

Specif n° 7

Mars 1988

Sommaire:

Le Mot du Président	p. 1
Compte-rendu de l'A.G. et nouveau C.A.	p. 3
Commission matériel	p. 8
Institut d'Informatique ...suite	p. 11
- Note de E. Gelenbe et M. Nivat	
Quelques aspects de la Recherche en Informatique	
- Informatique et Recherche Cognitive par M. Borillo	p. 22
- Les Réseaux Connexionnistes	p. 28
par P. Gallinari et F. Fogelman Soulie	
Compte-rendu de la section 08 du CNRS	p. 32
Informations diverses	
- CNU	p. 37
- Journées SPECIF	p. 39
- Esprit II	p. 40
- Calendrier	p. 46
- Annonce Colloque	p. 47

LE MOT DU PRESIDENT

A la suite de notre Assemblée Générale de décembre, notre Conseil d'Administration s'est réuni le 14 janvier pour établir notre programme de travail de l'année. Et nous avons pensé souhaitable de vous en faire part dès maintenant sans attendre le premier numéro du Bulletin, pour que vous puissiez envisager comment participer aux activités.

La Commission enseignement, après avoir organisé, dans les dernières années, des journées sur les licences et maîtrises, les DESS, les DEA, prévoit pour novembre à Besançon un Colloque sur l'enseignement de l'informatique dans les premiers cycles scientifiques. Comme il nous a semblé que les expériences devraient être largement échangées, c'est une rencontre ouverte, avec appel aux communications, qui sera organisée. Que tous ceux qui ont quelque chose à dire sur cette question délicate affutent donc leur plume.

Auparavant, le petit groupe qui travaille depuis un an avec le Club EEA sur les problèmes d'enseignement qui nous sont communs, organisera une rencontre de travail sur l'enseignement de l'imagerie. Cette rencontre, pour être efficace, devra être limitée en nombre. Cependant, ceux d'entre vous qui seraient intéressés peuvent le signaler à Michel LUCAS qui reste président de notre commission de l'enseignement.

Le travail effectué autour de Daniel FENEUILLE sur la poursuite d'études des titulaires du DUT devrait être élargi en une réflexion sur l'opportunité d'envisager une "filière technologique" de bac à bac + 5. Gérard COMYN, qui est maintenant notre vice-président, a accepté d'en prendre la responsabilité, et vous pouvez vous adresser à lui pour y participer.

Les problèmes que posent l'application de la loi sur la reproduction des logiciels continuent à nous préoccuper. Comme vous le savez, la question est délicate ; car si nous serions mal venus de contester la nécessité de protéger le fruit du travail des informaticiens, nous constatons aussi que les termes de la loi compromettent gravement nos enseignements. En conclusion à la discussion qui a suivi notre assemblée générale, nous avons décidé, tout en poursuivant les contacts avec le Ministère, d'explorer simultanément deux voies :

- l'amendement de la loi ; la réflexion doit être menée autour de notre collègue BASILLE, Chef du Département Informatique de l'IUT de Toulouse.
- les possibilités qui sont ou pourraient être offertes par les distributeurs de logiciels : c'est notre commission matériel-logiciel, sous la responsabilité de Christian CARREZ, qui étudiera ce point.

La commission de la recherche, toujours présidée par Jean-Pierre JOUANNAUD, poursuivra son travail sur la définition d'une "image" de l'informatique, en vue d'une publication dans une revue : le responsable de cette opération est Mario BORILLO (LSI, Toulouse). De plus, le rapport établi en 1987 sur les divers axes de recherche sera revu à partir des remarques auxquelles il a donné lieu ; il devrait d'ailleurs être actualisé de manière permanente; Enfin, la commission envisage de publier les résumés des thèses, et peut-être les sujets de thèse.

Pour les questions liées aux personnels, qui sont nombreuses, difficiles et techniques, il nous a semblé que les collègues les mieux placés pour les étudier étaient les responsables d'UFR, UER, département, services, ... (selon les lieux). Gérard VEILLON et Jean VIGNOLLE vont étudier comment relancer ce travail avec eux. Ils leur proposeront une réunion dans le courant du printemps, pour échanger les problèmes et mieux nous armer pour faire des propositions et défendre notre discipline.

Finalement, le Conseil a constaté que la vie locale de SPECIF restait insuffisante. Il en résulte que les commissions ne sont pas suffisamment alimentées en réflexions autres que personnelles. Et aussi que le Conseil et le Bureau ne traitent peut-être pas les questions qui préoccupent nos adhérents. Pour tenter d'y porter remède, nous proposerons à tous les correspondants une réunion le jeudi 28 avril à Paris. Je leur demande dès maintenant de réserver cette journée, ou de penser à s'y faire remplacer s'il leur était impossible de se libérer, et d'étudier avec leurs collègues de leurs universités les propositions à faire, les questions qui pourraient être approfondies dans leur ville, etc ...

Voilà un programme déjà copieux. Bien entendu, notre Bulletin, dont la qualité croissante a été remarquée, va continuer sur cette lancée, sous la responsabilité de sa rédactrice en chef, Dominique SOTTEAU. Nous essaierons en particulier de vous y tenir au courant des développements concernant le projet d'Institut. Nous souhaiterions aussi y évoquer, à froid, une question qui s'est posée l'année dernière : SPECIF doit-elle jouer un rôle lors des élections au Comité National du CNRS et au CNU, et si oui lequel ? Nous ouvrons donc une tribune : des contributions seraient les bienvenues sur ce sujet et sur d'autres.

Nos propositions, pour nombreuses qu'elles soient déjà, ne sont pas exhaustives. Il ne dépend que de vous de proposer d'autres activités dont vous souhaiteriez prendre la responsabilité. Notre association n'est forte que de ses adhérents. Si vous approuvez son activité et ses projets, n'oubliez pas votre cotisation (à envoyer à notre trésorier qui est maintenant Michel SCINEIDER) et participez à ses activités. Sinon, dites le nous...

Claude PAIR.

Bref Compte-Rendu de l'Assemblée Générale du 10/12/87

Soixante dix membres sont présents ou représentés. Après une brève introduction la parole est donnée aux responsables des différentes commissions. S'expriment ainsi successivement Michel LUCAS Daniel FENEUILLE, Jean-Pierre JOUANNAUD et Christian CARREZ. Le Rapport Moral est présenté par Claude PAIR; le Rapport Financier par Alain DUSSAUCHOY, Trésorier.

Le président évoque le cas de l'enseignant de Toulouse, inculpé en 1987 pour copie illégale de logiciels. Il met aux voix la motion suivante:

MOTION: " L'Assemblée Générale de la Société des Personnels Enseignants et Chercheurs en Informatique de France réunie le 10 décembre 1987 affirme sa solidarité envers l'enseignant de l'Université Paul Sabatier de Toulouse inculpé pour copie de logiciels. Ce collègue n'a en effet eu pour but que d'assurer une formation adéquate à ses étudiants. "

La motion est adoptée à l'unanimité.

Divers autres sujets sont évoqués, relatifs à la vie de l'association, au rôle des correspondants de SPECIF dans les universités et autres centres d'enseignement supérieur, à la politique que doit avoir SPECIF vis à vis du Club EEA, des diverses élections nationales universitaires ou du CNRS.

L'affaire Traian MUNTEAN, de Grenoble, est également évoquée.

Après délibérations auxquelles prennent part les membres, la discussion est déclarée close et le président met aux voix les deux résolutions suivantes:

- "L'Assemblée Générale après avoir entendu le rapport du Conseil d'Administration sur sa gestion, DONNE QUITUS au Conseil d'Administration pour sa gestion, jusqu'à la date de la présente Assemblée Générale. "

Adoptée à l'unanimité.

- "La cotisation 1988 est fixée à CENT FRANCS."

Adoptée à l'unanimité.

L'ordre du jour étant épuisé, il est procédé au renouvellement des neuf administrateurs sortants (huit sortants par tirage au sort et une démission). Sont élus ou réélus:

BESTOUGEFF Hélène
DUSSAUCHOY Alain
PAIR Claude
ROUSSEAU Martine
RUHER Michel
SCHNEIDER Michel
SOTTEAU Dominique
TOURNIER Evelyne
TREHEL Michel.

La séance est levée à 12h40.

CONSEIL d'ADMINISTRATION SPECIF 1988

BESTOUGEFF Hélène
Université Paris 7
T.C. 806 2, Place Jussieu
75005 PARIS
tel : (1) 46 33 44 65

Secrétaire

CARREZ Christian
Département Mathématique-Informatique
CNAM - 292 rue Saint Martin
75141 Paris CEDEX 03
tel: (1) 42 71 24 14 poste 655

Responsable commission
matériel

COMYN Gérard
Laboratoire LIFL-Informatique Bat.M3
59655 Villeneuve d'Ascq CEDEX
tel: 20 43 44 94

Vice Président

COT Norbert
EHEI
45, rue des Saint Pères
75006 Paris
(1) 47 03 31 27

Membre du Bureau

DUSSAUCHOY Alain
Université Lyon I
MIAGE Bat 710
43, Boulevard du 11 Novembre 1918
69622 VILLEURBANNE CEDEX
tel : 78 89 81 24 poste 40 09

FENEUILLE Daniel
IUT, Département Informatique
Avenue Gaston Berger
13625 AIX-en-PROVENCE
tel: 42 26 57 23

FONTET Max
Université Pierre et Marie Curie
LITP 4, Place Jussieu
75230 Paris CEDEX 05
tel: (1) 43 54 13 65

HERMAN Daniel
INSA Département Informatique
20, Avenue des Buttes de Coesmes
35043 RENNES CEDEX
tel: 99 28 64 85 ou 99 36 20 00 (IRISA)

Membre du Bureau

JOUANNAUD Jean-Pierre
Université Paris Sud
LRI Bat. 490
91405 ORSAY
tel: (1) 69 41 69 05

Responsable commission
Recherche

LUCAS Michel
ENSM Informatique
1 rue de la Noe
44072 NANTES CEDEX 03
tél. 40 37 16 29

Responsable commission
Enseignement

PAIR Claude
CRIN - Campus Scientifique B.P. 239
54506 VANDOEUVRE CEDEX
tel : 83 91 21 23 ou 83 91 21 24 (sec)

Président

RENARD Guy
INRIA - Sophia Antipolis
Route des Lucioles
06561 VALBONNE CEDEX
tel : 93 65 77 67 ou 93 65 77 80 (sec)

ROUSSEAU Martine
IUT- Plateau du Moulon B.P.23
91406 ORSAY CEDEX
tel: 69 41 00 40

RUEHER Michel
Université de Nice
CNRS-LISAN
Av. Einstein - Sophia Antipolis
06560 VALBONNE
tel: 93 95 42 60

SCHNEIDER Michel
Laboratoire d'Informatique
B.P.45
63170 AUBIERE
tel: 73 26 41 10 poste 38 83

Trésorier

SCIIOLI Pierre-Claude
USTMG - Grenoble, LGI-IMAG
B.P. 68
38402 SAINT-MARTIN-d'HERES CEDEX
tel: 76 51 46 12 ou 76 51 47 96 (sec).

Membre du Bureau

SIROUX Jacques
IUT-IRISA
B.P. 150
22302 LANNION CEDEX
tel: 96 48 43 34 (IUT) ou 96 05 24 57 (CNET)

SOTTEAU Dominique
LRI- Bat 490
Université Paris Sud
91405 ORSAY CEDEX
tel : (1) 69 41 66 29 ou 69 41 69 06

Membre du Bureau*

TOURNIER Evelyne
IMAG - B.P.68
38402 SAINT-MARTIN-d'HERES CEDEX
tel: 76 51 47 96

TREHEL Michel
Laboratoire d'Informatique
Faculté des Sciences
Route de Gray
25030 Besançon CEDEX
tel : 81 53 81 22

VEILLON Gérard
ENSIMAG B.P. 68
38402 SAINT-MARTIN-d'HERES ,CEDEX
tel: 76 51 46 63

Responsable commission
Personnel

VIGNOLLE Jean
LSI Université Paul Sabatier
118,Route de Narbonne
31062 Toulouse CEDEX
tel: 61 55 69 65

VOIRON Jacques
USTMG Grenoble
LGI B.P. 68
38402 SAINT MARTIN d'HERES -CEDEX
tel: 76 51 48 32 ou 76 51 47 96 (sec).

COMPTE RENDU DU DEBAT SUR LA PROTECTION DU LOGICIEL

(Après-midi de l'AG du 10 Décembre 87)

Rappel des événements, et des démarches entreprises.

Séparation des utilisations des logiciels en trois catégories:

- logiciels didactiques,
 - utilisation normale pour la production de résultats,
 - formation des étudiants à un type de logiciel,
- seule cette dernière utilisation pose un problème.

Présentation rapide des résultats de l'enquête effectuée auprès des correspondants.

Discussion à propos des diverses tentatives d'amendements de la loi, et débat sur les améliorations souhaitables.

Discussions sur les solutions pouvant être prises en attendant ces modifications de la loi:

- Pour faire passer des concepts de base, il n'est pas nécessaire de disposer des logiciels les plus récents.
- Il n'est pas nécessaire de disposer des logiciels de même catégorie au début d'un cycle, lors de l'initiation, que pour des projets de fin de cycle.
- Il serait souhaitable de plus utiliser les logiciels "libres", c'est-à-dire gratuits, bien qu'ils présentent parfois des bogues difficilement acceptables en enseignement.
- Il devrait être possible de mieux faire jouer la concurrence au niveau national, pour obtenir de meilleures conditions.
- Certains seraient prêts à réécrire des logiciels équivalents et à les diffuser dans les établissements.

Trois "décisions" ont été prises:

- Formation d'un groupe de travail sous la direction de Basille pour étudier les propositions d'améliorations de la loi.
- La commission matériel de SPECIF étudie les conséquences de la loi, en particulier, par la définition de normes minimales de bridage, ou encore par la définition d'une fonctionnalité minimale par niveau d'enseignement.
- Il est demandé à chacun, et en particulier aux correspondants de SPECIF, de diffuser largement les informations sur le contenu de la loi et de ses conséquences auprès des collègues. Par ailleurs, il serait utile de recueillir des informations sur la situation dans les autres pays, en particulier Européens.

Depuis le 15 Décembre 1987, le Ministère a publié une circulaire qui annonce la remise d'un rapport au Ministre par un groupe d'experts. SPECIF était représenté dans ce groupe par Michel LUCAS et Martine ROUSSEAU.

Le rapport a été remis début Janvier.

Compte rendu de La Commission matériel du 2 Février 1988

Le but de cette réunion était de tenter de définir les contraintes de limitations des logiciels qui étaient acceptables dans l'enseignement. Trois grandes classes de logiciels ont été abordés, sans prétendre ainsi couvrir l'ensemble des logiciels.

Les langages de programmation.

Il faut noter tout d'abord que le *Turbo Pascal* est satisfaisant, et pas cher pour l'initiation à la programmation au niveau DEUG. Le problème doit donc être centré sur les filières plus professionnelles, IUT, licence, maîtrise Info., Miage, etc... La difficulté vient du fait que l'enseignement doit très tôt mettre en évidence l'utilisation d'outils de développements de programmes, par la mise à disposition des étudiants de modules écrits par les enseignants, ou par d'autres étudiants, c'est-à-dire les initier à un travail professionnel.

Par ailleurs, il ne faut pas que les contraintes imposées par le « bridage » entraîne de mauvaises habitudes de programmation, cependant la commission a admis que les enseignants pouvaient bien souvent éviter ce piège, en faisant en sorte que les travaux proposés aux étudiants n'atteignent pas les limites imposées. De ce point de vue, il a été noté que la *limitation du nombre de lignes n'était pas une bonne chose*. Il est de beaucoup préférable de limiter soit le nombre d'unité syntaxique, soit la taille du code objet produit par le compilateur.

Quelques autres idées ont été émises, pour interdire une utilisation non professionnelle d'un compilateur et de son environnement:

- le code engendré est ralenti volontairement, avec indication sur l'écran de la cause de cette lenteur,
- pas d'optimiseur de code,
- versions personnalisées,
- limitation au « runtime » de la taille des fichiers, ainsi que du nombre de fichiers ouverts simultanément,
- limitation du nombre de lignes sources exécutées.

Certaines limitations par suppression de fonctionnalités ne sont pas acceptables. Il en est ainsi par exemple de « *Le_Lisp* » sans ramasse miettes, qui est difficilement utilisable.

Sachant les difficultés, telles qu'elles viennent d'être énoncées, la commission a néanmoins tenté d'évaluer les tailles des logiciels que l'on peut attendre des étudiants des filières professionnelles, du moins au début de leur scolarité,

en fonction du langage (Pascal n'est pas repris, étant donné l'existence de Turbo Pascal):

COBOL programme de 2 000 lignes,

ADA, C, MODULA2, modules de 500 lignes ou mieux 5 000 unités syntaxiques, un programme pouvant être constitué de 10 modules écrits par l'étudiant.

Il est évident qu'une version bridée n'a d'intérêt que dans la mesure où elle est mise librement à la disposition des étudiants, et que le nombre de copies n'est pas limité. Il est également admis que les enseignants doivent disposer d'une version complète et professionnelle du même logiciel, entièrement compatible avec la version bridée. Cette version peut être utilisée pour préparer certains modules donnés ensuite aux étudiants, mais aussi par les étudiants dans la réalisation de certains projets. Seule l'utilisation de cette version a besoin d'être contrôlée.

Logiciels de Bases de Données.

Une expérience de l'utilisation de DBaseIII dans sa version bridée (31 enregistrements par fichier), a été faite en IUT informatique, et a montré que cette version était tout à fait acceptable pour l'enseignement des bases de Données. La commission a considéré que la méthode de bridage utilisée était la seule acceptable: limiter le nombre d'enregistrements sans modifier les fonctionnalités. Il est évident que cette version bridée ne peut être utilisée à des fins professionnelles, cependant la conservation de l'ensemble des fonctionnalités permet aux étudiants de prendre la mesure du logiciel, et même de préparer des applications complexes dans le cadre de projets de fin d'année. Dans ce cas, ce n'est que lorsque le projet arrive dans sa phase finale de mise en exploitation que la version non bridée du logiciel doit être accessible. Ici encore, la compatibilité entre les versions, le maintien des fonctionnalités, limite à un petit nombre les versions complètes dont doit disposer l'établissement pour l'enseignement. Il est alors plus facile d'en contrôler l'utilisation.

Tableurs et logiciels intégrés.

La même expérience qu'avec DBaseIII a été tentée avec la version bridée de Framework. Cette version par contre est entièrement inutilisable pour l'enseignement car il n'y a pas de sauvegarde, ni impression, donc perte de fonctionnalité. Pour être acceptable, il faut conserver *toutes les fonctionnalités*, et introduire des limitations de façon analogue à ce qui s'est fait sur les bases de données, taille de fichier et taille mémoire. Citons:

- traitement de texte: 100 lignes,
- tableur: tableau de 100 x 100
- base de données: 30 enregistrements.

Autres logiciels.

D'autres logiciels sont utilisés dans l'enseignement de certaines filières informatiques ou non informatiques, avec des buts analogues aux logiciels précédents, c'est-à-dire former aux concepts présents dans les outils, et non utiliser les outils eux-mêmes. Dans chacun des cas des versions bridées sont peut-être utilisables, mais les membres de la commission n'ont pas de compétence dans le domaine pour déterminer ce qui est acceptable et ce qui

ne l'est pas. Deux exemples ont été mentionnés:

- programmes de comptabilité: les logiciels sont fort chers, les versions de démonstration étant beaucoup trop de type publicité commerciale.
- logiciels de CAO.

Suggestions:

faire circuler l'information sur les logiciels bridés, gratuits, pas cher ou avec remise appréciable par l'intermédiaire du bulletin de Spécif.

Prochaine réunion:

Lors de la prochaine réunion la commission étudiera l'influence d'un réseau: les logiciels mis sur un réseau, protection de ces logiciels, téléchargement, impossibilité de copies, etc... Tous les membres de Spécif intéressés sont cordialement invités à participer à cette réunion qui aura lieu:

le Jeudi 21 Avril 1988 à 9 heures 30
salle 9-B-016 au CNAM
292 rue Saint-Martin
PARIS 3^e Métro Réaumur-Sébastopol

A propos de l'Institut d'Informatique (suite...)

Le rapport du groupe présidé par Mr LIONS et auquel participait J.P. FINANCE, M.C. GAUDEL, G. GIRALT, L. KOTT et J.P. VERJUS a été remis en Décembre. Depuis rien ne se passe.

Le rapport n'ayant pour le moment pas été rendu public, il ne nous est pas possible de le publier dans ce bulletin. Nous publions ici une contribution de E. GELENBE et M. NIVAT préparée initialement à la demande de J.L. LIONS dans le cadre de ses réflexions récentes sur la structuration et le financement de la recherche en informatique.

NOTE DE EROL GELENBE ET MAURICE NIVAT
SUR LA CREATION D'UN INSTITUT D'INFORMATIQUE

Au C.N.R.S.

(cette note se compose de deux parties)

:::~::~:

I. Structure souhaitable pour un Institut d'Informatique

La recherche en Informatique en France est très inégale selon les secteurs, elle se situe au meilleur niveau international dans certains et elle n'existe presque pas dans d'autres.

Nous pensons que la création d'un Institut d'Informatique du CNRS doit avoir un double but de consolidation de la recherche dans les domaines où la recherche française est forte et de constitution d'équipes destinées à remédier à ses insuffisances les plus criantes. Dans tout ce qui suit nous ne distinguons pas entre la recherche poursuivie au CNRS, dans les Universités, dans les grands laboratoires publics tels que l'INRIA et le CNET et dans l'Industrie. Il nous paraît clair en effet qu'un Institut du CNRS ne peut se développer qu'en liaison étroite avec tous les acteurs de la recherche Française en Informatique et que sur certains sujets comme l'architecture de machines on devra faire appel pour constituer une équipe crédible à toutes les compétences qui existent en France. Le Programme Mobilisateur de la Filière Electronique a beaucoup fait pour porter les moyens des bonnes équipes de recherche à un niveau convenable grâce à l'organisation des Programmes de recherches coordonnées (PRC) : les crédits d'équipement et de fonctionnement venant des PRC représentent une part importante du budget de nombreux laboratoires universitaires associés au CNRS, l'essentiel du budget de nombreuses petites équipes non associées au CNRS et leur disparition aurait un effet catastrophique. On peut objecter que ces crédits s'apparentent plus à un soutien de base qu'à des crédits incitatifs et cela est vrai dans certains cas : d'une part, cette situation est justifiée par la faiblesse voire l'absence totale de soutien de base et d'autre part il faut remarquer que les PRC sont loin de financer toutes les équipes. Chaque PRC est doté d'un comité de pilotage qui élabore une politique scientifique, définit des thèmes de recherche et des actions prioritaires et finance les équipes dont l'activité s'inscrit dans ce cadre et ce avec une grande souplesse, le financement tenant le plus grand compte des besoins réels des équipes (cette souplesse, noté par Michel Combarrous a permis à des PRC d'aider vraiment des équipes de recherche de l'industrie, qui, a priori, n'ont pas de problèmes de moyens, en mettant très rapidement à leur disposition des matériels

qu'il leur aurait fallu six mois de procédure pour obtenir de leur entreprise).

Les PRC doivent se poursuivre avec un mode de gestion et de pilotage scientifique peu différent de celui qu'il est aujourd'hui : ce dont ils manquent c'est d'un cadre institutionnel assurant la pérennité des crédits et permettant le lancement d'actions à moyen terme (de l'ordre de 5 ans, ce qui est le temps nécessaire pour la réalisation de n'importe quel système logiciel ou matériel de quelque ampleur). Ils manquent aussi de pouvoir définir et appliquer une politique de recrutement de chercheurs ou d'ingénieurs. Dans les domaines où la recherche française est faible et a accumulé un grand retard sur la recherche américaine ou japonaise la structure de PRC n'est sans doute pas la bonne. Là ce sont des opérations très volontaristes de constitution d'équipes qu'il faut songer à lancer, avec des regroupements de compétences impliquant éventuellement des déplacements géographiques de chercheurs et ingénieurs et peut-être l'importation de compétences étrangères.

L'Institut d'Informatique du CNRS doit être doté d'une direction opérationnelle forte capable de faire appliquer une politique scientifique, d'assurer une bonne gestion des crédits et de négocier avec tous les intervenants et partenaires des actions de l'Institut. La politique scientifique doit elle être élaborée par un conseil peu nombreux dans lequel siègeraient

- es qualité les directeurs de l'Institut
- des spécialistes reconnus de chaque grand chapitre de l'Informatique : on peut en imaginer dix, il y a déjà 7 PRC,
- des représentants patentés des grands organismes de recherche (INRIA, CNET, etc...) et des fortes concentrations de recherche universitaire (Paris, Grenoble, Toulouse, Rennes, etc...)

Un tel conseil d'au plus 20 membres devrait réunir des gens qui investissent dans l'élaboration de la politique scientifique une part notable de leur temps et de leur énergie ce qui suppose à nos yeux qu'ils soient nommés pour une période de temps suffisante, rémunérés comme il convient et que le conseil en tant que tel dispose de moyens financiers pour s'informer, commander des études ou des audits.

La recherche française en informatique souffre d'abord et avant tout de son éparpillement, elle est essentiellement composée d'équipes de 4 ou 5 personnes dont deux débutants qui n'ont pas la force numérique nécessaire à la poursuite d'un projet d'envergure. Les PRC ont déjà provoqué d'heureux regroupements thématiques et beaucoup amélioré la situation dans les domaines qui n'exigent pas de moyens très lourds en hommes et en matériel. Pour ces derniers (grands logiciels, conception de circuits et d'ordinateurs) il faut provoquer une mobilisation plus massive sur un petit nombre d'actions, ce qui implique évidemment des choix de grande importance pour l'avenir. C'est ce pourquoi nous pensons que le conseil scientifique de l'Institut doit être composé des scientifiques les plus indiscutables et doté des moyens d'assumer une pesante responsabilité.

La mise en place de l'Institut d'Informatique même pourvu de la direction la plus efficace et du conseil scientifique de la plus haute qualité n'aurait pourtant aucun sens si elle n'était accompagnée de mesures concernant les personnels. L'informatique a en effet été créée par des mathématiciens et des astronomes dans les années 60 et elle souffre de ce fait de graves handicaps,

- le recrutement et la promotion des chercheurs privilégie l'oeuvre personnelle, écrite, et comptabilisée en nombre d'articles publiés. Elle pénalise au contraire tous ceux qui travaillent à une entreprise de recherche appliquée de longue haleine : leur travail souvent obscur, ne se prêtant guère à l'écriture de papiers n'est pas valorisé. Et pourtant, de plus en plus, les progrès en informatique passent par un très gros travail de mise au point indispensable et peu gratifiant. Le temps des idées brillantes est révolu et même s'il s'en trouve à la base de la conception de grands systèmes elles doivent être relayées par un travail de réalisation qui se chiffre en dizaines voire en centaines d'homme-ans. Pour pouvoir recruter et conserver les meilleurs il faut absolument modifier les critères de sélection et de promotion,

- le nombre d'ingénieurs dans les formations de recherche associées au CNRS est ridiculement faible. De plus en plus assimilable à la recherche lourde des physiciens, la recherche en informatique a absolument besoin d'ingénieurs et surtout d'ingénieurs de haut niveau. A défaut, faute d'ingénieurs ou avec des ingénieurs mal payés et recrutés à trop bas niveau on connaît tous les effets pervers

qu'engendre le fait que des chercheurs fassent du travail d'ingénieur plutôt que de la recherche et des ingénieurs fassent de la recherche plutôt que leur travail d'ingénieur, les deux le faisant également mal,

- la lutte contre les modes qui sont une autre plaie de l'informatique doit être menée au sein même de la commission nationale chargée du recrutement des chercheurs. Une fois décidé qu'une action de recherche longue doit être menée sur un thème particulier il faut pouvoir recruter pendant une durée assez longue également des chercheurs travaillant sur ce thème pour à la fois le faire avancer et le valoriser en assurant la meilleure diffusion aux idées et résultats.

II. Thèmes de recherche pour un Institut d'Informatique

Nous avons choisi les thèmes que nous proposons en fonction de leur intérêt scientifique dans le contexte de la communauté des chercheurs et d'universitaires français en informatique en tenant compte des relations que cette communauté entretient au niveau international y compris dans le cadre des programmes ESPRIT, et avec des partenaires industriels. Nous avons choisi de privilégier des thèmes à dominante fondamentale.

Dans le choix de thèmes nous avons tenu compte de :

- leur utilité pour la formation des informaticiens et des spécialistes d'autres disciplines dans les universités et les grandes écoles ; en effet, la recherche universitaire doit tout naturellement être cohérente avec certains des besoins les plus significatifs de la formation initiale,

- leur potentiel d'application directe dans l'industrie, ceci pouvant s'exprimer soit par des problèmes concrets difficiles posés par les industriels, soit par des préoccupations industrielles se trouvant très clairement en aval des thèmes que nous proposons ; il nous semblerait d'ailleurs opportun dans le cadre du futur Institut de faciliter l'établissement de liens souples et contractuels de collaboration avec les industriels. Ces liens sont nécessaires autant pour porter tous les résultats de la recherche à la connaissance de tous les industriels intéressés, que pour, ceci est très important, préciser des problèmes soulevés par des préoccupations industrielles sur lesquels il serait bon que des chercheurs travaillent. Nous pensons qu'une collaboration fructueuse s'établit fort naturellement dès que des problèmes intéressants de cette nature ont été assez précisément définis. Nous pensons aussi que la décision d'appliquer tel ou tel résultat de la recherche dans un contexte industriel ne peut relever que de l'appréciation de l'industriel.

Nous avons également tenu compte du potentiel représenté par ces thèmes en matière de développement de liens avec d'autres disciplines que l'informatique.

Nous proposons donc une liste de dix thèmes regroupés selon les critères suivants.

- Les trois premiers sont fondés sur des écoles françaises qui sont clairement compétitives sur le plan international, avec une forte présence dans les revues spécialisées et les colloques internationaux. Cette situation est souvent le résultat d'un travail patient et de longue haleine mené avec des moyens réduits. Il conviendrait de conforter et de stabiliser cet effort et de le doter de moyens décents. Cette première liste aurait pu être complétée par d'autres thèmes, par exemple, le traitement des images, où la France maintient un très bon rang, mais que nous ne considérons pas comme étant, pour l'instant, prioritaires dans le cadre de l'Institut d'Informatique.

- Les quatre thèmes suivants rassemblent une communauté de chercheurs français qui est déjà structurée ou qui est en cours de structuration, et où on peut espérer obtenir de bons résultats à moyen terme.

- Enfin les trois derniers thèmes de notre liste sont encore peu développés, mais ils présentent un intérêt certain pour des raisons diverses que nous précisons.

Liste des thèmes proposés

- (1) Automates, langages et programmation
- (2) Modélisation des systèmes informatiques
- (3) Génie logiciel

- (4) Algorithmique et analyse des algorithmes
- (5) Conception et évaluation de systèmes et algorithmique répartie
- (6) Productique et robotique
- (7) Intelligence artificielle et interfaces homme/machine

- (8) Algorithmique de machines parallèles
- (9) Réseau neuronaux et neurosciences
- (10) Architectures spécialisées

On pourrait s'inquiéter de l'absence de cette liste de certains thèmes comme bases de données, réseaux, etc... En ce qui concerne les bases de données, nous pensons que la recherche relève désormais de

plusieurs des thèmes cités : l'algorithmique pour la partie structure de données, l'intelligence artificielle pour des problèmes de déduction et d'interface, les architectures spécialisées pour les machines bases de données, etc... En matière de réseaux la situation est comparable, avec des recherches en modélisation de systèmes informatiques, en validation de protocoles, en processeurs spécialisés pour des réseaux à haut débit, etc...

Présentation des thèmes

Le thème (1) est à la base de très nombreux concepts enseignés en informatique, et de très nombreuses structures concrètes réalisées dans le matériel (unités arithmétiques et logiques, automates programmables, PLA, etc...) et en logiciel (compilateurs, protocoles, etc...). Il est ainsi tout à fait fondamental pour l'enseignement et le développement de nombreuses applications industrielles. Il s'agit aussi d'un domaine de recherche très actif. Sans citer les nombreuses recherches d'intérêt théorique ou mathématique qui sont toujours poursuivies autour de ce thème, rappelons tout simplement les nouveaux modèles de réseaux d'automates communicants qui modélisent les protocoles des réseaux téléinformatiques ou l'exécution des programmes parallèles, et qui sont à l'origine d'une théorie de la spécification et de la validation de programmes parallèles et d'applications réparties qui est la seule que l'on sache mettre quelque peu en pratique. La compilation et le traitement de grandes bases de données textuelles et en particulier les dictionnaires de langue, syntaxiques et sémantiques, fait aussi un très large appel à la théorie des automates et des langages.

Le thème (2) est le fondement de la mesure des systèmes informatiques. Il permet d'introduire dans l'enseignement les concepts de performances, d'efficacité, de simulation. En matière industrielle, il occupe une place très importante dans les grands laboratoires de recherche appliquée (quelques centaines de chercheurs à Bell Labs, une cinquantaine à IBM Yorktown Heights et à IBM (Zurich), ainsi que dans les sociétés d'ingénierie françaises (par exemple une dizaine d'ingénieurs chez SIMULOG). La recherche française dans le domaine est active, compétitive, et assez bien répartie sur le plan géographique: des nouveaux résultats sont actuellement obtenus en ce qui concerne les systèmes dont les programmes ont un comportement qui varie avec le temps, et dans le domaine des systèmes parallèles et répartis.

La communauté française développe également des logiciels adaptés au traitement des problèmes dans ce domaine (QNAP et ses successeurs).

Le thème (3) est au coeur des problèmes de réalisation de gros logiciels. Encore peu développé, son enseignement devrait faire partie des programmes des maîtrises d'informatique. La méthodologie de la réalisation de gros logiciels corrects et fiables concerne fortement les sociétés de service et les constructeurs, ainsi que les industriels utilisateurs de l'informatique. En matière de recherche, les problèmes de test, de validation, de réalisation fiable, de reprise sur panne ou sur erreur, sont étudiés au niveau national et international.

Le thème (4) est tout à fait fondamental pour l'enseignement de l'informatique. Les résultats théoriques qu'il peut engendrer s'appliquent à tous les domaines de l'informatique. Malheureusement le nombre de chercheurs français actifs dans le domaine s'est considérablement réduit ces dernières années, faute d'une implantation universitaire adéquate, malgré la grande qualité des personnes concernées, et après une période initiale caractérisée par une activité très prometteuse.

Le thème (5) regroupe à la fois une activité de conception et de réalisation de systèmes, et un travail de recherche sur les algorithmes répartis. En ce qui concerne la première partie, nous pensons qu'il est important de disposer d'un nombre réduit d'équipes dotées d'une masse critique et de moyens adéquats, capables de mener à bien un travail de réalisation de systèmes dans le cadre universitaire, sans négliger pour autant les difficultés de réorientation de ces équipes une fois terminée la phase de conception et de réalisation des maquettes. Ces équipes permettent d'alimenter le contenu concret de l'enseignement ; elles peuvent aussi entretenir un dialogue fructueux avec les industriels d'une part, et avec les grands centres de recherche étrangers ou français ayant une vocation expérimentale. Il conviendrait à notre avis de rapprocher ces travaux des études théoriques effectuées en matière d'algorithmes répartis pour assurer un transfert des résultats et des logiciels dans les deux sens.

La productique et la robotique : le thème (6) de notre liste, nécessite des moyens lourds qui ne peuvent être assurés que par un cofinancement venant pour l'essentiel d'organismes extérieurs et de

l'industrie. Il ne nous semble pas que les laboratoires français aient encore atteint un niveau compétitif en la matière, à l'exception de quelques créneaux particuliers. Des sujets qui se développent très rapidement aux Etats-Unis comme le "motion planning" ou génération de plan d'actions en 3 dimensions qui tiennent compte des caractéristiques mécaniques et dynamiques du robot doivent à l'évidence être développés aussi en France.

L'intelligence artificielle, thème (7), est un terme utilisé dans un sens très varié, comprenant la démonstration automatique, les systèmes experts, la programmation automatique d'actions, les dispositifs tels que les robots, la reconnaissance des formes nécessaire à des décisions intelligentes, les bases de données déductives, la compréhension par la machine de la communication humaine. Très récemment structurée et disposant de nouveaux moyens propres en France, les communautés de chercheurs concernés pourront faire l'objet d'une évaluation dans deux ou trois ans pour déterminer les tendances fortes et efficaces qui pourront se dégager. En outre on pourra examiner l'opportunité de fusionner certaines des recherches en matière de robotique, et notamment celles qui ne dépendent pas fortement de la mécanique du mouvement, au sein de ce thème.

Le thème (8) se situe à l'interface des mathématiques appliquées, de la mécanique des fluides, de la physique théorique, etc... et de l'informatique théorique et expérimentale. Il s'agit de réfléchir à l'adaptation et à l'évaluation de tous les grands algorithmes numériques et non-numériques aux nouvelles architectures parallèles (à passage de messages, à processeurs répartis, vectorielles, systoliques, etc...), et d'expérimenter en grandeur nature. Compte tenu des moyens indispensables d'accès aux différents types de machines et de problèmes, ce travail important ne peut être effectué sans une collaboration avec les autres disciplines concernées et avec les grands organismes français (CNES, ONERA, etc...) et étrangers (NASA, CERN, etc...). Il s'agit d'un travail tout à fait fondamental pour l'avenir de l'informatique et de ses applications, et d'un travail d'éveil scientifique et technologique d'intérêt stratégique pour la France. Nous considérons que des moyens spécifiques pluriannuels devraient être dégagés dans ce sens.

Le thème (9) concerne principalement l'informatique, mais il fait appel à une collaboration avec la neurobiologie et avec la psychologie

cognitive. Il s'agit de s'inspirer du comportement du système nerveux des êtres vivants pour concevoir des algorithmes et des dispositifs ayant certaines de leurs caractéristiques : décision ou reconnaissance approchée, parallélisme massif, robustesse aux pannes ou aux informations incomplètes, utilisation simultanée de mécanismes analogiques, digitaux et déductifs, associativité de la mémoire, etc... A la différence de la plupart des thèmes précédents, ce thème contient une marge de pari et de risque plus important, tout en se fondant sur des études déjà anciennes et sur une théorisation de "sciences dures" déjà non négligeable (automates à seuil, cellules de McCulloch-Pitts, réseaux de Hopfield et vers de spin).

Le thème (10) concerne l'étude et la réalisation de processeurs ou de "stations" spécialisées pour différents types d'applications : numériques, graphiques, traitement d'images, traitement de la parole, bases de données, équations aux différences finies, simulations moléculaires, etc... Ce thème, à vocation horizontale et pluridisciplinaire, peut faire l'objet d'un co-financement entre organismes et doit également être coordonné avec l'ensemble des thèmes précédents.

QUELQUES ASPECTS DE LA RECHERCHE EN INFORMATIQUE

Le Conseil de notre Association souhaite que notre Bulletin serve aussi de véhicule à des contributions sur l'évolution de notre discipline. Pour lancer cette rubrique, nous publions ici un texte de Mario BORILLO (Directeur de Recherche, Laboratoire Langages et Systèmes Informatiques, Toulouse) sur un domaine qui pourrait modifier profondément notre science, et où il importe de distinguer les perspectives scientifiques de la fiction journalistique. Un texte suit sur les Réseaux connexionnistes de P. GALLINARI et F. FOGELMAN SOULIE. Merci à eux. Cette rubrique est ouverte à tous, n'hésitez pas à nous envoyer vos suggestions.

C. PAIR

INFORMATIQUE ET RECHERCHE COGNITIVE

Interaction et Axes de recherche communs

Mario BORILLO

(Octobre 1987)

1. Les éléments de base

Depuis l'organisation matérielle du cerveau et les processus biophysiques qui s'y développent jusqu'aux comportements et aux productions langagières qui manifestent l'activité mentale, le projet cognitif se caractérise par la priorité accordée à l'étude de l'interdépendance de constituants dont l'assemblage fonctionnel configure le système cognitif humain.

Décrire les processus par lesquels les connaissances sont acquises, transformées et structurées au niveau cérébral, communiquées et mises en oeuvre dans le monde extérieur, exige l'intégration de données de nature fort différente en des organisations fonctionnelles de plus en plus étendues, diversifiées, complexes. La fécondité de la recherche expérimentale accélère la production de données observationnelles. Leur intégration n'est conceptuellement et techniquement possible qu'au prix d'un effort d'abstraction qui permet de réduire leur hétérogénéité empirique et de l'articuler en architectures cohérentes.

Les techniques formelles - et non pas simplement quantitatives - jouent donc un rôle essentiel dans la mesure où elles sont indispensables pour représenter des univers sémantiques fort divers (de la biologie au langage naturel) et pour exprimer le spectre extraordinairement large des relations qui articulent entre elles les entités de

ces univers.

L'importance de l'informatique dans la recherche cognitive tient évidemment au fait qu'elle rassemble le faisceau des techniques de traitement de l'information en un instrument sans lequel la recherche cognitive ne serait pas opérative. Mais c'est surtout une science à part entière qui présente avec la science cognitive un trait fondamental commun : elle articule de manière évolutive, dynamique, une théorie formelle du calcul (et de plus en plus de l'inférence elle-même), avec la maîtrise de la réalisation matérielle des constructions abstraites proposées par l'informatique théorique et l'intelligence artificielle, leur inscription dans le silicium et peut-être un jour la matière organique. Cette solidarité du "logiciel" et du "matériel" dans des systèmes artificiels voués au calcul et à son extension au raisonnement dessine un parallélisme remarquable avec le système cognitif humain, parallélisme qui a été souligné dès les origines de l'informatique mais dont la fécondité scientifique devient effective aujourd'hui.

L'une des raisons est bien entendu le progrès général des connaissances biologiques, en particulier neuropsychologiques. Une autre, moins évidente, est que l'on mesure mieux aujourd'hui la nécessité de disposer de modèles formels puissants capables de décrire en profondeur aussi bien la complexité des phénomènes observables - par exemple avec les réseaux d'automates - que la nature théorique de la connaissance et du raisonnement. A cet égard, l'assimilation dans les nouveaux développements de l'informatique de modèles venant de la philosophie, de la logique, de la linguistique, de la psychologie et de la neurophysiologie constitue un tournant capital.

Par ailleurs l'informatique se trouve désormais confrontée, pour des raisons d'efficacité, à la nécessité de reformuler de manière plus globale certains des problèmes sectoriels (par exemple la communication, l'apprentissage) posés par la confrontation des opérateurs à des systèmes de plus en plus difficiles à maîtriser. De la même façon, l'efficacité du travail en génie logiciel doit prendre en compte certaines caractéristiques psycho-intellectuelles du programmeur. Il devient nécessaire de définir un cadre plus large qui permette d'appréhender à la fois le système informatique et une représentation de son utilisateur, de son comportement, de ses aptitudes. L'ensemble < système-utilisateur >, dans ses différents modes d'interaction,

passer au premier plan des préoccupations. On assiste à la naissance d'une informatique cognitive qui se distingue de l'I.A. par une exigence d'adéquation en profondeur : il ne suffit pas que les modèles implantés sur les machines reproduisent au mieux (simulent) telle ou telle aptitude intellectuelle ou comportementale humaine, il faut en outre que la structure et les constituants de ces modèles traduisent les connaissances disponibles sur la nature de ces aptitudes chez l'homme, qu'elles soient saisies dans leurs manifestations "externes" (formes du raisonnement exprimé par le langage, aptitudes à percevoir, à apprendre, ...) ou que la connaissance porte sur le substrat "interne", matériel, (bio-physiologique) qui les met en oeuvre chez l'être humain. Cette condition d'adéquation est évidemment primordiale pour ouvrir la perspective de la mise à l'épreuve expérimentale de modèles cognitifs formels.

2. Principaux axes de recherche communs, du point de vue de l'informatique.

Le schéma proposé ici constitue seulement un cadre de référence permettant de situer la plupart des recherches informatiques actuelles sous-tendues par (ou convergeant avec) des préoccupations cognitives. Il présente le grave inconvénient de fractionner un domaine caractérisé par sa continuité. Le lecteur est donc invité à combiner les composantes apparaissant dans diverses rubriques pour retrouver des énoncés plus familiers.

2.1. Architectures et processus cognitifs.

L'accent est mis sur la dimension matérielle et fonctionnelle.

- Processeurs neuronaux : caractéristiques de base et schémas d'intégration.
- Architectures de systèmes : définitions structurelles et fonctionnelles "classiques" et "connexionnistes" ; différents types de connexionisme ; problèmes de parallélisme, de l'intégration massive de processeurs ; architectures dédiées (vision, parole, motricité ...).
- Réalisations matérielles : Possibilités et limites des matériaux et des processeurs actuels ; perspectives ouvertes par la supraconductivité ; matériaux

biologiques ; optoélectronique et calculateurs optiques ; etc...

- Modélisation des processeurs et des architectures matérielles évoqués ci-dessus. Problèmes logiques et mathématiques associés aux différents matériaux et aux différentes conceptions architecturales (voir aussi 2.2. ci-dessous).

- Perspectives de confrontations expérimentales avec la neurophysiologie, la neuropsychologie et la psychologie cognitive.

2.2. Modèles théoriques et programmation.

On distingue deux grandes catégories de problèmes.

a/ Problèmes fondamentaux posés par la conception même des nouvelles machines. Il s'agit sans doute de questions difficiles, voire très difficiles, mais qui devront nécessairement être abordées si les "machines neuronales" doivent avoir quelque fondement théorique et être réellement utilisables.

- Théories du calcul et de la décision adaptées aux nouveaux modèles de machines, venant s'ajouter le cas échéant à la théorie des automates et à la théorie de la programmation classiques.

- Systèmes d'exploitation, logiciels de base et programmation des nouvelles architectures.

- Perspectives de confrontations théoriques avec des modèles cérébraux et des modèles de comportement cognitif.

b/ Problèmes posés par la formalisation et le traitement de "phénomènes cognitifs", comme la vision ou le raisonnement. On est proche ici des questions traitées par l'I.A., mais avec la différence importante que les formalismes proposés doivent tendre à être des modèles mentaux, confrontables par conséquent aux données de la neurophysiologie, de la neuropsychologie, de la psychologie cognitive et de la psycholinguistique :

- Théories formelles de la signification, de l'inférence et du raisonnement : modèles de nature logique, mathématique et informatique proposés par la philosophie, la logique, la linguistique, la psychologie cognitive et l'informatique ;

propriétés expressives (sémantiques) et computationnelles de ces théories générales : logique classique, logiques modales et temporelles, logiques non monotones, logique intuitionniste, λ -calcul, etc... Problèmes combinatoires et algébriques qui sont associés à l'exécutabilité des modèles.

- Théories et modèles linguistiques : à côté des théories sémantiques évoquées ci-dessus, et parfois associés à elles, les modèles plus spécifiquement linguistiques portent essentiellement sur la morphologie, la phonologie et la syntaxe des langues naturelles. Le développement de l'informatique linguistique exige de ces formalismes qu'ils soient aptes au calcul, d'où un renouvellement de la linguistique qui se traduit par l'apparition de nouvelles théories (GPSG, etc...), l'attention portée à la complexité, l'association de la syntaxe et de la sémantique (grammaires de Montague,...).

- Modèles formels spécifiques : de certains types de raisonnement (inductif, analogique, abductif, de planification,...) ; des situations d'apprentissage ; associés à des fonctions cognitives (modèles de compréhension et de génération langagières ; vision et reconnaissance ; spatialisation et motricité ; ...)

- Recherches sur l'intégration de différents types de modèles en vue d'une "modélisation de l'utilisateur". Facteurs humains du génie logiciel.

- Langages de programmation cognitive : langages logiques : Prolog et ses extensions modales, temporelles, ... ; langages d'acteurs ; langages orientés objet ... et systèmes implémentant des modèles cognitifs (représentation de connaissances, bases de données déductives, démonstrateurs de théorèmes, systèmes d'apprentissage ...). Structures mathématiques de ces langages et programmes.

- Confrontation des modèles et des systèmes cognitifs informatiques avec des connaissances proposées par les autres disciplines.

2.3. Développement d'applications.

Les méthodes et les modèles définis par les recherches ci-dessus sont mis en oeuvre dans un nombre croissant de domaines, internes à l'informatique ou concernant son interfaçage avec l'environnement industriel et social. On se bornera à citer les principaux objectifs, ou les mieux définis aujourd'hui, étant entendu que le développement des techniques de "mise en contexte" des systèmes informatiques est

vraisemblablement appelé à s'étendre à tous les niveaux d'interaction homme-machine (comprenant aussi : homme-homme *via* machine).

a/ Développements internes aux systèmes informatiques : génie logiciel et conception de systèmes (apport de connaissances en neuropsychologie, psychologie cognitive et en linguistique pour la mise au point d'outils "intelligents" d'aide à la programmation - de la spécification au codage - et pour la conception de systèmes "amicaux" (exemple actuel : HyperCard de Apple)) ; bases de connaissances et systèmes-experts (aide à l'acquisition et à la mise en oeuvre de connaissances) ; outils de modélisation du comportement d'un système (planification, robotique, cf. aussi génie logiciel) ; outils de CAO ; etc...

b/ Interaction homme-machine (cf. aussi 2.2.b) :

- Interaction visuelle et tactile : développement d'interfaces intégrant des éléments physiologiques et psychologiques du paradigme de la vision ; facteurs ergonomiques (perception, attention ...) ; intelligibilité de concepts visualisés, etc...

- Interaction par le langage : compréhension et génération du message écrit et oral ; gestion de dialogues .

- Intégration des différents canaux ci-dessus (vision, langage, toucher) pour la réalisation d'un poste de travail interactif interfaçant un système comportant en interne un "modèle de l'utilisateur".

c/ Informatique linguistique et industries de la langue : une partie de ce qui précède se range sous cette rubrique dont l'importance excède l'interaction proprement dite : dictionnaires et lexiques automatisés, aides à la rédaction, à la fabrication et à la diffusion de textes ; aide à la traduction automatique ; génération, mise à jour et disponibilité en ligne de documents techniques, etc...

d/ Formation, éducation : Intégration de modèles d'apprentissage dans des dispositifs d'acquisition de connaissances, d'aide à l'utilisation de systèmes, ... ; systèmes d'enseignement assisté par ordinateur fondés sur la modélisation de l'élève et de l'instructeur, etc...

LES RESEAUX CONNEXIONNISTES

P. GALLINARI
F. FOGELMAN SOULIE

Laboratoire d'Intelligence Artificielle
Ecole des Hautes Etudes en Informatique
Université de Paris 5
45 rue des Saints Pères
75 006 PARIS

1. INTRODUCTION

Au courant des années 40, les informaticiens proposent des modèles de calcul distribué basés sur des unités échangeant localement des informations: ils s'inspirent du cerveau, capable de résoudre des problèmes par l'activation d'un grand nombre de processeurs simples - les neurones - échangeant des informations à travers leurs liaisons -les synapses.

Une autre idée presque aussi ancienne est celle de systèmes d'automates simples capables de s'auto-organiser en réponse à une excitation. Le réseau adopte alors un état qui peut être interprété comme sa réponse à l'excitation.

Les modèles dérivés de ces deux idées sont souvent appelés aujourd'hui "réseaux connexionnistes" ou "réseaux neuronaux". Le vocabulaire utilisé est en partie inspiré de la neuro-physiologie; bien que, pour ce qui est de la conception informatique de ces problèmes, il s'agisse essentiellement d'une métaphore.

Avant de rentrer plus avant dans ces modèles, faisons un bref rappel historique.

En 1943 McCulloch et Pitts proposent de modéliser le cerveau comme une machine logique. Ils associent des éléments -ou neurone formel- en réseaux d'automates (ou de neurones) et montrent qu'on peut ainsi simuler une machine de Turing.

Au début des années soixante, ce type d'approche est repris et, pendant quelques années, suscite de nombreux travaux sur les systèmes adaptatifs, les plus connus concernant le perceptron (Rosenblatt, puis Minsky et Papert). Toutefois, ces derniers démontrent des résultats théoriques concernant les limitations du perceptron, ce qui produit un arrêt des recherches.

Mais, à partir de 1982, plusieurs nouveaux modèles apparaissent (machines de Boltzmann, perceptrons multi-couches et algorithme de Rétropropagation...) qui d'une part lèvent partiellement les limitations des machines précédentes, et d'autre part semblent apporter de nouvelles solutions pour un certain nombre de problèmes informatiques.

Le domaine explose alors très rapidement, tant dans les Universités que dans l'industrie. Etant données les origines que nous venons de rappeler, le domaine est évidemment largement pluridisciplinaire: on trouve, engagés sur ce sujet, des laboratoires de Neurophysiologie, Psychologie Cognitive, Mathématiques, Physique, Electronique et Informatique.

Actuellement, on peut repérer trois lignes d'activité principales touchant à l'Informatique:

- des recherches théoriques sur les algorithmes, les simulateurs et les environnements de programmation;
- le développement d'applications industrielles des techniques "réseaux";
- le développement de machines et circuits dédiés.

2. DESCRIPTION GENERALE DU MODELE

Le connexionnisme utilise un modèle de calcul basé sur un réseau d'automates, classiquement appelé réseau de neurones.

Un neurone formel est un automate défini par son état interne et sa fonction de transition (souvent une fonction quasi-linéaire de ses entrées et son état). On utilise deux grandes catégories de réseaux selon que la fonction de transition des éléments est déterministe ou stochastique.

Un réseau de neurones est donné par son architecture (ses automates et les connexions qui les relient). Les connexions sont munies de valuations qui servent à pondérer les valeurs échangées par les automates. Certaines de ces cellules sont dédiées à l'interaction avec l'extérieur: signaux d'entrée ou résultats des calculs. Un réseau est complètement spécifié par son architecture, la valuation et la famille des fonctions de transition des éléments.

La notion classique de programme ne s'applique pas aux réseaux qui ne fonctionnent pas en exécutant une série d'instructions séquentielles. La "programmation" d'un réseau consiste à définir d'une part une valuation des connexions, ce qu'on peut faire directement "à la main" ou par apprentissage, et d'autre part un mode d'évolution dynamique. Lors de l'évolution du réseau, chaque élément ajuste son état en fonction de ses voisins. Ces réseaux fonctionnent souvent de façon massivement parallèle. Ce type de "programmation" peut donc s'appliquer même quand on ne connaît pas d'algorithme explicite pour résoudre le problème.

3. ALGORITHMES

Les recherches sur les réseaux ont jusqu'ici surtout consisté en le développement d'algorithmes d'apprentissage (stockage d'information) et de reconnaissance (recherche de l'information). Nous précisons brièvement ci-dessous ce qu'on entend par là:

- Apprentissage: on distingue plusieurs sortes d'apprentissage, selon la quantité d'information fournie au réseau:

1. apprentissage supervisé: on présente au réseau des signaux "données", il évolue pour arriver dans un certain état. Cet état, ou la partie qui en est visible par l'interface, est comparé à une "réponse" désirée, le réseau doit adapter ses poids pour réaliser la correspondance souhaitée donnée-réponse.
2. apprentissage semi-supervisé: on ne fournit pas au réseau la réponse désirée, mais uniquement un signal à deux valeurs indiquant si l'on est satisfait de la réponse ou pas.
3. apprentissage non supervisé: Le réseau organise lui même les données qui lui sont présentées en fonction d'un mécanisme interne, sans qu'on lui fournisse d'élément de réponse.

Ces capacités d'apprentissage permettent d'apprendre à réaliser des associations stimulus-réponse quand on ne connaît pas de règle explicite pour le faire.

- reconnaissance: lors de la phase d'utilisation du réseau, des signaux inconnus lui sont présentés et il évolue dynamiquement vers un état qui sera sa réponse au signal. Les algorithmes de reconnaissance correspondent souvent à des évolutions en parallèle, ce qui permet de voir les réseaux comme des machines hautement parallèles.

Un réseau est donc caractérisé statiquement par son architecture et dynamiquement par les règles d'apprentissage et de reconnaissance.

On attend d'un réseau:

- la robustesse: elle est intrinsèque au modèle. On a une architecture distribuée dont les éléments sont extrêmement simples. Si quelques neurones ou connexions viennent à être détruits, le fonctionnement global est peu affecté.
- la résistance au bruit: le réseau peut apprendre à éliminer le bruit.
- des capacités de généralisation: le réseau, après apprentissage, doit être capable d'appliquer correctement ses connaissances à des données inconnues.
- un mode distribué de représentation des connaissances.

4. APPLICATIONS

La redécouverte des réseaux est trop récente pour avoir donné lieu à des applications industrielles réelles. Toutefois plusieurs expériences "en quasi vraie grandeur" (utilisant principalement l'algorithme de rétropropagation du gradient) ont montré qu'on pouvait espérer, à très court terme, de bons résultats dans de nombreux domaines. C'est le cas en particulier de problèmes en traitement du signal, en reconnaissance de la parole, en reconnaissance des formes, réalisation de mémoires associatives.

Par exemple, en reconnaissance de parole, des réseaux ont été présentés pour des tâches de reconnaissance de plosives, de phonèmes, de distinction voyelle-consonne. Hinton et al. [7] ont par exemple montré qu'un réseau pouvait obtenir des performances supérieures au meilleur modèle existant (un modèle de Markov). Les recherches actuelles portent sur la possibilité d'obtenir des systèmes de reconnaissance "non contraints": multi-locuteurs, parole continue.

D'autres applications sont largement décrites dans les références citées, en particulier [1].

Une autre grande classe d'applications de ces modèles concerne des problèmes d'Intelligence Artificielle. Les réseaux et les techniques classiques de l'IA ont souvent des caractéristiques opposées, mais des propriétés complémentaires. Aussi beaucoup d'espoirs sont suscités par des systèmes mixtes. Les réseaux sont capables d'apprendre et de généraliser à partir de données bas niveau, choses qu'on sait mal faire en IA classique. D'un autre côté, ils manipulent des informations numériques difficilement interprétables, alors que les systèmes d'IA permettent d'expliquer les raisonnements suivis. Les réseaux semblent donc bien adaptés aux traitements de bas niveau et l'IA à ceux de haut niveau.

5. MACHINES "RESEAUX"

Actuellement, la plupart des modèles sont indépendants d'une implantation particulière et sont simulés sur des machines classiques. Cependant, les algorithmes d'apprentissage étant souvent très lourds en temps de calcul, beaucoup de chercheurs ont dû faire appel à des moyens de calcul spécifiques. Un certain nombre de machines dédiées ou de cartes ont ainsi été réalisées. Plusieurs compagnies (essentiellement aux USA) proposent ainsi leurs "machines réseau" dans une large gamme de puissance. Le domaine intéresse également les opticiens qui proposent plusieurs maquettes de réalisation de réseaux de neurones optiques.

6. CONCLUSION

Le domaine des "réseaux connexionnistes" est actuellement en pleine expansion. Il a déjà, dans les années 60, soulevé de grands espoirs, largement déçus par la suite. On assiste aujourd'hui à un renouveau qui doit faire la preuve de nouveaux résultats: cependant, la situation de l'Informatique, totalement différente de ce qu'elle était il y a 25 ans, permet un optimisme raisonnable. Les capacités de calcul actuelles permettront d'intégrer les outils aujourd'hui disponibles en Intelligence Artificielle, Reconnaissance de Formes et Traitement du Signal aux techniques réseaux. Nous pensons que d'ici à 5 ans, on pourra disposer de telles machines dédiées "réseaux" qui permettront d'obtenir des résultats impossibles aujourd'hui.

7. POUR EN SAVOIR PLUS

Les références [3,5] constituent une introduction générale au domaine. Dans [1,2] on trouvera les actes de deux colloques récents, avec beaucoup de papiers très représentatifs des activités actuelles. [4,6] sont deux ouvrages de référence, l'un [4] sur l'apprentissage non supervisé et les techniques de mémoire associative, l'autre [6] constitue une excellente introduction à l'aspect sciences cognitives du domaine; on y présente également beaucoup de détails sur la méthode de rétropropagation du gradient

pour les perceptrons multi-couches, la Machine de Boltzman...

- [1] M. CAUDILL, C. BUTLER Eds: "IEEE First International Conference on Neural Networks", San Diego, june 1987, IEEE catalog n° 87TH0191-7, (1987).
- [2] J.S. DENKER Ed.: "Neural Networks for Computing", Snowbird 1986, American Institute of Physics Conf. Proc. n°151, (1986).
- [3] F. FOGELMAN SOULIE, P. GALLINARI, Y. LE CUN, S. THIRIA: Network learning, In "Machine Learning", vol 3, Y. Kodratoff, R. Michalski eds, Morgan Kaufman, à paraître.
- [4] T. KOHONEN: " Self organization and associative memory". Springer Series in Information sciences, vol 8, Springer Verlag, (1984) et 2ème édition (sous presse).
- [5] R.P. LIPPMANN: An introduction to computing with neural nets.IEEE ASSP Magazine, 4-21,(1987).
- [6] D.E. RUMELHART, J.L. McCLELLAND: "Parallel distributed processing: explorations in the microstructures of cognition", MIT Press, (1986).
- [7] A. WAIBEL, T. HANAZAWA, G. HINTON, K. SHIKANO, K. LANG: Phoneme recognition using Time-Delay Neural Networks. Preprint ATR,(oct. 1987).

COMPTE RENDU SGEN_SNCS DE LA
SESSION D'AUTOMNE 1987
DU COMITE NATIONAL

SECTION 08 : Informatique, Automatique, Signaux et Systèmes.

Réunion des 4, 5, 6, 7 et 8 Janvier 1988.

Directeur Scientifique : M. Jean-Claude Charpentier.

Directeur Scientifique Adjoint : M. Max Fontet.

1. Approbation du procès-verbal de la session de "Printemps 1987" du Comité National

Le procès-verbal de la session de "Printemps 1987" du Comité National (Section 08) est approuvé à l'unanimité.

2. Election au siège vacant de M. Pitié

Il y a un seul candidat, M. Hébuterne (CNET Lannion), qui est élu.

3. Exposé du Directeur Scientifique

L'exposé du Directeur Scientifique a été très court, compte tenu du bref laps de temps écoulé depuis la précédente session du Comité National. Le Directeur Scientifique a rappelé qu'il souhaitait que la Section 08 définisse la politique à adopter en matière d'affichage de postes, notamment la proportion de postes à afficher. Par ailleurs, le Directeur Scientifique a souligné la nécessité de ne pas uniquement classer les nouvelles demandes d'association, mais aussi d'interclasser ces nouvelles demandes avec les renouvellements de formations existantes.

4. Exposé de M. Verjus sur la situation de l'informatique au C.N.R.S.

J.P. Verjus expose quelques chiffres qui permettent de mieux appréhender la situation réelle de la recherche en informatique.

En ce qui concerne les chercheurs, la comparaison entre les sections de physique (04, 05, 06 et 07) et la section 08 donne les résultats suivants (pour 100 chercheurs):

- Sections 04, 05, 06 et 07:
24 CNRS, 28 Ens. Sup., 28 ITA, 20 autres (boursiers, etc.)
- Section 08:
6 CNRS, 40 Ens. Sup., 14 ITA, 40 autres

Il faut noter que ces proportions seraient "aggravées" si l'on faisait la comparaison non pas avec la Section 08 tout entière, mais avec l'informatique...

En ce qui concerne les moyens, la part des crédits CNRS dans différents secteurs est de 56% pour MPB, 44,5% pour la Chimie, 37% pour les Sciences de la Vie et de 27% pour le SPI. Les proportions ramenées au "Ne" sont respectivement de 30%, 40%, 40% et 20%.

Ainsi, la situation en informatique est clairement caractérisée par une grande disproportion entre chercheurs CNRS et enseignants-chercheurs, par le petit nombre d'ITA et la faiblesse des crédits institutionnels.

En ce qui concerne les Centres de Calcul, ceux-ci se sont très vite avérés être trop coûteux (et inadaptés) pour la recherche en informatique et sont donc peu à peu devenus essentiellement des services pour la physique. Parallèlement, il y a eu (récemment) une politique d'équipement des laboratoires de recherche en informatique en matériel mi-lourd, équipement qui a été possible pour une grande part grâce au soutien des P.R.C. Cette situation va à très court terme poser problème, car les laboratoires ne disposent pas de moyens suffisants pour assurer la maintenance des matériels acquis.

La situation est beaucoup plus satisfaisante à l'INRIA, notamment en ce qui concerne le niveau d'équipement et les perspectives de carrière (les promotions sont plus faciles).

Les dernières propositions pour le projet d'Institut Informatique suggèrent la création d'un réseau de centres de ressources (qui pourrait s'appuyer sur le schéma mis en place par l'INRIA en le complétant), infrastructure complétée par des grands programmes (de type PRC) soutenus à la fois par le CNRS et le MEN. La mise en place d'un tel Institut dépend à présent de décisions d'ordre politique.

5. Débat de politique scientifique

Le Président de la Section 08 souhaite réunir assez rapidement les membres de la section pour une journée de réflexion sur la politique scientifique. Parmi les problèmes à aborder, il y a l'évolution du schéma directeur, en particulier les O.S.T. et leurs comités (C.O.S.T.), la politique d'affichage et plus généralement les procédures de recrutement et d'évaluation.

Le représentant de l'Enseignement Supérieur, M. J.-P. Finance, précise que M. Jousset-Dubien n'est pas très favorable aux projets du C.N.R.S. en matière d'association. Cette inquiétude est fondée sur la différence de poids qu'il y a entre le C.N.R.S. et la Direction de la Recherche vis à vis des unités de recherche, et sur la nécessité de maintenir un lien important entre enseignants-chercheurs et chercheurs. A cet égard, les problèmes soulevés par la différenciation entre Unités Mixtes et Unités Associées sont loin d'être négligeables.

Une discussion s'est alors engagée sur les implications de la différence entre Unités Mixtes et Unités Associées. Cette discussion a essentiellement mis en évidence le manque d'informations concrètes pour la mise en application des nouvelles décisions.

6. Désignation de représentants du Comité National

Laurent Kott représentera la Section 08 au Conseil Scientifique de l'IN2P3 et Geneviève Jourdain représentera la Section 08 au programme Télédétection.

7. Examen des formations

Dans un premier temps, la Section 08 du Comité National a examiné les renouvellements de formations, ainsi que les demandes de nouveaux contrats d'unités associées existantes. Chaque examen a donné lieu à un vote relatif à un avis favorable à la prise en considération ainsi qu'à l'élaboration de "phrases" d'évaluation des activités des formations et unités.

La Section 08 a ensuite procédé à l'examen des nouvelles demandes d'Unité de Recherche propres et de Groupement de Recherche.

Il est à noter que seuls deux Groupements de Recherche (Gueguen et Landau) ont fait l'objet d'un avis favorable pour une prise en considération.

En ce qui concerne la demande d'Unité Mixte de Recherche Guinot, il faut rappeler qu'un avis favorable pour la création d'une Unité Associée avait été émis lors de la session de Printemps 1987. La Section 08 du Comité National a refusé, à cette session d'Automne 1987, de se prononcer sur la création de toute Unité Mixte de Recherche.

La Section 08 a ensuite procédé à l'examen des nouvelles demandes d'Unité de Recherche Associée. Un premier examen a conduit à ne retenir que les formations suivantes:

- *Section 08 comme section principale de rattachement:*
U.A. Chehikian, U.A. Courcelle, U.A. Dussauchoy/Pouzet, U.A. Kayser, U.A. Puech.
- *Section 08 comme section secondaire de rattachement:*
U.A. Bordet, U.A. Scarabin.

Un second examen conduit à ne pas retenir plus avant la demande de l'U.A. Dussauchoy/Pouzet. Les demandes retenues sont alors classées comme suit:

- *Section 08 comme section principale de rattachement:*
 1. U.A. Courcelle
 2. U.A. Puech
 3. U.A. Chehikian
 4. U.A. Kayser
- *Section 08 comme section secondaire de rattachement:*
 1. U.A. Bordet
 2. U.A. Scarabin

La Section 08 du Comité National considère que toutes les demandes classées devraient être retenues.

La Section 08 a ensuite procédé à un interclassement entre les nouvelles demandes et les renouvellements de contrats des formations qui n'avaient pas fait

l'unanimité lors de leur examen. Les formations concernées pour l'interclassement avec les nouvelles demandes sont les suivantes:

- *Section 08 comme section principale de rattachement:*
U.A. Boksenbaum, U.A. Chouraqui, U.A. Malvache.
- *Section 08 comme section secondaire de rattachement:*
U.A. Culioli, U.A. Ekeland, U.A. Munier, U.A. Roger.

Les résultats des votes d'interclassement sont les suivants:

- *Section 08 comme section principale de rattachement:*
La Section 08 du Comité National a considéré que les demandes des U.A. Courcelle, Puech et Chehikian se situaient au niveau des meilleurs laboratoires, puis voté l'interclassement suivant:
 1. U.A. Malvache
 2. U.A. Boksenbaum, U.A. Chouraqui
 4. U.A. Kayser
- *Section 08 comme section secondaire de rattachement:*
La Section 08 du Comité National a considéré que la demande de l'U.A. Bordet était d'un excellent niveau, puis voté l'interclassement suivant:
 1. U.A. Ekeland
 2. U.A. Roger
 3. U.A. Culioli
 4. U.A. Scarabin
 5. U.A. Munier

Suite à cet interclassement, la Section 08 a proposé que la demande de l'U.A. Kayser soit soutenue comme Jeune Equipe si l'Unité Associée n'était pas créée. Par ailleurs, la Section 08 a émis un avis favorable à la demande d'un nouveau contrat de l'Unité Deshouillers (rattachement secondaire en 08) si cette formation reste en l'état (i.e. si l'Unité Associée Courcelle n'est pas créée), l'association devenant sans objet dans le cas contraire.

Enfin, la Section 08 a émis un avis favorable à la prolongation pour un an de la Jeune Equipe du LISAN (de façon à permettre un examen synchrone du LISAN et du LASSY à la prochaine session d'automne), et a classé les demandes de Jeunes Equipes comme suit:

1. J.E. Kayser
2. J.E. Lorho

La Section 08 du Comité National a ensuite procédé à l'étude des formations "en examen" et des chercheurs isolés. Ces examens n'ont en général pas suscité de commentaire particulier, à l'exception du GRECO "Analyse des Données": la Section 08 s'est étonnée de l'interruption du financement de ce GRECO et a demandé à ce que ses crédits soient rétablis.

8. Motions votées par la Section 08

Les deux motions suivantes ont été votées par la Section 08 du Comité National:

La Section 08 du Comité National déplore l'exiguïté des locaux hébergeant les laboratoires d'informatique à Jussieu: le LITP, le MASI et le LAFORIA. Elle souligne l'urgence du problème et encourage les universités de Paris 6 et Paris 7 à mettre en oeuvre un projet cohérent d'extension.

La Section 08 du Comité National (Informatique, Automatique et Signaux et Systèmes) tient à protester contre l'utilisation en 1987 d'un système non opérationnel pour la réalisation des rapports documentaires des diverses formations du CNRS.

Cette utilisation hâtive, décidée sans consultation des intéressés, s'est avérée désastreuse à plusieurs niveaux:

- *D'une part, la saisie des informations relatives à un gros laboratoire a nécessité plusieurs semaines de travail, compte tenu de la lenteur du MINITEL. Il eût fallu pour le moins prévoir un logiciel de saisie sur micro-ordinateur, indépendant du MINITEL.*
- *D'autre part, la mise en page des rubriques est catastrophique. Il est difficile de sauter des rubriques et il est impossible d'écrire le titre d'une thèse au complet. Cette mauvaise mise en page semble s'être aggravée à l'impression: le message des directeurs de laboratoire est tout simplement illisible.*
- *Enfin, le choix même de ces rubriques, qui ne tient aucun compte de la spécificité des différentes sections, est très discutable et est bien loin de donner les informations de synthèse qui figuraient dans les rapports antérieurs. Par exemple, la rubrique "les trois publications les plus significatives" ne saurait se substituer à une liste détaillée des publications.*

En conclusion, la Section 08 du Comité National regrette que, par l'insuffisance de préparation, d'analyse et de programmation, l'utilisation de l'outil informatique se solde, au CNRS, par un échec.

9. Politique d'affichage

Après discussion, la Section 08 du Comité National souhaite que la politique d'affichage prenne en compte les recommandations issues des divers C.O.S.T., qu'elle reste thématique et qu'elle ne concerne qu'une fraction des postes mis au concours. Par ailleurs, il semble, compte tenu du récent concours de recrutement, qu'il soit plus judicieux d'afficher des postes de type CR2 que des postes de type CR1. Mais la solution idéale pour pouvoir à la fois mettre en place une réelle politique scientifique de recrutement et prendre en compte le niveau effectif des candidats ainsi que leur spécialité serait sans aucun doute de recourir à la procédure des postes susceptibles d'être vacants. Une telle procédure est conforme aux dispositions légales (elle est d'ailleurs couramment employée par l'INRIA) et permet un maximum de souplesse lors des concours de recrutement, ce qui n'est pas le cas de la procédure actuelle, qui ne permet aucun rééquilibrage entre postes CR2 et postes CR1. Il semble que le principal obstacle à surmonter soit d'ordre administratif (le CNRS n'ayant jamais affiché de postes susceptibles d'être vacants).

INFORMATIONS DIVERSES

CSU/CNU

Les derniers jurys du CSU ont délibéré en janvier sous les présidences de Jean-Claude Simon, président de la 24ème section, Bernard Lorho, président de la 24ème section première sous-section, et Alain Dussauchoy, président de la 24ème section deuxième sous-section.

Les rapporteurs se sont unanimement plaints de la mauvaise présentation de nombreux dossiers qui leur ont été envoyés par les candidats. Rappelons que le candidat envoie à l'administration un dossier qui peut être très succinct. Les éléments contenus dans ce dossier servent au bureau de section pour désigner les rapporteurs. L'administration prévient ensuite le candidat de l'identité de ses rapporteurs, charge au dit candidat de leur envoyer un dossier complet. Nous nous faisons les interprètes des rapporteurs pour suggérer un dossier type:

Dossier de candidature:

Outre les renseignements administratifs d'usage, il doit impérativement comporter le titre et la liste des membres du jury des différentes thèses soutenues par le candidat, ainsi qu'une liste des publications (utile en cas de reconversion thématique). Il n'est pas nécessaire que le dossier comprenne plus d'éléments, qui ne serviront pas en tout état de cause à la première phase d'examen de la candidature.

Dossier à envoyer aux rapporteurs:

- un CV synthétique comprenant: nom, prénom, date et lieu de naissance, diplômes, carrière, séjours à l'étranger, autres éléments.

- un exposé des enseignements effectués, des tâches d'animation s'y rapportant, des polys rédigés (qui devront être joints). Cet exposé doit être complété d'une appréciation des responsables d'enseignement et du responsable du département d'enseignement concerné.

- un exposé synthétique des recherches effectuées, des tâches d'animation s'y rapportant, en particulier des encadrements de DEA et de thèses. Cet exposé doit être complété d'une lettre d'appréciation du directeur de thèse. Les rapports de thèse et de soutenance doivent être joints ainsi que les thèses elle-mêmes, y compris en cas de reconversion thématique.

- une liste de publications (joindre les publications essentielles) qui devra clairement distinguer les publications avec comité de lecture des autres. Nous suggérons la présentation adoptée par le CNRS pour l'examen des laboratoires associés. Ne pas utiliser de sigle incompréhensible pour les noms de colloques, écrire en toutes lettres, par exemple:

13th International Conference on Automata, Languages and Programming et pas 13ème ICALP.

Ce n'est que dans ces conditions que les rapporteurs pourront effectuer correctement et efficacement leur travail. Nous espérons qu'à l'avenir les candidats tiendront compte de cette note, si elle n'est pas rendue obsolète par le changement des procédures de recrutement. Nous demandons donc aux correspondants SPECIF de la diffuser dans leur établissement.

Réunions du CNU:

- le CNU se réunit le 24 mars et examinera entre autres les passages en première classe pour les Maître-Assistants ainsi que les nominations d'associés. Que les présidents de CSE s'assurent que tous les dossiers d'associés sont transmis au CNU par le Ministère, cela n'avait pas été le cas la dernière fois, de nombreux dossiers s'étant égarés dans les méandres administratifs.

- les jurys de CNU se réuniront la semaine à cheval sur mai/juin pour les nominations de MC et Prof. L'administration devrait transmettre les résultats aux établissements fin juin. Si les CSE se réunissent en juillet et leur délibérations sont avalisées par un conseil d'Université de juillet, le ministère devrait nommer les candidats pour le premier Octobre. Nous vous demandons donc de vous organiser en conséquence.

Bernard Lorho, Président de la 24ème section,
Jean-Pierre Jouannaud, Président de la 2401 et Bernard Flory, Président de la 2402.

Composition de la 24^{ème} section du CNU

Président: Bernard Lorho Vices Présidents: Collette Rolland et Catherine Roucairol

1^{ère} sous-section: Informatique théorique, Informatique des systèmes matériels et logiciels

Président: Jean-Pierre Jouannaud

Vice Président: Jean-Pierre Peyrin

Professeurs:

Arsac Jacques Université Paris 6
Boussard Jan-Claude Université de Nice
Chein Michel Université Montpellier 2

Cot Norbert Université Paris 5
Coulon Daniel INP de Nancy
Farreny Henry INP de Toulouse
Jouannaud Jean-Pierre Université Paris 11
Le Carme Olivier Université de Nice
Lenfant Jacques Université Rennes 1
Lucas Michel Université de Nantes
Mazaré Guy INP de Grenoble
Quere Maryse Université Nancy 2
Raynal Michel Université Rennes 1
Simon Jean-Claude Université Paris 6
Veillon Gérard INP de Grenoble
Vignes Jean Université Paris 6

Maitres de Conférences:

Barre Jacques Université Rennes 1
Cazes Alain Université Montpellier 3
Feneuille Daniel Université Aix-Marseille 3
Feraud Louis Université Toulouse 3
Jacquet Paul INP de Grenoble
Ouabdessalam Farid Université Grenoble 1
Pallo Jean-Marc Université de Dijon
Peyrin Jean-Pierre Université Grenoble 1
Perrin Guy Université de Besançon
Roucairol Catherine Université Paris 6
Terrat Richard Université Montpellier 2

2^{ème} sous-section: Informatique des organisations techniques, économiques et sociales

Président: André Flory

Professeurs:

Berthet Charles Université Paris 9
Flory André Université Lyon 3
Rolland Colette Université Paris I
Schneider Michel Université Clermont 2
Zurflugh Gilles Université de Limoges

Maitres de Conférences:

Alquier Anne-Marie Université Lyon 3
Boulangier Danielle Université Toulouse 1
Christment Claude Université Toulouse 3
Marciano Jean-Pierre Université Aix-Marseille 3

Trois collègues restent à nommer à la suite de démissions, un professeur en 2^{ème} sous-section, et un professeur et un maître de Conférences en 1^{ère} sous-section.

Journées IMAGE

Des journées organisées par EEA et SPECIF ont eu lieu à Rennes les 17 et 18 Mars 88 sur le thème "*L'Enseignement de l'Image Numérique*". Elles ont réuni une trentaine de participants. Un document final sera disponible sous 2 mois. Pour tous renseignements complémentaires, contacter

Michel LUCAS
ENSM Informatique
1 rue de la Noe
44072 NANTES CEDEX 03
Tél. 40 37 16 29

Journées DEUG

Des journées SPECIF 1988 auront pour titre "*L'Informatique dans les premiers cycles scientifiques*". Elles auront lieu mi-novembre à Besançon. Elles seront bâties autour de communications invitées et sélectionnées.

Le but sera de recueillir le maximum de données sur l'enseignement et l'utilisation de l'informatique dans les premiers cycles. Des communications sont sollicitées sur ce thème (matériels, logiciels, contenus, techniques pédagogiques, etc...).

Envoyer les propositions (en deux exemplaires) avant le 25 Avril 1988 à

Michel LUCAS
ENSM Informatique
1 rue de la Noe
44072 NANTES CEDEX 03
Tél. 40 37 16 29

Dernière minute...

INSERTION DE LA COMMUNAUTE FRANCAISE DANS ESPRIT II

La note que voici a été écrite à l'intention des responsables du programme de "Basic Research" d'ESPRIT 2, et leur a été envoyée au début du mois de Janvier 1988.

Depuis lors je suis allé à Bruxelles rencontrer MM. Metakides et Cadiou et je me suis mis à essayer de construire avec Dominique Perrin un projet sur "Algebraic and Syntactic methods": nous l'avons conçu comme un projet tout à fait fédérateur qui, plutôt qu'essayer de deviner quel sera le petit chapitre de ce domaine qui sera le plus utile à l'Informatique de l'an 1995, fédère les principales équipes au travail en Europe, contribue à une meilleure connaissance mutuelle, aide à une meilleure circulation de l'information, et permette d'accroître le nombre de chercheurs au travail en améliorant les conditions de travail de tous.

Il semble que des projets semblables soient en cours d'élaboration sur les deux autres sujets principaux "Logic and semantics" et "Combinatorics and evaluation of algorithms". Il serait bon qu'il y en ait sur les deux derniers sujets identifiés dans la note. On peut d'ailleurs imaginer d'autres sujets encore.

La publication dans le bulletin de SPECIF de cette note n'a d'autre but que de provoquer un débat et peut-être une prise de conscience : comme toute science l'Informatique doit être composée d'un corps de doctrine de base, ensemble de concepts et de méthodes d'usage très général, et de multiples applications. Les concepts et méthodes de base ne proviennent pas tous d'une réflexion mathématique, et ne sont pas tous de nature mathématique : les phénomènes de calcul sont des phénomènes physiques qui sont progressivement mis à jour par l'expérience. De plus en plus d'ailleurs une expérimentation coûteuse en hommes et en matériel est nécessaire pour les appréhender. Ensuite vient une phase de description, compréhension, modélisation, qui est aussi une phase de tri entre ce qui est important et ce qui est anecdotique, une phase de réflexion et de décanation. Et c'est de la succession de ces traitements que sont la "base" de connaissance et de savoir qui constitue notre discipline. Tout ce que nous avons voulu faire c'est faire inscrire dans le programme de recherche de base d'ESPRIT 2 la recherche qui concerne la partie de ce savoir de base en Informatique qui s'énonce et s'enseigne dans le langage des mathématiques et utilise des concepts et des méthodes mathématiques (d'ailleurs souvent inconnus des mathématiques traditionnelles).

M. NIVAT

Paris, le 24 Février 1988

Professor M. NIVAT
University of Paris VII

January 1988.

MATHEMATICAL TOOLS FOR COMPUTER SCIENCE

1. Computer science makes a crucial use of several mathematical concepts and methods which either were unknown to traditional mathematics or were little developed by lack of motivation in traditional mathematics. One cannot talk about mathematical theories concerning these objects, for exemple there is no theory of words or theory of trees which could be compared in any way to the theory of numbers. Despite the fact that words and trees are extremely natural objects, as widespread in real life as the natural members, only a few theorems have ever been proved about their properties and the difficulty of the only known algorithm to solve equations on words with constants gives little hope that anything like the theory of diophantine equations will ever be developed for equations on words. What exists is a collection of algorithms to solve the problems which arise when one wishes to manipulate words, eg the search for all the occurrences of one given pattern in a word or the minimization of the memory needed to store a large piece of text. Most of these algorithms are extremely far from obvious, this is well-known for the algorithms of decipherment of an encoded message, and some of them underly the apparently simplest computer systems : storing efficiently and speeding up the retrieval of informations on a disk of a microcomputer require such sophisticated algorithms.

One can give other exemples : the rooted trees appear almost everywhere in information processing but they are the major tool to solve all the sorting problems and all the unifications problems, the latter being the basis of automated deduction, functional programming and knowledge representation. Finite automata provide a universal model for most of the control problems, control of an industrial process, control of a distributed communication system or control of the behaviour of any organized activity involving a number of human actors.

The need for research in the area of "mathematical tools for computer science" is thus widely and deeply felt by all those who are involved in the design and realization of all sorts of computer

systems, and our lack of knowledge implies that this research be very fundamental in nature, ie not linked with a given precise application. There are indeed two needs :

- the first is to build a real theory ie to gather in a coherent sheaf and explain a wide quantity of scattered facts. The use of this theory would be the same as the use of all mathematical theories which is mainly to make it easier to become acquainted with the concepts and basic methods so that an increasing number of people are familiar with them : in this respect one should be aware that mathematical theories are not built very quickly, for exemple it took several dozens of years before the theory of matrices and the theory of Fourier transforms came to a state in which they could be taught to almost all future engineers and technicians in mechanics or electronics. And the actual result which is that both matrices and Fourier series or transforms are used by all engineers and technicians in these two areas could not have been obtained without the long cleaning up and polishing of the corresponding theories.

- the second is that we are facing hard problems of a mathematical nature. This means that there are several problems we do not know at all how to solve, and we do not even know at all where the solution, if any, may come from. In such a situation the only thing to do is to encourage bright ideas ie to maintain at work a number of bright people working on no precise program, only accumulating small results, trying to understand them, to relate them to other chapters of science until some of them get a new idea which will later prove to be useful. Though fundamental and mathematical the research in this area is becoming more and more experimental and requires sophisticated computer systems : the complicated algorithms which are dealt with need be tested, their behavior on even the simplest exemple are beyond the possibilities of hard computation. As far as parallelism is concerned, the design of parallel algorithms is not conceivable without a concrete parallel machine for which they are specifically designed, and VLSI algorithms are meaningless until the corresponding circuit is built and tested. It would be an error to believe that researchers in this fundamental area need less equipment than their colleagues in applied fields.

Thus fundamental research in the area we describe cannot be directed and ended as applied research aiming at finding good

solutions to concrete problems using existing methods, even if these belong to a wide range of knowledge.

- It is useless to set up large teams, the intrinsic quality of the individuals is more important than the size of the teams. Only bright researchers can really contribute to this research and these bright researchers who may not be that many in any European country should be given all the facilities to cooperate with the other bright researchers working on the same subject all over the world. . . .

This cooperation does not imply only travel funds but also the necessary equipment, to be able to use the most recent computer systems and communicate through the most efficient nets.

- Assigning to their research short term objectives would be a major error. The history of mathematics, especially applied mathematics (the most concrete part of mathematics) is full of examples of results whose great significance was recognized only years later. The normal output of this research can only be a stream of papers to be evaluated according to the standard methods of evaluation for abstract mathematics or theoretical science : numbers of papers, quotations, international recognition, etc...

II. Themes of research

We try below to classify the principal streams of ideas and not all the small specific problems on which some team is known to be at work. It should be clear that many important ideas may come from the cooperation of people whose main activity belongs to two or several different such streams ; so that the borderline between these streams is moving and should not be precisely defined and even less be kept tight.

A - Algebraic and syntactic methods

1) Basic properties of words and trees : periodicities and regularities, pattern matching, text editing.

2) Sets of words and trees, formal language theory : recognizability, rationality, algebraicity, grammars and automata.

- 3) Semi-groups : presentations, congruences, varieties.
- 4) Codes and cryptography
- 5) Infinite words, infinite trees and infinite computations (of parallel and distributed systems).

B - Logic and semantics

1) Manipulation of expressions and formulae : unification, rewriting systems, formal computation, satisfiability, automated deduction and theorem proving.

2) Higher order theories, type theory, polymorphism.

3) Algebraic specification and ordered algebras.

4) Functional and applicative programming : lambda-calculus, cartesian closed categories, data-flow and other non Von Neuman machines.

5) Semantics of parallelism and temporal logic.

C - Combinatorics and evaluation of algorithms

1) Encoding and enumeration of combinatorial structures.

2) Fundamental algorithms and data structures : sorting, searching, matching, computations on graphs.

3) Abstract complexity theory : hierarchies of time and space complexity classes, completeness.

4) Analysis of algorithms and evaluation of their performance.

5) Parallel, concurrent, distributed algorithms : in fact all the known algorithms have to be reexamined to be adapted to specific parallel architecture and new architectures have to be designed to speed up specific classes of algorithms.

D - Geometry and computer graphics

1) Computational geometry : intersection of polyhedra, curves and surfaces, shading, smoothing.

2) Image processing image synthesis and pattern recognition.

3) Computer aided design.

E - Probabilistic and statistical methods

These methods do not lead to new problems but are intended to help in the study of various above mentioned problems.

- Regularities of words and families of words, information theory, ergodic theory.

- Coding and symbolic dynamics

- Average case evaluation of algorithms

- Evaluation of complex systems

Calendrier des prochaines réunions

17-18 Mars 1988	Journées IMAGE, EEA /SPECIF, Rennes
23 Mars 1988	Commission Recherche à 14h, salle du sous-marin, Université de Jussieu, Tour 55-65, 1er étage, avec à l'ordre du jour: - discussions sur le programme ESPRIT (Resp. J.P. JOUANNAUD)
24 Mars 1988	Réunion du CNU pour examiner les passages en 1ère classe pour les Maîtres assistants ainsi que les nominations d'associés.
21 Avril 1988	Commission Matériel à 9h30, salle 9-B-016 au CNAM, 292 rue Saint- Martin, Paris 3ème, Métro Réaumur-Sébastopol (Resp. C. CARREZ)
4-5 Mai 1988	Réunion du Comité National pour la section 08.
30 Mai au 3 Juin 1988	Réunion du CNU
Mi-Novembre 1988	Journées DEUG

Président du colloque:

Jacques ARSAC

Comité d'organisation et de programmation:

J. ARSAC (Université de Paris VI)

G.-L. BARON (M.E.N.)

J. BAUDE (Secrétaire Général de l'E.P.I.)

Ph. CORNU (Université de Compiègne)

N. COT (Université de Paris V)

G. DE LANDSHEERE (Université de Liège)

Ch. DUCHATEAU (Facultés Universitaires de Namur)

M. GRANDBASTIEN (Université de Nancy)

B. MORIN (Ministère de l'Éducation du Québec)

Y. NIEUVILLAIS (M.E.N.)

R. RAYNAUD (Université de Toulouse III)

Ch. RICHARD (Université de Paris Nord)

B. VACHON (Université de Compiègne)

M. VIVET (Université du Mans)

A retourner au secrétariat du colloque.

M., Mme

Adresse

.....

Fonction

Tél.

COLLOQUE FRANCOPHONE

SUR LA

DIDACTIQUE DE L'INFORMATIQUE

PARIS

1, 2 et 3 septembre 1988

-47-

présenter une communication

compte présenter une démonstration (1)

assister au colloque

Prévisions pour l'hébergement.

Souhaitez-vous bénéficier d'un hébergement de type

Cité Universitaire à Paris pour deux nuits

OUI NON (1)

Appel aux communications

Organisé par l'Université de Paris V

(1) Cocher s'il y a lieu la (les) mention(s) utile(s)

Thèmes du colloque :

Longtemps confinée dans quelques universités ou écoles d'ingénieurs pour la formation de spécialistes, l'informatique est de plus en plus largement enseignée à l'école, au collège, au lycée, dans l'enseignement technique, dans les enseignements universitaires de toutes disciplines, dans les écoles d'ingénieurs et leurs classes préparatoires et dans les centres de formation des maîtres.

Cette diversité de situations a fait apparaître les difficultés pédagogiques liées à l'enseignement tous azimuts d'une discipline dont la nature véritable n'est pas encore universellement admise.

Ce colloque scientifique vise à réunir les enseignants de tous niveaux et de tous contextes pour mettre en évidence les acquis ou expériences pédagogiques significatives. Il espère encourager ainsi les nécessaires recherches sur la didactique de l'informatique.

Jacques A.P.S.A.C.

Modalités

Les communications proposées sont à envoyer au secrétariat du colloque sous leur forme définitive (15 pages maximum), avec une synthèse (1 page de 1 500 signes), le tout en trois exemplaires et avant le 28 février 1988. L'avis du comité de lecture sera transmis aux auteurs avant le 1^{er} mai 1988.

Le texte de la communication sera daté, graphié recto uniquement sur papier blanc, format 21 x 29,7.

La première page comportera :

- le titre de la communication;
- le(s) nom(s) dit(dites) auteur(s);
- le(s) adresse(s) du (des) auteur(s). $\frac{1}{2}$ p

Les frais d'inscription (comprenant uniquement les actes) seront de :

- 250 F pour les enseignants du 1^{er} et 2nd degré;
- 400 F pour les autres personnes.

Secrétariat du colloque :

Philippe CORNU ou Bertrand VACIION
Département de Génie Informatique
Université de Technologie de Compiègne
B.P. 649
60 206 COMPIEGNE-CEDEX

Tel. 44 20 99 60 poste 2105 ou 2131

APPEL A COTISATION 1988

L'Assemblée Générale de l'association du 10 Décembre 1987 a décidé de maintenir la cotisation SPECIF à 100 Francs.

Tous les adhérents de 1987 (et les autres) sont donc invités à renvoyer le bulletin ci-dessous à

SCHNEIDER Michel
Laboratoire d'Informatique
Complexe des Cégeaux BP 45
63170 - AUBIERE

accompagné d'un chèque de 100 Francs.



NOM : Prénom :

FONCTION : Grade :

Etablissement :
.....

Laboratoire :
..... Tél.:

Adresse pour recevoir le courrier de SPECIF :
.....

