

**Spécif n° 15**

**FEVRIER 1991**

## **SOMMAIRE**

- Assemblée Générale et Commissions de SPECIF
- Nouvelles du C.N.U.
  - . Réforme du C.N.U.
  - . Sessions du C.N.U. (B. LORHO)
- Etude critique du chapitre consacré par le C.N.P. à l'option informatique des lycées (J. ARSAC)
- Journées Recherche de SPECIF
- Coopération avec la ROUMANIE (APPEL DE C. KAISER)
- Divers
- Numéros précédents



## SOMMAIRE

• Assemblée Générale et Commission de SPECIF.....	2
• Nouvelles du C.N.U. ....	23
. Réforme du C.N.U.	
. Sessions du C.N.U. (B. LORHO)	
• Etude critique du chapitre consacré par le C.N.P. à l'option informatique des lycées (J. ARSAC).....	31
• Journées Recherche de SPECIF (P. LESCOFFRE).....	46
• Coopération avec la ROUMANIE (Appel de C. KAISER).....	80
• Divers.....	89
• Numéros précédents.....	91



**CONSEIL D'ADMINISTRATION DE SPECIF  
( 1 9 9 0 )**

- Anciens Présidents** : PAIR C. (1986-1988)  
COMYN G. (1988-1989)
- Président** : CARREZ G.
- Vice-Président** : ARNOLD A.
- Membres du C.A.** : BARTHET M.F., membre du Bureau, rapporteur  
Commission matériel  
BOYAT J.  
CHABRE-PECCOUD M.  
COT N., membre du Bureau, responsable des  
bulletins et des archives  
DE SABLET G., Président de la Commission matériel  
FAYARD D.  
FLECK J.  
HERVIER Y., Trésorier  
HORLAI E., Président de la Commission personnel  
JOURDAN M.  
JULLIAND J.  
LESCANNE P., Président de la Commission recherche  
LUCAS M.  
MOSSIERE J., membre du Bureau, rapporteur de la  
Commission recherche  
RENARD G.  
RICHIER J.-L.  
SCHNEIDER M.  
SCHOLL P.-C., membre du Bureau, rapporteur de  
la Commission personnel  
SIROUX J.-P.  
STEEN J.-P.  
TOURNIER E.  
VIGNOLLE J.
- Bulletin Spécif** : Editeur : N. COT
- ADRESSE** : Bulletin SPECIF  
N. COT  
EHEI  
45, rue des Saints-Pères  
75006 PARIS



## **COMPTES RENDUS DE SPECIF**

- **Assemblée Générale**
- **Rapport financier**
- **Commission Recherche**
- **Commission Matériel et Logiciels**
- **Commission Enseignement**



## ASSEMBLEE GENERALE DE SPECIF

Jeudi 6 décembre 1990

### RAPPORT MORAL DU PRESIDENT : C CARREZ

- Colloque Syntec Université- Entreprise

- \* un rapport est en cours de préparation
- \* a mission d'observation a du mal à démarrer (on ne doit pas redéfinir l'ADI)
- \* des enseignements sont à développer à partir des licences, maitrises et bac+5 en
  - .option commerciale
  - .option applicaton (CAO,...)
  - .option recherche et développement
  - .donner des compétences informatiques à des gens venant d'horizons divers (chimie, mécanique,...)
- \* il faut définir positivement l'informatique. En effet, l'informatique en tant que telle doit être enseignée par les informaticiens.

-L'informatique en DEUG

\*journées de Nantes et de Lille

\*Annuaire des formations diffusé dans le bulletin n°13 de SPECIF

-Objectifs 1991

\*faire connaître l'informatique comme une science

\*faire reconnaître SPECIF comme organe de consultation

\*réflexion sur les carrières MEN, CNRS, autres.

\*vigilance sur les statuts:

.la mobilité envisagée pour les maitres de conférences est abandonnée

.réforme du CNU

\*élections au CNRS (coordination de SPECIF entre tous les candidats)

### RAPPORT DE LA COMMISSION ENSEIGNEMENT : M. LUCAS

-La commission enseignement est un groupe de travail de 13 personnes qui se sont particulièrement intéressées pour cette année aux journées de Nantes et au colloque de Lille.

\*Les journées de Nantes ont eu lieu les 27, 28 et 29 mars 1990 avec 45 participants représentant 25 universités (sur 49 universités délivrant un DEUG scientifique) Un compte rendu a été fait dans le bulletin n°12 de SPECIF.

\* Le colloque de Lille a eu lieu les 18 et 19 septembre 1990 avec 70 participants (dont 25 Lillois).

- Le groupe de travail a fait une compilation des enseignements d'informatique à l'Université et cela a abouti à n'annuaire des formations (bulletin N° 13). Il a fait aussi un effort exceptionnel pour la rédaction du bulletin. (rapidité de diffusion de l'information et clarté)

- MAIS ce groupe de travail est désabusé en raison du peu de réponses de l'ensemble de la communauté universitaire.

- Intervention de différentes personnes dans la salle : le travail fait a permis une certaine prise de conscience dans plusieurs universités. Mais il faut encore plusieurs mois pour faire un bilan des actions positives et concrètes.

## COMMISSION RECHERCHE : P.LESCANNE

Il y a eu 5 réunions au cours de l'année. Les sujets abordés ont été :

- \*primes d'encadrement doctoral
- \*réflexion sur l'orientation de la recherche en informatique
- \*relations internationales
  - .Computing Research Association (David Gries et Paul Young)
  - .Rick Veingarten, directeur du C.R.A.(Ph D en informatique, mais qui a beaucoup travaillé avec le sénat américain)
- \*organisation des journées sur la recherche des 6 et 7 décembre 1990

## COMMISSION MATERIEL G. DE SABLET

Il y a eu une réunion en mars-avril. Peu d'actions sont en cours car très peu de participants à cette commission.

Une enquête sur les personnes (enseignants et chercheurs) qui gèrent le matériel informatique dans les universités et centres de recherche a été lancée par le biais du bulletin de SPECIF, mais il n'y a eu que 5 réponses.

Cette enquête sera reprise filière par filière (licence, maîtrise, MIAGE, IUT, DESS) et enfin par l'intermédiaire des correspondants.

## RAPPORT DU TRESORIER : M. SCHNEIDER présenté par CARREZ

L'évolution des cotisants est la suivante :

Année	Nombre de cotisants	Nouveaux cotisants
1986	373	
1987	431	136
1988	422	107
1989	546	98
1990	569	89

Le nombre de personnes qui ont adhéré au moins une fois depuis la création de SPECIF est de 735.

La cotisation pour 1991, est proposée à 120F.

## VOTES

Le rapport moral est approuvé à l'unanimité, ainsi que le rapport financier.

L'augmentation de la cotisation est aussi approuvée à l'unanimité.

S'est déroulé ensuite le vote pour le renouvellement du tiers du conseil d'administration. Les résultats de ce vote n'ont été connus que dans l'après midi. Pendant ce vote B. LORHO a donné quelques informations sur les recrutements de 1990, les transformations d'emploi, les primes ainsi que sur le CNU qui doit changer en fin 91.

## Rapport moral par Christian CARREZ

Avant les rapports des commissions proprement dites, je voudrais résumer les activités de l'association durant l'année 1990.

### 1- Colloque Syntec / Université - Entreprise

Ce colloque s'est donc déroulé en Mars 1990, et je ferai les commentaires suivants, à ce sujet:

- Il y a eu une forte participation des enseignants chercheurs, puisqu'ils ont constitués les 2/3 des participants.
- Les industriels présents considèrent que la formation de base en informatique que nous donnons est excellente.
- Les déficiences de la formation que nous donnons vient du fait que des formations complémentaires sont nécessaires à l'insertion des jeunes dans la vie active.
- La profession insiste sur le fait que l'informatique est une discipline avec plusieurs métiers.

Lors de la séance finale, on peut dire que, dans l'ensemble, Monsieur Metras, Directeur de l'Enseignement Supérieur, a plutôt renvoyé la balle aux Universités, sous prétexte d'autonomie.

9 mois après le colloque, on peut faire les remarques suivantes :

- Le rapport est toujours en cours de préparation. Il ne verra le jour que si Specif met la main à la patte.
- La mission d'observation a bien du mal à démarrer. Elle devrait se développer sous peu, paraît-il.
- Les filières spécifiques proposées par Université - entreprise, vont faire l'objet d'un rapport prochain, qui sera publié dans un bulletin de Specif.
  - A partir des licence et maîtrise d'informatique, et de DESS spécifiques, il est proposé de développer les enseignements complémentaires dans trois directions: commercial, application, et recherche & développement.

- Par ailleurs, une direction différente est également proposée. A partir d'une licence et maîtrise dans une discipline autre que l'informatique, il s'agit de développer un enseignement de la discipline informatique et de ses outils.

En conclusion sur ce point, je rappellerai que l'une des missions données à Specif durant le colloque est de définir positivement l'informatique. Par ailleurs, il a été plusieurs fois répété qu'en tant que discipline, elle doit être enseignée par des informaticiens

## **2- L'informatique en DEUG - livre blanc**

En anticipant légèrement sur le rapport de Michel Lucas, notre association a organisé, cette année, à propos de l'enseignement de l'informatique en DEUG, les journées de Nantes en mars, puis celles de Lille en septembre. Nous avons également publié, dans un numéro spécial du bulletin, l'annuaire des formations. L'idée que nous avions était de publier toutes ces réflexions communes dans un livre blanc sur notre discipline. Je laisse le soin à Michel Lucas de préciser lui-même le point où nous en sommes.

## **3- Rencontre avec F.W. Weingarten, *The Computing Research Association***

Des contacts ont été pris avec cette association qui a un objet assez voisin de celui de Specif. Pierre Lescanne en reparlera lui-même.

## **4- Annuaire des membres de Specif**

Il nous a semblé intéressant de diffuser auprès des membres de l'association l'annuaire des cotisants 89 et 90. Nous avons décidé de constituer cet annuaire tous les ans, à partir des cotisants des deux dernières années, et de le diffuser à ces cotisants. Il contiendra l'adresse professionnelle uniquement. D'ailleurs, les adresses personnelles seront progressivement rayées du fichier. Celles-ci étaient utilisées pour les envois spécifiques aux membres de l'association qui désiraient les recevoir à leur adresse personnelle. Il nous est apparu que ceci n'était pas judicieux. Enfin, les membres, qui le désirent, ont la possibilité de ne pas apparaître dans l'annuaire.

Par ailleurs, je suggère que chacun en profite pour vérifier sa zone et son correspondant de rattachement.

## 5- Objectifs 1991

Les objectifs de notre association, pour l'année prochaine, me paraissent devoir être les suivants :

☞ Il faut faire reconnaître l'informatique comme une science. Ceci doit se faire dans deux directions importantes, que sont les collègues des autres disciplines et les instances de tutelle.

☞ Il faut faire reconnaître Specif comme organe de consultation, essentiellement auprès des instances de tutelle, et c'est un problème difficile. Nous n'y arriverons pas, si nous ne présentons pas un front uni vers l'extérieur, ce qui n'interdit pas la diversité des points de vue à l'intérieur de l'association.

☞ Il faut réfléchir aux carrières MEN - CNRS - autres. Il devient de plus en plus nécessaire de prendre en compte l'aspect gestion des ressources humaines, dans les laboratoires ou dans les UFR.

☞ Nous devons être vigilants sur les statuts des personnels :

□ Il est question d'obliger la mobilité lors des candidatures aux postes de Maîtres de conférences<sup>1</sup>.

□ La réforme du CNU est inquiétante. Le choix entre une instance nationale et une instance locale n'est pas évident. D'ailleurs, sommes nous d'accord entre nous ? Une réflexion interne est à mener.

☞ Nous aurons cette année des élections au CNRS. Pour éviter la dispersion des voix, Specif pourrait assurer la coordination entre les candidats.

<sup>1</sup> Maryse Quéré nous a assuré pendant l'Assemblée Générale que, devant le tollé général, ce projet avait été abandonné.



# RAPPORT FINANCIER 1990 ET PROJET DE BUDGET 1991

## 1 - EVOLUTION DU NOMBRE DES COTISANTS

Les cotisations représentent actuellement l'essentiel de nos ressources financières et il est important de situer l'évolution du nombre de cotisants.

Le nombre de cotisants par année depuis la création de l'association se répartit comme suit

1986 : 373  
1987 : 431 dont 136 nouveaux  
1988 : 422 dont 107 nouveaux  
1989 : 546 dont 98 nouveaux  
1990 : 569 dont 89 nouveaux.

Ces chiffres sont à comparer au nombre total d'enseignants-chercheurs en informatique qui est de l'ordre de 1400.

Le taux de renouvellement est important alors que le nombre total de cotisants n'augmente pas toujours dans les mêmes proportions: fidéliser nos adhérents est donc un objectif qui reste à atteindre.

Le nombre d'adhérents ayant cotisé sur les x dernières années permet de mieux situer ce problème:

sur les 5 dernières années : 164  
sur les 4 dernières années : 224  
sur les 3 dernières années : 306  
sur les 2 dernières années : 437

Un autre indicateur est significatif: 790 personnes ont cotisé au moins une fois à SPECIF. 44% des enseignants-chercheurs ignorent donc SPECIF.

## 2 - EXERCICE FINANCIER 1990

Ressources		Emplois	
Cotisations	52 900,00	Vacations	7 279,21
Produits financiers	7 681,75	Déplacements	715,00
Journées d'études	7 236,08	Fournitures (1)	28 775,57
Autres recettes	150,00	Journées d'études	12 200,00
		Divers	835,00
Cotisations en cours	4 000,00	Provisions (2)	41 736,00
Prélèvement sur réserve	19 572,95		
<b>Total</b>	<b>91 540,78</b>	<b>Total</b>	<b>91 540,78</b>

1) Publications:	Bulletin n° 11	9 211,66
	Bulletin n° 12	13 999,66
(2) Provisions :	Journées d'études	3 700,00
	Bulletin n° 13	15 725,00
	Bulletin n° 14	12 911,00
	Annuaire	6 900,00
	Vacations	2 500,00

Le bulletin constitue le poste le plus important de nos dépenses. Les journées d'étude sont presque toujours déficitaires, car SPECIF prend en charge tous les frais annexes. Les vacances représentent les rémunérations de secrétariat. Il faut prévoir une augmentation de ce poste dans les années à venir. L'exercice 1990 se solde par un déficit de 19 572 Frs.

### 3 - EVOLUTION DE LA TRESORERIE

Disponibilités (au 30/11/90)	CCP	40 052,31
	Caisse d'Epargne	35 000,00
	Sicav	89 145,10
A encaisser d'ici le 31/12/90		4 000,00
A décaisser d'ici le 31/12/90		41 736,00
	<b>Prévision au 31/12/90</b>	<b>126 461,41</b>

La situation de la trésorerie reste bonne en raison des ressources (subventions) acquises à la création de l'association.

### 4 - PROJET DE BUDGET 1991

Ce projet intègre une augmentation significative des dépenses d'imprimerie pour permettre le tirage du bulletin au format A4. Pour limiter le déficit, il suggère de porter les cotisations à 120 Frs.

Ressources		Emplois	
Cotisations (1)	66 000,00	Vacations	10 000,00
Autres recettes	8 000,00	Journées d'études	10 000,00
Prélèvement sur réserve	10 240,00	Bulletins (2)	60 240,00
		Frais d'expédition	4 000,00
<b>Total</b>	<b>84 240,00</b>	<b>Total</b>	<b>84 240,00</b>

(1) 550 cotisations à 120,00 Frs

(2) 4 bulletins de 100 pages format A4:

photopies: 700x100x4x0,15 42 000

couvertures: 700x2x4x0,42 2 352

reliures: 700x4x2,3 6 440

Total : 50 792 HT soit 60 240 TTC

Michel SCHNEIDER  
Trésorier



## **RAPPORT D'ACTIVITE DE LA COMMISSION RECHERCHE 1990**

La Commission a inauguré un nouveau style de réunion téléphonique qui évite les déplacements de ses membres et permet une fréquence plus élevée. Les réunions, dont on trouvera un compte rendu dans le bulletin de SPECIF, ont eu lieu les 5 avril, 4 mai, 21 juin, 25 septembre et 30 octobre. Au cours de l'année la commission a étudié les problèmes suivants :

1. *la prime d'encadrement doctorale*, la commission a mené une réflexion avec le comité d'experts chargé de l'attribuer,

2. *la réflexion sur les orientations de la recherche en informatique*, cette réflexion a notamment été menée en réponse à une interrogation de Maurice Nivat,

3. *les relations internationales*, la commission a pris contact avec son association soeur américaine,

- par une discussion avec David Gries et Paul Young respectivement ancien président et président de la Computing Research Association,
- par une rencontre avec Rick Weingarten (executive Director de CRA)

4. *l'organisation des journées sur la recherche* qui ont eu lieu immédiatement après l'assemblée générale.

**Pierre LESCANNE**



# Commission recherche de SPECIF

## Compte rendu de la réunion du 25 septembre 90

**Participants :** Cette réunion a eu lieu par téléphone et y ont participé Christian Carrez, Jean-Claude Bermond, Jean-Louis Durieux, Pierre Lescanne, Jacques Mossière, Evelyne Tournier.

La réunion a été essentiellement consacrée à la préparation des journées SPECIF sur la recherche.

### Lieu

La commission aurait souhaité que les journées se passent au MRT, mais comme le MRT n'est pas libre la réunion aura lieu au CNAM.

### Publicité

Un envoi a déjà été fait sous la responsabilité d'Evelyne Tournier à

- tous les correspondants
- aux directeurs de labo CNRS de la section 08
- aux directeurs d'unité INRIA
- aux directeurs de PRC

Un message a, de plus, été mis dans les news. Compte tenu qu'il faut avoir une idée des gens qui viennent, un nouvel envoi aura lieu depuis Grenoble (merci à eux) avant le 10 octobre avec une date de retour des réponses au 25 octobre, ce qui permettra d'avoir une idée le 1<sup>er</sup> novembre. Il faut aussi faire une diffusion auprès de l'AFIA et de l'AFIT. La nouvelle diffusion contiendra

- un bulletin réponse
- le lieu
- la liste nominative des invités

## Contenu des journées

Pour le premier après-midi, les américains de la Computing Research Association ne parlant pas français se sont désistés. Mossière contacte Randell (UK). Nous commencerons à 14h30 avec l'horaire suivant :

- 14h30 → 16h : 2 orateurs
- 16h → 16h30 : pause
- 16h30 → 18h : 2 orateurs

## Groupes de travail

Philippe Jorrand et Marie-Claude Gaudel ont accepté d'être animateurs, Cousineau n'a pas répondu, et Durieux se charge de contacter quelqu'un pour l'architecture.

Les rapporteurs seront issus de la commission ou presque, à savoir : pour *machines nouvelles et leur environnement de programmation* : Jean-Claude Bermond, *informatique, intelligence et communication* : Jean-Marie Pierrel, *interaction entre fondamental et expérimental en informatique* : Jean-Louis Durieux, *approche scientifique en génie logiciel* : Pierre Lescanne.

Dans les groupes il faudra être directif pour éviter à la discussion de tourner en rond, il faudra aussi imposer au gens de se répartir équitablement dans les groupes. C'est le rapporteur qui présentera la synthèse en séance. La tribune sera occupée par quatre invités et le président de SPECIF. L'animateur et le rapporteur ne seront présents qu'au moment de leur synthèse. On terminera à 17 heures dernier délai afin que comme c'est vendredi soir tout le monde puisse rentrer chez lui (ça fait trois heures en tout). Il y aura une réunion le jeudi soir des animateurs et des rapporteurs pour préparer les groupes de travail. A midi du 7 les rapporteurs se réuniront et rédigeront une note remise aux invités afin qu'ils sachent ce qui sera dit et puissent préparer leur réponse.

## Médiatisation et rapport

Un rapport sur l'ensemble des journées sera fait, sous la responsabilité de Pierre Lescanne. Un compte rendu des journées paraîtra dans TSI et sera envoyé à 01 Informatique et au Monde de l'Informatique.

La réunion se termine par une discussion sur les relations internationales de SPECIF en prévision de la rencontre avec R. Weingarten executive director de la Computing Research Association dont on trouver un compte-rendu par ailleurs.

Pierre Lescanne

## REUNION COMMISSION RECHERCHE du 30 Octobre

### Présents:

Ch. Carrez, JL Durieux, J. Mossière, E. Tournier

### • Le point sur les inscriptions aux Journées

Environ 550 bulletins ont été expédiés. Prévoir de faire une "relance" vers le 12 Novembre pour les correspondants en donnant l'heure des tables rondes le Vendredi et des conclusions, et en précisant que tous ceux qui n'ont pas renvoyé leur inscription avant le 25 Novembre ne pourront pas manger au CNAM Vendredi 7 à midi.

### • Les invitations

Rondell (UK) a décliné son invitation

### • Le point sur les tables rondes:

- *approche scientifique en génie logiciel:*

rapporteur: ?, animateur: ?

Le problème soulevé par JL Durieux est: MC Gaudel ne lui a pas donné de réponse, mais P. Lescanne a dû la contacter (?). Il ne peut pas contacter Cousineau avant d'avoir cette réponse. Donc il va de nouveau joindre MC Gaudel.

- *Interaction entre fondamental et experimental:*

animateur: B. Lorho, rapporteur JL Durieux

- *architecture:*

animateur: G. Mazare, rapporteur: JL Bermond

- *Info, intelligence et communication:*

animateur: Ph Jorrand, rapporteur: Pierrel

(PS: Ph Jorrand doit être contacté par J. Mossière ou E. Tournier)

### • Le point sur les invitations

Premier jour: Ouannes, Nivat, Jouannaud

Deuxième jour: Castagné, Finance, L. Kott, Robin, Bertrand

• **Prochaine réunion** de la commission recherche et du bureau, le 15 Novembre de 13h30 à 16h30 à l'IHEI à Paris (lieu habituel)

### REMARQUE:

Chacun doit envoyer les informations de dernières minutes à Pierre Lescanne pour cette réunion.



# COMMISSION RECHERCHE DE SPECIF

## Compte rendu de la réunion de janvier 1991

**Participants :** Cette réunion a eu lieu par téléphone et y ont participé André Arnold, Christian Carrez, Jean-Claude Bermond, Pierre Lescanne, Jacques Mossière, Evelyne Tournier.

### Redécoupage du CNRS

La réunion débute par une discussion sur le redécoupage, il est convenu que le bureau enverra à Charpentier le texte joint en annexe.

### Comptes-rendus

Un texte rendant compte des exposés de Maurice Nivat et Jean-Pierre Jouannaud, ainsi que de la table ronde sur l'approche scientifique en génie logiciel a déjà été écrit par Pierre Lescanne et la commission en approuve la teneur. En ce qui concerne le compte-rendu des déclarations des représentants ès-qualité, il faudra bien leur faire lire le compte-rendu pour qu'ils en approuvent la teneur avant large diffusion. Les textes seront précédés d'un chapeau qui décrira l'ambiance des journées, donnera des éléments factuels, mais aussi exposera nos impressions, appréciations et commentaires, éventuellement même une analyse de certaines déclarations, tout cela n'engageant que SPECIF. Sans le dire explicitement, il faut faire comprendre au lecteur qu'il s'est passé quelque chose au cours de ces journées et faire peut-être ressentir à ceux qui n'étaient pas là qu'ils auraient du y être et aux autres qu'autour de SPECIF une communauté de recherche en informatique existe et que SPECIF devient un interlocuteur quand les problèmes de recherche sont abordés.

Le compte-rendu paraîtra dans le bulletin de SPECIF (au cours du mois de février) et dans TSI. Il sera envoyé au Monde de l'Informatique et à O1 Informatique ainsi qu'aux présidents d'université et de conseil scientifique d'université. Le chapeau sera différent pour chacun de ces interlocuteurs.

#### *Délais*

**4 janvier** version 0 rassemblée par Pierre Lescanne

**4 janvier au 20 janvier** circulation du document pour lecture par les intervenants, les responsables des tables rondes, la commission recherche et éventuellement des gens en dehors de la commission.

**24 janvier** version quasi-définitive pour être examinée par le CA de SPECIF.

**30 janvier** version définitive à diffuser.

## Discussion sur les journées

Une discussion a eu lieu sur les impressions que les participants à la réunion ont eues de ces journées, outre le fait qu'une communauté de recherche en informatique est née, un certain nombre de faits sont apparus.

- Il faudra refaire de telles journées, sur un rythme annuel et à la même époque, dorénavant et déjà on peut se donner rendez-vous pour décembre 1990.
- Certains petits centres étaient représentés. Y en avait-il assez ?
- Les gens ont tous des difficultés à faire de la recherche, mais ils ont bien senti que s'ils pouvaient les exposer, ils pourraient peut-être se faire entendre et qu'une communauté pourrait les aider dans ce sens.
- Il y avait peu de jeunes, il faudrait qu'ils soient là l'an prochain aux journées, pour cela il faudrait d'une part les inviter explicitement à venir, d'autre part faire des tables rondes où ils se sentiraient directement concernés.
- Les autorités de tutelles présentes ont compris que la communauté de la recherche en informatique existait.

## Le redécoupage du comité national et la place de la recherche en informatique au CNRS

*Texte émanant de la commission recherche de SPECIF, envoyé au Directeur scientifique du département Sciences pour l'ingénieur*

Le projet de redécoupage des sections du CNRS dilue l'informatique au milieu de l'électronique et a à notre avis les défauts suivants :

- L'informatique et surtout l'informatique fondamentale va perdre son identité qu'elle a actuellement du mal à acquérir. C'est un peu comme si sous le prétexte que les arbres sont plantés dans la terre, on mettait la botanique avec les sciences de la terre ou sous prétexte que la biologie moléculaire est basée sur la chimie on ne créait qu'une seule section de «chimie, biochimie et biologie moléculaire».
- La nouvelle section 6, qui va s'occuper de plus de 500 chercheurs CNRS et intervenir sur 2500 chercheurs en comptant ceux du Supérieur, sera en fait ingérable et aura un fonctionnement difficile. En revanche, l'informatique seule ferait une section harmonieuse.
- La création d'une section trop large dans son spectre va inmanquablement engendrer un fonctionnement en sous-sections, ce qui n'est pas, semble-t-il, le désir de la réforme qui souhaite une véritable pluridisciplinarité.
- La nouvelle section «science et technologie de l'information» ne correspond pas à une réalité au niveau international, ce qui ne contribuera pas à sa visibilité.
- Donner à l'informatique du CNRS une structure complètement différente de celle de l'INRIA, la met position de faiblesse par rapport à celle-ci,
- La nouvelle structure risque de renforcer la confusion entre «recherche en informatique» et «informatique pour les chercheurs». Les domaines de recherche spécifiques de l'informatique doivent être maintenus et même renforcés. Il faut, par exemple, maintenir une recherche en base de données, en informatique du calcul formel, en informatique théorique etc. Dans tous les cas, il ne faut pas couper l'informatique fondamentale entre deux sections et notamment les disciplines comme la combinatoire, l'informatique théorique et le calcul formel doivent rester dans la section d'informatique.

Les décisions de politique scientifique derrière ce redécoupage peuvent être lourdes de conséquence pour l'avenir de la recherche technologique. Aujourd'hui, au moment où le Japon et l'Allemagne, pour ne citer qu'eux, investissent dans la recherche en informatique, l'affaiblir en France est une erreur dont on risque de reparler dans l'avenir et que la communauté aura du mal à comprendre.



## Entrevue avec Rick Weingarten executive director de la Computing Research Association

**Participants:** Rick Weingarten (executive director de la Computing Research Association), Christian Carrez (président de SPECIF), Pierre Lescanne (responsable de la commission recherche de SPECIF).

La Computer Science Association (plus loin nommée CRA) a grosso modo les mêmes objectifs que SPECIF comme nous avons pu en conclure à la fin de l'entrevue, à savoir : dans le domaine de l'enseignement et de la recherche en informatique représenter la communauté, faire connaître ses problèmes et impulser des réflexions. La discussion nous a permis de noter deux différences : la CRA regroupe des départements d'universités des Etats-Unis et du Canada et c'est eux qui adhèrent directement à la CRA ; de ce fait, elle s'intéresse aux problèmes liés à l'enseignement supérieur et à la recherche fondamentale. On notera aussi l'adhésion de laboratoires de recherche fondamentale d'entreprises comme DEC, IBM et ATT.

Rick Weingarten était venu participer à une réunion de l'OCDE sur les technologies et c'est à cette occasion que nous avons pu le rencontrer ; il est "executive director", donc permanent appointé de la CRA. Il est titulaire d'un PhD en informatique et a travaillé longtemps pour le congrès américain, ce qui lui a donné de très bonnes connaissances des rouages administratifs et politiques. Nous avons discuté assez informellement d'un certain nombre de problèmes. Ce compte-rendu fait état de certains d'entre eux avec mes commentaires.

### 1 Bulletins

La CRA édite une newsletter qu'elle diffuse à 1500 exemplaires ce qui est plus large que notre bulletin diffusé à 800 exemplaires. Cette lettre contient des informations en provenance à la fois de Washington et de la communauté académique ainsi que des articles de réflexion. Elle est dirigée vers un lectorat plus large que notre bulletin. Les dossiers publiés par SPECIF intéressent au plus au point notre interlocuteur. Il est entendu que nous échangerons lettres d'information, bulletins et dossiers. Nous pourrions publier dans notre bulletin toute information issue de la lettre ; s'il s'agit d'un article signé, l'accord de l'auteur sera demandé, mais il n'y a pas de raison qu'il soit refusé.

### 2 Snowbird

La CRA réunit les chefs de département et les responsables de la politique de recherche en informatique tous les deux ans à Snowbird, une station de ski dans l'Utah ; c'est d'ailleurs

par cela que l'activité de l'association a débuté il y a vingt ans. On demandera qu'un représentant français soit invité à Snowbird en 1992.

### **3 Aspects financiers**

SPECIF est une association avec adhésions directes, tandis que la CRA fait adhérer les départements, ce qui lui permet un budget plus important et l'emploi d'un permanent de haut niveau. Bien que certains au bureau de la CRA veuillent garder le volontariat, d'autres ont poussé à une organisation plus rigoureuse. Les cotisations s'établissent grosso modo comme suit : l'ACM et les compagnies cotisent pour 25 000\$, les gros départements, soit quatre ou cinq, pour 5 000\$, ce qui ne représente pas une grosse part de leur budget, ensuite les cotisations s'étalent jusqu'à 600\$. Le fait de faire participer des entreprises sur des bases financières assez élevées requiert d'avoir et de faire connaître une politique et des objectifs à long terme. Le domaine clef des ressources humaines avec ses incidences sur la formation est un point où les grosses entreprises, genre IBM, sont très sensibles.

### **4 Prix international**

En France, comme aux Etats-Unis, l'informatique a du mal par rapport aux sciences bien établies de se faire reconnaître. S'il y avait une prix, comme le Nobel ou la médaille Fields, certains scientifiques pourraient être plus écoutés par le poids que leur conférerait cette distinction. L'idée de la création d'un tel prix a déjà été envisagée par la CRA, tout en sachant qu'il serait important de lui donner un caractère international. SPECIF peut coopérer à la réalisation d'un tel projet.

### **5 Consultation**

SPECIF n'est pas encore reconnue comme un interlocuteur représentatif, quand s'élabore une politique touchant à la recherche ; nous voulions savoir si la situation de la CRA était meilleure. Il semble que oui, bien que les choses n'en soient qu'au début. Par exemple, aucun directeur du ou des département(s) dont relève l'informatique n'a été ou n'est informaticien. La DARPA (l'organisme de recherche du Département de la Défense, qui joue un rôle important dans la recherche académique) ne consulte personne. Par contre, la NSF (National Science Foundation), commence à inviter la CRA à donner son point de vue. Ainsi, la CRA a joué un rôle déterminant dans l'élaboration de l'initiative sur le calcul à haute performance. En revanche, dans des projets comme le colossal accélérateur qui doit être créé et qui est un « gigantesque ordinateur entourant une expérience », les informaticiens n'ont pas été consultés alors qu'on peut redouter que les flots d'informations énormes qui vont exister n'inondent les scientifiques.

### **6 Informatique et minorités**

On sait les américains très attentifs aux problèmes des minorités ; d'après les statistiques, le milieu académique de l'informatique est en retard sur ce problème. La CRA essaie donc de trouver des solutions.

Pierre Lescanne

# **RAPPORT DE LA COMMISSION MATERIELS ET LOGICIELS**

**G. DE SABLET**

L'informatique est une science qui ne peut se passer de matériels et de logiciels pour son développement et ses expérimentations, tant du point de vue de l'enseignement que de celui de la recherche. La commission matériels et logiciels de SPECIF devrait donc susciter une participation intense de la part de ses adhérents. Force est de constater qu'il n'en est rien, au contraire, et qu'en dehors de quelques thèmes ponctuels et mobilisateurs (copies de logiciels micro par exemple), les bonnes volontés se font rares et qu'il est difficile de mener un travail de fond.

Pourtant, si, dans les Universités importantes, la gestion du parc de matériels informatiques peut être confiée à du personnel ATOS qualifié, il apparaît que cette gestion repose fréquemment sur les personnels enseignants et chercheurs de rang B, dans les centres moins importants ne disposant pas du personnel ATOS suffisant.

Cette charge non statutaire, mais importante, plus ou moins compensée par une faible rétribution en heures complémentaires, empêche les personnels concernés de remplir convenablement leur double mission d'enseignement et de recherche et d'avancer normalement dans leur carrière.

La commission a donc lancé un questionnaire, d'abord dans le bulletin (très peu de réponses : 5) puis par une circulaire récemment envoyée aux U.F.R. délivrant des licences et des maîtrises d'informatique, puis des MIAGE, puis aux départements informatiques d'I.U.T. et enfin aux correspondants.

Ce questionnaire doit conduire à la rédaction d'un livre blanc transmis au ministère. Nous recherchons des bonnes volontés pour assurer le retour de ces questionnaires et leur dépouillement.

Par ailleurs, il suffit de consulter la liste des correspondants pour s'apercevoir qu'environ 1/7 d'entre eux possède un courrier électronique, ce qui est notoirement insuffisant.

Il est donc envisagé, en collaboration avec certains membres de l'AFUU, au conseil d'administration de laquelle je viens d'être élu, d'organiser une réunion ou un forum, permettant de montrer les différentes manières de se connecter à un réseau afin de pouvoir au moins bénéficier du courrier électronique.

**G. DE SABLET**



# **LES DESS INFORMATIQUE**

**Compte rendu de J. GIANNESINI**



## REUNION DU 14 JANVIER 1991

A

### L'ECOLE DES HAUTES ETUDES INFORMATIQUES

Etaients présents :

M. ARNOLD A.	Bordeaux I
M. BEZIVIN J.	Nantes
Mme DESODT A.M.	Lille I
Mme GIANNESINI J.	Aix-Marseille II
Mme MAUBOUSSIN A.M.	Paris VI
M. VANDORPE D.	Lyon I
Mme VERDON V.	Rennes I

#### Autour des Inscriptions :

- *Doit-on accepter de nouveaux dossiers après la session de septembre de la maîtrise ?*

Réponse unanime : non, tous les dossiers doivent être déposés en Juin, les jurys se réservant la possibilité de retenir un candidat, sous réserve qu'il réussisse sa maîtrise en septembre.

- *Les entretiens sont-ils indispensables au bon recrutement ?*

Les avis sont partagés, après présélection, entre :

- entretien de tous les candidats présélectionnés pour établir une "égalité" entre eux.
- admission sur dossier de certains candidats (les locaux, déjà connus des enseignants, par exemple) et entretien pour les autres.

Chacun conserve sa liberté à ce sujet. -

#### *Calendrier du recrutement :*

Après discussion, la solution suivante est adoptée :

- Dépôt des dossiers avant le 15 juin, ce qui permet d'en commencer le traitement assez tôt ( au moins au niveau secrétariat).

- Sachant que les jurys n'ont pas délibéré à cette date, nous adoptons la proposition suivante : envoi des résultats de maîtrise et des recommandations par les responsables de maîtrise directement au DESS concerné, et dans les meilleurs délais.

- Présélection des dossiers dans la première semaine de juillet, terminée pour le vendredi 5.
- Entretiens éventuels deuxième semaine de juillet.
- Résultats définitifs du jury de juillet envoyés aux étudiants à partir du 15 juillet.

*Pour essayer de limiter les désistements :*

- Chacun propose de transmettre ses choix par courrier électronique \*, aux autres DESS, pour information, le vendredi 5, puis le Lundi 15 juillet.

- Pour les étudiants admis, les confirmations doivent être postées avant le 31 juillet, sous peine de nullité.

- L'idée d'assortir la confirmation d'inscription du dépôt d'un chèque (200F, 500F) est effectivement mise en pratique, sa légalité reste douteuse (provision pour photocopies, mais ceux-ci sont gratuits; versement à une association d'élèves...), seul semble correct le chèque pour examen de dossier, encaissable par le comptable de l'université (concernant tous les candidats, il limite la multiplicité des dossiers).

*Le dossier d'inscription :*

Celui utilisé l'an dernier a été mis à jour selon ces propositions, il laisse une place suffisante pour écrire l'intitulé du votre DESS. Bien entendu, ce dossier commun est envoyé aux étudiants accompagné d'une feuille propre à chaque DESS, apportant les précisions que vous jugerez utiles.

Le problème des bourses

- difficulté de les partager avec les DEA,
- regrets qu'elles soient distribuées seulement au mérite, ce qui interdit la cinquième année aux boursiers du 2d cycle sans que les autres étudiants postulent, étant habitués à se voir refuser cet avantage.

La poursuite d'études sous forme de thèse

Aucune équivalence systématique entre DESS et DEA, une dérogation pouvant toujours être accordée à titre individuel, plus ou moins exceptionnel. Sont cependant proposés :

- un DEA allégé des cours communs au DESS,
- une première année de thèse complétée par certains cours de DEA dont les résultats conditionnent l'inscription en deuxième année de thèse.

Ce problème concerne en réalité peu d'étudiants, 1 à 2 par promotion.

## La promotion des DESS

Contactés régulièrement par le Forum de l'Etudiant, nous pensions étudier cette question. L'Université de Rennes ayant eu une expérience totalement négative à ce Forum, la réponse reste négative.

Accord pour reconnaître qu'une promotion auprès des étudiants ne serait utile qu'auprès des écoles ou de la formation continue, les universités étant bien informées, et notre recrutement assez "ouvert".

La promotion doit par contre s'accroître auprès des employeurs.

En général le niveau de salaire à l'embauche est celui d'un ingénieur, mais l'assimilation au titre d'ingénieur n'est pas acquise, en particulier dans les conventions collectives (d'où un maximum d'embauches vers les petites et moyennes entreprises, plus souples sur ce point)

Quelques propositions concrètes :

Editer, pour distribution aux entreprises, une plaquette présentant chaque DESS par son programme et des exemples de réalisations pratiques (stages). Pourraient y être regroupés les DESS Informatiques selon la définition adoptée par SPECIF

Faire un annuaire général des diplômés de DESS Info, bien difficile, suppose des Associations d'Anciens Elèves locales plus dynamiques. L'exemple des MIAGE qui ont une Coordination Nationale des anciens élèves devrait nous encourager.

## L'avenir des DESS

Des informations relatives aux nouvelles orientations présentées à la Conférence des Présidents d'Université, définissent la structure des futurs "Instituts Universitaires d'Enseignement et de Recherche à Finalité Professionnelle", dans lesquels les études seront sanctionnées à Bac+4 et Bac+7,  
**que deviennent alors nos Dess?**

pour nous donner une représentativité et envisager des actions communes, nous vous proposons de constituer une

### **CONFERENCE DES RESPONSABLES DE DESS INFORMATIQUES**

et de participer à une réunion sur ces nouveaux problèmes :

**le Mardi 26 Mars 91, à 13h30  
dans les locaux de l'EHEI, 45 Rue des Saint Pères à Paris**

*\* nous établirons la liste des adresses électroniques des DESS et vous la transmettrons*



## **NOUVELLES DU C.N.U.**

- **Réforme du C.N.U.**
- **Note aux candidats aux concours de recrutement de 1991**
- **Promotions Administration-Pédagogie 1990**
- **Transformations**



# **REFORME DU C.N.U.**

**A. ARNOLD**

Dans sa réunion du 24 janvier 1991, le Conseil d'Administration de SPECIF a décidé de créer une commission provisoire chargée d'examiner les projets de réforme des procédures de recrutement et de promotion des personnels enseignants des Universités.

Cette commission, animée par A. ARNOLD (Bordeaux), est composée de Monique CHABRE-PECCOUD (Grenoble), Louis FERAUD (Toulouse), Eric HORLAIT (Paris), B. LORHO (Orléans), J.P. STEEN (Lille).

Elle se propose de préparer la position de SPECIF sur ces projets (qui sera définitivement fixée par le Conseil d'Administration).

Cette position sera déterminée à partir d'une consultation la plus vaste possible des membres de SPECIF. Les correspondants, auxquels les textes seront transmis dès qu'ils seront disponibles, seront sollicités pour organiser des réunions dans leur établissement, recueillir et transmettre les opinions de leurs collègues.

Un des points de vue sur lesquels il sera extrêmement important que SPECIF se prononce clairement est celui du redécoupage des sections du C.N.U. : on peut s'attendre à ce que le Ministère de l'Education Nationale propose que l'Informatique soit regroupée avec certaines autres disciplines des "Sciences de l'Ingénieur".

**A. ARNOLD**



## CONSEIL NATIONAL DES UNIVERSITES

### 24<sup>ème</sup> Section Informatique

#### **Note aux Candidats aux concours de recrutement de 1991**

L'objectif de cette note est de définir ce que nous souhaiterions trouver dans chaque dossier afin que nous disposions de toutes les informations qu'il nous semble normal de connaître de chaque candidature. Ces informations sont complémentaires des annexes officielles des dossiers de candidature que les candidats doivent par ailleurs remplir.

Notre but, ici, doit être bien clair : il ne s'agit pas d'astreindre les candidats à remplir un dossier "standard" mais uniquement de les aider à valoriser leurs dossiers et mieux informer, les aspects inévitablement directifs de notre note devant être compris comme des conseils d'organisation et non des obligations impératives. Nous encourageons vivement toute initiative qui éclairerait ou ferait mieux comprendre le dossier.

Nous insistons cependant tout particulièrement sur la nécessité **IMPERIEUSE** de joindre au dossier des attestations sur la carrière antérieure, qui viennent conforter et étayer la description des activités du candidat.

Nous demandons d'organiser le dossier en plusieurs parties dont le contenu est précisé ci-après, la notation (MC) s'adressant aux candidats à des postes de Maîtres de Conférences et (PR) aux candidats à des postes de Professeurs.

#### Curriculum Vitae :

- Identité : Nom, prénom, naissance, adresse.
- Pour chaque année après le Baccalauréat (MC) ou après le DEA ou sa dispense (PR), précise:
  - Pour chaque année où un diplôme a été obtenu : lieu, date, mention.
  - Pour un DEA (resp. diplôme d'ingénieur) :
    - . identité du responsable et sujet du mémoire (resp. du projet de fin d'études et/ou du stage).
  - Pour une thèse ou une habilitation à diriger des recherches:
    - . identité du directeur de thèse (habilitation) , des rapporteurs et des membres du jury ;
    - . mémoire de thèse (habilitation);
    - . rapports de pré-soutenance et de soutenance (les faire envoyer le cas échéant par l'établissement ou par le directeur de thèse (habilitation)).

Rappelons que le seul rapport de soutenance n'a aucune valeur scientifique et que les rapports de pré-soutenance sont des éléments essentiels d'appréciation dont il est important de disposer.

- Fonctions assurées :
  - Lieux et dates des prises de fonction. Joindre une description succincte de ces fonctions si elles ne relèvent pas de l'Education Nationale ou si elles présentent des particularités notoires ;
  - Attestation des responsables directs.
- Joindre la liste des candidatures déposées pour le présent concours.

### Enseignement :

- Pour chaque année ayant donné lieu à des activités pédagogiques et en détaillant au moins les trois dernières années effectives (abstraction faite du service national, des maternités ou autre interruption forcée) : sujet, durée, auditoire, nature (cours, TD, TP, projets, etc) et contenu succinct de chaque activité;
- Pour au moins la dernière année :
  - Attestation du responsable direct d'enseignement ;
  - Polycopiés ou publications relevant des activités citées.

Pour les chercheurs et ingénieurs n'ayant jamais eu de charge obligatoire d'enseignement, une implication personnelle dans les filières existantes sera appréciée car il est bien connu que de nombreuses possibilités existent dans les établissements.

Cependant, afin de ne pas décourager ce genre de candidatures - souvent très intéressantes du seul point de vue scientifique - nous acceptons d'être peu exigeants sur le volume des activités en question. Cependant, nous souhaiterions connaître les orientations et les réflexions pédagogiques du candidat sur l'emploi auquel il postule.

### Recherche :

- Pour chaque année ayant donné lieu à des activités de recherche et en détaillant complètement au moins les trois dernières années effectives :
  - Sujet, lieu et nature de chaque activité ;
  - Résultats obtenus :
    - . Résultats théoriques ou méthodologiques, synthèses ;
    - . Résultats d'expériences, mesures, évaluations ;
    - . Propositions de langages, d'architectures logicielles ou matérielles ;
    - . Développement de logiciels ou de matériels.
  - Divulgaration de ces résultats :
    - . Organisation de colloques, formations spécialisées, distribution de produits, etc.
  - Séjours extérieurs, relations mises en oeuvre, coopérations éventuelles, etc.
- Liste des publications (autres que les polycopiés et mémoires cités par ailleurs), mentionnant la part du candidat en cas de publication collective, et IMPERATIVEMENT classée comme suit :
  - Ouvrages édités ou participations à de tels ouvrages.

- Articles publiés ou acceptés :
  - . Dans des revues d'audience internationale avec comité de rédaction ;
  - . Dans des revues d'audience nationale avec comité de rédaction ;
  - . Dans des revues sans comité de rédaction.
- Communications effectuées ou acceptées :
  - . A des manifestations d'audience internationale avec comité de sélection ;
  - . A des manifestations d'audience nationale avec comité de sélection ;
  - . A des manifestations sans comité de sélection ;
  - . A des séminaires internes.
- Rapports internes, rapports de fin de contrats, documentation technique.
- Autres formes de publications (préciser la forme et l'audience).
- Brevets.

Pour les publications de la liste précédente, quelques remarques doivent être faites :

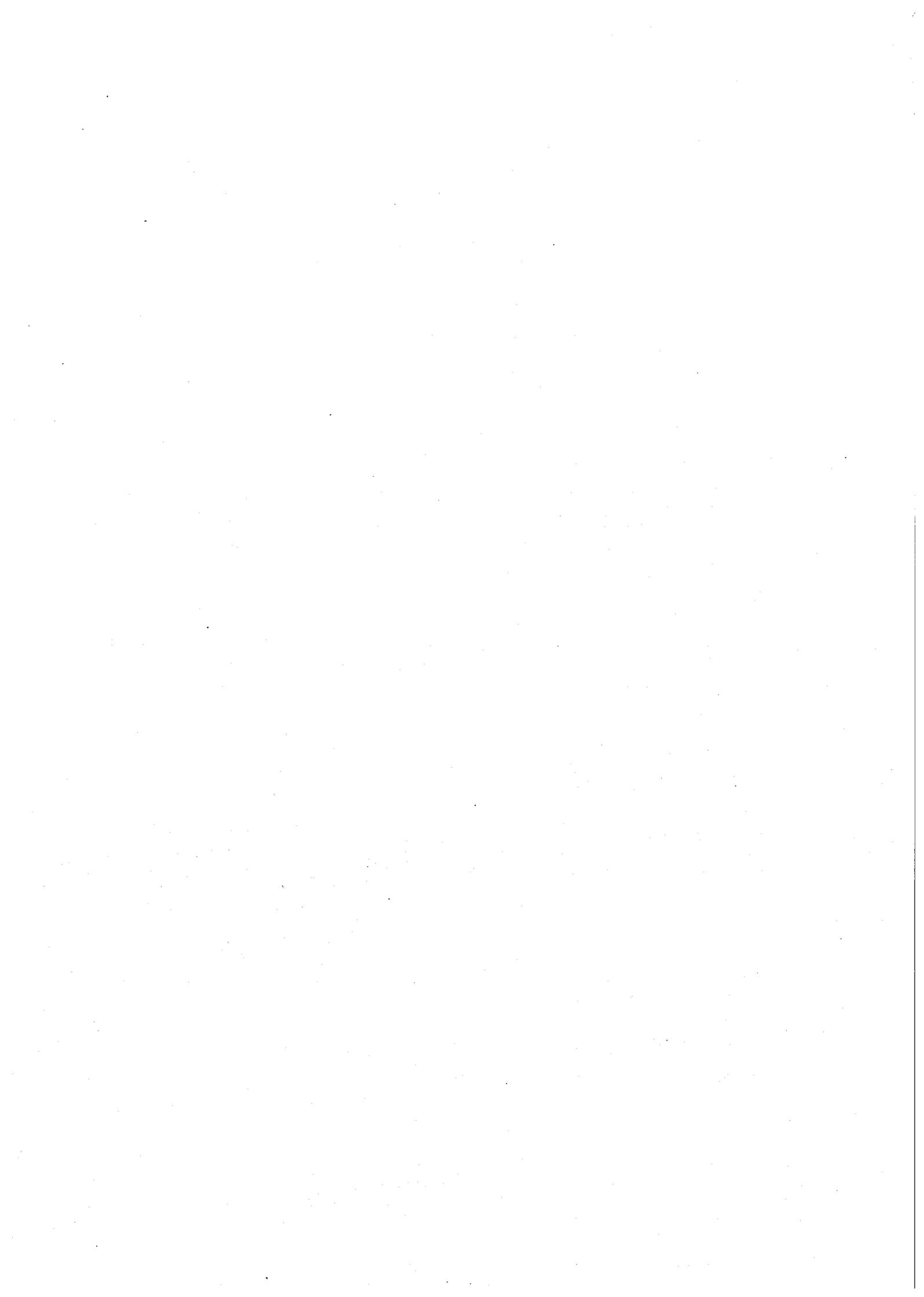
- Nous insistons sur la notion d'audience, internationale ou nationale. En effet, un congrès en Géorgie peut n'avoir qu'une audience locale.
  - Nous REFUSONS d'examiner les publications soumises et non encore acceptées étant donné leur inflation galopante (pourquoi pas des publications envisagées ?), sauf si elles sont accessibles comme rapports internes. Pour les publications soumises et acceptées, joindre un justificatif d'acceptation.
  - Contrairement à certaines idées répandues, nous ne négligeons pas, bien au contraire, les articles de synthèse et d'application, à la condition qu'ils soient, comme les articles théoriques, de qualité.
  - Nous apprécierions que les candidats indiquent les 3 ou 4 publications qui LEUR paraissent les plus significatives de leurs travaux dans l'ensemble de leurs publications, cette "auto-évaluation" pouvant nous être très utile.
  - Si toutes les publications ne peuvent être jointes, il appartient au candidat de juger de celles qu'il estime, outre les 3 ou 4 précédentes, devoir être prises en compte en priorité pour juger de son dossier.
- Attestation au minimum du responsable de recherche actuel.
  - Présentation du projet de recherche personnel du candidat sur le poste demandé (obligatoire pour PR et MC). Ce projet peut dépendre des caractéristiques du poste et peut donc différer légèrement d'une candidature à l'autre mais devrait comporter des informations sur l'intégration dans les équipes existantes ou sur les souhaits de création de nouveaux thèmes de recherche.

#### Charges collectives :

- Pour chaque année ayant donné lieu à des activités administratives et en détaillant complètement au moins les trois dernières années effectives :
  - Sujet, lieu et nature de chaque activité ;
  - Evaluation du temps consacré à ces activités et des éventuels résultats obtenus.
- Pour au moins la dernière année, attestation d'un responsable direct.

Merci de votre collaboration.

Les jurys de la 24<sup>ème</sup> Section Informatique



# **Promotions Administration-Pédagogie 1990**

<b>PROFESSEURS : 2ème Cl. ---&gt; 1ère Cl.</b>	
<b>NOM</b>	<b>UNIVERSITE</b>
CHABBERT Christian FOURNIER Jean-Claude LAFON Jean-Claude	Paris 11 Paris 12 Nice

<b>MAITRES DE CONFERENCES : 1ère Cl. ---&gt; Hors Classe</b>	
<b>NOM</b>	<b>UNIVERSITE</b>
ATTAL Georges de CAZENOVE - de BARY Christiane FENEUILLE Daniel ROYER Raymond	Paris 6 Toulouse 1 Aix-Marseille 2 Pau

<b>MAITRES DE CONFERENCES : 2ème Cl. ---&gt; 1ère Cl.</b>	
<b>NOM</b>	<b>UNIVERSITE</b>
COLETTA Michel DIMITROPOULOU-SPATHIS Vassiliki DORVILLE-SARRAZIN Marie-Pierre GRIESNER Romuald LEBEGUE Patrick LEGRAND Jacky STEEN-MONGY Jocelyne VAYSSE Odile ZAROLI Franco	Le Havre Paris 6 Limoges Mulhouse Lille 1 Paris 2 Lille 1 Le Havre Strasbourg 3

# **Transformations**

**(candidats Maîtres de conférences)**

ETABLISSEMENT	NOM	JURY
Aix-Marseille 1	Grimal-Coupet Solange	2401
Aix-Marseille 1	Véronis Jean	2401
Aix-Marseille 2	Zotian Jean-Jacques	2400
Amiens	aucun candidat recevable	2401
Cachan ENS	aucun candidat retenu par la CS	2401
Chambéry	Ziebelin Danielle (*)	2401
Clermont 1 IUT Aubière	aucun candidat recevable	2400
Grenoble 1	Palmer Patrick (*)	2401
Grenoble 1	Ziebelin Danielle (*)	2401
Grenoble 2	Palmer Patrick (*)	2400
La Réunion	aucun candidat recevable	2401
Le Havre IUT	aucun candidat recevable	2400
Le Mans	Allys Loïc	2400
Lyon 1 IUT A	pas de proposition du CNU	2402
Lyon 1 IUT B	Bourriquen Bernard	2400
Lyon Ecole Centrale	Akkouche Samir	2401
Lyon INSA	Robin-Rumpler Béatrice	2402
Montpellier 2 IUT Montp.- Nimes	Joubert Alain	2400
Nancy 2 IUT A	Barthélémy Charles	2401
Nantes	aucun candidat recevable	2400
Nantes IUT	pas de proposition du CNU	2400
Nice	aucun candidat recevable	2400
Nice IUT	pas de proposition du CNU	2400
Paris 11 IUT	Delaitre-Raynaud Chantal (*)	2402
Paris 13 IUT Villetaneuse	aucun candidat recevable	2401
Paris 13 IUT Villetaneuse	aucun candidat recevable	2402
Paris 5 IUT Paris	Delaitre-Raynaud Chantal (*)	2400
Paris 5 IUT Paris	Ilié Jean-Michel	2401
Paris 6	Viémont Yann	2400
Paris 9	Delaitre-Raynaud Chantal (*)	2402
Perpignan	Sriraman Sridharan	2400
Poitiers	pas de proposition du CNU	2400
Poitiers ENSMA	aucun candidat recevable	2401
Reims IUT	aucun candidat recevable	2401
Strasbourg IUT Illkirch	aucun candidat recevable	2400
Toulouse 2 IUT B	Cadet Odile	2402
Toulouse INP	Monteil Claude	2401

\* Le CNU laisse aux intéressés le choix de leur affectation.

**24ème SECTION INFORMATIQUE**  
**CANDIDATS MAITRES DE CONFERENCES**

**TRANSFORMATIONS**

<b>ETABLISSEMENT</b>	<b>NOM</b>	<b>JURY</b>
Lyon Ecole Centrale	Akkouche Samir	2401
Le Mans	Allys Loïc	2400
Nancy 2 IUT A	Barthélémy Charles	2401
Lyon 1 IUT B	Bourriquen Bernard	2400
Toulouse 2 IUT B	Cadet Odile	2402
Paris 5 IUT Paris	Delaitre-Raynaud Chantal (*)	2400
Paris 11 IUT	Delaitre-Raynaud Chantal (*)	2402
Paris 9	Delaitre-Raynaud Chantal (*)	2402
Aix-Marseille 1	Grimal-Coupet Solange	2401
Paris 5 IUT Paris	Ilié Jean-Michel	2401
Montpellier 2 IUT Montp.- Nimes	Joubert Alain	2400
Toulouse INP	Monteil Claude	2401
Grenoble 1	Palmer Patrick (*)	2401
Grenoble 2	Palmer Patrick (*)	2400
Lyon INSA	Robin-Rumpler Béatrice	2402
Perpignan	Sriraman Sridharan	2400
Aix-Marseille 1	Véronis Jean	2401
Paris 6	Viémont Yann	2400
Chambéry	Ziebelin Danielle (*)	2401
Grenoble 1	Ziebelin Danielle (*)	2401
Aix-Marseille 2	Zotian Jean-Jacques	2400

\* Le CNU laisse aux intéressés le choix de leur affectation.

**24ème SECTION INFORMATIQUE  
MAITRES DE CONFERENCES**

**POSTES NON POURVUS**

<b>ETABLISSEMENT</b>	<b>JURY</b>	<b>Remarques</b>
Amiens	2401	aucun candidat recevable
Clermont 1 IUT Aubière	2400	aucun candidat recevable
La Réunion	2401	aucun candidat recevable
Le Havre IUT	2400	aucun candidat recevable
Nantes	2400	aucun candidat recevable
Nice	2400	aucun candidat recevable
Paris 13 IUT Villetaneuse	2401	aucun candidat recevable
Paris 13 IUT Villetaneuse	2402	aucun candidat recevable
Poitiers ENSMA	2401	aucun candidat recevable
Reims IUT	2401	aucun candidat recevable
Strasbourg IUT Illkirch	2400	aucun candidat recevable
Cachan ENS	2401	aucun candidat retenu par la CS
Lyon 1 IUT A	2402	pas de proposition du CNU
Nantes IUT	2400	pas de proposition du CNU
Nice IUT	2400	pas de proposition du CNU
Poitiers	2400	pas de proposition du CNU

# **COMITE NATIONAL DES PROGRAMMES (C.N.P.)**

## **Etude critique du chapitre consacré à l'option Informatique des lycées**

—

**Jacques ARSAC**

- **L'informatique dans les lycées (chapitre du C.N.P.)**
- **Etude critique de J. ARSAC**



# L'INFORMATIQUE AU LYCEE

L'option Informatique au lycée a eu des effets positifs sur le plan de la formation des maîtres et de l'équipement des établissements : en 1990, plus de 500 lycées ont été équipés et 1300 enseignants formés. Cependant, cette option n'est pas satisfaisante actuellement, tant à cause de sa définition que des déviations observées dans sa mise en pratique, qui aboutissent à une vue restrictive de l'informatique et à une application élitiste de son enseignement. Il convient donc de redéfinir à la fois l'enseignement de l'informatique et son utilisation dans l'enseignement des autres disciplines. Dans ce nouveau cadre, la question de l'utilité d'une option de détermination informatique doit être reposée.

## • CRITIQUE DE L'OPTION INFORMATIQUE ACTUELLE :

Les principales critiques portent sur le contenu. il faut en effet distinguer l'enseignement de l'informatique *discipline* et celui de l'informatique *outil*. Le premier -quel que puisse être son apport dans la formation générale (par exemple sur le plan de la méthodologie)- est destiné d'abord à ceux qui vont devenir informaticiens professionnels ; le second s'adresse à tous ceux qui utiliseront l'informatique d'une manière ou d'une autre dans leur activité professionnelle future -voire dans leur vie personnelle. Le premier intéresse donc une branche professionnelle certes importante (constructeurs, sociétés de services, services informatiques de grandes sociétés...) mais relativement étroite ; le second s'adresse, à ce niveau de formation et à notre époque, à tout le monde.

Or, les programmes actuels de l'option informatique sont, pour leur partie technique (on reviendra plus loin sur leur partie "sociale, économique et culturelle"), essentiellement orientés vers l'enseignement de l'informatique discipline : structures de données, traitements itératifs, conditionnels, représentations en mémoire. De plus, cette formation à la discipline informatique ne porte que sur un secteur particulier de l'informatique, à savoir l'algorithmique et la programmation. Enfin, même pour le secteur particulier de la programmation à l'intérieur de la profession informatique, l'enseignement dispensé par l'option n'est pas adapté : il porte en effet sur le seul langage PASCAL, très peu utilisé en dehors des établissements d'enseignement.

En ce qui concerne la partie non technique des programmes, c'est-à-dire les aspects sociaux, économiques et culturels de l'informatique, on peut se demander d'abord si l'informatique mérite cet excès d'honneur : l'enseignement de physique doit-il évoquer le problème de l'énergie ? Ensuite, nombre de ces questions sont, encore aujourd'hui, controversées (l'informatique crée-t-elle le chômage ?) et semblent plus devoir faire l'objet d'une réflexion que d'un enseignement. Enfin, à supposer qu'il faille en parler, il n'est pas évident que les enseignants d'informatique soient les mieux placés pour le faire.

L'examen des épreuves du baccalauréat confirme les problèmes soulevés par le contenu actuel des programmes de l'option. Les questions posées sur la partie socio-économique et culturelle sont soit de simples récitations ("décrire les caractéristiques de deux métiers de l'informatique"), soit des questions qui touchent à la métaphysique ("que pensez-vous de l'erreur de l'ordinateur ?"). La partie technique consiste à peu près inmanquablement en tris et comptages de chaînes de caractères.

Tout comme le contenu, la manière dont l'option informatique a été mise en oeuvre est sujette à critique. Alors que l'informatique est par essence transdisciplinaire, la sélection des enseignants et des élèves présente un très fort déséquilibre en faveur des sciences dures et surtout des mathématiques. Les statistiques des épreuves de l'option au baccalauréat montrent que les élèves qui en tirent le plus de profit sont issus des séries C, puis E, D et enfin B. Avec toute la prudence qui s'impose, on peut même avancer que l'option informatique est surtout enseignée dans les meilleures TC des meilleurs lycées pour permettre à leurs meilleurs élèves d'intégrer les meilleures classes préparatoires.

#### • POUR UN NOUVEL ENSEIGNEMENT DE L'INFORMATIQUE AU LYCEE :

Tout d'abord, il convient d'enseigner en priorité non pas l'informatique discipline, mais l'informatique outil. L'introduction de l'informatique dans l'enseignement général du second cycle devrait donc avoir deux objectifs :

1. *la familiarisation de tous les lycéens à l'utilisation d'un micro-ordinateur et de progiciels d'usage courant ;*
2. *l'aide à l'enseignement de toutes les autres disciplines.*

Comment atteindre ces deux objectifs ? En incitant l'utilisation de l'informatique dans toutes les disciplines. Il n'est pas indispensable pour cela de développer des logiciels spéciaux : des progiciels classiques du commerce peuvent être utilisés par les enseignants et par les élèves -traitement de texte, tableur, grapheur, solveur, logiciel de

CAO ou de bases de données. Bien sûr, à ces progiciels pourront venir s'ajouter des logiciels "pédagogiques" tels que simulateurs, jeux pédagogiques, voire didacticiels, dans la mesure où de tels logiciels seraient efficaces et disponibles.

Quels seraient les moyens à mettre en oeuvre ? D'abord, des micros et des logiciels. En ce qui concerne les micros, on peut évaluer en première approximation à une centaine le nombre de machines par établissement (un dans chaque classe, plusieurs salles avec un micro par table). Il conviendrait certes d'affiner, mais ce chiffre semble une bonne base de départ, même si par la suite on veut doubler ou même tripler ce nombre (ce qui viendra sans doute naturellement quand les premières machines seront amorties et remplacées, car elles peuvent alors encore servir en "libre-service"). Compte tenu des récentes baisses de prix, on peut tabler sur une dizaine de mille francs par machine, logiciel "classique" compris, soit environ un million de francs par établissement. La décentralisation des lycées au niveau des régions devrait faciliter cet investissement, qui n'a rien de démesuré.

En ce qui concerne les progiciels, une certaine centralisation semble plus efficace pour dialoguer avec les producteurs ou distributeurs. La hantise de ces derniers étant que leurs logiciels ne soient pas piratés par le gamin pour finir sur le micro de la PMI du père, il devrait être possible de négocier des versions "bridées" des progiciels suffisantes pour des besoins d'enseignement.

Dans la mesure où l'informatique doit être utilisée dans toutes les disciplines, les problèmes de formation des maîtres peuvent paraître encore plus difficiles que les problèmes d'équipement : que n'a-t-il pas fallu dépenser pour former un millier d'enseignants, et qu'est-ce que cela va coûter de les former tous ? Probablement moins : en effet, il ne s'agit plus de former à la discipline informatique, mais à l'utilisation de l'informatique, et les progiciels modernes rendent cette formation beaucoup plus facile (s'il fallait trois ans d'études pour utiliser un traitement de texte, telle entreprise connue aurait fait faillite depuis longtemps...). On peut donc envisager une formation légère des enseignants. Bien entendu, l'utilisation de l'outil informatique devrait faire partie intégrante de la formation initiale à tous les niveaux (I.U.F.M., CAPES, Agrégation...), ce qui n'est pas le cas actuellement.

Reste le problème de l'installation des matériels et des logiciels, de la maintenance au premier niveau, d'aide et de conseil aux utilisateurs. C'est ici que *les enseignants qui ont été déjà formés à la discipline informatique pourraient avoir un rôle très important à jouer, en animant l'équipe pédagogique de l'établissement autour de*

*l'informatique*. Dans ce but, ces enseignants pourraient être largement déchargés de leurs tâches directes d'enseignement.

Il conviendra d'accompagner cette évolution, d'une part par des structures de concertation et d'échanges aux niveaux régional et national, auxquelles les Associations intéressées à la promotion de l'informatique dans l'enseignement seront étroitement associées : d'autre part par des directives au niveau des programmes (et pas seulement des instructions). Une série de dialogues entre le Groupe Technique Disciplinaire Informatique et ceux des autres disciplines est une première étape.

Quant aux aspects économiques, sociaux et culturels de l'informatique, ils doivent être traités comme ceux de toutes les autres disciplines et industries, c'est-à-dire pluridisciplinairement par les enseignants de *philosophie*, *d'histoire* et/ou *d'économie* et d'autres intervenants, éventuellement extérieurs.

#### • FAUT-IL UN MODULE DE DETERMINATION INFORMATIQUE ?

Dans la mesure où l'informatique est utilisée dans toutes les disciplines, cela ne paraît plus nécessaire. En effet, la pratique de l'outil informatique doit permettre aux élèves de savoir si "ça les intéresse" ou pas, sans doute mieux d'ailleurs que l'apprentissage de la programmation structurée. Ceux qui sont fortement motivés et/ou très doués ne mettront pas longtemps à devenir des virtuoses du DOS et à en remontrer à leurs enseignants, si ce n'est à bien des informaticiens.

Sur le plan socio-économique, est-on dans un tel besoin d'informaticiens qu'il faille encourager le plus grand nombre de jeunes à s'engager très tôt dans cette voie ? Certes, l'enseignement supérieur pourrait former utilement des informaticiens supplémentaires, mais ce n'est pas un problème de vocation. De plus, plus encore que d'informaticiens purs, les entreprises ont besoin de spécialistes (physiciens, mécaniciens, comptables, etc.) qui maîtrisent aussi l'informatique. La généralisation de l'utilisation de l'outil informatique dans toutes les disciplines est mieux à même de répondre à ce besoin qu'une option informatique spécialisée.

Le Conseil National des Programmes ne propose donc pas de module de détermination informatique pour l'enseignement général. Est-ce à dire que l'enseignement de l'informatique discipline doit être entièrement banni du lycée ? Certainement pas.

Tout d'abord, la familiarisation avec les outils informatiques est facilitée par l'acquisition des bases de compréhension des concepts et

mécanismes informatiques utilisés dans les outils enseignés ; ces concepts et mécanismes, réciproquement, sont plus efficacement enseignés et aisément compris lorsqu'ils s'appuient sur les exemples concrets d'outils dont l'utilité est directement perceptible. Il conviendra donc d'introduire dans chaque voie les notions informatiques de base qui sous-tendent les outils utilisés. La mise en pratique, voire l'approfondissement, de certains de ces notions pourrait être introduite dans les programmes de certaines disciplines (par exemple, l'algorithmique en mathématiques).

De plus certaines parties de l'informatique discipline seront enseignées dans certaines voies : par exemple, l'informatique industrielle dans le module "technologie" de la voie scientifique ou l'informatique de gestion dans la voie Technologie Tertiaire, à qui la priorité devrait être donnée en ce qui concerne l'équipement.



**Etude critique du chapitre  
consacré par le rapport du C N P  
à l'option informatique des lycées.**

Jacques ARSAC  
Professeur à l'Université P. et M. Curie  
Correspondant de l'Académie des Sciences  
Chargé d'une mission d'inspection générale

Le chapitre du rapport du CNP consacré à l'informatique est en deux parties: critique de l'option informatique des lycées telle qu'elle est enseignée actuellement, proposition d'une politique nouvelle pour l'informatique dans l'enseignement. Nous allons les considérer successivement.

**1. Critique de l'option informatique.**

**1.1. Finalité.**

Le rapport affirme, page 95: «l'enseignement de l'informatique *discipline* - quel que puisse être son apport dans la formation générale (par exemple sur le plan méthodologique) - est destiné d'abord à ceux qui vont devenir informaticiens professionnels.» Il est loisible au rapporteur de prêter cette finalité à l'option, mais c'est contraire à l'esprit et à la lettre du programme de l'option.

Celle-ci a été créée à la suite des recommandations du colloque de Sèvres (1970) préconisant l'enseignement de l'informatique en tant que discipline, parce que «la pratique de la programmation développe chez les élèves des aptitudes algorithmiques, organisationnelles et opératoires.» L'apport méthodologique de la programmation a été réaffirmé dans de nombreuses publications et conférences, tant en France qu'à l'étranger.

## 2 CNP - Informatique

Les faits confirment cette orientation: une faible partie des élèves de l'option se retrouvent dans les études supérieures d'informatique (si ce n'était pas le cas, on aurait noté une forte augmentation du nombre d'étudiants en informatique).

Le programme de l'option a été créé dans cette perspective. Si l'on avait eu des visées professionnelles, la part de transmission de connaissances en informatique aurait été beaucoup plus importante, et l'enseignement aurait été plus théorique et plus formel (j'en parle en connaissance de cause: j'ai enseigné dans des formations à visée professionnelle de 1964 à 1987; j'ai participé en 1966 à la définition de ces enseignements, et de 1964 à 1968 au groupe de travail international qui rédigea le premier programme d'informatique pour futurs professionnels).

Dire que l'option s'adresse d'abord à de futurs professionnels est une affirmation gratuite, contredite par les faits. Dès lors, l'affirmation que «l'enseignement de l'informatique discipline intéresse une branche professionnelle importante (...) mais relativement étroite» ne tient pas.

### 1.2. Contenu du programme.

Le rapport critique alors le contenu du programme. Il «ne porte que sur un secteur particulier de l'informatique, à savoir l'algorithmique et la programmation.» Ce n'est pas tout-à-fait vrai, mais l'importance attachée à cette partie de l'informatique vient précisément des objectifs de l'option: non pas former des professionnels, mais profiter de l'attrait que l'ordinateur exerce sur les élèves pour les aider à développer créativité, rigueur et clarté d'expression par la pratique de la programmation.

Le rapport affirme (toujours page 95): «il porte en effet sur le seul langage PASCAL.» C'est totalement faux. Nulle part, dans le programme de l'option, ce langage n'est mentionné. Il est dit au contraire que le langage n'est pas le but de l'enseignement, et qu'il ne convient pas d'y attacher trop d'importance. Pour les épreuves de baccalauréat, trois langages sont autorisés: BASIC, LSE, PASCAL. J'ai visité des lycées dans plus de

la moitié des académies. J'ai assisté à des cours en BASIC, LSE, PASCAL, LISP. La plupart des professeurs de l'option présentent au moins deux langages à leurs élèves.

### 1.3. L'épreuve de baccalauréat.

Le rapport affirme (en omettant ce qui touche la partie informatique et société, que nous étudierons plus tard) «l'examen des épreuves de baccalauréat confirme les problèmes soulevés par le contenu actuel des programmes de l'option [...] La partie technique consiste à peu près inmanquablement en tris et comptages de chaînes de caractères.» (page 96).

C'est totalement faux. Il y a eu trente sujets proposés en trois années. Il n'y a eu aucune question sur des tris, ni en question de cours, ni en problème. Il y a eu des questions sur des chaînes de caractères, peu nombreuses, et qui ne se ramènent pas à des comptages de chaînes.

Ceci est un point très surprenant. Si vraiment il y a eu examen des épreuves de baccalauréat, comment se peut-il que son résultat soit contraire aux faits? Si il n'y a pas eu examen de ces épreuves, quel crédit peut-on accorder à ce chapitre du rapport?

### 1.4. L'élitisme.

Le rapport fait des reproches à l'option sur son *élitisme*. «La sélection des enseignants et des élèves présente un très fort déséquilibre en faveur des sciences dures et surtout des mathématiques.» Ce point là, au moins, est parfaitement exact, et a été dénoncé à plusieurs reprises par le comité scientifique national qui pilote l'option, et par l'inspection générale. Il ne doit pas y avoir plus de 200 professeurs de philosophie, lettres classiques, langues vivantes, histoire et géographie enseignant l'option. Si, comme le propose le rapport, on supprime l'option, alors il n'y en aura plus aucun. J'ai enquêté auprès des professeurs pour savoir si les élèves de A suivant l'option sont les forts en *mathématiques* de cette section. Ce n'est pas le cas. Supprimer l'option, c'est fermer la porte que l'on avait réussi à entre-bailler entre les lettres et les sciences.

#### 4 CNP - Informatique

« Les statistiques des épreuves de l'option au baccalauréat montrent que les élèves qui en tirent le plus de profit sont issus des séries C, puis E, D et enfin B. » Il faudrait savoir quelles statistiques ont été utilisées. Il se trouve en effet qu'il y a pour cette épreuve beaucoup plus de candidats libres que d'élèves de l'option. *Les statistiques significatives sont celles concernant les seuls élèves de l'option.* Elles montrent que dans la plupart des académies, si les élèves des sections scientifiques gagnent en moyenne 6 points à cette épreuve, les élèves de A arrivent juste après avec 5 points, bien avant les élèves de B. Là encore, les affirmations du rapport sont contredites par les faits.

« On peut même avancer que l'option informatique est surtout enseignée dans les meilleurs TC des meilleurs lycées pour permettre à leurs meilleurs élèves d'intégrer les meilleures classes préparatoires. » **C'est totalement faux.** Aucun des grands lycées parisiens n'a l'option informatique. J'ai visité bon nombre de lycées enseignant l'option. Ils seront pour le moins surpris de se voir classer parmi les meilleurs lycées ! Souvent, des proviseurs ont ouvert l'option pour freiner l'exode de leurs élèves vers des lycées plus prestigieux. Les grands lycées n'ont pas besoin de l'option, et pour la plupart, ne l'enseignent pas.

Il y a plusieurs explications au fait que l'on retrouve majoritairement les élèves de terminale C dans l'option : ce sont de bons élèves, à l'aise dans leurs études, ils ont du temps à consacrer à cette option ; nombre de proviseurs (deux tiers, selon mes observations) ne pouvant admettre tout le monde dans l'option, ont sélectionné les meilleurs élèves ; les élèves du tertiaire ont déjà de l'informatique dans leur cursus, ils ne viennent pas à l'option ; l'idée traîne partout que pour réussir en informatique, il faut être bon en mathématiques. Tout ceci peut être corrigé. On n'arrête pas un enseignement parce qu'il présente des défauts : on le corrige. C'est déjà en cours dans plusieurs académies, où l'option est ouverte en priorité aux élèves non scientifiques.

### 1.5. Informatique et société.

Ce point, au moins, ne fait pas l'objet d'affirmations fausses... Mais le procès fait à l'option pour avoir inclus dans ses programmes un regard sur l'histoire de l'informatique, ses implications sociales et culturelles ne manque pas de surprendre. Il y a des années que l'académie des sciences réclame que l'histoire des sciences soit enseignée dans chaque discipline. Quand l'informatique prend ces recommandations en compte, on le lui reproche! Les scientifiques du monde entier se posent de graves questions sur la responsabilité des scientifiques (comme en témoigne par exemple la mise en route d'un Institut Mondial des Sciences, ou le récent discours du président de l'académie des sciences en séance solennelle le 26 novembre 1970). Dans un exposé fait à Québec en 1986, un professeur de l'Université de Toronto expliquait qu'il n'y a pas d'enseignement scientifique possible sans présentation de «l'environnement» de la science. Les pays francophones m'invitent à présenter ce que nous faisons en France sur le thème «informatique et société.» Et il faudrait arrêter cela?

Je veux bien que les professeurs d'informatique ne soient pas les mieux placés pour répondre aux questions qu'ils soulèvent. Ils n'ont pas la prétention d'y répondre, et, comme le souligne le rapport, il n'est pas sûr qu'il y ait une réponse unique. Mais ils sont les mieux placés pour voir surgir les problèmes et attirer l'attention des futurs citoyens là-dessus. Si, depuis dix ans, des informaticiens n'avaient répété inlassablement que la masse d'informations allant croissant sans cesse (c'est sur cette remarque que s'ouvre le rapport de J.C. Simon au président de la République en 1979) on ne pouvait plus s'en tenir au seul paradigme de l'érudition ou de l'encyclopédisme, mais que l'important était d'être capable de se documenter, le rapport du CNP aurait-il pris cette dimension en compte? Si l'on attend que les questions actuellement ouvertes soient résolues pour en parler aux élèves, on leur enseignera de l'histoire, on n'aidera pas la société à surmonter ses difficultés. On ne formera pas l'esprit critique des citoyens.

## 6 CNP - Informatique

On peut caricaturer les questions posées au baccalauréat: «simples récitations (décrire les caractéristiques de deux métiers de l'informatique) ou questions qui touchent à la métaphysique (que pensez-vous de l'erreur de l'ordinateur)». Aucun correcteur n'a attendu des élèves un devoir de métaphysique. Il demande seulement que l'élève sache un peu ce qui l'attend, si, par hasard, il décide de faire de l'informatique son métier, ou qu'il ne se laisse pas prendre au piège grossier «ce n'est pas ma faute, c'est l'ordinateur» (quand un rapporteur cite une question, on pourrait s'attendre à ce qu'il n'en déforme pas à ce point la portée!).

Il apparaît ainsi que l'argumentation avancée par ce rapport est largement contredite par les faits. Ceci fait peser un doute sérieux sur la validité des conclusions. Malgré cela, nous allons les examiner

### 2. La solution proposée.

Le rapport dit, page 96, «tout d'abord il convient d'enseigner en priorité non pas l'informatique discipline, mais l'informatique outil.» Cette affirmation mérite quelques réflexions. Le rapport a dit plus haut (voir paragraphe 1.1) qu'un enseignement de la discipline informatique ne peut s'adresser qu'à de futurs informaticiens. Enseigne-t-on les mathématiques pour former de futurs mathématiciens, ou la chimie pour former de futurs chimistes? Allons un peu plus loin. Demande-t-on aux élèves de monter à la corde en éducation physique, pour former de futurs monteurs de corde, ou même seulement parce qu'ils auront à le faire dans leur vie d'adulte? Qui a monté à une corde en dehors des cours de gymnastique?

Dès 1970, à Sèvres, la communauté scientifique internationale réclamait l'enseignement de l'informatique discipline au lycée, pour sa valeur formatrice pour l'esprit, et non (c'est dit explicitement dans les actes de la conférence) pour les besoins de la profession. Cette recommandation a été prise en considération dans tous les pays «développés.» Supprimer l'enseignement de la discipline informatique dans l'enseignement général serait faire de la France le seul pays techniquement développé où un tel enseignement n'existerait pas.

«Enseigner l'informatique outil.» Enseigne-t-on un outil? Enseigne-t-on le téléphone ou l'automobile? On objectera que l'ordinateur a ceci de particulier qu'il influe sur notre culture. L'imprimerie a bouleversé la culture occidentale. A-t-on jamais enseigné «l'imprimerie-outil?» Un outil, on s'en sert (on se sert d'une règle, d'un rapporteur, d'un dictionnaire, d'un microscope), on ne l'enseigne pas. On peut faire des cours sur le microscope, pour expliquer quels principes physiques ont été mis en oeuvre: ce n'est pas un cours sur le microscope outil, c'est un cours sur la discipline optique...

Je ne critique pas l'idée d'utiliser l'informatique dans les diverses disciplines, bien au contraire. Je dis seulement que si l'on s'en tient à l'utilisation d'outils, alors aucun enseignement n'est à faire. On utilisera l'informatique, on ne l'enseignera pas.

Il ne faut pas perdre de vue que nous n'avons pas encore épuisé l'apport de l'informatique aux différentes disciplines. Est-ce l'informatique outil qui permet de traiter les résultats d'expérience en physique? Que fera-t-on de la puissance modélisatrice de l'informatique? Aux élèves du tertiaire, on parle d'intérêts composés, leur donnant à ce propos une loi exponentielle à laquelle ils ne comprennent rien, faute d'une culture mathématique suffisante. Ne serait-il pas plus simple, plus compréhensible pour eux, de leur faire écrire le minuscule programme qui, année après année, calcule les intérêts rapportés par le capital puis les ajoute au capital? Les professeurs de lettre vont-ils passer sous silence le fait que l'informatique ne traite que des contenants, pas des contenus? Est-ce l'utilisation d'un traitement de textes qui leur permettra de le faire comprendre aux élèves? Et si les élèves ne le savent pas, quel sera leur esprit critique?

**L'enseignement de la discipline informatique est incontournable:** on lit en effet page 99 «la familiarisation avec les outils informatiques est facilitée par l'acquisition des bases de compréhension des concepts et mécanismes informatiques utilisés dans les outils enseignés: ces concepts et mécanismes, réciproquement, sont plus efficacement enseignés et

## 8 CNP - Informatique

aisément compris lorsqu'ils s'appuient sur les exemples concrets d'outils dont l'utilité est directement perceptible. Il conviendra donc d'introduire dans chaque voie les notions informatiques de base qui sous-tendent les outils utilisés.»

On va donc supprimer l'enseignement de la discipline, pour que les professeurs de différentes disciplines, chacun de son côté, le reconstituent. Il y aura un cours de discipline informatique en lettres, un autre en physique, un en géographie et un en mathématiques. Où les professeurs «légèrement formés» (page 97) prendront-ils la compétence pour de tels cours?

Le rapport dit aussi «les élèves qui sont fortement motivés et/ou très doués ne mettront pas longtemps à devenir des virtuoses du DOS et à en remonter à leurs enseignants, si ce n'est à bien des informaticiens » (à moi en particulier: la connaissance du DOS n'est pas pour moi un élément de l'informatique, mais une corvée que j'essaie d'esquiver autant qu'il est possible!). Le rapport nous reproche l'*élitisme* de l'option informatique, mais trouve normal que seuls «les plus doués» tirent parti d'une pratique de l'outil! Est-ce cela l'égalité des chances? Mais c'est un point de détail, de même que la façon dont le rapport reproche à l'option de ne voir dans l'informatique que l'algorithmique et la programmation, pour proposer à la place la connaissance du DOS. Il est plus important de rappeler que tout ce qui est dit ici a déjà été dit, expérimenté, et prouvé faux.

En 1970, le colloque de Sèvres recommandait l'enseignement de la discipline informatique au lycée comme nous l'avons rappelé plus haut. Mais le ministère de l'Education Nationale choisit une autre voie, rappelée par un exposé du chargé de mission à l'informatique au *colloque mondial WCCE sur informatique et enseignement*, à Marseille, en 1975: au lieu d'enseigner l'informatique en tant que discipline, il fut décidé de former des professeurs de toutes disciplines dans des stages d'un an; ces professeurs devaient en suite utiliser l'informatique dans l'enseignement de leur discipline. A travers cela, quelque chose de la culture informatique diffuserait auprès des élèves.

Le colloque mondial de Marseille témoigne de la qualité du travail fait par ces professeurs: ce colloque voulait une séance consacrée à l'utilisation de l'informatique dans l'enseignement des lettres, on ne trouva que des professeurs français pour présenter des contributions valables. Malgré la qualité de ce travail, force fut de constater à la fin des années 70 que l'expérience dite des 58 lycées avait échoué: rien de la culture informatique n'avait diffusé. C'est ce constat qui amena J.C.Simon à proposer un enseignement de l'informatique en tant que discipline, l'autre voie ayant échoué.

On peut imaginer que le contexte ayant changé, elle pourrait réussir aujourd'hui. Le rapport du CNP ne dit rien là-dessus. Il n'évoque même pas l'expérience antérieure. Il n'y a en fait aucune raison pour qu'on réussisse aujourd'hui là où on a échoué il y a dix ans. La plus grande convivialité des logiciels cache au contraire la machine et rend plus difficile la perception de ce qu'est l'informatique à travers la manipulation des outils nouveaux. Quant à croire que l'apprentissage de ces logiciels est un investissement rentable pour les élèves, il faut rappeler qu'il s'écoulera au moins cinq ans entre le moment où les élèves utilisent un logiciel dans un lycée, et celui où ils auront à se servir d'ordinateurs dans la vie professionnelle. Qui peut sérieusement prédire les mutations logicielles qui se produiront d'ici cinq ans? DOS sera-t-il encore utilisé en l'an 2000?

Alors que dire de l'informatique outil? Qu'elle peut efficacement aider les professeurs dans leur enseignement, et les élèves dans leur apprentissage. Il convient de promouvoir ceci, dans l'intérêt de l'enseignement, pas pour l'avancée de l'informatique. C'est restreindre singulièrement les choses que de croire que seule l'informatique outil peut intervenir dans l'enseignement. Ce ne sont pas les mathématiques-outil qui interviennent en physique. Refuser à la science informatique une place dans l'enseignement est aller contre l'histoire.

### 3. Conclusions.

Résumons ici les grandes lignes de cette étude.

- Sur le plan de l'argumentation, un certain nombre des affirmations du rapport sont contraires aux faits, ce qui lui enlève toute crédibilité.

- L'idée que l'enseignement de l'informatique ne concerne que les futurs professionnels est contraire à ce qui est admis et pratiqué dans tous les pays développés.

- L'idée que quelque chose de l'informatique peut diffuser à partir de l'utilisation de l'outil dans les autres disciplines a déjà été essayée, et l'expérience a échoué.

- L'idée qu'il ne convient pas à des scientifiques de parler des problèmes que leur discipline pose à la société est contraire aux tendances actuelles dans la communauté scientifique internationale. Elle fera reculer la France dans une de ses expériences les plus originales

- On ne peut reprocher à l'informatique qu'elle ne touche pas assez de littéraires, professeurs ou élèves, et décider d'en supprimer l'enseignement: alors, elle n'en touchera plus aucun.

- Le rapport est silencieux sur la présence dans l'option informatique d'élèves peu favorisés. J'en ai rencontrés dans toutes les classes de seconde que j'ai visitées. D'après leur professeurs, l'option était leur seul lieu de réussite (au moins relative). C'est pour eux le début d'une reprise de confiance, une façon de sortir du cercle de l'échec. Faut-il laisser passer cette chance?

- Une expérience fertile et originale a été conduite en France, avec un succès que nous envient les pays étrangers. Cette expérience a ses faiblesses. Il faut demander que tout soit mis en oeuvre pour les corriger. C'est faisable. Nous ne pouvons accepter que soit mis fin à l'enseignement au lycée de l'informatique en tant que discipline

*Journées Recherche de SPECIF*

Conservatoire National des Arts et Métiers,  
6-7 décembre 1990



# Chapitre 1

## Introduction

Ce document rend compte d'une réunion organisée à l'initiative de la Société des Personnels Enseignants et Chercheurs en Informatique de France (SPECIF) ; plus particulièrement, cette réunion a été mise en place par la commission «recherche» qui, à l'intérieur de SPECIF, tente de prendre en compte les problèmes de la recherche en informatique dans le milieu académique, c'est-à-dire dans les équipes et laboratoires de recherche des universités, du CNRS et de l'INRIA, mais aussi dans les laboratoires de recherche industriels exclusivement ou très majoritairement consacrés à l'informatique. Le but des *Journées recherche de SPECIF*, comme avait été appelée cette réunion, était de rassembler une large représentation de la communauté académique informatique française pour échanger des points de vue sur les problèmes de cette communauté ; bien que le court terme ne soit pas a priori banni, il nous avait paru important à nous organisateurs de profiter de l'occasion de cette large assemblée pour aborder les problèmes fondamentaux qui se posent à notre communauté.

Aussi bien par le nombre de participants que par le sérieux et la profondeur des discussions ces journées ont été un succès mêlé d'une certaine forme d'enthousiasme. Cet enthousiasme n'avait certainement pas pour origine les discours des intervenants qui rappelaient la mauvaise santé des constructeurs d'ordinateurs européens, mais un sentiment plus difficile à définir et à cerner ; en effet, au cours de ces journées, il est apparu aux participants, mais aussi semble-t-il aux invités qu'une communauté était née et avait pris conscience de son existence en se reconnaissant en SPECIF ; cela justifiait l'intuition de ses créateurs et récompensait le travail de ceux qui l'on fait croître depuis sa naissance (naissance qui a eu lieu dans les locaux mêmes du Conservatoire National des Arts et Métiers comme le rappelait Jean-Pierre Finance). Très nettement, les orientations de la recherche en informatique ne doivent plus se faire sans consultation de la communauté mais en concertation avec elle, et très nettement SPECIF apparaît comme l'interlocuteur naturel des organismes et l'écho de cette communauté. Il est ainsi apparu que plus que nous délivrer un message à sens unique les invités d'où qu'ils viennent affirmaient vouloir écouter et interroger. Ce changement est réconfortant, mais en même temps confère à SPECIF des responsabilités nouvelles.

Le document contient un grand nombre de suggestions sur les orientations de la recherche qu'il est difficile de résumer en quelques mots, d'autant plus que les tables rondes se sont déroulées dans des états d'esprits très différents ; les comptes-rendus reflètent bien cette diversité à travers leurs styles. On notera cependant un leitmotiv sur l'insuffisance d'une part des ingénieurs dans les équipes et les laboratoires pour faire des maquettes et des prototypes ainsi que pour animer des réseaux et d'autre part des personnels administratifs pour assister les chercheurs.

La manifestation a été divisée en trois demi-journées. Durant l'après-midi du jeudi 6 décembre trois orateurs se sont succédés. Jean-François Omnes a décrit les orientations actuelles des communautés européennes vis-à-vis de la recherche en informatique, Maurice Nivat a donné ses impressions sur la recherche en informatique en France et Jean-Pierre Jouannaud a dépeint le métier de chercheur. Le vendredi matin 7 décembre, les participants se sont partagés en trois tables rondes qui ont débattu des sujets suivants :

- L'interaction entre fondamental et expérimental en informatique,
- Informatique, Intelligence et Communication.
- L'approche scientifique en génie logiciel,
- Les machines nouvelles et leur environnement de programmation,

Le vendredi après-midi, quatre orateurs, Laurent Kott de l'INRIA, Jean-Pierre Finance de DRED, Maurice Robin du MRT et Pierre Bertrand du SPI du CNRS ont donné quelques informations et analyses et Jean-Claude Charpentier présent dans la salle a répondu à quelques questions.

Une première conclusion de ces journées, compte tenu de l'abondance des thèmes qui n'ont pas été abordés, est la nécessité de tenir de telles réunions. Par conséquent, il est déjà entendu que SPECIF réunira la communauté des chercheurs en informatique en décembre prochain.

La commission recherche de SPECIF

## Chapitre 2

# Ouverture

Christian Carrez président de SPECIF, accueille les participants, présente le Conservatoire National des Arts et Métiers et ouvre les journées placées sous la présidence de Pierre Lescanne. Les orateurs sont dans l'ordre Jean-François Omnes (représentant Claude Ouannes), Maurice Nivat et Jean-Pierre Jouannaud.

### Intervention de Jean-François Omnes

L'orateur rappelle quelques chiffres du programme 1991-1994 d'ESPRIT. Le total est de 5 700 MEcu dont 2 221 MEcu pour *Information and Communication* et 518 MEcu pour *Human and Capital*; il note que les sommes allouées à *Basic Research* sont multipliées par deux. Beaucoup de questions sont posées dans l'entourage d'ESPRIT notamment sur l'abandon du programme *Technologie de l'Information* à la suite des difficultés des constructeurs européens. En fait, les statistiques montrent que la situation ne va pas mal globalement et s'est plutôt améliorée depuis 84: de 47% en 84 la part de l'industrie européenne est passé à 55% d'un marché qui s'est beaucoup accru. Une des raisons des difficultés vient du nombre grandissant de systèmes ouverts rendant la clientèle de moins en moins captive. Jean-François Omnes présente des tableaux d'origine étatsunienne comparant l'état de la technologie nord américaine par rapport à l'Europe et au Japon, montrant que les Etats-Unis se considèrent à l'égal de l'Europe ou en retard par rapport à elle dans plusieurs créneaux. Ensuite, il rappelle comment la politique d'ESPRIT tente d'anticiper les besoins technologiques en impliquant les utilisateurs et en établissant des programmes de formation.

### Intervention de Maurice Nivat

Maurice Nivat se sent un peu défait par les récentes pertes de la compagnie Bull qu'il estime à 6 ans de fonctionnement de l'INRIA. Il avait été chargé par Pierre Aigrain d'un rapport sur la recherche en informatique; à son avis la situation de la recherche a peu changé depuis le précédent rapport qu'il avait été amené à écrire, aussi n'a-t-il pas pour l'instant l'intention d'écrire ce nouveau rapport. Au cours de sa prospective, Maurice Nivat a interrogé 100 industriels ou administrateurs d'où il ressort que la recherche en informatique est très mal perçue. Pour lui, il y a dans le milieu académique, 300 chercheurs qui sont vraiment bons, mais ils ne sont pas relayés par des développeurs et par des petites entreprises dynamiques capables et désireuses de valoriser ces recherches. Le ministre Curien, ainsi que

les politiques, n'arrivent pas à comprendre pourquoi les chercheurs ne peuvent pas faire en sorte que l'industrie française marche mieux.

Une discussion s'engage avec la salle sur le problème du transfert. Il faut que les chercheurs qui font du développement en milieu universitaire soient mieux appréciés par le Comité National des Universités et par le CNRS ; cependant certaines personnes ne pensent pas que le CNU actuel puisse être critiqué sur ce point. L'activité d'un chercheur appliqué est difficile, car écrire un article est la seule activité d'un théoricien alors que pour un praticien c'est une tâche supplémentaire qui vient s'ajouter à son travail de recherche proprement dit. Il ne faut pas non plus aussi oublier les nombreux maillons que nécessite le transfert. La difficulté du transfert peut venir des chercheurs informaticiens eux-mêmes qui n'ont pas su percevoir l'applicabilité de certains concepts. La différence entre l'informatique et les sciences de l'ingénieur plus traditionnelles s'explique par l'existence de nombreuses écoles d'ingénieur qui irriguent les industries et ont préparé leurs élèves à un échange avec les chercheurs. L'informatique est jeune et beaucoup de décideurs n'ont pas bien compris cette jeunesse, ni la spécificité qui en découle. Les pertes de Bull peuvent s'expliquer par le fait que cette entreprise a négligé des secteurs de recherche comme par exemple le calcul scientifique ; or des équipes qui ont travaillé de façon très interdisciplinaire sur le calcul scientifique ont des clients. Les informaticiens ne doivent pas avoir une vue pessimiste sur leur discipline qui a eu et a de bons résultats scientifiques transférables et doivent éviter d'alimenter un pessimisme ambiant.

## **Intervention de Jean-Pierre Jouannaud**

L'exposé de Jean-Pierre Jouannaud a pour thème *l'exercice du métier de chercheur* et commence par décrire la carrière du chercheur. Tout d'abord il montre en quoi le chercheur est un individu hypersélectionné à la psychologie fragile, mais pour lequel il est facile de donner un environnement qui favorise son activité.

### **Le chercheur est un être hypersélectionné**

Par un diagramme, l'orateur montre les différentes étapes de la sélection du chercheur, qui va de son bac, à son habilitation, à travers DEA, thèse, position d'enseignant-chercheur ou de chercheur. Le chercheur est un produit vivant issu d'une hypersélection très sévère assurée par une extraordinaire course d'obstacles. Les risques encourus sont le doute, la chute, l'oubli ou la disparition et les clés de la réussite sont l'ambition, la fierté, l'obstination et le désintéressement. Le chercheur obtient quelques récompenses à travers des voyages, la gloire, l'admiration et la revanche de l'ego. Hélas la rançon du succès est un travail éreintant, un sommeil perturbé et une vie sociale et familiale difficile. Est-ce la bonne méthode ? Peut-on l'améliorer ? Faut-il la changer ?

### **La psychologie du chercheur**

L'hypersélection démontrée ci-dessus engendre une fragilité psychologique du chercheur, c'est en effet un homme ou une femme qui doute à travers toutes les étapes de sa vie. La première confrontation avec son problème est dure («dur-dur»). En fin de stage, le problème n'est toujours pas résolu ; il a donné, en général, naissance à un ou plusieurs nouveaux problèmes. En thèse, le démarrage est lent, va-t-il pouvoir soutenir ? *Doit-il abandonner ?* Pour le jeune chercheur, la catastrophe arrive avec l'article refusé, l'irritation avec le copain

qui réussit mieux sans qu'on sache pourquoi. Pour le chercheur confirmé, les questions sont «(Mes facultés intellectuelles ne diminuent-elle pas ?)», «(Le sujet que j'ai donné à cet étudiant est-il bien adapté?)», «(Comment X a-t-il pu me piquer mon idée?)» «(Pourquoi n'ai-je pas eu ma promotion?)».

## Conclusion de l'analyse

La course d'obstacle est permanente et le doute est salutaire car il est la clé du rendement, mais il faut le canaliser. D'autre part le dévouement est extrême dans la profession en Informatique, où il est en particulier engendré par le système de compétition à tous les niveaux. Il n'est pas récompensé, ni reconnu par les différentes tutelles en France. Il l'est beaucoup plus en Allemagne et à Taïwan. Il est assez peu reconnu dans les industries, la recherche n'est pas la voie royale. *Cette non reconnaissance a deux conséquences :*

- baisse des vocations à l'entrée des DEA et aussi à la sortie des DEA.
  - moins de candidats en provenance des licences/maîtrises (attraction des DESS)
  - moins de candidats en provenance des grandes écoles
- l'industrie n'est pas assez performante et innovante

## L'amélioration du rendement du système, un objectif à poursuivre

Le système peut être amélioré dans les conditions de travail, dans les méthodes de travail de façon à favoriser la compétition, dans la réduction des disparités et dans l'amélioration du statut social du chercheur.

### Améliorer les conditions de travail à tous les niveaux

Cela peut se faire à plusieurs niveaux.

*Équipement*, un poste de travail par chercheur,

*Personnel administratif*, la situation est mauvaise, le «redéploiement» n'a pas profité à l'informatique.

*Ingénieurs*, la situation est mauvaise pour deux raisons : le faible nombre de ces ingénieurs, la forte concurrence du secteur privé.

En conséquence, le chercheur confirmé est accablé de tâches administratives et ne passe plus assez de temps avec ses étudiants ou jeunes chercheurs et il doit renoncer à des activités importantes par manque de moyens de secrétariat, comme la direction éditoriale de revues ou l'organisation de colloques. Cette situation est malsaine.

### Améliorer les méthodes de travail de façon à favoriser la compétition

L'argile que pétrit le débutant, c'est le *problème* qu'il tente de résoudre, il doit pouvoir être énoncé précisément sur une page. Il doit être à la pointe de la recherche et de faible étendue. Trop de sujets de thèse ne deviennent des problèmes qu'au bout d'un an ou deux de travail, c'est exagéré. Jean-Pierre Jouannaud suggère la publication des sujets de thèses.

Le vecteur de la compétition chez le jeune débutant c'est l'*équipe*. A ce stade, la comparaison se fait au sein de l'équipe. Celle-ci doit donc être conviviale et compétitive, ce qui nécessite qu'elle existe et ait une âme. Chez le chercheur confirmé, le vecteur de la compétition est le *laboratoire*, le *PRC*, le *projet européen*. C'est la multiplicité des structures qui permet à chacun d'être compétitif à son niveau. A ce titre, la décision de la Direction de la Recherche et des Etudes Doctorales de ne plus reconnaître les *équipes recommandées* paraît une grave erreur. Un pan de la recherche va quitter le système de compétition, c'est à terme signer l'arrêt de mort des jeunes équipes!

La multiplicité des structures de recherche est à conserver, même si elle engendre une surcharge de travail.

### Réduire les disparités

*Théorie-pratique.* Ni l'une ni l'autre ne disparaîtront, mais la différence entre les deux tend à disparaître.

*Entre les équipes d'un même laboratoire.* C'est un problème difficile, car le succès appelle le succès, il faut donc éviter la politique des groupes de pression.

*Entre laboratoires.* Les forts doivent aider les faibles. A cet égard, les structures translaboratoires jouent un rôle essentiel.

*Paris-Province.* Comment éviter qu'à tous les niveaux le flux fonctionne seulement dans le sens de la Province vers Paris? Certains laboratoires de province s'en sortent très bien sans avoir l'INRIA à leur porte: Bordeaux, Lille. Jean-Pierre Jouannaud note que ce sont deux endroits où l'on ne transige pas avec la qualité.

### Améliorer le statut social du chercheur

*Rémunérations.* Les allocations de thèse ont été rattrapées par le SMIC, ce qui les place à un niveau dérisoire, comparé aux salaires de leurs collègues travaillant dans l'industrie. Les salaires des jeunes chercheurs sont ridicules, compte tenu de leurs compétences, et ceux des chercheurs confirmés ne sont pas en rapport avec leurs compétences, leur expérience, leur renommée, le travail fourni, les responsabilités assumées et les promesses non tenues. Faut-il des primes spécifiques tenant compte des lois du marché?

*Carrières.* Dans le privé elles ne sont pas assez favorisées. A l'université et à l'INRIA la route est longue parce que partant de trop bas. Au CNRS, les filtres extrêmement sévères ne jouent pas leur rôle, les chercheurs d'excellence ne sont pas promus plus rapidement que les autres. Il faut revoir le système.

*Concertation avec la tutelle.* Elle n'a pratiquement pas lieu et les dossiers les mieux étayés n'ont pas plus de chances que les dossiers standards. Par exemple, le surcroît d'étudiants nouveaux en DEUG, en thèses, dans les nouvelles formations (ingénieurs Descomps,...) ne sera pas accompagné de moyens nouveaux à Orsay en informatique. Autre exemple, des procédures d'évaluation des enseignants-chercheurs grosso-modo satisfaisantes dans notre discipline et dans notre groupe de disciplines vont être remplacées par de nouvelles procédures sans réelles concertations.

## Conclusion

L'informatique se porte plutôt bien du côté de ses chercheurs. La qualité est en hausse constante. Mais nous allons devoir faire face à quatre types de problèmes.

1. *Une crise des vocations.* Pour cela nous devons améliorer l'image de l'informatique dans les DEUG et l'image des DEA face aux DESS. Nous devons recruter hors de nos réservoirs traditionnels : chez les professeurs du secondaire, chez les matheux voulant changer d'air et ailleurs.
2. *Un surcroît de travail dans les Universités.* Il y a plus d'étudiants en premier et deuxième cycle ainsi qu'en thèse. Devons-nous accepter ?
3. *Un problème de communication.* Quels véhicules utiliser pour faire passer notre point de vue ? La commission 08, le CNU, les syndicats, SPECIF, des individus qui peuvent parler au nom de la communauté (Nous en fabriquons très peu et la relève n'est pas certaine).
4. *Une grande incertitude quant à la gestion de nos carrières.* Que va devenir le CNU ? Que va devenir la section 08 du CNRS ?

« Contrairement à mon habitude je suis pessimiste, je ne comprends pas comment l'Etat gère le potentiel que nous représentons. »



## Chapitre 3

# L'interaction entre fondamental et expérimental en informatique

Cette table ronde était animée par Bernard Lorho. Le rapporteur est Jean-Louis Durieux.

### Introduction

#### Objectifs

Depuis quelques années, l'informatique tente de s'identifier comme discipline scientifique indépendante, de délimiter ses contours et de définir sa démarche et ses méthodes. Cet effort n'est pas limité à la collectivité des informaticiens français, mais s'étend au monde entier. De temps à autre, des articles de réflexion paraissent dans les Communications de l'ACM ou dans d'autres revues. En France, l'informatique est l'objet d'une double remise en cause par ses autorités de tutelle : en tant que discipline scientifique, car son utilisation de plus en plus fréquentes dans des secteurs très variés aboutit à une confusion entre l'outil et l'objet de l'étude, et en tant que discipline appliquée, car ses liens avec le tissu industriel sont mal compris. Il nous a semblé utile de faire le point sur les réflexions entreprises dans ce sens au sein de notre collectivité de manière à donner une définition plus positive de notre discipline : à force de «ne pas être» ceci ou cela, on en vient à se demander si on est encore quelque chose. Pour lancer le débat, nous avons choisi deux mots-clés très chargés de sens et de connotations pour inciter à une réflexion approfondie sur les analogies et les différences avec des disciplines mieux assises, et pour provoquer des réactions nombreuses et variées. Une des conséquences de ce choix est qu'il a fallu préciser les connotations que ces deux mots et leur rapprochement évoquaient immédiatement, puis dégager des étapes de discussion autour des interprétations successivement apparues au cours de la séance.

#### Déroulement

Comme prévu, la discussion s'est répartie entre deux thèmes principaux liés aux interprétations les plus courantes des mots *Fondamental* et *Expérimental*. Le premier thème est celui des interactions «théorie-pratique», ou mieux «raisonnement-expérience» qui sont au centre de l'activité scientifique. Ce premier thème a donné lieu à un long débat, où la richesse des échanges et la multiplicité des points de vue ne semblent pas permettre de dégager un consensus général sur le sens des mots ou la nature de la discipline. Mais au contraire, le débat a mis en évidence un ensemble de concepts et de liens ou d'oppositions entre ceux-ci,

qui couvre de nombreux aspects de notre discipline et de ses rapports avec les autres. Le deuxième thème est celui des interactions «fondamental-appliqué», et plus concrètement «académique-industriel», encore que la frontière ne se situe pas toujours entre université et industrie, mais bien souvent entre recherche et production au sein d'une même entreprise. Nous ne donnerons donc pas une conclusion unique à toute cette table ronde, mais une conclusion pour chaque partie homogène de la discussion. Certains points abordés au cours de la première partie et concernant les problèmes d'évaluation seront donc rappelés dans les conclusions de la deuxième partie, l'important n'étant pas le récit chronologique mais les conséquences qui peuvent être tirées de ces échanges de vues. Nous remercions les participants qui par leurs interventions nombreuses ou décisives (ou non exclusif) ont contribué à la richesse du débat, en espérant qu'ils reconnaîtront au passage leur contribution, ou qu'ils nous feront savoir les omissions et contresens que nous aurions pu commettre.

## Première Partie : Identification de la discipline informatique

Les mots «Fondamental» et «Expérimental» sont reconnus comme des mots clés de la démarche scientifique. Toute réflexion approfondie sur le caractère scientifique de l'informatique nécessite de préciser comment l'informatique suit cette démarche, donc comment elle interprète ces mots. Ces deux mots ne s'opposent pas, l'opposition étant plutôt identifiée entre «Théorique» et «Expérimental» qui sont reconnus comme complémentaires et non antagonistes. Quel que soit le point de départ de l'activité scientifique, cette activité ne peut pleinement convaincre qu'en quittant le domaine de base : si elle expérimente, il faut raisonner ; si elle raisonne, il faut expérimenter. Toute application est transcendance [G. BACHELARD, *Le nouvel esprit scientifique.*] Pour le mot «Expérimental», on trouve plusieurs interprétations courantes, comme c'est déjà le cas en physique.

### Expérimental vrai

Il vise à la validation de lois physiques, détermination d'invariants, d'exposants universels, de constantes fondamentales. C'est un stade de développement avancé, que l'informatique n'a peut-être pas encore atteint : Françon renvoie à l'ouvrage «Etudes Galiléennes» d'Alexandre Koyré, qui lui a semblé d'un grand intérêt pour notre réflexion parce qu'il expose les problèmes de l'interaction théorie-expérience au début de la physique. Il semble à cette lecture qu'on puisse se demander si la situation de l'informatique actuelle n'est pas analogue à celle de la physique de Galilée. L'informatique présente avec la physique des différences importantes, qui rendent difficiles le transfert de ce type d'approche expérimentale. La Physique a pour buts la compréhension et l'explication du monde réel. Elle s'intéresse à des propriétés d'objets, ou d'amas d'objets qui préexistent et ne sont pas connus entièrement. L'informatique s'intéresse à des artefacts dont la difficulté de réalisation principale n'est pas de nature matérielle mais réside dans la complexité des enchaînements d'opérations et des raisonnements ; ce n'est pas parce qu'on a fabriqué quelque chose qu'on le maîtrise. Nous avons un problème de connaissance par rapport à nos propres créations : comment maîtriser des objets entièrement conçus par nous. L'informatique crée des artefacts dont la complexité est difficilement maîtrisable et constitue en elle-même un problème. Elle a un autre rapport avec le monde physique : on fabrique des machines et des programmes, à partir d'éléments dont les propriétés sont bien connues, mais cette connaissance ne suffit pas. Quelles sont les limites des formalismes et des machines que nous employons ? Qu'est-ce qui fait que ces calculs sont faisables par des machines ? Pourquoi, comment ? À quel coût ? etc...

L'étude des propriétés de ces artefacts est la logique formelle et la notion d'expérience s'y transpose difficilement. On peut faire référence aux Travaux de Chaitin chez IBM rapportés par Delahaye dans son article sur le réalisme en physique et en mathématiques. (aggravation des résultats de Gödel.) Cet article est publié en Français dans la revue «Pour la Science» de Janvier 91. Ce problème de maîtrise de l'artefact sera repris plus tard.

Il y a donc une différence d'objectifs entre compréhension de phénomènes d'un côté et maîtrise de la construction d'objets de l'autre, mais il faut rechercher encore d'autres analogies et différences pour les autres interprétations.

Le problème le plus évident est la maîtrise de la complexité. Il y a d'autres domaines où on crée des artefacts complexes tels que l'aéronautique, l'espace, le TGV ; leur situation est-elle meilleure ? mieux maîtrisée ? leurs problèmes sont-ils plus ou moins complexes ? Ce point fait le lien avec le deuxième sens du mot expérimental.

## Expérimental Rustique

Entrent dans cette catégorie, par exemple, des essais de résistance en charge d'un pont, la réalisation et l'observation d'un aéronef, par des essais en soufflerie ou en vol, etc... La réalisation d'artefacts complexes n'est pas un domaine réservé à l'informatique. Dans d'autres domaines, on réalise aussi des artefacts aussi complexes que ceux réalisés en informatique. Et cela «marche» avec un taux d'échec acceptable. Ce qui n'exclut pas des catastrophes monumentales par exemple en construction de bateaux : le «Vasa» montre bien que cela fait très longtemps qu'on commet des erreurs graves dans la réalisation d'artefacts complexes. Bien sûr, il y a des exemples plus récents et plus médiatisés, de Titanic en Challenger...

Pour transposer dans notre domaine, *expérimenter* implique d'abord d'identifier des questions, puis de procéder à des observations, constructions d'expériences, mesures des propriétés... dont les buts sont :

- la vérification de l'intuition,
- le maquettage des produits,
- la définition de procédés de conception.

## Comparaison avec les autres sciences de l'ingénieur

Comme il n'y a pas encore assez d'outils pour expérimenter on réalise des applications à la place des expérimentations. Il y a cependant deux différences fondamentales.

- En informatique, *l'échec ne peut pas être imputé à un défaut de résistance d'une pièce* : il s'agit toujours d'un défaut de conception. Se posent alors deux questions : comment mesurer les qualités de la conception ? Comment expérimenter sur la conception ?
- En informatique, *réel et artificiel, ou même réel et immatériel ne s'opposent plus*. Les artefacts de l'informatique ont souvent un caractère immatériel qui les rend reproductibles à volonté.

Une caractéristique importante de l'informatique réside en ce que la diffusion permet l'expérimentation. Notre rapport à l'expérience provient de la mise à disposition d'un outil à de gens qui vont résoudre des problèmes réels. Nos réalisations sont des objets qui n'ont pas de poids, duplicables à l'infini ; ceci permet l'expérimentation par diffusion à large échelle dans le milieu de la recherche ou dans un milieu plus vaste. Cela permet deux vérifications :

- l'absence de «pannes», c'est à dire de fonctionnement totalement aberrant,
- la satisfaction du besoin de résolution d'un problème réel.

Il faut noter que ce procédé reprend et adapte celui des mathématiciens pour la vérification des preuves de théorèmes, mais ici ce n'est pas le texte destiné à être compris qui est diffusé, c'est celui qui est destiné à être exécuté sur une machine. Le procédé des mathématiciens se situait clairement du côté de la théorie. La diffusion de logiciels est vue comme une démarche expérimentale et non théorique parce qu'elle ne vise pas la compréhension de l'objet diffusé mais l'observation de ses propriétés. La diffusion d'un algorithme tend donc à confondre en un même acte deux activités qui étaient jusqu'alors distinguées : le jugement des pairs pour un algorithme occupe la position de l'expérimentation pour une théorie. Les deux aspects peuvent être mis en œuvre selon la nature de ce qui est diffusé, source ou exécutable. Le jugement des pairs sur la conception et le texte d'un logiciel n'est pas une méthode largement en usage en informatique. Il y a pour cela de multiples raisons qu'il serait bon d'analyser de manière approfondie. Ce point fait la transition avec les suivants, c'est à dire la mise en forme de l'expérience personnelle sous une forme transmissible, enseignable, et l'opposition avec l'empirisme. Il anticipe le problème de l'évaluation des concepteurs.

## Expérimentation et expérience personnelle

Est expérimental ce qui est issu de l'expérience personnelle c'est-à-dire de l'intuition des problèmes et de leur résolution. La connaissance de certains domaines résulte d'un long travail d'exploration des possibilités à partir de premières réalisations ; par exemple, l'étude des systèmes de maintenance de vérité. Il a fallu fabriquer ses propres outils, dégager ses propres concepts. C'est un travail réparti sur deux domaines, philosophie et algorithmiques. Pendant 5 ans, les résultats sont restés inexploitable par d'autres chercheurs. C'est une approche expérimentale, basée sur l'exploration des possibilités et des problèmes d'un ensemble de logiciels. Un autre exemple est donné par la théorie des types de second ordre de Girard : on s'est rendu compte de leur existence par expérimentation sur des systèmes de calcul formel.

*Il y a des choses qui sont des évidences et qui deviennent des problèmes après.* On peut donner l'exemple de la révolution Copernicienne en Physique ; il y a des retournements de même envergure dans l'évolution de l'informatique actuelle : l'histoire du goto, John Backus et la programmation sans variables, etc... Notons en passant que les mathématiques nous ont donné un bel exemple avec l'introduction de la théorie des ensembles dans l'enseignement puis son repli. La démarche empirique pure est opposée à expérimentale et rejetée, car elle se limite à la construction d'une solution sans dégager des concepts généralisables et diffusables. L'empirisme est le plus répandu dans la pratique actuelle. Empirique ne s'oppose pas toujours et totalement à expérimental : On peut effectuer des expériences dans le cadre d'une démarche empirique, avoir une démarche empirique dans le cadre d'une discipline expérimentale. En physique il y a aussi de l'empirisme. On ne travaille pas toujours au même niveau.

L'expérience traduit le retour d'une conceptualisation vers la pratique. Par exemple, le premier système de Dijkstra est une expérimentation à partir de la théorisation faite par Dijkstra sur les systèmes existants. Expérimenter ne se réduit pas à réaliser : Expérimenter, c'est poser à la nature des questions dans le langage qu'on a élaboré pour les poser. L'approche expérimentale peut poser des questions relatives à la forme : si je change tel point,

est-ce que j'obtiens une solution différente ? C'est rarement le cas lors d'un travail de réalisation. Le refus de l'empirisme peut entraîner un dérapage théoriciste à propos des travaux à caractère pratique : ne pas regarder de près et mettre au panier – Il faut distinguer ce qui est purement empirique de ce qui ne l'est pas, notamment en évaluant les dossiers.

## Appliqué comme synonyme de pratique

Cette interprétation évoque immédiatement le problème du transfert industriel, et renvoie à la deuxième partie. L'informatique se distingue par son enracinement dans le monde commercial. Les problèmes fondamentaux sont abordés dans une frange extrême, marginalement par rapport à la communauté des informaticiens. La coupure Fondamental / Appliqué passe à l'intérieur des grandes entreprises, entre leurs départements de recherche et de production, et pas nécessairement entre recherche académique et entreprises. Même au sein de la recherche appliquée, la théorie reste très éloignée de la pratique.

## La question du moteur

Qu'est-ce qui pilote les recherches en informatique ? Sont elles dirigées par les progrès en architecture ? par l'extension ou une meilleure connaissance des domaines d'application ? On n'applique pas la connaissance acquise, mais on court derrière. Ce qui entraîne une incompréhension de la part de la tutelle. Collectivement, les chercheurs en informatique ne se sentent pas responsables du déficit de Bull...

L'accord se fait sur les idées suivantes. Le mot «fondamental» ne se limite pas à académique, ou universitaire, comme on l'a déjà mentionné au paragraphe précédent. *Fondamental = Théorique + Expérimental*. C'est un point admis largement dans toutes les disciplines. En informatique, on peut l'illustrer très concrètement en prenant les compilateurs. La théorie a rattrapé la pratique dans ce domaine, qui est un des rares où on ait une théorie formalisée et applicable à des problèmes réels. Les premiers compilateurs étaient de véritables horreurs. Le problème de l'analyse syntaxique a été résolu par à la fois des travaux théoriques, formalisés, et l'adaptation d'algorithmes à des contraintes de taille mémoire ou d'efficacité en temps, qui ont eux-mêmes relancé des recherches théoriques. Des progrès de même nature sont encore en cours en ce qui concerne la sémantique, la traduction, l'optimisation du code.

## Théorique ne se limite pas à Formel, ou Mathématique

L'exemple le plus démonstratif semble être celui des systèmes opératoires (ou systèmes d'exploitation) au début des années 80 : il n'y avait *pas de théorie formalisée* mais *une très grande solidité des concepts fondamentaux* : processeurs, processus, ressources, exclusion mutuelle, interblocage. Il s'agit d'un corpus de concepts dégagé d'une expérimentation des systèmes opératoires, d'une vraie théorie c'est à dire un discours totalement cohérent même s'il n'est pas formalisé complètement. Ces concepts sont plus forts que toute théorisation qu'on peut en donner encore actuellement : aucune théorie formelle ne rend compte fidèlement des intuitions des spécialistes du domaine. L'enseignement est un moteur de cette conceptualisation. Les étudiants ne supportent pas un enseignement qui n'est pas basé sur un ensemble de concepts bien formés et bien définis.

A partir d'un tel exemple, on peut préciser ce qu'on entend par théorie, au delà d'une théorie formelle : une élaboration de concepts pertinents à un domaine et très opérationnels

pour guider analyse et conception. Une théorie peut commencer avec des exemples paradigmatiques qui marchent bien, qui résument et symbolisent l'expérimentation sur cas réels. Mais dans une théorie il y a un aspect déductif. On doit y trouver des règles de raisonnement et de calcul de manière à ce que la théorie se développe, qu'elle ait un caractère créatif. Même si elle n'est pas formelle, on doit pouvoir la dérouler pour en tirer des conséquences. Les théories se développent d'elles-mêmes par déduction et elles expriment une problématique interne. Il peut y avoir une expérimentation de la théorie: on déroule une preuve formelle pas-à-pas pour vérifier la correction d'un système formel. Il faut confronter la théorie à des exemples réels pour vérifier si la théorie apporte quelque-chose. L'expérimentation a pour but de secouer la théorie pour mesurer sa résistance. La théorie fournit le langage qui permet d'interroger la réalité.

Il faut éviter un corpus qui ne corresponde pas aux problèmes posés. Cette remarque remet au centre de la discussion un point très important, qui s'applique à chaque sous-domaine et même à chaque réalisation de quelque importance. L'informatique crée des artefacts complexes qui représentent, simulent et formalisent une réalité concrète: ils contiennent implicitement ou explicitement une théorie qui modélise cette réalité, ce qui nécessite un contrôle de plusieurs points:

- validation des concepts, preuve de l'adéquation,
- aspect quantitatif et mesure.

Ainsi, dans le cas des tableurs: l'objet est sorti de l'expérience, de l'observation d'étudiants et d'enseignants en économie, et s'appuie sur une intuition d'un besoin réel qui a été théorisé ensuite. A partir de ce constat, on peut généraliser. L'informatique apporte de nouveaux moyens de modélisation à d'autres sciences, comme les mathématiques l'ont déjà fait. En mathématiques, les équations différentielles ont une large utilisation pour modéliser d'autres disciplines scientifiques. L'informatique apporte des moyens qui lui sont propres pour à la fois modéliser un phénomène et réaliser une simulation:

- modèles physiques des problèmes d'animation.
- physique algorithmique.
- simulation de croissance de plantes grammairiales de Lindenmayer + science botanique

A l'origine de l'informatique, il y avait une volonté de modéliser le fonctionnement du cerveau humain: la machine de Turing voulait représenter l'œil qui lit, la main qui écrit, le cerveau qui pense. Cela apparaît aussi dans les premiers travaux de Kleene sur les automates, appelés «nerve nets»; l'informatique est-elle une science humaine? Ces moyens constituent souvent un enrichissement de l'informatique elle-même autant que de la discipline concernée. C'est une forme d'abstraction nouvelle par rapport aux mathématiques classiques: on propose un nouveau genre de concepts aptes à modéliser le monde réel, hors des mathématiques usuelles, et assez flexibles pour s'adapter hors de leur discipline d'origine.

Il faut se poser alors le problème de la validité de la modélisation: le lien entre les artefacts et la réalité qu'ils veulent représenter. C'est l'expérimentation qui le fonde. Conclusion: L'informatique est-elle une Science? Si oui, de quoi l'informatique est-elle la Science?

Le consensus semble s'établir sur la nécessité de l'interaction théorie et expérience pour fonder notre démarche scientifique. La comparaison avec la physique actuelle permet de constater que l'informatique n'a pas encore développé une véritable approche expérimentale, basée sur une interrogation systématique de la réalité à partir des questions que la

réflexion théorique permet d'élaborer et de poser précisément. L'une des raisons évoquées est la jeunesse relative de notre discipline, dont l'état d'évolution ressemble à celui de la physique du temps de Galilée. Une autre raison est la nature très différente des problèmes posés : contrairement à la physique, nous ne cherchons pas à expliquer et à comprendre des phénomènes matériels, à formuler des lois générales puis à en fixer les paramètres. Au contraire, nous cherchons la maîtrise de réalisations complexes de nature plutôt immatérielle, dont chaque composant élémentaire a des propriétés simples et bien connues, mais dont nous ne connaissons plus les propriétés d'ensemble parce que leur complexité même crée des difficultés qui nous dépassent.

## La démarche informatique

L'analogie avec la physique ou les autres sciences expérimentales ne suffit donc pas pour guider la définition d'une démarche expérimentale en informatique : les objets que nous étudions sont des artefacts, créés par l'homme mais trop complexes pour être compris à partir de cette seule création. L'approche expérimentale se distingue de l'empirisme par l'élaboration d'une théorie, formelle ou non. L'expérimentation ne se réduit pas à la réalisation, et la distinction entre empirisme et expérimentation est essentielle à l'évaluation d'un travail de réalisation. Il est nécessaire d'une part de faire progresser la réflexion théorique sur les problèmes que posent ces réalisations : identification de concepts pertinents, adaptés à chaque domaine particulier, et identification des questions qui se posent à propos de ces concepts.

Dans certains secteurs, comme par exemple les systèmes opératoires, la théorie informelle issue de l'observation de la pratique et de l'abstraction réfléchissante sur cette observation dépasse toutes les théorisations formelles actuelles de ce domaine. L'abstraction réfléchissante est le procédé qui consiste à exprimer les faits observés dans un langage, un système de symboles abstraits qui en sont les reflets, puis à jouer de ce langage qui devient lui-même observable.

*Il existe donc en informatique des théories non formelles*, caractérisées par un système de concepts et de relations, et des méthodes de raisonnement déductif qui revêtent un aspect opérationnel et productif. Ces théories non formelles sont au delà de toute mathématisation actuelle : on connaît de nombreuses approximations formelles, mais aucune n'est complètement satisfaisante. Ces théories se sont dégagées de l'expérience de réalisations concrètes, par observation et abstraction. L'enseignement motive cette forme de conceptualisation et y contribue de manière importante. Dans d'autres secteurs, en particulier la compilation, les théories formelles couvrent la majeure partie du domaine et sont déjà l'objet d'application systématique. Cette démarche de réflexion théorique, formelle ou non, est indispensable car elle seule permet de sortir de l'empirisme : une accumulation de solutions ad-hoc, sans généralité et non transmissibles à des étudiants. La reconnaissance d'une telle réflexion théorique sur un travail pratique est un critère d'évaluation important de la qualité d'une réalisation : il faut dépasser le stade de l'empirisme et atteindre la formulation de règles générales et transmissibles, même si une transcription totalement formelle n'est pas possible, et le plus souvent pas nécessaire à la compréhension.

Il est nécessaire d'autre part de concevoir les réalisations comme une interrogation de la réalité, à propos de correction ou de performances par exemple, mais aussi à propos de la satisfaction d'un besoin d'utilisateurs. La réalisation n'est pas expérimentation en soi. Le caractère immatériel et facilement reproductible du logiciel donne la possibilité de diffuser largement un résultat informatique, et donc de mener une nouvelle forme d'expérimentation, en relation avec une population d'utilisateurs.

Un autre problème important fait surgir la nécessité d'une approche expérimentale en informatique : les artefacts de nature immatérielle que nous créons ne le sont pas toujours de toutes pièces, in abstracto. Le plus souvent, ils représentent une réalité concrète et sont destinés à en simuler l'évolution pour mieux la comprendre, la contrôler ou l'utiliser. L'informatique occupe ainsi, vis à vis d'autres sciences expérimentales, physique, biologie ou botanique par exemple, une position analogue à celle des mathématiques : elle fournit une théorie formelle, sous forme d'algorithmes et non plus d'équations ou de théorèmes, permettant de décrire les états et les évolutions d'une réalité, et de déduire des conséquences à partir de cette représentation. Le problème de l'exactitude, ou au moins de l'adéquation de cette représentation se pose alors, et le contrôle de cette adéquation est précisément celui de l'approche expérimentale dans toute discipline scientifique. Mais il se pose au niveau de chaque réalisation particulière, et non au niveau de la théorie spécifique de toute la discipline.

## Conclusion

Pour conclure cette partie, on constate que la définition académique de l'informatique comme science du traitement de l'information ne reflète pas les aspects fondamentaux identifiés ici : maîtrise de la complexité, adéquation aux besoins, adéquation de la représentation. La proposition de définition comme « science du calcul » n'a pas eu plus de succès, et serait plus dangereuse, le mot « calcul » étant généralement assimilé au calcul numérique.

La proposition la plus élaborée avancée au cours de la discussion était la suivante : « L'informatique est la science qui a pour objet les langages dans leur fonction de description et de matérialisation ». Cette proposition n'est pas encore totalement satisfaisante, le mot « langage » ayant une signification trop statique, et masquant les aspects déductifs et algorithmiques.

Mais nous ne pouvons pas céder à la tentation de dire que « l'informatique, c'est ce que font les informaticiens, et ils ont trop de travail pour se demander ce qu'ils font », bien que cette proposition ait séduit de nombreux participants parce qu'elle résume notre situation actuelle. On perd moins de temps en se demandant le sens de ce qu'on fait qu'en faisant des choses qui n'ont aucun sens.

Pour faire rebondir le débat, je propose de résumer toute cette conclusion par la formule naïvement catégorique : *l'informatique, c'est l'adjonction de la réalisation du formel et de la formalisation du réel*. On remarquera que cela peut boucler, mais pour des informaticiens, c'est plutôt rassurant. L'article de Delahaye mérite une lecture très attentive, puisque son sujet est précisément les limites du formel et l'incertitude à propos du réel.

Il est utile enfin de rappeler les observations de Patrick Baudelaire au cours de cette discussion : les catégorisations sont stérilisantes lorsqu'elles se figent en structures administratives. Les catégorisations peuvent être utiles, mais à condition de les faire coopérer, non de les séparer et de les isoler. Une telle réflexion ne vise pas à dégager des idées de classification et de restructuration à usage technocratique et doit mettre en garde contre cette tentation.

## Deuxième Partie : L'informatique dans son contexte

La discussion a permis d'émettre de nombreux avis et points de vue en ce qui concerne les transferts, et de faire un point de la situation en rapportant des faits.

Les motivations des universitaires sont de trois types :

- *Le financement de travaux de recherche* pour permettre de les mener à terme : obtenir des moyens de fonctionnement, de l'équipement, financer des bourses, etc...
- *Valoriser une idée développée, voir son travail utilisé pour des applications concrètes et productives.* La recherche veut montrer son utilité sociale, au delà de ses retombées dans l'enseignement. Un des rôles de la recherche est de piloter des progrès industriels, éventuellement d'ouvrir de nouveaux secteurs de production.
- *L'essai en vraie grandeur* ou en semi-vraie-grandeur. L'application industrielle fait partie du travail du chercheur en permettant de pousser une idée jusqu'à ses limites, de savoir si elle « passe à l'échelle », ou de mettre en évidence de nouveaux problèmes qui n'apparaissent pas dans des maquettes de laboratoire et avec une collectivité d'utilisateurs restreinte.

Les motivations des partenaires industriels sont également multiples :

- *Résolution de problèmes.* On constate qu'il y a deux types de demandes, correspondant généralement à la taille des entreprises :
  - Des demandes émanant le plus souvent de PMI et concernant un petit problème précis, avec une durée réduite (6-9 mois) et un budget très limité (20KF)
  - Des demandes émanant le plus souvent de grosses entreprises à propos de problèmes qu'elles ne savent même pas poser. En fait, l'université pose et résout le problème qu'elle découvre.  
La difficulté dans ces deux cas réside dans la nécessité de s'engager, mais avant d'avoir la certitude que le travail prendra un caractère véritablement scientifique, c'est à dire avec une part d'innovation suffisante.
- *Besoin de main d'œuvre.* Certains travaux de chercheurs sont entrepris dans la perspective d'une préembauche, le travail du chercheur étant encore plus apprécié pour sa formation à long terme et la mise en évidence de ses qualités personnelles que pour ses résultats.
- *Élaboration de projets communs.* Cette motivation est apparue surtout avec le développement des projets européens, qui encouragent les collaborations par une contribution institutionnelle. Elle se traduit par des collaborations de longue durée (4 à 10 ans) avec de nombreux échanges et parfois une évaluation externe de cette collaboration. En contrepartie, il en résulte une charge administrative lourde.

## **Les Formes de collaboration : leurs avantages et leurs contraintes**

La forme la plus simple et directe est celle du contrat pour un projet déterminé. Elle peut conduire à l'embauche d'ingénieurs sous le contrôle de chercheurs. C'est le cas par exemple avec de grands organismes publics. (CNES,...) Les avantages sont ceux d'une collaboration bien délimitée, mais cela pose le problème de la qualité scientifique du travail réalisé. En particulier, certaines entreprises inscrivent dans le contrat une obligation de résultat, ce qui est un non-sens dans le contexte scientifique. Le laboratoire est assimilé à une SSCI, et ceci n'est pas compatible avec les exigences de la recherche : il y a un problème de qualité et de motivation des chercheurs, qui ne sont pas interchangeables comme de simples exécutants en cas de défaillance, et il y a des problèmes insolubles, des cas où on trouve autre chose que ce

qu'on cherche et parfois le contraire. Le même problème se pose dans les centres de recherche industriels et impose un effort permanent de communication. *La rédaction des contrats est un travail long et délicat.* Certaines universités, et en particulier Compiègne, mais aussi Strasbourg, ont créé un service spécialisé: des anciens chercheurs payés exclusivement pour la rédaction de contrats, assistés à l'occasion d'un cabinet d'avocat pour une rédaction («à la virgule près») dans les cas difficiles. Il est aberrant de confier cette tâche à des enseignants-chercheurs. Des points spécifiques sont alors abordés.

### **L'engagement dans des grands projets (ESPRIT, EUREKA,...)**

Cela impose des rapports et déplacements très fréquents, et parfois le détachement permanent ou à temps partiel d'ingénieurs de recherche à Bruxelles, Berlin ou ailleurs. Ce n'est pas compatible avec un travail d'enseignement régulier, il faut plus de permanents et en particulier d'ingénieurs.

### **La constitution de laboratoires mixtes**

Elle se fait par la définition d'un axe de recherche et la mise en commun d'hommes et de matériels pendant une période de 4 ans (IRIT-MATRA, IMAG-BULL). Cette structure procure des avantages matériels: moyens, infrastructure, mais contraint les chercheurs à faire deux métiers à la fois, en étant soumis à des contraintes d'innovation et à l'obligation de résultat. Le transfert industriel n'est pas garanti pour autant; même à l'intérieur de Bull il y a des difficultés pour faire passer les idées entre le laboratoire mixte et les autres secteurs de Bull.

### **Les «start-ups» ou essaimage**

Un jeune chercheur ou une petite équipe crée une nouvelle société destinée à la valorisation d'une recherche menée à son terme dans le cadre universitaire ou académique. Le laboratoire intervient comme lanceur pour le démarrage, et parfois comme parachute pour ces chercheurs en cas d'échec. Mais un essaimage est une perte de potentiel de recherche pour le laboratoire qui le supporte. Le soutien matériel de départ est insuffisant et difficile à justifier dans le découpage actuel entre fonds publics et privés: l'attribution ou l'usage de fonds publics pour la mise en route d'une société privée n'est pas la règle. Le soutien de l'essaimage par des subventions directes commence à se développer au niveau des régions en France, en suivant l'exemple du Québec.

### **La complexité et la difficulté du transfert industriel**

Au cours de réunions des PRC Programmation et C3, Gérard Berry les a résumé en une «loi» concernant les coûts de réalisation: ce qui sort des labos est une maquette; pour passer au prototype achevé et utilisable sur des applications réalistes, il faut un facteur 10, et encore un facteur 10 pour passer à un produit industriel diffusable. Marie-Claude Gaudel qui par ailleurs dirigeait la table ronde «l'approche scientifique du génie logiciel» nous met en garde contre le caractère empirique de cette affirmation, qui n'est pas le résultat d'une étude systématique. Elle nous a transmis un article de Redwine et Riddle qui donne des fourchettes de temps de 4 à 10 ans pour l'exploration des concepts, 6 à 14 ans pour la réalisation de systèmes bien fixés, achevés et utilisables, et 11 à 23 ans pour la constitution d'un large groupe d'utilisateurs et la popularisation des résultats acquis. Mais cette étude porte

sur des délais et non sur des coûts, beaucoup moins accessibles. On peut en retenir de toute façon l'existence d'un vaste terrain intermédiaire entre recherche et production, où le risque est proche de celui de la recherche et les coûts trop élevés pour que des entreprises puissent accepter ces risques dans un contexte de concurrence sévère.

## La valorisation

*La valorisation de résultats de recherche nécessite des maillons intermédiaires* entre les laboratoires de recherche et l'industrie. Ces maillons remplissent des tâches techniques (développement, finition, maintenance) et des tâches de liaison, (contrats, édition) Une première tentative a été faite avec l'ANL, mais celle-ci est une structure trop légère en personnel et en moyens, et se limite à un rôle d'information. L'exemple d'ILOG, créée à l'initiative et avec l'aide de l'INRIA est plus significatif. Il s'agit d'une véritable société avec des personnels et des ressources propres, et ayant pour vocation l'édition et la diffusion de logiciels issus des laboratoires de recherche français, l'INRIA occupant une place prépondérante mais non exclusive par vocation. Il est intéressant, mais inquiétant pour l'état de l'industrie française du logiciel, de noter que ILOG est devenue en 3 ans la principale société pour son chiffre d'affaires concernant les ventes de logiciels d'origine française et non d'importation, les autres sociétés tournant principalement sur le conseil et la formation. Cet exemple précis montre l'existence d'un vide.

## L'évaluation

En ce qui concerne l'évaluation des travaux de recherche, la discussion a effleuré ce point à plusieurs reprises et a émis des avis qui restent difficiles à concilier. Il ne semble pas qu'on puisse y trouver une solution unanimement acceptée et il faudra avancer encore sur ce problème. Le premier point concerne la nécessité pour le chercheur qui réalise un logiciel de faire un effort de conceptualisation et de publication. Cela rejoint les observations faites à propos de l'empirisme : la réflexion théorique et sa diffusion sous une forme compréhensible et transmissible sont indispensables. C'est une des responsabilités de l'encadrement que de convaincre les jeunes chercheurs de s'abstraire de leur réalisation et de consacrer un temps suffisant à cette tâche. Si un logiciel présente un caractère d'innovation et est bien conçu, il y a des choses à publier à son propos. Si cette partie du travail n'est pas faite, alors la totalité du travail risque d'être ignorée, donc perdue et sous évaluée. Il ne faut pas accepter dans les contrats de contrainte de confidentialité qui nuirait à cette diffusion.

Mais il faut reconnaître que les concepteurs de logiciels (cela vaut aussi pour l'architecture) ont un handicap par rapport à des chercheurs en mathématiques ou en informatique théorique : lorsque le mathématicien a démontré un théorème, la publication de son travail n'est plus qu'une affaire d'édition ; lorsque le concepteur a achevé sa réalisation, son travail de publication n'est pas encore commencé. Il lui reste encore à présenter les concepts principaux qui sous-tendent son édifice, à justifier ses choix, à mettre en forme le tout. Parallèlement, il est sollicité pour écrire une documentation pour les utilisateurs et une documentation de développement assez détaillée pour être réutilisée. C'est un travail considérable, qui ne peut pas être évalué avec les mêmes critères qu'un travail purement théorique, parce qu'il correspond nécessairement à une cadence de publication inférieure.

Il est nécessaire de mettre en place un mode d'évaluation à la fois qualitatif et rigoureux, et de refuser une estimation purement quantitative en matière de publications dans ce domaine. Certains aspects, tels que la notoriété du produit diffusé dans une collectivité

d'utilisateurs pourraient être pris en considération. L'examen des documents de développement par des spécialistes, universitaires ou industriels a été aussi évoqué, mais sa mise en œuvre systématique paraît quasiment impossible dans nos conditions de surcharge actuelles.

On voit donc que ce problème de l'évaluation mérite une réflexion plus longue et approfondie, pour aboutir à des jugements plus équitables et mieux justifiés.

## Chapitre 4

# Informatique, Intelligence et Communication

Cette table ronde, animée par Philippe Jorrand assisté de Jean-Marie Pierrel comme rapporteur, s'est structurée autour de deux grands thèmes :

- le domaine d'étude et la démarche scientifique associée,
- les conditions de la recherche.

### Domaine et démarche scientifique

Nous n'avons pas cherché à définir précisément le domaine couvert par l'intitulé de notre table ronde : « Informatique, Intelligence et Communication ». S'il couvre, c'est évident, l'Intelligence Artificielle, dont l'objet central d'étude est la représentation des connaissances et les raisonnements associés, la Reconnaissance des Formes, la Vision, le Langage naturel (écrit et oral), la Robotique... font aussi partie de ce domaine. Cela conduit à opter pour une définition large autour du concept de « machines intelligentes » qui inclut à la fois les aspects de perception, de raisonnement et d'action, sans qu'il soit possible, ni souhaitable d'ériger des séparations entre ces trois sous-domaines.

Les caractéristiques essentielles de ce domaine qui ont émergé au cours de la discussion sont :

- L'importance de la pluri ou inter-disciplinarité.
- Une démarche scientifique commune avec la plupart des autres domaines de l'informatique.
- La nécessité d'une intégration opérationnelle dans et avec l'informatique plus « classique ».

### L'importance de la pluri ou inter-disciplinarité

Domaine transversal par rapport à l'informatique, il est partie prenante de la plupart des PRCs : Intelligence Artificielle, Programmation et Outils de l'IA, Communication homme-machine, BD3, C<sup>3</sup>... Il participe aux sciences cognitives à travers son objectif de définition de « machines intelligentes » (même s'il est moins impliqué dans les aspects de modélisation du cerveau ou des processus mentaux) et fait constamment appel à d'autres disciplines :

traitement du signal en reconnaissance des formes, linguistique en traitement du langage naturel, mécanique en robotique, etc...

Par contre, il faut noter un certain nombre de difficultés inhérentes au domaine :

- un clivage culturel souvent important entre certaines sous-spécialités ; on note ainsi souvent un décalage énorme entre la reconnaissance des formes et l'intelligence artificielle, entre les aspects cognitifs et les aspects calculabilité, et nous pensons que tout doit être mis en œuvre pour gérer au mieux et si possible atténuer ces clivages culturels,
- une disparité de contenu de l'enseignement en ce domaine souvent aussi très importante et qui ne facilite pas toujours l'émergence d'une véritable unité de culture. Un effort de réflexion et de coordination sur cet aspect formation semble encore nécessaire.

### **Une démarche scientifique commune**

Cette démarche scientifique, commune à beaucoup de disciplines expérimentales, consiste en :

- (i) définition et étude théorique de modèles,
- (ii) implémentation informatique de ces modèles,
- (iii) validation, tests et rebouclage éventuel sur (i).

En ce sens, il ne fait aucun doute que ce domaine fait pleinement partie de l'informatique même si des particularités importantes apparaissent dans la mise en œuvre de cette démarche.

Ainsi, on peut noter que les modèles utilisés peuvent être issus de deux horizons différents :

- de la logique et des mathématiques : ce sont majoritairement des modèles de ce type qui sont étudiés dans ce qu'on appelle habituellement «outils fondamentaux de l'IA» ;
- des sciences cognitives par ailleurs sous le triple aspect des processus de perception de raisonnement et d'action.

Quant à la phase de validation et test, elle fait appel de plus en plus à l'ergonomie et à la psychologie cognitive.

### **La nécessité d'une intégration opérationnelle**

Sans vouloir entrer dans un débat, trop souvent stérile, sur la place respective de l'informatique et de l'IA (en tant que terme générique regroupant le domaine couvert par notre table ronde), il nous a paru important de noter que, en plus de l'intégration des sciences cognitives pour la validation des modèles et des systèmes avec l'utilisateur final, si l'IA veut sa chance dans le monde industriel, il faut particulièrement veiller à son intégration dans l'informatique classique de l'entreprise.

On peut noter à ce niveau que les plus belles réussites de ce domaine correspondent à des résultats qui, aujourd'hui, sont des outils de base de l'informatique : PROLOG et la programmation logique, les langages orientés objets, les systèmes experts et la programmation par règles...

En guise de conclusion sur ce premier point, nous avons noté que, pour permettre à ce domaine de la recherche de déboucher sur des perspectives industrielles, il fallait favoriser

l'interdisciplinarité en s'ouvrant au maximum sur les domaines voisins et veiller à ce que les structures ne soient pas cause de division de la communauté. Pour conduire à des systèmes homme-machine industriels, il faut en effet réunir autour d'une représentation commune du système des aspects complémentaires tels :

- l'acquisition et la représentation de connaissances,
- les outils d'aide à la décision,
- la gestion de connaissances et de documentation,
- l'interface homme-machine (dialogue en langage naturel + ergonomie),
- le graphique et le traitement d'image,
- l'enseignement et la formation assistés par ordinateur.

## Conditions de la recherche

Concernant les conditions de la recherche, le débat a abordé essentiellement quatre points :

- la place du domaine dans les institutions,
- le financement de la recherche,
- les conditions pour le transfert technologique,
- l'évaluation de la recherche.

### Place du domaine dans les institutions

- concernant la restructuration du CNRS, l'unanimité s'est faite pour souhaiter que n'apparaissent pas de divisions entre les sciences de la communication (communication homme-machine et sciences cognitives) et les sciences de l'informatique au sein du département SPI.
- concernant les structures universitaires, les acteurs du domaine souhaitent un rapprochement entre l'informatique industrielle (29-2), l'informatique (24),..., plusieurs champs d'étude étant parties prenantes de l'une et de l'autre. C'est en particulier le cas de la robotique, de la reconnaissance des formes, du traitement des images, du graphique et de la parole.
- enfin, nous nous sommes interrogés sur la politique de recherche des universités et souhaitons qu'à côté d'une politique de formation par et à la recherche, les universités développent une politique de recherche qui ne soit pas exclusivement en association avec d'autres organismes de recherche (CNRS et INRIA).

## Financement de la recherche

Tout en reconnaissant les points positifs qui se sont affirmés ces dernières années (tels les projets européens qui permettent un financement d'une certaine durée et une mise en relation plus forte avec la communauté internationale), les participants à la table ronde ont partagé leurs inquiétudes concernant :

- la part jugée trop faible du soutien de base (institutionnel des laboratoires) : les gros laboratoires sont inquiets pour l'avenir ; même si actuellement les projets européens type ESPRIT permettent d'assurer leur fonctionnement, les petites équipes ont du mal à survivre.
- la mutation de la vie des laboratoires qui tend à la concentration de laboratoires et donc à une augmentation des charges d'administration et de management. De ce point de vue, beaucoup d'espoir est mis dans la volonté du CNRS de rapprocher administration et recherche.
- l'élimination dans les petits laboratoires de la recherche universitaire au profit de recherche plus appliquée. Il nous semble qu'il faut ne pas perdre l'échelon universitaire et savoir associer petites et grosses équipes de façon harmonieuse dans des Ecoles doctorales, GFD et DEA communs.
- le financement des jeunes chercheurs : la non concordance entre la durée des bourses de thèse et la durée de la thèse continue à poser des problèmes et si la recherche ou l'université ne savent pas retenir les jeunes chercheurs, c'est souvent faute de solution satisfaisante pour assurer la «soudure» entre la bourse de thèse et l'intégration sur un poste de chercheur ou d'enseignant-chercheur.

## Conditions pour le transfert technologique

Malgré un certain nombre d'aides à ce transfert (telles les bourses CIFRE), nous avons noté deux difficultés essentielles :

- les laboratoires sont de plus en plus poussés aux transferts industriels (par les collectivités locales par exemple) sans qu'ils en aient véritablement les moyens : il existe dans nos laboratoires un manque criant d'ingénieurs de recherche pour aider au développement d'applications industrielles issues des résultats de recherche.
- le transfert technologique se faisant essentiellement à travers les hommes, on ne peut que regretter les problèmes de carrière que rencontre le jeune chercheur lorsqu'il va vers l'industrie. Ainsi, en moyenne, la prise en compte des années de recherche dans la carrière du jeune ingénieur se fait à moins de 50 %.

## Evaluation de la recherche

Nous n'avons pas eu le temps suffisant pour approfondir ce point, néanmoins dans des domaines pluri-disciplinaires et fortement expérimentaux tels que le nôtre, le cycle de la recherche, du problème à sa résolution, est un cycle long et il nous paraît indispensable de mieux prendre en compte cet aspect lors de l'évaluation des hommes et des laboratoires.

## Chapitre 5

# L'approche scientifique du génie logiciel

La table ronde, animée par Marie-Claude Gaudel assistée de Pierre Lescanne comme rapporteur, a démarré par un exposé de Marie-Claude Gaudel dont voici les grandes lignes.

### Présentation de Marie-Claude Gaudel

On peut définir le Génie Logiciel par son objectif qui est de fabriquer du logiciel conforme aux besoins et répondant à un critère de *qualité*. La taille n'est pas en question, mais en revanche d'autres problèmes se posent qui accroissent notablement le travail de développement :

- L'utilisateur n'est pas le développeur (coefficient multiplicateur de temps de développement de 3 (ces chiffres, comme les suivants, sont estimatifs),
- Il y a des contraintes de fiabilité, disponibilité, temps de réponse (coefficient multiplicateur de temps de développement de  $n$ ),
- Il faut s'intégrer dans un système (coefficient multiplicateur de temps de développement de 3)
- Il faut maintenir (coefficient multiplicateur de temps de développement de 2)

Marie-Claude Gaudel s'attache alors à définir le mot «scientifique» et donne une définition tirée du dictionnaire «conforme aux procédés rigoureux, aux méthodes précises des sciences». La référence au concept de science connote un aspect de reproductibilité dans les phénomènes concernés. Le génie logiciel, quant à lui, comporte une phase de *fabrication* qui concerne la spécification, la conception et la programmation et qui nécessite l'utilisation de la logique et des modèles probabilistes ; il comporte aussi une phase de validation qui concerne la vérification et l'évaluation et qui nécessite de la déduction et des statistiques.

Marie-Claude Gaudel évoque la difficulté de mener certaines recherches en milieu académique, problème qui sera repris dans la discussion.

### Compte-rendu de la discussion de la table-ronde

La discussion a porté sur la définition du génie logiciel, sur la recherche en génie logiciel en milieu académique, sur l'influence de la vision du génie logiciel sur la formation et des

besoins des équipes pour une recherche compétitive et de meilleure qualité. Il y a deux points importants que le groupe n'a pas abordé faute de temps et qui sont considérés comme essentiels. Il s'agit de :

- **L'évaluation des recherches et des chercheurs en génie logiciel**, c'est un point difficile sur lequel peu de réflexions ont été menées et plusieurs participants insistent sur son importance.
- **Le transfert des résultats**, il ne faut pas l'assimiler avec l'ensemble nécessaire des relations avec le milieu industriel, notamment avec un aspect cité dans la discussion (voir plus loin). Les résultats et les méthodes doivent aussi être transférés dans le reste du milieu académique.

### Qu'est-ce que le génie logiciel ?

Tout d'abord une mise en garde s'impose, le génie logiciel ne couvre pas seulement le logiciel, mais englobe le développement de tout système informatique et englobe, par conséquent, des aspects traditionnellement associés au matériel.

Notons que cette discussion sur l'identité du génie logiciel a été souvent abordée dans des réunions plus liées à la profession. La table ronde a cependant tenu à souligner le caractère collectif à la fois de l'activité et de la recherche ainsi que les aspects empruntés aux sciences humaines, ces aspects ne doivent pas masquer un caractère de la démarche scientifique qui est la reproductibilité. Ce qui est observé et mis en œuvre doit pouvoir être reproduit. Une comparaison avec d'autres sciences de l'ingénieur, comme le génie civil permet de relativiser certains jugements vis-à-vis du génie logiciel. Notamment concernant la prévision, le génie civil (voir l'exemple du tunnel sous la Manche) n'est pas plus capable (ou incapable) d'évaluation correcte que le génie logiciel qui, à condition d'utiliser des méthodes récemment mises au point, a les mêmes ordres grandeurs d'erreur que ses aînées.

Au cours de la discussion, le problème du langage est évoqué. Les participants conviennent de distinguer une *notation* servant à exprimer les concepts, un *calcul* pour les mettre en œuvre et une *méthode* pour construire rationnellement des calculs.

### La recherche en Génie Logiciel

En général, la réflexion porte à un niveau externe (appelé souvent méta) sur les méthodes et sur les outils ; cependant certaines recherches portent directement sur certains domaines d'applications spécifiques. La discussion a rapidement porté sur les grands domaines acceptés par les grandes conférences en génie logiciel, notamment l'ICSE, (International Conference on Software Engineering). La plus grande difficulté rapidement apparue est celle d'obtenir des données. En général, les industriels n'ont pas le temps ni les moyens d'exploiter les données que les universitaires désirent pour faire leurs analyses ; la question de l'absence de ces communications est posée, à quoi plusieurs réponses sont données :

- Les industriels n'ont pas fait les mesures qui permettent d'acquérir les données.
- En l'absence de démarche réellement rigoureuse d'approche du génie logiciel, les données n'existent pas ou sont difficilement exploitables.
- Les industriels protègent ces données par le secret industriel.

- Il y a une certaine gêne de la part des industriels à divulguer des données qui mettraient en évidence certaines failles dans leurs méthodes.

Quoiqu'il en soit, une démarche de recherche en génie logiciel apparaît et met en évidence la collaboration industrielle à plusieurs niveaux. Elle peut se résumer ainsi :

- Les chercheurs recueillent en milieu industriel des données qui constituent la matière de leur recherche.
- Les chercheurs étudient des méthodes et des outils à partir des données recueillies et des faits observés.
- Ce qui a été conçu par les chercheurs est expérimenté en vraie grandeur en milieu industriel.

Ces deux types de relations industrielles, recueil de données et expérimentation, ne doivent pas être confondus avec le transfert qui n'intervient que dans une phase ultime, c'est-à-dire quand un produit a fait ses preuves.

### **L'influence sur la formation**

Certains participants ont noté le décalage entre ce que le génie logiciel prône et ce qui est enseigné dans les cours de programmation. Il faut que les méthodes du génie logiciel soient enseignées dès la formation de base et même l'initiation à savoir la nécessité de programmer à partir d'une spécification formelle.

### **Les moyens**

Une grande part de la discussion a porté sur les moyens que la recherche doit avoir pour être de qualité et pour optimiser au mieux l'investissement. En effet, la recherche en génie logiciel se situe bien au niveau international, notamment en ce qui concerne les langages et les outils de spécification, les langages de programmation et leur implantation. Elle a cependant besoin de moyens humains en ingénieurs de recherche et personnels administratifs, comme en logiciels et en matériels et la liste suivante présente ces besoins par ordre d'importance.

**Les ingénieurs de recherche.** L'ingénieur de recherche n'est ni un stagiaire, ni un thésard, car il doit avoir une haute qualification professionnelle et une position de longue durée dans l'équipe de recherche. C'est lui qui réalise les expériences sur les outils issus de l'équipe. C'est lui qui discute avec les industriels et les rencontre de façon régulière lors des coopérations. C'est la mémoire de l'équipe.

**Les personnels administratifs.** Trop de chercheurs sont écrasés sous les tâches administratives qui les empêchent de se consacrer suffisamment à leurs recherches. La création de postes administratifs doit être une priorité.

**Les logiciels.** Mettre en œuvre des concepts pointus et collaborer avec les industriels avec les mêmes outils qu'eux nécessite l'acquisition de logiciels récents et performants et il semble que ce problème n'ait pas été suffisamment envisagé.

**Les matériels.** Quoique la situation se soit améliorée dans les dernières années, sortant la recherche en génie logiciel du sous-développement, l'effort doit être maintenu pour garder les chercheurs à un très bon niveau qui les situe à égalité avec les entreprises avec lesquelles ils collaborent. La norme d'un poste de travail par chercheur doit toujours être un objectif. Des équipes de maintenance en accord avec ce matériel, notamment avec les réseaux qui deviennent de plus en plus complexes, doivent être renforcées pour entretenir les matériels, comme les logiciels à un haut état de performance et ces équipes doivent être créées si elles n'existent pas.

Cette discussion a semblé à tous les participants tout-à-fait opportune et enrichissante et ils en ont apprécié la haute tenue. Ils espèrent évidemment que les suggestions qu'ils ont faites seront entendues et suivies d'effet.

## Chapitre 6

# Les machines nouvelles et leur environnement de programmation

La table ronde était animée par Guy Mazaré, assisté de Jean-Claude Bermond comme rapporteur, et a réuni une quinzaine de personnes. Elle a démarré par une présentation des trois PRC GDR couvrant le domaine : GCIS (Groupement Circuits Intégrés et Silicium) ; AMN (Architectures de Machines Nouvelles) et  $C^3$  (Coopération, Concurrence et Communication). Ces trois actions jouent un rôle très important pour la recherche ; elles ont stimulé très fortement les recherches en France et permis de bien identifier les thèmes de recherche et aussi de structurer la communauté. Le nombre de chercheurs impliqués et la variété des recherches engagées montrent l'importance actuelle des recherches sur les architectures, les algorithmes et les logiciels, et une telle activité devrait dissiper les craintes que certains pourraient avoir sur l'avenir du Parallélisme.

Nous renvoyons le lecteur au programme de ces PRC pour plus de détails. Parmi les remarques exprimées figurent :

- le fait qu'il est difficile de cerner ce qu'est la recherche en conception de circuits et que bien souvent il s'agit plutôt de recherche sur les outils CAO ;
- la difficulté de définir aussi la recherche en architecture et d'arriver à mettre sur pied de gros projets débouchant sur des réalisations. Actuellement il y a plusieurs projets de petite taille correspondant surtout à des études abstraites de modélisation ou à des études par simulation. L'objectif ne peut être de réaliser à chaque fois une architecture complète, mais il faudrait pouvoir valider ses idées en développant la partie nécessaire. Peut être faut-il avoir des ateliers expérimentaux pouvant accueillir des parties de maquettes ? En tout état de cause, le coût de la réalisation a été souligné et aussi (ceci est réapparu plusieurs fois au cours de la discussion) l'absence cruelle d'ingénieurs pour mener à bien les développements.
- Pour  $C^3$  qui a démarré il y a une dizaine d'années, on peut noter les débouchés se traduisant par plusieurs actions et l'importance pour la communauté d'avoir pu disposer de machines parallèles. Ceci a apporté des résultats appréciables, mais il reste beaucoup à faire pour simplifier le travail des utilisateurs de ces machines (par exemple en optimisant des routines de base mais aussi en développant les logiciels adaptés) et de même pour évaluer les capacités de calcul des machines nouvelles et les comparer avec la question connexe de comment comparer des machines ou circuits dédiés et des machines générales.

Il a aussi été noté que les recherches en réseaux devraient être développées. En ce qui concerne le thème réseaux, il faut bien séparer la recherche, de la nécessité de disposer de réseaux opérationnels. En fait il apparaît un besoin très fort d'ingénieurs réseaux (actuellement ce travail est effectué par les chercheurs). Ce problème est à replacer dans le contexte actuel des Centres de Calcul dont une des missions prioritaires devrait être la compétence réseaux.

Le manque d'ingénieurs et le problème du développement ont été abordés plusieurs fois au cours de la discussion, ainsi que la difficulté de séparer recherche et développement dans le domaine. La frontière est très floue, les dérapages possibles vers trop de développement (en particulier à cause de la demande industrielle) et l'évaluation difficile à faire parfois.

Enfin il a été noté que les recherches et résultats obtenus dans le domaine intéressent beaucoup d'autres personnes, en particulier industriels et pas seulement les constructeurs informatiques. La recherche est multidisciplinaire et les secteurs industriels concernés sont nombreux ainsi que les domaines d'application ou utilisation par exemple physique, calcul numérique, traitement d'images, chimie, sciences de la gestion, secteur spatial, automobile, etc ... A titre d'exemple, l'informatique devrait intervenir en l'an 2000 pour 30% du coût d'une voiture et il a été cité l'exemple d'application du langage ESTEREL pour développer le tableau de bord de Renault et qui est repris par Toyota. Le développement du domaine n'est donc pas lié au seul avenir des constructeurs informatiques et le «pessimisme» qui pouvait apparaître dans l'exposé de M. Nivat n'a point lieu d'être.

En revanche, il semble que cet aspect interdisciplinaire n'ait pas encore été bien perçu par les autorités de tutelle et il apparaît curieux que l'informatique ne soit pas au centre d'un grand programme interdisciplinaire. Il est donc proposé par la table ronde la création d'un tel programme couvrant les Systèmes Communicants Parallèles (ou répartis).

## Chapitre 7

# Clôture des journées

La session du 7 décembre après-midi débute sous la présidence de Jacques Mossière (INP Grenoble) par la présentation des travaux des tables rondes en présence, à la tribune, de Laurent Kott (INRIA), Jean-Pierre Finance (DRED, Ministère de l'Éducation Nationale), Maurice Robin (MRT), Pierre Bertrand (Département SPI du CNRS). Nous donnons ici un compte-rendu des interventions.

### Intervention de Laurent Kott

Laurent Kott demande à l'assemblée d'excuser Alain Bensoussan Président de l'INRIA en mission aux États-Unis. Il regrette de ne pas avoir pu assister aux travaux, mais assure que l'INRIA participe à la discussion et continuera à y participer. Il dégage ensuite les caractéristiques de la recherche en informatique.

L'informatique est une science en grande interaction avec le milieu environnant, notamment avec le milieu industriel ; cela lui confère une grande instabilité. Travaillant sur des objets immatériels, il lui est difficile de montrer, aux autorités et au grand public, de grandes réalisations tangibles et concrètes, ce qui la *rend souvent peu visible*. En fait, la situation actuelle est grave ; en effet, les individus sont sursollicités, tiraillés entre différentes missions et soumis à des pressions croissantes, le tout dans les difficultés évidentes des industries informatiques nationales et internationales. Beaucoup se demandent alors *Que faire ?*

De plus, le transfert se fait mal, ce n'est pas un problème spécifique à l'informatique, mais plutôt spécifique à la France. En effet, alors qu'aux États-Unis des produits de la recherche deviennent des standards comme UNIX, X ou ETHERNET, en France, il n'y a que trop peu d'exemples de tels transferts. Aux États-Unis il y a une communauté de recherche solide, soutenue par des universités indépendantes et puissantes. En Europe, il faut créer cette communauté et l'INRIA est prête à accueillir toute suggestion pour agir en ce sens.

Les relations industrielles de l'informatique sont trop vues comme des relations avec les constructeurs d'ordinateurs, alors que la recherche peut et doit se faire à travers des relations avec les grands utilisateurs. Il faut réfléchir avec eux pour définir les problèmes que la recherche peut résoudre. Par exemple, la communication est un enjeu important car elle favorise la distribution de l'information et permet des prises de décision rapides.

Laurent Kott rappelle que l'INRIA n'est pas comme les organismes représentés à cette tribune une tutelle de laboratoire en informatique, mais un institut de recherche qui anime quatre laboratoires de recherche, partie intégrante de la communauté nationale. Ils sont demandeurs et très intéressés par ce qui se passe ici. Si SPECIF souhaite venir à l'INRIA,

celui-ci est prêt à la recevoir et participer à des échanges de vue.

## Intervention de Jean-Pierre Finance

Jean-Pierre Finance présente les excuses de René Castagné qui participe à une réunion du conseil scientifique de la DRED. Il est très heureux de la tenue de cette réunion et de la qualité de ces débats. Il rappelle que c'est dans ces locaux du Conservatoire National des Arts et Métiers que SPECIF a vu le jour au cours de discussions animées par Claude Pair. Il adresse aussi ses félicitations aux organisateurs.

Jean-Pierre Finance présente les idées directrices de l'évolution de la DRED, qui va vers un renforcement et une remise en valeur de la recherche universitaire; cette évolution n'est pas en opposition avec celle des EPST (établissements publics scientifiques et technologiques), car elle insiste sur la formation doctorale et la revalorisation des fonctions de l'Enseignement Supérieur.

Jean-Pierre Finance explique comment cette politique sera mise en œuvre. Il y a d'abord les *primes d'encadrement doctoral*. Au SPI, il y a eu 1000 primes attribuées pour 1432 candidatures. Une autre action concerne la *contractualisation de la recherche*; il faudra alors que les universités présentent des projets de développement. Il y aura des soutiens accordés aux équipes d'accueil de doctorants ainsi qu'aux jeunes équipes qui démarrent, par exemple autour d'un jeune professeur, et qui peuvent obtenir un soutien de quatre ans pour faciliter une montée en puissance. Les *opérations polyvalentes* sont des soutiens à des actions de recherche type PRC ou à des services comme un centre de calcul. Jean-Pierre Finance rappelle que sur 24,5 MF de soutien du SPI à la recherche lors de la contractualisation des établissements de la région parisienne, l'informatique en a reçu 8 MF.

Jean-Pierre Finance parle ensuite des *DEA*. Il rappelle qu'il y a en France 1108 DEA habilités qui délivrent 3 300 diplômes et que dans le SPI il y en a 125 dont 42 pour l'informatique et l'automatique et que ces 42 DEA ont délivré 1 320 diplômes. La DRED souhaite financer directement les DEA et ajuster ce financement au nombre de diplômés. La DRED souhaite en particulier dans sa campagne 1991 améliorer le rendement du système, il ne faut pas que perdurent des DEA qui ne délivrent que 2 à 3 diplômes par an, il y aura donc une diminution du nombre des DEA, l'informatique ne devrait pas être touchée par cette mesure. Il note aussi le plafonnement du soutien au DEA: le soutien reste constant au delà de 40 étudiants dans un DEA. La question se pose du découpage des DEA pour rentrer dans une fourchette de 30 à 40 diplômés par DEA qui est la moyenne du SPI.

Jean-Pierre Finance signale qu'en ce qui concerne les *écoles doctorales* la philosophie du ministère est en évolution rapide. Il ne s'agit plus d'un regroupement dans un même établissement mais d'un regroupement sur un même lieu géographique pour une mise en commun des moyens et éventuellement des enseignements, en permettant en particulier aux étudiants de choisir des modules dans plusieurs DEA de la même école. Cela permettra d'ouvrir les horizons des jeunes thésards et évitera d'avoir des thésards ayant une monoculture. Les propositions de regroupement en écoles doctorales sont à faire lors de la contractualisation.

La DRED continuera des actions spécifiques, notamment avec l'appui aux PRC-GDR. Quant au problème des ingénieurs et personnels administratifs, c'est effectivement un point noir et un enjeu, mais il n'y pas de solution actuellement.

Jean-Pierre Finance est mandaté pour faire deux propositions.

1. A propose de la valorisation, la DRED souhaite associer SPECIF à une réflexion sur l'évaluation des recherches pré-industrielles afin d'avoir une vue plus claire et une

position par rapport aux gens qui sont engagés dans ce type de recherche. Le club EEA (électronique, électrotechnique et automatique) et l'AIUM (mécanique) y sont aussi associés.

2. Une plaquette sur les formations doctorales va être réalisée, ce devrait être un document informatif et facile à lire, la DRED souhaite associer SPECIF à la rédaction de ce document.

Enfin Jean-Pierre Finance souhaite apporter un point de vue personnel. Il est clair que la communauté manque de visibilité. Il faut que SPECIF mette en valeur ce qu'est l'informatique et la recherche en informatique, ses objectifs et ses résultats, et ainsi donne confiance à la communauté. Nous, les informaticiens, ne savons pas toujours travailler ensemble, cela suppose des débats internes avec différents points de vue, mais une visibilité externe plus uniforme pour le bien de la communauté toute entière.

## **Intervention de Maurice Robin**

Maurice Robin avoue qu'il vient ici plus pour apprendre de la communauté que pour apprendre à la communauté. Les temps sont sombres pour l'industrie européenne et beaucoup de hautes personnalités y sont très sensibles. Au Ministère de la Recherche et de la Technologie le soutien à la recherche de base ne va pas de soi, le soutien essentiel est plutôt pour la recherche industrielle et la part du Fond de la Recherche et de la Technologie (FRT) pour la recherche de base n'augmente pas ; Maurice Robin est par conséquent très intéressé par les conclusions de ces journées.

Maurice Robin évoque alors les PRC (Programmes de recherche coordonnée) et les aspects européens. Les PRC ont montré leur utilité, y compris pour rendre les recherches plus accessibles aux industriels. Il est cependant toujours difficile de faire comprendre aux non spécialistes les enjeux de la recherche de base en informatique. Maurice Robin pense qu'il est nécessaire que le soutien des groupements sur le FRT soit poursuivi.

Les crédits du FRT qui étaient de 1,5 milliards de F en 1990 vont passer à 1,2 milliards de F en 1991. Il y aura des arbitrages en janvier et l'on espère que la baisse sera modérée pour l'informatique. Le maintien du soutien direct ne peut être le fait du MRT seul, il faut une contribution conjointe du MRT, de la DRED et du CNRS dans ces actions incitatives.

Au niveau européen, des programmes existent et il faut les utiliser le mieux possible, pour cela, il faut participer ! En ce qui concerne la visibilité, nous avons effectivement des efforts à faire pour montrer ce qui se fait dans la recherche informatique.

## **Intervention de Pierre Bertrand**

Pierre Bertrand directeur scientifique adjoint du département des Sciences pour l'Ingénieur du CNRS décrit d'abord la politique générale du CNRS. Il existe un schéma stratégique élaboré en principe avec les départements, mais qui leur a complètement échappé, où l'informatique ainsi que le génie des procédés occupe une place prioritaire. Le redécoupage du Comité National de la Recherche Scientifique (pas seulement du CNRS) va entraîner une concertation au sein du SPI. Il apparaît que la nouvelle section 06 est trop grosse. On devrait chercher à créer des sections de tailles raisonnables et sensiblement égales. La discussion semble s'orienter vers un nombre de sections entre 32 et 49. La direction du SPI attend

des propositions constructives. Le découpage des départements est beaucoup plus difficile et va obliger des laboratoires à appartenir à plusieurs départements.

La politique du SPI insiste sur l'augmentation du soutien de base avec aussi une priorité sur les postes d'ingénieurs et plus généralement d'ITA. Il y aura, par conséquent, moins d'argent à donner pour les équipements mi-lourds, en particulier à cause de la création des actions pluridisciplinaires : IMABIO, Cogniscience, Ultimatech. A partir de maintenant l'achat des matériels de travail relève du fonctionnement plutôt que des équipements mi-lourds.

Le problème de la sous-dotation des laboratoires d'informatique en postes d'ITA est bien connu ; malgré le peu de postes frais, la direction souhaite avoir un semblant de stratégie. Jusqu'à présent, les postes libérés par des départs, et il y en a beaucoup en SPI, étaient remis dans un pot commun et revenaient aux départements en moins grand nombre et avec des profils arbitraires. A partir du mois d'octobre, le département peut récupérer les postes libérés. Le problème des primes de recherche des ingénieurs informaticiens du CNRS est bloqué malgré des discussions ; l'Education Nationale l'a résolu en prélevant sur son propre budget, ce qui n'a pas plu au ministère du budget. Pierre Bertrand espère cependant que cela aboutira.

La direction de l'informatique scientifique et technique (DIST) a créé des comités des moyens informatiques (COMI) qui ont élaboré un schéma directeur de l'informatique. Celui-ci prévoit la gratuité de l'accès aux centres de calcul pour les formations CNRS. En fait, il s'agit d'une attribution d'heures après soumission d'un projet ; il y a une tendance à surestimer les besoins en calcul. Il y a eu 8 500 heures attribuées au SPI pour la moitié à des unités ; au 1<sup>er</sup> décembre, 1 900 heures avaient été utilisées. Il en résulte que globalement le CNRS a des moyens de calcul sous-utilisés, ainsi des équipements du CIRCE (centre de calcul national du CNRS) n'ont pas été renouvelés. Une unité réseau a été créée avec mise en place de plaques régionales dont le but est de doter la France d'un réseau de la recherche digne de ce nom.

A une question de Jean-Marie Pierrel rapporteur de la table ronde « Informatique, Intelligence et Communication » qui craint que le nouveau découpage du CNRS ne traverse les sciences de la communication et ne l'écartèle, Pierre Bertrand rappelle que le but du découpage était de créer des sections suffisamment générales avec des thèmes larges et bien perçus à l'étranger. Jean-Claude Charpentier, directeur scientifique du département SPI du CNRS, présent dans la salle, intervient. Il précise que le but du découpage est d'avoir le moins possible de laboratoires à cheval sur plusieurs sections, ainsi pour quelques chercheurs dans un laboratoire, la section de recrutement peut être différente de la section du laboratoire. Par exemple, un laboratoire de science de la vie peut avoir un chercheur en informatique recruté par la section d'informatique. Il y a trop de sections au Comité national et il faut en diminuer le nombre en adoptant une organisation qui ne soit plus celle d'Auguste Comte, il faut tendre vers plus de pluridisciplinarité. Des nécessités de contraction au niveau de tous les départements ont conduit à 3 ou 4 sections au SPI et à la création d'une section « science et technologie de la communication » qui contiendrait le matériel, la communication et l'informatique et qu'on ferait grossir en y ajoutant les circuits et l'optique. Une seule section qui irait de la combinatoire à la conception de circuits peut être si grosse qu'il faudra envisager éventuellement de la couper en deux. On peut aussi admettre que puisque le traitement de l'image et du signal n'est pas en osmose avec l'informatique on le rattache aux matériaux et à la mécanique. Peut-être aussi que les théoriciens iront vers les mathématiques. De toute façon, il devrait y avoir une plus grande déconnexion entre le Comité National et les directeurs de département.

## Conclusion de Christian Carrez, président de SPECIF

Je voudrais conclure ces journées en insistant sur quatre points qui m'ont paru importants durant les débats.

1. La valorisation des recherches dans l'industrie est un problème difficile. Elle est nécessaire, mais ne se fait pas assez. Elle demande en fait des moyens humains importants. En particulier, les Ingénieurs de recherche qui devraient assurer la mémoire des équipes et discuter avec les industriels, font cruellement défaut.
2. La DRED estime que la contractualisation doit être l'occasion pour les établissements d'exprimer clairement leurs souhaits. Je crois que cette clarté doit être générale, et que les établissements doivent être clairement informés des souhaits de la DRED. Cette réunion en est l'occasion.
3. Je suis un peu inquiet de la perception de l'informatique par les organismes de tutelle. Il n'est pas normal qu'en 1990, il soit encore nécessaire de défendre l'informatique en tant que science, à l'intérieur même de ces organismes.
4. Les laboratoires ne peuvent et ne pourront vivre que s'ils ont une taille critique minimale. C'est le sens que l'on peut retenir des interventions des organismes de tutelles. Que faut-il conclure de la création de postes d'enseignants chercheurs dans des sites où la taille minimale, en informatique, ne sera jamais atteinte ?

Je voudrais terminer en vous félicitant de la haute teneur des débats, et en vous en remerciant. L'Informatique a du mal à se faire reconnaître comme une science à part entière, cela est peut-être dû, comme le remarquait Jean-Claude Charpentier, au fait qu'elle ne figure pas dans la classification d'Auguste Comte et qu'elle n'a, par conséquent, pas de prix Nobel. Il n'empêche que cette réunion a montré l'existence d'une communauté française de chercheurs en Informatique actifs qui croient fermement en l'existence et en l'avenir de leur science.



**COOPERATION AVEC LA ROUMANIE**

**Appel de C. KAISER**



## Roumanie 1990

En août 1990 s'est tenu en Roumanie la première école d'été d'informatique depuis la "révolution" de décembre 1989. Cette école a été organisée par l'Institut Roumain de Recherche en Informatique (ICI) et par la commission roumaine de l'UNESCO avec l'appui de Monsieur Corneliu Dumitriu et du professeur George Vaideanu et elle a regroupé une cinquantaine de personnes. Les conférenciers étaient des informaticiens roumains de l'ICI, Mme Ana Mirica, MM. Dan Dobrescu, Dan Donciulescu, Florin Filip, Ioan Georgescu, Dan Golesteanu, Florin Paunescu et Dumitru Popescu, deux professeurs américains, MM. Ernie Philipp et William Wenker, un industriel français, M. Jean-Serge Banino, président de Dune Technologies et moi-même, Claude Kaiser, professeur au CNAM. Par ailleurs Jean-Serge Banino et moi-même avons fait un cycle de deux journées de conférences plus techniques, à l'ICI, à des ingénieurs et chercheurs.

Chacun connaît la situation actuelle de la Roumanie et nous ne pouvons apporter qu'un témoignage très partiel. Bien que limitées à une population d'informaticiens et d'intellectuels, nos impressions personnelles ont été très fortes: des contacts très ouverts, des discussions très libres, une très grande demande d'informations scientifiques, techniques et politiques, un fort souhait d'action et d'ouverture, une hospitalité généreuse.

Ces dernières années les informaticiens roumains ont été totalement coupés du monde occidental, ne recevant aucune revue scientifique, aucune documentation technique, aucun logiciel nouveau, aucun matériel récent. Malgré cela, ceux que nous avons rencontrés à l'ICI ont essayé de garder un bon niveau de formation scientifique, tout particulièrement dans le domaine des réseaux locaux et des applications en temps réel. Ainsi les roumains ont-ils effectué des travaux utilisant des protocoles standard pour les réseaux (Ethernet, Decnet, X25), des contrats industriels les lient aux pays du COMECON et à la Chine. Nous avons ressenti un très grand réalisme et un vif souhait de mise à niveau technique et scientifique.

Sur un plan plus général, presque tous nos interlocuteurs comprennent le français, beaucoup le parlent suffisamment pour tenir une conversation commerciale, scientifique ou politique. Tous sont avides de connaître les réactions françaises et internationales à la situation actuelle en Roumanie et tous sont demandeurs de coopération avec des informaticiens, industriels, chercheurs et enseignants.

S'il existe des signes d'une formation solide, d'une culture scientifique, d'un savoir faire, d'une activité informatique, nous n'avons pas pu évaluer ni le niveau, ni la qualité, ni la fiabilité des réalisations. Nous pensons que nos interlocuteurs roumains sont prêts à affronter la réalité

industrielle et qu'il faut les y aider sur le plan scientifique et technique autant que sur le plan politique. Toutefois, si certains informaticiens sont en pointe -l'informatique est, semble-t-il, une priorité nationale pour le développement, immédiatement après l'agriculture et le tourisme-, il ne faut pas cacher l'état moyen-âgeux des services -hôtellerie, transports aériens et ferroviaires, télécommunications..- et l'absence de vérité des prix qui rend fantaisiste toute évaluation des coûts. Nos expériences nous font conseiller de voyager exclusivement par Air France ou en voiture (le réseau routier est en bon état, mais il est encombré de charrettes paysannes, lentes, non éclairées la nuit - les conducteurs roumains savent les éviter, mais les vitesses moyennes sont faibles), et de communiquer par télex ou par fax. Il est absolument nécessaire d'être aidé par un roumain, seul capable de faire au mieux avec le pays réel.

Nous lançons un appel à toute la communauté informatique francophone pour aider nos collègues roumains à prendre leur place dans la communauté scientifique internationale et plus particulièrement francophone. Dès maintenant, envoyez leur de la documentation technique et scientifique, des brochures de matériel et de logiciel, des revues, des livres (par exemple que les auteurs et les éditeurs leur fassent parvenir des spécimens d'ouvrages, de journaux et de revues). Participez à des actions de coopération en France et en Roumanie.

Nous présentons plus loin un état de l'informatique en Roumanie, tel que nous avons pu l'établir lors de cette visite et en le complétant avec l'aide de Florin Paunescu. Nous exposons aussi un premier projet de coopération franco-roumaine que nous proposons aux ministères intéressés sous couvert de l'INRIA et de l'ICI et pour lequel nous souhaitons votre participation, que vous soyez industriel, chercheur ou enseignant.

Pour faciliter le démarrage de cette coopération et assurer au maximum la diffusion des documents et des contacts, M. Florin Paunescu et moi-même proposons de servir quelque temps de correspondants.

En Roumanie:

Dr Florin Paunescu, Directeur de l'ICI, Bd. Miciurin 8-10, 71316 Bucarest 1  
téléphone: (19~40 0)177978 ou (19~40 0)653390,  
fax: (19~40 0)653095,  
télex: 11 891-ICPCI R

En France:

Professeur Claude Kaiser, CNAM, 292 rue Saint-Martin, 75141 Paris Cedex 03  
téléphone (1)40272273, fax:(1)40272709, télex:CNAM 240247F

C. Kaiser

PS: L'ICI me charge de remercier la revue TSI qui m'avait confié 10 numéros spécimen fort appréciés à Bucarest.

## Etat de l'informatique en Roumanie en août 1990

### 1. Formation en informatique

#### 1.1 Place de l'informatique dans l'ensemble des formations

En janvier 1990, la Roumanie comptait:

-981 lycées dont 8 avec la spécialité informatique

-6 instituts polytechniques (TIMISOARA, CLUJ, BUCAREST, GALATI, PETROSANI, IASI) dont 3 avec spécialité informatique

-5 universités (BUCAREST, TIMISOARA, CLUJ, BRASOV, IASI) dont 4 avec une formation informatique,

-l'Académie des Sciences Economiques de Bucarest, avec une formation à la gestion,

-des centres de formation continue.

En 1990, 11 nouvelles unités d'enseignement supérieur, dont 3 universités privées, ont été créées à ARAD, BACAU, BAIA MARE, BUCAREST(3), CONSTANTA, GALATI, PITESTI, SIBIU, et SUCEAVA. Celles de BUCAREST, SIBIU et de SUCEAVA auront une formation en informatique.

#### 1.2 Formation de techniciens

Aide analyste, codeur, aide programmeur, opérateur de saisie de données..., sont formés dans les 8 lycées qui comprennent une spécialité informatique (4 années de spécialisation à la fin des études secondaires), à BRASOV, BUCAREST, CLUJ, CRAIOVA, IASI, PETROSANI, SUCEAVA, TIMISOARA.

#### 1.3 Formation dans les écoles d'ingénieurs

Dans les Instituts Polytechniques, en 4 ans d'études dont 2 de spécialité.

Spécialité ordinateurs avec 1 section matériel et 1 section logiciel

Spécialité automatique avec 1 section contrôle de procédés avec microordinateurs

TIMISOARA (60 informaticiens par an)

CLUJ (90 informaticiens par an)

BUCAREST (150 informaticiens + 150 automaticiens par an).

#### 1.4 Formation dans les universités

Dans les Universités, en 4 ans d'études dont 2 de spécialité

Spécialité logiciel et matériel ou spécialité mathématiques et informatique

CRAIOVA (50 informaticiens par an)

IASI (50 informaticiens par an)

BRASOV (30 informaticiens par an)

BUCAREST (60 informaticiens par an)

CLUJ (60 informaticiens par an)

### **1.5 Formation à l'Académie des Sciences Economiques**

A l'Académie des Sciences Economiques de BUCAREST, en 4 ans d'études, formation à la gestion et aux bases de données par une spécialité cybernétique (100 informaticiens par an)

### **1.6 Formation continue**

- a) Centre National pour la Formation en informatique (CPI), à BUCAREST  
Perfectionnement des techniciens et des ingénieurs  
5000 auditeurs en moyenne sur l'année (10 000 au total avec les centres de province)
- b) Centre de Perfectionnement des Cadres pour la gestion, (CEPECA) à BUCAREST  
2000 auditeurs en moyenne sur l'année

## **2. Activité informatique fin 1989**

### **2.1 Bilan**

75 000 personnes dans la profession informatique  
50% sont des opérateurs  
50% sont des informaticiens dont la moitié (16 000 personnes) ont une formation supérieure  
Chiffre d'affaire de l'informatique: 6,3 milliards de lei, soit environ 300 millions de dollars.

### **2.2 Services informatiques**

146 centres de calcul (de 100 à 500 personnes) jouant le rôle de sociétés de service en informatique,  
1500 offices de calcul (de moins de 100 personnes) rattachées directement aux entreprises

### **2.3 Activités de recherche**

Recherche: universités, instituts polytechniques, institut de recherche pour l'informatique (ICI), Institut pour la technique de calcul (ITC à Bucarest et 5 filiales en province), Institut de recherche pour l'automatisation (IPA à Bucarest et 4 filiales en province).

Développements: centres de calculs, ITC, ICI, société Felix

### **2.4 Matériels disponibles en mai 1990**

600 FELIX 256/512/1024 identiques à la série IRIS 50/55/60 de BULL  
1500 CORAL 4000/8730 identiques au PDP 11/34 et au VAX 730 de DEC  
6600 micros sur la base de l'INTEL 8080 identiques au ZILOG 80

600 micros sur la base de l'INTEL 8086, compatibles IBM PC

## **2.5 Logiciels utilisés**

Les logiciels utilisés, en dehors de l'assembleur, sont Fortran, Cobol, Pascal, C, Lisp et Prolog.

Bases de données: SOCRATE (en version FELIX et en version CORAL, développées en Roumanie), ARGUS et LEDA (sur CORAL, au standard CODASYL, développées en Roumanie), ORACLE et DATATRIEVE (sur CORAL), ORACLE et D.BASE 2, 3 et 4 sur compatible PC.

Peu d'utilisation opérationnelle du réseau informatique existant (20 noeuds X25, basés sur machine CORAL)

## **3. Organisation actuelle (en août 1990)**

### **3.1 La Commission Nationale pour l'Informatique (CNI)**

Le gouvernement roumain a mis en place une organisation qui s'inspire très fortement de la délégation à l'informatique française des années 70-80.

La Commission Nationale pour l'Informatique (CNI) est un organisme interministériel dont la mission est de proposer au gouvernement une politique pour l'informatique. Elle est contrôlée par un conseil d'administration et par un conseil scientifique.

Elle est présidée par M. Damian POPESCU, qui a rang de Sous-Secrétaire d'Etat. Elle rassemble 75 experts dans 5 domaines principalement:

- politique générale,
- recherche et développement, projets pilotes,
- coordination entre la production du logiciel et les services utilisateurs,
- standardisation, réglementation, ergonomie,
- formation et spécialisation du personnel.

Elle finance et coordonne les activités d'unités opérationnelles comme:

- les 40 centres de calculs départementaux,
- le centre national de diffusion des logiciels (CNDP),
- le centre national pour la formation en informatique (CPI),
- l'institut de recherche en informatique (ICI).

D'autres centres de calcul et les offices de calcul ne dépendent pas de la commission nationale pour l'informatique et restent rattachées aux ministères et aux entreprises.

### **3.2 L'Institut de Recherche en Informatique (ICI)**

L'Institut de Recherche en Informatique (ICI) réalise des opérations de recherche et de développement, assure la diffusion des résultats et des connaissances, fournit des expertises, contribue aux activités de standardisation et participe à la coopération scientifique internationale.

L'ICI comprend 800 personnes dont 600 avec une formation supérieure.

Les domaines de compétence qui figurent dans les objectifs de l'ICI sont les architectures des systèmes informatiques, l'intelligence artificielle et les systèmes experts, les réseaux, les bases de données, le génie logiciel, la simulation, le dialogue homme-machine, la conception et la gestion assistées par ordinateur, les processus en temps réel.

### **3.3 L'Institut des Techniques de Calcul (ITC)**

L'Institut des Techniques de Calcul (ITC) est rattaché au ministère de l'industrie, des ressources et du commerce. Il comprend 2000 personnes.

Ses activités concernent la recherche et le développement des matériels informatiques (ordinateurs de taille moyenne, miniordinateurs, ordinateurs personnels, interfaces standard ou spécialisés, interfaces de réseaux,...), le logiciel de base, les bases de données, la conception et la fabrication assistées par ordinateur.

### **3.5 L'Institut de recherche pour l'automatisation (IPA)**

Il comprend 3000 personnes. Il est rattaché au ministère de l'industrie, des ressources et du commerce. Ses activités sont la recherche et le développement des composants électromécaniques et électriques jusqu'aux systèmes complexes, des automates programmables, des calculateurs temps réel, des bus de terrain, de l'ingénierie pour l'automatisation, des systèmes informatiques temps réel pour l'automatisation. *to*

## **4. Adresses en Roumanie**

**CNI:** Str. Onesti n° 2, 70119 Bucarest. Président: Damian POPESCU.

téléphone:(19~40 0)142236

télex: 11 891-ICPCI,R

**ICI:** Bd Miciurin 8-10, 71316 Bucarest 1. Directeur: Florin PAUNESCU.

téléphone: (19~40 0)177978 ou (19~40 0)653390,

fax: (19~40 0)653095,

télex: 11 891-ICPCI,R

**ITC à Cluj-Napoca:** Str. Republicii n° 109, 3400 Cluj Napoca

téléphone: 19~40 5116060

**Institut Polytechnique de Bucarest:**

Splaiul Independentil 313, sector 6, 77703 Bucarest

téléphone:19~40 90 333432 ou 19~40 90792335

fax: 19~40 90330468

**Institut Polytechnique de Cluj-Napoca:**

Str. Emil Isac 15, 3400 Cluj-Napoca

téléphone: 19~40 5115699 ou 19`40 5134565

fax: 19~40 5111905

**Ambassade de France à Bucarest**

15 str. Biserica Amzei, Bucarest téléphone: (19~40 0) 11 05 40

## Projet de coopération franco-roumaine en informatique

### 1. Présentation générale du projet

Ce projet vise à aider la communauté informatique roumaine à entrer plus rapidement dans le réseau scientifique et industriel européen.

Il s'agit d'assurer une mise à niveau d'enseignants, de chercheurs et d'ingénieurs roumains pour leur permettre de coopérer avec leurs homologues français, de participer à des recherches et des développements en commun, et de former efficacement les futurs informaticiens roumains.

Le projet nécessitera deux ans, avec une succession régulière de cours couvrant plusieurs modules d'enseignement et avec deux écoles d'été spécialisées. Toutes ces activités se dérouleront en Roumanie.

Les cours seront assurés conjointement par des informaticiens français et roumains. Pour chacun des modules de cours, on nommera un responsable français et un responsable roumain; le responsable français définira le programme, enverra la documentation et les matériaux pédagogiques à son correspondant roumain; celui-ci fera un cours préliminaire de mise à niveau, préparera des exercices et des travaux pratiques, en installant les logiciels nécessaires et en apprenant à s'en servir; il assurera le bon déroulement pratique de la session finale qui sera faite par le responsable français ou par une personne compétente envoyée par celui-ci; la session finale du module se déroulera, en langue française, pendant 3 à 5 jours consécutifs.

La première école d'été sera organisée, en 1991, conjointement avec la deuxième école d'été de l'UNESCO et sera consacrée à l'étude des standard de fait. La seconde école d'été, en 1992, interviendra à la fin des cours et sera consacrée aux résultats avancés de l'industrie et de la recherche: on envisage actuellement le domaine des systèmes informatiques et du génie logiciel, avec une attention particulière aux applications en temps réel.

Ce projet s'intègre dans le cadre du protocole, signé en avril 1990 par l'INRIA (France) et l'ICI (Roumanie), qui prévoit un élargissement de la coopération à tous les partenaires francophones intéressés. Ces deux organismes parraineront ce projet auprès des ministères concernés.

### 2. Liste des modules de cours et des thèmes de coopération

- 2.1 Technologie des systèmes informatiques
- 2.2 Architecture de machines multiprocesseur, traitement parallèle
- 2.3 Réseaux de transmission de données et réseaux d'ordinateurs
- 2.4 Systèmes répartis
- 2.5 Sûreté de fonctionnement, modélisation,évaluation
- 2.6 Bases de données et méthodologie d'informatisation
- 2.7 Outils du génie logiciel, ateliers de programmation
- 2.8 Systèmes de bureautique, processeurs de documents multimédias
- 2.9 Analyse d'images

2.10 Systèmes intégrés pour le traitement des connaissances

2.11 Gestion de projet

### **3. Ecole d'été sur les "standard de facto"**

#### **3.1 Idée directrice**

La construction des calculateurs et des systèmes informatiques fait appel à des technologies développées en tant que telles: processeurs, composants de mémoire, bus, contrôleurs d'entrées-sorties, systèmes d'exploitation, compilateurs, bases de données, réseaux locaux, réseaux à grande distance, protocoles de communication,...

On retrouve donc les mêmes composants dans la plupart des offres de constructeurs d'ordinateurs et de systèmes. C'est le phénomène des standards, fortement accéléré par les utilisateurs que cela favorise en faisant mieux jouer la concurrence et fortement défendu par les européens en face des puissants producteurs américains ou japonais.

#### **3.2 Forme du cours**

Présentation externe, en termes de fonctionnalités, des technologies standard. Démonstrations. Présentation de leur réalisation et de leur fonctionnement interne.

#### **3.3 Domaines à aborder pendant l'école d'été**

Systèmes d'exploitation

Ordinateurs personnels, stations de travail

Réseaux et protocoles

Bus et interfaces industriels

Serveurs généraux (impression, fichiers, transactions, messageries)

Interfaces et terminaux graphiques

bases de données et leurs langages

Langages et environnements de programmation

### **4. Participation au projet**

L'état du projet résulte des discussions que Jean-Serge Banino et Claude Kaiser ont eues en Roumanie, complétées en France lors de la venue de Florin Paunescu. La participation francophone, tout comme la participation roumaine, reste à mettre en place. Toute contribution au projet, toute proposition de participation, toute suggestion de participant, francophone ou roumain, est vivement souhaitée.

S'adresser en Roumanie à Florin Paunescu,

ICI Bd Micurin 8-10, 71316 Bucarest 1

téléphone: (19~40 0)177978 ou (19~40 0)653390,

fax: (19~40 0)653095,

télex: 11 891-ICPCI,R

ou en France à Claude Kaiser:

CNAM, 292 rue Saint-Martin, 75141 Paris Cedex 03  
téléphone:33(1)40272273,  
fax:33(1)40272709,  
télex: CNAM 240247F

ou en France à Pierre Népomiastchy:

INRIA, BP 105, 78150 Le Chesnay Cedex  
téléphone:33(1)39635511,  
fax: 33(1)39635888

Claude Kaiser



**DIVERS**



Journée de travail

# Les langages applicatifs dans l'enseignement de l'informatique

MRT

1 rue Descartes Paris 5<sup>e</sup>

20 mars 1991

Organisées par

le LIBr (Laboratoire Informatique de Brest)

et le LABRI (Laboratoire Informatique de Bordeaux)

## Bulletin d'inscription

Nom : .....  
Prénom : .....  
Organisme : .....  
Adresse : .....  
Tél : .....  
E-mail : .....

s'inscrit à la journée de travail sur les langages applicatifs dans l'enseignement de l'informatique.

A ..... le .....  
signature .....

Droits d'inscription 100 Francs incluant le déjeuner et les actes à joindre à la fiche (chèque ou bon de commande à l'ordre de l'ARECOM-ENSTBR)

Fiche d'inscription à retourner rapidement à :

ENST Bretagne  
Secrétariat dept Informatique et Réseaux  
BP 832 29 285 Brest Cédex

fax : 98 45 51 33 tel : 98 00 12 80

Les langages de la famille Lisp constituent un terrain fertile propre à former la base d'une culture informatique. Malgré une recherche dynamique qui a produit de nombreux informaticiens, leur usage est resté limité dans la formation initiale à l'informatique

Nous organisons cette journée de travail pour contribuer à promouvoir et diffuser plus largement les voies d'un enseignement de l'informatique avec Lisp et les langages applicatifs.

La journée qui débutera sur le thème de la formation de l'esprit informatique donnera lieu à une présentation d'expériences d'enseignement s'appuyant sur divers langages applicatifs. En conclusion, nous réfléchirons aux contenus et aux objectifs d'un premier cours d'informatique.

## Débat introductif 9h

### La formation de l'esprit informatique

animé par : Harald Wertz (Paris VIII) et  
Emmanuel St James (Bull)

*Pause 10h30-10h45*

### Les expériences, session 1

#### Quels langages, pour quels objectifs ?

animé par : Christain Queiniec (LIX)

Daniel Barrel, Robert Strandh, (John Hopkins University, Univ. Bordeaux)  
*Using an Imperative Language to Teach Applicative Methods*

Michel Briand, André Pic, (LIBR, ENST Br, ENIB)  
*Enseigner l'informatique avec Scheme en école d'ingénieurs"*

D. Cansell D, (LRIM, univ. Metz)  
*Pascal, un langage applicatif*

V. Donzeau Gouge, Th. Hardin, (CNAM)  
*Cours de programmation avec CAML*

Jacques Haguel, Jean Goulet, (Un. Sherbrooke)  
*Remarques sur le cours de base avec Scheme*

## Les expériences, session 2 14h

#### Quels langages, pour quels objectifs?

animé par : Guy Cousineau (ENS Ulm)

Mike Eisenberg, Mark Friedman, (LCS, MIT)  
*Programmable Applications in Scheme*

Louis Gacôgne, (IIE, CNAM Evry)  
*Une ouverture au Lisp en seize heures*

Benoit Habert, François-Xavier Testard-Vaillant (ENS Fontenay)  
*Advantages of the Common Lisp Object System to teach parsing*

Marianne Ligou, (LIFO, Univ d'Orléans)  
*S3L un langage fonctionnel pour les ensembles*

Jacqueline Zizi,  
*Un environnement Lisp pour l'enseignement des mathématiques*

*Pause 15h45-16 h*

**Propositions 16h-17h30**

#### Quel premier cours d'informatique ?

animé par : Jean-François Perrot (Latoria)  
Pierre Castéran (Labri, Bordeaux)

## Journée de travail

### Les langages applicatifs dans l'enseignement de l'informatique

Paris, MRT, le 20 mars 1991

#### Comité d'organisation

Michel Briand (ENST de Bretagne)  
Pierre Castéran (Université de Bordeaux)  
Guy Cousineau (ENS, Ulm)  
Jean-François Perrot (Latoria)  
André Pic (ENIB)  
Christian Queiniec (Ecole polytechnique)  
Jean-Claude Royer (Université de Nantes)  
Emmanuel Saint James (Bull)  
Harald Wertz (Université de St Denis)

Hal Abelson, MIT  
Dan Friedman, University of Indiana

#### Secrétariat :

Michel Briand (98 00 12 80),  
André Pic (98 05 45 52) BP 832  
LIBR, ENST de Bretagne  
29285 BREST Cedex

brland@enstb.enst-bretagne.fr  
pic@enstb.enst-bretagne.fr

# **NUMEROS PRECEDENTS**



**SOMMAIRE DES BULLETINS DEJA PUBLIES  
et composant les archives de SPECIF**

**NUMERO 1            *Février 1986***

- Le mot du Président
- Conseil d'Administration, Bureau, Commissions : Responsables
- Compte rendu de l'Assemblée Générale du 11 décembre 1985
- Statistiques de la section 08 du C.N.R.S.

**NUMERO 2            *Mai 1986***

- Le mot du Président
- Liste des correspondants par ordre alphabétique d'Université, rectificatif d'adresses
- Echos des différentes commissions
- Situation de l'informatisation de la recherche publique en France (J. SAKAROVITCH)
- Compte rendu de la session de Printemps de la section du C.N.R.S. (J.C. BERMOND)
- Recrutement 83-86 de la section 08 du C.N.R.S. (J.C. BERMOND)
- Informations diverses (FIRTECH, ESPRIT, CSU)

**NUMERO 3            *Novembre 1986***

- Le mot du Président
- Echos des différentes commissions
- Enquête sur l'après-MIAGE

**NUMERO 4            *Mars 1987***

- Le mot du Président
- Mission de C. PAIR (Projet Institut Informatique)
- Compte rendu de l'Assemblée Générale du 11 décembre 1986
- Table ronde du 11 décembre 1986
- Journée DESS (M. LUCAS)
- Le plan Filière électronique (MME CONNAT)

**NUMERO 5            *Juin 1987***

- Le mot du Président
- Commission Matériel
- Recherche
  - Eléments de réflexions de la section 08
  - Enquête sur les DEA
  - Réunion Firtech
- Enseignement

- Enseignement de l'I.A. en France (N. COT)
- Informatisation du 1er cycle universitaire (G. STAMON)
- Formation Continue
  - Réflexions de la commission Enseignement
  - Enquête AFCET-SPECIF
  - Tribune libre
- Informations diverses

**NUMERO 6                    *Novembre 1987***

- Le mot du Président
- Actualités
  - Copie de logiciels
  - Exclusion de T. Muntean
- Institut d'Informatique (C. PAIR)
- La Recherche Informatique en France (J.-P. JOUANNAUD)
- Poursuite d'études des DUT Informatique (D. FENEUILLE)
- Commission mixte EEA/SPECIF (D. HERMAN et M. LUCAS)
- 4ème cycle universitaire (G. RENARD) avec historique et programme COMETT

**NUMERO 8                    *Juin 1988***

- Compte rendu de la journée des correspondants
- Commission Matériel
- Journées d'étude EEA/SPECIF
  - L'enseignement de l'image numérique
- Enquêtes SPECIF
  - Thèses, bourses et allocations
  - Recrutement 1988
- Rapport sur la formation des informaticiens de haut niveau (J. VIGNES)
- Compte rendu de la section 08 du CNRS
- Réflexions sur la loi sur la protection des logiciels (J.-L. DURIEUX)
- Compte rendu de la réunion du comité de coordination national sur la loi sur les logiciels
- Informations diverses
  - Le point sur les thèses
  - Annonces Colloques et Journées SPECIF
  - Autres.

**NUMERO 9                    *Janvier 1989***

- Le mot du nouveau Président
- Commission Matériel
- Compte rendu de l'Assemblée Générale du 1er décembre 1988
- Bilan de la Commission Matériel
- Compte rendu du CNU
- Arrêté sur l'habilitation à diriger des recherches
- Rapport du groupe de réflexion "Temps Réel" du CNRS
- Licence "Informatique et Enseignement"
- Bilan des Stages post-DUT
- Bilan des journées SPECIF de Besançon

**NUMERO 10                  *Avril 1989***

- Le mot du Président
- Disparition de la Division Informatique du MEN : Nouvel organigramme
- Interview de G. Comyn publiée dans le Monde Informatique
- Bilan des Commissions de SPECIF

- L'Informatique dans les 1ers cycles scientifiques (M. LUCAS)
- Présentation de l'UFR IMA (P.-C. SCHOLL)
- Départements informatiques (M. ROUSSEAU)
- L'Institut de Programmation, UFR d'Informatique de Paris (J.-F. PERROT)
- Répartition des Personnels enseignants titulaires en informatique (C. CARREZ)
- Fiche sur l'avancement et la rémunération des professeurs et maîtres de conférences des Universités
- Les pôles FIRTECH
- Récapitulatif des formations universitaires informatiques (D. FAYARD)
- Synthèse du rapport SYNTEC (D. FAYARD)
- Articles divers
  - Imbalance between growth and funding in academic computing science (D. GRIES...)
  - The 1987-1988 Taulbee Survey Report (D. GRIES)
  - La "Neuronique" (E. GELENBE)
- Point de Vue :
  - "Pascal va-t-il mourir ? Faut-il l'y aider ?" (M. GAUTHIER)

**NUMERO 11            *Octobre 1988***

- Le mot du Président
- Bilan des Commissions de SPECIF
- Résultats du CNU (B. LORHO)
- Rapport sur les "Allocataires-Moniteurs" (M. QUERE)
- Document sur les Allocations de Recherche
- Texte du J.O. du 10 mai 1989 portant organisation de l'administration centrale du M.E.N.
- Présentation du Rapport DECOMPS sur l'évolution des formations d'ingénieurs (D. FAYARD)
- Relevé de conclusions sur le dossier "revalorisation de la fonction enseignante"
- Rubrique internationale :
  - Programme international AFCET-MRT
  - Appel à la Communauté Informatique Française

**NUMERO 12            *Mai 1990***

- Compte rendu de l'Assemblée Générale (C. CARREZ)
- Bilan des Commissions de SPECIF
- CNU Informatique (B. LORHO)
- Protocole d'utilisation de logiciels
- Recherche fondamentale en informatique (M. NIVAT)
- Compte rendu de la section 08 du CNRS
- L'informatique dans les premiers cycles scientifiques (M. LUCAS)
- Divers.

**NUMERO 13            *Septembre 1990***

- NUMERO SPECIAL
  - Les enseignements d'informatique à l'Université
    - . D.U.T. d'Informatique
    - . Maîtrises MIAG
    - . Licences - Maîtrises d'Informatique
    - . D.E.A. d'Informatique
    - . D.E.S.S. d'Informatique

**NUMERO 14            *Novembre 1990***

- Comptes rendus de SPECIF
- Commission Recherche (P. LESCANNE)
- Propositions de SPECIF concernant la recherche fondamentale en informatique
- Journées Spécif sur la recherche en informatique
- Rapport sur les travaux du GE4 O "Informatique-Automatique" (M.C. GAUDEL)
- C.N.U. Informatique (B. LORHO)
- Statuts du corps des professeurs et des maîtres de conférences
- Divers
- Numéros précédents

Le 28 Janvier 1991

**APPEL DE COTISATION SPECIF 1991**

L'Assemblée Générale de l'Association a décidé de fixer la cotisation SPECIF à 120 Francs pour l'année 1991.

Tous les adhérents sont donc invités à transmettre leur règlement, soit par l'intermédiaire de leur correspondant, soit directement au trésorier à l'adresse suivante

HERVIER Yves  
Université de Nice  
MIPS  
Parc Valrose  
06034 NICE CEDEX

Prière de bien vouloir retourner la fiche ci-dessous en cas de nouvelle adhésion ou de changement d'adresse.

-----  
**NOM** : ..... **Prénom** : .....

**Fonction** (enseignant, chercheur, ...): ..... **Grade** : .....

**Etablissement de rattachement** (libellé uniquement) : .....

**Laboratoire** (libellé uniquement) : .....

**Téléphone** : .....

**Adresse électronique** (mail ou fax) : .....

**Adresse professionnelle** :

AD1(Organisme): .....

AD2(Unité ou Département): .....

AD3(Bâtiment, rue, BP): .....

AD4(Code postal et ville): .....

**Zone de rattachement** (voir annuaire): .....

