



MONIQUE BARON, MONIQUE GRANDBASTIEN
Introduction (FR)

Volume 3, n° 1-2 (2022), p. 1-18.

http://roia.centre-mersenne.org/item?id=ROIA_2022__3_1-2_1_0

© Association pour la diffusion de la recherche francophone en intelligence artificielle et les auteurs, 2022, certains droits réservés.

 Cet article est diffusé sous la licence
CREATIVE COMMONS ATTRIBUTION 4.0 INTERNATIONAL LICENSE.
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



La Revue Ouverte d'Intelligence Artificielle est membre du
Centre Mersenne pour l'édition scientifique ouverte
www.centre-mersenne.org

Introduction (FR)

Jacques Pitrat nous a quittés le 14 octobre 2019, il avait 85 ans. Pionnier de la recherche en Intelligence Artificielle (IA) en France, il a consacré toute sa carrière scientifique, depuis sa thèse d'état engagée en 1960, à développer la vision originale et ambitieuse qu'il avait de l'Intelligence Artificielle, à savoir construire des systèmes généraux dont les capacités dépasseraient celles de l'intelligence humaine. Cette vision a orienté ses contributions scientifiques et l'enthousiasme dont il faisait preuve a marqué les nombreuses générations d'étudiants et de chercheurs qu'il a formés. Encore récemment, en novembre 2018, il avait exposé sa conception de l'IA forte, se présentant en tant que « chercheur à plein temps en IA », lors d'un colloquium⁽¹⁾.

Une journée d'hommage⁽²⁾ a été organisée par l'Association Française pour l'IA (AFIA) le 6 mars 2020, sur le campus Jussieu de Sorbonne Université, en lien avec le LIP6 et SCAI⁽³⁾. Au cours de cette journée, d'anciens élèves et collègues ont évoqué différentes facettes de son parcours professionnel et de ses travaux de recherche, ainsi que ses profondes qualités humaines. La revue ROIA a décidé de prolonger et d'élargir cet hommage sous la forme d'un numéro spécial dont nous avons accepté avec plaisir d'être les éditrices invitées⁽⁴⁾ et pour lequel un appel à communication a été publié en décembre 2020.

Comme le rappellent les auteurs d'hommages [3] [5] [6] publiés au moment de sa disparition, Jacques Pitrat était un chercheur reconnu au niveau international qui croyait passionnément dans les possibilités de l'IA et qui en a exploré plusieurs domaines au cours de sa carrière. On peut citer notamment la démonstration automatique de théorèmes, les programmes de jeu, le traitement automatique du langage naturel, la

⁽¹⁾Colloquium d'Informatique de Sorbonne Université 14/11/2018, « l'IA forte » par Jacques Pitrat : <https://www.lip6.fr/colloquium/?guest=Pitrat>.

⁽²⁾Présentations et vidéos consultables en ligne : <https://afia.asso.fr/journee-hommage-j-pitrat/>.

⁽³⁾Sorbonne Center for Artificial Intelligence.

⁽⁴⁾Nous avons toutes deux fait partie de l'équipe de Jacques Pitrat, à des périodes différentes. Monique Grandbastien a suivi le premier cours d'Intelligence Artificielle qu'il a donné en DEA en 1967-68, puis a préparé sa thèse de 3^e cycle sous sa direction. Monique Baron a suivi ses cours de DEA en 1977-78, puis a préparé sa thèse de 3^e cycle sous la direction de J.-L. Laurière dans l'équipe Intelligence Artificielle « Pitrat-Laurière » ; elle a poursuivi sa carrière d'enseignant-chercheur dans l'équipe « Systèmes Experts » dirigée par J.-L. Laurière jusqu'en 1988, puis dans l'équipe Métaconnaissances dirigée par Jacques Pitrat au LAFORIA, avant la réorganisation des thèmes au LIP6 en 1997. Nous avons présenté un historique de ces équipes lors de la journée d'hommage du 6 mars 2020.

résolution de problèmes de contraintes, la représentation et l'utilisation des connaissances. À partir du début des années 1980, il a développé sa vision des métaconnaissances, des systèmes réflexifs et du principe d'amorçage (ou *bootstrap*). Jacques Pitrat était aussi très curieux de toutes les recherches concernant l'IA et la psychologie, et plus largement les Sciences Cognitives, comme en témoignent plusieurs de ses articles, ouvrages et conférences. On pourrait dire, en reprenant une expression célèbre, qu'en matière d'intelligence, rien de ce qui est humain ou artificiel ne lui était étranger.

Nous allons évoquer dans la suite quelques aspects généraux de ses travaux et idées, ainsi que le formateur et le directeur d'équipe qu'il a été, avant de présenter les contenus de ce numéro spécial d'hommage.

LE CONTEXTE INTERNATIONAL DES TRAVAUX DE JACQUES PITRAT, UN APERÇU

Les premiers travaux de Jacques Pitrat en Intelligence Artificielle nous ramènent aux origines de la discipline avec l'apparition du terme « *artificial intelligence* » lors du séminaire fondateur à *Dartmouth College* (New Hampshire) en 1956. Plusieurs documents rapportent qu'il fut le premier à traduire ce terme en français. D'un point de vue scientifique, les travaux présentés à cette occasion, notamment le *Logic Theorist* de A. Newell, H. Simon et C. Shaw capable de démontrer des théorèmes de logique des propositions, ont ouvert la voie à la démonstration automatique de théorèmes que Jacques Pitrat a été le premier à poursuivre en France, avec son mémoire de thèse intitulé « Réalisation de programmes de démonstration de théorèmes utilisant des méthodes heuristiques ». Il y proposait déjà l'idée de « méta » avec des métathéorèmes et des métathéories et l'équivalent au niveau métaméta. Dès 1961, Jacques Pitrat a publié ses travaux et a été reconnu comme l'un des chercheurs qui comptent dans le domaine. En témoignent par exemple sa participation au comité éditorial de la revue historique *Artificial Intelligence*, créée en 1970, ainsi que son invitation à un *panel* [2] sur les programmes de jeux par H. Berliner avec les « grands » du domaine, R. Greenblatt, A. Samuel et D. Slate, à la conférence IJCAI 1977, et plus tard son implication dans le journal ICCA devenu ICGA⁽⁵⁾ spécialisé dans le domaine des jeux. Il a également entretenu des échanges suivis avec H. Simon, il les relate dans le numéro spécial [12] de la revue d'intelligence artificielle qu'il a édité en 2002 à sa mémoire.

Le séminaire d'Intelligence Artificielle organisé en Ile de France dans les années 1989-1996 par des chercheurs d'EDF, IBM et Renault, puis le séminaire EDF-LAFORIA ont également fourni des occasions de discussions avec des scientifiques étrangers, dont l'article de J.-L. Dormoy rend compte.

Jacques Pitrat a diffusé le plus largement possible ses conceptions de l'intelligence artificielle à l'étranger, que ce soit par ses livres, notamment celui sur le traitement des langues naturelles traduit en anglais en 1988, et par son dernier ouvrage, *Artificial Beings. The Conscience of a Conscious Machine*, rédigé en anglais et publié en 2009, ou encore par ses réflexions sur l'Intelligence Artificielle et les résultats de ses travaux

⁽⁵⁾ICGA journal : International Computer Games Association Journal, qui a succédé en 2000 à ICCA journal fondé en 1977 comme International Computer Chess Association Journal.

expérimentaux sur le système CAIA qui ont été consignés régulièrement en anglais dans son blog [15] de 2013 à 2019.

Plusieurs articles de ce numéro, notamment ceux de H. Prade & J.-P. Haton et de T. Cazenave, complètent ce rapide panorama. J. Quinqueton, dans son témoignage, nous rappelle d'ailleurs que Jacques Pitrat a été élu AAAI Fellow en 1994 "*For his roles as a pioneer of AI in France, outstanding teacher and student leader; and for his many valuable contributions involving metaknowledge*".

JACQUES PITRAT, LE FORMATEUR, LE DIRECTEUR DE THÈSES ET D'ÉQUIPE

Jacques Pitrat savait que le développement de l'Intelligence Artificielle passait par la formation de chercheurs dans cette nouvelle discipline et il a consacré une partie de son temps à donner des cours en maîtrise et surtout en DEA⁽⁶⁾. La clarté de ces cours et la force de conviction qui s'en dégageait sont soulignées par plusieurs auteurs dans ce numéro. Il a encadré de nombreux jeunes chercheuses et chercheurs, français et étrangers, qui ont souvent évoqué son extrême rigueur scientifique accompagnée d'une attitude toujours positive et attentive à chacun. On dénombre 70 thèses préparées sous sa direction (liste en annexe1). Son rayonnement scientifique et son enthousiasme pour les progrès de l'intelligence artificielle se sont ensuite largement diffusés puisque beaucoup de ses doctorantes et doctorants sont devenus maîtres de conférence et professeurs. Ils ont enseigné l'intelligence artificielle, nourris de ses cours et de sa vision de l'intelligence artificielle dans de nombreuses universités françaises et étrangères (Espagne, Mexique, Egypte, Canada, Amérique du Sud, etc.) où ils ont pu à leur tour former des doctorants.

Après son recrutement au CNRS à l'Institut Blaise Pascal, Jacques Pitrat a créé une équipe de recherche en intelligence artificielle. Cette équipe a rassemblé dans les années 70-75 des chercheurs de l'université Paris 6, comme J.-L. Laurière et B. Flavigny, mais aussi des assistants d'universités plus ou moins proches (Orsay, Caen, Le Mans, Rouen, Strasbourg ou Nancy) venus faire leur thèse de 3^e cycle en IA à Paris 6. Les réunions de cette équipe ont ensuite été communes avec celle constituée à partir de la fin des années 70 par J.-L. Laurière (jusqu'au détachement de celui-ci dans le secteur privé en 1988). Au cours de ces réunions mensuelles, Jacques Pitrat faisait part des articles intéressants qu'il avait lus, en particulier dans les revues *Artificial Intelligence* et *Cognitive Science*, ainsi que dans les actes des grands congrès du domaine. Le reste du temps était consacré à des exposés et des discussions sur les travaux en cours des doctorants ou d'autres membres de l'équipe. À propos de ces espaces de discussion avec Jacques Pitrat et Jean-Louis Laurière, la complicité scientifique, le respect et l'admiration réciproque des deux hommes ont également marqué beaucoup de leurs collègues.

Un colloque annuel de quelques jours est venu compléter le cadre de travail de l'équipe à partir de 1974. Il se tenait au début ou à la fin de l'été, dans une université

⁽⁶⁾Les niveaux maîtrise et DEA correspondent aux deux années du Master actuel, mis en place au début des années 2000 avec la réforme LMD.

hors de Paris et en lien avec une équipe locale (jusqu'en 1990), puis dans d'autres lieux, dont le centre d'accueil de l'île de Berder (de 1994 à 2001) en lien avec la DER EDF dont le rôle est évoqué par J.-L. Dormoy dans ce volume. Ces colloques avaient pour objectif d'approfondir les questions scientifiques abordées dans les thèses soutenues et dans les autres travaux de l'équipe, ou bien permettaient d'explorer de nouveaux sujets (comme celui des émotions, en 1997). Ils ont fait pour la plupart l'objet d'actes (liste jointe en annexe 2). Plusieurs auteurs de ce numéro qui ont participé à ces colloques en évoquent l'ambiance de travail franche et sans a priori qui permettait de discuter en détail les problèmes rencontrés dans les travaux de recherche ou simplement de partager des idées. Certains soulignent « l'intérêt que suscitait l'exposé de Jacques Pitrat » et « l'enthousiasme renouvelé avec lequel chacun en repartait ».

DES IDÉES TRANSVERSALES, AU DELÀ DES DIFFÉRENTS DOMAINES DE L'IA EXPLORÉS

Dès ses travaux de thèse Jacques Pitrat a cherché à construire des systèmes généraux, les seuls à son avis auxquels on puisse reconnaître un peu d'intelligence. Pour progresser dans cette voie, il a exploré divers domaines de l'Intelligence Artificielle comme nous l'avons rappelé au début de cette introduction. Ces domaines sont pour la plupart repris dans des contributions spécifiques de ce numéro, leur diversité et le cheminement qui a conduit Jacques Pitrat à les aborder peuvent aussi s'analyser au travers des actes publiés à l'occasion des colloques de l'équipe. Mais trois thèmes transversaux, figurant dans plusieurs articles de ce numéro d'hommage, concernent des contributions scientifiques majeures.

Le premier est la **métaconnaissance**. Si la notion de méta est présente dès ses travaux de thèse en démonstration de théorèmes au début des années 60, avec des [méta]métathéorèmes et [méta]métathéories, comme rappelé précédemment, le thème de la métaconnaissance a émergé dans les travaux de Jacques Pitrat au début des années 80, à partir des problèmes posés par l'utilisation de grandes quantités de connaissances déclaratives, comme celles figurant dans les bases de règles des « systèmes experts » [11, p. 10-40]. Un objectif était alors d'explicitier des connaissances sur la manière de mettre en œuvre ces règles qui ne soient pas figées dans le programme d'un moteur d'inférence, donc d'explicitier des métaconnaissances également sous forme déclarative, ainsi que l'expose Jacques Pitrat au colloque IA de 1982 [9]. Il met en œuvre ce principe dès 1983 dans le système MACISTE, qu'il présente au colloque IA de 1985 [10]. Par ailleurs, d'autres métaconnaissances permettent de raisonner sur l'énoncé d'un problème (pour en trouver les symétries, par exemple) ou d'expliquer la résolution d'un problème.

Plusieurs auteurs évoquent les cours de Jacques Pitrat ou bien son ouvrage [11] sur ce thème, certains montrent de plus comment ils ont développé cette notion au cours de leurs recherches ultérieures. Ils soulignent également l'actualité de ce thème, notamment l'utilisation de métaconnaissances dans le cadre de l'« Intelligence Artificielle explicable ».

Le deuxième thème, appuyé sur le premier, est la **réflexivité**, c'est à dire la possibilité pour un système d'observer son fonctionnement avec l'objectif de le contrôler et de l'améliorer. En exergue de son livre [11], Jacques Pitrat écrit : « Comment concevoir une intelligence supérieure qui ne réfléchisse pas sur l'énoncé des problèmes qu'elle traite et qui ne dispose pas d'un mécanisme analogue à la conscience humaine pour savoir ce qu'elle a fait et pourquoi elle l'a fait, pour comprendre les raisons de ses succès et de ses échecs, pour observer ses progrès vers son but, pour modifier ses plans en fonction de ses observations ? ». Il reprend et illustre ces aspects tout au long de cet ouvrage, notamment au chapitre 4 de la partie I (La réflexivité) et en partie II (Opérer à plusieurs niveaux).

Le troisième thème est l'**amorçage** (ou *bootstrap*), un processus de conception progressif, où la réalisation à l'étape N est utilisée pour l'étape suivante, qui doit rapprocher du but final. Jacques Pitrat prenait souvent pour illustrer l'idée d'amorçage des exemples simples, comme l'évolution du marteau, les outils-marteaux successifs ayant contribué peu à peu à la réalisation de meilleurs marteaux [11, p. 187-188]. Il a expérimenté un processus d'amorçage de l'utilisation des connaissances dans le système MACISTE au début des années 80 [11, p. 191-198]. Cette idée d'amorçage, combinée à celles de métaconnaissance et de réflexivité, lui a permis d'envisager l'aide de l'IA elle-même pour atteindre l'objectif de l'*IA forte*, en « *bootstrapping* l'IA » [8], et l'a amené à concevoir CAIA (un Chercheur Artificiel en IA)⁽⁷⁾, auquel il a consacré les 30 dernières années de sa vie. Il le considérait comme une étape sur un chemin encore très long vers la singularité en IA, c'est à dire la réalisation de systèmes généraux ayant de meilleures performances que les humains [14].

Un autre point commun à différents travaux de J. Pitrat (MACISTE, MALICE et CAIA) est la modélisation de problèmes sous forme de **résolution de contraintes**, inspirée de la thèse d'état de J.-L. Laurière, avec le langage et le programme ALICE (1976). Plusieurs auteurs de ce volume ont repris des exemples de ce type, empruntés ou non aux problèmes abordés par Jacques Pitrat.

Enfin, une dernière idée essentielle pour Jacques Pitrat est que l'Intelligence Artificielle est **une science expérimentale** au sens où toute nouvelle idée (*hypothèse*) doit faire l'objet d'un programme permettant de réaliser *des expériences* qui valident ou non l'hypothèse, l'ordinateur étant l'outil privilégié de ce processus. Cette approche a été largement utilisée par les grands pionniers de l'IA, on la retrouve dans les travaux évoqués dans ce volume.

QUELQUES QUESTIONS DE « MÉTA »-RECHERCHE

J.-L. Dormoy a intitulé la dernière section de son texte « Jacques Pitrat, l'homme des grandes questions » en faisant allusion aux financements actuels de la recherche beaucoup plus orientés vers des objectifs à court terme qu'à l'étude de « grandes questions » nécessitant des **travaux à long terme**. Jacques Pitrat indique lui-même

⁽⁷⁾J. Pitrat a présenté CAIA en détail, au stade de son développement début 2008, dans l'article « A Step toward an Artificial Artificial Intelligence Scientist » accessible en ligne à partir de [8].

dans son blog du 12 mai 2017 et dans l'article du bulletin AFIA n° 100 que la conception et la réalisation d'un système comme CAIA nécessite qu'un chercheur y consacre au moins la moitié de son temps pendant de nombreuses années, ce qui est peu compatible avec les exigences des carrières actuelles dans la recherche publique ; G. Sabah fait des remarques analogues. Il est significatif que plusieurs textes, écrits sans concertation, posent cette question de la **place de la recherche fondamentale** en évoquant les travaux de Jacques Pitrat.

Jacques Pitrat a abordé aussi la question de l'évaluation de telles recherches : comment publier à propos de logiciels qui s'auto-améliorent sur plusieurs années, comment évaluer de tels travaux ? Il était généralement dubitatif vis-à-vis de certains processus d'évaluation par les pairs, par exemple pour l'acceptation d'un article dans un congrès, où le modèle de jugement conjonctif ne favorise pas, selon lui, l'originalité de la recherche, l'exploration de chemins inédits et la prise de risques par rapport à l'existant, comme il l'explique dans l'ouvrage « Métaconnaissance, futur de l'IA » [11, p. 233-234], prônant plutôt un modèle de jugement disjonctif.

Il convient par ailleurs de noter qu'il avait pour principe de ne jamais cosigner d'articles avec ses doctorants, les laissant publier leurs travaux seuls. Dans ses propres articles et ouvrages, il citait toujours scrupuleusement les travaux auxquels il empruntait des idées ou des exemples.

UNE MÉMOIRE DES DÉBUTS DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE EN FRANCE

Ce volume est un recueil de témoignages et d'articles scientifiques sur des thèmes d'IA développés ou inspirés par Jacques Pitrat, mais c'est aussi, au travers des années, des thèmes et des institutions, un ensemble de tranches de vie de la recherche en IA en France depuis la fin des années 1960. C'est certainement une de ses originalités par rapport à d'autres hommages scientifiques publiés ; il nous a semblé important de publier ces récits combinant témoignages personnels et textes scientifiques selon des proportions variables, car les contributions scientifiques sont rarement présentées en lien avec les contextes et les aventures humaines qui les ont permises et accompagnées. Nous y voyons une forme du niveau « méta » cher à Jacques Pitrat. S'il n'a pas défini « métarecherche » dans son glossaire des métaconnaissances, il y indique qu'un métalivre « parle du livre lui-même [...] de l'histoire de sa réalisation, de son vocabulaire, de ses erreurs », ce qu'il illustre dans les deux métaparties du métalivre qui encadrent les chapitres de son ouvrage [11] de 1990.

Les souvenirs évoqués remontent parfois à plus de 50 ans ; cette publication pourrait ainsi constituer une source utile pour des historiens des sciences intéressés par le développement de l'Intelligence Artificielle en France. Certains de leurs articles concernent déjà les débuts de l'informatique et nous y renvoyons le lecteur intéressé, car ces travaux complètent et éclairent de façon significative le contexte des années 60 en France [7], [4]. On y trouve d'ailleurs mentionnés la thèse de Jacques Pitrat et son recrutement au CNRS à l'Institut Blaise Pascal.

ORGANISATION DES CONTRIBUTIONS À CE VOLUME

Nous avons choisi de regrouper les textes en trois parties, de la façon suivante :

- 1) une présentation de la carrière de Jacques Pitrat au CNRS et à Paris 6, vue sous l'angle institutionnel, complétée par des témoignages particuliers ;
- 2) un aperçu général des travaux scientifiques de Jacques Pitrat, situés dans le contexte historique international de l'Intelligence Artificielle, suivi de textes qui présentent des travaux inspirés par ses idées, ou qui décrivent son influence sur tout ou partie d'un parcours de chercheur ;
- 3) les textes qui concernent plus particulièrement le système CAIA.

1^{re} PARTIE : CARRIÈRE ET TÉMOIGNAGES

Cette première partie regroupe quatre contributions de collègues ou anciens étudiants, qui évoquent leurs souvenirs liés à Jacques Pitrat dans le contexte universitaire qu'ils ont partagé avec lui ou, pour le dernier article, à l'occasion d'une coopération recherche-industrie.

Bernadette Bouchon-Meunier a suivi les cours de maîtrise et de DEA de Jacques Pitrat entre 1969 et 1971 avant de rejoindre le GR22, laboratoire propre au CNRS, comme attachée de recherche en 1972, dans l'équipe de Claude François Picard. Elle retrace toute sa carrière institutionnelle au fil des évolutions du laboratoire de l'université Paris 6 – Pierre et Marie Curie (GR22, LAFORIA, puis LIP6) où ils ont collaboré à divers titres jusqu'au terme de l'éméritat de Jacques Pitrat durant plus d'une quarantaine d'années. Elle évoque aussi d'autres acteurs du laboratoire, notamment Jean-Louis Laurière qu'elle qualifie de « bras droit scientifique » de J. Pitrat, et elle rappelle des événements marquants pour l'intelligence artificielle en France.

Des témoignages plus ponctuels contribuent également à cette mémoire des débuts de l'intelligence artificielle dans les laboratoires français.

Michel Chein, qui a été professeur à Paris 6 de 1972 à 1980, évoque l'émergence difficile de l'informatique dans les universités au cours des années 70, et l'émergence encore plus difficile de l'intelligence artificielle aux côtés de l'informatique. Il témoigne de sa rencontre et de ses relations avec Jacques Pitrat au GR22 (et ensuite), décrivant notamment les traits de caractère qui l'ont impressionné, et il souligne l'influence qu'ont eues les idées discutées avec Jean-Louis Laurière et Jacques Pitrat sur son orientation ultérieure vers l'Intelligence Artificielle, au Centre de Recherches en Informatique de Montpellier.

Joël Quinqueton a découvert l'intelligence artificielle dans les cours de Jacques Pitrat et de Jean-Louis Laurière lors de son DEA en 1974-75. Bien qu'il ait fait ses travaux de thèse en reconnaissance des formes et qu'il ait été nommé ensuite à Montpellier, il a continué à s'intéresser à ce champ de recherches qu'il rejoindra plus tard dans le cadre de travaux en apprentissage automatique. Il évoque les systèmes

ALICE et RABBIT conçus par Jean-Louis Laurière, qui ont inspiré Jacques Pitrat pour la réalisation de MALICE, le module de résolution de CAIA. Il partage avec le lecteur la résolution par CAIA du problème dit de Saint-Exupéry, publiée dans le blog de Jacques Pitrat [15] en 2019.

Jean-Luc Dormoy a fait sa thèse à EDF au milieu des années 80, sous la direction de Jean-Louis Laurière, avec l'objectif d'introduire des outils issus de l'Intelligence Artificielle dans l'assistance à la conduite des centrales nucléaires, ce qui l'amènera notamment à des développements en physique qualitative. Il évoque sa première rencontre avec Jacques Pitrat lors d'une réunion mensuelle d'équipe, mais surtout, il rend compte de son expérience d'un type original de coopération entre recherche et industrie dans les années 80-90, alors qu'il travaillait à la Direction des Études et Recherches d'EDF. Cela l'amène à s'interroger sur les moyens à accorder à une recherche de long terme sur de « grandes questions » comme celles que Jacques Pitrat a abordées tout au long de sa vie scientifique.

2^e PARTIE : PANORAMA DES RECHERCHES DE JACQUES PITRAT ET PRÉSENTATION DE TRAVAUX INSPIRÉS PAR SES IDÉES

Cette deuxième partie regroupe six contributions. La première donne un aperçu global de la carrière scientifique de Jacques Pitrat ; les quatre suivantes, issues d'anciens doctorants de J. Pitrat, portent chacune sur un domaine de recherche lié à ses travaux : IA et Langue Naturelle, modélisation par règles et métarègles pour un système expert, IA et Jeux, métaconnaissances et EIAH ; la sixième contribution montre l'influence qu'ont pu avoir ses enseignements et travaux sur la démarche de recherche de l'auteur, dans le domaine de la programmation par contraintes.

L'article de Henri Prade et Jean-Paul Haton présente un panorama des recherches de Jacques Pitrat, du début des années 60 jusqu'à son décès, en les replaçant dans le contexte historique international du développement de l'IA. Les auteurs mettent en évidence la cohérence et la diversité de ces recherches ainsi que l'actualité de la démarche, tout en montrant sa spécificité, et en évoquant au passage un certain nombre de thèses qu'il a dirigées dans différents domaines. N'ayant été ni ses élèves, ni membres du même laboratoire que lui, ils apportent le point de vue de collègues qui l'ont connu et apprécié dans la communauté universitaire de l'intelligence artificielle.

François Rousselot a suivi les cours de DEA de Jacques Pitrat au début des années 70. Il indique comment il s'est orienté vers le domaine IA et Langue Naturelle, en faisant sa thèse de 3^e cycle, puis sa thèse d'état sur ce thème, sous sa direction, alors qu'il était initialement assistant à l'université de Strasbourg. Il retrace les grandes étapes de ses travaux de recherche ultérieurs, au gré de ses nominations successives et de collaborations à différents projets pluridisciplinaires, qui l'ont amené à s'intéresser à des questions de représentation et d'acquisition des connaissances à partir de textes. On perçoit au travers de cet article comment les approches, les méthodes et techniques de l'Intelligence Artificielle n'ont pénétré que lentement certains

domaines, le dernier projet qu'il présente dans le domaine des brevets et de la créativité industrielle montrant comment de nouveaux développements pourraient en être espérés.

Suzanne Pinson décrit ses premiers pas en IA au terme d'un parcours peu commun qui l'a amenée à préparer une thèse avec Jacques Pitrat alors qu'elle était déjà titulaire d'un doctorat en Reconnaissance des Formes et revenait d'un post-doc aux États-Unis. Elle reprend la présentation des principes et de l'architecture de son système CREDEX, un système multi-expert d'aide à l'évaluation du risque afférent à l'octroi d'un prêt à une entreprise. Elle montre comment cette approche, fondée sur la modélisation de beaucoup de connaissances et du processus cognitif de l'expert en situation de prise de décision, implantée et exécutée grâce à la puissance du langage et du moteur d'inférences SNARK de J.-L. Laurière, conserve toute son actualité, notamment pour atteindre l'objectif de systèmes d'IA dotés de capacités explicatives.

Tristan Cazenave a soutenu sa thèse sur le jeu de Go avec Jacques Pitrat en 1996, il est devenu depuis l'un des spécialistes des programmes de jeux, reconnu au niveau international notamment comme éditeur de ICGA journal. Il rappelle les travaux fondateurs de Jacques Pitrat en *General Game Playing* dans les années 60 et ses travaux ultérieurs sur le thème IA et Jeux, en les situant par rapport aux grands courants de ce domaine. Il montre également comment les approches générales multi-jeux et la conception par amorçage, qu'il a lui-même appliquée à la recherche Monte-Carlo, sont au cœur des succès des programmes actuels de jeux qui s'auto-améliorent en observant leur propre fonctionnement.

Nathalie Guin note la forte impression que lui a fait le cours de DEA de Jacques Pitrat, suivi en 1994-95, et comment le livre « Métaconnaissance, futur de l'intelligence artificielle » est devenu son ouvrage de référence pour sa thèse et pour ses travaux ultérieurs en EIAH (Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain). L'objectif général de ces travaux est de concevoir des systèmes qui facilitent l'élicitation de connaissances permettant d'accompagner les apprenants dans leurs apprentissages. Elle a suivi la voie montrée par Jacques Pitrat, c'est à dire la construction de systèmes généraux à un niveau méta, qui sont spécialisés ensuite pour des familles particulières de problèmes. Elle pense que l'élicitation de métaconnaissances peut contribuer à rendre plus explicables les systèmes actuels d'intelligence artificielle, ce qui est essentiel pour les environnements d'enseignement et d'apprentissage que sont les EIAH.

Nicolas Beldiceanu dit avoir eu « la chance de suivre les cours de Jacques Pitrat, puis les réunions mensuelles de son équipe », bien qu'il n'ait pas fait sa thèse avec lui. Il en a retenu sept idées clés dont il illustre l'utilisation qu'il a pu faire pour ses travaux en programmation par contraintes et plus généralement pour sa démarche de chercheur. Il insiste notamment sur l'actualité des idées de Jacques Pitrat à un moment où les limitations des systèmes « boîte noire » ou qui nécessitent trop de connaissances dédiées apparaissent. Certaines idées jugées irréalistes dans un premier temps pourraient bien se révéler adaptées maintenant.

3^e PARTIE : RÉFLEXIONS AUTOUR DE CAIA, UN CHERCHEUR ARTIFICIEL EN INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Cette dernière partie comporte trois contributions qui donnent des éclairages différents sur les idées mises en œuvre par Jacques Pitrat pour la réalisation du système CAIA, ainsi que des indications sur les aspects techniques du logiciel CAIA.

Marc Porcheron a soutenu sa thèse en 1990 sous la direction de Jacques Pitrat, puis a intégré la division des études et recherches d'EDF. Il présente dans son article, en reprenant des écrits de Jacques Pitrat, deux concepts-clés que celui-ci a développés et mis en œuvre pour le système CAIA : la métaconnaissance et l'amorçage. Comment initier dans un système artificiel un processus d'auto-amélioration des (méta)connaissances ? Il illustre le processus d'amorçage sur un problème bien connu des informaticiens, celui de l'écriture du compilateur d'un nouveau langage dans ce langage lui-même. Il explique comment il a conçu une méta-expertise de compilation d'un langage de règles, selon un processus analogue à celui mis en œuvre par Jacques Pitrat pour le système MACISTE. Évoquant le *bootstrap* de l'IA engagé avec CAIA et la question de la singularité, il pense, comme d'autres auteurs, qu'une hybridation de méthodes d'IA symbolique avec des approches d'IA connexionniste/neuronale pourrait être féconde pour faire progresser les systèmes d'Intelligence Artificielle.

Jean-Yves Lucas a fait sa thèse à EDF, soutenue en 1989 sous la direction de Jean-Louis Laurière et portant sur le système SIREN qui combinait une approche de propagation de contraintes inspirée du système ALICE avec la génération de programmes. Il a également intégré la direction des études et recherches d'EDF. Il évoque un souvenir personnel lié à la relecture d'un article de Jacques Pitrat concernant la prise en compte par CAIA des symétries d'un problème posé en termes de contraintes formelles, afin de réduire l'espace de recherche. Après une présentation globale de CAIA, il détaille sur un problème de cube magique le langage utilisé et le traitement effectué par ce système pour tenir compte des symétries. Il termine par une anecdote, liée à une rencontre à Paris de Jacques Pitrat et de Douglas Hofstadter, qui illustre l'ambiance dans l'équipe de recherche Pitrat-Laurière.

Gérard Sabah a débuté en 1972 au GR22 sa carrière de chargé de recherche au CNRS en reconnaissance des formes. Puis, il s'est intéressé au traitement automatique des langues et a poursuivi sa carrière comme directeur de recherche au LIMSI à Orsay. Il a proposé le modèle CAMEL⁽⁸⁾, sigle redécliné lors du projet Caramel 2 en (Conscience, Automatismes, Réflexivité et Apprentissage pour un Modèle de l'Esprit et du Langage). Il apporte une réflexion sur la notion de conscience sur laquelle il a lui-même travaillé et qu'il a eu l'occasion de discuter au sein d'un groupe de travail de l'académie des Technologies [1] dont Jacques Pitrat a fait également partie. Sa présentation très complète comprend une comparaison entre l'approche de

⁽⁸⁾CAMEL : Compréhension Automatique de Récits, Apprentissage et Modélisation des Echanges Langagiers

la notion de conscience dans les textes de Jacques Pitrat et ses propres réflexions sur ce sujet. Il développe notamment sa propre perception de la notion de conscience dans CAIA.

À propos de CAIA, le lecteur intéressé par un point de vue de génie logiciel et des informations plus techniques peut consulter la présentation faite par Basile Starynkevitch à la journée d'hommage du 6 mars 2020 [16]. B. Starynkevitch, actuellement ingénieur logiciel au CEA, a participé aux réunions de l'équipe Métaconnaissances dans les années 80 et 90, initialement en tant que doctorant de Jean-Marc Fouet ; sa thèse soutenue en 1990 a porté, comme d'autres à cette période, sur l'explicitation de métaconnaissances. Il a par la suite rencontré régulièrement Jacques Pitrat, qui lui a confié en février 2016 le code de CAIA, entièrement auto-généré à partir de règles et métarègles, soit environ 500 000 lignes de code selon l'état de CAIA à cette date. Comme J. Pitrat l'indique [13], les seules parties de code utilisées et non générées par CAIA sont le compilateur gcc et le système linux ! Le *bootstrap* d'un tel système sur de nombreuses années pose des défis que le génie logiciel doit prendre en compte, pour permettre ces développements d'IA en tant que science expérimentale. S'appuyant sur des bases plus récentes, B. Starynkevitch a engagé le projet RefPerSys [17], un acronyme de *Reflexive Persistent System*, dont l'objectif est de concevoir, avec d'autres collaborateurs bénévoles, un successeur de CAIA qui pourrait être appliqué à d'autres domaines que la résolution de contraintes, par exemple la santé.

DES COLLÈGUES PRÉMATURÉMENT DISPARUS

Nous ne pouvons terminer cette introduction sans évoquer la mémoire de trois grands disciples de Jacques Pitrat, dont la disparition prématurée l'a beaucoup affecté : Martial Vivet (1945-1999) et Jean-Marc Fouet (1949-2000), auxquels il a dédié les actes du colloque IA de septembre 2000, puis Jean-Louis Laurière (1945-2005) dont le système ALICE a été une source constante d'inspiration et pour lequel il a organisé à l'université Paris 6 une journée d'hommage, le 22 mars 2006.

CONCLUSION

Nous espérons que cette introduction donnera aux lecteurs l'envie de lire les articles de ce numéro spécial d'hommage à Jacques Pitrat et leur permettra ainsi de retrouver ou de découvrir son œuvre scientifique, avec les contextes et les développements de l'intelligence artificielle qui lui sont liés, selon les différents points de vue des auteurs.

Nous laissons à Jacques Pitrat le mot de la fin. En octobre 2015, il écrivait dans son blog que cela faisait 55 ans qu'il faisait de la recherche en Intelligence Artificielle et qu'il développait CAIA depuis 30 ans. Il constatait qu'il restait encore beaucoup de travail pour que le *bootstrap* mis en œuvre dans CAIA soit complet et concluait : « Je n'ai pas 55 années de plus pour l'achever, mais j'espère que d'autres chercheurs poursuivront cette tâche extrêmement difficile ».

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier, en sus des membres du comité éditorial de ROIA, les relecteurs qui, ont apporté leur contribution constructive à l'amélioration des articles de ce volume :

- Nicolas Beldiceanu
- Christian Bessières
- Jean-Gabriel Ganascia
- Jean-Paul Haton
- Eric Jacopin
- Jean-Marc Labat
- Jean-Yves Lucas
- Jean-Marie Pierrel
- Christian Queinnec
- Gérard Sabah.

Monique Baron, LIP6, Sorbonne Université

Monique Grandbastien, LORIA, Université de Lorraine

BIBLIOGRAPHIE

- [1] ACADÉMIE DES TECHNOLOGIES, *Vers une technologie de la conscience*, Collection Académie des Technologies, EDP Sciences, 2013.
- [2] H. BERLINER et al., « Panel on computer game playing », in *IJCAI'77: Proceedings of the 5th international joint conference on Artificial Intelligence*, vol. 2, 1977, p. 975-982.
- [3] T. CAZENAVE, « Disparition de Jacques Pitrat », 2019, site Web INS2I-CNRS, <https://www.ins2i.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/disparition-de-jacques-pitrat>.
- [4] A. COLLINOT & P. E. MOUNIER-KUHN, « Forteresse ou carrefour : l'Institut Blaise-Pascal et la naissance de l'informatique universitaire parisienne », *La Revue pour l'histoire du CNRS* (automne-hiver 2010), n° 27-28.
- [5] Y. DEMAZEAU, « Hommage à Jacques Pitrat », *Bulletin de l'AFIA* **107** (2020), p. 4, https://afia.asso.fr/wp-content/uploads/2020/02/107_jan20.pdf.
- [6] J.-G. GANASCIA, « Hommage à Jacques Pitrat », 1024 – *Bulletin de la Société Informatique de France* **15** (2020), p. 113-116, https://www.societe-informatique-de-france.fr/wp-content/uploads/2020/04/1024-numero-15_Article22.pdf.
- [7] P. E. MOUNIER-KUHN, « Logic, Formal Linguistics and Computing in France: From Non-reception to Progressive Convergence », in *3rd International Conference on History and Philosophy of Computing, (HaPoC), Oct 2015, Pisa, Italy*, 2015, p. 24-41.
- [8] J. PITRAT, Blog, <http://jacques.pitrat.pagesperso-orange.fr/>.
- [9] ———, « Les connaissances déclaratives », in *Actes du Colloque Intelligence Artificielle, Le Mans, 20-24 septembre 1982, Publication n° 30, GR22-C. F. Picard*, 1982, p. 3-16.
- [10] ———, « MACISTE ou comment utiliser un ordinateur sans écrire de programme », in *Actes du Colloque Intelligence Artificielle, Toulouse, 16-20 septembre 1985, Publication n° 58, GR22-C. F. Picard*, 1985, p. 223-240.
- [11] ———, *Métacognition, futur de l'intelligence artificielle*, Hermès, Paris, 1990, 420 p.
- [12] ———, « Numéro spécial d'hommage à Herbert Simon », *RIA* **16** (2002), n° 1-2.
- [13] ———, *Artificial Beings: The Conscience of a conscious Machine*, ISTE/Wiley, 2009.
- [14] ———, « N'oublions pas l'IA forte ! », *Bulletin de l'AFIA* **100** (2018), p. 23-28, https://afia.asso.fr/wp-content/uploads/2018/11/100_avr18.pdf.

- [15] ———, « My view on Artificial Intelligence », 2019, Blog, <http://bootstrappingartificialintelligence.fr/WordPress3/>.
- [16] B. STARYNKEVITCH, « From CAIA to RefPerSys – reflexive, introspective, meta-based AI systems », présentation à la journée d'hommage à Jacques Pitrat, 6 mars 2020, <http://refpersys.org/Starynkevitch-CAIA-RefPerSys-2020mar06.pdf>.
- [17] B. STARYNKEVITCH, A. CHAKRAVARTI & N. NEEMA, « REFPERSYS high-level goals and design ideas », October 2019 - May 2021, <http://www.starynkevitch.net/basile/refpersys-design.pdf>.

ANNEXE 1. LISTE DES 70 THÈSES SOUTENUES SOUS LA DIRECTION DE JACQUES PITRAT À L'UNIVERSITÉ PARIS 6

LISTE ÉTABLIE PAR DOMINIQUE PASTRE ET MONIQUE BARON AVEC L'AIDE BIENVEILLANTE DE MME PITRAT

Dans la liste ci-dessous, seule la mention « thèse d'état » est indiquée lorsqu'elle est pertinente ; dans tous les autres cas, il s'agit de la thèse de 3^e cycle jusqu'en 1984 inclus, puis, à partir de 1985, du doctorat actuel⁽⁹⁾.

1970 Jean-Loïc Delhayé, DATAL, un programme de démonstration automatique de théorèmes.

1971 Jean-Louis Laurière, Sur la coloration de certains hypergraphes. Application aux problèmes d'emploi du temps.

1972 Jean-Pierre Laurent, Un programme qui calcule des limites en levant les indéterminations par des procédés heuristiques.

1972 Chi Công Pham, Analyse automatique de spectres de résonance magnétique nucléaire par des procédés heuristiques.

1972 Bruno Flavigny, Sur la détection a priori des erreurs dans les programmes.

1973 Anne Adam-Nicolle, GADGET : Un programme de génération automatique de programmes sur les graphes et les ensembles.

1973 Odile Carrière, Réalisation d'un programme heuristique qui résout des tests psychologiques de mesure de facteur G.

1973 Martial Vivet, Un programme qui vérifie des identités en utilisant le raisonnement par récurrence.

1973 Martine Rousseau, Résolution automatique d'exercices d'électricité posés en français.

1974 Roger Dallard, Présentation d'un programme de démonstration de théorèmes d'arithmétique.

1974 Christian Lemaitre, Problèmes de planification et apprentissage dans le cas d'un programme de simulation de robot.

⁽⁹⁾Le régime des thèses a été modifié en 1984 : jusqu'à cette date, il existait deux doctorats, dits de 3^e cycle et d'État, qui ont laissé place respectivement au doctorat actuellement en vigueur et à l'habilitation à diriger des recherches.

1974 Monique Grandbastien, Un programme qui résout formellement des équations trigonométriques par des procédés heuristiques.

1975 Michel Buthion, Un programme qui résout formellement des problèmes de constructions géométriques.

1975 Alfred Durand, Un programme de démonstration d'exercices d'algèbre.

1975 François Rousselot, Simulation d'un robot qui comprend et exécute des ordres donnés en français.

1975 Maria-Felisa Verdejo, Étude du langage naturel. Simulation d'un robot capable de mener un dialogue en espagnol.

1975 Arnaud Hertz, Programme de démonstration de théorèmes formulables en logique des prédicats du premier ordre avec égalité.

1976 Jean-Louis Laurière, Un langage et un programme pour énoncer et résoudre des problèmes combinatoires. (Thèse d'état)

1976 Paul Gloess, GENER, un générateur de programmes.

1976 Dominique Pastre, Démonstration automatique de théorèmes en théorie des ensembles.

1978 Anne Adam-Nicolle, Utilisation des transformations sémantiques pour la correction automatique de programmes. (Thèse d'état)

1978 Jean-Pierre Laurent, Un système qui met en évidence des erreurs sémantiques dans les programmes. (Thèse d'état)

1978 Dominique Bourgoïn, Un programme heuristique pour résoudre des équations d'arithmétique.

1978 Janick Carnet, Une méthode heuristique de maillage dans le plan pour la mise en œuvre des éléments finis.

1978 Francisco Garijo, GPFAR-2 Un système d'écriture automatique de programmes pour le calcul optimisé des fonctions récursives.

1979 Marie-Odile Cordier, Commande d'un robot en langage naturel dans un domaine nécessitant des connaissances pragmatiques : les recettes de cuisine.

1979 Behnam Chichetchi, Compréhension du langage naturel : traductions paraphrasées d'exercices sur le courant alternatif posés en persan.

1979 Jean-Marc Fouet, Conception par ordinateurs de mécanismes à une boucle.

1979 Bernard Mérialdo, Représentation des ensembles en démonstration automatique.

1979 Bénédicte Hudault, Un exemple de compréhension du langage naturel : sommaires automatiques d'une jurisprudence rendue en matière de responsabilité de la circulation.

1980 Marc Gillet, Un exemple d'utilisation de connaissances en démonstration automatique.

1980 Mervat Gheith, Réalisation d'un programme comprenant des exercices de mécanique posés en arabe.

1980 Chadia Moghrabi, Un programme de génération conceptuelle de l'arabe : application aux recettes de cuisine.

1981 Miguel Tomasena, Réalisation d'un système de compréhension de textes décrivant en français des règles de réussites.

1983 Gustavo Arango, Une approche pour amorcer le processus de compréhension et d'utilisation du sens des mots en langage naturel.

1983 Najib Chelly, Un système expert pour négocier en langage naturel l'orientation des bacheliers.

1984 Dominique Pastre, MUSCADET : un système de démonstration automatique de théorèmes utilisant connaissances et méta-connaissances en mathématiques. (Thèse d'état)

1984 Radu Popescu, CHELEM, un système expert pour trouver la ligne du jeu du déclarant au bridge.

1984 François Rousselot, Réalisation d'un programme comprenant des textes en utilisant un formalisme unique pour représenter toutes les connaissances nécessaires. (Thèse d'état)

1984 Martial Vivet, Expertise mathématique et informatique : CAMELIA un logiciel pour raisonner et calculer. (Thèse d'état)

1984 Xavier Debanne, SESP, un Système Expert pour la Sélection du Personnel.

1985 Ana Maria Martinez Enriquez, L'archivage automatique des connaissances à partir de textes en français.

1985 Eric Fimbel, Les réseaux miroirs, un mécanisme d'inférence général ; application à un système d'assimilation de textes.

1985 Nathalie Simonin, Utilisation d'une expertise pour engendrer des textes structurés en français.

1986 Liana Popesco, Analyse et génération de textes à partir d'un seul ensemble de connaissances pour chaque langue naturelle et de métarègles de structuration.

1987 Jean-Marc Fouet, Utilisation de connaissances pour améliorer l'utilisation de connaissances : la machine GOSSEYN. (Thèse d'état)

1987 Suzanne Pinson, Méta-modèle et heuristiques de jugement : le système CRE-DEX, application à l'évaluation du risque crédit entreprise.

1987 Bertrand Roger, Un système de dialogue intelligent avec un interlocuteur à la découverte du monde simulé par un logiciel quelconque.

1988 Yannick Parchemal, SEPIAR, un système à base de connaissances qui apprend à utiliser efficacement une expertise.

1989 Hélène Giroire-Brousse, Un système à base de connaissances pour la génération d'exercices dans des domaines liés au monde réel.

1990 Claudia Jimenez Dominguez, Sur l'explication dans les systèmes à base de règles : le système PROSE.

1990 Gérard Tisseau, Modélisation à partir d'un énoncé informel : le système MODELIS. Application à des exercices de thermodynamique.

1990 Joël Courtois, Siam : un système de diagnostic qui s'adapte aisément à de nouveaux domaines et qui enseigne sa méthode.

1990 Marc Porcheron, Utilisation de méta-connaissances pour la compilation des règles de production.

1990 Philippe Mazas, Acquisition de connaissances de conception : le système SYSIFE.

1991 Mélanie Hilario, L'apprentissage d'heuristiques de contrôle pour la planification : une approche abductive.

1993 Marc Bardinnet, Sahel : un système qui résout un problème combinatoire en adaptant dynamiquement ses connaissances. Application à la recherche de topologies du réseau électrique 400 kv français vérifiant certains types de contraintes.

1993 Sylvie Kornman, SADE : un système réflexif de surveillance à base de connaissances.

1994 Michel Pintado, Apprentissage et démonstration automatique de théorèmes.

1995 Bruno Bouzy, Modélisation cognitive du joueur de go.

1995 Michel Masson, DIACODEX : un langage et un système pour effectuer un diagnostic à l'aide de connaissances déclaratives expertes.

1995 Jean-Marc Nigro, La réalisation et la conception d'un générateur automatique de commentaires : le système GénéCom. Application au jeu du Tarot.

1995 Patrick Ricaud, Gobelin une approche pragmatique de l'abstraction appliquée à la modélisation de la stratégie élémentaire du jeu de go.

1996 Tristan Cazenave, Système d'apprentissage par auto-observation. Application au jeu de go.

1997 Nathalie Guin, Reformuler et classer un problème pour le résoudre. L'architecture SYRCLAD et son application à quatre domaines.

1998 Georges Pecego, SYGEP, un système de génération d'énoncés de problèmes dans des domaines variés.

1999 Vincent Le Cerf, Suivi symbolique de véhicules dans un carrefour urbain à partir de plusieurs caméras.

2000 Régis Moneret, Strategos : un système multi-jeux utilisant la théorie combinatoire des jeux, capable d'apprendre automatiquement les dépendances entre sous-jeux locaux.

2002 Henri Lesourd, Le système hammourabi.

2002 Tristan Pannérec, Un système général avec un contrôle de la résolution à base de métaconnaissances pour des problèmes d'affectation optimale.

ANNEXE 2. LES COLLOQUES INTELLIGENCE ARTIFICIELLE DE « L'ÉQUIPE PITRAT »

Ces colloques de travail qui ont eu lieu quasi-chaque année⁽¹⁰⁾ de 1974 à 2001 ont rassemblé les chercheurs et doctorants de l'équipe Pitrat, et à partir de 1979, ceux de l'équipe Laurière, ainsi que ceux d'autres équipes avec lesquelles ils ont été co-organisés. Ils étaient ouverts aux anciens membres ou doctorants.

1974 : Caen, 1-5 juillet, Séminaire de Caen sur la démonstration de théorèmes.

1975 : Le Mans, 23-27 juin, Applications de l'IA en informatique et en linguistique, Notes rédigées par Martial Vivet, Publication de l'Université du Mans

1977 : Strasbourg, 19-23 sept., Applications de l'IA à l'informatique (Publi. GR 22 n° 5)

1979 : Rouen, 17-21 sept., Programmes d'IA utilisant une grande quantité de connaissances (Publi. GR22 n° 11)

1980 : Caen, 22-26/09, Quelques méthodes en IA (Publi. GR22 n° 20)

1981 : Toulouse, 6-10/07, Colloque Intelligence Artificielle de Toulouse (Publi. GR22 n° 24)

1982 : Le Mans, 20-24/09, Utilisation des connaissances déclaratives (Publi. GR22 n° 30)

1983 : Chambéry, 19-23/09, Connaissances et métaconnaissances (Publi. GR22 n° 38)

1984 : Aix-en Provence, 17-21/06, Colloque Intelligence Artificielle (Publi. GR22 n° 49)

1985 : Toulouse, 16-20/09, Colloque Intelligence Artificielle (Publi. GR22 n° 58)

1986 : Strasbourg, 15-19/09, Colloque Intelligence Artificielle (Cahiers du LAFORIA, n° 60)

1987 : Caen, 14-18/09, Colloque Intelligence Artificielle (Cahiers du LAFORIA, n° 63)

⁽¹⁰⁾Pour les années 1991-1995, les colloques ont eu lieu, des lieux ont été mémorisés dans des listes de communications ou des agendas, mais les actes éventuels n'ont pas (encore) été retrouvés.

1988 : Arenys de Mar (Espagne), 19-23/09, Colloque franco-espagnol d'intelligence artificielle « De la Métaconnaissance » (Cahiers du LAFORIA, n° 70)

1989 : Le Mans, 11-15/09, Colloque Intelligence Artificielle sur la Métaconnaissance (Cahiers du LAFORIA, n° 77)

1990 : Lyon, 11-14/09, Colloque Intelligence Artificielle sur la Métaconnaissance (Cahiers du LAFORIA, n° 81)

1991 : Bierville (Ile de France), 16-18/09, Colloque Intelligence Artificielle

1992 : Beuvray (Morvan), 15-18/09, Colloque Intelligence Artificielle

1993 : Cap-Hornu (Baie de somme), 13-15/09, Colloque Intelligence Artificielle

1994 : Ile de Berder (Morbihan) mi-sept/09, Colloque Intelligence Artificielle

1995 : Ile de Berder, 16-18/09, Colloque Intelligence Artificielle

1996 : Ile de Berder, 16-18/09, Colloque Intelligence Artificielle

1997 : Ile de Berder, 16-18/09, Colloque Intelligence Artificielle (rapport LIP6 n° lip6.1998.007)

1998 : Ile de Berder, 14-16/09, Colloque Intelligence Artificielle (rapport LIP6 n° lip6.1999.005)

1999 : Ile de Berder, 22-24/09, Apprentissage et acquisition de connaissances, Colloque Intelligence Artificielle Berder (rapport LIP6 n° lip6.2000.002)

2000 : Ile de Berder, 13-15/09, Colloque Intelligence Artificielle de Berder (rapport LIP6 n° lip6.2001.014)

2001 : Ile de Berder, 19-21/09, Colloque Métaconnaissance de Berder (rapport LIP6 n° lip6.2002.006)