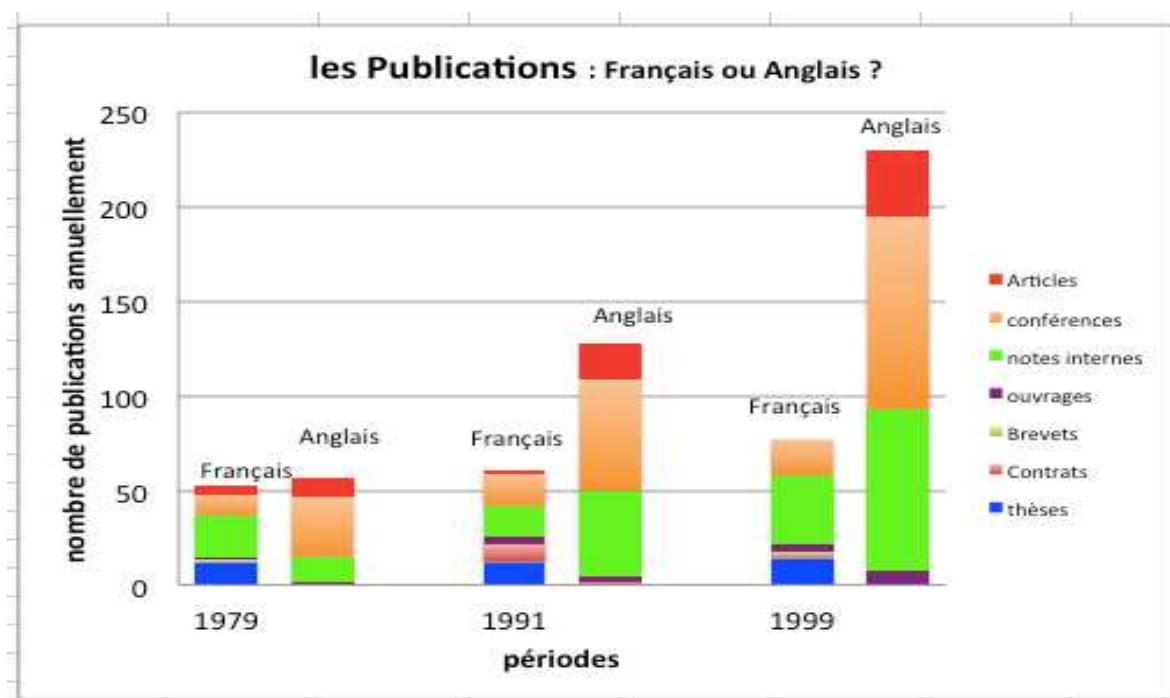


Figure III-20 : Langue et évolution des publications⁶⁰⁶.

On constate d'une part que le nombre des communications en conférences et des articles augmente largement dans la seconde sous-période, et d'autre part que cette augmentation se voit surtout dans les publications en anglais, au détriment du français.

Les thèses sont une exception car toujours écrites en français.

Avec l'augmentation générale des communications dans des conférences et des articles de revues se développe dans les années 1990 les processus de « l'évaluation » des chercheurs, ce qui les pousse à publier⁶⁰⁷. Bien avant la création de l'AERES en 2006, existe le CNU, Conseil National des Universités (Le nom CNU date de 1983, mais l'existence de fonctions similaires est bien antérieure ; le CNU a sa section 27 qui est dédiée à l'informatique et 61 pour le Génie informatique, Automatique et Traitement du Signal, section qui est majoritairement celle trouvée au Laboratoire d'automatique de Grenoble), un organisme qui a en charge d'évaluer les activités de recherche des enseignants-chercheurs, avec incidence sur des primes. Il nous semble que c'est à partir du Décret n°89-775 du 23 octobre 1989 « relatif à la prime de recherche et d'enseignement supérieur des personnels de l'enseignement supérieur » qu'il faut dater une forte incitation à publier pour les enseignants-chercheurs.

⁶⁰⁶ Graphique établi par l'auteur à partir des listes de publications du LAG

⁶⁰⁷ Séverine Louvel, Des patrons aux managers, Les laboratoires de la recherche publique depuis les années 1970, Rennes : Presses Universitaires de Rennes, 2011, p. 97

En ce qui concerne l'augmentation de l'usage de la langue anglaise au détriment de la langue française, nous avons approfondi notre analyse en la focalisant sur la part des communications dans les conférences, en estimant que par effet de proximité géographique, le français serait davantage visible dans ces conférences. Nous communiquons nos résultats avec la figure III-21 ci-dessous

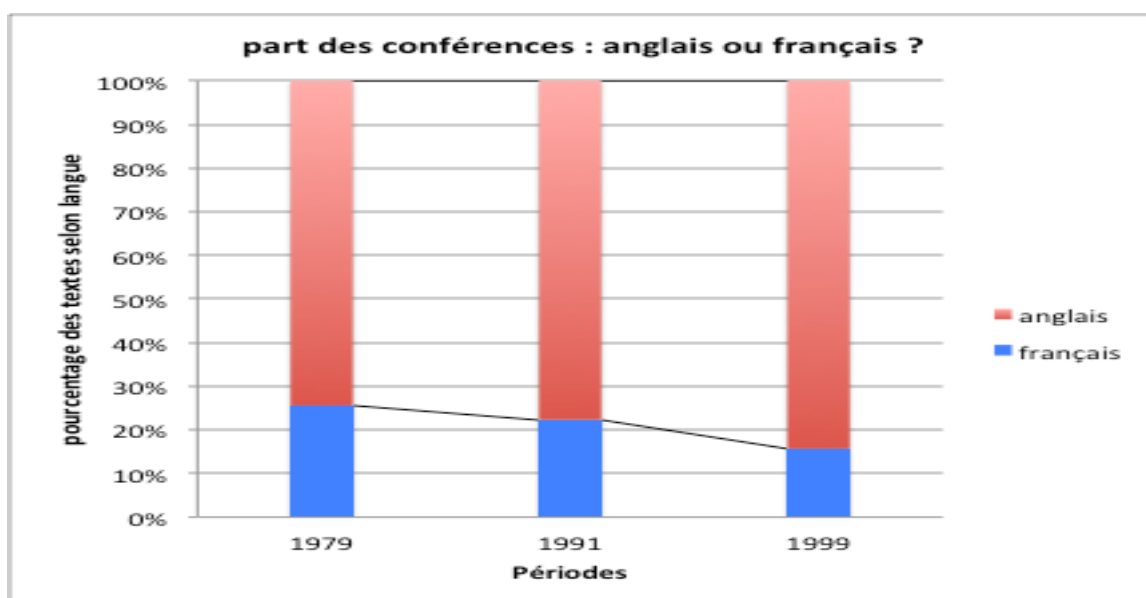


Figure III-21 : les communications dans les conférences se font de plus en plus en anglais⁶⁰⁸.

Cette figure nous montre que, même pour les conférences, la part des communications faites en anglais augmente au cours de la période étudiée, signe de la plus grande internationalisation de la recherche, donc d'une extension des réseaux internationaux du laboratoire. En effet un chercheur a plus de chance d'être lu ou écouté si sa communication est en anglais que si elle est en français. De plus lorsque des chercheurs coopèrent sur un même sujet de recherche, s'ils sont nationaux de pays différents, avec des langues différentes (imaginons la Corée du Sud et la France, ou même la Bulgarie et la France), l'anglais est souvent la langue qui facilite le plus le travail en commun.

Nous nous sommes intéressé aussi au fait que dans ce laboratoire les publications à noms d'auteurs multiples sont la généralité, mais que dans certains cas il y a des publications avec un seul nom d'auteur. Les noms qui apparaissent simultanément

⁶⁰⁸ Synthèse et graphique par l'auteur à partir des listes de publications fournies par les rapports d'activité du LAG.

comme auteurs multiples d'une publication signalent l'existence de liens entre ces personnes et peut nous renseigner sur les réseaux sociaux internes ou externes au laboratoire. La publication de résultats de recherche avec noms d'auteurs multiples est un phénomène connu : « dans les sciences de la nature, plus de 90% des articles sont écrits à deux ou à plus de deux auteurs, tandis que dans le domaine des humanités près de 90% des articles sont écrits par un auteur unique. De même alors que 41% des articles publiés dans le domaine des sciences de la nature sont issus de collaborations internationales, moins de 10% des articles dans le domaine des humanités ont une telle dimension⁶⁰⁹ ».

La figure III-22 ci-dessous montre pour le LAG la statistique sur le nombre d'auteurs dans les publications, hors les thèses car ces dernières sont systématiquement à nom unique.

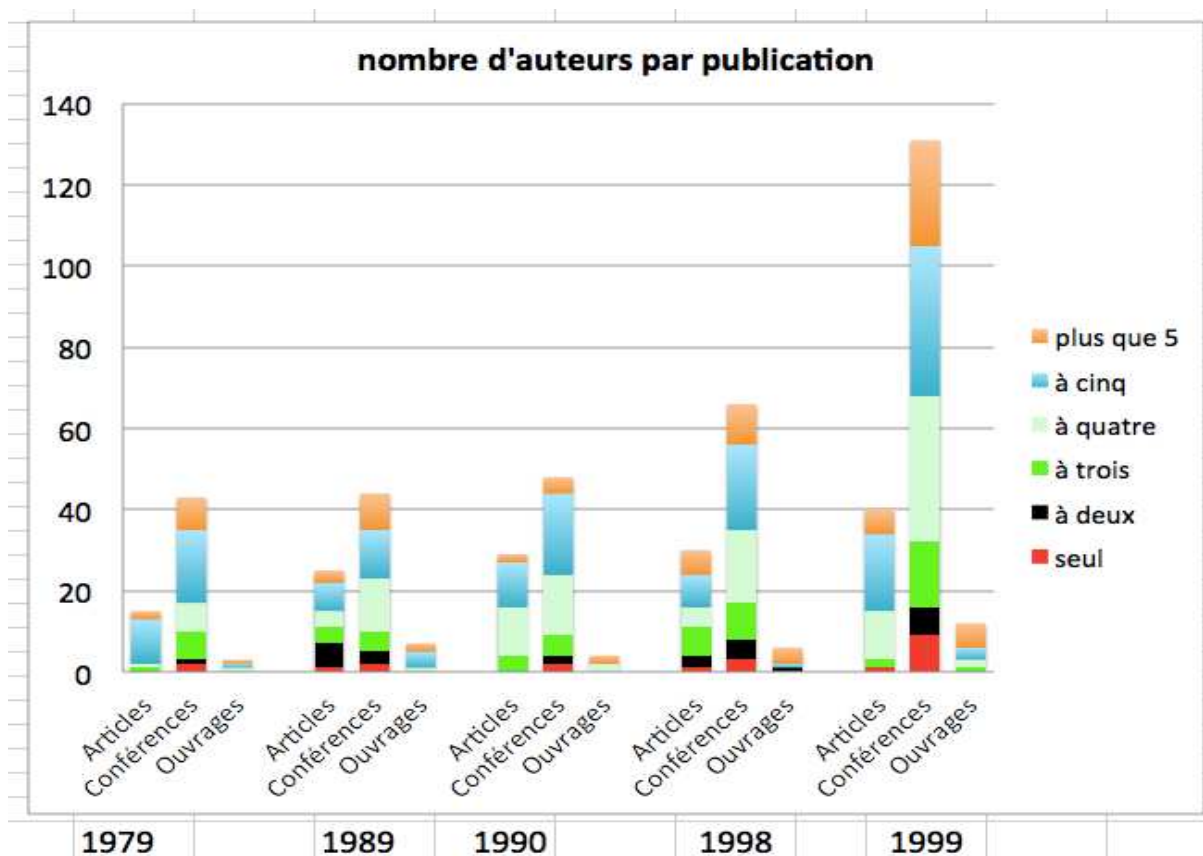


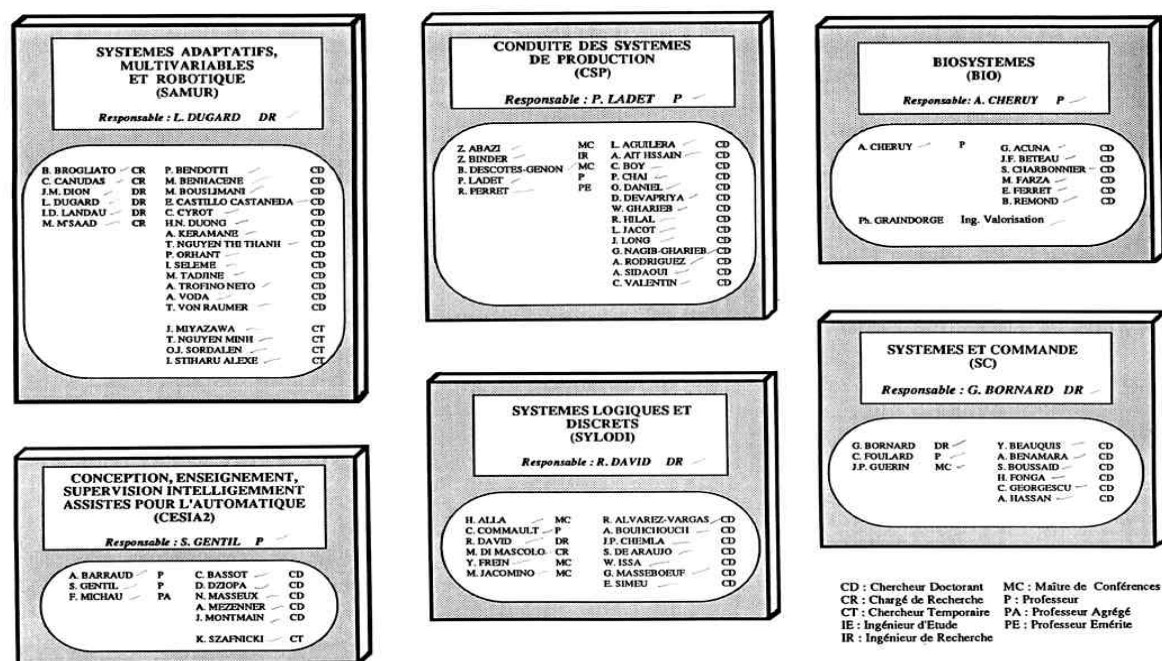
Figure : III-22 : En majorité une publication est faite à plusieurs auteurs⁶¹⁰

⁶⁰⁹ Gabriel Galvez-Behar, « Les revues de sciences humaines et sociales face à l'évaluation », p. 159-164, in Jean-Michel Chapoulie, Patrick Fridenson, Antoine Prost (dir.), « Mutations de la science et des universités en France depuis 1945 », Le Mouvement Social, oct-déc 2010, Paris : La Découverte, 2010, p. 161

⁶¹⁰ Synthèse et graphique par l'auteur à partir des listes des publications fournies par les rapports d'activité du LAG.

On remarque par ce graphique que, par exception, les publications à nom unique se retrouvent en majorité dans les communications pour des conférences. Mais en règle générale, les publications mentionnent le plus fréquemment 4 ou 5 auteurs, cela tant pour les articles de revues que pour les communications dans des conférences. Il nous semble qu'est ainsi illustré le fait que dans cette discipline de l'Automatique le travail se fait en équipe, chaque équipe étant rassemblée autour d'un thème de recherche et des équipements correspondants. Le rapport 1984 du LAG dit d'ailleurs que « Le rôle des équipes est très important. C'est à leur niveau que sont pris les contacts extérieurs, qu'est négocié le contenu scientifique des contrats, que sont proposées les orientations de la recherche. Chaque équipe organise des séminaires portant sur les thèmes qu'elle développe. [...] Le responsable d'équipe a un rôle très important puisqu'en plus de ses fonctions d'animateur scientifique, il contrôle les dépenses de l'équipe »⁶¹¹.

La figure III-23 ci-dessous montre que le laboratoire en 1991 était organisé en 6 équipes. En haut de chacun des 6 blocs de la figure on lit le nom du thème des recherches de l'équipe.



Les équipes du LAG – selon Rapport scientifique LAG – 1991 p. 22

Figure III-23 : le LAG est organisé en équipes par thèmes⁶¹²

⁶¹¹ Rapport scientifique LAG 1984, p. 4

⁶¹² Les équipes du LAG, selon Rapport scientifique LAG – 1991 p. 22

Le travail d'équipe permet en interne la diffusion des connaissances et des pratiques du laboratoire. Un jeune chercheur-doctorant est mis en lien rapproché avec des chercheurs plus aguerris travaillant sur un sujet commun, sans qu'il y ait un lien hiérarchique entre eux. Certains thèmes sont en effet trop vastes pour être le travail d'une seule personne, en particulier lorsque l'objectif de la recherche porte sur un « système » rassemblant plusieurs éléments⁶¹³. Souvent aussi le travail de recherche se fait sur un équipement qui a été mis au point précédemment par l'un des chercheurs de l'équipe⁶¹⁴. Dans nombre de cas, l'équipement lui-même est complexe, ainsi pour l'équipe Biosystèmes qui travaille dans « le cadre du Groupement Scientifique d'Etablissement 'GSE Bioprocédés' créé en 1991 par l'INPG pour coordonner et promouvoir les recherches en matière de génie des bioprocédés. Ce groupement associe des équipes de trois laboratoires [...]. Une plate-forme expérimentale a été mise en place comprenant des bioréacteurs pilotés par ordinateurs qui ont permis de valider expérimentalement des capteurs »⁶¹⁵.

Dans tous les cas le travail d'équipe aide à tenir compte des travaux précédents et à cumuler ainsi le développement des connaissances. Les rapports d'activité du LAG présentent systématiquement les regroupements des chercheurs du laboratoire en différentes équipes (voir figure III-23 ci-dessus comme exemple) et mentionnent, lorsqu'elles ont lieu, les modifications des regroupements et en argumentent les raisons, souvent liées à des questions d'ajustement des périmètres des recherches⁶¹⁶. Les rapports contiennent aussi systématiquement un chapitre sur les « activités de recherche présentées par équipe », lequel commence pour chaque équipe par une description du périmètre des travaux qui lui sont confiés. Puis sont détaillés les travaux réalisés en citant les publications correspondantes.

⁶¹³ Voir par exemple le Rapport scientifique LAG 1995, p. 71 d'un système d'environnement de formation où il y a au moins deux sous-systèmes avec une équipe constitué de 4 chercheurs.

⁶¹⁴ Voir par exemple la colonne de distillation atmosphérique cf. Rapport d'activité scientifique LAG 1979 ; l'outil de modélisation GS2PNs cf. Rapport scientifique LAG 1996, p. 139 avec 4 chercheurs

⁶¹⁵ Rapport scientifique 1993, p. 9

⁶¹⁶ Voir par exemple le Rapport scientifique LAG 1996, p. 16, avec la création d'une nouvelle équipe de Gestion Industrielle et Logistique.

Du point de vue de l'analyse des réseaux sociaux, en externe au laboratoire, les périmètres des travaux de recherche de telle ou telle équipe peuvent-être mis en relations avec la structure du CNRS en Départements ayant eux-mêmes leur périmètre. Ainsi le département SPI (Sciences pour l'Ingénieur, le département CNRS auquel appartient le LAG) a sa propre structuration en thèmes de recherches⁶¹⁷.

En interne au laboratoire, il serait possible d'analyser les liens entre des équipes dont les travaux peuvent être proches (et qui doivent éviter d'empiéter sur le domaine d'une autre équipe) ou qui doivent initier des coopérations avec d'autres équipes. Dans la structuration du LAG, les « groupes » servent à rassembler des équipes dont les sujets doivent coopérer⁶¹⁸. Améliorer la synergie entre les équipes est d'ailleurs souvent un sujet de préoccupation reflété dans la rédaction des rapports d'activité, et la sélection de quelques projets ambitieux et fédérateurs d'équipes y a été suggérée⁶¹⁹. Nous n'avons pas eu le temps pour le présent Mémoire d'étudier ce sujet qui correspond à des liens en réseaux sociaux entre les équipes du laboratoire.

Dans l'analyse des publications à noms d'auteurs multiples, on retrouve que les regroupements de noms d'auteurs correspondent à l'organisation des équipes. Les participations des divers membres de l'équipe sont reflétées en mentionnant leur nom dans les publications correspondant aux résultats de leur travail commun de recherche. De plus parmi les noms des auteurs d'une publication, le ou les noms des chefs de groupe ou d'équipe qui dirigent les recherches sont systématiquement présents, même si ce n'est qu'indirectement qu'ils ont contribué au travail.

A l'inverse il arrive que des publications n'indiquent qu'un seul nom d'auteur. Comme le montre la figure III-22, ce cas est très minoritaire, mais il convient d'en analyser les causes d'exceptions. La figure III-24 ci-dessous indique, pour quelques dates couvrant la période étudiée, quel est le nombre des personnes qui ont publié sous leur nom seul, selon qu'il s'agit d'un article, d'une communication en conférence ou d'un ouvrage. Dans ce graphique nous avons choisi d'utiliser le mot « conférence » plutôt que les mots communications dans des conférences ou seulement le mot communications.

⁶¹⁷ Ibid. p. 16 mentionne comment est structuré le SPI du CNRS.

⁶¹⁸ Ibid. p. 16 mentionne le groupe Système Continu rassemblant 6 équipes.

⁶¹⁹ Rapport d'évaluation LAG, session d'automne 1998 par la section 7 du CoNRS, rapporteurs Pascal Weil et Eric Walter (5 pages). Évaluation sur la base du rapport scientifique 1995-1998 du LAG, p. 5

La raison en est d'abord que, dans les rapports d'activité du LAG, c'est le terme « conférences » qui est utilisé (y sont distinguées des conférences avec actes, et des conférences sans actes⁶²⁰) et ensuite parce que le mot communications n'indiquerait pas nécessairement qu'elle a été présentée dans une conférence, congrès ou autre, avec présence physique d'un intervenant devant un auditoire. Du point de vue des réseaux sociaux, la connaissance du lieu de la conférence, et donc en général de l'entité organisatrice de la conférence, est encore un moyen d'appréhender les réseaux sociaux dans lequel le laboratoire est inséré. Mais c'est encore un sujet que le temps imparti pour notre Mémoire ne nous a pas permis de traiter, mais pour lequel les rapports d'activité du LAG donneraient les informations nécessaires.

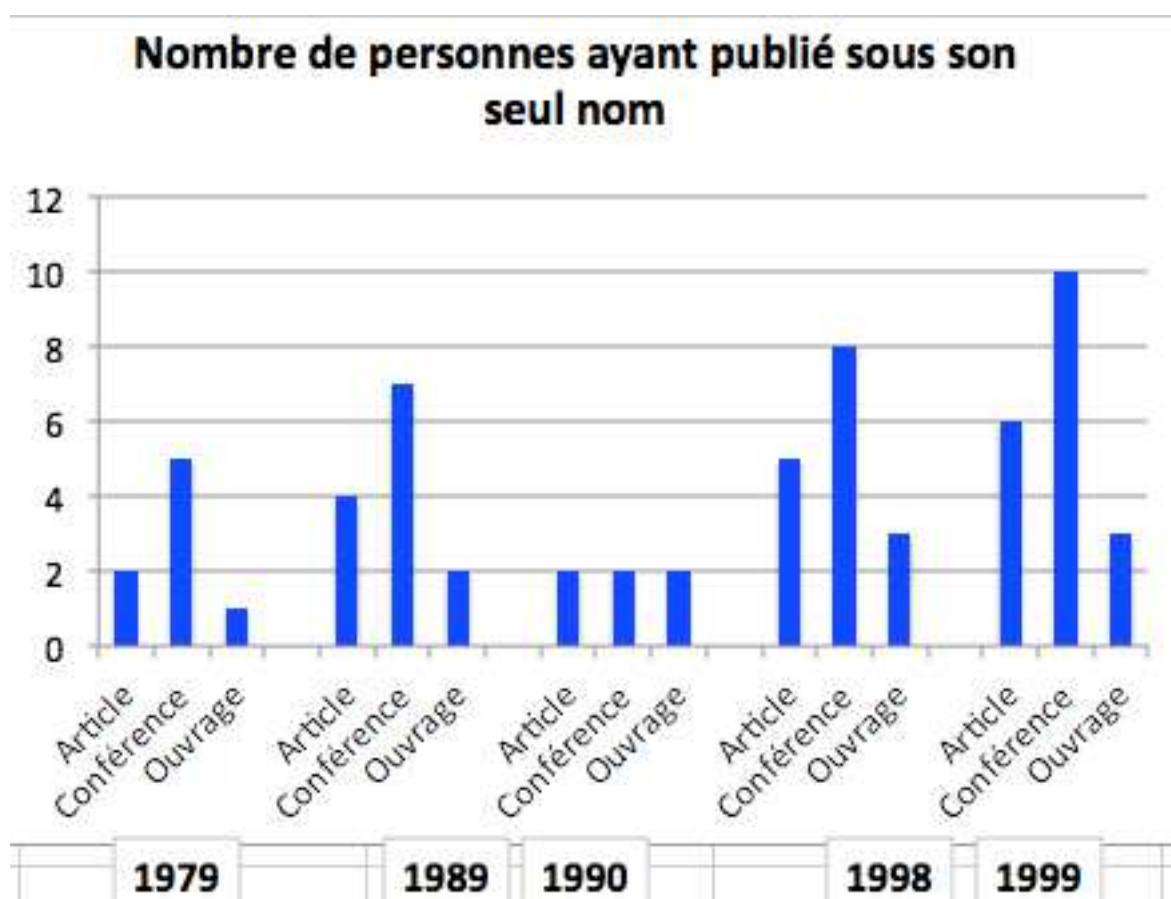


Figure III-24 : nombre de publications ayant un seul auteur⁶²¹

Le graphique ci-dessus est donné en nombre de publications et on y remarque, ce qui avait déjà été noté, que ce sont dans les communications dans des conférences où l'on

⁶²⁰ Voir par exemple le rapport scientifique 1996, p. 176, 186

⁶²¹ Graphique établi par l'auteur à partir des listes de publications fournies par les rapports d'activité du LAG.

trouve le plus de personnes publiant sous leur seul nom, puis les articles et enfin les ouvrages. Ce classement par ordre d'importance **en nombre** n'est pas très intéressant car il correspond, en première approximation, au fait que les communications dans les conférences sont les plus nombreuses, les publications d'ouvrages étant les moins nombreuses.

Pour en avoir une meilleure appréciation, nous donnons ci-dessous le graphe de la figure III-25 qui donne les mêmes chiffres, mais **en pourcentage** relativement au nombre des publications dans chaque catégorie.

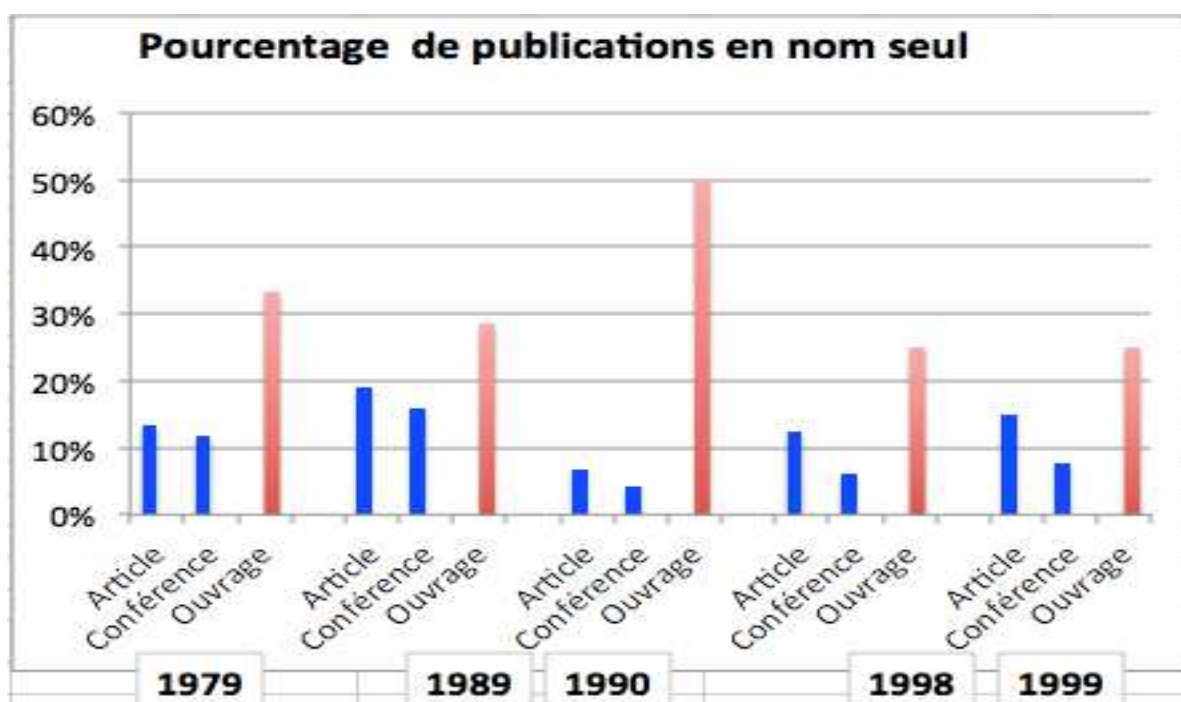


Figure III-25 : Il y a relativement souvent un seul nom d'auteur pour les publications d'ouvrages⁶²²

Dans ce graphe de la figure III-25 ci-dessus, le pourcentage le plus élevé des publications faites sous un seul nom correspond aux publications d'ouvrages. Cela s'explique dans la mesure où il nous semble que pour un ouvrage, la renommée de celui qui écrit est un élément commercial important pour l'éditeur, un nom renommé étant susceptible de lui apporter davantage de ventes. Ensuite les publications d'ouvrages portent souvent sur l'écriture d'un chapitre au sein d'un ouvrage collectif placé sous la responsabilité d'un directeur d'ouvrage ayant en charge de rassembler les contributions, de les harmoniser et de traiter avec l'éditeur. Le directeur d'ouvrage a en premier la

⁶²² Graphique établi par l'auteur à partir des listes de publications fournies par les rapports d'activité du LAG.

responsabilité de cibler les sujets à couvrir dans l'ouvrage. Il doit ensuite trouver les chercheurs qui sont à même d'écrire l'un ou l'autre chapitre. Il aura donc tendance à solliciter des chercheurs connus, au moins ceux connus de lui, un processus qui tend à donner moins de place aux jeunes chercheurs et à mettre en avant un auteur unique.

Les publications d'articles viennent en second pour le pourcentage des publications en nom seul, devant les communications dans les conférences. Cela est dû, nous semble-t-il, au fait qu'il est plus difficile de publier dans des revues avec comité de lecture que de présenter une communication dans une conférence. Là encore la renommée est un atout, et les chercheurs de haut niveau, Directeurs de recherche ou Professeurs, ont plus de facilité à faire accepter leurs propositions de publications, face à un comité de lecture.

On constate aussi sur cette figure III-25 qu'au fil du temps le pourcentage de ceux qui présentent des communications en conférences sous leur seul nom a diminué. Cette diminution peut s'expliquer parce que, si les conférences sont des opportunités pour se faire connaître lorsqu'on est un jeune chercheur, il est cependant rare que son travail ne soit pas associé au travail d'une équipe, donc signé par plusieurs chercheurs, et en particulier par les chefs des équipes de recherche, ces derniers ayant une plus grande ancienneté. On a vu précédemment que la mobilité des membres permanents du laboratoire était faible. Il est donc assez logique qu'au cours du temps l'ancienneté des chefs d'équipe augmentant, cela limite d'autant les opportunités pour un jeune chercheur de publier sous son nom seul.

Jusqu'ici nous avons examiné comment le laboratoire fonctionne en interne, et en dernière sous-partie en examinant ses publications. Il s'agit maintenant d'analyser les réseaux entre le laboratoire et l'extérieur.

III-C/ Les réseaux du laboratoire avec l'extérieur

Notre objectif est maintenant d'analyser comment les relations du laboratoire avec l'extérieur, hors celles avec les tutelles, ont évolué que ce soit avec les entreprises, d'autres laboratoires ou d'autres universités, au niveau national ou à l'international.

III-C-1/ Les réseaux de relations avec les entreprises

La connaissance de la provenance des bourses, contrats, coopérations et accords sur des brevets permet d'analyser les relations entre le laboratoire et les entreprises privés (l'industrie). Le graphique de la figure III-26 ci-dessous en donne les éléments pour le LAG.

Sur la période étudiée l'évolution la plus marquante touche au fait qu'en début de période (vers 1979) l'industrie finance la recherche universitaire en allouant des bourses directement aux étudiants (sur le graphique cela correspond à l'intitulé « bourses privées »). Ce système disparaît avant 1991 lorsque, à partir de 1989 l'Etat met en place un système conséquent d'allocations de recherche pour les doctorants⁶²³. Le financement des recherches pour l'industrie évolue alors dans la forme : plutôt que de financer des chercheurs directement par des bourses, ils vont le faire surtout par des contrats passés avec le laboratoire. Notons que le LAG était en relations étroites avec des entreprises industrielles bien avant qu'en 1981 le gouvernement de François Mitterrand n'ait encouragé le CNRS à mener des activités de recherche en commun avec les entreprises⁶²⁴.

⁶²³ Nous avons déjà abordé ce sujet dans la sous-partie III-B-2, figure III-12 au sujet des bourses pour les doctorants

⁶²⁴ Patrick Fridenson, « La politique universitaire depuis 1968 », in Jean-Michel Chapoulie, Patrick Fridenson, Antoine Prost (dir.), « Mutations de la science et des universités en France depuis 1945, *Le Mouvement Social*, oct-déc 2010, Paris : La Découverte, 2010, p. 64

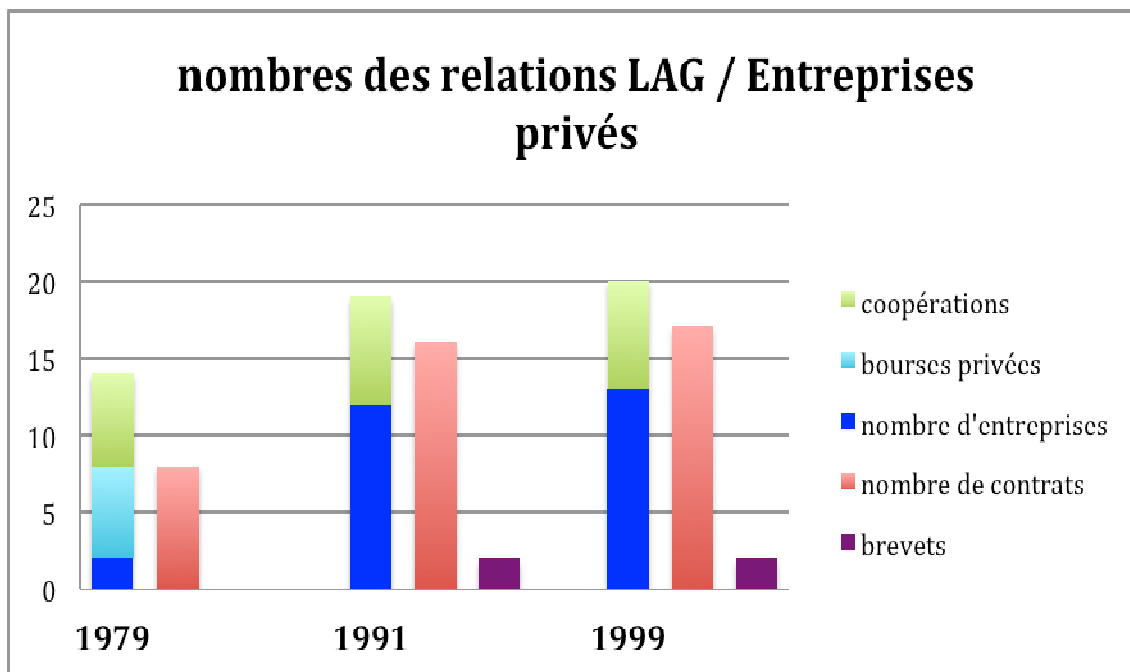


Figure III-26 : évolution des modalités des relations du laboratoire avec les entreprises⁶²⁵

En 1979, les entreprises traitant avec le LAG étaient : Shell (4 bourses allouées, domaine pétrolier), EDF (2 bourses allouées, domaine électricité), ELF (domaine pétrolier), Cegil, Servier/Fabre (domaine pharmaceutique), Sagem (domaine télécommunications), Télémécanique (domaine automatique et informatique). Des coopérations, et sous ce terme il s'agit de relations moins fortes, existaient avec Bertin (bureau d'étude), Compagnie Française de Raffinage, Dégrémont, Option, SEMS (informatique), Sescosem (semi-conducteurs, lié au groupe Thomson-CSF). Parmi ces noms, il y a une majorité de grandes entreprises.

En 1991, il y a des contrats avec d'autres grandes entreprises : Aérospatiale, BSN (emballages en verre), Framatome (nucléaire), Pont-à-Mousson, Schumberger (recherche géologique pétrolière), Shell, Et aussi avec des plus petites : Apsis (nouvellement créée sur la zone d'innovation de Meylan en périphérie de Grenoble), Imaje (à Valence-Drôme pour l'impression d'images), Manducher, Metraumat, Pirtem, Valorga Process (traitement des déchets). Il y a des coopérations avec ELF (pétrole), Gecil, Renault (automobile). Le nombre des petites et moyennes entreprises en relation avec le LAG, en particulier en proximité géographique a augmenté⁶²⁶.

⁶²⁵ Figure construite par l'auteur de ce mémoire à partir des chiffres des rapports d'activité du LAG

⁶²⁶ Voir les liens au territoire et publications sur les « industrial districts »

En 1999, il y a des contrats avec Alcatel, Alsthom (dont 2 accords de brevets⁶²⁷), EDF, Gilson, Hutchinson (le caoutchouc), Institut Français du Pétrole, Renault, Rhône-Poulenc (Chimie), Schneider electric, ST-Microélectronique, Saint-Gobain Vetrotex (emballages en verre). Parmi les coopérations il y a Crouzet (composants d'automatique), Delphi Automotive, Péchiney (Aluminium).

On constate en fin de la période étudiée que le nombre de coopérations ou contrats avec les petites et moyennes entreprises a diminué tandis qu'il redevient important avec les grandes entreprises mais, à la différence du début de la période étudiée, cela se matérialise par le moyen de contrats plutôt que par des bourses de recherche pour des doctorants.

Sur ce graphique III-26 nous avons voulu distinguer des coopérations entre le laboratoire et les industries selon leur force ou leur intensité. Les coopérations sont présentées comme des relations faibles. A l'inverse, le financement par l'industriel d'une bourse privée est une coopération forte : l'industriel finance directement un chercheur, ce qui correspond à une forte dépendance de ce chercheur vis-à-vis de l'industriel, et cela signifie que l'industriel intervient très directement auprès du laboratoire dans le pilotage de la recherche⁶²⁸. L'existence d'un contrat de financement est encore une coopération forte, mais moins qu'avec une bourse. Le graphique distingue aussi le nombre de contrats et le nombre des entreprises contractantes. Il y a moins d'entreprises contractantes que de contrats, dans la mesure où certaines grandes entreprises financent plusieurs contrats avec des sujets différents.

L'évolution majeure vue sur ce graphique est que les bourses privées, nombreuses en début de période, et fournies par quelques très grandes entreprises, sont ensuite remplacées par des contrats.

On constate que le nombre des coopérations avec l'industrie est important sur toute la période. Mais si le nombre des entreprises en lien avec le LAG augmente fortement durant la première sous-période (1979-1991), il tend à stagner durant la seconde sous-période (1991-1999).

⁶²⁷ Nous avons mentionné que l'université de Grenoble commence à prendre des brevets en 1986)

⁶²⁸ Le rapport d'activité scientifique LAG 1979, p. 5 indique que « Les relations industrielles du laboratoire sont toujours satisfaisantes, ainsi qu'il apparaît d'après la liste des contrats. Remarquons qu'elles sont strictement limitées à des actions de recherches communes.

Nous interprétons cette évolution comme un affaiblissement, durant toute la période étudiée, de l'implication des industriels dans le fonctionnement du laboratoire. Par ailleurs rappelons que dans notre sous-partie III-A-2 nous avons remarqué, visible dans la composition du Conseil scientifique de pilotage du laboratoire, le même affaiblissement des relations entre le laboratoire et les industriels.

III-C-2/ Les réseaux de relations avec les universités

Les relations d'un laboratoire universitaire avec d'autres universités, en particulier à l'international, peuvent prendre plusieurs modalités : l'accueil de chercheurs venant de ces universités, de doctorants étudiants ou de diplômés de niveau doctorat venant pour un post-doctorat ; des missions d'enseignement ou de recherche, dans un laboratoire ou dans les cours d'une autre université, dans un sens ou dans un autre ; des visites ; la participation de membres du laboratoire à des jurys de thèses dans ces universités, dans un sens ou dans l'autre ; des publications signées par des membres de plusieurs universités ; des accords et contrats de travaux en commun, avec dans ce cas l'encouragement par les programmes européens pour que les laboratoires de diverses universités européennes s'impliquent dans des programmes communs de « recherches coordonnées » ; des experts d'autres universités ou d'organismes divers siègent aussi au Conseil scientifique du laboratoire ; des personnes changent de lieu et de laboratoire d'appartenance, à l'occasion d'évolutions de leur carrière professionnelle.

Les rapports d'activité du LAG mettent largement en valeur ces échanges, mais d'une manière qui est rebelle à une quantification précise. En terme de force et d'efficacité d'une relation, est-il plus valorisant de recevoir pendant trois ans un jeune doctorant venant d'une autre université, de recevoir pendant quelques jours un *visiting professor*, ou de faire des travaux coordonnés qui débouchent sur des publications cosignées ? Les rapports d'activité, et les listes des publications, permettent d'identifier les universités qui sont en relation avec le laboratoire. Ils indiquent de manière qualitative l'existence et le type des relations. Pour pouvoir restituer nos résultats d'analyse de ces relations en respectant les exigences de notre méthode d'analyse que sont la quantification et la représentation graphique, nous avons voulu passer du qualitatif au quantitatif. Ce n'est pas facile cependant de quantifier individuellement ces informations pour y associer un niveau d'intensité de relation. Pour dépasser cette difficulté, nous avons procédé en regroupant toutes les mentions d'une relation du laboratoire avec telle ou telle entité externe. Nous avons fait ainsi le choix simple de compter les occurrences des relations citées. Nous mettons donc sur un même plan la visite de quelques jours d'un *visiting professor* et le doctorant qui reste trois ans dans le laboratoire, ou une publication cosignée et la mention d'un programme en commun. Mais en cumulant le nombre des

citations des diverses coopérations entre le laboratoire et une institution en externe, le nombre atteint par les citations est souvent suffisamment élevé pour avoir quantitativement un sens. Cette simple quantification a le mérite de permettre de visualiser l'évolution des relations tout au long de la période de notre étude.

Nous rendons compte du résultat de cette analyse sous deux formes qui sont : tableau listant les universités concernées avec leur nom et indication de la valeur de l'intensité de la relation pour chacune des trois dates clefs de notre approche diachronique (1979, 1991, 1999) ; puis pour visualiser le résultat, nous positionnons sur des cartes de géographie les universités concernées. Sur la carte, pour chaque localisation géographique représentant l'une des institutions ayant en externe des relations avec le LAG, nous donnons un petit graphique avec trois bâtons, la hauteur de chaque bâton est proportionnelle à notre quantification de l'intensité de la relation, pour chacune de l'une des trois dates clefs de notre étude, ce qui permet de visualiser comment ces relations ont évolué durant la période étudiée.

Nous commençons notre analyse par le graphe III-27 ci-dessous qui globalement montre l'évolution du nombre des universités en relation avec le LAG, en séparant les universités françaises et les universités étrangères.

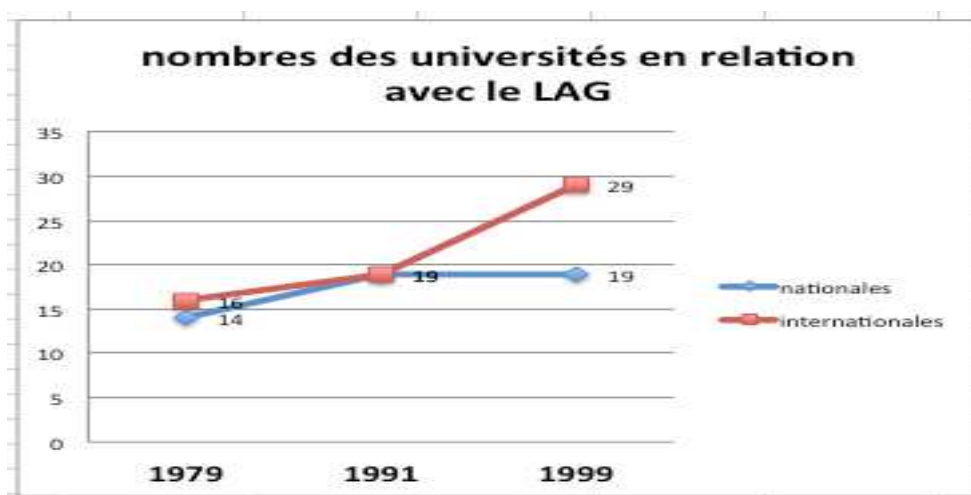


Figure III-27 : évolution des relations universitaires LAG/France et LAG/international⁶²⁹

Cette figure III-27 montre que le nombre des relations franco-françaises du LAG avec les universités augmente seulement en début de période (entre 1979 et 1991), puis

⁶²⁹ Figure construite par l'auteur de ce mémoire à partir des chiffres des rapports d'activité du LAG

stagne ensuite. Selon nous, c'est le signe que le domaine de l'informatique et de l'automatique, en début de la période étudiée et jusqu'en 1991, est encore en train de s'installer en France et que la mise en place de relations se cumule donc, alors qu'ensuite l'organisation de la recherche en automatique en France ne bouge quasiment plus et laisse en place des coopérations stables. A l'international la croissance des relations est continue, signe de l'internationalisation croissante et constante des recherches, et signe que de nouvelles coopérations s'établiront encore ultérieurement.

En ce qui concerne les relations franco-françaises, nous fournissons ci-dessous le tableau de la figure III-28 et la carte de la figure III-29. Le tableau liste avec leur nom les universités concernées. Aux universités au sens strict, nous adjoignons des laboratoires d'organismes publics de recherche comme l'INRA (Institut National de Recherche Agronomique) ou l'INRIA (Institut National de Recherche en Informatique et Automatique, qui en début de période s'appelle IRIA). Le tableau donne aussi des chiffres reflétant l'intensité de ces relations pour chacune de nos trois dates clefs. La cartographie géographique visualise le contenu du tableau, mais ne positionne pas le nom de l'université sur la carte, car mettre ce nom utiliserait trop de place. Le lecteur devra se reporter aux tableaux en ce qui concerne leurs noms, tandis que la cartographie vise seulement à positionner visuellement les relations, avec leur intensité. Car avec l'intensité des relations il est possible de mesurer des évolutions. Certaines relations, très actives en début de période, disparaissent totalement ensuite (exemple avec Metz ou Bordeaux), un grand nombre des relations sont éphémères et n'apparaissent qu'à l'une ou l'autre des dates. Quelques relations sont pérennes, par exemple avec l'INRA, l'Institut National de la Recherche Agronomique.

Les relations dans l'ère grenobloise ou en Savoie sont stables. Une stabilité qui est pour partie liée à la proximité géographique. L'université de Savoie est liée à Grenoble dans le cadre d'une Communauté d'établissements universitaires, une situation qui en début de période utilisait le terme de PRES (Pôle de Recherche et d'Enseignement Supérieur), terme ensuite remplacé par celui de CoMue (Communauté d'établissements).

Sur le territoire grenoblois, il y a les écoles d'ingénieurs et les laboratoires d'informatique dont dépend le LAG : ENSIEG, ENSIMAG, Institut Polytechnique. Une

mention spéciale doit être faite pour le CTP, le Centre Technique du Papier qui a des relations suivies, fortes et pérennes avec le LAG car celui-ci mène des recherches appliquées visant à répondre à certains besoins des papetiers, des industriels dont la territorialité est bien présente autour de Grenoble. Nous avons déjà mentionné l'exemple des recherches visant à homogénéiser le séchage en grande largeur du papier afin de permettre d'accroître les vitesses de production.

Mentionnons aussi, la coopération entre le LAG et l'université grenobloise UPMF des sciences sociales qui apparaît en seconde partie de la période. Elle correspond en 1993-1994 à un cas spécifique de participation du laboratoire de psychologie à un programme de recherche sur les interfaces homme-machine⁶³⁰. Puis en 1999 un autre chercheur vient encore de ce laboratoire pour travailler sur le recyclage de produits en fin de vie⁶³¹.

En milieu de période apparaît aussi l'ISTG (Institut des Sciences et Techniques de Grenoble) une nouvelle école d'ingénieurs, rattachée à l'université scientifique UJF et non pas à l'INPG. A partir de 1995 ce lien avec l'université sera formalisé lorsque le LAG deviendra une UMR⁶³².

Notons aussi dans le cadre territorial grenoblois le cas moins fréquent où le laboratoire sert d'incubateur pour de nouveaux laboratoires. Ainsi en 1996 le rapport scientifique indique pour les équipes du LAG que « nous sommes moteurs dans l'Institut de la Production Industrielle dirigé par un des membres du laboratoire et qui réunit 11 laboratoires des secteurs Sciences pour l'Ingénieur et Sciences Humaines et Sociales, en liaison avec l'ENSGI⁶³³ et les grandes entreprises, et nous venons de créer une nouvelle équipe 'Gestion Industrielle et Logistique' que nous hébergeons transitoirement avant son départ pour l'ENSGI »⁶³⁴. L'ENSGI est une école d'ingénieurs nouvellement créée qui est rattachée à l'INPG. C'est un exemple de différenciation d'un domaine de recherche. Initialement intégré à l'automatique, il prend ensuite son indépendance.

Avec Lyon, la proximité géographique intervient aussi. S'y ajoute le fait que cette ville regroupe de nombreuses écoles, laboratoires ou universités, et on constate que

⁶³⁰ Rapport scientifique 1993, p. 70 ; 1994, p. 159

⁶³¹ Rapport scientifique du LAG 1999 p. 84 : produits usagers en fin de vie (worn-out en anglais) et on parlerait en 2018 d'économie circulaire.

⁶³² Voir notre sous-partie III-A-2

⁶³³ ENSGI Ecole Nationale Supérieure de Génie Industriel, une école d'ingénieurs rattaché à l'université scientifique de Grenoble. Une équipe GIL (Gestion Industrielle et Logistique) a ainsi commencé à fonctionner au LAG avant d'aller s'installer à l'ENSGI.

⁶³⁴ Rapport scientifique 1996, p. 6

certaines coopérations qui ont cessé à un moment pour l'une, ont été remplacées par d'autres qui sont nouvelles, ce qui permet de garder globalement un niveau relativement élevé des coopérations entre Grenoble et Lyon.

Il est aussi important d'analyser les relations du LAG avec d'autres universités provinciales françaises réputées pour leur rôle en recherche informatique. Ainsi on trouve très souvent mentionnées Toulouse (Le laboratoire LAAS) et Nancy (l'université et l'INRIA). Strasbourg cependant n'apparaît pas de manière pérenne malgré sa place importante dans le domaine de l'informatique. Les deux premières de ces universités ont des relations avec le LAG qui couvrent deux dates mais, malgré leur importance en informatique, elles n'en ont pas au début de notre période d'étude. A cette époque le LAG existe déjà depuis vingt ans, mais nous pensons qu'encore à ce moment la mise en place en France d'une spécialisation des centres de recherche n'est toujours pas terminée dans le domaine de l'Automatique, et les démarches de coopérations ne sont alors donc pas prioritaires pour les laboratoires.

Mentionnons enfin les relations avec les centres parisiens : elles existent au début et en milieu de la période étudiée, signe du poids des centres parisiens, mais elles ne sont pas présentes en fin de période. Nous n'avons pas trouvé d'explication à cela.

Besançon	1, 0, 2	Marseille Pharmacie	1, 0, 0
Bordeaux	1, 0, 0	Metz	3, 0, 0
Caen	0, 0, 5	Montpellier	0, 1, 8
CNET	0, 1, 7	Mulhouse	0, 0, 2
Compiègne	0, 0, 1	Nancy	0, 4, 1
Dijon	0, 1, 0	Nantes ENSM	3, 5, 0
IFREMER	0, 0, 2	Orsay	1, 5, 0
INRA	2, 6, 1	Paris VI	
INRIA	2, 2, 5	Paris Mines	
Gif-sur-Yvette	0, 2, 0	Rennes	0, 0, 2
Grenoble IMAG	4, 2, 2	Rouen	0, 2, 0
Grenoble CTP	3, 3, 1	Saint-Etienne ENS	0, 2, 0
Grenoble INP	2, 5, 7	Strasbourg	0, 0, 2
Grenoble ENSIEG		Toulouse LAAS	0, 8, 5
Grenoble ENSIMAG	0, 0, 3	Toulouse	
Grenoble UPMF	0, 1, 0	Univ. Savoie	1, 1, 4
Lille	1, 7, 5	Valenciennes	0, 1, 0
Lyon Claude Bernard			
Lyon Mines			
Lyon			

Figure III-28 : Le tableau liste les universités ou organismes français en relation avec le LAG, le premier chiffre correspond à l'intensité de la relation en 1979, le second en 1991 et le troisième en 1999⁶³⁵.

⁶³⁵ Tableau construit par l'auteur de ce mémoire à partir des chiffres des rapports d'activité du LAG

Les données de ce tableau sont visualisées géographiquement dans la figure III-29 ci-après.

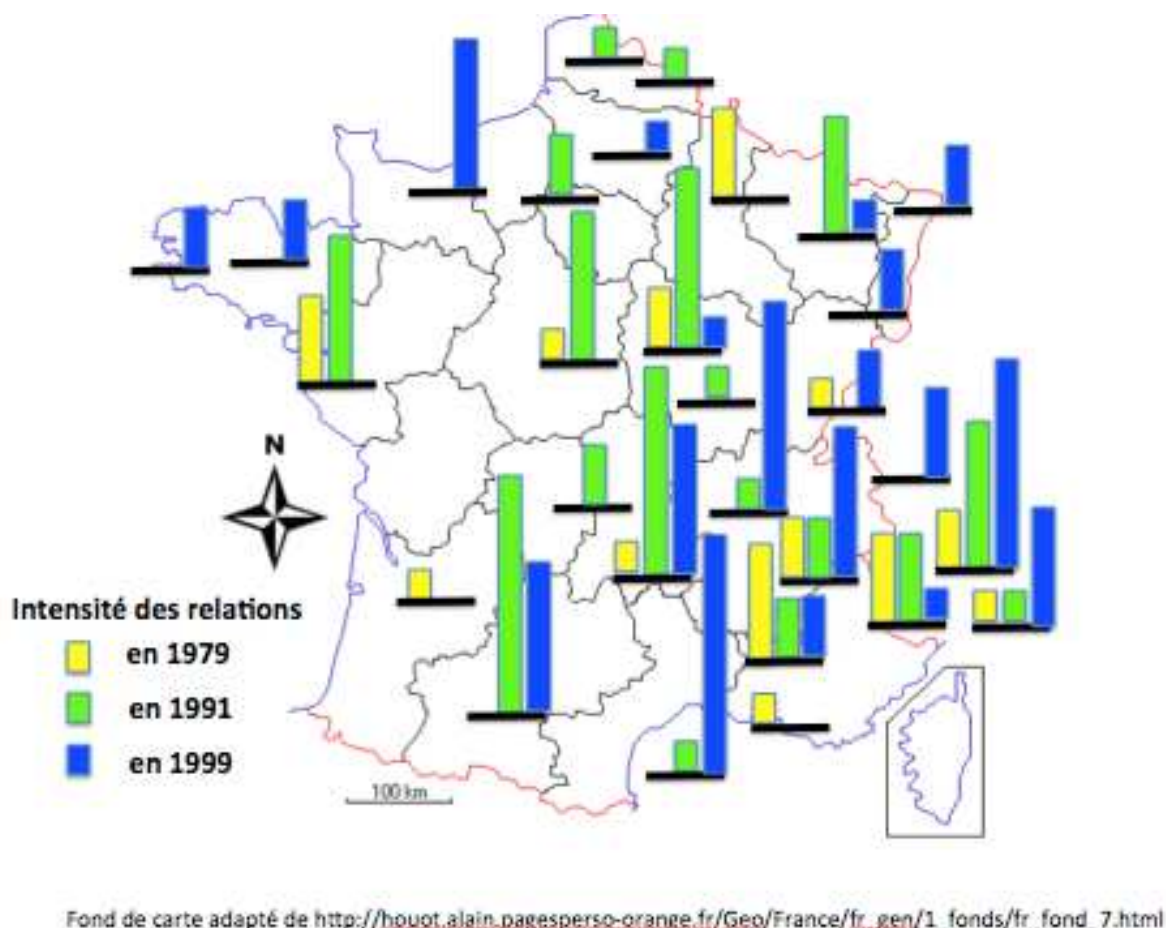


Figure III-29 : cartographie des relations LAG/université ou organismes de recherche en France⁶³⁶. Cette figure montre la variabilité du niveau des relations, et l'effet positif de la proximité géographique.

Cette carte montre l'importance jouée en France par la proximité géographique.

Pour les relations au niveau international avec les universités, nous reprenons le même type de représentation, d'abord avec le tableau de la figure III-30, puis avec deux cartographies géographiques. Celle de la figure III-31 pour l'Europe et les pays voisins. Puis celle de la figure III-32 qui est une carte du monde.

⁶³⁶ Figure construite par l'auteur de ce mémoire à partir des chiffres des rapports d'activité du LAG. Pour ce type de cartographie, nous sommes redevable à Raynaud Dominique (2014), *Optics and the rise of perspective : A study in Network Knowledge Diffusion*, Oxford, UK, Bardwell Press, 2014, p. 71 qui montre des cartes du même type.

		Italie Naples	
		Italie Rome	
		Italie Turin	0, 3, 7
		Japon	1, 0, 0
Alger	1, 1, 0	Liban	1, 0, 1
Allemagne	0, 0, 11	Maroc	0, 1, 14
Angleterre	0, 0, 1	Mexico CIEA	5, 1, 17
Argentine	1, 0, 0	Norvège	0, 1, 0
Australie	0, 1, 2	Pérou	1, 0, 0
Belgique	0, 4, 2	Pologne	2, 1, 0
Brésil	1, 1, 3	Portugal	0, 2, 5
Bulgarie	0, 0, 3	Prague	0, 2, 5
Canada Laval		Roumanie	0, 0, 5
Canada Mc Gregor		Singapour	1, 0, 0
Canada Mc Master		Syrie	0, 0, 2
Canada Moncton		Suède Linköping	
Canada Ottawa	2, 2, 5	Suède Lund	3, 1, 5
Caire Ain Chams	1, 0, 0	Suisse Lausanne	0, 1, 2
Chili	0, 0, 2	Taiwan	0, 0, 1
Egypte	1, 0, 0	Tizi-Ouzou	0, 1, 0
Espagne	0, 2, 0	Tunisie	0, 0, 2
Finlande	0, 1, 0	Russie	1, 0, 1
Georgia	0, 0, 2	USA Arizona	
Grèce	1, 0, 3	USA Berkeley	
Hollande	0, 0, 5	USA Cambridge	
hongrie	0, 0, 1	USA Colorado	
Inde	1, 0, 0	USA Illinois	
Indonésie	0, 0, 1	USA Langley	0, 3, 11
Irak	1, 0, 0	Vénésuéla	0, 0, 2
Iran	0, 0, 2	Vietnam	0, 1, 0

Tableau III-30 : Les principales relations du LAG au niveau international⁶³⁷

⁶³⁷ Tableau construit par l'auteur de ce mémoire à partir des données des rapports d'activité du LAG

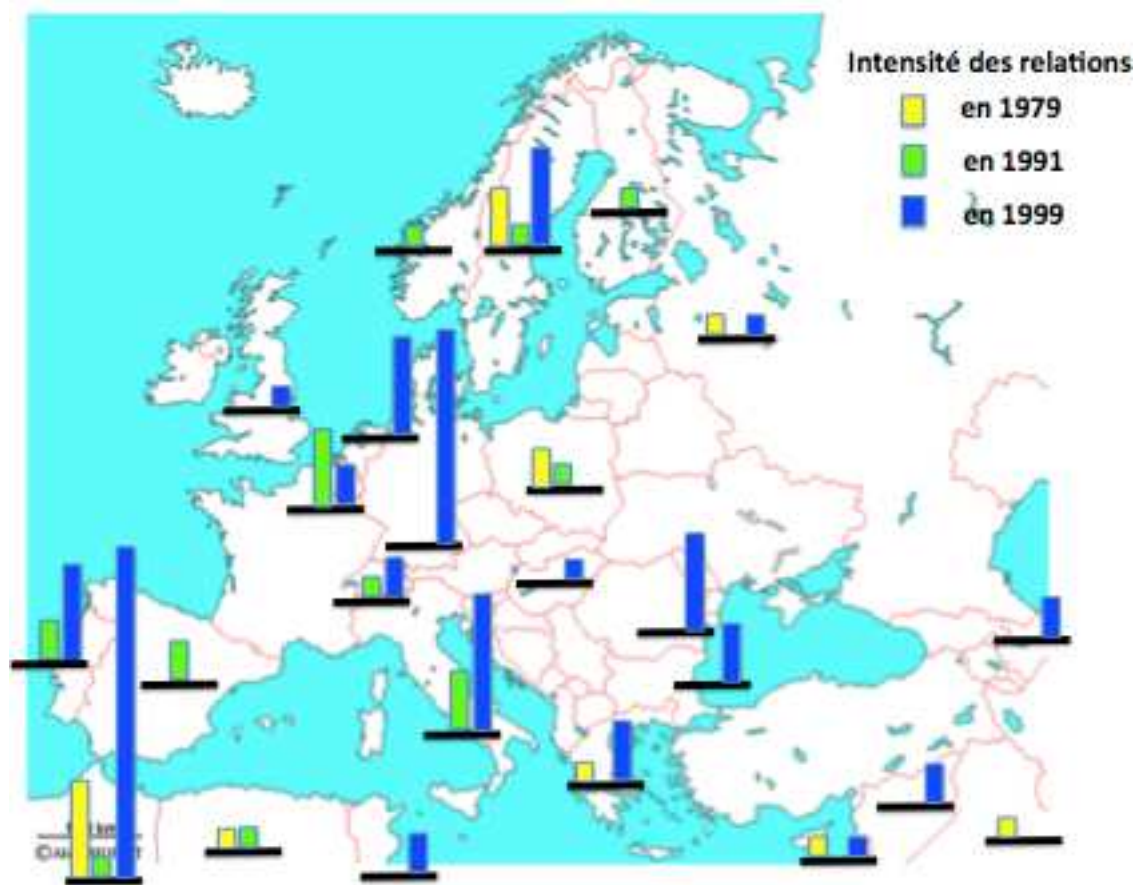


Figure III-31 : cartographie des relations internationales du LAG en Europe et pays voisins⁶³⁸

Sur cette carte, on remarque que les coopérations avec les universités de l'Europe de l'Est s'intensifient dans la dernière période (1999). Nous estimons qu'il y a sans doute un effet lié à la mondialisation, mais c'est surtout le résultat des incitations à des coopérations, telles que les programmes européens les encouragent.

Sur cette carte nous avons aussi mis en visibilité des coopérations avec des pays hors Europe, mais proches géographiquement : Algérie, Géorgie, Irak, Iran, Liban, Maroc, Russie, Tunisie. Il nous était plus facile de les montrer sur cette carte que sur la carte mondiale.

On remarque pour l'Europe, et en fin de période, la force des coopérations avec l'Allemagne, l'Italie, ce qui n'est pas une surprise, vu la proximité géographique, la taille économique de ces pays, et les liens généraux de coopération politique avec ces pays.

Avec le Portugal, la coopération est forte et pérenne. La coopération avec la Suède est ancienne et pérenne.

⁶³⁸ Figure construite par l'auteur de ce mémoire à partir des données des rapports d'activité du LAG

Pour le niveau européen, on remarque la faiblesse des coopérations avec l'Angleterre, l'Espagne, l'Autriche. Nous n'avons pas d'explication sur cela.

Les coopérations avec l'Europe de l'Est se développent fortement en fin de période (1999) du fait des programmes européens.

Nous abordons enfin ci-dessous la cartographie des relations du LAG au niveau mondial avec la figure III-32.

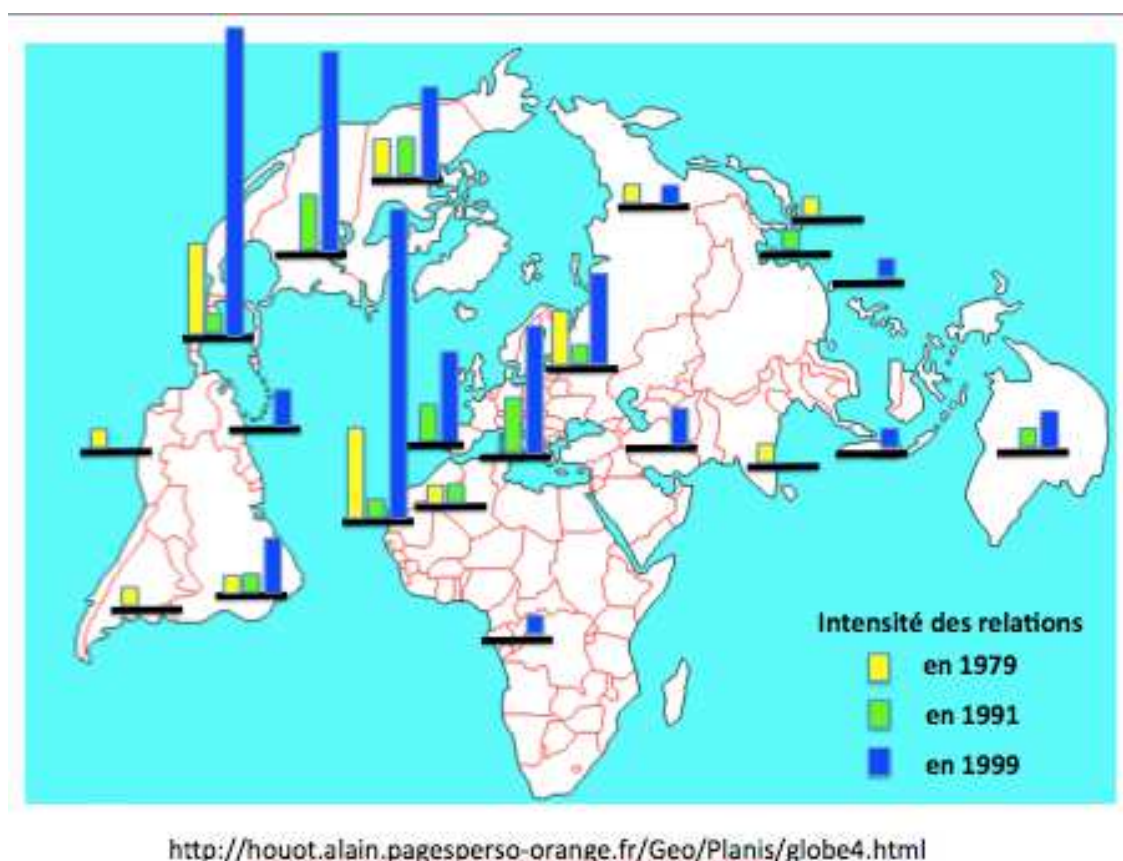


Figure III-32 : Cartographie des relations du LAG à l'international au niveau mondial⁶³⁹. La carte est vue sous un angle inhabituel qui permet une vue plus globale.

Sur cette carte du monde, on remarque dans la dernière période (1999), les coopérations internationales qui s'intensifient, un signe de la mondialisation. Sans doute serait-il intéressant d'approfondir l'analyse de ces relations. Les rapports d'activité du LAG contiennent de quoi le faire, mais cela dépasse le cadre de ce mémoire.

⁶³⁹ Figure construite par l'auteur de ce mémoire à partir des données des rapports d'activité du LAG

Les coopérations les plus intenses sont avec le Maroc (Institut de Rabat) et le Mexique. Ces deux coopérations sont parmi les plus anciennes du laboratoire puisqu'elles existent depuis le début de la période (1979). Cela semble démontrer que les coopérations, pour monter en force, comme tout ce qui est basé sur des relations humaines, ont besoin de temps pour s'établir solidement de manière pérenne. Dans le cas du Mexique joue aussi sans doute sa situation de pays moyen faisant face aux Etats-Unis, une coopération avec la France contribuant à y faire équilibre.

Les coopérations du LAG avec les universités aux Etats-Unis et au Canada sont fortes. Le laboratoire a besoin d'avoir des relations avec les Etats-Unis du fait de l'avance en technologie et du dynamisme économique de ce pays. C'est une relation où le laboratoire « reçoit » technologiquement, mais aussi symboliquement, du fait du prestige et de la force de la recherche universitaire américaine. Quant aux relations avec le Canada elles sont soutenues par nos similarités de pays de taille moyenne, en position similaire face aux Etats-Unis, et par des relations culturelles fortes dans le cas particulier du Québec.

En 1995 il y a une relation avec la Corée du Sud⁶⁴⁰. En fin de période existe une relation avec la Chine de Taïwan. Mais on remarque la faiblesse des relations avec le Japon (il y en a seulement en début de période), la Russie et avec la Chine continentale. Comment la faiblesse de ces relations s'explique-t-elle ? La seule explication à laquelle nous pensons est que le Japon est pour la France un concurrent économique fort, tandis que les tensions en politique internationale ne sont pas favorables aux relations avec les deux autres pays.

III-C-3/ Des réseaux basés sur les doctorants étrangers

Le rapport LAG 1995 indique que l'origine des doctorants étrangers « est très diverse (Europe, Indonésie, Mexique, Syrie, Brésil, Iran, Maghreb, ...) ». Ils retourneront dans leur pays dès leur doctorat acquis. Sur un flux global de 15 nouveaux doctorants financés arrivant chaque année⁶⁴¹, le pourcentage des étrangers a peu changé sur toute la période que nous avons étudiée. Il est de 33% en fin de période (1999), au lieu de

⁶⁴⁰ Rapport scientifique LAG 1995 p. 215

⁶⁴¹ Rapport scientifique LAG 1995 p. 37 ; à remarquer qu'il s'agit d'un flux, de niveau au nombre annuel des thèses passées après 3 ans de travail dans le laboratoire.

38% des doctorants en début de période (1979), une différence non significative⁶⁴². Nous ne savons pas expliquer cette stabilité, comme s'il existait des quotas de doctorants. C'est une hypothèse non prouvée mais plausible, puisqu'avant le début d'un doctorat, le laboratoire sélectionne (ou oriente ?), les candidats, tant français que étrangers. Le rapport scientifique LAG 1995 écrit « Une importante sélection est faite à l'entrée des différents DEA garantissant ainsi le niveau et la qualité des thèses soutenues dans le laboratoire »⁶⁴³.

Le financement des doctorants étrangers a au cours de la période étudiée, changé considérablement. En début de période il provient à 70% de bourses d'étude/recherche financées par le gouvernement français, et à 30% seulement d'un financement par les pays étrangers. En 1979, les doctorants étrangers « invités » par le gouvernement français sont 7 étrangers (Argentine, Colombie, Egypte, Grèce, Inde, Liban, et Mexique) et il y a seulement 3 étrangers qui sont financés par leur propre gouvernement (Mexique pour 2 doctorants, Pérou). En fin de période c'est à 77% que le financement des doctorants étrangers vient de leur propre gouvernement, une autre part étant parfois payée par des entreprises privées de leur pays, jusqu'à 23% dans le cas du Mexique. En fin de période, le financement de doctorants étrangers par des bourses du gouvernement français existe encore, mais il ne concerne plus que 10% des étrangers, au lieu des 70% du début de la période. C'est un changement majeur : en l'espace de vingt années, la nécessité de former les élites « par la recherche » est devenue un requis mondialement partagé, pas seulement pour les nations les plus développées. Tous les pays sont prêts à faire un effort financier pour les formations du 3^{ème} cycle universitaire. En début de période un pays développé comme la France « investissait » en finançant des bourses pour les étrangers des pays moins développés, cela en vue de son « rayonnement » politique et économique. En fin de période les étrangers sont devenus pour la France un « apport », et mondialement les universités sont en concurrence entre elles pour attirer des étudiants étrangers qui viennent avec leur propre financement, et donc eux ou leur pays apparaissent comme des « clients » pour le laboratoire. Dans cette compétition le Laboratoire d'automatique de Grenoble paraît avoir eu bonne réputation et être bien placé. En terme de réseaux, le sens de la relation a

⁶⁴² Ces pourcentages portant sur une cinquantaine d'individus, ils sont donc soumis à un écart-type de 14 points de pourcentage, bien supérieure à la différence observée. Voir plus haut.

⁶⁴³ Rapport scientifique LAG 1995 p. 37

été inversé. En début de période la France pilote ce type de relation internationale, en fin de période elle en a perdu la maîtrise et doit s'adapter pour que l'offre de ses laboratoires soit concurrentielle. Ce dernier aspect correspond à un champ inexploré de recherche en sciences sociales qui viserait à analyser la construction de cette offre par les laboratoires universitaires français.

Conclusion

Notre étude a porté sur la mutation du fonctionnement de la recherche universitaire en France, entre 1979 et 1999, vingt années marquées de fortes évolutions. Pour cela nous avons mené notre étude en analysant très finement les réseaux sociaux dans l'unité de lieu d'un laboratoire universitaire associé au CNRS, le Laboratoire d'automatique de Grenoble (Le LAG).

Dans ce laboratoire se rencontre la diversité des chercheurs : Ceux rattachés au CNRS français, les « chercheurs-doctorants » qui sont encore des étudiants de l'Enseignement supérieur parmi lesquels des français et des étrangers, et les « enseignants-chercheurs » porteurs de la recherche universitaire française et de leurs obligations de service dans l'enseignement supérieur.

Cette unité de lieu risque de prêter flanc à la critique pour l'étroitesse de son champ de vision, mais notre étude peut se prévaloir de trois éléments de légitimité :

Elle répond aux orientations de la mission confiée en 2001 par le Ministère de l'Education Nationale au RESUP (Réseau d'Etudes sur l'Enseignement Supérieur), une mission qui vise à mettre en avant l'importance d'un « effet établissement », c'est-à-dire « la variété des expériences et des trajectoires de chacun des établissements, afin d'éviter l'illusion d'optique et le caractère réducteur des approches purement à l'échelle nationale »⁶⁴⁴.

Ensuite, sa deuxième légitimité provient de la précision de la méthode utilisée, notre étude mettant en lumière les effets locaux concrets d'évolutions sociales nationales, peu visibles mais marquantes dans une situation à première vue stable.

Enfin nous avons vérifié la cohérence de nos observations faites au niveau local, avec celles trouvées dans la littérature et concernant le niveau national.

Notre étude porte sur l'Informatique et l'Automatique, un domaine qui a entraîné une révolution technologique à fort impact sociétal, ce qui a motivé notre choix. La période analysée se situe dans l'après d'une période héroïque au cours de laquelle l'informatique a conquis le champ des activités scientifiques, industrielles, administratives, économiques et politiques, mais avant que le champ social de

⁶⁴⁴ Jean-Michel Chapoulie, Patrick Fridenson, Antoine Prost (dirs.), « Mutations de la science et des universités en France depuis 1945, Le Mouvement Social, oct-déc 2010, Paris : La Découverte, 2010, p. 6

l'ensemble de la société n'en soit envahi comme l'avait annoncé à l'avance le rapport Nora-Minc de 1978 par le mot « télématique »⁶⁴⁵. Entre ces deux époques, notre étude bénéficie du contexte de stabilité technique de ce domaine, ce qui, sur cette courte période, nous offre la possibilité d'analyser finement la recherche universitaire en France pour en observer les importantes évolutions de son fonctionnement.

En ce qui concerne l'université, la période est riche des changements qui l'ont impactée : si la période étudiée se situe après les années 1960 de l'arrivée à l'université des générations du *baby-boom*, elle intègre les changements apportés par les gouvernements de la présidence de François Mitterrand, l'évolution du système des thèses et de l'accès aux professions universitaires, puis la seconde massification des études supérieures des années 1986-1995, enfin la stabilisation des effectifs étudiants, mais elle s'arrête avant les réformes d'autonomie des universités⁶⁴⁶.

Pour mettre en perspective notre sujet, nous avons décrit dans l'introduction le contexte et les problématiques qui concernent la recherche universitaire en informatique. Pour identifier le socle des connaissances existant sur ce sujet, nous en avons présenté l'historiographie dans la première partie de ce Mémoire, avec une abondante bibliographie d'études. Nous y avons décrit aussi quelles sources sont utilisables pour ce type de sujet, des sources signalées dans les études faisant partie de la bibliographie. Nous avons décrit aussi le corpus des sources sur lesquelles nous avons travaillé, essentiellement basé sur les rapports d'activité du LAG dans lesquels sont listées ses publications scientifiques et nominativement les divers effectifs présents dans le laboratoire et leurs catégories. Les autorités de tutelle du laboratoire utilisaient ces rapports comme base pour évaluer les résultats du laboratoire et pour valider les objectifs d'une période d'activités nouvelles à venir. Nous espérons avoir démontré qu'avec de tels rapports d'activité pris comme sources primaires, l'historien peut tirer de nombreux renseignements.

De tels rapports d'activité n'ont été cependant que peu utilisés jusqu'à présent par les historiens et nous ne pouvons qu'espérer qu'ils le soient davantage. C'est pourquoi il nous semble important de souhaiter que les règles de leur archivage documentaire

⁶⁴⁵ Rapport Nora-Minc publié en 1978.

⁶⁴⁶ Jean-Yves Mérimondol, « Les universitaires et leurs statuts depuis 1968 », p. 69-92, in Jean-Michel Chapoulie, Patrick Fridenson, Antoine Prost, « Mutations de la science et des universités en France depuis 1945, *Le Mouvement Social*, oct-déc 2010, Paris : La Découverte, 2010, p. 83

soient renforcées et que les laboratoires universitaires ou leurs bibliothèques prévoient de verser ces rapports d'activité aux archives départementales, comme ce fut le cas pour les archives de l'IMAG de Grenoble transférées aux Archives Départementales de l'Isère en 1994.

En partie-II de ce Mémoire, à partir de travaux choisis pour leur qualité démonstrative, nous avons précisé comment nous voulions utiliser la méthode d'analyse des réseaux sociaux en l'adaptant à la discipline de l'histoire. Nous l'avons caractérisée par quatre critères : des analyses à mener au niveau des individus, des résultats d'analyse à quantifier et à présenter de manière visuelle, enfin une approche diachronique sur trois dates clefs pour visualiser les évolutions. A partir de trois dates, il est possible de visualiser quelles sont les évolutions continues ou celles qui ne le sont pas. Ainsi il n'est pas indifférent de constater que, si les effectifs des doctorants et des enseignants-chercheurs ont augmenté durant la période étudiée, c'est plus précisément les effectifs des doctorants qui ont d'abord augmenté, avant que n'augmentent ceux des enseignants-chercheurs.

Dans nos analyses, l'individualisation des données sources a été possible car les rapports d'activité du laboratoire fournissent les noms individuels de ses membres, leur statut et leurs publications. Nous avons ainsi pu identifier les groupes sociaux concernés et suivre des progressions de carrières. Il nous semble que pour cela ces sources présentent un avantage clef pour une démarche d'analyse des réseaux sociaux.

Sur ces bases, nos constats pour le LAG, avec nos analyses des causes et leurs résultats, ont été présentés en partie-III.

Nous espérons avoir ainsi fait la preuve qu'il était efficace pour l'historien, lorsqu'il analyse les réseaux sociaux de la recherche universitaire en laboratoire, de mettre en œuvre les quatre critères de l'individualisation, de la quantification, de la présentation visuelle des résultats et de l'analyse diachronique sur trois dates clefs.

Très concrètement nous avons mis en lumière l'évolution des relations du laboratoire avec ses tutelles en décomposant le fonctionnement de son Conseil scientifique. L'analyse des budgets du laboratoire confirme les évolutions constatées. Alors même que les effectifs des chercheurs du CNRS stagnaient, la tutelle du laboratoire par cet organisme s'est accrue tout au long de la période, au dépend de l'influence des

industriels et de l'encrage territorial du laboratoire. La mise en place en 1995 du statut d'UMR, les Unités mixtes de recherche, a modifié à nouveau ces équilibres, mais il est encore trop tôt pour en évaluer le résultat.

Durant cette période 1979-1999, le laboratoire passe d'une majorité de sujets en recherche appliquée ayant des liens très forts avec l'industrie, à une majorité de sujets de recherche académique.

Ces changements s'expliquent non pas tant par une question d'*ethos*⁶⁴⁷ ou d'habitus universitaires⁶⁴⁸, mais surtout par une évolution du contexte industriel : en début de période les industriels manquent cruellement de cadres compétents en informatique et automatique : aussi se tournent-ils vers l'université pour lui demander d'une part de former des ingénieurs, et d'autre part ils lui demandent une aide directe par des travaux en recherche appliquée, afin de résoudre certains des problèmes industriels qu'ils rencontrent. En fin de période le contexte industriel a changé : les industriels ont pu embaucher les compétences dont ils avaient besoin, ils sont devenus autonomes, et leurs relations avec l'université peuvent se distendre, même s'ils continuent à financer le budget du laboratoire à un niveau autour de 10%, ce qui est moitié moins qu'au début de la période étudiée.

Au delà du niveau de la participation financière des industriels, il y a durant la période étudiée un changement marqué dans les modalités de ce financement. En début de période, les industriels n'ont pas attendu la financiarisation de la recherche universitaire et ils financent déjà des projets par des contrats passés avec le laboratoire et surtout par des bourses données directement à des chercheurs-doctorants dont les recherches doivent sortir des résultats qui soient directement utilisables. Ce travail est sous le contrôle direct des industriels. Les liens du laboratoire universitaire avec l'industrie sont donc bien antérieurs aux années 1980 présentées dans la littérature comme étant le début de la financiarisation de la recherche universitaire. En 1999 en fin de période, l'analyse des noms d'auteurs dans les publications montre encore des liens forts entre les chercheurs du laboratoire et ceux des industriels, mais ceux-ci sont maintenant représentés par des chercheurs externes au laboratoire qui ne contribuent plus au pilotage du laboratoire. La direction du laboratoire doit alors aller chercher les

⁶⁴⁷ Voir Merton

⁶⁴⁸ Voir Bourdieu

contrats auprès des industriels. Selon les mots de Séverine Louvel, les dirigeants du laboratoire ont dû devenir des « managers de contrats »⁶⁴⁹. Précédemment ils étaient des directeurs de recherche. Quant aux doctorants boursiers directs de l'industrie, ils sont devenus rares. Quelques boursiers Cifre sont encore présents mais, en obtenant leur doctorat par le biais de cette formation « par la recherche », leur vocation est de pouvoir bénéficier d'une promotion professionnelle dans leur entreprise ou en externe, davantage que de faire avancer la science ou la science appliquée⁶⁵⁰.

Nous avons aussi montré que, pour les types des recherches menées au LAG, le concept de technoscience était plus applicable que les problématiques classiques d'*ethos* académique séparant recherches appliquée et fondamentale, des sujets sur lequel la littérature a consacré de très nombreuses publications⁶⁵¹.

A la suite de la loi Savary de 1984, les thèses d'Etat, de 3^{ème} cycle et de docteur-ingénieur ont disparu, remplacées par un doctorat d'une durée de 3 ans et par une thèse HDR (Habilitation à Diriger des Recherches) qui deviennent des requis de base pour les carrières universitaires de l'enseignement supérieur. Notre étude a pu suivre la mission de recherche de ces enseignants-chercheurs et montrer que la compétition de celle-ci avec leur charge d'obligation de service d'enseignement, en université ou école d'ingénieurs, allonge de 40% la durée qu'un enseignant-chercheur met pour obtenir une HDR.

Nous avons aussi mené une analyse dans le domaine du *genre* montrant qu'en terme de parité dans le laboratoire la présence des femmes augmente tout au long de la période, passant de 25% à 40% des effectifs. Ces chiffres peuvent paraître élevés au regard du ressenti de l'opinion commune, surtout dans le domaine très technique de l'Automatique. Cependant ces chiffres pour le LAG sont comparables à ceux plus généraux trouvés dans la littérature.

⁶⁴⁹ Séverine Louvel, *Des patrons aux managers, Les laboratoires de la recherche publique depuis les années 1970*, Rennes : Presses Universitaires de Rennes, 2011

⁶⁵⁰ L'outil de promotion qu'est le Cifre a une utilité sociale en interne à l'entreprise, en particulier lorsqu'il s'agit que des techniciens puissent devenir ingénieurs, mais les boursiers Cifre qui font un doctorat sont sans doute déjà des ingénieurs qui, pour accroître leur mobilité, doivent acquérir des compétences dans un domaine différent de celui de leur formation initiale.

⁶⁵¹ « *ethos* » au sens des travaux de Merton le sociologue.

En lien avec l'augmentation globale des effectifs étudiants entre 1986 et 1995, nous constatons dans le laboratoire dès 1987 l'augmentation du nombre des chercheurs-doctorants, une augmentation ensuite pérennisée par les mesures gouvernementales de 1988-1989 qui améliorent les allocations de recherche, et aussi grâce au bon accueil de la décision en 1990 de systématiser les écoles doctorales. L'effectif des chercheurs-doctorants passe de 30 à 40 environ présents dans les années 1983 et à quelques 50 dans les années 1991 et suivantes. Mais parmi eux près de la moitié vient de l'étranger et y retourne. Parmi les doctorants français du LAG, et en vertu de la loi Savary de 1984, certains deviennent les nouveaux maîtres de conférences recrutés entre 1986 et 1995 pour faire face à l'afflux des étudiants. Simultanément tout ce passe alors comme si les nouveaux maîtres de conférences avaient systématiquement voulu continuer à mener des recherches en tant qu'enseignants-chercheurs. En ce qui concerne ce systématisme nous n'avons pas trouvé clairement de raisons contraignantes du type obligation, d'où la question nous paraît rester ouverte pour apprécier si, pour ces enseignants du supérieur, il s'agit davantage d'une question d'*ethos* et de valeur, ou bien s'il s'agit seulement d'une bonne gestion de leur carrière universitaire⁶⁵². Nous avons aussi montré comment 11 étapes d'évènements contingents au niveau national, en particulier les alternances politiques, avaient rythmé ces augmentations d'effectifs en lien avec, au départ, un objectif d'un gouvernement de gauche de démocratiser l'enseignement supérieur.

Dans le laboratoire il en a résulté un accroissement significatif de l'effectif des enseignants-chercheurs qui passe d'environ 10 en début de période à 24 en fin de période. Cette augmentation de l'effectif des enseignants-chercheurs arrive après celle des chercheurs-doctorants. Entre début de période et fin de période, le ratio du nombre des enseignants-chercheurs relativement au nombre des chercheurs-doctorants double presque. Cela résulte du fait que les effectifs enseignants du supérieur ont augmenté en proportion de l'effectif des étudiants du 1^{er} et du 2^{ème} des cycles de l'enseignement supérieur, tandis que seulement une partie des étudiants de ces cycles continue dans des études en 3^{ème} cycle pour un doctorat. Par ailleurs les effectifs des étudiants en écoles d'ingénieurs, pourvoyeurs privilégiés en chercheurs-doctorants pour le LAG, ont moins augmenté que l'effectif global des étudiants, du fait de leur mécanisme de

⁶⁵² Il s'agirait aussi de voir comment, par des liens vers l'extérieur des universités, les sections de la CNU sont-elles à même d'identifier et de promouvoir les sujets de recherche utiles à la société.

sélection par leurs concours d'entrée. Par ailleurs leur motivation à obtenir un doctorat baisse du fait de l'allongement en 1984 de la durée de la thèse, et malgré les incitations gouvernementales, l'augmentation du nombre des doctorants est moindre que l'augmentation des effectifs étudiants. Mais le gouvernement aura été efficace pour recruter pour l'enseignement supérieur les enseignants titulaires du doctorat dont il avait besoin.

Les augmentations différenciées des effectifs des chercheurs dans le laboratoire ont eu un effet majeur sur leur répartition entre leurs trois principaux statuts : chercheurs permanents CNRS, enseignants-chercheurs, chercheurs-doctorants. Les chercheurs permanents CNRS sont restés, en nombre, un effectif stable durant toute la période autour de 10 personnes, signifiant que sa part, déjà minoritaire en début de période, a diminuée en fin de période, de moitié en pourcentage, du fait de l'augmentation de l'effectif global des chercheurs. Du ratio 1/1 de parité Enseignants-chercheurs/chercheurs-CNRS constaté en début de période, on passe à un ratio 2,4/1 en fin de période. Cela a pour conséquence, entre début et fin de la période étudiée, que la mission du laboratoire à former des étudiants « par la recherche » est devenue prioritaire, passant avant la mission de réaliser des découvertes scientifiques ou de trouver des applications à celles-ci. Un sujet futur de recherche en histoire pourrait être de mieux distinguer sur quelles bases les équipes du laboratoire et les différentes catégories de chercheurs se consacrent à l'une plutôt qu'à l'autre de ces missions.

Nous avons aussi montré que l'arrêt de la croissance du nombre des étudiants en 1995 en fin de la période étudiée, fait apparaître parmi les chercheurs temporaires (une catégorie générale qui existe depuis le début dans le laboratoire, le plus souvent pour des chercheurs étrangers) le cas particulier de jeunes français qui, ayant obtenu leur doctorat, restent dans le laboratoire mais avec un statut précaire, comme celui d'ATER (Attachés temporaires d'enseignement et de recherche, un statut créé au niveau national français en 1988 pour permettre à de nouveaux titulaires d'un doctorat d'attendre des ouvertures de postes de maîtres de conférences). En restant ainsi dans le laboratoire, ces ATER attendent un recrutement aléatoire dans la fonction publique. Nous avons montré que cette situation aux conséquences sociales pénibles pour les individus, était bien visualisée par un indicateur de « taux de pression », tel que défini par les travaux de Séverine Louvel. Entre 1995 et 1999 ce taux au LAG est proche de 5 avec seulement 21%

des ATER obtenant le poste convoité au sein de l'université, un taux plus favorable cependant que celui trouvé dans la littérature pour des périodes plus tardives⁶⁵³. Cela s'explique par le fait qu'entre 1986 et 1995, donc au milieu de notre période d'étude, il y a eu un nombre significatif d'ouverture de postes de maîtres de conférences pour des enseignements universitaires ou en écoles d'ingénieurs. Ces ouvertures vont se raréfier ensuite à la fin de notre période d'étude et encore davantage plus tard.

Nous avons aussi analysé les publications qui matérialisent les résultats des travaux scientifiques du laboratoire. Elles peuvent être des articles (publiés souvent dans des revues internationales à comité de lecture), des communications lors de congrès ou conférences nationales ou internationales (celles avec actes), des publications internes, des publications d'ouvrages, des brevets et des thèses. Elles offrent un bon point de vue sur les productions du laboratoire, sans qu'il soit nécessaire d'en comprendre le contenu technique.

Nous avons montré la forte croissance au cours de la période du nombre moyen des publications par chercheur, un signe du rôle croissant de ces publications dans l'évaluation des chercheurs.

Nous avons montré comment, à l'exception des thèses toujours publiées en français, la mondialisation mettait en concurrence les langues française et anglaise, cette dernière occupant une place majoritaire, une part qui a significativement augmenté durant la période étudiée, signe de l'accroissement de la pression à l'internationalisation de la recherche. Ce n'est pas une surprise, mais notre analyse a le mérite de quantifier cette tendance.

Nous avons aussi montré, à l'exception encore des thèses qui sont toujours publiées avec un seul nom d'auteur, que les publications de ce laboratoire sont écrites très majoritairement avec plusieurs noms d'auteurs, typiquement quatre ou cinq. Ce résultat est conforme à la littérature qui indique que, dans les disciplines académiques dites *sciences dures*, les publications à noms d'auteurs multiples sont très majoritaires, en contraste avec la pratique des sciences humaines et sociales⁶⁵⁴. Au LAG, les publications incluent systématiquement comme auteurs les noms des chefs des équipes au sein

⁶⁵³ Séverine Louvel, *Des patrons aux managers, Les laboratoires de la recherche publique depuis les années 1970*, Rennes : Presses Universitaires de Rennes, 2011, p. 59.

⁶⁵⁴ Gabriel Galvez-Behar, « Les revues de sciences humaines et sociales face à l'évaluation », p. 159-164, in Jean-Michel Chapoulie, Patrick Fridenson, Antoine Prost (dir.), « Mutations de la science et des universités en France depuis 1945 », Le Mouvement Social, oct-déc 2010, Paris : La Découverte, 2010, p. 161

desquelles les chercheurs ont effectué leur travail. Ces chefs d'équipe signent ainsi annuellement plusieurs publications, davantage qu'un chercheur de base. Cette signature reflète le rôle que ces chefs jouent pour encadrer et guider les doctorants, et pour obtenir qu'ils tiennent leur objectif de réaliser leur doctorat en trois ans. Hors les thèses, les rares publications avec un seul nom d'auteur proviennent aussi de ces chefs d'équipes de recherche.

En ce qui concerne les relations internationales nous avons présenté une cartographie originale des échanges avec d'autres laboratoires ou d'autres universités. L'effet des programmes de l'Union Européenne pour encourager les coopérations intra-européennes y est clairement visible.

Ces relations reflètent la qualité et la renommée du LAG. Cela est particulièrement visible avec la venue au laboratoire de nombreux doctorants étrangers payés par leur gouvernement. Sur ce point la période étudiée montre un changement majeur : en début de période les doctorants étrangers étaient majoritairement « invités » par le gouvernement français qui payait leur bourse d'étude. En fin de période la situation est inversée, les doctorants étrangers sont majoritairement payés par leur propre gouvernement, ou éventuellement par une entreprise de leur pays, tandis que le LAG pour attirer ces doctorants étrangers doit se montrer compétitif en management des doctorants et en renommée, dans une concurrence internationalisée des universités.

Du point de vue des liens entre le laboratoire et son territoire, entre le début et la fin de la période étudiée, la réforme UMR de 1995 résulte en deux effets contradictoires. En rattachant plus fortement le laboratoire à son établissement universitaire grenoblois, elle favorise le lien au territoire, tout comme avait déjà pu le faire, dès le milieu des années 1980, l'existence de contrats que la Région alloue à l'université et au laboratoire. Mais à l'opposé, avec le renforcement de la centralisation au CNRS de l'évaluation du laboratoire, on évolue d'un pilotage très local et terrain du laboratoire, vers un pilotage global et lointain qui affaiblit le lien au territoire. Il est encore trop tôt pour savoir ce que donneront ces nouveaux équilibres.

Par ailleurs au niveau du territoire, à partir du milieu de la période étudiée, des liens importants existent avec les industries locales, en général des PME (petites et moyennes entreprises), des liens qui se distendent ensuite en fin de période. Cela est dû au fait que le laboratoire fait moins de recherche appliquée, et sans doute davantage encore au fait

qu'en fin de période les industriels peuvent embaucher directement les compétences nécessaires à la mise en œuvre des nouvelles technologies, alors qu'en début de période ils dépendaient de l'université car ils n'avaient pas suffisamment accès à ces compétences alors encore peu disponibles pour être embauchées⁶⁵⁵.

En ce qui concerne l'histoire de la recherche en informatique, nous avons insisté en introduction pour dire que le but de notre Mémoire n'était pas d'analyser les axes de la recherche dans ce domaine, ni ses évolutions, ni ses réalisations. Dans notre partie bibliographique, nous avons cependant listé les travaux d'un certain nombre de sociologues et d'historiens qui se sont penché sur ce thème technique. S'il s'avérait nécessaire d'activer ce type d'étude, il nous semble que les rapports d'activité d'un laboratoire universitaire constituent des sources tout à fait pertinentes pour réaliser de telles analyses. Ces sources n'ont été jusqu'à présent que peu utilisées par les historiens.

Notre étude sur les enseignants-chercheurs a porté sur leurs activités de chercheur, pas du tout sur leurs activités d'enseignant, et seulement un peu sur le lien entre ces deux fonctions⁶⁵⁶. En 2001, Christine Musselin notait que les activités d'enseignement avaient suscité peu de travaux de recherche en sciences sociales⁶⁵⁷. Elle mentionnait une courte liste de trois auteurs qui faisaient exception⁶⁵⁸. Une autre exception plus récente est à trouver dans les travaux de Marie-Laure Viaud que ce mémoire a largement utilisés⁶⁵⁹. Il serait possible d'analyser dans leur fonction d'enseignement certaines des personnes déjà vues dans leur fonction d'enseignants-chercheurs dans le laboratoire. Mieux analyser les incitations qui poussent les maîtres de conférences à mener activement des travaux de recherche, et comprendre comment ils sélectionnent leurs sujets de recherche, serait aussi utile. En particulier des études en sciences sociales pourraient utiliser les rapports d'activité du laboratoire pour analyser la réalisation et la

⁶⁵⁵ La création des entreprises de la zone industrielles ZIRST de Meylan, en périphérie grenobloise, et les liens qu'elles ont avec le LAG, en est un bon exemple.

⁶⁵⁶ Sur les enseignants-chercheurs comme profession, il serait intéressant de transposer et de chercher à utiliser les concepts mis au point par le sociologue américain Abbott Andrew, *Chaos of Disciplines*, Chicago : Univ. Chicago Press, 2001 ; *The System of Professions*, Chicago : Univ. Chicago Press, 1988 ; Claude Dubar, Pierre Tripier, Valérie Boussard, *Sociologie des professions*, Paris : Armand Colin, 2015 (4ème ed. après la 1ère en 1998), p. 174-180.

⁶⁵⁷ Christine Musselin, *La longue marche des universités françaises*, Paris : PUF, 2001, p. 159

⁶⁵⁸ Bertrand 1993, 1994, Fave-Bonnet 1990, 1993, Zetlaoui 1997, 1999

⁶⁵⁹ Marie-Laure Viaud, *Les innovateurs silencieux, Histoire et pratiques d'enseignement à l'université depuis 1950*, Grenoble : PUG, 2015, (304 pages)

mise en place des plates-formes pédagogiques techniques qui permettent de synthétiser, pour la formation des étudiants en 2^{ème} cycle de l'enseignement supérieur, les nouveautés issues de la recherche.

Un autre sujet qui pourrait être porteur, est celui des objectifs pédagogiques des formations doctorales en 3^{ème} cycle universitaire. Un ouvrage de Véronique Bedin invite à faire la distinction entre formation « par » et « pour la recherche »⁶⁶⁰. En ce qui concerne les formations « pour la recherche », nous n'avons pas vu dans la période étudiée qu'un tel objectif soit explicité dans les rapports d'activité du LAG.

Une formation « par la recherche », en faisant préparer et soutenir un doctorat, vise à former les élites pour toutes sortes d'emplois, dans le monde économique et social, des emplois qui n'impliquent pas une carrière « en recherche », mais qui fait jouer « à la recherche au niveau doctoral » le même rôle que fût pour la formation des élites le rôle de la « culture » dispensée par les universités au XIX^e siècle. Nous avons montré dans le cas du LAG comment cette fonction, actuellement l'une des principales d'un laboratoire universitaire, se concrétisait dans l'accueil et l'accompagnement de doctorants, tant français qu'étrangers. Le sujet de l'efficacité de l'ouverture à l'emploi par une formation universitaire « par la recherche » reste ouvert, même si Tristan Poullaouec a pu un peu traiter le sujet pour montrer que posséder un diplôme de Master offre, en moyenne et en général, de meilleures perspectives de recrutement qu'un doctorat⁶⁶¹.

Ces quelques remarques de fin de Mémoire suggèrent des pistes potentielles de recherche en sciences humaines et sociales, pour des sujets portant sur la recherche universitaire.

⁶⁶⁰ Véronique Bedin (dir.), « Université et formation à la recherche », Toulouse : ed. PU du Midi, Les Dossiers des sciences de l'éducation, n° 34 / 2015

⁶⁶¹ Tristan Poullaouec, *Le diplôme arme des faibles, les familles ouvrières et l'école*, Paris : ed. L'enjeu scolaire, La Dispute, 2010, p. 110. Les perspectives de recrutement avec seulement un Master sont meilleurs car plus larges en terme de postes du niveau voulu.

Le contexte en quelques dates

1938-1939 :

Création du CNRS.

1944 :

Créé à University of Pennsylvania, l'ENIAC est le premier ordinateur électronique (à tubes électroniques) à programme enregistré, mais la manipulation de nombreuses connexions par tableaux est encore nécessaire. Cette machine a servi en particulier à calculer les fonctions de Bessel pour des applications de balistique des obus de marine pour l'US-Navy.

1945 :

Jean Kuntzmann arrive à l'université de Grenoble comme maître de conférences en mathématiques.

1947 :

Jean Kuntzmann crée un nouvel enseignement « Analyse Appliquée », destiné aux élèves ingénieurs de première année de l'Institut Polytechnique de Grenoble. Cet enseignement sera ultérieurement ouvert aux physiciens de l'Université et deviendra « Méthodes Mathématiques de la Physique ».

1954 :

Création des thèses de 3^e cycle en Sciences (elles seront étendues aux Lettres en 1958) ; le titre d'Ingénieur-Docteur avait été créé en 1923.

1948 :

Robert Wiener invente le terme « cybernetic » et définit le « feedback ». Celui-là sera un terme d'abord très utilisé, puis il disparaît, pour réapparaître dans les années 2000, non plus dans le domaine de l'automatique, mais dans les sciences humaines. Cf. - R. Le Roux, « Lévi-Strauss, une réception paradoxale de la cybernétique », *L'Homme*, Ed. EHESS, n° 189, 2009, 165-190. ; - R. Le Roux, *Une histoire de la cybernétique en France, 1948-1970*, Paris, Classiques Garnier, 2016.

1957 :

Création par Jean Kuntzmann, professeur de mathématiques à l'université de Grenoble, de la section spéciale « mathématiques appliquées » dans le cadre de l'Ecole Nationale Supérieure d'Electrotechnique, d'Hydraulique et de Radioélectricité de Grenoble (ENSEHRG, l'une des écoles d'ingénieurs au sein de l'IPG, l'Institut Polytechnique de Grenoble qui deviendra ultérieurement l'INPG l'Institut national polytechnique de Grenoble).

En 1960 cette section devient section normale « Mathématiques Appliquées » au sein de l'ENSEHRG. Recrutant sur concours dans les classes de mathématiques spéciales, elle visait à former en trois ans de véritables ingénieurs-mathématiciens de haut niveau. (2 diplômés en 1963). Elle deviendra ensuite

l'ENSIMAG, école nationale supérieure d'ingénieurs en mathématiques appliquées.

1957 :

Arrivé à Grenoble, pour le laboratoire de calcul universitaire dirigé par Jean Kuntzmann, d'un premier calculateur électronique, un GAMMA ET de la société française des machines Bull.

1958 :

Dans le cadre de l'université scientifique de Grenoble, en lien avec l'Institut Polytechnique, et sous la direction de Jean Kuntzmann, René Perret crée le LAG, le Laboratoire d'automatique de Grenoble.

1958 :

Début de la présidence de la République du général de Gaulle.

1960 :

L'IBM 7090 est le premier ordinateur entièrement transistorisé. Il propose des calculs en virgule flottante. Il est utilisé pour des calculs de trajectoires de satellites pour la conquête spatiale américaine.

1962 :

Création de la DGRST (Délégation Générale de la Recherche Scientifique et Technique), un organisme très autonome (rattaché au Premier ministre) qui financera fortement la recherche appliquée, en particulier en informatique, sur des projets associant obligatoirement des chercheurs et au moins une entreprise.

1963 :

Arrivée à Grenoble du nouvel ordinateur IBM 7044 dans les nouveaux bâtiments du Centre de calcul de l'IMAG, sur le nouveau Campus Universitaire de Saint-Martin d'Hères en périphérie de la ville de Grenoble. L'ordinateur 7044 est le petit frère de l'IBM 7090.

1964 :

Le CNRS lance auprès des laboratoires universitaires la démarche des « laboratoires associés ».

1966 :

Création des IUT, Institut universitaire de technologie, dont à Grenoble celui qui, avec son département d'informatique, sera rattaché à l'université des sciences sociales, car l'informatique n'est pas vue comme une discipline scientifique. Les laboratoires universitaires d'informatique à Grenoble bénéficient fortement des enseignants de cet IUT qu'ils utilisent pour leur faire réaliser des travaux de recherche.

1966 :

Jean Pajus et Bernard Sempé, deux doctorants du LAG, le laboratoire universitaire d'automatique de Grenoble, développent le prototype du MAT-01 un ordinateur

industriel que la société Mors industrialise et commercialisera avec succès. C'est un exemple remarquable de coopération université-industrie. Mors est une société produisant des équipements de signalisation et de sécurité pour les voies de chemins de fer. Le département des ordinateurs industriels de Mors sera ensuite repris par « la Télémécanique » une Société d'automatismes qui devient l'un des deux champions français des mini-ordinateurs, avec le très prisé Solar sorti en 1976.

1966 :

Pour obtenir son indépendance technologique en informatique, lancement par la France du Plan Calcul qui inclut la création de la CII (Compagnie Internationale d'Informatique) et de l'IRIA (Institut de Recherche en Informatique et Automatique), Institut qui en 1979 deviendra l'INRIA.

1967 :

Création de l'ANVAR, l'Agence nationale de valorisation de la recherche.

1968 :

l'IMAG achète un nouvel ordinateur, le très gros IBM 360/67. Simultanément IBM ouvre à Grenoble son nouveau « Centre Scientifique IBM » qui s'implante dans des locaux de l'IMAG pour rapprocher leurs équipes qui travaillent sur quelques sujets communs. Cet ordinateur servira de moyen de travail commun à l'IMAG et au Centre scientifique IBM, un exemple extrême de coopération université-industrie.

1968 (Mai)

Les évènements de Mai 1968 : nous n'en n'avons pas détecté, au niveau du LAG, d'effets qui soient encore visibles dans la période de notre étude.

1970 :

Avec des financements par l'IRIA et la DGRST, l'IMAG-Institut de Mathématiques Appliquées de Grenoble crée *Socrate* le prototype d'un logiciel de base de données que ECA-Automation, une société de services en ingénierie informatique, industrialisera et commercialisera avec succès en embauchant les concepteurs universitaires de ce logiciel. C'est un autre exemple extrême de coopération université-industrie.

1978 :

Publication du rapport Nora-Minc, *L'informatisation de la société*, demandé en 1976 par la présidence de la République française. Ce rapport utilise pour l'informatique le terme de « révolution technologique ». Il introduit le terme de « télématique » pour le mariage de l'informatique et des télécommunications.

1979 :

Début de la période sur laquelle porte notre étude

1981 (Mai) :

Début de la présidence de François Mitterrand qui agit dans le cadre d'une politique nouvelle (en opposition à celle de la présidence de Valéry Giscard

d'Estaing) d'inspiration schumpetérienne (fondée sur le développement de l'offre) et néo-colbertiste (dirigée par les pouvoirs publics).

1981 :

Le gouvernement supprime la DGRST.

1982 :

Loi Defferre, Acte I de la décentralisation : les Régions sont dotées d'un nouveau statut qui accroît leurs compétences, en particulier vis-à-vis de la culture et du développement économique. Elles ont donc compétence pour intervenir vis-à-vis de la recherche et des universités.

1982 :

Décision d'autoriser les universités en France à prendre des brevets.

1983 :

Pour les Laboratoires Associés, la composition du « Conseil de Laboratoire », lequel joue pour le laboratoire un rôle similaire à celui des représentants des salariés dans un Comité d'Entreprise dans le privé. Cette composition est modifiée par décision du CNRS. C'est une petite décision, mais qui s'inscrit en opposition avec les affirmations d'autonomie de la recherche académique.

1983 :

Création du Crédit-Impôt-Recherche qui offre des réductions fiscales aux entreprises qui financent des travaux de recherche.

1984 :

Loi d'orientation et de programmation de la recherche visant pour la dépense intérieure de recherche et développement (DIRD) d'atteindre 2,5% du Produit Intérieur Brut (PIB) à l'échéance 1985, contre 2,2% en 1967 et 1,8% en 1980. On atteindra en réalité 2,29% en 1985, ensuite ce taux baissera à nouveau : 2,24 en 1988 et 2,17 en 1998.

1984 :

La loi Savary fait évoluer l'organisation des thèses et leur rôle dans les carrières universitaires. Ensuite il crée le Comité national d'évaluation des établissements publics à caractère scientifique, culturel et professionnel. Celui-ci deviendra en 1989 le CNER (Comité national d'évaluation de la recherche), puis l'AERES en 2006, puis le HCERES en 2013.

1985 :

Jean-Pierre Chevènement, Ministre d'Etat, ministre de l'Education Nationale dans un gouvernement de gauche, met en place l'objectif visant à ce que, pour l'an 2000, « 80% d'une classe d'âge obtient le Bacc ». Pour cela la loi n°85-1371 crée les baccalauréats professionnels. Son gouvernement « vend » à la jeunesse française qu'elle aura ainsi une clef d'entrée à l'université.

1986 :

Première cohabitation politique en France : Le gouvernement de la gauche laisse la place à Jacques Chirac premier ministre de droite. Il s'en suit le projet de loi Devaquet.

1986 :

Retrait du projet de loi Devaquet : ce projet visait à instaurer une sélection à l'entrée de l'université. Les jeunes comprennent que la clef d'accès à l'université « vendue » par le gouvernement précédent n'ouvrira plus rien du tout. Indignés ils descendent en masse dans la rue : le projet de loi est retiré. Avec ce retrait et l'orientation déjà lancée visant « 80% d'une classe d'âge obtient son Bacc », c'est le début d'une forte augmentation des effectifs étudiants entre 1986 et 1995. Pour faire face, le gouvernement oblige l'université à créer des formations professionnalisantes pour conduire la masse des étudiants vers un emploi. Il faut recruter des enseignants du supérieur. Du fait de la loi Savary de 1984 sur les thèses et les carrières universitaires, cela oblige à accroître fortement les effectifs des doctorants, pour ensuite pouvoir recruter des titulaires de doctorat comme maîtres de conférences pour l'enseignement supérieur. Mécaniquement il y a une augmentation du nombre des enseignants du supérieur et partant des enseignants-chercheurs dans les laboratoires universitaires.

1988 :

Réélection de François Mitterrand à la présidence de la république.

1988-1989 :

Plusieurs changements dans un ministère élargi qui rassemble Recherche, Education Nationale et Enseignement supérieur : lancement du Plan université 2000 ; augmentation du nombre et du montant des bourses pour les chercheurs-doctorants ; le pilotage de l'Enseignement supérieur passe, d'une logique privilégiant les « facultés » organisées par discipline académique, à une logique privilégiant les « établissements universitaires pluridisciplinaires ». Pour cela il y a mise à l'écart au sein du ministère de la DESUP, Direction des Enseignements Supérieurs (dont le pilotage était axé sur les disciplines académiques), au profit de la direction des établissements universitaires (la DPDU Direction de la Programmation et du Développement Universitaire) dont le pilotage est centré sur les établissements universitaires à caractère pluridisciplinaire. Ce changement dans le mode de pilotage vise à donner à chaque établissement universitaire (les universités) davantage d'autonomie et de dynamisme pour faire face à la concurrence internationale. Le rôle des présidents de ces universités en sort renforcé. La CPU, Conférence nationale des Présidents d'Université, donne à cette fonction un poids réel au niveau national.⁶⁶²

1989 :

Réforme du statut des enseignants-chercheurs.

1990 :

⁶⁶² Christine Musselin, *La longue marche des universités françaises*, Paris : PUF, 2001, p. 104

Au sein du ministère élargi de l'Enseignement supérieur, création de la Direction de la Recherche et des études Doctorales (DRED) ; lancement des écoles doctorales.

1995 :

Suite à l'afflux en masse des maîtres de conférences de l'université qui doivent être aussi des enseignants-chercheurs dans les laboratoires universitaires, et suite aux changements de 1988-1989 dans le pilotage des universités par le ministère, le statut des Laboratoires Associés au CNRS (ou aux autres organismes de la recherche publique) est changé en statut d'UMR, les Unités Mixtes de Recherche. Cela vise à donner aux établissements universitaires pluridisciplinaires du poids dans le pilotage des laboratoires. Les axes de recherche des laboratoires doivent être définis en y associant l'Etat, un ou des Organismes de la recherche publique, un ou des établissements universitaires, sur la base de contrats tripartites quadriennaux. Les présidents des établissements universitaires sont ainsi introduits dans le pilotage des laboratoires de recherche, au détriment des professeurs des UFR (les Unités de Formation et de Recherche, les anciennes Facultés, centrées sur des disciplines académiques). Le pilotage et l'évaluation des laboratoires UMR prend une tonalité davantage administrative et centralisée au niveau du CNRS ou des organismes de la recherche publique.

1999 :

Fin de la période que nous avons étudiée.

1999 :

La loi Allègre donne davantage de facilités aux universités pour prendre des brevets (voir précédent de 1982) ou pour créer des entreprises.

2002 :

La loi LMD (Licence, Master, Doctorat) est le résultat du processus de Bologne lancé en 1998 pour une harmonisation européenne des cycles des formations universitaires.

2005 :

Création de l'ANR, Agence Nationale de la Recherche pour orienter la recherche publique en organisant des financements « par projet ».

2006 :

En remplacement d'autres structures diverses, création de l'AERES, Agence d'Évaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur ; en 2013 devient l'HCERES Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur.

2007 :

A l'Université de Grenoble, le LAG est regroupé avec d'autres laboratoires sous le nom de GIPSA-lab.

2007 :

Loi LRU (Liberté et Responsabilité des Universités) porte sur la composition du Conseil d'Administration d'établissement universitaire, avec des membres de droit et des élus représentant les professeurs et d'autres représentant les autres enseignants. Cette loi renforce l'autonomie des universités et la fonction des présidents d'universités.

Glossaire

AERES : Agence d'Évaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur AERES, créée en 2006, donc postérieurement à la période de notre étude. Sera remplacée en 2013 par HCERES Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur.

ANR : Agence Nationale de la Recherche, créée en 2005, donc postérieure à notre étude, a pour vocation à « piloter » la recherche en lançant des appels d'offres dans des champs thématiques définis.

ATER : Attachés Temporaires d'Enseignement et de Recherche, un type de contrat universitaire créé en 1988-1989, équivalent à un emploi postdoctoral, pour attendre un recrutement dans l'enseignement supérieur ou la recherche publique.

CCITT : Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique.

CEA : Commissariat à l'Energie Atomique, dépend du gouvernement français, fait des recherches et réalisations civiles et militaire dans ce domaine.

CENG : Centre d'Études Nucléaires de Grenoble, un important centre du CEA implanté à Grenoble en 1956.

CIFRE : Convention Industrielle de Formation par la Recherche. Il s'agit d'un financement de formation continue à but social, lorsque des salariés de l'industrie complètent leur formation avant de retourner dans leur entreprise d'origine ou dans une autre.

CNAM : Conservatoire National des Arts et Métiers. Une institution qui assure des formations continues, fournit des bourses, et place ses étudiants en recherche doctorale ou en chercheurs-temporaires de recherche postdoctorale dans des laboratoires comme le LAG.

CNET : Centre National d'Études des Télécommunications.

CNRS : Conseil National de la Recherche Scientifique, créé en 1939. Il possède des laboratoires propres, offre à d'autres d'être « associés » ; il dispose de budgets de recherche.

CNU : Conseil National des Universités. Une instance consultative, dont le nom remonte à 1987, mais qui existait déjà précédemment. Il est organisé en « sections » représentant des disciplines académiques. La section 27 est celle de l'informatique et la 61 celle du Génie informatique, Automatique et Traitement du Signal, section majoritaire dans le Laboratoire d'automatique de Grenoble.

DGRST : Délégation Générale de la Recherche Scientifique et Technique, créée en 1962 et supprimée en 1981. Un important organisme gouvernemental français, très lié à la Défense nationale ; il a impulsé des thèmes de recherche et distribué des crédits de recherche, mais avec l'obligation que les chercheurs de la recherche publique travaillent en coopération avec des industriels.

DGT : Direction Générale des Télécommunications.

DIRD : la dépense intérieure de recherche et développement, un indicateur pour l'Etat de l'importance accordée à la recherche.

DRME : Direction Recherche et Moyens d'Essais, organisme français très lié à la Défense nationale et en lien avec la DGRST. Il dispose de crédits de recherche.

EHESS : Ecole des Hautes Études en Sciences Sociales, un institut français qui travaille en particulier en histoire, avec des objectifs de travaux pluridisciplinaires avec les autres disciplines en sciences sociales. A été créée en 1975 à partir de l'EPHE (Ecole Pratique des Hautes Études) elle-même créée en 1947.

ENSIMAG : Ecole Nationale Supérieure d'Informatique et de Mathématiques Appliquées de Grenoble, son origine remonte à 1956 avec une année spéciale, puis en 1960 avec une formation normale dans le cadre de l'IPG, lequel deviendra ensuite l'INPG.

EPST : Etablissements publics scientifiques et techniques, créés par la loi no 82-610 du 15 juillet 1982 ; les grands organismes de la recherche publique, comme par exemple le CNRS, l'INSERM, l'INRIA sont des EPST.

Etablissement universitaire : sous le sigle EPSCP, établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel, est une unité administrative et juridique qui correspond à ce que le langage commun appelle une « université » et à laquelle correspond une localisation territoriale. Par exemple l'Université Grenoble-Alpes. Il a une personnalité morale. Il est pluridisciplinaire et regroupe des UFR (Unités de formation et de recherche) qui correspondent aux disciplines académiques. Il peut s'y adjoindre d'autres regroupements sous divers noms (PRES, Pole de Recherche et d'Enseignement Supérieur, devenu plus tard COMUE Communauté d'universités et d'établissements). L'établissement a un président, ayant pouvoir exécutif. (voir https://fr.wikipedia.org/wiki/Université_en_France).

Formations professionnalisantes : il s'agit des formations mises en place dans l'université pour face à l'augmentation des effectifs étudiants correspondant à la vague de la seconde massification (années 1986-1995) : Comme il y avait eu pour la première massification la création en université des IUT en 1966, lors de la seconde massification, les universités vont créer des licences professionnelles, des maîtrises professionnelles, des écoles d'ingénieurs qui leurs sont propres.

GIPSA : Grenoble Images Parole Signal Automatique, un laboratoire mixte INPG, CNRS, Université situé sur le Campus de l'Université de Grenoble-Alpes. Il a été créé en 2007 par fusion de plusieurs laboratoires dont le LAG (ce laboratoire à partir duquel se base notre étude).

Hardware : par opposition à « software », la partie matérielle des systèmes informatiques et d'abord l'ordinateur.

HCERES : voir AERES

IBM : Société américaine, le plus grand constructeur mondial d'ordinateurs dans la période étudiée pour notre Mémoire.

IMAG : Institut de Mathématiques Appliquées de Grenoble, créé en 1962 par Jean Kuntzmann, est une unité de formation et de recherche universitaire. Il a acquis une position de leader universitaire en France et dans le monde, dans le domaine de l'informatique.

INPG : Institut National Polytechnique de Grenoble, anciennement IPG-Institut Polytechnique de Grenoble, un ensemble d'écoles d'ingénieurs qui au début de la période que nous étudions inclut, entre autres, l'ENSERG Ecole Nationale Supérieure Electronique et de Radioélectricité de Grenoble, L'ENSIEG Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs Electriciens de Grenoble et l'ENSIMAG Ecole Nationale Supérieure d'Informatique et de Mathématiques Appliquées de Grenoble. On y trouve aussi le Centre Technique du Papier qui a des liens forts avec le LAG.

IRIA : Institut de Recherche en Informatique et Automatique, fondé en 1966, il deviendra l'INRIA en 1979.

INRIA : voir IRIA. Le N de INRIA signifie National, car il regroupe divers centres de la recherche publique, répartis au sein du territoire national.

IUT : Institut Universitaire de Technologie, forme des techniciens supérieurs. Ils ont été créés en 1966 et sont rattachés à l'université.

INSERM : Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale, créé en 1962.

LAG : Laboratoire d'automatique de Grenoble, créé en 1958 : l'un de ses titres de gloire est d'avoir contribué à créer en 1966 avec la Société Mors une entreprise de Mini-ordinateurs industriels dont la descendance rejoindra la Télémécanique ; en 2007, le LAG a été regroupé avec d'autres laboratoires sous le nom de GIPSA. Il est le laboratoire sur lequel se base la présente étude.

Ordre de Cluny : Ordre monastique fondé au début du Xe siècle en zone rurale, à quelque distance de Macon en Bourgogne. Il doit sa création au pouvoir séculier du Comte d'Aquitaine et de Bourgogne. « Comte » est un titre de pouvoir associé à la société carolingienne. Le modèle économique de cet ordre monastique, avec la puissance qui en découle, est basé sur le foncier rural et l'économie agricole. Mais cet ordre doit une large part de sa puissance et de son autonomie à ses liens de vassalité envers la papauté. Son second abbé est Odon de Cluny dont les réseaux sociaux et les relations ont fait l'objet de la part d'Isabelle Rosé, une historienne, d'un travail dont le présent Mémoire s'est beaucoup inspiré. Curieusement l'étude d'Isabelle Rosé fait peu de cas du lien de vassalité envers la papauté.

OFM : Ordre monastique des franciscains, fondé par François d'Assise en 1210, un futur saint de l'Eglise Catholique. Alors que l'ordre de Cluny (voir ci-avant dans ce glossaire) était un ordre religieux au modèle économique basé sur le foncier rural et l'agriculture, les franciscains sont un ordre de religieux qualifiés de mineurs ou de mendiants, tout comme les Dominicains (voir OP ci-après dans ce glossaire). Ces ordres créés au début du XIIIe siècle en Italie sont associés aux villes dont leurs couvents sont proches et où se situent leurs universités. Ils ont eu dans leurs rangs de nombreux savants très réputés. Leur modèle économique est basé sur les dons de la bourgeoisie des villes, à une époque où les villes se développent fortement. Dès leur création les ordres franciscains et dominicains auront au XIIIe siècle une croissance phénoménale, et aujourd'hui en 2018 nous pouvons comparer leur croissance, en effectifs et leur impact social durant le Moyen Âge, à l'impact qu'ont à la charnière des XXe et XXIe siècle les entreprises de l'informatique et des télécommunications que sont Microsoft, Apple, Facebook, Google, ou Amazon. Le présent Mémoire fait

largement référence aux travaux du sociologue Dominique Raynaud sur l'analyse des réseaux sociaux au sein des universités franciscaines. Il s'en inspire aussi.

OP : Ordre Prêcheur, l'ordre monastique des dominicains, fondé en 1215 par Dominique de Guzman qui deviendra Saint Dominique. Tout comme l'ordre des franciscains (voir OFM ci-dessus dans ce glossaire) c'est un ordre monastique en lien avec les villes et qui a été à l'origine de nombreuses universités avec de nombreux savants très réputés.

PDCA : Plan, Do, Check, Act (sa traduction de l'anglais au français donne : planifier, réaliser, vérifier, analyser pour réagir), aussi appelé roue de Deming, est un outil d'analyse des processus considérés comme une succession d'activités regroupées en quatre phases.

Processus : suite d'activités réalisées par diverses parties prenantes, parties prenantes internes ou externes, dont parmi ces dernières éventuellement des fournisseurs, et visant à obtenir un résultat (un produit ou service) spécifique, généralement orienté pour satisfaire les besoins de un ou de plusieurs clients. Dans le présent mémoire nous avons utilisé ce terme pour analyser le fonctionnement du Conseil Scientifique du laboratoire.

Programme enregistré : concept en informatique de séparation du hardware et du software ; les ordres nécessaires à la machine sont donnés par l'intermédiaire du programme enregistré ; au fil des époques le support du programme a beaucoup évolué, d'abord avec un tableau de commande, puis ruban perforé, puis des cartes perforées, puis sur support magnétique, puis sur disque, puis en mémoire, puis en télécommandes. Son origine est attribuée au mathématicien anglais Alan Turing, auteur d'une publication en 1936-1937.

Réseaux : un terme à sens multiples : Dans « l'analyse des réseaux sociaux », il s'agit sans ambiguïté de l'analyse des relations entre individus ou groupes sociaux, ce qui est un thème central de ce Mémoire ; il peut aussi signifier dans un sens tout à fait différents de multiples éléments d'une économie moderne : réseaux de distribution de l'énergie, d'organisation des transports ferroviaires ou routiers, et en particulier les réseaux d'échanges de données entre ordinateurs, ou les réseaux des télécommunications, ou les « réseaux sociaux » du type Facebook, des domaines qui n'entrent pas dans le cadre de notre mémoire.

RESUP : Réseau d'Etudes sur l'Enseignement Supérieur, créé en 2001, un Réseau de chercheurs universitaires en sciences sociales, habilité sous forme de PPF (Plan de Pluri-Formation) par le Ministère de l'Education Nationale, qui a pour objectif de donner une audience aux recherches menées sur l'enseignement supérieur et la recherche. De nombreux documents ont été publiés sous ce parrainage, et nous en avons utilisé plusieurs dans lesquels nous avons puisé nombre de nos connaissances sur le sujet de notre Mémoire.

SGBD : Système de Gestion de Base de Donnée pour la gestion informatique de données nombreuses et complexes ; le logiciel Socrate est un SGBD inventé en 1970 à Grenoble.

Software : par opposition à Hardware, la partie logicielle des systèmes informatiques.

Turing Award : équivalent pour l'informatique d'un prix Nobel. Il a été nommé à la mémoire de Alan Turing, l'inventeur du « programme enregistré » à la base des ordinateurs.

UGA : Université Grenoble Alpes, créée en 2017 par fusion des trois anciennes universités grenobloises (UJF, UPMF, Stendhal).

UJF : Université Joseph Fourier, anciennement Grenoble-I, ou USMG (Université Scientifique et Médicale de Grenoble), elle est l'université scientifique (sciences *dures* et naturelles), nommée depuis 1987 d'après un mathématicien et physicien français, né en 1768 et mort en 1830, qui a été préfet de l'Isère sous Napoléon et aussi recteur de l'université. Il est connu pour avoir inventé le concept des « transformées de Fourier », un outil mathématique qui fait passer de la perception du *temps* qui est naturelle aux hommes, aux *fréquences* (un inverse du temps) telles que perçues par les machines électroniques. Cette transformée de Fourier est l'un des fondements des théories de transmission de l'information, dont en particulier le théorème de Nyquist-Shannon (1945) que nous avons mentionné en sous-partie I-A-2.

U.A. ou Unité de recherche Associée ou Laboratoire Associé : d'abord créé en 1964 par le seul CNRS, puis étendu aux autres EPST par une loi de 1982, est le statut d'un laboratoire universitaire qui est associé à l'un des grands Organismes de la recherche publique (ex : CNRS, INSERM, ...): le laboratoire universitaire peut bénéficier des moyens dont l'organisme public dispose.

UMR : Unité Mixte de Recherche. Statut créé en 1995 en remplacement du statut de Laboratoire Associé. L'UMR est un laboratoire de recherche qui dépend à la fois d'une université et d'un organisme public de recherche. Un contrat tripartite Etat-organisme-université doit être régulièrement établi et mis en oeuvre.

Liste Bibliographique

Bibliographie sur la recherche scientifique et l'innovation :

- Armatte Michel, Dahan Amy, « Modèles : De la représentation à l'action », in (Dominique Pestre dir.) *Histoire des sciences et des savoirs*, t. 3, Paris : Seuil, 2015, p. 339-357
- Bourdon Raymond, Clavelin Maurice, « Le relativisme est-il résistible ? Regards sur la sociologie des sciences », *Actes du Colloque international « La sociologie de la connaissance scientifique : bilan et perspectives »*, Paris : Univ Paris-Sorbonne, Janvier 1993, PUF, 1994
- Caron François, *La dynamique de l'innovation, changement technique et changement social (XVIe-XXe siècle)*, Paris : Gallimard, 2010 (469 pages)
- Caron François, *Les voies de l'innovation : les leçons de l'histoire*, Paris : Éd. Manucius, 2011, (45 pages)
- Daston Lorraine, « Une histoire de l'objectivité scientifique », p. 363-375 in R. Guesnerie, F. Hartog (dir.), *Des sciences et des techniques. Un débat*, Cahier des Annales, 45, Paris : EHESS, 1998, reproduit dans J.-F. Braunstein, *L'histoire des sciences, méthodes, styles et controverses*, Paris : VRIN, 2008
- Dubuisson Sophie, Kalbla Isabelle, « Innovation et compétences, compte-rendu d'une réflexion collective », in Foray Dominique, Mairesse Jacques (dir), *Innovations et performances, approches interdisciplinaires*, Paris : ed. EHESS, 1999
- Ellul Jacques, *Le Système technicien*, Calmann-Lévy, Paris, 1977 (3ème ed. Le cherche midi 2012)
- François Jean-Paul, Goux Dominique, Guellec Dominique, Kalbia Isabelle, Templé Philippe, « Décrire les compétences pour l'innovation. Une proposition d'enquête », in Dominique Foray, Jacques Mairesse (dir), *Innovations et performances, approches interdisciplinaires*, Paris : ed. EHESS, 1999
- Gaudillière Jean-Paul, « Une manière industrielle de savoir », in (Dominique Pestre dir.) *Histoire des sciences et des savoirs*, t. 3, Paris : Seuil, 2015, p. 85-105
- Isambert François-André, « Après l'échec du 'programme fort', une sociologie du contenu de la science reste-t-elle possible ? », in Raymond Boudon, Maurice Clavelin, *Le relativisme est-il résistible ? Regards sur la sociologie des sciences*, Actes du Colloque international « La sociologie de la connaissance scientifique : bilan et perspectives », Univ Paris-Sorbonne, Janvier 1993, Paris : PUF, 1994, p. 51-81,
- Jolivet Jean, Roshdi Rashed (dir.), *Études sur Avicenne*, Paris : Les Belles Lettres, 1984
- Lacour Philippe, *La nostalgie de l'individuel G.G. Granger*, Paris : Vrin, 2012
- Lécuyer Christophe, « Manager l'innovation », in (Dominique Pestre dir.) *Histoire des sciences et des savoirs*, t. 3, Paris : Seuil, 2015, p. 423-439
- Louvel Séverine, *Des patrons aux managers, Les laboratoires de la recherche publique depuis les années 1970*, Rennes : Presses Universitaires de Rennes, 2011, (163 pages)
- Pestre Dominique, *Introduction aux Science Studies*, Paris : La découverte, 2010
- Pestre Dominique (dir.), *Le gouvernement des technosciences : gouverner le progrès et ses dégâts depuis 1945*, Paris : Éd. La Découverte, 2014, (321 pages)
- Pestre Dominique (dir.), *Histoire des sciences et des savoirs / Le siècle des technosciences, depuis 1914*, Paris : Seuil, 2015, (494 pages)

-Raynaud Dominique, *Qu'est-ce que la technologie ? suivi de Post-scriptum sur la technoscience*, Préface de Mario Bunge, Paris : ÉDITIONS MATÉRIOLOGIQUES, 2016

-*Regards sur la sociologie des sciences*, Actes du Colloque international « La sociologie de la connaissance scientifique : bilan et perspectives », Univ Paris-Sorbonne, Janvier 1993, Paris : PUF, 1994.

Bibliographie de l'enseignement supérieur et de la recherche :

-Abbott Andrew, *Chaos of Disciplines*, Chicago: Univ. Chicago Press, 2001 ; *The System of Professions*, Chicago : Univ. Chicago Press, 1988.

-Agulhon Catherine, « La professionnalisation des cursus : un tournant dans la conception des savoirs universitaires ? », in Quenson Emmanuel, Coursaget Solène (dir.), *La professionnalisation de l'enseignement supérieur, de la volonté politique aux formes concrètes*, Toulouse ; Octarès Editions, 2012, pp. 63-74.

-Annoot Emmanuelle, « Le métier d'enseignant-chercheur », in Imelda Elliott, Michael Murphy, Alain Payeur, Raymond Duval (dir.), *Mutations de l'enseignement supérieur et internationalisation, change in higher education and globalisation*, Bruxelles : ed. de Boeck, 2011 (311 pages), p. 221-232

-Brint Stephen, Krabel Jerome, « Les Community Colleges américains », in Bourdieu Pierre (dir.), *Actes de la recherche en sciences sociales, éducation et sociétés*, Paris : ed. Minuit, n° 86/87, mars 1991, pp. 69-84

-Brucy Guy, « Former pour rendre 'employable' ? Genèse d'une politique », in Quenson Emmanuel, Coursaget Solène (dir.), *La professionnalisation de l'enseignement supérieur, de la volonté politique aux formes concrètes*, Toulouse ; Octarès Editions, 2012, pp. 23-34.

-Chapoulie Jean-Michel, Fridenson Patrick, Prost Antoine (3 dir.), « Mutations de la science et des universités en France depuis 1945 », *Le Mouvement Social*, oct-déc 2010, Paris : La Découverte, 2010, (218 pages)

-Charle Christophe, Verger Jacques, *Histoire des universités, XIIIe-XXIe siècle*, Paris : PUF, 2012

-Cytermann J.-R., M. Bideault, P. Rossi, L. Thomas, « Recrutement et renouvellement des enseignants-chercheurs », *Education & formation*, n° 67, Paris : mars 2004

-Cyterman Jean-Richard, Prost Antoine, « Une histoire en chiffres de l'enseignement supérieur en France », in Jean-Michel Chapoulie, Patrick Fridenson, Antoine Prost (3 dir.), « Mutations de la science et des universités en France depuis 1945 », *Le Mouvement Social*, Paris : oct-déc 2010, pages 31 à 46

-Dubar Claude, Tripiet Pierre, Boussard Valérie, *Sociologie des professions*, Paris : Armand Colin, 2015 (4ème ed. après la 1ère en 1998)

-Fourcade Bernard, Haas Joachim, « L'université moins attractive ? Les transformations récentes dans l'accès à l'enseignement supérieur en France et en Allemagne », in Georges Felouzis (dir.), *Les mutations actuelles de l'Université*, Paris : PUF, 2003, (400 pages), p. 293-316 et 222

-Galvez-Behar Gabriel, « Les revues de sciences humaines et sociales face à l'évaluation », in Jean-Michel Chapoulie, Patrick Fridenson, Antoine Prost (dir.), « Mutations de la science et des universités en France depuis 1945 », *Le Mouvement Social*, oct-déc 2010, Paris : La Découverte, 2010, p. 159-164,

-Godechot Olivier, Mariot Nicolas, « Les deux formes du capital social. Structure relationnelle des jurys de thèse et recrutement en science politique », *Revue française de sociologie*, 45 (2004), p. 243-282 ; Godechot Olivier, « La formation des relations académiques au sein de l'EHESS », *Histoire & Mesure*, 26-2, Paris, 2011, p. 221-258.

- Grossetti Michel, « Les relations entre les universités et l'industrie en France. Les interactions entre formation, recherche et collaborations industrielles », p. 47-67, in Georges Felouzis (dir.), *Les mutations actuelles de l'Université*, Paris : PUF, 2003, (400 pages)
- Louvel Séverine, *Des patrons aux managers, Les laboratoires de la recherche publique depuis les années 1970*, Rennes : Presses Universitaires de Rennes, 2011, (163 pages)
- Maillard Fabienne, « Une promesse intenable : la professionnalisation de l'université comme réponse aux besoins des individus et des entreprises », in Quenson Emmanuel, Coursaget Solène (dir.), *La professionnalisation de l'enseignement supérieur, de la volonté politique aux formes concrètes*, Toulouse ; Octarès Editions, 2012, pp. 47-62.
- Menger Pierre-Michel, Colin Marchika, Paye Simon, Renisio Yann, Zamith Pablo, « La contribution des enseignants du secondaire à l'enseignement supérieur en France, Effectifs, affectations, carrières (1984-2014) », *Revue française de sociologie*, Paris : Presses de Sciences Po, 2017/4, vol. 58, p. 643-677 (36 pages)
- Mérindol Jean-Yves, « Les universitaires et leurs statuts depuis 1968 », in Jean-Michel Chapoulie, Patrick Fridenson, Antoine Prost, « Mutations de la science et des universités en France depuis 1945, *Le Mouvement Social*, oct-déc 2010, Paris : La Découverte, 2010, p. 69-92,
- Musselin Christine, *La longue marche des universités françaises*, Paris : PUF, 2001 (218 pages)
- Paradeise C., « Pilotage institutionnel et argumentation : le cas du département SHS au CNRS », in Borzeix A., Bouvier A., Pharo P. (dir.), *Sociologie et connaissance. Nouvelles approches cognitives*, Paris : CNRS ed., 1998
- Pestre Dominique « Dix thèses sur les sciences, la recherche scientifique et le monde social, 1945-2010 », in Jean-Michel Chapoulie, Patrick Fridenson, Antoine Prost, « Mutations de la science et des universités en France depuis 1945, *Le Mouvement Social*, oct-déc 2010, Paris : La Découverte, 2010, p. 13 à 29,
- Poullaouec Tristan, *Le diplôme arme des faibles, les familles ouvrières et l'école*, Paris : ed. L'enjeu scolaire, La Dispute, 2010.
- Prost Antoine, *Histoire de l'enseignement en France : 1800-1967*, Paris : Armand Colin, 1979, (523 pages)
- Prost Antoine, *Histoire générale de l'enseignement et de l'éducation*, Paris : Perrin, 2004, t. IV,
- Quenson Emmanuel, Coursaget Solène (dir.), *La professionnalisation de l'enseignement supérieur, de la volonté politique aux formes concrètes*, Toulouse ; Octarès Editions, 2012.
- Ramunni Girolamo, « Les liens entre le CNRS et l'Université », p. 637-646, *Revue Française d'Administration Publique*, n° 112, Paris : 2005.
- Roegiers Xavier, « L'enjeu de la problématisation des contenus dans l'enseignement supérieur du point de vue de l'enseignement par et pour la recherche », in Véronique Bedin (dir.), « Université et formation à la recherche », Toulouse : ed. PU du Midi, *Les Dossiers des sciences de l'éducation*, n° 34 / 2015, p. 13-31,
- Verschueren Pierre, *Des savants aux chercheurs, Les sciences physiques comme métier (France, 1945-1968)*, Thèse Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris, 2017, (volume 1 : 829 pages)
- Viaud Marie-Laure, *Les innovateurs silencieux, Histoire et pratiques d'enseignement à l'université depuis 1950*, Grenoble : PUG, 2015, (304 pages)

Bibliographie sur les organismes publics de recherche :

- Cytermann Jean-Richard, « Le rapprochement universités-organismes de recherche : un processus incrémental », in Thierry Chevaillier, Christine Musselin (dir.), *Réformes d'hier et réformes d'aujourd'hui, L'enseignement supérieur recomposé*, Rennes : PU.Rennes, 2014, p. 141-158,

-Duclert Vincent, « La naissance de la Délégation générale à la recherche scientifique et technique : la construction d'un modèle partagé de gouvernement dans les années soixante », in *Revue Française d'Administration Publique*, n° 112, Paris : 2004, p. 647-658

-Fridenson Patrick, « La politique universitaire depuis 1968 », in Jean-Michel Chapoulie, Patrick Fridenson, Antoine Prost, « Mutations de la science et des universités en France depuis 1945, *Le Mouvement Social*, oct-déc 2010, Paris : La Découverte, 2010, p. 47-68,

-Grossetti Michel, « Les relations entre les universités et l'industrie en France. Les interactions entre formation, recherche et collaborations industrielles », in Georges Felouzis (dir.), *Les mutations actuelles de l'Université*, Paris : PUF, 2003, (400 pages), p. 47-67

-Lerosier Thomas, *Itinéraires technopolitains : La formation d'un territoire scientifique et technologique (Grenoble – 1950-2015)*, thèse de philosophie, Univ-Grenoble-Alpes, Grenoble : 2016, (492 pages)

-Ramunni Girolamo, « Les liens entre le CNRS et l'Université », p. 637-646, *Revue Française d'Administration Publique*, n° 112, Paris : 2005.

-Théry Jean-François, « Les spécificités juridiques de l'administration et du pilotage de la recherche : Les lois d'orientation et de programmation de la recherche du 15 juillet 1982 et du 23 décembre 1985 », in *Revue Française d'Administration Publique*, n° 112, Paris : 2004, p. 659-670,

Bibliographie sur le « genre » dans la technique et à l'université

-Bellissant Camille, conférence à l'IUT de Grenoble, le 14 janvier 2016, pour l'anniversaire du cinquantenaire de la création du Département informatique de l'IUT de Grenoble

-Boutillier Sophie, Laperche Blandine, « Quelle place pour la femme dans la recherche ? », in Imelda Elliott, Michael Murphy, Alain Payeur, Raymond Duval (dir.), *Mutations de l'enseignement supérieur et internationalisation, change in higher education and globalisation*, Bruxelles : ed. de Boeck, 2011 (311 pages), p. 235-248

-Latour Emmanuelle, Le Feuvre Nicky, « Les carrières universitaires françaises à l'épreuve du genre », in Edmée Ollagnier, Claudie Solar (dir.), *Parcours de femmes à l'université, perspectives internationales*, Paris : L'Harmattan, 2006, p. 159-188,

-Ollagnier Edmée, Solar Claudie (dir.), *Parcours de femmes à l'université, perspectives internationales*, Paris : L'Harmattan, 2006

-Sartori E., *Histoire des femmes scientifiques de l'Antiquité au XXe siècle*, Paris : Plon, 2006

-Stevens Hélène, « Destins professionnels des femmes ingénieures. Des retournements inattendus », *Sociologie du travail*, vol. 49, p. 443–463, 2007 ; Stevens Hélène, « The professional fate of woman engineers in the computer sciences: Unexpected reversals », *Sociologie du travail*, vol. 51S, n°3, p. e15–e33, 2009

Bibliographie sur la recherche en informatique :

-Beltran Alain, Griset Pascal, *Histoire d'un pionnier de l'informatique, 40 ans de recherche à l'Inria*, Les Ulis-Paris : EDP-Sciences, 2007

-Billard Jacques, Daladoire Alain, « Le Minitel en Bretagne », in Actes du 7^{ème} colloque sur *Histoire de l'Informatique et des Transmissions*, 16, 17 et 18 novembre 2004, Rennes : ed. Irisa, 2004, p. 81-86,

-Bounine Jean, Lussato Bruno, *Télématique ou privatique ? : questions à Simon Nora et Alain Minc*, Paris : Editions d'Informatique, 1979

- Breton Philippe, *Histoire de l'informatique*, Paris : La Découverte, 1987 (2ème ed. 1990)
- Comberousse Martine, *Histoire de l'information scientifique et technique*, Paris : Armand Colin, 1999
- Cornet Marianne, *L'information Web 2.0 : agrégateurs, blogs, réseaux sociaux, sites d'information et interfaces participatives*, Pessac : Presses universitaires de Bordeaux, 2016
- David René, *Random testing of digital circuits, theory and application*, New York : Marcel Dekker, 1998 (475 pages) – voir Aconit.org fiche n° 20620.
- Deguerry Michel, David René, *de la Logique câblée au calculateur industriel*, Grenoble : EDA publishing Grenoble, 2008
- Delavaut H., Boukhobza N., Hermann C., avec la collaboration de Konrad C., *Les enseignantes chercheuses à l'Université - demain la parité ?*, Paris : L'Harmattan, 2003
- Michaud André, « Contribution à l'histoire de la Société Transac – 1970-1982 », in Actes du 7^{ème} colloque sur *Histoire de l'Informatique et des Transmissions*, 16, 17 et 18 novembre 2004, Rennes : ed. Irisa, 2004, p. 24-37,
- Mounier-Kuhn Pierre-Eric, *L'informatique en France, de la seconde guerre mondiale au plan calcul, l'émergence d'une science*, Paris : ed. PUPS, 2010
- Mounier-Kuhn Pierre-Eric (Université Paris-Sorbonne), « Les périphériques, un objet central : PME, grands groupes et politiques gouvernementales (1962-1982) in Actes du 7^{ème} colloque sur *Histoire de l'Informatique et des Transmissions*, 16, 17 et 18 novembre 2004, Rennes : ed. Irisa, 2004, p. 259-268, (voir Aconit.org n° 20541) ; Actes 6^{ème} Colloque sur l'Histoire de l'informatique et des réseaux, Grenoble : Inria, 2002 – Consultable sur Aconit.org n° 19719 ; Actes 3^{ème} Colloque Histoire de l'Informatique, Sophia Antipolis, Inria, 1993 – Consultable sur Aconit.org n° 20538
- Neumann Cédric, *De la mécanographie à l'informatique : les relations entre catégorisation des techniques, groupes professionnels et transformations des savoirs managériaux*, Thèse de doctorat, Paris : IDHES, 2013
- Plenet Cyrille-Claude, Thèse doctorat d'Histoire, UPMF-Grenoble, *Histoire de l'Informatique à Grenoble et ses apports à l'Industrie*, Grenoble, 1996
- Ricodeau Jean, *Le cycle de vie de Socrate, logiciel informatique de bases de données, de 1963 à 1990 : Parcours professionnels et innovations, à Grenoble territoire de coopérations Université-Entreprises*, Grenoble : Université Pierre Mendès France, Mémoire de Master1, Dept d'Histoire, 2016
- Robert Eric, *Fonctionnement et pratiques de la recherche scientifique, les débuts de l'Institut d'Informatique et de Mathématiques Appliquées de Grenoble (Imag)*, DEA d'Histoire, Grenoble, Septembre 1994
- Schafer Valérie (Université Paris-Sorbonne), « De l'université de Rennes à l'IRISA : les dix premières années du développement de la recherche informatique à Rennes (1970-1980), in Actes du 7^{ème} colloque sur *Histoire de l'Informatique et des Transmissions*, 16, 17 et 18 novembre 2004, Rennes : ed. Irisa, 2004, p. 237-258,
- Schafer Valérie, « Circuits virtuels et datagrammes : une concurrence à plusieurs échelles », in Pascal Griset, Alexandre Fernandez (dir.), « Les logiques spatiales de l'innovation (XIXe-XXe siècles) », *Histoire, Economie & Société*, Paris : Armand Colin, Avril-Juin 2007, (144 pages), p. 29-48
- Schafer Valérie, « Histoire récente d'un pôle régional innovant dans l'industrie des télécommunications : Lannion et le Trégor depuis les années 1960 », in Pascal Griset, Alexandre Fernandez (dir.), *Les logiques spatiales de l'innovation (XIXe-XXe siècles)*, Paris : A. Colin, 2007, p. 49

-Schafer Valérie, Bourdon Jérôme (dir.), *Histoire de l'Internet, l'Internet dans l'histoire*, Paris : Nouveau monde éd., 2011

-Schafer Valérie, Tuy Bernard, *Dans les coulisses de l'Internet, 20 ans de Technologie, d'enseignement et de recherche*, Paris : Armand Colin, Comité pour l'histoire du CNRS, 2013, (237 pages)

-Schafer Valérie (dir.), *Information et communication scientifiques à l'heure du numérique*, Paris : CNRS éd., 2014

-Tellez-Giron Lopez Roberto Manuel (ICE Mexico), Thèse docteur ingénieur, *Contribution à l'étude du test aléatoire des systèmes logiques*, Université scientifique et médicale de Grenoble, INPG, 22 mars 1974.

-Zetlaoui Tiphaine (dir.), *Histoire(s) de l'Internet*, Paris : l'Harmattan, 2015,

-Numéro spécial Jean Kuntzmann, Chiffres, Revue de l'Association Française de Calcul, ed. Allier-Grenoble, 1977, p. 1 ; Dans la Revue Chiffre, op. cité, pour le numéro spécial de son départ à la retraite en 1977, le titre de l'article p. 27, écrit par P. J. Laurent est « L'ingénieur mathématicien » où le mot « ingénieur » montre que Jean Kuntzmann cherchait les applications pratiques.

Bibliographie sur les « Industrial districts » :

-Becattini G., « The Marshallian industrial district as a socio-economic notion », in Pyke F., Becattini G., Sengenberger W. (eds.), *Industrial Districts and Inter-Firm Co-operation in Italy*, Geneva. ILO, 1990 (pp.37-51)

-Bouvier Yves, « histoire récente d'un pôle régional innovant dans l'industrie des télécommunications : Lannion et Le Trégor depuis les années 1960 », in Pascal Griset, Alexandre Fernandez (dir.), « Les logiques spatiales de l'innovation (XIXe-XXe siècles) », *Histoire, Economie & Société*, Paris : Armand Colin, Avril-Juin 2007, (144 pages), p. 49-61,

-Filippi Maryline, Torré André, « L'organisation en réseau : de l'instauration de règles locales aux actions collectives », in Claude Dupuy, Antje Burmeister (dir.), *Entreprises et territoires, les enjeux de la proximité*, Paris : La Documentation française, 2003, p. 51-70

-Jaffe A. B., Trajtenberg M. and Henderson R., Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidence by Patent Citations, *Quarterly Journal of Economics*, August 1993, 63 (3), pp. 577-98.

-Marshall A., *Principles of Economics*, MacMillan. 1920

-Saxenian A., *Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*, Cambridge, MA. : Harvard University Press, 1994

-Scitovsky T. (1954) Two concepts of external economies, in Arrow K. and Scitovsky T. (Eds) *Readings in Welfare Economics*, London : Allen and Unwin LTD, 1969.

Bibliographie sur « les réseaux » :

Utilisation des réseaux par des Sociologues :

-Abbott Andrews, *Processual Sociology*, Chicago : Univ. of Chicago Press, 2016

-Callon Michel (dir.), *La science et ses réseaux, genèse et circulation des faits scientifiques*, Paris : ed. La Découverte, 1989

-Cuin Charles-Henry, *ce que (ne) font (pas) les sociologues, petit essai d'épistémologie critique*, Genève : Droz, 2000

-Degenne Alain, Forsé Michel, *Les réseaux sociaux*, Paris : Armand Colin, 2004 (2ème ed.)

-Erikson Emily, « Formalist and Relationalist Theory in Social Network », *Sociological Theory*, Vol. 31, No. 3, Madison (Winsconsin) : American Sociological Association, 2013, pp. 219-242.

-Faist Thomas, « Toward a transnational methodology : Method to adress methodological nationalism, essentialism, and positionality », *Revue européenne des migrations internationales, migrations, transnationalisme et diapora : théorie et étude de cas*, vol. 28, n° 1, p. 51-70, 2012

-Latour Bruno, *La Science en action*, ed. Découverte, Paris, 1989 ; Latour Bruno, *Reassembling the Social : An Introduction to Actor-Network-Theory*, Oxford : univ Press, 2005

-Raynaud Dominique, « Réseaux et milieux sociaux de diffusion de la perspective », In M. Dalai, M. Le Blanc, P. Dubourg-Glatigny, eds., *L'œuvre et l'artiste à l'épreuve de la perspective*, Rome, Publication de l'École française de Rome, 2006, pp. 5-17.

-Raynaud Dominique, *Optics and the rise of perspective : A study in Network Knowledge Diffusion*, Oxford, UK : Bardwell Press, 2014, (243 p.)

-Raynaud Dominique, « Collaborative Networks in Particle Physics: A Sociological Inquiry into the ATLAS and CMS Collaborations », *Sociology of Science and Technology*, 2016, 7(1): 169–193

Utilisation des réseaux par des Anthropologues, Epistémologues et Géographes :

-Barnes John A., « Class and Commities in a norwegian Island Parish ». in *Human Relations*, VII/1, 1954, p. 39-58.

-Caby Cécile, « Réseaux sociaux, pratiques culturelles et genres discursifs : à propos du dialogue de *Optimo Vitae Genere* de Girolamo Aliotti », in Cécile Caby et Rosa Maria Dessi (dir.), *Humanistes, clercs et laïcs, dans l'Italie du XIIIe au début du XVIe siècle*, Turnhout, Belgium, ed. Brepols, 2012, pp. 405-482

-Darbellay Frédéric (dir.), *La circulation des savoirs, interdisciplinarité, concepts nomades, analogies, métaphores*, Berne : ed. Scientifiques, 2012, 245 pages

-Lussault Michel, *L'homme spatial, la construction sociale de l'espace humain*, Paris : Seuil, 2003, (364 pages)

-White R. Douglas, Jorion Paul, « Representing and Computing Kinship: A New Approach », in *Current Anthropology*, Vol. 33, No. 4 (Aug. - Oct., 1992), pp. 454-463

-White Douglas R., Harary Frank, « The Cohesiveness of Blocks in Social Networks: Node Connectivity and Conditional Density », *Sociological Methodology*, Vol. 31 (2001), pp. 305-359

Bibliographie des historiens qui ont plu ou moins utilisé la méthode des réseaux :

-Bernaldo Pilar Gonzalez, Hilaire-Perez Liliane (dir.), *Les savoirs-mondes, mobilités et circulation des savoirs depuis le Moyen Âge*, Préface de Daniel Roche, Rennes : Presses-Univers-Rennes, 2015

-Coulomb Clarisse (dir.), *Habiter les villes de cours souveraines en France : XVIe-XVIIIe*, Grenoble : Publications de la MSH-Alpes, 2008

-Descimon Robert, « Réseaux de famille, Réseaux de pouvoir ? Les quarteniers de la ville de Paris et le contrôle du corps municipal dans le deuxième quart du XVI^e siècle », in Scarlett Beauvalet-Boutouyrie, Vincent Gourdon, François-Joseph Ruggiu (dir.), *Liens sociaux et actes notariés dans le monde urbain en France et en Europe (XV^e-XVIII^e siècles)*, Paris : Presses Univ. Paris-Sorbonne, 2004, (266 pages), p. 153-186

-Grévin Benoît, « Les notaires médiévaux croyaient-ils à leurs préambules ? Note sur la circulation des motifs idéologiques entre la curie pontificale, la cours de Sicile et l'Europe du Nord au XIII^e-XIV^e siècle », in Anne Lemonde, Ilaria Taddei (dir.), *Circulation des idées et des pratiques politiques, France et Italie (XIII^e-XIV^e siècle)*, Ecole Française de Rome, 2013, pp. 251-270

-Lemercier Claire, Rosental P.-A., « "Pays" ruraux et découpage de l'espace: les réseaux migratoires dans la région lilloise au milieu du XIX^e siècle », *Population*, 55/4-5, juill.-oct. 2000, p. 691-726.

-Marraud Mathieu, *De la ville à l'Etat, La bourgeoisie parisienne XVII^e-XVIII^e siècle*, Paris : Albin Michel, Bibliothèque Histoire, 2009, (552 pages).

-Revest Clémence, « Naissance du cicéronianisme et émergence de l'humanisme comme culture dominante : réflexions pour une histoire de la rhétorique humaniste comme pratique sociale », *Mélanges de l'École française de Rome - Moyen Âge*, 2013

-Rosé Isabelle, « Reconstitution, représentation graphique et analyse des réseaux de pouvoir au haut Moyen Âge. Approche des pratiques sociales de l'aristocratie à partir de l'exemple d'Odon de Cluny († 942) », *REDES- Revista hispana para el análisis de redes sociales* Vol. 21, #5 Diciembre 2011

Bibliographie sur l'historiographie dont celle du « temps présent » :

-Bourdieu Pierre, « L'illusion biographique ». In: *Actes de la recherche en sciences sociales*. Vol. 62-63, juin 1986. – « L'illusion biographique », in Pierre Bourdieu : *Raisons pratiques, Sur la théorie de l'action*. Paris : Éd. du Seuil, 1994. Chapitre 3 : Pour une science des œuvres. Annexe 1, pp. 69-72

-Prost Antoine, *Douze leçons sur l'Histoire*, Paris : Seuil, 1996

-Rousso Henry, *La hantise du passé*, Paris : ed. Textuel, 1998 (143 pages)

-IHTP, *écrire l'histoire du temps présent, en hommage à François Bédarida*, préface de Robert Frank, Actes journée d'étude, 14 mai 1992, Paris : ed. CNRS, 1992 (417 pages)

Bibliographie sur la présentation des résultats : la rhétorique du récit, l'approche quantitative, la représentation « visuelle » :

-Barthes Roland, « Introduction à l'analyse structurale des récits », p. 7-33 ; Todorov Tzvetan, « Les catégories du récit littéraire », p. 131-157 ; Genette Gérard, « Frontières du récit littéraire », p. 158-169 ; in Barthes Roland (dir.), *L'analyse structurale du récit*, Paris : Revue Communications, école pratique des hautes études, Numéro spécial, n° 8, 1966 (re-édité Paris : Seuil, 1981)

-Bégot Jacques-Olivier, *Walter Benjamin, voix allemandes*, Belin, Paris, 2012

-Bertin Jacques ; avec la collaboration de Marc Barbut, Serge Bonin, Guy Arbellot et al., *Sémiologie graphique : les diagrammes, les réseaux, les cartes*, Paris : Ecole des hautes études en sciences sociales, 2013 (4^{ème} ed.)

-Berge Claude, *Théorie des graphes et ses applications*, Paris : Dunod, 1958 (2^{ème} ed, 1963)

-Chauviré Christiane, *Le grand miroir, Essais sur Peirce et sur Wittgenstein*, Besançon : Presses univ. Franche-Comtoise, 2003

- Freeman Linton C., White Douglas R., « Using Galois Lattices to Represent Network Data », *Sociological Methodology*, Vol. 23 (1993), *American Sociological Association*, JSTOR, pp. 127-146
- Goody Jack, *La raison graphique, la domestication de la pensée sauvage*, Paris : ed. Minuit, 1979, 1977
- Lemerrier Claire, Zalc Claire, *Méthodes quantitatives pour l'historien*, Paris : La Découverte, 2008
- Moretti Franco, *Graphes, cartes, et arbres, modèles abstraits pour une autre histoire de la littérature*, Paris : Les prairies ordinaires, 2008.
- Raynaud Dominique, « A tentative astronomical dating of Ibn Al-Haytham's solar eclipse record », *Nuncius*, 29, Leiden, 2014, p. 324-358
- White R. Douglas, Frank Harary, « The Cohesiveness of Blocks in Social Networks: Node Connectivity and Conditional Density », *Sociological Methodology*, Vol. 31, 2001, pp. 305-359
- Sakarovitch M., *cours de techniques mathématiques de la recherche opérationnelle, II-éléments de la théorie des graphes*, Grenoble : ENSIMAG, mars 1977

Bibliographie sur les Logiciels utilisables comme outils d'analyse des « réseaux » et de présentations graphiques :

- Lemerrier Claire, « Analyse de Réseaux et Histoire », pp. 88-112, in *Revue d'Histoire Moderne et Contemporaine*, 2005/2, (n° 52-2),
- Raynaud Dominique, *Qu'est-ce que la technologie?, suivi de Post-scriptum sur la technoscience*, Préface de Mario Bunge, Paris : ÉDITIONS MATÉRIOLOGIQUES, 2016.
- Raynaud Dominique, *Collaborative Networks in Particle Physics: A Sociological Inquiry into the ATLAS and CMS Collaborations*, *Sociology of Science and Technology* 2016, 7(1): 169-193
- Rosé Isabelle, « Reconstitution, représentation graphique et analyse des réseaux de pouvoir au haut Moyen Âge. Approche des pratiques sociales de l'aristocratie à partir de l'exemple d'Odon de Cluny († 942) », *REDES- Revista hispana para el análisis de redes sociales*, Vol. 21, #5 Diciembre 2011

Quelques sites internet qui nous ont été utiles :

<http://www.les-infostrategies.com/actu/13071665/barnes-le-pere-des-reseaux-sociaux>

<http://centenaire-shannon.cnrs.fr/> Christine Girard, Anne-Sophie Boutaud, *Claude Shannon, le monde en binaire*, 2017, consulté le 5/4/2018

Divers

- Chardonnet André, Thibaudon Dominique, *Le guide du PDCA de Deming, Progrès continu et management, Plan Do Check Act*, Paris : ed. Organisation, 2003

Bibliographie sur la forme d'un Mémoire-M2 :

- Morel Maxence, *L'évolution de la technique du jeu de tennis*, Mémoire Master-2 Recherche, Grenoble : Université-Pierre-Mendes-France, sous la Direction d'Isabelle Gaillard, 2004
- Sibille Josselin, *Les écologistes au sein de la technopole grenobloise, de la fin des années 1960 à nos jours : le cas de l'énergie*, Mémoire de Master 2 « sciences humaines et sociales », (Anne-Marie Granet-Abisset dir.), Grenoble BU-Arsh, 2012, (203 pages)

M2-liste des documents sources de notre étude sur le LAG

Notre travail se focalise sur le Laboratoire d'automatique de Grenoble (LAG), dépendant de l'Institut National Polytechnique de Grenoble (INPG) avec l'Ecole Nationale des Ingénieurs Electroniciens (ENSIEG) et associé au Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS).

Pour cela nous avons choisi de travailler sur les rapports d'activité de ce Laboratoire, rapports archivés à la Bibliothèque Universitaire de ce Laboratoire (actuellement GIPSA), rapport que nous listons ci-dessous, avant de mentionner quelques éléments trouvés dans les Archives Départementales de l'Isère en 8116W rassemblant des Conseils d'Administration de l'INPG et de l'Institut des Mathématiques Appliquées de Grenoble (IMAG).

Liste des Rapports d'activité du LAG (1978 à 2001), disponibles à la bibliothèque du laboratoire GIPSalab de l'université de Grenoble

Laboratoire d'automatique de l'Institut Polytechnique de Grenoble (L.A. 228)

-Rapport d'Activité Scientifique – Période du 1^{er} Août 1977 au 31 juillet 1978
(68 pages)

Laboratoire d'automatique de l'Institut Polytechnique de Grenoble (L.A. 228)

-Rapport d'Activité Scientifique – Période du 1^{er} Août 1978 au 31 juillet 1979
(70 pages)

Centre National de la Recherche Scientifique, Laboratoire d'automatique, Associé au CNRS n° 228, de l'Institut National Polytechnique de Grenoble, Ecole Nationale Supérieure des Ingénieurs électroniciens
Domaine Universitaire – 38402 St Martin d'Hères.

-Rapport d'Activité Scientifique – Période du 1^{er} Août 1979 au 31 juillet 1980
(66 pages)

Centre National de la Recherche Scientifique, Laboratoire d'automatique, Associé au CNRS n° 228, de l'Institut National Polytechnique de Grenoble, Ecole Nationale Supérieure des Ingénieurs électroniciens
Domaine Universitaire – 38402 St Martin d'Hères.

-Rapport d'Activité Scientifique – Période du 1^{er} Août 1980 au 31 juillet 1981
(67 pages)

Laboratoire d'automatique de Grenoble, Associé au CNRS L.A. 228, Institut National Polytechnique de Grenoble, Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs Electriciens de Grenoble, Centre National de la Recherche Scientifique

Domaine Universitaire – 38402 St Martin d'Hères.

-Rapport d'activité Scientifique – du 1^{er} Août 1981 au 31 juillet 1982 (ISSN 0750-7410)
(61 pages)

Laboratoire d'automatique de Grenoble, CNRS L.A. 228, Institut National Polytechnique de Grenoble, Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs Electriciens de Grenoble

-Rapport Scientifique – 1983
(50 pages)

Laboratoire d'automatique de Grenoble, **CNRS (U.A. 228)**, Institut National Polytechnique de Grenoble, Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs Electriciens de Grenoble

-Rapport Scientifique – 1984
(56 pages)

Laboratoire d'automatique de Grenoble, (LAG), Associé au CNRS (UA 228), Institut National Polytechnique de Grenoble (INPG), Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs Electriciens de Grenoble (ENSIEG), Centre National de la Recherche Scientifique,
38402- Saint Martin d'Hères
-Bulletin des publications – 1985
(48 pages)

Laboratoire d'automatique de Grenoble, (LAG), Associé au CNRS (UA 228), Institut National Polytechnique de Grenoble (INPG), Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs Electriciens de Grenoble (ENSIEG), Centre National de la Recherche Scientifique,
38402- Saint Martin d'Hères
-Bulletin des publications – 1986
(76 pages)

Laboratoire d'automatique de Grenoble, Institut National Polytechnique de Grenoble, Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs Electriciens de Grenoble, CNRS UA 228
-Rapport Scientifique – 1986
(77 pages)

Laboratoire d'automatique de Grenoble, (LAG), Associé au CNRS (UA 228), Institut National Polytechnique de Grenoble (INPG), Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs Electriciens de Grenoble (ENSIEG), Centre National de la Recherche Scientifique,
38402- Saint Martin d'Hères
-Bulletin des publications – 1987
(67 pages)

Laboratoire d'automatique de Grenoble,
Institut National Polytechnique de Grenoble (INPG), Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs Electriciens de Grenoble (ENSIEG), Centre National de la Recherche Scientifique, (UA 228)
38402- Saint Martin d'Hères
-Rapport Scientifique – 1987
(93 pages)

Laboratoire d'automatique de Grenoble,
Institut National Polytechnique de Grenoble, (INPG), Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs Electriciens de Grenoble (ENSIEG), Centre National de la Recherche Scientifique, (UA 228)
38402- Saint Martin d'Hères
-Bulletin des publications – 1988
(70 pages)

Laboratoire d'automatique de Grenoble,
Institut National Polytechnique de Grenoble, (INPG), Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs Electriciens de Grenoble (ENSIEG), Unité de Recherche Associée au Centre National de la Recherche Scientifique, (URA 228)
38402- Saint Martin d'Hères
-Rapport Scientifique – 1988
(102 pages)

Laboratoire d'automatique de Grenoble,
Institut National Polytechnique de Grenoble, (INPG), Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs Electriciens de Grenoble (ENSIEG), Unité de Recherche Associée au Centre National de la Recherche Scientifique, (**URA 228**)
38402- Saint Martin d'Hères
-Rapport Scientifique – 1989
(76 pages)

Laboratoire d'automatique de Grenoble,
Institut National Polytechnique de Grenoble, (INPG), Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs Electriciens de Grenoble (ENSIEG), Centre National de la Recherche Scientifique (URA 228)

38402- Saint Martin d'Hères
-Bulletin des publications – 1990
(39 pages)

Laboratoire d'automatique de Grenoble,
Institut National Polytechnique de Grenoble, (INPG), Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs Electriciens
de Grenoble (ENSIEG), Centre National de la Recherche Scientifique (URA 228)
38402- Saint Martin d'Hères
-Rapport Scientifique – 1990
(84 pages)

Laboratoire d'automatique de Grenoble,
Institut National Polytechnique de Grenoble, Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs Electriciens de
Grenoble, Unité de Recherche Associée au Centre National de la Recherche Scientifique,
-Bulletin des publications – 1991
(50 pages)

Laboratoire d'automatique de Grenoble, Unité de Recherche Associée au CNRS 228
Institut National Polytechnique de Grenoble, (INPG) Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs Electriciens
de Grenoble
38402- Saint Martin d'Hères
-Rapport Scientifique – 1991
(148 pages)

Laboratoire d'automatique de Grenoble,
Institut National Polytechnique de Grenoble, Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs Electriciens de
Grenoble, Unité de Recherche Associée au Centre National de la Recherche Scientifique,
-Bulletin des publications – 1992
(48 pages)

Laboratoire d'automatique de Grenoble, Unité de Recherche Associée au CNRS 228
Institut National Polytechnique de Grenoble, (INPG) Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs Electriciens
de Grenoble
38402- Saint Martin d'Hères
-Rapport Scientifique – 1992
(168 pages)

Laboratoire d'automatique de Grenoble, Unité de Recherche Associée au CNRS 228
Institut National Polytechnique de Grenoble, (INPG) Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs Electriciens
de Grenoble
38402- Saint Martin d'Hères
-Rapport Scientifique – 1993
(192 pages)

Laboratoire d'automatique de Grenoble, Unité de Recherche Associée au CNRS 228
Institut National Polytechnique de Grenoble, (INPG) Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs Electriciens
de Grenoble
38402- Saint Martin d'Hères
-Rapport Scientifique – 1994
(195 pages)

Laboratoire d'automatique de Grenoble (INPG), Unité Mixte de Recherche **CNRS 5528**
Associée à l'Université Joseph Fourier
Institut National Polytechnique de Grenoble, Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs Electriciens de
Grenoble
38402- Saint Martin d'Hères
-Rapport Scientifique – 1995
(226 pages)

Laboratoire d'automatique de Grenoble (INPG), Unité Mixte de Recherche CNRS 5528
Associée à l'Université Joseph Fourier
Institut National Polytechnique de Grenoble, Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs Electriciens de Grenoble
38402- Saint Martin d'Hères
-Rapport Scientifique – 1996
(228 pages)

Laboratoire d'automatique de Grenoble, INPG, CNRS, Unité Mixte de Recherche INPG, CNRS, UJF, UMR 5528
38402- Saint Martin d'Hères
-Rapport Scientifique – 1995 – 1998
(362 pages, donne des prénoms en entier et des dates d'arrivée)

Laboratoire d'automatique de Grenoble (INPG), Unité Mixte de Recherche INPG, CNRS, UJF, UMR 5528
38402- Saint Martin d'Hères
-Rapport Scientifique – 1998 – 2001
(318 pages, donne des prénoms en entier et des dates d'arrivée)

Laboratoire d'automatique de Grenoble, INPG, CNRS, Unité Mixte de Recherche INPG, CNRS, UJF, UMR 5528
38402- Saint Martin d'Hères
-Rapport Scientifique – 1999 - 2000
(203 pages, donne des prénoms en entier)

-Thèse docteur ingénieur, Université scientifique et médicale de Grenoble, INPG, 22 mars 1974.
Contribution à l'étude du test aléatoire des systèmes logiques
Jury : R. Pauthenet, René Perret, C. Durante, René David, P. Deschizeaux, E.G. Leon-Lopez – voir Aconit.org
fiche n° 26831

-René David, *Random testing of digital circuits, theory and application*, New York : Marcel Dekker, 1998
(475 pages) – voir Aconit.org fiche n° 20620.

Autres rapports du LAG (sources privées de Monsieur Luc Dugard)

Comité scientifique LAG du mercredi 25 mai 1994, avec :

- Comité scientifique du 25 mai 1994, (140 pages)
- Bilan et perspectives scientifiques, complément au rapport scientifique annuel, Avril 1994, (33 pages)
- Comité scientifique du LAG, programme de la journée du 25 mars 1994, (1 page)
- Comité scientifique du LAG, liste des démonstrations au LAG bat.E pour de la journée du 25 mars 1994, (3 pages)
- Lettre du 16 mai 1994, de Jean-Michel Dion, Directeur du LAG, en fin de mandat : suite à appel à candidature, vote et approbation par le Conseil de laboratoire, propose au Comité scientifique de renouveler son mandat de Directeur du LAG.
- Rapport du Comité scientifique du LAG, 25 mai 1994 (3 pages signées A. Bensoussan) « encourage le laboratoire à poursuivre »

-Rapport de visite J. Descusse, P. Weil, Comité National Section 07-CNRS, 26 septembre 1996, (38 pages)

Comité scientifique LAG du mardi 2 juin 1998, avec :

- Plan de formation 1995-1998 – janvier 1998, dont Bilan de formation des ITA, (7 pages)
- LAG Dossier Unique MENRT-CNRS, Quadriennal 1999-2002 – Unité Mixte de Recherche INPG-CNRS-UJF-UMR 5528, du 12 juin 1998, (102 pages) : dossier unique de demande de reconnaissance par le MENRT Contractualisation année 1999. Moyens financiers, (2 pages), Ressources humaines (13 pages), Dossier scientifique (8 pages), Fiches d'Activité individuelle 1995-1998 (27 fiches de 2 ou 3 pages)
- Rapport Hygiène et Sécurité du LAG – Juin 1998, établi par Gabriel Buche, ACO. (2 pages)

-Par Raja Chatila, Président de la Section 07 du Comité National du CNRS, Lettre du 18 décembre 1998 à Toulouse, lettre de deux pages accompagnant le rapport d'évaluation du LAG pour la période 1995-1998.
-Rapport d'évaluation LAG, session d'automne 1998 par la section 7 du CoNRS, rapporteurs Pascal Weil et Eric Walter (5 pages). Évaluation sur la base du rapport scientifique 1995-1998 du LAG.

Références aux Archives Départementales de l'Isère

8116W n° 42 Rapport annuel de l'IMAG 1966-1967 avec mention du Laboratoire d'automatique avec le professeur René Perret

8116W n° 19 Comptes Rendus des Conseils d'Administration de l'INPG 1968 avec :
-le 26 Août 1968 l'examen de la prolongation des études d'une colonne à distiller au LAG

8116W n° 73 Comptes Rendus des Conseils d'Administration de l'INPG 1971-1973 avec : -le 17/09/1974 mention du projet de création d'une section normale (3 ans) en Automatique
-le 21/11/1974 un débat au sujet d'une modification du régime des doctorats de 3^e cycle et Docteurs-Ingénieurs

Autres sources publiques

-Ministère de l'Education nationale, Direction de la programmation et du développement universitaire, *Université 2000, Quelle Université pour demain ? Assises nationales de l'enseignement supérieur, Sorbonne 26-29 juin 1990*, Paris : La Documentation française, 1991

-Eric Espéret (Président de l'université de Poitiers) (dir. Commission instituée par M. Jack LANG, Ministre de l'Education Nationale), *Nouvelle définition des tâches des enseignants et des enseignants-chercheurs dans l'enseignement supérieur français*, Ministère Education Nationale, Paris : 2001

-Décret 84-431 du 6 juin 1984, relatif au statut des enseignants-chercheurs de l'enseignement supérieur

-temps de travail annuel de 1607 heures par an dans la fonction publique (35 heures)
<https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F1911>

Autres sources

-Nora Simon, Minc Alain, *L'informatisation de la société*, Paris : La Documentation Française, 1978

-Pajus Jean, Sempé Bernard, thèses 1966 de docteur-ingénieur de l'université de Grenoble (disponibles à Aconit.org fiches n° 26825)

-Perret René, Thèse d'Etat 1956, *Stabilisation des transports d'énergie à longue distance* :
1^{ère} thèse : *Technologie des calculatrices arithmétiques*,
2^{ème} thèse : *Technologie des calculatrices arithmétiques*,
Thèse de doctorat : Sciences physiques : Grenoble, Faculté des sciences : 1956.

-Perret René, *Notes sur les machines à calculer électroniques*, Université scientifique de Grenoble, 1958 (disponible à Aconit.org fiche n° 18549)

-Wiener Norbert, *Cybernetics, or control and communication, in the animal and the machine*, the MIT Presse, Cambridge Massachussetts, 1948 (ed. 1961, 1985)

-Wiener Norbert, *Cybernétique et société, l'usage humain des êtres humains*, Ed. Seuil, 2014, traduction de la version anglaise 1950, 1954 de *The Human use of Human Beings. Cybernetics and Society*

http://amturing.acm.org/award_winners/

-https://www.chevenement.fr/80-d-une-classe-d-age-au-niveau-du-bac-Une-exigence-republicaine_a809.html

-Jul, *Sylex and the city*, Paris : Dargaud, 2013, p. 0 et 25