

Curriculum Vitae scientifique (bref et incomplet) de Michel Chein

Départ 1965

Je saute le bac, le brevet d'études secondaires, le certificat d'études primaires (avec mention TB), pour aborder directement 1965 et mon premier travail scientifique : mon mémoire d'ingénieur ENSIMAG --avec Jean-Pierre Verjus, avec qui nous avons formé un binôme durant nos trois années d'école-- sur la programmation de méthodes d'intégration multiple (avec Noël Gastinel, Pierre-Jean Laurent, Jean-Paul Bertrandias, ... et Jean Kuntzmann, l'analyse numérique était très importante à Grenoble).

Choix d'un domaine de recherche et d'un directeur

Trois domaines dans lesquels j'avais eu des bons résultats étaient possibles.

Théorie des langages et calculabilité, mais mon directeur aurait été Bernard Vauquois qui était directeur du CETA, laboratoire dédié à la traduction automatique, rempli de chercheurs très cultivés, sachant parler plusieurs langues, alors que je ne savais parler, écrire et comprendre que le français !

Statistique avec Jean Barra. Malgré ma mention TB au certificat de statistiques mathématiques j'avais le sentiment de n'avoir pas compris grand-chose à cette discipline, et, de plus, depuis mon mémoire d'ingénieur je n'avais pas trop envie de travailler dans un domaine numérique.

Algèbre de Boole avec Jean Kuntzmann. Domaine abordable sans trop de connaissances (je devais lire le livre de Kuntzmann sur le sujet), un problème excitant : la construction d'ordinateurs, pas de numérique, Jean Kuntzmann était le directeur charismatique de l'IMAG (LA7) et de l'ENSIMAG, et j'avais bien aimé son cours d'algèbre de Boole.

1965-70 : IMAG, Attaché de recherche au CNRS dans l'équipe de Jean Kuntzmann : de l'algèbre de Boole à la théorie des graphes

Après trois mois comme « ingénieur sur contrat » dans l'équipe « Algèbre appliquée et conception » je rentre au CNRS comme stagiaire de recherche puis deviens attaché de recherche après un an (Laurent Schwartz aurait dit au Comité National au moment de mon recrutement : « un des premiers de l'ENSIMAG doit bien valoir un des derniers de l'X », ce que je n'ai jamais pris pour un compliment, d'autant plus que le seul concours que j'avais passé était celui des ENSI).

Premiers travaux : synthèse de fonction booléenne en utilisant exclusivement les opérateurs somme et produit, les variables étant disponibles sous forme positive ou négative (version logique actuelle : représenter une proposition en utilisant le moins possible de conjonctions et de disjonctions à partir des littéraux, ou version synthèse de circuits avec le nombre minimum de AND et OR, à partir des variables et de leurs compléments). Les fonctions complètement décomposables sont aujourd'hui appelées « Read-once boolean function », et d'après Golumbic qui écrit un livre sur le sujet, les articles ([1], [2], [4]) sont parmi les premiers sur le sujet. L'analyse des problèmes et des algorithmes n'existait pas à l'époque, alors il fallait programmer et l'évaluation des algorithmes était réduite à des expérimentations avec les programmes.

Passage de l'algèbre de Boole – étudiée avec des techniques de graphes -- pour ma thèse d'ingénieur-docteur (« Etude des décompositions d'un réseau. Application à l'écriture des fonctions booléennes en sommes et produits »), à la théorie des graphes pour ma thèse d'état (« Sur des problèmes de décomposition d'un graphe, liés à l'implantation »). Ceci grâce au livre de Claude Berge de 1958, qui m'a ensuite proposé le sujet de ma deuxième thèse sur les matroïdes (« Les axiomes dans les matroïdes et l'indépendance linéaire »), qui m'avaient ébloui, oubliés puis retrouvés pour un cours de DEA avec Olivier Cogis lors de notre arrivée à Montpellier en 1980. Pendant mes cinq années à l'IMAG, j'ai étudié de nombreux problèmes

posés par Jean Kuntzmann, problèmes souvent issus de contrats industriels concernant la réalisation de circuits imprimés.

Une étude nouvelle de la connexité des graphes à partir de la notion de décomposition régulière et une nouvelle caractérisation des graphes 2-connexes [3].

Un algorithme pour construire le treillis de Galois d'une relation [9], l'un des premiers d'après Bernhard Ganter.

Etude du problème de Steiner avec distance orthogonale [6], nombre minimum d'intersection [5], tracé d'équipotentiels [13].

Etude de l'épaisseur d'un graphe (nombre minimum de graphes planaires dont l'union est égale au graphe) [7,8], [12], [15]. Une conjecture est, je crois, toujours vivace (l'épaisseur maximale d'un graphe h -régulier est $(h+5)/4$).

Résolution d'un problème posé par Jean-Louis Koszul : le calcul par programme du nombre de matrices de Coxeter hyperboliques d'ordre 10 [10].

Un exposé au congrès international des mathématiciens à Nice en 1970 fut mon premier contact avec l'analyse des algorithmes. Lors de ce congrès je rencontre Hervé Raynaud qui dirigeait le département de mathématiques au Mans, et qui m'a proposé de candidater sur un poste de professeur dans son université.

Le plus important, en ce qui concerne ma vie professionnelle dans l'équipe de Jean Kuntzmann, et ceci est d'ailleurs vrai pour les quatre universités où j'ai travaillé, ce sont les relations que j'ai eues dans l'équipe (certaines se transformant en amitiés toujours vivantes) avec : mon « maître », Jean Kuntzmann, dont l'influence est toujours présente pour moi, son « second » Claude Benzaken, les chercheurs « de base », Nguyen Huy Xuong, Charles Payan, Jean-Marie Laborde, André Bouchet, Etienne Pichat, et tous les autres.

1970-1972 : Université du Mans, Maître de conférences (ancien style, i.e., Professeur actuel) en mathématiques appliquées, théorie des graphes

L'une des raisons de ma venue au Mans, en plus de la présence d'Hervé Raynaud, était d'enseigner la théorie des graphes et de faire des graphes dans un département de mathématiques, sans être soumis à la pression permanente des contrats, une autre était de quitter les conflits de pouvoir à l'IMAG.

J'ai commencé une étude très générale de certains invariants de graphes [14], poursuivie avec Michel Rivière [19], puis interrompue, et reprise partiellement plus tard avec Guy Chaty.

Introduction et première étude du nombre de sauts d'un ordre (à partir d'un problème pédagogique posé par Jean Kuntzmann), le « jump number » est égal au nombre minimum de couples qu'il faut ajouter à un ordre partiel pour en faire un ordre total [16]. Cet invariant d'ordre a été très étudié depuis.

Je n'évoquerai que les noms de mes collègues disparus : Michel Rivière, Martial Vivet et Samuel Wolfenstein, importants pour moi à des titres divers.

1972-1980 : Université Paris VI, Professeur sans chaire (sic), équipe « Graphes et Optimisation Combinatoire » avec Guy Chaty dans le GR22 (laboratoire « propre » du CNRS) dirigé par Claude-François Picard

Après avoir quitté le « paradis CNRS », j'ai vraiment découvert à Paris 6 le « métier d'universitaire » (les deux années manceles m'ayant permis de reprendre mon souffle après l'intensité, dans tous les domaines, de mes années grenobloises).

Création et responsabilité, avec Guy Chaty, d'une équipe de recherche, direction de nombreuses thèses (16), participation à des conseils (en particulier UFR, pendant un temps assesseur du directeur, et responsable de l'enseignement), l'enseignement devenant de plus en plus important (nombre d'heures devant les étudiants multiplié par 3 entre le début et la fin de ma carrière, rédaction de nombreux photocopies, organisation d'un enseignement de « masse » avec des moyens insuffisants). Il serait assez long de décrire la rapidité de l'évolution de

l'informatique au cours de ces années, en particulier de l'algorithmique et de la théorie des graphes.

Membres permanents de l'équipe de recherche : A. Cazes, G. Chaty, M. Chein, O. Cogis, M. Habib, V. Kaneti, B. Liouville, G. Petolla, M.-C. Vilarem, B. Péroche, C. Puech, R. Bodard (il y a eu de nombreux associés et de nombreux thésards dont Roland Ducournau qui figure sur le rapport officiel pour l'évaluation par le CNRS).

Avec Guy Chaty étude des chemins maximaux d'un graphe et de quelques indices de recouvrement [17], [18], [22].

Etude du nombre de sauts, du nombre de registres, avec Guy Chaty, et aussi Gabriel Petolla, et Pierre Martin, [22], [24], [27], [34] (vendredis après-midi mémorables dans l'amiante de mon bureau), puis avec Michel Habib [35].

Nombre maximum et minimum d'arcs par classe de connexité [21]. Jean Berstel m'apprend des techniques d'optimisation de fonctions entières et nous créons ensemble le certificat CANA, Construction et ANalyse d'Algorithms, qui a suscité de nombreuses vocations en algorithmique.

Toujours avec Guy Chaty [28], [29] caractérisation des « compound circuits », caractérisation des graphes 2-arêtes connexes minimaux [31], [32], article de « propagande » sur l'importance des graphes en informatique [23] (car, même si cela semble étonnant aujourd'hui, les graphes étaient très décriés à l'époque, aussi bien par de nombreux praticiens qui trouvaient que ce n'était que des mathématiques, que par certains théoriciens qui pensaient que l'informatique ce n'était que la théorie des langages formels, sans parler des mathématiciens « purs » pour qui l'étude du fini n'était pas vraiment du ressort des mathématiques).

Décomposition modulaire de graphes et d'hypergraphes avec Michel Habib et Marie-Catherine Vilarem [30], [31], [32].

Projet LANGRAF, un langage de manipulation de graphes, et dessin de graphes avec Alain Cazes et Olivier Cogis dans l'équipe de François Grémy à La Pitié-Salpêtrière.

Participation, assez régulière au début puis épisodique lorsque mes charges à Paris 6 sont devenues de plus en plus importantes, aux lundis de l'équipe de Claude Berge et Pierre Rosensthiel à la MSH (Maison des Sciences de l'Homme) pour retrouver les graphes « purs » et, surtout, Jean-Claude Bermond, Jean-Claude Fournier, Jean-Marie Pla, Michel Las Vergnas, et bien d'autres.

Proximité géographique avec l'équipe de Jacques Pitrat (bureau voisin), Jean-Louis Laurière, Jean Sallantin, ..., discussions et participations à des jurys de thèse ayant suscité mon intérêt pour l'Intelligence Artificielle.

D'autres rencontres importantes : Jacques Arzac et Jean Vignes (qui m'ont fait venir à Paris 6), et tous les autres, dont Félix Paoletti et Richard Terrat pour ne citer que deux collègues bien connus à Montpellier.

1980-1992 : Université Montpellier 2, CRIM, des graphes à l'IA (avec, quand même, beaucoup de graphes et un peu de logique)

Cinq membres de notre équipe de recherche parisienne (A. Cazes, O. Cogis, M. Habib, B. Liouville et moi-même) avaient demandé en 1978 à bénéficier d'une opération de transfert d'équipe. Cette opération, pilotée par la mission de la recherche du ministère et acceptée par le CNESER et par l'université de Montpellier a finalement abouti en 1980 (raconter comment nous avons réussi malgré les réticences de Paris 6 serait une longue histoire). M. Habib ne nous a rejoint que quelques années plus tard, et B. Liouville (qui était chercheur au CNRS) est reparti vers l'Ouest au bout d'une année, c'est donc à trois seulement que nous nous sommes attelés au travail pour lequel nous avons demandé notre transfert : création d'un cursus d'informatique et d'un laboratoire de recherche associé au CNRS.

En 1980-81 j'ai continué à assurer mes cours à Paris 6 et j'ai assuré un service complet à Montpellier (ceci était prévu dans l'accord concernant mon transfert). En 1981-82 nous rénovons les enseignements d'informatique du premier cycle et nous préparons la mise en place d'une licence d'informatique qui sera créée en 1982. En 1983 nous démarrons la maîtrise d'informatique, puis le DEA l'année suivante.

Après avoir transmis la direction de l'équipe "graphes" parisienne à Guy Chaty au cours de l'année 81-82, je m'attèle à la création d'un laboratoire de recherche en informatique avec les informaticiens de l'IUT (Claude Boksenbaum, que j'avais connu à l'ENSIMAG, Jean-Marie Boë, Yves Césari qui venait souvent nous rendre visite lors de nos réunions de travail à Paris 6, Jocelyne et Marc Nanard) et de l'ISIM (Jean Ferrié), certains d'entre eux étant regroupés avec des gestionnaires (Robert Reix) et des statisticiens (Yves Escoufier) dans le CRIG.

A la création du CRIM, dont je fus le premier directeur, il y avait trois équipes. Algorithmique et graphes : J.-P. Bordat, A. Cazes, M. Chein, O. Cogis, M.-C. Vilarem ; Combinatoire des langages formels : J.-M. Boë, Y. Césari, E. Lochard, C. Mallol, M. Vincent ; Logiciel de base : C. Boksenbaum, J. Ferrié, J. Nanard, M. Nanard. Le CRIM s'est développé rapidement (Jean-Paul Bordat nous avait très rapidement rejoint, puis Jean-François Pons, Hervé Dicky, ...), et sa fusion avec le LAM (fusion dont j'ai été au CRIM l'un des éléments moteurs), a donné naissance au LIRMM.

Au cours de ces années je participe à de nombreux conseils locaux ou nationaux (CSU, CNU, Comité national de la recherche scientifique). J'ai été président de la CS d'informatique depuis sa création jusqu'à son renouvellement en mai 1998, et le fondateur et premier directeur de l'école doctorale "Sciences pour l'Ingénieur" créée en 1993, puis de l'école doctorale "Information, Structures, Systèmes", qui a pris le relais en 1999.

Quelques activités de recherche sur ma lancée : CABRI graphes (thèse de Y. Guido), fin d'un travail sur le nombre de sauts [39], mise au point de quelques idées en algorithmique [37], [38], [45], (avec les thèses de G. Sabatier et de H. Dicky), mais surtout conversion à l'Intelligence Artificielle à partir d'un rapport sur le sujet que j'avais fait à la demande du Comité National de la Recherche. Je commence par l'application de techniques d'IA en médecine : de la construction de systèmes experts à la conception d'un système d'aide au suivi de traitement. En effet, j'avais retrouvé à Montpellier François Grémy qui avait, lui aussi, quitté Paris 6 pour Montpellier, et nous commençons avec Olivier Cogis, un travail avec des médecins, Pierre Dujols et Pierre Aubas, puis un linguiste Christian Baylon. Christian Baylon, Pierre Dujols et moi-même [46], nous créons, par une convention entre les trois universités montpelliéraines, le GLIM (Groupe de recherche en Linguistique, Informatique et Médecine).

A partir d'idées d'Hervé Dicky, nous développons DILEM avec Olivier Cogis [40], [41], [42], [44] (des activités dévoreuses de temps, agréables, certaines peu visibles, i.e., sans publication : programmation du jeu de GO, projet européen).

Début de mon intérêt pour les graphes conceptuels après la lecture du livre fondateur de John Sowa (Cours de DEA, rapport de recherche CRIM, séminaires au CRIM et à Montréal).

Ce furent des années bien remplies closes par une année sabbatique bienvenue en 1989-90 à l'Université de Montréal qui me permettra de trouver un sujet de recherche qui m'occupe encore aujourd'hui.

1992- ... : Université Montpellier 2, LIRMM «Graphes Conceptuels» avec Marie-Laure Mugnier

Je parlerai rapidement de cette période car elle n'est pas finie, du moins sur le plan scientifique, et que de nombreuses informations sont facilement accessibles sur le web.

A partir de 1993 j'ai refusé un certain nombre de responsabilités pour pouvoir consacrer suffisamment de temps à mon nouveau projet de recherche en Intelligence Artificielle (j'ai

cependant continué à diriger l'école doctorale jusqu'à mon départ en congé sabbatique en 2001-2002, et à m'occuper du conseil scientifique du LIRMM jusqu'à l'évaluation du LIRMM en 2006).

Sowa avait proposé une sémantique en logique du premier ordre pour les graphes conceptuels et démontré que la « projection » (homomorphisme de graphes étiquetés) était adéquate pour la déduction en logique du premier ordre. La preuve de la complétude faite par Marie-Laure Mugnier dans sa thèse, a été le point de départ de l'équipe « Graphes Conceptuels », matérialisé par l'article fondateur [50], l'intégration de notre projet dans le PRC-IA, et notre première participation au congrès de la communauté « structures conceptuelles » [47], [48], [49].

Mon intérêt pour les graphes conceptuels peut aussi être vu comme un approfondissement de mon premier travail de recherche. Je suis en effet passé de l'étude de la logique des propositions en utilisant des graphes à l'étude des graphes pour faire de la logique du premier ordre.

Notre modèle formel de base a trois caractéristiques essentielles :

- les objets sont des graphes bipartis étiquetés, les ensembles d'étiquettes étant des ensembles partiellement ordonnés ;
- les raisonnements sont réalisés par des opérations de graphes, la notion fondamentale étant celle d'homomorphisme de graphes ;
- le modèle est fondé logiquement (il a une sémantique adéquate et complète en logique du premier ordre).

Ce modèle de base a des capacités expressives limitées ; nous l'avons donc étendu dans différentes directions tout en conservant ses trois propriétés essentielles.

L'objectif scientifique de notre équipe était d'étudier sous les aspects théorique, algorithmique, et expérimental, la question suivante : ***jusqu'où peut-on aller en représentation de connaissances, en utilisant des graphes pour représenter des connaissances et des opérations de graphes pour faire des raisonnements sur ces connaissances?***

Mes activités ces dernières années ont été souvent décrites dans des rapports divers pour qu'il soit inutile que j'y revienne ici (on peut toujours aller sur le web ou lire certains de mes articles, de [50] à [68] ils concernent les graphes conceptuels à l'exception de [61] et [64]). Je dirai seulement que nous n'avons pas travaillé seuls. Le projet « Graphes Conceptuels » du PRC-IA a regroupé jusqu'à une soixantaine de membres. Nous avons eu des collaborations, pour des périodes plus ou moins longues, avec de nombreux chercheurs du LIRMM, en particulier : Claude Boksenbaum, Jacques Chauché, Olivier Cogis et Thérèse Libourel. Nous avons suscité ou participé à de nombreux projets (GRAFIA, avec l'INRIA-Sophia, pour l'étude d'un système multi-experts, un projet concernant la langue naturelle avec (LNSA) Langue naturelle SA puis Ingénia, Dassault Electronique pour la simulation, des projets en recherche d'information : Mogador avec l'ABES et la BNF, Opales avec l'INA, ...) et ceci continue : Saphir (ANR), Logos (Européen), Eiffel (ANR). Nous avons développé des outils : COGITO puis COGITANT, et ceci continue : COGUI.

Malgré les travaux importants des thésards de l'équipe : Ollivier Haemmerlé (les Bases de données et COGITO), Michel Leclère (la définition de types et la construction d'ontologies), Boris Carbonneill (des systèmes question/réponse), Olivier Guinaldo (la gestion de bases de graphes), Eric Salvat (les règles de graphes), David Genest (la recherche d'information, COGITANT), Jean-François Baget (évolution du modèle formel et algorithmique), la plupart étant devenus des collègues qui continuent à travailler dans ce domaine, si nous avons repoussé les frontières de notre quête nous n'en connaissons toujours pas les limites.

L'équipe « Graphes conceptuels » a cédé la place à l'équipe « Représentation de Connaissances et de Raisonnements » puis, en janvier 2010, à l'équipe « GraphIK » toutes deux dirigées par Marie-Laure Mugnier.

Conclusion (provisoire bien sûr ! car, professeur émérite depuis octobre 2007, je continue à travailler, à un rythme plus tranquille cependant ...) pour les jeunes chercheurs :

« Les vieillards aiment à donner de bons préceptes pour se consoler de ne plus être en état de donner de mauvais exemples » La Rochefoucauld

Importance du directeur de thèse (même si beaucoup de choses ont changé la relation entre un thésard et son directeur est une relation bien singulière).

Importance d'une équipe (des amitiés, des idées, des collaborations) : j'ai cité des noms de collègues et d'amis, mais, comme je gère très mal mes archives, que les oubliés ne m'en veuillent pas !

Importance d'un laboratoire : par des séminaires, des soutenances de thèses, des discussions de couloir, etc. il permet une ouverture vers d'autres domaines scientifiques, ainsi qu'une certaine liberté de recherche si le laboratoire défend son « indépendance » vis-à-vis des tutelles.

Pourquoi une école d'ingénieur et pas l'université? Pourquoi Grenoble et pas Toulouse ou Nancy ou ...?

Pourquoi les maths puis l'informatique et pas le génie chimique ? J'ai choisi de ne rien dire d'extra professionnel mais il est bien évident que mon parcours professionnel (par exemple mes changements de villes) ne s'explique pas nécessairement par des considérations professionnelles.

Conclusion pour tous :

Fumée de fumées, dit Qohèlèt ; fumée de fumées, tout est fumée.

Quel avantage pour l'humain en tout son labeur, dont il a labeur sous le soleil ?

Un cycle va, un cycle vient ; en pérennité la terre se dresse.

Le soleil brille, le soleil décline ; à son lieu il aspire et brille là.

Il va au midi, il tourne au septentrion, il tourne, tourne et va, le souffle, et retourne sur ses tours, le souffle.

Tous les torrents vont à la mer et la mer n'est pas pleine.

Au lieu où tous les torrents vont, là, ils retournent pour aller.

Toutes les paroles lassent, l'homme ne peut pas en parler.

L'oeil ne se rassasie pas de voir, l'oreille ne se remplit pas d'entendre.

Ce qui a été sera, ce qui s'est fait se fera ; il n'est rien de tout neuf sous le soleil.

Il est une parole qui dit : « Vois cela, c'est neuf ! »

C'était déjà dans les pérennités, c'était avant nous.

Pas de souvenirs des premiers, ni même des derniers qui seront, pas de souvenirs d'eux, ni de ceux qui seront en dernier.