

Les journées scientifiques du DAPNIA

(Kéravel, 30 mars – 1^{er} avril 1998)



Les mémorables journées de Seignosse, dévolues (et non pas dédiées, anglicisme trop répandu) aux métiers du DAPNIA, avaient placé la barre très haut en matière de qualité de communication.

Les intervenant(e)s des journées de Kéravel, consacrées (et non pas dédiées) à la physique présente et future au DAPNIA, ont brillamment relevé le défi. Leurs efforts de clarté et de pédagogie méritent un grand coup de chapeau. Même l'exposé sur la matière noire fut lumineux. C'est bien simple, le signataire croit avoir tout compris*.

Bravo à l'ensemble des conférencier(ère)s bien sensé(e)s qui savent vraiment communiquer. Ils nous ont transmis leur savoir et leurs passions, comme cette astrophysicienne que tentent les super-amas, ou encore ces physiciens en quête de valeurs pour leurs spins. Une réunion bilan de ces Journées, jeudi 30 avril, a conclu entre autres qu'il est hautement souhaitable que l'énorme effort de synthèse et de vulgarisation consenti par ces orateurs ait des prolongements écrits et encore plus vulgarisés.

C'est un appel du pied : conférencières, conférenciers, *Scintillations* attend vos lignes pour les mettre dans ses colonnes. Parallèlement, les résumés et les transparents de chacun des 28 exposés sont en cours de webisation. Il est aussi souhaité d'adapter ces exposés à d'autres auditoriums, par exemple ceux des séminaires du DAPNIA ou des Rencontres de la DSM. Affaire(s) à suivre.

En contrepoint à ces excellents exposés, étaient exposés un peu partout sur le site d'excellents « posters », euh ! pardon, d'excellents panneaux, tant sur la physique que sur l'instrumentation.

La Table Ronde du lundi soir suscita bien des propos carrés, les débats étant rondement menés par Bruno Rougier, journaliste à France-Inter, qui joua à merveille son rôle de « poil à gratter ». Finances, médias, vulgarisation, utilité et image du chercheur fondamental, toutes les questions brûlantes furent abordées de façon incisive mais constructive. Un regret, toutefois : le débat est resté essentiellement sciences-médias, et ne s'est pas souvent élargi au

domaine science-société, objet initial de cette soirée. On reste un peu sur sa faim. Mais la qualité des arguments échangés lors de cette première Table Ronde, a donné à beaucoup, Bruno Rougier compris, l'envie de remettre ça. En attendant cet heureux jour, et pour nous faire patienter, Yves Sacquin va sélectionner, sur les vidéocassettes, les meilleurs morceaux de cette soirée afin d'en extraire la substantifique moelle.

Cerise sur le gâteau, la séance plénière du mardi soir fut gastronomico-musicale et frétilleante. Bien des talents d'instrumentistes, de chanteur(se)s et de danseur(se)s se révélèrent au grand jour au cours de cette folle nuit. Un bravo particulièrement chaleureux à notre diva du DAPNIA, Monique Soyer.

Un grand merci aux organisateur(trice)s et à nos chevaliers de la pellicule et autres vidéocassettes.

Rendez-vous est pris pour les prochaines journées du DAPNIA, réservées (et non dédiées) à l'Instrumentation. Affûtez vos arguments, vos transparents, vos instruments... de musique.

Joël Martin (SPhN et ScintillationS)



On ne manque pas de cœur au DAPNIA

* Y compris les NDLR qui émaillèrent certains exposés *Les neutrinos plaisent à Allègre. - C'est dommage de voir tous ces bosons décoller. - En voici une qui hait quand on la brise* (à propos d'une symétrie). - *Il faudrait presque un code pour chaque groupe. - Venez fêter nos masses...*

Bravo Jacques et Bruno ! On voit bien que les top ne font pas couler leur bile...

Un certain regard sur Kéravel

Notre collègue Philippe Merlier, l'UCAR groupe de communication de Centre de Saclay, ancien responsable, au Siège, de la revue de presse quotidienne, nous a fait l'amitié d'être des nôtres. Il nous livre la vision sur ces journées d'un non scientifique ouvert sur tous les domaines scientifiques et que passionne tout ce qui touche à la transmission du savoir. C'est dire si l'œil de Philippe a particulièrement scruté la Table Ronde.

Coutumier des revues de presse, c'est à une rapide revue de physique à laquelle je fus convié à Kéravel. Si l'humilité peut devenir envahissante à l'écoute des physiciens s'adressant à leurs pairs, elle n'interdit pas quelques impressions.

Pour un auditeur extérieur, le DAPNIA, marqué par sa pluridisciplinarité, trouve sa raison d'être dans les points d'intersections entre disciplines qui ont été mis en lumière lors de ces Journées scientifiques.

Pour un auditeur craignant les assertions, les exposés et débats ont laissé émerger les incertitudes aux frontières de la connaissance.

Si cette double perméabilité, entre les disciplines, et entre les hommes, fut riche d'enseignements, la « soirée thématique » sur la communication scientifique, animée par Bruno Rougier fut plus mouvementée, mettant en lumière certaines divergences entre chercheurs et journalistes. Que le

monde scientifique ne puisse supporter la perte de crédibilité que fait encourir l'utilisation dans la presse d'opinions contestables sous des apparences de science est une chose. Cela ne justifie pas la crainte de propos approximatifs facilitant la compréhension du plus grand nombre. Mais la question est d'importance. Il est appréciable que Bruno Rougier ait annoncé qu'il sensibiliserait l'Association des journalistes scientifiques à un débat quotidiennement alimenté par une presse souvent à la recherche du bosen de scoop.

Philippe Merlier
(UCAR, Groupe Communication
du CE Saclay)

Alimentons le débat. La réserve des scientifiques vis-à-vis des « propos approximatifs » ne se manifeste pas lorsque ces propos facilitent la compréhension du

« grand public », mais lorsqu'ils déforment la réalité et donc donnent des idées fausses au même grand public (cible imprécise). C'est pourquoi la plupart des journalistes scientifiques font, avant toute publication, valider leur vulgarisation par le chercheur qu'ils ont interviewé. Mais, hélas, tous ne le font pas et quelques uns préfèrent à l'explication pertinente la polémique ou le scoop prématuré (incité en cela par certains scientifiques en quête de notoriété). Il est, encore hélas, non moins vrai que d'autres scientifiques, heureusement de plus en plus rares, sont allergiques à toute forme de vulgarisation, même la plus géniale : ces derniers adeptes de la tour d'ivoire devraient lire plus souvent les grands vulgarisateurs que sont Faraday, Gamow, et autres Feynman. Ce ne sont pas les plus mauvais parmi les scientifiques...

La Rédaction

Le réseau « NICE » au DAPNIA

En 1997, 60 nouveaux PC ont été installés au DAPNIA. Ils ont rejoint les 350 autres déjà existants. L'utilisation de ces PC peut être très variée : le personnel administratif et les secrétaires les utilisent surtout pour des applications de gestion et de la bureautique ; un physicien fait du développement et du calcul symbolique ; un technicien l'utilise pour la prise de données depuis un équipement ; il y a ceux qui font de la CAO, et ceux qui font de la PAO, et il y a ceux qui l'utilisent presque seulement pour accéder au monde Unix (à la place d'un terminal X).

Il fût un temps, au DAPNIA, où il n'y avait que les PC de gestion : des PC pour les secrétaires, des PC pour les chefs, des PC pour le personnel administratif. Le monde « scientifique » regardait avec dédain ces machines qui ne pouvaient servir qu'à écrire des lettres ou, au plus, à gérer les missions...

Mais les esprits évoluent, et l'informatique encore plus rapidement. Les PC sont devenus de plus en plus puissants, et de moins en moins chers. L'interface utilisateur

est beaucoup plus agréable et les applications disponibles se sont multipliées : on peut maintenant faire des simulations, du développement logiciel, du calcul symbolique, sans parler des beaux dessins et des graphiques.

Et voilà donc que nos chers physiciens, pour ne parler que d'eux, commencent à découvrir cet outil considéré, jusqu'à ce moment-là, comme « pauvre ». Et à demander de l'aide.

Le GI est donc sollicité sur le sujet. Les ingénieurs du GI ont à peu près le même mépris pour les PC : le DOS ? C'est quoi ? UNIX, et même OpenVMS, sont quand même plus nobles !

Il faut tout de même faire face à la réalité. En 1995, un premier serveur NT (le glorieux DAPNT1) est installé au DAPNIA. Son utilisation reste très limitée. En 1996 on commence à s'en occuper un peu plus sérieusement, et les services DAPDIV voient le jour : on offre des zones disque sur le serveur et la possibilité d'utiliser les imprimantes sur le réseau. Ensuite on mettra à disposition des logiciels qui peuvent être exé-

cutés à travers le réseau sans avoir besoin de les installer localement (et, aussi, sans devoir acheter une licence).

Les serveurs NT se multiplient. Après DAPNT1, il y aura DAPNT3, 5, 7, 9 (oui, DAPDIV a choisi les nombres impairs). Mais le GI, officiellement, ne s'occupe pas des PC individuels : la gestion de chaque ordinateur personnel est laissée au propriétaire, chose assez logique. Car gérer un PC peut être très simple ou très compliqué. C'est très simple pour ceux qu'on peut appeler les « experts » : ils aiment manipuler leur PC, ils ont toujours la dernière version du produit tartampion (et un tournevis à la main...), ils ont souvent un PC chez eux, ils arrivent même à en assembler un tout seul. Ces personnes demanderont très rarement de l'aide.

Et puis il y a les autres : à différents degrés, tôt ou tard, ils vont avoir besoin d'une aide en cas de problème ou pour installer un produit ou pour l'utilisation en réseau de leur ordinateur. A l'opposé de l'expert il y a celui qui ne veut ou ne peut surtout pas se soucier de la gestion de son PC.

Pour le support informatique, c'est chose difficile et très coûteuse de se charger de tous ces problèmes. Car chaque PC est, par sa nature même, différent des autres. Il faudrait beaucoup de personnel pour pouvoir faire de l'assistance efficace à tous les utilisateurs. C'est un des inconvénients de la « décentralisation » : l'anarchie. Et gérer de l'anarchie, c'est un peu un contresens.

Nous ne sommes pas les seuls à être confrontés à ce problème : tous les grands laboratoires de recherche et en particulier au CERN y sont passés. C'est justement pour le résoudre qu'au CERN, **NICE** (Network Integrated Computing Environment) a été développé et est actuellement en service sur 90 % des PC.

NICE est un système un peu dictatorial pour gérer les PC : les PC sont « banalisés » de façon à les rendre tous identiques (disons à peu près identiques) pour pouvoir mieux les gérer.

Le principe de NICE est simple : tous les PC sur le réseau peuvent être alimentés par un serveur qui donne à tout le monde le même système d'exploitation et les mêmes applications. Le système doit être sûr et attractif pour satisfaire les utilisateurs.

Et nous voilà donc, mi-1997, en train de modifier NICE pour le rendre exploitable

au DAPNIA (langue française, ensemble d'application réseau différent...). Dès le mois d'octobre, NICE a été testé par quelques utilisateurs et est actuellement en service.

L'avantage de NICE pour l'utilisateur est qu'il a à disposition un PC entièrement configuré pour le réseau DAPNIA et un ensemble important de logiciels, qui sont de plus toujours à jour et cohérents avec ceux des autres utilisateurs. Il ne doit plus se soucier de l'installation des logiciels ou de leur mise à jour ; par défaut, ses documents sont enregistrés sur son disque réseau, qui est régulièrement sauvegardé ; il a un support complet de la part de l'équipe NICE du GI. En revanche, le fonctionnement du PC dépend du bon fonctionnement du réseau et des serveurs. L'utilisateur n'est plus totalement le maître de son PC (est-ce un inconvénient ?).

Vous pourrez retrouver des renseignements complémentaires sur le serveur WWW du DAPNIA (www-dapnia.cea.fr/Phys/Sei) puis « support informatique » ou en envoyant un message électronique (nice@hep.saclay.cea.fr). Vous pouvez aussi tout simplement venir nous voir.

*Dora Merelli, Joël Surget
Groupe Informatique (SEI/GI)*

Glossaire :

PC : Ordinateur Personnel

Système d'exploitation (Operating System = OS) : Logiciel qui permet d'exploiter et utiliser les ressources d'un ordinateur. Exemples : Windows 95, Windows NT, **Unix**, MAC-OS...

Windows 95 : OS pour PC de Microsoft idéal pour les applications Bureautique.

Windows NT : OS pour PC de Microsoft idéal pour les applications de développement ou CAO.

Domaine NT : Ensemble logiques de PC et d'utilisateurs gérés par un **serveur NT** (ex : **DAPDIV** ou **DAPGES**)

Supporter (v) : dérivé du verbe anglais to support : gérer les supports, assister, maintenir, soutenir. S'écrit mais ne se prononce pas comme un supporter de foot.

Périphérique : Matériel connecté en local sur l'ordinateur (imprimante, carte son...)

Terminal X : Terminal graphique permettant de visualiser des applications suivants le protocole X (utilisé en particulier sous UNIX).

Principes de fonctionnement de NICE

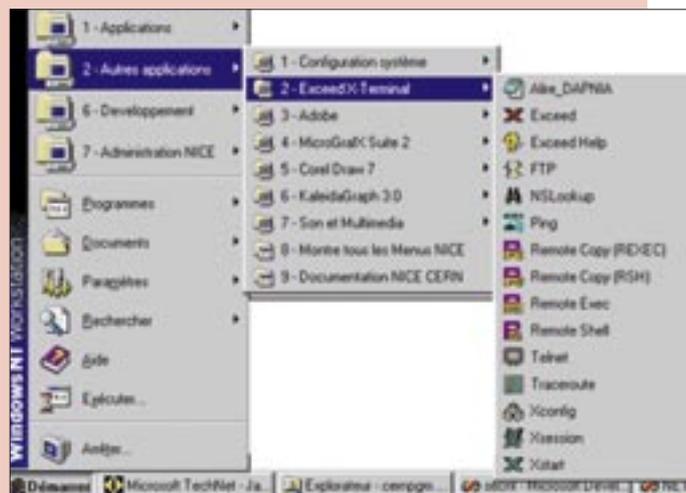
Le système d'exploitation d'un PC NICE (qu'il soit Windows 95 ou Windows NT), est installé, à partir d'une disquette d'installation, à travers le réseau. L'installation est très simple : les seules réponses que l'installateur (qui normalement est l'utilisateur lui-même) doit fournir concernent le type de sa carte réseau, une adresse réseau et un nom d'ordinateur. Ces renseignements lui seront donnés par l'équipe NICE avec la disquette d'installation. Le système d'exploitation est légèrement modifié afin de permettre sa mise à jour régulière et automatique à partir d'un serveur NICE (dapnice1). Sur le serveur NICE sont installées et configurées les applications qui seront exécutées à travers le réseau ; le « Menu Démarrer » est modifié pour permettre à l'utilisateur une utilisation transparente de ces applications.

L'utilisateur doit, en revanche, toujours gérer ses périphériques et ses logiciels propres installés localement.

Chaque PC NICE est identique et dispose des mêmes applications. L'utilisateur peut ainsi passer sans problème d'un PC à un autre. De plus, son environnement personnel (couleur...) ainsi que la configuration des logiciels étant sauvegardée sur le réseau, il dispose sur chaque PC NICE d'exactly le même environnement.

Il a en plus la possibilité de recopier en local une partie des applications réseau. Ceci permet de gérer entièrement les portables. Ces applications locales sont régulièrement et automatiquement mises à jour par rapport à leur original réseau.

L'ensemble des logiciels dont l'utilisateur dispose est évidemment en évolution constante. Aujourd'hui, il a accès aux logiciels de Bureautique (MSOffice 97), dessin (Suite Micrografx, WindowsDraw, CorelDraw, Adobe), navigateur Internet (Netscape, Internet Explorer), émulation X (Exceed), développement (Developer Studio, CodeWarrior...). Nous pouvons aussi installer des logiciels plus spécifiques réservés à un service ou à une manip. (par ex. MathCad pour le SED).



Suite de l'article de Chris Llewellyn-Smith

Retombées et stimulation de l'industrie

Par retombées, je désigne les appareils et les techniques mis au point pour faire de la recherche de base mais qui se révèlent avoir un autre usage. Voici quelques exemples tirés de la physique des particules (beaucoup peuvent aussi bien être portés au crédit de la physique nucléaire, à partir de laquelle la physique des particules s'est développée) :

Accélérateurs¹

- industrie des semi-conducteurs
- stérilisation-nourriture, médical, déchets biologiques
- utilisation de radiations
- tests non-destructifs (datations archéologiques)
- thérapie du cancer
- incinération des déchets nucléaires
- production d'énergie (amplificateur d'énergie) ?
- sources de radiations synchrotrons (biologie, physique de la matière condensée)
- sources de neutrons (idem)

Détecteurs de particules

- Détecteurs à cristaux²
 - imagerie médicale
 - sécurité
 - tests non-destructifs
 - recherche
- Chambre proportionnelles multifils
 - inspection de containers
 - recherche
- Détecteurs à semi-conducteurs
 - nombreuses applications en cours de développement

Informatique

- World Wide Web³
- programmes de simulation
- diagnostics d'erreurs
- systèmes de contrôle
- stimulation du calcul parallèle

Supra conductivité

Physique des particules → fils et câbles multifilamentaires → imagerie par résonance magnétique nucléaire

Nombreux autres domaines (cryogénie, vide, ingénierie électrique, géodésie...)

D'aucuns semblent parfois estimer que cette longue liste de retombées de la physique des particules suffit à justifier les dépenses qui y sont consacrées. Cependant une telle justification est malaisée. Tout d'abord il serait nécessaire de quantifier les bénéfices économiques. Ensuite, il faudrait analyser quels auraient été les résultats obtenus en dirigeant les crédits investis dans la physique des particules vers d'autres usages, c'est-à-dire déterminer le « coût de substitution ». Il n'est pas surprenant que les dépenses importantes du CERN produisent des retombées : c'est le contraire qui serait très surprenant, et des dépenses du même ordre pour d'autres activités de haute technologie produiraient également des retombées.

On peut cependant légitimement soutenir que la valeur des retombées devrait être prise en compte lorsqu'on se penche sur le coût de la science fondamentale et il est probablement vrai que les exigences particulières de la physique des particules, qui nécessite des équipements spéciaux très perfectionnés, la rendent particulièrement apte à produire des retombées. De fait, les économistes sont de plus en plus nombreux à admettre l'importance des retombées, notamment sous la forme d'instruments développés pour la recherche fondamentale [4]. La plupart des équipements d'une usine d'électronique moderne a vu le jour dans des laboratoires universitaires et nombreux sont les exemples de techniques instrumentales qui parcourent tout ou partie de la chaîne reliant la physique à la chimie, à la biologie, à la médecine clinique et aux soins de santé.

Étant donné que les chercheurs en science fondamentale sont motivés par l'attrait de la priorité, et d'une manière générale par le désir de publier et de faire connaître leurs travaux, tandis que les scientifiques appliqués travaillant dans l'industrie sont motivés par le désir de protéger, cacher et breveter, il se peut, paradoxalement, que la recherche de base produise davantage de retombées que la

recherche appliquée. Même un domaine aussi abstrait et ésotérique que la relativité générale (la théorie de la gravité d'Einstein) a produit une retombée. Il s'agit du procédé quasi miraculeux d'aide à la navigation connu sous le nom de système de positionnement global (GPS), qui peut instantanément et automatiquement donner la position et l'altitude, avec une précision d'une dizaine de mètres, où que l'on se trouve sur la planète. Plus de 160 fabricants, dans le monde entier, mettent au point des systèmes basés sur le GPS pour un nouveau marché de plusieurs milliards de dollars. Ces systèmes fonctionnent en comparant les signaux horaires reçus de différents satellites. Les horloges de ces satellites sont des horloges atomiques spéciales, développées à l'origine, et sans aucune autre motivation, pour des recherches sur la relativité générale, visant en particulier à vérifier la prédiction d'Einstein que les horloges battent différemment dans des champs gravitationnels différents.

La « science lourde » joue également un rôle important de stimulation de l'industrie, en exigeant d'elle des produits et/ou des performances qui sont à la limite ou au delà de ses capacités du moment. Deux études [11-12-13] ont tenté de mesurer une quantité que leurs auteurs appellent

« Utilité économique » = augmentation du chiffre d'affaire + économies de coûts

résultant des contrats attribués par le CERN (les ventes supplémentaires au CERN ne sont pas prises en compte dans l'augmentation du chiffre d'affaire). A cette fin, un très vaste échantillon d'entreprises adjudicataires de contrats de haute technologie avec le CERN durant la période 1973-1982 (en électronique, optique, ordinateurs, équipement électrique, vide, cryogénie, supraconductivité, acier et soudure, mécanique de précision) a été interrogé. Les estimations ont été réalisées par des dirigeants d'entreprises, et non par le CERN, et en cas de doute les chiffres les plus bas ont été retenus.

Ces études ont abouti à la conclusion que les contrats de haute technologie passés par le CERN ont une utilité économique (normalisée à la valeur des contrats initiaux)

1. Il y a quelques 10 000 accélérateurs de part le monde aujourd'hui, dont seulement une centaine sont utilisés pour leur but d'origine qui est la recherche en physique nucléaire ou des particules.

2. Les cristaux développés pour les expériences auprès du collisionneur LEP au CERN sont maintenant utilisés pour l'imagerie médicale dans des centaines d'hôpitaux ; en temps voulu ils seront sans aucune doute remplacés par des cristaux aux propriétés supérieures, actuellement développés pour le futur LHC du CERN.

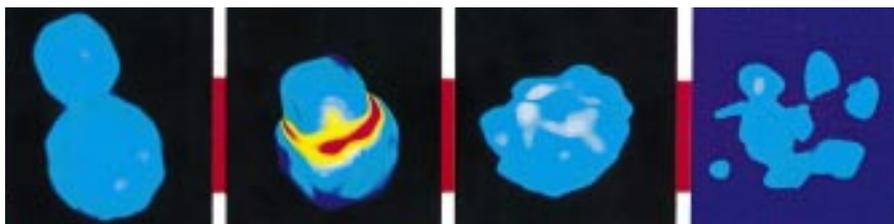
3. Un groupe britannique a récemment estimé que le Web est déjà générateur de 5% des ventes des grandes compagnies, et que cette part montera à 20% d'ici la fin de la décennie.

égale à 3,0, c'est-à-dire que chaque ECU payé à une entreprise industrielle engendre 3 ECUs en utilité (normalisée au budget total du CERN, l'utilité économique s'établissait à 1,2). Il y a lieu de noter que seulement 24 % de l'augmentation des ventes induite par le CERN concernaient le marché de la physique nucléaire et des hautes énergies, le reste se rapportant à des domaines extérieurs, comme l'énergie solaire, l'industrie électrique, les chemins de fer, les ordinateurs et les télécommunications. Bien qu'aucune étude analogue n'ait été effectuée ces dernières années, des enquêtes menées auprès d'industriels dans le cadre d'une thèse de doctorat en économie appliquée confirment la perception par les industriels de la forte utilité des contrats du CERN.

Il est intéressant de noter qu'une étude similaire [12, 14, 15] commandée par l'Agence Spatiale Européenne (ESA) a abouti à un facteur multiplicateur analogue (2,9 en 1982 ; 3,2 en 1988, ou 1,6 normalisé au budget total) bien que près de 80 % de l'augmentation des ventes induite par l'ESA restent dans le domaine de l'espace, le reste concernant principalement l'aéronautique et la défense.

Éducation

La recherche en science de base apporte une excellente formation à la résolution de problèmes pour ceux qui poursuivent leur carrière dans la recherche appliquée ou le développement industriel. De plus, de fructueux réseaux de relations se créent ainsi entre chercheurs de différentes industries ou uni-



Simulation par ordinateur de la collision de deux noyaux atomiques suivie de leur fusion en un noyau plus gros qui éclate en plusieurs fragments.

versités, qui n'existeraient pas si toute la formation avait lieu dans l'industrie. La valeur de tels réseaux est de plus en plus admise par les économistes comme un bénéfice de la recherche fondamentale financée par le secteur public [4].

Dans le cas particulier des travaux en physique expérimentale des particules, on estime que quelque 300 doctorats sont obtenus chaque année, dans le monde entier, sur la base de travaux réalisés au CERN (le total pour toute la discipline est peut-être deux fois plus élevé), et qu'au moins la moitié de ces titulaires d'un doctorat se dirigent vers l'industrie ou le commerce, où leur expérience, acquise sur des projets de très haute technologie au sein de grandes équipes multinationales, est fort appréciée.

De plus, tout indique que la science de base (dans le cas de la physique [16]), notamment l'astronomie et la physique des particules, avec des mots-mystères comme trous noirs et quarks exerce sur les jeunes un fort pouvoir d'attraction vers la science et la technologie. Cet effet, extrêmement important est cependant difficile à évaluer.

Traduction de Yves Sacquin

Références :

[4] The Relationship Between Publicly Funded Basic Research and Economic Performance : A SRPU Review (prepared for H. M. Treasury), B. Martin & al, Science Policy Research Unit, University of Sussex, April 1996.

[11] Rapport jaune du CERN CERN/75-6, H. Schmied et al. Voir également IEEE Trans. Eng. Mngt., EM-24, 125, 1977.

[12] Results of Attempts to Quantify the Secondary Economic Effects Generated by Big Research Centres, H. Schmied IEEE Trans. Eng. Mngt., EP-29, 4, 1982.

[13] Rapport jaune du CERN CERN/84-14, M. Bianchi-Streit et al (summarized in Czech J. Phys. B38, 23, 1988).

[14] P. Brendle et al, Les Effets Économiques Induits de l'ESA, ESA Contract Report, 1980.

[15] J. Shaehar et al, Study of the Economic Effects of European Space Expenditure, ESA contract Report 1988.

[16] What Attracts Students Towards Physics ? P. P. Kalmus, Phys. Bull. 36, 168, 1985, and 1995 PPARC Survey of New Physics Undergraduates.

En contrepoint à l'article du Directeur Général du CERN, voici quelques citations d'une autre éminente personnalité :

S'il est impossible d'anticiper et de prévoir les retombées de la recherche fondamentale, c'est grâce aux avancées de la connaissance que les plus grandes innovations technologiques transforment notre vie quotidienne.

Il serait dangereux de conduire le travail scientifique en fonction de la seule demande immédiate, qu'elle soit sociale ou économique.

La recherche ne saurait être réduite à sa seule utilité. La progression des savoirs dans les domaines les plus complexes constitue le moteur indispensable à l'enrichissement permanent de notre culture.

La recherche fondamentale a besoin de temps. Ses résultats ne sont pas prévisibles. Voilà deux caractéristiques en apparence peu compatibles avec les contraintes politiques. Il faut pourtant les concilier. C'est pourquoi, tout en engageant les réformes nécessaires permettant de répondre plus efficacement aux impératifs socio-économiques (...) nous sommes résolus à redonner à la recherche fondamentale de notre pays les moyens humains et financiers dont elle a besoin pour rester au plus haut niveau.

Il s'agit d'extraits du discours de Lionel Jospin lors de la cérémonie, le 18 mars 1998, à l'École Normale Supérieure, en l'honneur de Claude Tannoudji, Prix Nobel de physique 1998.

Les journées CEA-jeunes 1998 au DAPNIA

Pour la sixième année, des élèves de classes de Troisième de la région ont pu découvrir quelques uns de nos domaines d'activités.

Les efforts des volontaires du DAPNIA (plus de 20 % des ateliers de Saclay), qu'ils soient tou(te)s ici remercié(e)s, ont été récompensés par un intérêt marqué pour les expériences et par une joie de vivre très affirmée. Les jeunes se sont montrés passionnés, regrettant la trop courte durée de ces initiations. animateurs et collégiens sont prêts à recommencer.

Philippe Boizeul (Sap), François Daly (Sap), Michèle Ulma (SEI), Cécile Ferrari (Sap), Jean-François Glicenstein (SPP), Roland Lehoucq et Franck Quatrehomme (Sap) et Christian Walter



(SIG), ont animé un atelier au Sap : « Internet au service des chercheurs ». Six collégiens et leurs professeurs ont d'abord découvert les outils (navigateurs, courrier électronique etc.) et la navigation. Angèle Séné (DIR) les a initiés à la consultation de grandes bases de données. Le lendemain a été consacré à l'utilisation quotidienne d'Internet par les laboratoires, puis à la rédaction de pages hypertextes résumant le stage. Elles sont visibles sur le serveur de la DSM à l'adresse suivante : « <http://www-dsm.cea.fr/CEA-jeunes/> ».

Pour les élèves cornaqués par Claire Antoine, Alain Aspart, Michel Desmons, Yves Gasser, Abdallah Hamdi, François Orsini, Jean-Pierre Poupeau et Dominique Roudier, la première 1/2 journée a été celle de la découverte du SEA et de ses

activités, grâce notamment au film et aux animations de Seignosse, et de la préparation « théorique » à 3 ateliers tournants sur différents aspects de la technologie des cavités accélératrices supraconductrices : la transmission avec le moins de pertes possibles des ondes accélératrices, un mécano de cuivre pour optimiser les « coupleurs » permettant la meilleure efficacité de ces ondes, préparation chimique de la surface interne des cavités avec de jolies substances multicolores et qui font des bulles.

Après une présentation du SIG par son chef de service, les élèves et leurs professeurs, accueillis par Denis Arranger, Jean-Christophe Barrière, Dominique Epele, Guy Rousseau et Christian Walter, ont pu au cours de ces deux jours visiter par groupe de cinq différents ateliers représentatifs de nos activités. Il ont pu voir le fonctionnement d'un automate programmable en utilisant un dispositif de commande de feux tricolore, utiliser un système d'acquisition programmé sous Labview ou encore appréhender la notion de vide en exerçant une force sur une cloche à vide que rien ne semblait retenir. Il a été noté que les expériences les plus visuelles et les plus démonstratives ont emporté le plus grand succès.

Pilotés par Thierry Dechambre, Arnaud Devred, Bernard Gastineau, Patrick Le Dortz et Joël Touet, quatre élèves ont découvert les activités du STCM sur des panneaux et des maquettes : la supraconductivité, la cryogénie et les réalisations (aimants d'accélérateur et de détecteurs) en cours, puis visité les stations de liquéfaction d'hélium. Le lendemain, après d'autres précisions sur la cryogénie, quatre expériences dans de l'azote liquide ont permis de faire léviter différents matériaux. Après quoi, promus journalistes avec micros et caméras, les élèves ont comparé le comportement électrique du cuivre et des supraconducteurs, examiné une station d'essais cryogéniques et fait une excursion sur le web.

TRIBUNE LIBRE

Après « Scintillations » et « Frétillements », voici maintenant « Réflexions »

Semaine du 22 mars 1998 et précédentes

« Bonjour... »

« Bonjour, comment allez-vous ? Alors on vous voit en Bretagne ? »

« Eh non, je n'y vais pas... Les secrétaires ne sont pas invitées... »

Un peu plus tard...

« Bonjour... »

« Bonjour, comment allez-vous ? Alors on vous voit en Bretagne ? »

« Eh non, je n'y vais pas... »

Question, réponse ; une fois, deux fois, trois fois...

Semaine du 30 mars 1998

« Bonjour... »

« Tiens vous n'êtes pas en Bretagne ? »

« Eh non, je n'y suis pas... Les secrétaires n'ont pas été invitées... »

etc. etc.

Jeudi 2 avril 1998

« Bonjour... »

« Bonjour... mais, vous n'étiez pas à Kéravel ! »

« Eh non, je n'y étais pas... Les secrétaires n'étaient pas invitées... »

Et rebelote ! Etonnement, réponse ; une fois, deux fois, trois fois, vingt fois et plus... Seul le temps de la conjugaison a changé.

Que répondre devant cet étonnement sempiternel et, pour tout dire, assez lassant ? Et qu'en conclure ?

Que notre présence était souhaitée par les uns, considérée comme superflue par d'autres ? Ce rassemblement, a-t-on fini par nous préciser, était le rassemblement d'une communauté scientifique, celle des physiciens, des physiciens comme ceux qui nous posaient la question ci-dessus. Étonnez vous alors que nous n'ayons pas compris tout de suite que nous n'y avions pas notre place...

Nicole Lelièvre - Secrétaire au SPP

Une belle carrière arrivée à son (iso)terme

Le satellite ISO (Infrared Space Observatory, auquel le DAPNIA a contribué par la caméra infrarouge ISOCAM dont le SAP a été le maître d'œuvre (voir ScintillationS n° 20, 25, 34) a cessé le 8 avril 1998, à 23 h 10 de nous envoyer des signaux après une carrière d'une longévité inattendue. Cet événement a été relevé dès le lendemain sur France Info par Marie-Odile Monchicourt, d'après une interview de David Elbaz, du SAP à qui nous devons les précisions suivantes :

ISO aura duré 28 mois, dix de plus que prévu. La durée de vie d'un instrument infrarouge dépend de sa capacité à garder une température de 3 degrés absolus (-270°C), sous peine d'être noyé sous le « bruit de fond » de sa propre chaleur. Deux mille litres d'hélium superfluide, qui bout à -271°C, auront permis à ISO de réaliser 26 000 observations au cours de ces deux ans et demi, allant de la nature des grains de poussière interstellaire aux sondages profonds du ciel à la recherche de l'histoire de la formation stellaire globale de l'univers. Mille fois plus sensible et d'une résolution spatiale soixante fois meilleure que son prédécesseur, le satellite américain IRAS (lancé en 1983), la caméra ISOCAM a déjà bouleversé notre vision de l'univers infrarouge. Et la quantité de données restant

à analyser laisse présager de nombreuses découvertes. Nous citerons, entre autres, et en les classant par taille de phénomènes, les premiers résultats suivants :

- la première preuve de la formation de grains de poussière dans les restes de supernovæ.

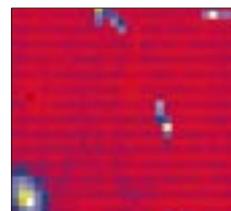
- la mise en évidence de cocons de poussière, opaques même dans l'infrarouge, précédant la formation de nouvelles étoiles.

- la détermination tant attendue de la distribution de masse des étoiles au moment de leur formation (étoiles de petite masse).

- la localisation d'une région de formation intense d'étoiles à l'intersection de deux galaxies en interaction (la galaxie des Antennes), là où la lumière visible est extrêmement absorbée, ce qui indique le rôle essentiel de la lumière infrarouge dans l'estimation de l'activité de formation stellaire des galaxies.

- la première mise en évidence de formation d'étoiles au centre d'un amas de galaxies, où la matière s'effondre en se refroidissant dans ce qu'on appelle un « courant de refroidissement ».

- la détection de galaxies aux limites de sensibilité de l'instrument, indiquant une chute de la formation stellaire depuis les huit derniers milliards d'années jusqu'à aujourd'hui bien supérieure à celle prévue par les modèles.



Dernière lecture d'Isocam brute de fonderie

Ces premiers résultats et d'autres encore devraient permettre de mieux comprendre la formation des étoiles et des galaxies, en général, mais il reste encore plusieurs années de travail pour extraire la sève des observations réalisées.

David Elbaz (SAP)

Dernière minute : Une semaine tout juste avant de rendre son dernier soupir d'hélium, ISOCAM envoyait, le 1^{er} avril 1998, une extraordinaire image, que nous reproduisons brute de décoffrage et qui est en cours de lavage en priorité triple zéro. Les physiciens n'en ont pas cru leurs yeux. Ils se sont pincés pour vérifier qu'ils ne rêvaient pas. Mais ils ont dû se rendre à l'évidence. On reconnaît, en effet, dans cette image quasi-posthume, les traces de particules cosmiques issues d'une réaction qui signe sans contestation possible L'ÉVÉNEMENT, celui que la communauté scientifique de Kéroul attend depuis des lustres avec une fièvre grandissante. Il faut se faire une raison : une semaine avant sa mort, ISOCAM, rassemblant ses dernières énergies, a vu dans l'espace intersidéral la première désintégration du Boson de Higgs.

Dépêche de FréillatS (1^{er} avril 1998)

BRÈVES ... BRÈVES ... BRÈVES ... BRÈVES ...

Va-et-Vient

Janvier 1998 - Rémi Couté passe de DAPNIA/DIR au SGPI. Eric Lafond (SEI) part dire bonjour à la DAM. Bonne chance ! Éliane Frassati (DAPNIA/DIR) part en retraite que l'on souhaite pavée de bonheur (*non NDLR*). Un fort contingent du LNS arrive au SEA : Jean-Pierre Auclair, Francisco Ballester, Pierre-Yves Beauvais, Jacques Bissirix, Daniel Bogard, Gilles Bourdelle, Georges Charruau, Christian Chauvin, Philippe Chesny, Gérard Congretel, Denis De Menezes, Olivier Delfenière, Robin Ferdinand, Michel Fontaine, Alain France, Anne-Marie Gauriot, Yannick Gauthier, Raphaël Gobin, Pascal Gros, Jean-Louis Hamel, Francis Harrault, Jean-Luc Jannin, Jean-Michel Lagniel, Pierre Léaux, Pierre-Alain Leroy, Alexandre Loulergue, Jacques Martin, Pierre

Mattei, François Méot, Gilles Monnereau, Jacques Payet, Jean-Pierre Pénicaud, Nicolas Pichoff, François Simoens, Bernard Tournesac, Didier Uriot, Sagy Velero, Bernard Visentin. D'autres éminents saturniens rejoignent d'autres services : Jacques Ball (SPhN), Joseph Gauthier (SEI), Lucien Kulbicki (STCM), Jean Labbé (SEI), Patrick Méance (DAPNIA/DIR), Madeleine Soyeur (SPhN), Samuel Sube (SIG), Guy Thion (SAP). Ça, c'est du renfort. Chacun(e) trouvera un toit à son nouveau point de chute...

Février 1998 - Les retraités du mois : Claude Henriot (SEA), Louis Plateau (SPhN), Paul Le Marrec (SEI) et Jean-Claude Raoul (SEI). L'ancien chef du SGPI, Bernard Peyaud retourne au SPP. Meilleurs souhaits à chacun. La cordiale bienvenue à Emmanuelle Le Fichoux, recrutée au SGPI.

Pan ! Sur le becquerel !

Comme on vient de le lire, le petit nouveau de *ScintillationS* s'appelle Thierry Foglizzo et non Fogliozzo comme écrit par erreur dans le n° 36. Le coupable, effondré, tient ses vives excuses et la bouteille réglementaire à la disposition de sa victime.

Le détecteur MICROMEAS a été baptisé, toujours par le même, « chambre à fils » dans la légende de la photo de la page 6 du numéro 36 de *ScintillationS*. MICROMEAS est en réalité une chambre à grilles née de l'idée de croiser des chambres à fils. Lorsque l'article promis de longue date nous sera parvenu, nous ne commettrons plus ce genre d'erreur puisque nous saurons – enfin – tout sur ce détecteur de nouvelle génération.

Dernière minute :
l'article vient d'arriver !!!

Le Gluon d'Honneur

Il est décerné à un écho signé P. La. (et non pas Pellat) paru le 27 octobre 1997 dans les programmes télé de *Le Monde* au sujet d'une émission sur les marées : « [...] les deux marées hautes quotidiennes sont dues l'une à l'attraction de la Lune, l'autre à la force centrifuge résultant des cercles décrits par la Terre dans sa rotation autour du Soleil... »

Il n'est pas précisé si les deux marées basses sont dues à la répulsion lunaire et à la force centripète, ni si la marée de jour est due à l'attraction du Soleil et celle de nuit à la Lune. Il est vrai que peu de gens savent vraiment expliquer le complexe phénomène des marées. C'est long comme lacune... Heureusement, Thierry Foglizzo, le correspondant communication du SAP éclaire notre lanterne :

La force de gravitation que la Lune exerce sur la Terre n'a pas la même intensité au centre et à la surface de notre planète. Ce phénomène engendre la *force de marée* qui tend à déformer la surface terrestre solide*, mais surtout liquide, créant un bourrelet à la fois côté Lune et côté opposé (aux antipodes). Ces deux bourrelets se déplacent à mesure de la rotation terrestre et nous devrions ainsi rencontrer deux marées hautes environ toutes les 24 heures. Néanmoins, la propagation des bourrelets de marée dépend de la profondeur des océans et de la forme des côtes. Cela entraîne des différences dans l'amplitude et les horaires des marées d'une région à l'autre.

Le Soleil aussi est responsable d'une force de marée qui s'ajoute ou se retranche à celle de la Lune selon leurs positions relatives. L'amplitude de la marée est proportionnelle à la masse de l'attracteur divisée par le cube de sa distance. La proximité de la Lune compense sa faible masse et

produit une marée environ deux fois supérieure à celle du Soleil.

Les forces de marée ont des conséquences multiples en astrophysique, comme la synchronisation de la période de rotation des satellites avec la durée de leur révolution autour des planètes du système solaire. La célèbre face cachée** de la Lune en est une illustration. Le SAP s'intéresse aux forces de marée à la fois dans le cadre de la formation d'anneaux planétaires, mais aussi à l'échelle galactique, où elles sont responsables de déformations spectaculaires des galaxies en interaction.

Thierry Foglizzo,
(SAP)

* Les marées terrestres sont évidemment bien plus faible que les océanes. Elles sont toutefois suffisantes pour perturber certaines mesures au CERN. Mais il paraît que des Méridionaux déplorent que la marée n'arrive pas à Béziers (NDLR).

** Ce n'est pas une face qu'est piteuse (NDLR).

Plumes du DAPNIA

Astronomie Gamma Spatiale

par Jacques Paul et Paul Laurent (SAP)

Pour tout savoir sur les télescopes gamma, les sources célestes de rayonnements gamma, supernovae, trous noirs, ou étoiles à neutrons, et bien d'autres choses encore !

Gordon & Breach Science Publishers, Amsterdam.

Naissance, vie et mort des étoiles

Par Thierry Montmerle (SAP)

et Nicolas Prantzos (Institut d'Astrophysique de Paris)

Une vulgarisation haut de gamme sur les dispensatrices cosmiques de lumière et de chaleur.

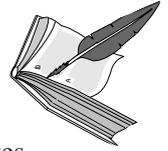
Collection « Que sais-je », Presses Universitaires de France.

Écrits de Francis Perrin

Rassemblés par Jean-Pierre Batou et Monique Neveu (ex SPP)

La vie et l'œuvre d'un savant et d'un homme de paix, Haut-Commissaire du CEA pendant 20 ans. Une compilation exemplaire. Un article de J. Martin paraîtra dans le numéro 39 de *Clés CEA*.

Collection « Les Grands Acteurs du CEA », Éditions du CEA.



Journée CEA « Réseau de terrain WorldFIP »

Jeudi 4 juin 1998 à Saclay, Orme des Merisiers - Amphi Claude BLOCH.

Organisées par Christian Walter (SIG), cette journée vous procurera les joies groupées de plusieurs conférences de 9h30 à 12h : applications CEA sur WorldFIP. Club WorldFIP (voir ScintillationS n°27), et d'une exposition de produits de certains constructeurs avec démonstrations sur stand de 10h à 17h.

CEA - DIRECTION DES SCIENCES DE LA MATIÈRE

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION :

Joël FELTESSE

COMITÉ ÉDITORIAL :

Joël MARTIN (porte-parole),
Claire ANTOINE, Pierre BORGEAUD,
Michel BOURDINAUD, François BUGEON,
Rémi CHIPAUX, Nathalie COLOMBEN,
Thierry FOGLEZZO, Elizabeth LOCCI,
Marc PEYROT, Franck QUATREHOMME,
Yves SACQUIN, Angèle SÉNÉ,
Hubert VAN HILLE, Christian VEYSSIÈRES

SECRÉTAIRE DE RÉDACTION :

Maryline BESSON

MAQUETTE :

Christine MARTEAU

MISE EN PAGE :

TOTEM

Dépôt légal mai 1998