

Éditorial



Au moment où l'on s'interroge sur l'évolution du système de recherche français, alors que le DAPNIA va bientôt fêter son septième anniversaire, permettez-moi de rappeler ce qui est l'essence même du DAPNIA. La science bouge et n'a pas de frontières. Créé pour abolir les cloisons entre la physique nucléaire, la physique des particules et l'astrophysique, tout

en resserrant les liens entre physiciens, ingénieurs et techniciens pour le développement d'instruments de plus en plus performants, le DAPNIA est unique par sa pluridisciplinarité.

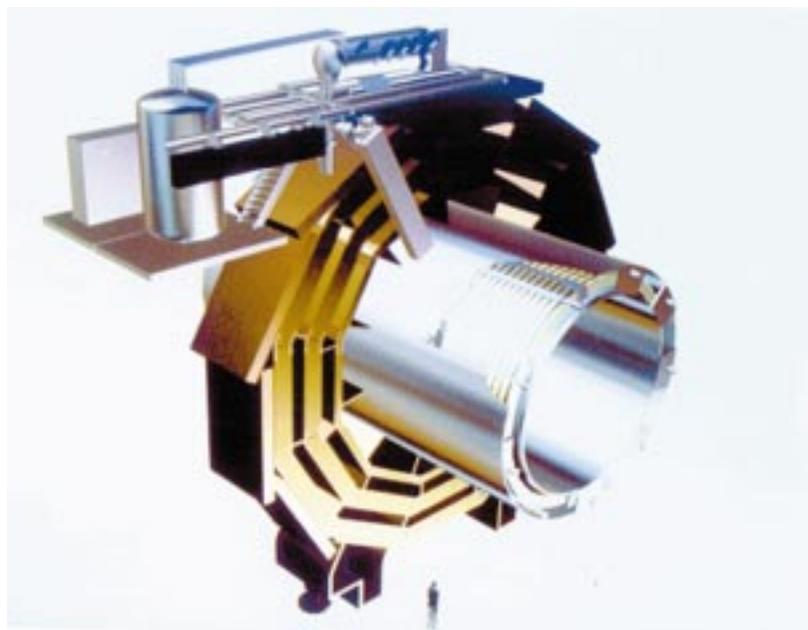
Bien des aspects des noyaux et de la matière nucléaire, au repos ou chauffée, ne peuvent s'expliquer que par la compréhension des interactions entre ses composants les plus élémentaires, les quarks et les gluons. L'étude du confinement des quarks et celle de la force de couleur à grande distance, est-ce de la physique nucléaire ou de la physique des particules ? Le déficit de neutrinos venant du Soleil et reçus sur la Terre, est-il dû à une propriété inconnue des neutrinos ou bien à une méconnaissance des mécanismes nucléaires au sein de notre étoile ? La matière cachée de l'Univers relève-t-elle de la physique de particules inconnues ou bien de l'astrophysique ? Ces quelques exemples illustrent la nécessité de rendre plus perméables les vieilles cloisons entre les trois disciplines cognitives du DAPNIA. Le DAPNIA a été un pionnier et continue à jouer un rôle important dans cette ouverture scientifique.

En physique nucléaire et en physique des particules, les équipes du DAPNIA et celles de l'IN2P3 se retrouvent souvent dans les grandes collaborations internationales, chacun apportant ses compétences spécifiques afin de renforcer l'impact de nos contributions. Tous nos programmes spatiaux sont cofinancés par le CNES. Nos liens avec l'INSU se renforcent par notre participation aux programmes nationaux du CNRS.

Cette orientation s'inscrit dans la mission fondamentale du CEA : le nucléaire. Des éléments importants du programme scientifique du DAPNIA doivent leur existence même à des instruments ou des techniques développés par le CEA. Bien des développements pour les détecteurs en physique des particules et en astrophysique n'ont pu se faire qu'en étroite collaboration avec le LETI de la Direction des Techniques Avancées (DTA). La source de neutrinos pour calibrer le détecteur de neutrinos solaires (Gallex) n'aurait pu être réalisée sans le concours de la Direction des Réacteurs Nucléaires (DRN) et son réacteur

Siloé. Au sein de la DSM, le DAPNIA collabore avec le Service des Basses Températures de Grenoble pour l'étude du collisionneur LHC, développe avec le Service de Physique de l'État Condensé à Saclay des détecteurs bolométriques pour la détection de la matière cachée, analyse avec le service des Photons Atomes et Molécules les raies infrarouges émises par les poussières interstellaires et, bien sûr, noue des échanges de plus en plus fructueux avec les théoriciens du Service de Physique Théorique (SPHT).

En retour, le DAPNIA fait bénéficier d'autres départements du CEA de son expertise unique en cryomagnétisme : dans le passé pour TORE SUPRA, et maintenant pour les futurs aimants de la fusion et les cavités accélératrices du projet SOLEIL. Son savoir-faire en développement de détecteurs de pointe est mis à contribution pour la réalisation de dosimètres neutroniques et de spectromètres X pour détecter le plutonium dans les poumons. Surtout, les connaissances de base acquises en physique nucléaire sont un apport essentiel à l'effort croissant de recherches au CEA sur la transmutation des déchets produits par les réacteurs nucléaires. Plus indirectement, la moitié des 20 étudiants formés chaque année au DAPNIA viennent irriguer les départements du CEA, l'autre moitié trouvant leur place dans l'enseignement, dans d'autres laboratoires de recherche et dans l'industrie où l'habitude de travailler en milieu international compétitif et les connaissances acquises sur le terrain en informatique et électronique sont vivement appréciées. Reflet de la qualité de nos recherches, la qualité



Solénoïde du détecteur CMS pour le LHC

des thèses préparées dans notre département vient encore d'être récompensée par le Prix de la meilleure thèse décerné en 1997 par la Société Française de Physique (SFP). Cette récompense témoigne de la qualité de la formation que dispense le DAPNIA. Notre département assure ainsi la transmission de ses connaissances et de son savoir-faire à des jeunes chercheurs dont l'enthousiasme et la curiosité sont des stimulants irremplaçables.

La réputation mondiale du DAPNIA sur la qualité de l'instrumentation qui y est développée par et pour ses équipes de recherche ne s'est pas démentie ces dernières années malgré une réduction importante du nombre d'agents techniques. Cette qualité doit beaucoup au dynamisme de ses équipes qui s'appuie sur le savoir-faire et la culture industrielle du CEA. Les très ambitieux aimants des détecteurs pour le LHC n'auraient jamais existé sans la synergie entre la créativité des physiciens et le réalisme et le métier des ingénieurs du DAPNIA. Nos 300 publica-

tions annuelles dans des revues avec comité de lecture ("referees") et les 10 prix scientifiques prestigieux reçus ces dernières années concrétisent la qualité de notre contribution au progrès de nos disciplines.

L'évaluation scientifique détaillée de notre département se fait au CEA par un comité de personnalités scientifiques prestigieuses et indépendantes de l'organisme. Au DAPNIA, un tel comité a été créé en 1992 et se réunit tous les deux ans. Les deux premières réunions se sont déroulées sous la présidence du Professeur J. W. Cronin de l'Université de Chicago et du Professeur R. E. Taylor de l'Université de Stanford, respectivement Prix Nobel de Physique 1980 et 1990. La dernière réunion a été présidée par P. Darriulat, ancien Directeur de la Recherche au CERN. Le compte-rendu de cette troisième réunion est publié in extenso dans ce numéro spécial de ScintillationS.

Joël Feltesse, chef du DAPNIA

Rapport du Comité d'évaluation scientifique 1997

du

Département d'Astrophysique, de Physique des Particules,
de Physique Nucléaire et de l'Instrumentation Associée

Direction des Sciences de la Matière
Commissariat à l'Énergie Atomique

Le Comité d'évaluation scientifique du DAPNIA en 1997

Ugo AMALDI, Professeur,
CERN, Genève, Suisse

James W. CRONIN,
Professeur Emeritus, Enrico Fermi Institute,
University of Chicago, USA, (PRIX NOBEL 1980)

Pierre DARRIULAT, *Président*, ancien Directeur de
Recherche, CERN, Genève, Suisse

Michel DAVIER,
Professeur à Paris XI, Laboratoire de l'Accélérateur
Linéaire, Université de Paris-Sud, Orsay, France

Reinhard GENZEL, Professeur, Directeur du Max
Planck Institut für Extraterrestrische Physik,
Garching, Allemagne

Daniel GOGNY, Directeur de Recherche au CEA,
CESTA, Le Barp, France

A. H. MUELLER, Professeur,
Columbia University, New York, USA

Hans J. SPECHT, Professeur, Directeur du
GSI, Darmstadt, Allemagne

Richard E. TAYLOR, Professeur à Stanford,
USA, PRIX NOBEL 1990

Björn H. WIJK, Professeur, Directeur de DESY,
Allemagne

Jean-Paul ZAHN, Professeur à Paris VII,
Observatoire de Meudon, Paris, France

1-Introduction

1-1 - Le comité s'est réuni les 2 et 3 juin 1997 à Saclay. La liste des membres du comité ainsi que l'ordre du jour de la réunion sont joints au rapport. La qualité des documents remis au comité ainsi que celle des présentations orales du 2 juin ont été appréciées. Le comité a passé en revue les principales réalisations du département au cours des deux dernières années et a examiné ses projets pour les années à venir.

1-2 - Au cours de son travail, le comité a retenu la valeur comme principal critère d'évaluation. Il s'est cependant montré particulièrement attentif à prendre en compte la spécificité du DAPNIA en tant que département du Commissariat à l'Énergie Atomique. Une telle spécificité est à la fois un point fort et une contrainte. Le point fort est son aptitude à prendre en charge des projets techniques majeurs hors de portée de la plupart des laboratoires de l'Université et du CNRS, grâce à ses moyens techniques et à la présence au sein du CEA de compétences de premier plan, auxquelles le département a un accès privilégié. Les obligations consistent à répondre à des demandes venues de sa haute administration lorsqu'il s'agit de projets nationaux tels que IPHI et SOLEIL, à contribuer à la formation des physiciens et ingénieurs du CEA dans des domaines tels que la physique nucléaire, à utiliser en priorité les installations du CEA, tel le LMJ, lorsqu'elles correspondent aux besoins du département, etc.

Le comité a constaté que le département était attentif à remplir ces obligations au mieux de ses possibilités, et a noté avec satisfaction que près de la moitié des doctorants formés au DAPNIA étaient ensuite recrutés au CEA, les deux tiers d'entre eux à la DSM et le reste dans d'autres directions.

1-3 - L'indépendance administrative vis-à-vis du système universitaire, les restrictions d'accès à une partie de ses locaux et l'importance inhabituelle de ses services techniques portent en germe le risque de priver le département de l'ambiance universitaire indispensable à la recherche fondamentale. Le comité a trouvé que le

département était très conscient de ce danger et l'évitait avec succès. En travaillant en relation étroite avec l'Université et le CNRS, et en gardant un important flux d'étudiants en doctorat, le département a su conserver sa position, souvent très prestigieuse, sur la scène de la recherche fondamentale française. Le comité encourage le département à rester vigilant dans ce domaine, et à faire de son mieux pour faciliter les contacts avec le monde extérieur. En particulier, le comité renouvelle sa recommandation de rendre l'accès aux locaux du DAPNIA plus facile qu'il ne l'est actuellement, et surtout d'augmenter le nombre de visiteurs extérieurs travaillant au département. Un sérieux effort est nécessaire sur ce dernier point, et il faut encourager la recherche de financements extérieurs au CEA pour rendre possible l'accueil d'un nombre plus élevé de scientifiques, ingénieurs et techniciens, en congé sabbatique ou en détachement d'autres universités et instituts.

1-4 - Il est essentiel que le département s'assure dans l'exploitation, l'analyse et l'interprétation des données une position aussi prestigieuse que celle qu'il a dans la construction et la mise en œuvre des instruments servant à collecter ces données. Le comité a considéré cet aspect de la question avec la plus grande attention, et a en général été satisfait des résultats, encore que, dans de nombreux cas, il semble qu'une amélioration de l'équilibre entre ces deux activités reste possible. Une appréciation sur le service de théorie, qui est à juste titre renommé dans les domaines de la physique statistique et de la physique mathématique, sort clairement du cadre de cette évaluation. Le comité a cependant été attentif à la qualité et à l'importance des contacts que les expérimentateurs du DAPNIA entretiennent avec les théoriciens. Ils les ont trouvés satisfaisants d'une manière générale, bien que dans certains domaines - QCD et la théorie hadronique en particulier - ils semblent se situer au-dessous du seuil souhaitable.

1-5 - Enfin le comité tient à féliciter le département pour avoir réussi à rassembler la physique nucléaire, la physique des particules et l'astrophy-

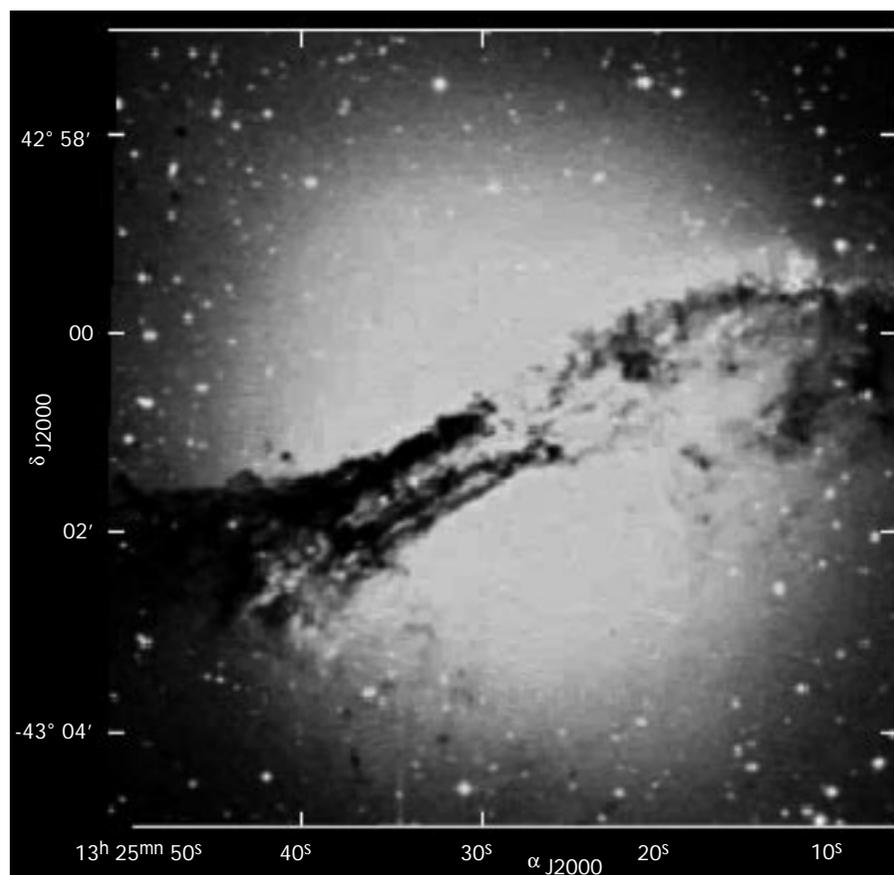
sique. L'unité intellectuelle du département était l'un des soucis majeurs du comité lors de l'évaluation de 1993. Aujourd'hui, dans de nombreuses occasions, cette unité est devenue une réalité. Beaucoup d'exemples d'interactions fécondes existent dans le domaine technique. Plus important, l'émergence d'un accroissement d'activité aux interfaces entre la physique nucléaire et la physique des particules d'une part, entre la physique des particules et l'astrophysique d'autre part, est remarquable. Le département a joué un rôle de pionnier en rassemblant ces trois activités, et commence maintenant à en récolter les fruits. Le comité tient à féliciter le département pour ce succès et l'encourage à poursuivre ses efforts en vue d'accroître sa cohésion intellectuelle.

2-Astro physique

2-1 - Le département abrite l'un des meilleurs laboratoires spatiaux français et fournit les équipements principaux de missions spatiales conduites par le CNES/ESA et la NASA. Il s'agit de KET (mission ULYSSE) et SIGMA (GRANAT), qui sont en phase finale d'analyse, de GOLF (SOHO) et ISOCAM (ISO), qui ont été récemment lancés avec succès, et de CIRS (CAS SINI), EPIC (XMM) et IBIS-ISGRI (INTEGRAL), actuellement en cours de préparation. En outre, le SAP participe à de nombreux programmes d'observations au sol sur des télescopes internationaux tels CFH et le futur VLT, et sur des installations plus spécifiques telles que CAT.

2-2 - Le comité a été impressionné par la qualité de la recherche, l'étendue du programme et le dynamisme des équipes. ISOCAM a produit un riche ensemble de données nouvelles et uniques, qui va éclairer d'un jour nouveau la physique et la chimie du milieu interstellaire et notre compréhension de la formation et de l'évolution des étoiles et des galaxies. SOHO a fait des mesures très précises et remarquables en héliosismologie.

2-3 - En dehors de CIRS qui va explorer Titan dans le domaine du proche infrarouge, le SAP se consacrera à l'avenir exclusivement à l'astrophysique stellaire, galactique et



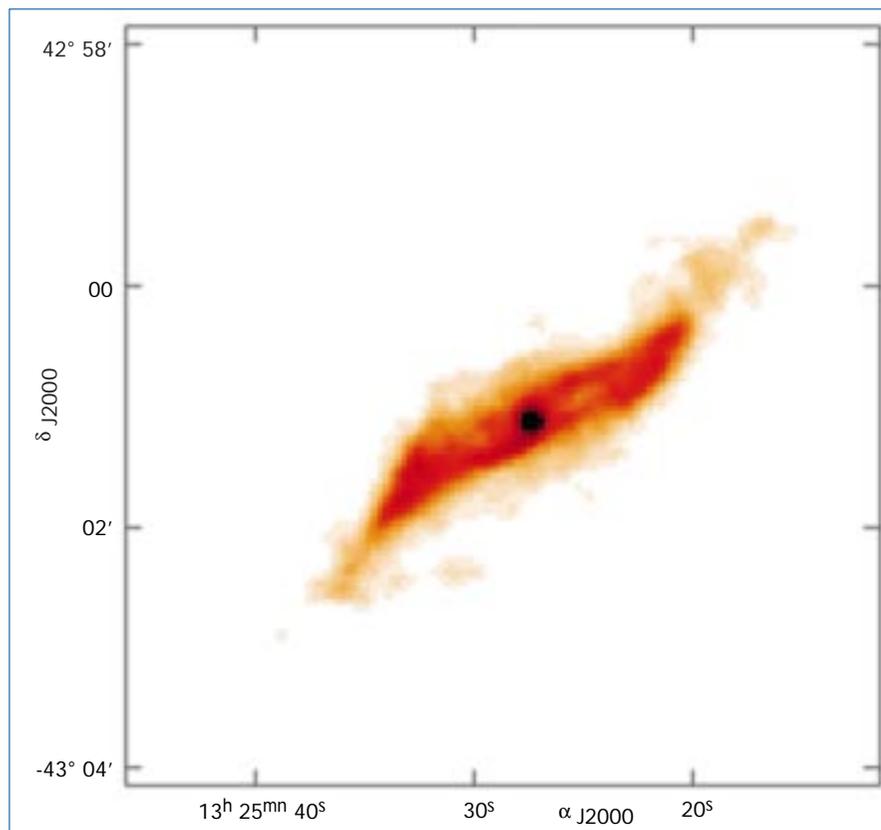
La galaxie Centaurus A observée en lumière visible. On remarque l'énorme bande de poussières dont l'opacité barre le corps elliptique lumineux de la galaxie.

avait fait l'objet de remarques lors de l'évaluation de 1995, semble maintenant bien contrôlée. Cependant, l'analyse des données d'ISOCAM mériterait probablement un effort accru. Le SAp doit s'assurer que son engagement important dans l'instrumentation et les technologies expérimentales ne l'empêche pas d'exploiter pleinement les données récoltées. Le comité encourage le département à estimer avec soin le volume des ses engagements futurs avant de prendre une décision sur sa participation à PLANCK SURVEYOR.

2-4 - Le comité a pris note de caractéristiques spécifiques au SAp, qui le distinguent des SPP et SPhN, telles la présence en son sein d'un groupe de théoriciens et d'une équipe technique experte en technologies spatiales (GERES). Le comité a jugé convaincantes les raisons qui justifient ces particularités ; il est confiant qu'elles ne seront pas sources de problèmes. De plus, le comité a noté avec satisfaction l'usage fait par le SAp de son intégration au sein du DAPNIA, tant dans les secteurs scientifiques que techniques.

extragalactique. IBIS succédera à SIGMA dans le domaine des rayons gamma, et VISIR à ISOCAM pour ce qui est de l'infrarouge. Les autres engagements importants à venir sont EPIC, détecteur spatial de rayons X, et MEGACAM qui opérera dans le visible depuis le CFH. De plus, le SAp étudie une participation dans PLANCK SURVEYOR et FIRST pour le début du siècle prochain. Le volume de ces futurs engagements, qui risquent de dépasser les forces du laboratoire et d'empêcher une participation optimale à l'analyse des données, est une source d'inquiétude pour le comité. La charge de travail liée à la participation à INTEGRAL, qui

Centaurus A observée dans l'infrarouge (6.75 microns). La poussière, cette fois émet une lumière "rouge". Elle ne présente plus la même morphologie : ici il s'agit d'un anneau en orbite autour du cœur actif de la galaxie (zone noire au centre). Les étoiles, qui émettent très peu en infrarouge, ont disparu.



3-Physique des particules

3-1 - Au cours des deux dernières années, le SPP a maintenu une participation importante de ses équipes aux principales expériences sur collisionneurs. Leurs contributions au programme du LEP, dans ALEPH et DELPHI, ont été essentielles pour la consolidation de nombreux résultats importants. Leur maîtrise des détecteurs dont elles ont la responsabilité a joué un rôle important dans la rapidité avec laquelle les nouvelles données du LEP2 ont été analysées. Le LEP continuera à fonctionner jusqu'à l'an 2000 et s'ouvrira sur un domaine de grandes masses propre à révéler les premiers signes d'une nouvelle physique. ALEPH et DELPHI continueront à récolter les fruits de leurs investissements dans cet excellent programme de recherches.

À HERA, le détecteur H1 a été l'objet d'améliorations importantes, auxquelles le SPP a notablement contribué. L'amélioration des performances de l'accélérateur a permis l'exploration de la structure du proton avec une précision accrue dans un grand domaine cinématique. La contribution du SPP à l'analyse des fonctions de structure aux petites valeurs de la variable x a été particulièrement importante. Le comité attend avec intérêt l'augmentation de la statistique des données de diffusion profondément inélastique aux grandes masses et aux grands transferts, où des indications concernant un excès possible d'événements ont été présentées. Il est prévu qu'HERA continue à fonctionner durant au moins une décennie, et le SPP continuera à maintenir une forte présence dans H1, qui devrait être récompensée par de nouveaux succès.

3-2 - En 2005 le LHC commencera à fonctionner. A cette époque, le LEP aura été arrêté depuis au moins quatre ans. La communauté des physiciens des particules prépare activement cette nouvelle étape de la physique sur collisionneurs, et le SPP a choisi de participer à chacune des deux principales collaborations du LHC, ATLAS et CMS. Le comité renouvelle son approbation de cette décision, du moment que l'effort n'est pas réparti trop chichement sur

les deux expériences, et pourvu que les moyens affectés à CMS restent nettement inférieurs à ceux d'ATLAS.

Le comité a pris note de la possibilité, que le SPP se réserve, de participer à l'analyse de l'expérience DØ améliorée, initiative bienvenue tant qu'elle ne nécessite pas l'attribution de ressources nouvelles.

3-3 - À côté de son engagement dans les grands programmes sur collisionneurs, le SPP a été et restera actif dans les domaines de la violation de CP et de la physique des neutrinos : CP LEAR et GALLEX sont maintenant achevés, NA48 et NOMAD en cours de prise de données, BABAR et ANTARES se profilent à l'horizon. Le comité félicite le SPP de son rôle déterminant dans le succès de ces programmes.



Projet ANTARES : modules optiques de la ligne de test du bruit de fond optique, en cours d'immersion au large de Toulon.

Le SPP a une forte participation dans BABAR, une des principales expériences de violation de CP dans le secteur des mésons B, qui devrait être prête à prendre des données à la fin de la décennie. Le comité a apprécié les progrès faits dans la préparation de l'expérience. Les choix des physiciens du SPP sont bien adaptés à leurs compétences et à leurs forces, ils devraient leur assurer visibilité et succès dans un programme de recherche qui perpétuera une

longue tradition à Saclay.

NOMAD prend actuellement des données d'excellente qualité, et la collaboration a d'ores et déjà pu exclure la zone de grandes masses ouverte par l'expérience de Los Alamos dans le secteur $\nu_e - \nu_\mu$. La prise de données se terminera fin 1998, et assurera une exploration sérieuse du secteur $\nu_\mu - \nu_\tau$. La participation du SPP aux futurs programmes neutrino n'est pas aussi claire que dans le domaine de la violation de CP. L'option la plus probable réside dans une contribution à ANTARES, détecteur de neutrinos cosmiques de haute énergie dans les grands fonds sous-marins. Elle impliquerait un accroissement significatif de la participation du SPP aux programmes de physique en astroparticules, une considération que le comi-

té a jugé importante et qui a fait l'objet d'une attention particulière.

3-4 - Sur le front de la physique des astroparticules, nous assistons actuellement à une croissance spectaculaire - en quantité et en qualité - des expériences s'attaquant à des sujets de la plus grande importance : la matière noire, les neutrinos solaires, les neutrinos de haute énergie, l'exploration de l'extrémité du spectre d'énergie des rayons cosmiques, les ondes gra-

vitationnelles, etc. A plus ou moins brève échéance, la physique des astroparticules succédera à la physique des particules, et des progrès significatifs ne seront accomplis qu'au prix d'installations de grandes tailles et coûteuses, nécessitant de vastes collaborations internationales. Le département doit se préparer à jouer un rôle majeur dans ce développement. Ses contributions actuelles sont concentrées sur des expériences de petite taille comme EROS, CAT et la recherche de matière noire avec des bolomètres dans le tunnel du Fréjus. Leur visibilité et leur succès témoignent de la justesse scientifique qui a guidé leur choix, et de l'excellence des physiciens qui y ont participé. Le comité approuve pleinement leur éventuelle extension, en particulier dans le programme MEGACAM.

Une participation à ANTARES serait une très bonne occasion pour le SPP de jouer un rôle moteur dans les expériences de physique des astroparticules de la prochaine génération. Toutefois un tel détecteur ne mérite d'être construit que s'il a une bonne chance d'être le meilleur au monde. Considérant l'avance prise par AMANDA, le comité encourage le département à considérer très sérieusement une forte participation dans ANTARES, en tenant bien compte des risques qu'elle comporte, de l'engagement à long terme qu'elle nécessite, des importantes ressources qu'elle impliquera sur une grande échelle internationale, mais aussi de l'occasion qu'elle offre au DAPNIA de se placer en leader dans un domaine émergent du plus haut intérêt scientifique.

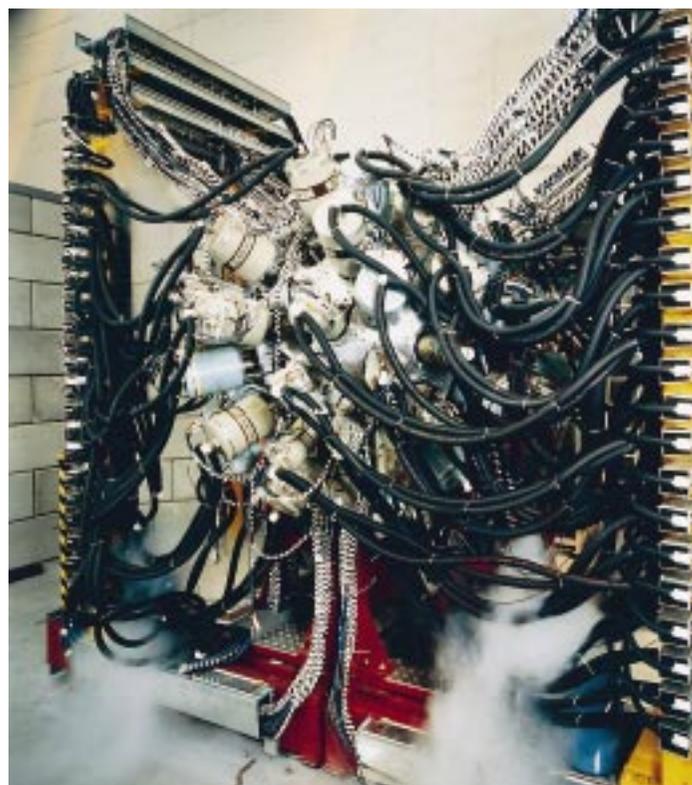
4-Physique nucléaire

4-1 - À un moment où la physique nucléaire n'a plus la position de pointe qu'elle avait autrefois à la frontière de la recherche fondamentale, il est essentiel que le CEA conserve une unité de recherche hors pair dans ce domaine. Après l'ALS et le Tandem Van de Graaf, SATURNE vient de s'arrêter, obligeant le SPhN à se tourner vers des installations extérieures pour accomplir ses recherches. Le comité félicite le département pour sa gestion efficace et courageuse de la mutation qu'une telle évolution a entraînée. De plus le comité considère que toute nouvelle diminution signifi-

cative des ressources humaines ou matérielles allouées à la physique nucléaire peut se révéler dommageable et doit être évitée autant que faire se peut.

La physique nucléaire au DAPNIA est actuellement orientée sur trois axes principaux : structure nucléaire, physique hadronique et transmutation des déchets nucléaires.

4-2 - L'étude de la structure nucléaire perpétue la tradition d'exploration du noyau dans un domaine où il peut être décrit par ses nucléons constitutifs, et se consacre à l'étude de configurations extrêmes comme



Détecteur EUROBALL 3 installé à Legnaro près de Padoue

les noyaux exotiques à large excès de neutrons, les états isomères très déformés et les très grandes énergies d'excitation. Les deux prochaines années verront la fin de programmes installés auprès de différents accélérateurs (GANIL, GSI, Darmstadt, Legnaro), et auxquels le département a apporté une contribution majeure (Indra, Euroball, etc.). Le soutien de cette activité doit être maintenu à un niveau qui assure son avenir et qui garantisse au SPhN d'occuper une position reconnue de leader dans les expériences utilisant les faisceaux d'ions radioactifs actuellement en cours de

développement à GANIL (SPIRAL). Cela implique une meilleure concentration de l'effort du SPhN sur le programme SPIRAL.

4-3 - La physique hadronique explore la région où les noyaux ne peuvent plus être décrits en termes de nucléons, mais pas encore en termes de QCD perturbative. A la frontière entre physique nucléaire et physique des particules, elle a attiré un grand nombre de physiciens du DAPNIA, et fait l'objet d'expériences au CERN, au SLAC et au CEBAF.

La participation du SPhN à la collaboration SMC et aux expériences du

SLAC lui ont fait jouer un rôle de pointe dans les études de la structure en spin des nucléons. Ces expériences suggèrent que la plus grande partie du spin du nucléon est portée par les *gluons*, et ouvrent la voie à une nouvelle génération d'expériences destinées à vérifier plus directement cette hypothèse. Comme suite naturelle de son effort dans ce domaine, le SPhN a choisi de participer au projet

COMPASS, une expérience au CERN qui commencera à prendre des données au tournant du siècle, en compétition avec HERMES au DESY et RHIC au BNL. Le comité approuve pleinement cette participation dans un domaine où le SPhN a déjà accumulé les succès.

De nombreuses expériences sont en préparation au Jefferson Lab auprès du nouvel accélérateur (CEBAF) qui a commencé à fonctionner en 1996. La contribution du SPhN à plusieurs d'entre elles est significative, y compris à l'instrumentation d'intérêt général (ARC et ep). Une

poursuite fructueuse de ces participations implique un soutien continu, en particulier s'agissant des frais de missions qui semblent se situer actuellement au-dessous du seuil acceptable. Le comité presse le département de faire le maximum pour éviter cette situation et d'allouer des moyens suffisants aux activités expérimentales basées à l'étranger.

4-4 - Le troisième domaine nucléaire abordé au DAPNIA concerne la transmutation des déchets nucléaires. En 1995 le comité a encouragé le département à relever le défi d'une contribution sur plusieurs fronts au difficile problème du traitement des déchets nucléaires. Le comité a été impressionné par les progrès accomplis au cours des deux années écoulées.

Des contributions importantes ont été apportées aux mesures de sections efficaces concernant l'incinération des actinides et la transmutation des produits de fission à vie longue. Le haut niveau de l'équipe travaillant dans ce domaine a été démontré par leur récente proposition d'étudier et de développer un dispositif (INCA) optimisé pour l'incinération des actinides restant dans les déchets nucléaires après la séparation du plutonium. Ce projet comprend une cible de spallation soumise à un faisceau de protons de 1 GeV et de 50 mA, produisant un flux intense de neutrons dans un volume enveloppant subcritique, où les déchets contenant les actinides seront brûlés.

Le comité attend la décision des instances dirigeantes du CEA sur cette option, et une clarification du rôle que la DSM pourrait y tenir. Le succès d'une telle entreprise nécessite un partenariat équitable avec les autres directions du CEA, et en particulier la DRN, la DCC et la DTA. De plus, une collaboration avec les physiciens et les ingénieurs de l'IN2P3 et d'instituts d'autres pays concernés devrait être encouragée.

5- Services techniques

5-1 - La création du DAPNIA a été l'occasion de restructurer le soutien technique en six unités, dont deux jouent un rôle à l'échelon national qui va bien au-delà des besoins particuliers du département : le SEA (technologies des accélérateurs) et le STCM (aimants supraconducteurs et cryogénie). Les quatre autres fournissent un soutien plus classique, mais néanmoins à une échelle et avec un niveau d'expertise qui dépassent ce que l'on peut trouver dans la plupart des autres laboratoires français. Malgré les importantes réductions d'effectifs qu'ils ont dû endurer, les services techniques assurent encore aujourd'hui une position privilégiée aux équipes de recherche du DAPNIA. Cependant le comité considère que, dans bien des cas, un seuil a été atteint, et que de nouvelles réductions de personnel risqueraient d'affecter

gravement l'efficacité du soutien fourni. Par ailleurs, il a exprimé sa crainte de voir diminuer l'expertise maison dans des secteurs où le recours excessif à la sous-traitance deviendrait une habitude. Dans les deux années à venir, la situation spécifique de chaque service devra être examinée avec soin, et leurs besoins évalués, de manière à pouvoir y ajuster au mieux la structure actuelle, et à évaluer les besoins à long terme en personnel et l'équilibre optimum entre les personnels A1 et A2. Le comité examinera les résultats de cette évaluation lors de sa prochaine réunion en 1999.

D'une manière générale la nouvelle structure, qui était purement formelle lors de sa mise en place, a maintenant acquis une existence réelle, et le comité se réjouit de constater qu'elle fonctionne bien.

5-2 - Les services impliqués dans le soutien classique à la recherche sont le SEI (électronique et informatique), le SED (développements des détecteurs), le SIG (instrumentation générale et contrôles), et le SGPI (ingénierie mécanique, logistique et planification).

Comme dans d'autres laboratoires de recherche, le SEI a dû s'adapter aux changements très rapides qui sont devenus la règle en électronique et en informatique : l'importance croissante de la micro-électronique, la révolution qui a affecté les méthodes de conception, simulation et développement de nouveaux systèmes, la décentralisation spectaculaire du traitement des données. Dans tous ces domaines, le SEI a particulièrement bien réagi. Sa réussite dans le développement d'une électronique résistante aux radiations illustre la qualité de son personnel et de son encadrement.

Dans son rapport de 1995, le comité avait exprimé le souci qu'une trop forte diminution de la main d'œuvre pourrait être néfaste à la qualité du travail du SED et pourrait entraîner un dommage irré-



Cavité accélératrice supraconductrice et son dispositif cryogénique, dans la salle d'essais du SEA



Projet ANTHROSI : mesures in vivo de la contamination pulmonaire par spectrométrie X et γ basse énergie.

versible. Un tel danger a été surmonté, mais il reste présent, et le comité renouvelle son encouragement au département pour qu'il préserve les ressources en personnel allouées au SED au mieux de ses possibilités. En particulier, le nombre d'ingénieurs ou de physiciens capables de prendre une responsabilité de chef de projet et les ressources que le service peut affecter à la R&D semblent proches des limites tolérables.

Enfin le comité a estimé que la qualité des services fournis par le SIG et le SGPI, et celle de leurs interactions avec les autres unités du département, étaient satisfaisantes.

5-3 - L'expertise du STCM dans le développement de bobines supraconductrices de grande taille, telles que celles équipant les détecteurs installés sur les collisionneurs, est maintenant unique en Europe. Il s'ensuit que le poids du LHC sur ce service est particulièrement élevé. Outre le toroïde d'ATLAS et le solénoïde de CMS, il comprend un large ensemble de quadripôles pour l'accélérateur. Dans son rapport de 1995, le comité avait exprimé sa crainte qu'une telle charge pût dépasser les capacités du laboratoire. Aujourd'hui la situation semble être bien contrôlée du point de vue technique, mais la difficulté à coordonner les efforts dans ATLAS et CMS, qui implique les contributions

de nombreux instituts collaborateurs, reste un souci majeur. La construction du prototype B0 sera essentielle pour acquérir une expérience profitable et pour apprendre à surmonter ces difficultés.

L'évaluation des moyens que le département doit allouer au STCM suppose une vision claire de sa mission, qui va bien au-delà des besoins spécifiques du département. Elle suppose égale-

ment une décision politique nette sur le rôle que la direction générale du CEA souhaite voir jouer par le STCM sur les scènes nationale et européenne. Une telle évaluation dépasse les compétences et le mandat du comité. Le comité souhaite cependant exprimer sa profonde conviction qu'une expertise aussi inestimable doit être préservée, et qu'elle représente un avantage important pour le pays. Dût-elle être perdue, il faudrait de nombreuses années pour la réacquérir. D'ici l'an 2000, vingt personnes du STCM partiront à la retraite. Selon le chef de ce service, ces départs devront être compensés par quinze nouvelles embauches durant la même période, si l'on veut maintenir le service à son niveau actuel. Le comité encourage le département à considérer cette demande avec la plus sérieuse considération et à aider à garder un niveau raisonnable d'activités de R&D de grande qualité au sein de ce service.

5-4 - Comme dans le cas du STCM, la mission du SEA va bien au-delà des besoins spécifiques du département. Mais, à la différence du STCM, le SEA partage son expertise en technologies des accélérateurs avec d'autres laboratoires français tels que le LAL d'Orsay, GANIL et Grenoble (ESRF). De plus, les effectifs du SEA vont

presque doubler avec l'arrivée d'une partie du personnel de l'accélérateur SATURNE à la fin de l'année. Le problème ne sera donc pas le manque d'effectifs, mais la nécessité de créer les conditions optimales pour une fusion cohérente et harmonieuse des deux groupes. Le comité encourage le département à veiller à ce que ce soit bien le cas, et à être très attentif à chaque détail qui pourrait freiner le succès de cette opération.

Le service travaille actuellement pour le dispositif de test de TESLA (TTF), où il joue un rôle majeur et visible, et dans lequel il s'est intégré avec succès. Il y a acquis une importante expertise en supraconductivité RF, une technologie pointue et complexe, avec un grand potentiel pour de futures applications. En outre, il n'est pas trop tôt pour préparer la succession du LHC, si l'on veut éviter que la physique auprès des accélérateurs ne soit piégée dans une impasse technologique, et il est bon que le DAPNIA soit engagé dans un des projets candidats à cette succession. Le comité n'a donc aucune hésitation à recommander la poursuite de la participation du SEA à TTF. Il observe que le service sera probablement amené à contribuer à IPHI, une machine de basse énergie et haute intensité aux usages multiples - dont certains sont proches des missions du CEA - et à SOLEIL, laboratoire de rayonnements synchrotron qui devrait succéder au LURE. Si tel était le cas, le comité estime que dans une première étape les compétences et les ressources du SEA pourraient être utilement partagées, approximativement à parts égales, entre IPHI, SOLEIL et TTF.

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 COLOMBEL,

Elizabeth LOCCI, Marc PEYROT,

François QUATREHOMME, Yves SACQUIN,

Angèle SÉNÉ, Hubert VAN HILLE,

Christian VEYSSIERE

Secrétaire de RÉDACTION :

Marylène BESSON

MAQUETTE ET MISE EN PAGE :

Christine MARTEAU

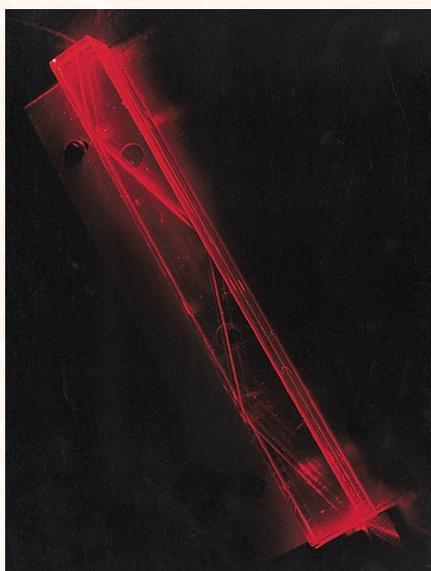
Dépôt légal février 1998

01

Spécial : Rapport du Comité d'évaluation

Motivés par la curiosité pour les connaissances fondamentales et soutenus par des investissements importants, les chercheurs du vingtième siècle ont fait des découvertes scientifiques considérables, sources de retombées économiques fructueuses. Une recherche ambitieuse doit se poursuivre. Organisé pour développer les grands programmes pour le nucléaire et par le nucléaire, le CEA est bien armé pour repousser les frontières de la connaissance dans les disciplines scientifiques liées au nucléaire et pour concevoir et mettre au point les instruments destinés à explorer, en coopération avec les autres organismes de recherche, les confins de l'infiniment petit et ceux de l'infiniment grand.

La recherche fondamentale évolue et par essence ne doit pas avoir de frontières. Le Département d'astrophysique, de physique des particules, de physique nucléaire et de l'instrumentation associée (Dapnia), a été créé pour abolir les cloisons entre la physique nucléaire, la physique des particules et l'astrophysique, tout en resserrant les liens entre physiciens, ingénieurs et techniciens au sein de la Direction des Sciences de la Matière (DSM). Le Dapnia est unique par sa pluridisciplinarité. Ce regroupement a permis de lancer des expériences se situant aux frontières de ces disciplines tout en favorisant de nouvelles orientations et les choix vers les programmes les plus prometteurs.



Étude par laser des propriétés optiques d'un cristal de tungstate de plomb (PbWO₄) utilisé dans le calorimètre électromagnétique de CMS qui sera installé sur le LEP, au Cern et dans le détecteur de photons du Polarimètre Compton installé sur Cebaf aux USA (Virginie).

Tout en bénéficiant de l'expertise d'autres départements du CEA, la recherche au Dapnia se fait principalement au sein de collaborations nationales et internationales. Les équipes du Dapnia, de l'IN2P3 (Institut national de physique nucléaire et de physique des particules) et de l'Insu (Institut national des sciences de l'univers), se retrouvent au sein de grandes équipes internationales, chaque organisme apportant ses compétences spécifiques afin de renforcer l'impact de nos contributions. Le Cern tient une place privilégiée en physique des particules et en physique hadronique. Tous nos programmes spatiaux sont cofinancés par le Cnes (Centre national d'études spatiales).

L'évaluation scientifique détaillée de notre département se fait au CEA par un comité de personnalités scientifiques prestigieuses et indépendantes de l'organisme. Au Dapnia, un tel comité a été créé en 1992 et se réunit tous les deux ans.

La dernière réunion a eu lieu du 10 au 12 mai 1999 sous la présidence de Pierre Darriulat, ancien Directeur de la Recherche au Cern. Le compte-rendu de cette quatrième réunion est publié in extenso dans ce numéro 44 de ScintillationS.

Joël Feltesse, Chef du DAPNIA

Composition du Comité d'évaluation

Ugo Amaldi, James W. Cronin, (*Prix Nobel 1980*), Pierre Darriulat, Michel Davier, Reinhard Genzel, Walter Henning, Alfred H. Mueller, Hans J. Specht, Richard E. Taylor (*Prix Nobel 1990*), Jean-Paul Zahn.

Rapport du Comité d'évaluation scientifique du Dapnia Mai 1999

1. Introduction

1.1. Préambule

Le Comité s'est réuni du 10 au 12 mai 1999 à Saclay. Au nom du Comité, le président a accueilli Walter Henning comme nouveau membre et a rendu hommage à la mémoire de Bjorn Wiik, décédé le 26 février 1999.

La liste des membres présents et l'ordre du jour de la réunion sont donnés en annexe. L'ordre du jour comprenait des présentations par le Chef du département et par des membres de la Direction. Ceci nous a permis de tenir plusieurs réunions avec le personnel du Dapnia et d'entendre leurs points de vue, leurs problèmes ainsi que les messages qu'ils désiraient nous transmettre. Nous sommes en particulier reconnaissants à C. Cesarsky, Chef de la DSM, avec laquelle nous avons pu nous entretenir et interagir d'une manière très utile à trois occasions différentes. Enfin, plusieurs réunions à huis clos nous ont permis de formuler nos commentaires et nos recommandations. Ceux-ci ont été brièvement résumés devant le personnel à la fin de la réunion et ils sont donnés ci-dessous dans leur forme finale.

Dans le reste de cette section, nous nous intéressons à quelques questions d'ordre général. Parmi celles-ci, une importance toute particulière doit être accordée au débat en cours, au niveau ministériel, concernant une éventuelle restructuration globale de l'IN2P3 et de la DSM

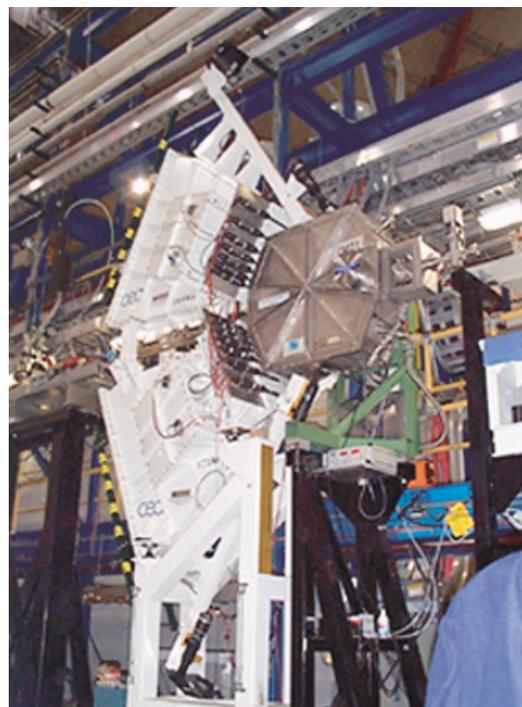
1.2 Sur une restructuration globale éventuelle de l'IN2P3 et du DSM.

Nous croyons comprendre que le Ministre de l'Education Nationale, de la Recherche et de la Technologie a exprimé le souhait d'une collaboration plus étroite entre le CNRS/IN2P3 et le CEA/DSM/Dapnia dans les domaines de la physique nucléaire et de la physique de particules.

Le Comité a toujours montré beaucoup d'intérêt pour la réalisation effective d'une telle collaboration. Nous avons à plusieurs reprises exprimé notre conviction qu'un facteur décisif de succès reposait sur une collaboration étroite entre les équipes du CEA actives en recherche fondamentale et les équipes de recherche qui travaillent dans des environnements plus directement consacrés à la recherche fondamentale, tels que les universités et le CNRS. Nous n'hésitons pas à renouveler cette affirmation.

À la même occasion, le Comité a exprimé à nouveau sa satisfaction qu'une telle collaboration soit réelle et efficace. L'existence de projets communs tels que le laboratoire souterrain de Modane, les installations de physique nucléaire à Ganimel et le Laboratoire national Saturne - maintenant en démantèlement - sont les résultats visibles et réussis d'une telle collaboration. Le simple fait que la plupart des activités de recherche dans les domaines de

l'astrophysique, de la physique de particules et de la physique nucléaire soient effectuées dans le cadre de collaborations internationales, avec leurs propres structures d'évaluation et de sélection, impose une collaboration très étroite entre le CEA et ses partenaires en recherche fondamentale. De plus, en maintes occasions l'IN2P3 et le



Les détecteurs Cerenkov de l'expérience e-p de Cebaf pour la mesure de l'énergie du faisceau d'électrons (collaboration avec le Laboratoire de Physique Corpusculaire de Clermont-Ferrand)

Dapnia ont montré leur capacité à combiner leurs efforts chaque fois que cela pouvait améliorer l'efficacité - par exemple, l'utilisation en commun d'installations centralisées en informatique - et leur volonté d'éviter d'inutiles duplications.

Bien que le Comité soit généralement satisfait de la situation actuelle, il ne peut qu'applaudir aux actions orientées vers une collaboration encore plus étroite entre le CEA et le CNRS. Cependant de telles initiatives ne devraient pas menacer l'unité qui a été réalisée au sein du Dapnia entre l'astrophysique, la physique des particules et la physique nucléaire. Au cours des huit dernières années, nous avons observé l'influence indéniable du Dapnia sur les réalisations scientifiques de ses chercheurs. L'atmosphère interdisciplinaire qu'il engendre a favorisé le démarrage de projets aux frontières des disciplines, que ce soit en physique des « astroparticules » ou dans l'étude des interactions fortes à grandes distances. Plus généralement, il a permis aux chercheurs de porter progressivement leur intérêt d'une discipline à l'autre, selon le progrès et l'évolution de chacune. De plus, il a rendu possible l'utilisation optimale des moyens techniques disponibles dans ces secteurs ainsi qu'une collaboration fructueuse entre les diffé-

rents départements de la DSM. Nous avons, à plusieurs reprises, félicité le département pour ce succès, et nous réitérons notre appréciation très positive des résultats de cet effort d'unification. Il serait dommage que le bénéficiaire en soit d'un coup perdu par une restructuration trop rigide de la collaboration entre l'IN2P3 et le Dapnia.

1.3 Les programmes pour les étudiants, postdocs et visiteurs

Un programme soutenu d'accueil d'étudiants, postdocs et visiteurs est essentiel pour le succès de la recherche. Ceci est particulièrement vrai pour le Dapnia qui est un peu privé de l'ambiance universitaire habituelle qui domine dans la recherche académique, en raison de la spécificité de son environnement et des restrictions d'accès imposées à ses locaux.

Nous avons regretté d'apprendre que les contrats de thèse financés par le CEA étaient en décroissance rapide et risquent de disparaître complètement. Nous jugeons cette décision malheureuse, extrêmement préjudiciable à la bonne marche du laboratoire et nous exhortons l'administration à insister pour qu'elle soit reconsidérée.

Le potentiel du Dapnia pour la formation d'étudiants dépasse largement l'ensemble des contrats post-doctoraux et/ou des postes permanents qu'il peut offrir. L'excellence de la formation fournie est notoire et a été reconnue explicitement à plusieurs occasions par l'attribution de prix. Le laboratoire fournit des possibilités uniques de formation, qui résultent du caractère avancé de ses installations techniques et de ses activités en recherche et développement. C'est un devoir pour lui d'utiliser ce potentiel au maximum, et il devrait obtenir dans ce but le soutien complet de l'administration et des autorités de tutelle.

Nous comprenons que la décroissance des contrats de thèse devrait être associée à une croissance correspondante des contrats post-doctoraux. Cependant, nous croyons que chacun de ces deux programmes mérite d'être maintenu vivace et qu'il faut préserver un bon équilibre entre eux. En effet le deuxième est principalement alimenté par le premier, à l'échelle nationale, et on ne peut les découpler ni les considérer séparément.

Enfin, il faut être attentif à assurer une concurrence loyale entre le CEA et le CNRS en ce qui concerne l'offre de postes post-doctoraux et permanents. Cela implique que les deux organismes doivent pratiquer des politiques de recrutement compatibles. Si l'un d'eux devait décider unilatéralement de recruter à un niveau de carrière plus avancé que l'autre, il s'ensuivrait immédiatement une détérioration de la qualité de ses recrutements. Nous recommandons instamment aux responsables de porter une attention particulière sur ces points.

1.4 Un programme bien équilibré

Le Comité a toujours été attentif à ce qu'un bon équilibre soit réalisé entre les différentes disciplines de recherche, entre les unités de recherche et les unités techniques, et entre les efforts consacrés aux diverses phases d'une expérience.

Sur le premier point nous pensons qu'un bon équilibre est actuellement atteint avec la stabilisation de la physique nucléaire. Nous comprenons que la décroissance des moyens alloués à la physique des particules n'est pas le ré-

sultat d'un fléchage délibéré et nous recommandons que les montants relatifs des ressources attribués à chaque discipline soient maintenus constants au moins pour les deux années à venir.

Sur le deuxième point, nous félicitons le laboratoire pour sa bonne gestion de la décroissance du personnel qui lui a été imposée dans les services techniques. Cependant, nous souhaitons exprimer notre inquiétude que toute diminution supplémentaire, en particulier du personnel Annexe 2 (A2), risque d'être très préjudiciable à l'efficacité du laboratoire et nécessiterait une concentration encore plus forte sur un nombre plus petit d'expériences que ce qui a déjà été réalisé. Un recours excessif à la sous-traitance entraîne une perte de l'expertise « maison », ce qui à long terme peut avoir de graves conséquences. En moyenne, nous croyons que la situation au Dapnia est proche du seuil d'alerte, qui pourrait même bien avoir été atteint dans plusieurs cas.

Enfin, sur le troisième point, nous souhaitons répéter, en citant le rapport de 1997, notre affirmation qu'« *il est essentiel que le département s'assure dans l'exploitation, l'analyse et l'interprétation des données une position aussi prestigieuse que celle qu'il a dans la construction et la mise en œuvre des instruments servant à collecter ces données* ». Le danger qu'il y a à consacrer plus de temps et d'efforts à ces derniers aux dépens des premiers est une menace récurrente dont le département doit se garder avec une vigilance soutenue. Par rapport à la situation d'il y a deux ans, de nets progrès ont été réalisés en physique des particules et en physique nucléaire, où le département a concentré ses efforts sur un plus petit nombre d'expériences mieux soutenues et a maintenant atteint une situation satisfaisante. Cela n'est pas encore tout à fait le cas en astrophysique et il y a un risque que la physique des astroparticules soit touché par le même syndrome ; nous reviendrons sur ces cas dans les paragraphes qui leur sont consacrés.

1.5 Autres questions d'intérêt général

Nous mentionnons ici deux questions spécifiques, auxquelles nous voulons rendre la Direction attentive :

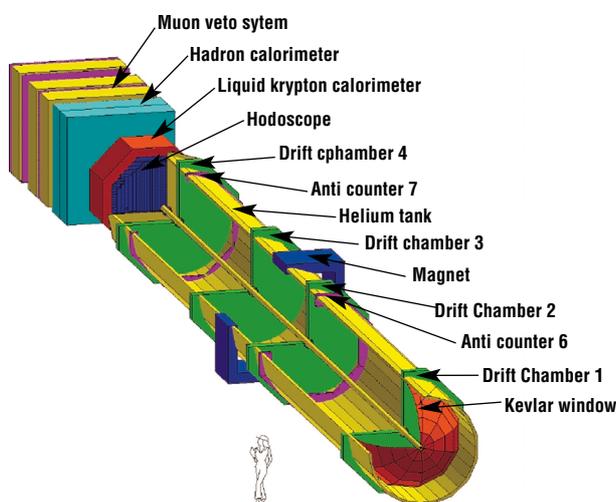
- i) - il faut que les investissements, comprenant les engagements courants et les initiatives futures, soient maintenus à un niveau compatible avec les ambitions du département. Si ces fonds devaient être amenés à passer au-dessous de leur niveau actuel, cela entraînerait une détérioration irréparable de la qualité du programme de recherche. Dans la situation difficile actuelle, qui voit une forte pression exercée aux niveaux des ressources en personnel et en matériel, la disponibilité d'une planification à long terme, indiquant et motivant les tendances générales dans chaque secteur, est un outil pratique de gestion. Dans la mesure du possible, le Comité aimerait à l'avenir être informé de son contenu
- ii) - la participation aux expériences hors de Saclay, et en particulier à Babar, Cebaf et à DØ implique des frais de mission importants. Leur attribution est un exercice aussi important que l'attribution de fonds de fonctionnement. Le succès de la participation du Dapnia repose sur un soutien adéquat dans ce domaine.

2. La Physique des Particules

Au fil des ans, le laboratoire a concentré ses efforts sur un plus petit nombre d'expériences et notre jugement sur les choix qui ont été faits est très positif. Ces choix permettent au Dapnia d'être présent sur les principaux axes de la physique des particules et d'y contribuer d'une façon très visible et significative.

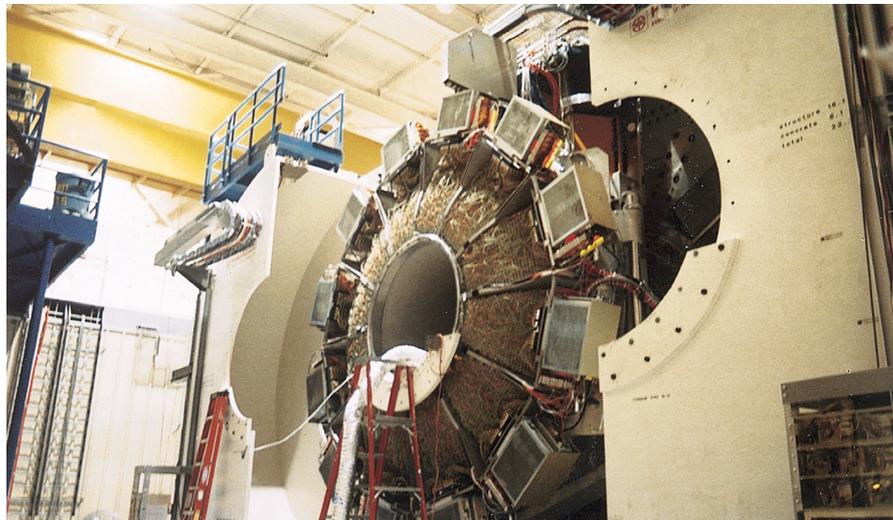
La contribution au programme de haute énergie du LEP (LEP2) avec Aleph et Delphi est un exemple d'un tel succès. Dans les deux domaines de la physique des W et des recherches de nouvelles particules, les équipes du Dapnia jouent un rôle essentiel et la moisson de résultats importants récompense largement les efforts substantiels que le Dapnia a apportés à la fabrication et au fonctionnement des détecteurs.

La préparation des expériences au LHC, Atlas et CMS, avec une participation significative à chacune, bien que nettement plus importante pour la première, est en bonne voie. Réussir la transition vers ces expériences n'est pas une tâche facile. Dans huit ans elles seront au premier plan, avec un accès privilégié à plusieurs des questions les plus brûlantes de la physique de particules, telles la supersymétrie et le mécanisme de génération des masses, mais le chemin pour y arriver est long et difficile. Nous voyons avec plaisir que les directions du Dapnia et du SPP sont bien conscientes de cette difficulté



Vue éclatée de l'ensemble du détecteur de NA48

et de la nécessité d'apporter le soutien nécessaire aux équipes du LHC pour leur permettre d'atteindre leur objectif avec succès. Nous sommes également heureux de voir qu'une forte participation à DØ a maintenant été assurée, elle



Vue arrière du Détecteur Babar. Les portes (blanches) du blindage magnétique des 10800 photomultiplicateurs (PM) sont en position ouverte permettant l'intervention sur l'électronique de proximité des PM ou, plus exceptionnellement, l'ouverture du StandOff Box, ce qui nous a permis cette année d'insérer la totalité des modules de barres de quartz.

devrait donner aux équipes du LHC l'occasion d'être présentes dans un programme de physique extrêmement prometteur et, dans le même temps, d'acquérir une excellente formation en préparation pour le LHC.

Nous constatons que la participation à H1 est plutôt faible, même si une collaboration étroite avec d'autres équipes françaises voisines permet au Dapnia de maintenir sa contribution à un niveau significatif. Nous prenons acte de ce que la perspective d'un fonctionnement de Hera à plus haute luminosité, alors que le LHC n'aura pas encore démarré et que plusieurs autres expériences auront été achevées, attirera de nouvelles forces vers ce programme.

Nous avons été très heureux d'apprendre les développements du programme de violation de CP. Le Dapnia a contribué de manière très visible au succès de CPLea, en particulier pour ce qui concerne la mise en évidence de la violation de T, et il joue un rôle moteur dans NA48 qui devrait très

prochainement publier une première mesure de e'/e basée sur 10% de la statistique*. Dans le même temps, une équipe forte s'est constituée autour de Babar, qui est en cours de démarrage. Dans cette expérience, la contribution

française en général et celle du Dapnia en particulier est particulièrement visible et semble promise à un brillant avenir.

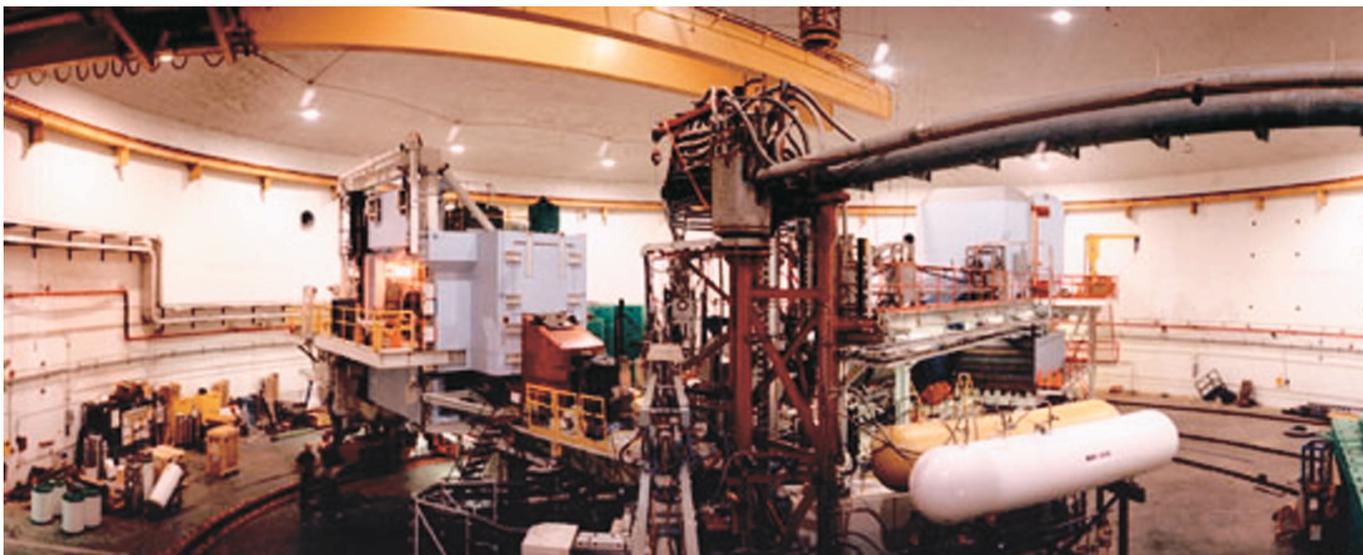
Avec l'achèvement de Nomad, le Dapnia sera dorénavant absent de la physique des neutrinos auprès des accélérateurs. Nous avons noté et approuvé la décision de ne pas participer à une éventuelle expérience de longue ligne de vol. Ceci permettra d'une certaine manière une participation accrue à des expériences hors accélérateurs, comme Antarès, que nous traitons séparément. Nous pensons que le rapport de 2 à 1 qui sera bientôt atteint par le SPP dans sa participation relative à des expériences sur accélérateurs et à des expériences en astroparticules, est raisonnable. Il devrait maintenant être calé à ce niveau, en évitant toute réduction supplémentaire dans les années à venir.

3. La Physique Nucléaire

D'une manière générale, l'équilibre du programme de physique nucléaire et la qualité des choix qui ont été faits nous ont fait très bonne impression.

Nous avons également constaté

* Cette mesure est publiée à l'heure où nous mettons sous presse.



Les deux spectromètres du hall C de Cebaf

avec plaisir que l'effort global dans cette discipline était stabilisé à un niveau raisonnable au-dessous duquel nous pensons qu'il serait dangereux de descendre.

Dans la première direction, la physique nucléaire traditionnelle à basses énergies, nous avons été impressionnés par les résultats obtenus sur les noyaux exotiques, sur les isotopes riches en neutrons près de la *drip line* et sur les noyaux déformés mettant en évidence la coexistence de formes différentes. Ce programme doit être maintenu et Spiral, au Ganil, paraît le laboratoire idéal pour sa poursuite pendant de longues années. Il nous semble qu'une contribution à l'astrophysique nucléaire serait un ajout bienvenu au programme et nous encourageons les équipes impliquées à y prêter attention.

Grâce à une participation très forte au programme Cebaf et à l'expérience Compass du Cern, actuellement en cours de montage, le Dapnia se trouve jouer un rôle très visible dans la physique des hadrons. A Cebaf sa contribution est sans doute la plus forte de celles des groupes non américains, et couvre une large gamme d'expériences de haute qualité, telles que, par exemple, l'étude par Happex du contenu en étrangeté du nucléon. Celle-ci, associée à Compass, prolonge de manière prometteuse la ligne de recherche qui avait commencé avec beaucoup de succès par les expériences du Cern et de Slac

sur le contenu en spin du nucléon, dans laquelle le Dapnia avait joué un rôle prépondérant.

Enfin, nous avons appris avec plaisir qu'une participation au programme d'ions lourds du LHC, Alice, est maintenant devenue une réalité avec une occasion de contribuer à l'étude de la production de dimuons, sans aucun doute un des programmes les plus attrayants grâce à la suppression de la production des familles des Ψ et des Y . Nous souhaitons la constitution d'une équipe solide qui, en collaboration étroite avec les groupes de Nantes et d'Orsay, apporterait probablement une contribution très significative à cette expérience.

4. L'Astrophysique

Le programme d'astrophysique instrumentale du Dapnia est excellent et compétitif. Il est également unique, surtout si l'on tient compte de sa composante en astroparticules. Il doit son succès à la vaste expérience des physiciens, ingénieurs et techniciens du Dapnia en instrumentation spatiale de pointe. Il tire d'énormes avantages de la synergie avec les groupes de physique de particules et de physique nucléaire au Dapnia, et spécialement des fortes capacités des divisions techniques. L'accession, au cours de la décennie passée, du SAP à un rang mondial dans plusieurs domaines d'astrophysique ex-

périmentale a été, en partie, le résultat direct de son intégration au Dapnia.

Nous avons noté l'existence de plusieurs dangers et soucis. Les pressions énormes induites par chaque projet semblent avoir un effet négatif sur la capacité des groupes à exploiter pleinement les retours scientifiques de leurs missions, une fois passée la phase des premiers résultats. Dans plusieurs cas, les équipes scientifiques sont sous-critiques en matière de personnel et de calendrier. Il en résulte un programme étiré jusqu'à ses limites. Par exemple, combien de temps encore l'équipe scientifique d'Isocam, si couronnée de succès, pourra-t-elle poursuivre l'interprétation détaillée des résultats qui sont apparus ces dernières années ? Il faut veiller à ce que les retours scientifiques de cette très

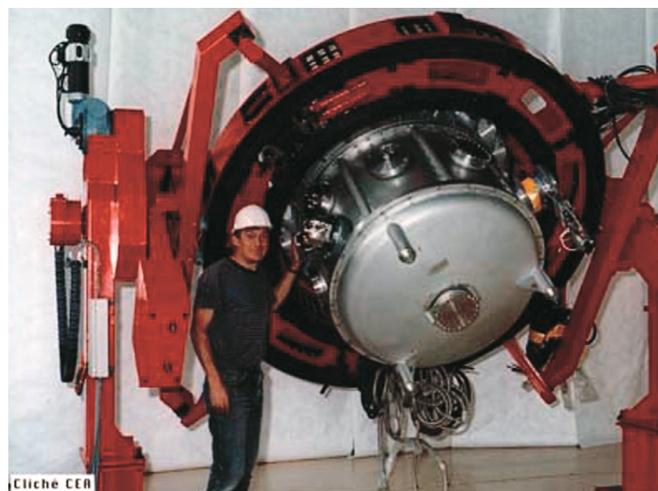


Photo du cryostat de test de Visir monté sur son support d'intégration. (SAP)



Derniers préparatifs au centre spatial de Kourou sur le satellite d'astronomie XMM, porteur d'Intégral, qui doit être lancé le 10 décembre. (SAP)

importante phase d'analyse ne soient exploités par d'autres. La même analyse s'applique au groupe Soho qui manque vraiment du personnel nécessaire et risque de perdre sa compétitivité.

Le Comité est convaincu que le SAP devrait concentrer et optimiser les éléments clés de son programme scientifique à long terme, même si cela nécessite l'abandon d'éléments moins importants. Afin d'améliorer la situation potentiellement dangereuse examinée ci-dessus, le SAP devrait évaluer soigneusement s'il peut mener de front Glast, Integral/XMM et First. Il n'est pas non plus évident qu'une participation significative à l'exploitation des données de Planck soit réalisable lorsque First entrera dans sa phase opérationnelle et fournira des données. Dans le cas de Megacam, il serait sage d'organiser une équipe scientifique forte afin d'utiliser au mieux cet appareil nouveau et puissant. De la même façon, XMM et Integral devraient être exploités au mieux.

De plus, le SAP devrait encourager une participation plus forte de ses théoriciens et observateurs à l'exploitation des projets clés du SAP. Il devrait également établir des alliances stratégiques et à long terme avec

d'autres groupes en France ou à l'étranger, et profiter d'une manière plus énergique et efficace des programmes de postdocs et de visiteurs.

5. Physique des Astroparticules

Le succès de la physique des astroparticules, dont témoigne l'attraction que l'astrophysique exerce sur les physiciens des particules, est spectaculaire, et il faut attribuer une grande partie de ce succès à l'atmosphère interdisciplinaire que le Dapnia a créée. En plus de la satisfaction intellectuelle que l'on retire d'une telle évolution, la contribution qu'apporte la physique des particules par ses différentes approches expérimentales des problèmes a été un atout important.

Nous avons évidemment été impressionnés par la riche et fascinante liste des projets dans lesquels le Dapnia est impliqué et nous félicitons les équipes de recherche pour leurs contributions importantes et souvent novatrices, tels les résultats remarquables obtenus par Eros. Cependant, nous exprimons quelque inquiétude devant le déséquilibre entre le programme de recherche entrepris et la taille relativement modeste des efforts d'analyse que le Dapnia est en mesure de lui accorder. Loin de vouloir refroidir l'enthousiasme des équipes engagées dans cette voie, nous aimerions encourager une réflexion visant à optimiser l'équilibre entre l'agrément de la di-

versité d'un riche programme et l'assurance d'en pouvoir exploiter valablement les données.

Cela dit, notre jugement sur les choix qui ont été fait est extrêmement positif et nous ne pouvons que féliciter les équipes de recherche pour leur intelligence dans le choix d'expériences importantes et passionnantes.

Nous avons porté une attention particulière aux progrès réalisés par Antarès. Bien qu'il ne soit pas de



Banc de caractérisation des photomultiplicateurs et modules optiques du détecteur Antarès (SED, SGPI, SIG, SPP).

notre ressort d'entrer dans les détails de cette expérience, nous souhaitons souligner l'importance qu'il y a à consacrer de très sérieux efforts à sa



Immersion d'une ligne instrumentée autonome pour mesurer le bruit de fond optique sur le site du détecteur Antares au large de Toulon (SEI, SIG SPP).

préparation afin de maximiser ses chances de réaliser ses objectifs, et d'assurer une adéquation optimale entre la conception du projet et la physique qui est visée.

6. Déchets Nucléaires

Nous avons écouté avec intérêt les développements qui ont eu lieu au cours des deux dernières années et nous avons pris acte de ce que la direction du CEA n'avait pas fortement encouragé une contribution majeure à l'étude d'un système hybride.

Néanmoins, le Dapnia a maintenu un effort moins ambitieux mais significatif dans ce domaine, avec pour objectif principal la mesure de sections efficaces avec une précision suffisante pour permettre une meilleure simulation des systèmes hybrides.

Nous répétons notre conviction que les physiciens nucléaires prêts à contribuer à ces problèmes devraient bénéficier d'un soutien sans faille, vue l'importance de ce sujet dans une société moderne, et encore plus dans un pays qui dépend si massivement de l'énergie nucléaire.

Nous comprenons qu'il est encore possible d'améliorer la coordination entre le Dapnia, l'IN2P3 et d'autres partenaires du CEA, et nous encourageons la direction à prendre des mesures pour améliorer la situation dans ce domaine et assurer une meilleure coordination des efforts.

Une autre contribution originale du département à un tel projet, s'il devait prendre forme, est le programme de R&D sur les accélérateurs linéaires (linacs) de haute intensité, qui se poursuit au SEA. Nous traitons cette question plus loin.

Enfin, nous félicitons le département pour "L'ÉLECTRONUCLÉAIRE", un document d'une qualité remarquable visant un public de non-spécialistes, dans lequel le Dapnia a joué un rôle moteur, aussi bien dans sa rédaction que dans sa publication.

7. Services Techniques

Le STCM et le SEA sont des unités dont les missions dépassent largement les limites du Dapnia et se situent en fait à une échelle nationale. Nous en discuterons dans des paragraphes distincts.

7.1 STCM

La majorité du personnel du STCM travaille actuellement pour le LHC (toroïde d'Atlas, solénoïde de CMS et quadripôles de la machine). Le service a réussi à préserver 10% de sa capacité pour d'autres projets, mais au prix d'une baisse des activités R&D de 20% à 10% pour pouvoir faire face aux importantes charges de travail. Bien qu'on puisse accepter cela temporairement, la R&D devrait être restaurée à un niveau plus élevé dès que la pression du LHC se sera un peu relâchée. Nous félicitons le service pour la qualité du travail accompli, pour son



Premier prototype de quadripôle de la maille, livré au Cern en septembre 1999

expertise hors pair, la meilleure en Europe pour les aimants supraconducteurs non conventionnels, et pour la bonne perception que la direction et le personnel ont de leur rôle à l'interface entre les utilisateurs et l'industrie. Nous relevons que le STCM est amené à refuser un grand nombre de demandes particulières provenant de l'Europe entière et y voyons la preuve de l'existence d'un besoin important justifiant le

maintien d'une telle unité en Europe après le LHC.

Nous encourageons l'administration à mettre en place un groupe de travail, dont la majorité des membres seraient choisis hors du CEA. Ce groupe serait mandaté pour estimer les besoins qu'il y a à poursuivre une telle expertise sur la scène internationale, de sorte que la nation puisse avoir une vue plus claire de l'avenir de cette unité et que le CEA puisse établir le planning correspondant.

7.2 SEA

Le service a maintenant achevé avec succès sa restructuration suite à l'arrêt de Saturne.

Nous avons beaucoup regretté d'apprendre l'abandon du projet Soleil, pour lequel le SEA a fait une étude détaillée et exhaustive d'excellente qualité. Nous ne sommes pas qualifiés pour juger le besoin de la communauté des physiciens utilisant le rayonnement synchrotron pour une telle machine, mais l'arrêt du projet est un coup dur pour le SEA.

Nous avons été impressionnés par les progrès réalisés dans plusieurs projets aux niveaux nationaux et européens. C'est en particulier le cas pour la réalisation de gradients de champs accélérateurs plus élevés avec des cavités en niobium massif, et pour les contributions importantes et souvent originales au TTF. Au-delà du TTF, le SEA a joué un rôle important dans la conception du Tesla, un important projet allemand pour un futur linac à électrons et positons.

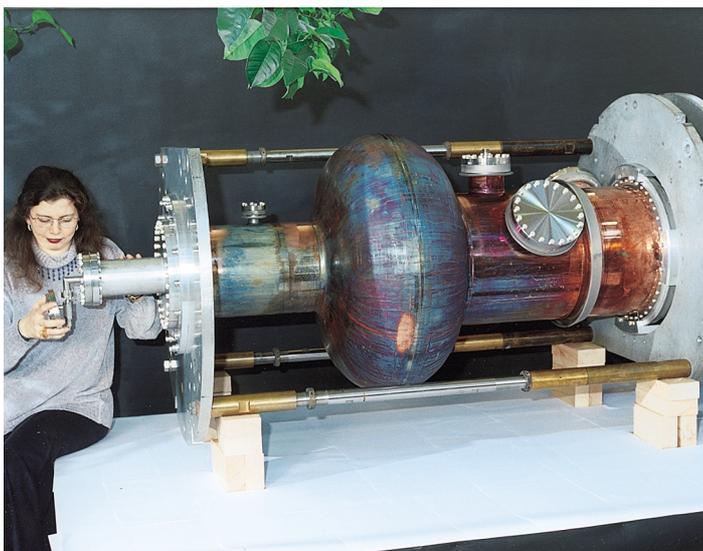
Le travail de R&D sur les linacs à protons de haute puissance est un autre domaine important où le SEA joue un rôle prépondérant. Ce domaine a un riche potentiel d'applications intéressantes, comme les sources de neutrons de spallation, les faisceaux de noyaux radioactifs pour les expériences de physique nucléaire, la transmutation de déchets nucléaires, les dispositifs d'irradiation et les systèmes électronucléaires hybrides. Nous approuvons fermement le programme de construction

d'un linac à protons de 5 MeV et 100 mA*, et nous poussons à une approbation de la construction d'une section $\beta = 0,5$.

Avec l'arrêt de Soleil, Iphi et TTF ne sont probablement pas d'une taille suffisante pour utiliser de manière appréciable les forces,

les capacités et l'expertise disponibles au SEA. Il y a un besoin manifeste d'une meilleure évaluation, à l'échelle nationale, des besoins de la nation en accélérateurs de particules, tout comme cela avait été le cas antérieurement avec le « Comité des très grands équipements ». Cela devrait permettre une meilleure utilisation des capacités existantes, non seulement au Dapnia mais aussi à Orsay, à l'IPN et au LAL. Bien qu'une telle recommandation dépasse clairement notre mandat, nous souhaitons exprimer notre forte conviction que le SEA devrait, à notre avis, avoir les ambitions que lui permettent la quantité et de la qualité de ses membres, ce qui n'est pas le cas actuellement. La concentration d'expertise en conception et en construction des accélérateurs qui se trouve dans la région devrait permettre à une collaboration Saclay-Orsay de prendre la tête d'un projet d'accélérateur de stature internationale.

Enfin, nous notons que le démantèlement de Saturne et de l'ALS, travail requérant des compétences très spéciales pour bien tenir compte des contraintes imposées par les réglementations nationales sur ce type d'opération, sera de la responsabilité d'un nouveau service créé explicitement dans ce but. Nous avons confiance qu'il s'agit là de la



Source de rayonnement synchrotron de 3^{ème} génération (projet Soleil), cavité accélératrice : une couche d'environ 2 μm de niobium supraconducteur est déposée sur la surface interne d'une cavité en cuivre par pulvérisation cathodique. On voit ici la cavité équipée de ses coupleurs, juste après le dépôt, et avant assemblage dans le cryostat qui va permettre de la refroidir.

meilleure méthode pour traiter ce problème et nous exprimons le souhait que cette tâche puisse être achevée aussi vite que possible.

7.3 Les autres services techniques

Nous n'avons pas eu le temps cette année de prêter autant d'attention aux autres services techniques du département que nous l'avions fait il y a deux ans. Cela fut, en partie, dû au temps que prit discussion sur la question IN2P3-DSM. Nous avons entendu les présentations concernant chacun des quatre services, SEI, SED, SIG et SGPI et nous avons été frappés par leur fonctionnement bien rôdé, par l'excellente coordination qui existe entre eux et avec les autres services du département, et par leur efficacité dans l'accomplissement de leurs engagements.

Cependant, la capacité des services techniques à s'adapter à des contraintes de plus en plus rigoureuses ne devrait pas faire oublier le risque de ne plus pouvoir, à un certain point, être en mesure d'assumer tous les travaux imposés par les engagements pris par le département. Le nombre de personnel technique (A2) dans chacun des quatre services a diminué régulièrement au cours des ans, et l'utilisation de moyens extérieurs a augmenté en conséquence. Nous estimons qu'il faut ar-

rêter cette tendance et nous comprenons que telle est bien l'intention du Chef du département. Dans le cas contraire, une perte irréversible de l'expertise maison s'ensuivrait, ce qui affecterait gravement la qualité des unités techniques du département.

Les services du DAPNIA

- SAP** : Service d'Astrophysique
- SDA** : S. de Déclassement des Accélérateurs
- SEA** : S. d'Étude des Accélérateurs
- SED** : S. d'Étude des Détecteurs
- SEI** : S. d'Électronique et d'Informatique
- SGPI** : S. de Gestion des Programmes et d'Ingénierie
- SIG** : S. d'Instrumentation Générale
- SPhN** : S. de Physique Nucléaire
- SPP** : S. de Physique des Particules
- STCM** : S. des Techniques de Cryogénie et de Magnétisme.

CEA - DIRECTION DES SCIENCES DE LA MATIÈRE

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION : Joël FELTESSE

COMITÉ ÉDITORIAL : Joël MARTIN (porte-parole),

Claire ANTOINE, Pierre BORGEAUD, François

BUGEON, Rémi CHIPAUX, Nathalie COLOMBEL,

Thierry FOGLIZZO, Elizabeth LOCCI, Marc PEY-

ROT, Franck QUATREHOMME, Yves SACQUIN,

Angèle SÉNÉ, Thierry STOLARCZYK,

Christian VEYSSIÈRE

SECRÉTAIRE DE RÉDACTION : Maryline BESSON

MAQUETTE & MISE EN PAGE Christine MARTEAU

CONTACT : Joël MARTIN

Tél. 01 69 08 73 88 – Fax : 01 69 08 75 84

E.mail : jmartin@cea.fr

<http://www-dapnia.cea.fr/Com/ScintillationS/>

Dépôt légal décembre 1999

* Projet Iphi (Injecteur de protons à haute intensité)



Membres du Comité

Prof. Ugo Amaldi

Université of Milan Bicocca
et fondation TERA, Milan, Italie.

Prof. Michel Davier

L.A.L., B.P. 34,
91898 Orsay Cedex, France

Prof. Neil Gehrels

NASA/Goddard Space Flight Center,
Greenbelt, MD 20771, USA

Prof. Walter Henning

G.S.I., Planckstrasse, 1,
D-64291 Darmstadt, Germany

Prof. Alfred Mueller

Département de Physique, Columbia University,
538 W 120 Street, NY 10027, USA

Prof. Ken Peach (Président du Comité)

R.A.L., Chilton near Didcot,
Oxon OX11 0QX, UK

Prof. Hans Specht

Physikalisches Institut,
Universität Heidelberg, Philosophenweg 12,
D69120 Heidelberg, Germany

Prof. Richard Taylor

SLAC, 2575 Sand Hill Road,
Menlo Park, CA 94025, USA

Prof. Simon White

Max Planck Institut für Astrophysik,
Karl Schwarzschild Strasse,
1, D-85748 Garching, Germany

Prof. Jean-Paul Zahn

Observatoire de Meudon, 5, place J Janssen,
92195 Meudon Cedex, France

*Les membres du Comité
dont la liste suit n'ont pas pu
assister à la réunion.*

Prof. Reinhard Genzel

Observatoire de Meudon, 5, place J Janssen,
92195 Meudon Cedex, France

Prof. Herman Grunder

MPI, Geissenbachstrasse,
Garching, D-85748, Germany

Prof. Enzo Iarocci

INFN, Piazza dei Caparettari,
70, Rome, I-00186, Italy

Prof. John Peoples

Fermilab, PO Box 500,
Batavia, IL 60510, USA

Rapport du comité 2001 d'évaluation du DAPNIA

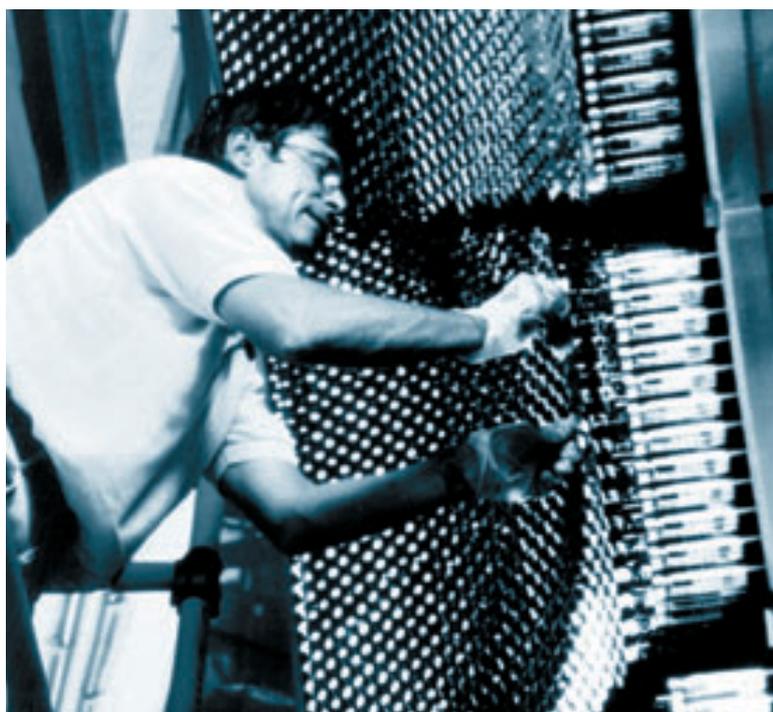
L'évaluation scientifique détaillée de notre département se fait au CEA par un comité de personnalités scientifiques prestigieuses et indépendantes de notre organisme. Créé en 1992, ce comité se réunit tous les deux ans au DAPNIA

La cinquième évaluation a eu lieu du 24 au 26 septembre 2001. Son compte-rendu, rédigé par le président du Comité, le Professeur Ken Peach, a été traduit en français pour être intégralement publié dans ce numéro de ScintillationS.

Le Comité a bien souligné que, malgré une forte décroissance de nos ressources à la fin des années 90, le laboratoire est resté au meilleur niveau mondial dans bien des domaines scientifiques et techniques, et nous a proposé quelques pistes d'amélioration.

L'année 2002 commence sous de plus favorables auspices, avec un DAPNIA dont la nouvelle organisation, plus compacte, s'appuie, pour la première fois depuis bien des années, sur des ressources globalement stables et même en légère croissance.

Joël Feltesse (Chef du DAPNIA)



Montage des photo-multiplicateurs du détecteur d'identification des particules de BaBar

1. Introduction

À peu près tous les deux ans, la DSM fait procéder à des évaluations scientifiques de tous ses laboratoires de recherche, avec des objectifs ainsi résumés :

- Evaluer la qualité des résultats scientifiques à l'aune des plus hautes normes internationales ;
- Donner un avis sur les plans à moyen terme ;
- Donner un avis sur les priorités dans l'attribution des ressources existantes.

La liste des membres du Comité d'évaluation du DAPNIA (le Département d'Astrophysique, de Physique des particules, de physique Nucléaire et de l'Instrument Associée) est présentée en annexe A.

Du 23 au 26 septembre 2001, le Comité a écouté les présentations de tous les services scientifiques et visité la majeure partie des services technique, qui font aussi beaucoup de recherche et de développement. Le Comité a eu maintes occasions de donner son avis sur les présentations et de rencontrer les membres du DAPNIA. L'horaire a été aménagé pour permettre aux chercheurs des services scientifiques d'évoquer l'avenir avec le Comité. Le programme de la visite est présenté en annexe B.

Après des remarques générales sur le Département, le présent compte rendu se penchera tour à tour la situation des trois services scientifiques (Physique des particules, Astrophysique et Physique nucléaire), dans l'ordre où ils ont été présentés au Comité, puis il examinera l'une après l'autre la situation de chaque services technique. Il s'achèvera par des conclusions générales.

2. DAPNIA (Département d'Astrophysique, de physique des particules, de physique Nucléaire et d'instrumentation associée)

2.1 Commentaires généraux

« La mission du département de physique du DAPNIA est l'étude des systèmes soumis aux trois forces fondamentales de la Nature : l'interaction électrofaible, l'interaction forte et la gravitation. »

Le Comité a été impressionné par l'étendue et la qualité de la recherche et des développements techniques qu'il a vus et par la qualité et l'enthousiasme du personnel impliqué. Il ne fait aucun doute que le DAPNIA (ou « Saclay » nom sous lequel il est presque universellement connu à l'extérieur) est un laboratoire du meilleur niveau mondial couvrant un éventail scientifique extraordinairement large.

Le Comité partage avec la direction du DAPNIA le sentiment que toutes les activités dans lesquelles le DAPNIA est impliqué doivent se situer au plus haut niveau international. De plus, il est important que la contribution du DAPNIA aux

différents projets soit un « plus » pour chaque projet, exploite le savoir-faire du département sur une vaste gamme de technologie et d'instrumentation et jouisse d'une haute visibilité dans la communauté. Le Comité pense que la majeure partie des projets actuels répond manifestement à ces critères, et c'est tout à l'honneur du personnel du DAPNIA.

Il y avait énormément de choses à voir et il n'a tout simplement pas été possible d'examiner en détail toutes les activités du Département. Le Comité n'a donc aucun commentaire particulier à faire ni sur le service de déclassement des accélérateurs (SDA) ni sur le service d'ingénierie (SGPI).

2.2 Programme scientifique

Le programme scientifique s'articule autour de trois services de physique : physique des particules, astrophysique et physique nucléaire. Chacun de ces secteurs est solide et présente une vaste gamme d'activités compétitives au plan international. Un des principes fondateurs du DAPNIA fut la conviction que l'unification de ces trois domaines scientifiques au sein d'un même organisme conduirait à une fertilisation mutuelle. Dans une certaine mesure, cela s'est réalisé. Cependant, le Comité a le sentiment que les recouvrements entre ces trois domaines pourraient être mieux exploités vu les intérêts scientifiques communs entre la physique des particules d'une part, et la physique nucléaire et l'astrophysique d'autre part, ainsi qu'entre l'astrophysique et la physique nucléaire. Un plus grand « brassage » doit être encouragé, même si les contraintes budgétaires ont tendance à l'inhiber.

2.3 Organisation et structure

Le Comité a été informé des propositions de la direction pour une restructuration des services techniques. Au cours de discussions formelles et informelles avec le personnel, le Comité a pris conscience que ces propositions préoccupent gravement un grand nombre de personnes concernées.

Le Comité se rend compte que l'organisation et la structure du Département sont importantes pour chacun de ses membres. Il perçoit aussi que c'est en définitive à la direction du Département de décider. Les membres du Comité avaient des opinions variées sur la réorganisation proposée ; mais dans l'ensemble, ils perçoivent des aspects positifs dans cette proposition. Comme toujours, il est important que les objectifs de la nouvelle organisation proposée



Calibration de SPI, le spectromètre d'INTEGRAL, à Bruyères-le-Châtel

soient clairement expliqués à tous.

2.4 Personnel (y compris les étudiants et les post doctorants)

Le Comité a noté l'évolution du profil du personnel. Pour l'instant, les ressources en personnel limitent la progression dans de nombreuses parties du programme examiné ; certaines tendances à long terme doivent être étudiées en détail. Ces tendances se répartissent en trois domaines, et certaines ont déjà été mises en lumière dans des comptes rendus antérieurs.

I) Le Comité note avec satisfaction que la tendance à la diminution du nombre d'étudiants en doctorat s'est inversée. Le Comité pense qu'accueillir un grand nombre de doctorants et de post docs est sain pour le laboratoire, et que tous les efforts doivent être faits pour augmenter ce nombre.

II) Le Comité note que la réduction des effectifs a principalement affecté les personnels de soutien technique, plutôt que celui des scientifiques et ingénieurs. S'il est vital de conserver ces compétences, il est également indispensable de retenir un savoir-faire technique spécialisé essentiel à la construction d'instruments avancés et complexes. La Direction devra étudier la façon de maintenir un équilibre adéquat.

III) Le Comité note que, comme dans beaucoup d'autres organismes similaires, il est nécessaire que le recrutement en jeunes scientifiques et ingénieurs soit suffisant pour maintenir à moyen terme la vitalité et la position de pointe du laboratoire. La suppression continue de postes rend ce problème préoccupant.

2.5 Progrès effectués sur les questions soulevées lors de l'examen de 1999

2.5.1 Questions générales

Lors de la revue précédente, des discussions à haut niveau sur une restructuration générale de la DSM et de l'IN2P3 étaient en cours. Cette restructuration n'a pas eu lieu. Cependant, le contact entre les deux organismes a été accru par une série d'initiatives et de réunions formelles. Cette nouvelle est accueillie avec plaisir. Le DAPNIA (« Saclay ») joue un rôle important dans le contexte plus large de la science française et il est important que les contacts entre les différents organismes et les universités soient bons.

La question des étudiants de doctorat a été abordée et discutée plus haut. Le Comité est heureux de constater le changement de politique.

Comme son prédécesseur, le Comité pense que des postes de post docs jouent un rôle précieux dans la formation de nouveaux chercheurs, mais il reconnaît que ce besoin doit être examiné dans un contexte national et international. Certaines des questions soulevées par l'examen de 1999 nous semblent encore non résolues, mais nous reconnaissons que ces questions échappent au contrôle direct de la direction du DAPNIA.

Les évaluations précédentes s'étaient soucies du fait que le Département ne bénéficiait pas autant de « l'exploitation, de l'analyse et de l'interprétation des données que de la construction et du fonctionnement des instruments » (citation tirée de l'évaluation de 1999, elle-même extraite de l'évaluation de 1997). Le Comité estime que cette situation s'est considérablement améliorée, particulièrement dans le domaine de l'astrophysique.

2.5.2 Questions spécifiques

Le Comité de 1999 avait trouvé que la participation à H1 était « plutôt faible » et a exprimé l'espoir que « la perspective d'une amélioration de la luminosité de HERA ... attirerait du sang neuf ». Cela ne s'est pas produit.

Le Comité de 1999 « [attendait] la construction d'une équipe solide [ALICE] capable ... d'apporter des contributions importantes ». Cela s'est produit.

Le Comité de 1999 avait fait deux recommandations spécifiques pour le service SAP. Tout d'abord, il recommandait de développer un programme scientifique à long terme optimisé, ensuite il recommandait qu'il y ait un plus grand engagement dans l'exploitation des instruments mis au point, à travers des alliances stratégiques clés avec d'autres groupes nationaux et internationaux. Des progrès substantiels ont été faits dans ce domaine dans la planification actuelle du service SAP.

Le Comité de 1999 notait un « déséquilibre entre l'étendue du programme de recherche [en astroparticules] ... et la dimension comparativement modeste de l'effort d'analyse ... ». S'il est vrai que cela est toujours un problème, le Comité pense que le programme de physique des astroparticules est d'un haut niveau international et bénéficie d'une augmentation du soutien en analyse.

Le Comité de 1999 encourageait la direction à évaluer les besoins à long terme d'une communauté élargie dans les domaines où excelle le STCM. Le Comité pense que l'on aura toujours besoin de l'expertise de ce service et encourage la direction à continuer d'étudier cette question.

3. Physique des particules (SPP)

Le Service de Physique des Particules a une solide réputation internationale en physique des particules ; il apporte une contribution importante à un grand éventail de projets attachés à des accélérateurs, tout en étendant sa gamme dans des expériences de physique des astroparticules.

3.1 Remarques générales

Le programme du service de physique des particules peut être divisé en quatre grandes filières - les mesures de précision du modèle standard et ses extensions (ALEPH, DELPHI, H1, D0, ATLAS et CMS) ; la violation de CP (NA48 et BaBar) ; les Neutrinos (ANTARES et, potentiellement, LENS) ; et enfin la matière noire et la cosmologie (Edelweiss, Eros, Archeops, Planck). Ajoutons une certaine quantité de recherche et de développement en vue d'une future expérience auprès d'un collisionneur linéaire (FELICE). C'est un programme très équilibré, avec un fort investissement (~ 30 %) dans des expériences sans accélérateur. Ce programme est très ambitieux étant donné le niveau actuel des ressources financières.

3.2 Revue et commentaires

Les mesures de précision du modèle standard relèvent de trois thèmes principaux : collisions entre positrons et électrons à haute énergie (LEP, Futur collisionneur linéaire), collisions entre protons et électrons (HERA) et collisions de hadrons (Tevatron, LHC). Les groupes ont apporté une importante contribution aux analyses du LEP, en particulier dans les recherches sur les Higgs du modèle standard et du modèle SUSY, et dans les mesures de la masse du W. Au cours des deux ou trois dernières années, le groupe H1 a apporté des contributions importantes à la physique à grand Q², et à la recherche de nouveaux phénomènes à HERA. Ces études se poursuivent par l'exploitation continue du détecteur D0 après l'amélioration du Tevatron, ce qui permet d'étendre les recherches sur la particule de Higgs, ainsi que sur d'autres nouveaux phénomènes dans un nouveau domaine d'énergie. Pendant ce temps, le service apporte une contribution de premier ordre aussi bien à ATLAS (calorimètre électroma-

gnétique, système de muons et logiciels) qu'à CMS (étalonnage et surveillance du calorimètre électromagnétique et logiciels).

Le service apporte également une contribution de premier ordre à deux expériences CP au meilleur niveau, qui ont toutes deux produit de nouveaux résultats étonnants au cours des derniers mois. L'expérience NA48 au CERN a mesuré e'/e avec une impressionnante précision, et l'expérience BaBar a connu une première année de fonctionnement remarquablement réussie, qui a produit des preuves incontournables de la violation de CP dans le système Bd. Dans ces deux expériences, les personnels du DAPNIA ont eu de très importantes responsabilités, à un niveau inespéré compte tenu de leur nombre. Dans chacune de ces expériences, leur contribution au détecteur a été novatrice et substantielle.

Le projet principal en physique des neutrinos est l'expérience ANTARES, dans laquelle les points forts traditionnels [du DAPNIA] dans le domaine des détecteurs et en électronique, combinés à un solide soutien des physiciens et des techniciens, ont un impact majeur. La recherche et le développement sont en progrès sur une expérience post-Gallex (LENS) destinée à poursuivre les études sur les neutrinos solaires.

Enfin, il existe un solide programme à long terme de recherches directes sur la matière noire (EDELWEISS), sur les microlentilles (EROS) et sur les études du rayonnement de bruit de fond de micro-ondes cosmiques (par ballons - ARCHEOPS - et par satellites - Planck). La solide expertise du DAPNIA en matière de traitement et d'analyse des données peut beaucoup apporter à ces programmes.

Comme pour beaucoup d'autres laboratoires, le pic de l'investissement pour le LHC qui doit intervenir entre l'époque actuelle et la mise en service du LHC, en 2006, est un défi pour la direction. Il est essentiel que les programmes du futur disposent d'une certaine liberté de manœuvre pour leur développement, d'autant qu'il y a eu beaucoup de changements dans le soutien logistique des expériences au cours des décennies passées.

3.3 Recommandations

I) Il faut davantage de communication entre les scientifiques du SPP et ceux du SAP.

II) Etant donné le petit nombre de personnes impliquées, l'avenir à long terme de l'activité H1 devrait être reconsidéré.

III) Pour les futures installations (collisionneur linéaire, usine à

neutrinos...), l'engagement à très long terme dans la physique devrait être élargi, ainsi que le programme de recherche et développement destiné à soutenir cette activité.

IV) Les contacts avec la physique théorique des particules doivent être améliorés.

4. Physique nucléaire (SPhN)

Le service de Physique nucléaire a un haut profil international, dans un vaste domaine scientifique, et une forte présence au niveau des grands instituts internationaux (CERN, Laboratoire Jefferson, GANIL, SPIRAL, GSI...).

4.1 Remarques générales

Comme l'a constaté le précédent compte rendu du Comité (1999), le programme de physique nucléaire s'est consolidé en se focalisant sur les principaux domaines de la recherche courante en physique nucléaire. Il est ainsi parvenu à un bon équilibre entre les thèmes : structure nucléaire, physique hadronique et étude de la transition de phase QCD.

4.2 Revue et commentaires

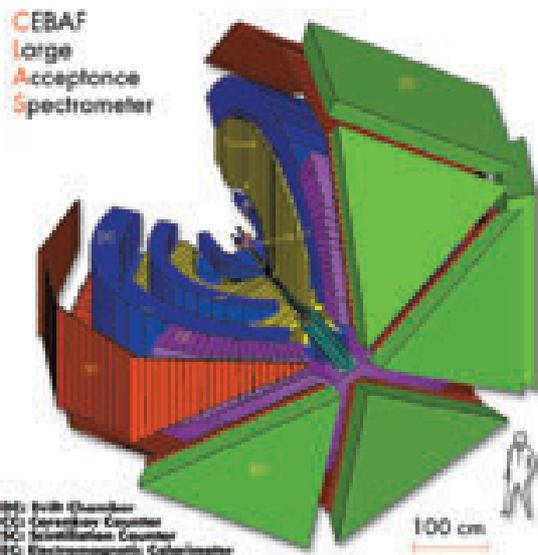
Pour la structure nucléaire, un puissant détecteur a été construit en collaboration internationale au GANIL (EXOAM+VAMOS). Malheureusement, le programme expérimental qui devait commencer peu après la réunion précédente du Comité a été repoussé par suite du retard de la mise en service de SPIRAL. Le programme a maintenant démarré. Le groupe Saclay se concentre sur des études de réactions directes de noyaux très exotiques qui fourniront des données uniques, à répercussions mondiales, sur la structure des noyaux exotiques, avec des topologies nouvelles comme les halos de neutrons et les « peaux » de neutrons.

En spectroscopie gamma, le groupe de Saclay a joué un rôle important dans la réussite des premières études sur les noyaux transuraniens. Saclay peut jouer un rôle unique dans l'avenir de ce programme et dans celui des études par spectroscopie gamma des noyaux exotiques, en appliquant au détecteur AGATHA son remarquable savoir-faire technique qui est de qualité supérieure dans les systèmes de détecteur et dans l'électronique associée. La communauté européenne de structure nucléaire propose ce détecteur comme étant le principal détecteur gamma de l'avenir.

Le programme actuel en physique hadronique est riche et diversifié. La première mesure HAPPEX sur la contribution des quarks étranges au facteur de forme du nucléon a été l'un des résultats les plus frappants du laboratoire Jefferson. Bien que le nombre de physiciens du DAPNIA actuellement engagés dans le projet HAPPEX II soit considérablement réduit par rapport aux effectifs affectés à l'expérience originelle, le porte-parole actuel est du SPhN. Cette expérience à faible Q^2 , dont on attend qu'elle se poursuive jusqu'en 2003, promet d'apporter de nouvelles données importantes sur le contenu en étrangeté du nucléon, données complémentaires de celles qui peuvent être tirées de la diffusion profondément inélastique.

Un groupe solide du SPhN est impliqué dans la préparation de l'expérience COMPASS au CERN. Il s'agit d'une expérience majeure concentrée sur la mesure de la contribution des gluons au spin du proton, donnée importante pour interpréter la distribution du spin dans le proton. L'expérience COMPASS devrait donner des résultats complétant les résultats du RHIC.

Les physiciens théoriciens et expérimentateurs du SPhN se sont



Maquette du détecteur CLAS, à CEBAF

depuis longtemps intéressés à la diffusion virtuelle Compton profonde (DVCS). Une mesure exploratoire est prévue au laboratoire Jefferson et l'on souhaite vivement qu'elle soit prolongée par un programme à COMPASS une fois effectuée la mesure sur le gluon. Les mesures de DVCS visent à étudier les corrélations de partons dans le proton. C'est là un domaine qui évolue rapidement et l'on attend des progrès théoriques au cours des prochaines années, qui préciseront mieux les données de physique quel'on pourra tirer des mesures de DVCS.

La participation du DAPNIA au programme d'ions lourds du LHC, ALICE, est une occasion unique d'exercer son expertise dans le domaine des dimuons, en s'impliquant dans deux des études les plus attrayantes de ce domaine. Il s'agit de l'étude des familles γ et U, avec l'espoir de trancher entre deux supputations contradictoires (augmentation ou diminution d'un nombre de ces particules), et de celle du rayonnement thermique continu sensible à la température initiale. Désormais responsable du spectromètre à dimuon, le groupe s'est impliqué dans les équipements correspondants. Il a démarré en outre un programme de physique préliminaire sur les dimuons dans le cadre de la collaboration PHENIX au RHIC. Dans la mesure où il disposera d'assez d'effectifs, le groupe a une chance de devenir leader dans ce domaine. Cet investissement pourra se révéler très avantageux pour le DAPNIA

Le département a deux autres occasions de participer à des développements très attendus en matière d'interprétation plus théorique ou phénoménologique des données de structure nucléaire, ainsi qu'à des recherches interdisciplinaires, en nucléosynthèse, par exemple.

4.3 Recommandations

I) Avec SPIRAL, qui fonctionne enfin, le groupe de Saclay devrait continuer de saisir comme prévu l'occasion unique qui s'offre à lui d'étudier les réactions directes à faible énergie entre noyaux exotiques.

II) Etant donné le savoir-faire et les possibilités techniques du DAPNIA dans la mise au point des détecteurs et en électronique, Saclay est bien placé pour avoir un rôle de leader en Europe, pour la recherche de structure nucléaire, dans le nouveau système de détection de rayons gamma AGATHA.

III) Les programmes à énergie moyenne (HAPPEX II, COMPASS, et les études DVCS) donnent l'espoir d'obtenir des données importantes sur la structure partonique du nucléon. Il faut les poursuivre en donnant un rôle de leader à Saclay.

IV) Il faut poursuivre avec vigueur l'engagement dans le secteur des dimuons d'ALICE.

5. Astrophysique (Sap)

Le service d'Astrophysique contribue de façon remarquable à certains projets internationaux de haut niveau, principalement dans l'astronomie dans l'espace mais aussi dans l'astronomie au sol, qui s'appuie sur une superbe instrumentation.

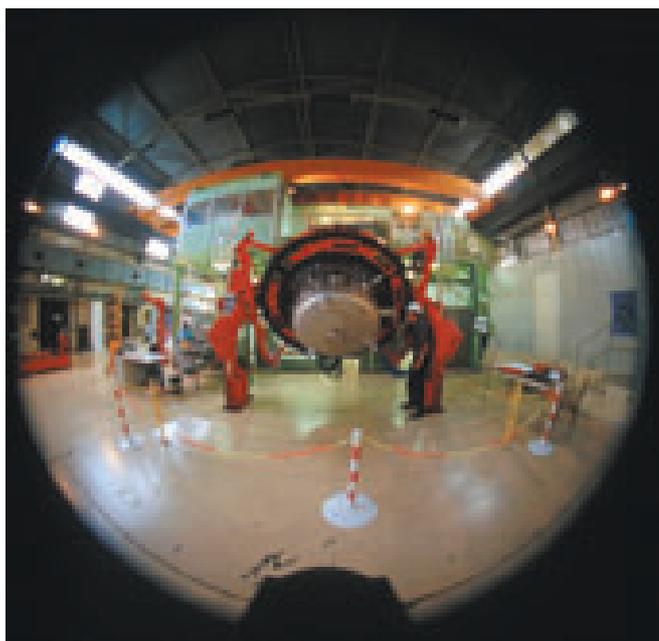
5.1 Remarques générales

Le groupe Astrophysique a su tirer parti des superbes possibilités instrumentales qui lui sont offertes au sein du DAPNIA pour avoir un impact majeur dans des projets internationaux de haut niveau. Il a réussi à élargir sa base primaire d'astronomie dans l'espace, en étendant ses activités à l'astronomie au sol et à la théorie en astrophysique. Son rapport étroit avec le CNES est un avantage, mais il est clair que la pression budgétaire restreindra ses programmes à l'ave-

nir. Son implication croissante dans l'instrumentation au sol (MegaCam et VISIR) a jusqu'ici été couronnée de succès, et certaines initiatives en matière de simulation numérique des systèmes d'astrophysique sont également prometteuses.

5.2 Revue et Commentaires

Le Sap a eu un impact scientifique important au cours des deux dernières années, en particulier par ses résultats d'héliosismologie sur la structure solaire et la luminosité neutrino, en matière de formation des galaxies grâce aux comptages ISO profonds, sur les sources de jet des trous noirs galactiques (microquasars) qui reposent sur des



Banc de test de VISIR

campagnes à plusieurs longueurs d'onde, et sur la formation des étoiles déduits des études ISO sur les jeunes objets stellaires.

Le Sap a créé un programme superbe et équilibré de mise au point des instruments sur une vaste plage de longueurs d'onde. Sa réputation internationale dans l'instrumentation est très élevée grâce à sa contribution à SIGMA, ISOCAM, SOHO, XMM et INTEGRAL. La qualité des projets MEGACAM et VISIR est également très élevée et améliorera encore la réputation et la capacité scientifique du groupe.

Au sein du Sap, la contribution du groupe technique GERES a été et continuera d'être cruciale pour permettre au service de faire des offres compétitives sur les projets spatiaux et de livrer en temps utile.

Il est essentiel d'apporter un soutien supplémentaire de post docs/étudiants/jeunes scientifiques si l'on veut que l'exploitation scientifique planifiée de XMM, MEGACAM, VISIR et INTEGRAL soit digne du succès obtenu avec ISOCAM. L'interaction des théoriciens du Sap avec les scientifiques instrumentalistes a été améliorée de façon substantielle, et a considérablement bénéficié aux deux parties. Il faut continuer à l'encourager. Les travaux associés à la préparation du laser MegaJoule (LMJ) fournissent l'occasion de tester les codes de simulation en cours de mise au point par le groupe et fourniront peut-être des analogues intéressants à certains systèmes d'astrophysique.

La participation à Herschel (et peut-être à NGST) perpétue de façon fort opportune l'expérience tirée de ISOCAM et VISIR. De la même façon, le détecteur gamma de nouvelle génération GLAST

prendra la suite d'INTEGRAL. Eddington (ou éventuellement SNAP) pourrait assurer la continuité du savoir-faire conquis avec MEGACAM. Une telle planification à moyen et long terme est essentielle pour maintenir l'actuelle position d'avant-garde du DAPNIA dans ces domaines. Le SAP doit toutefois ne pas courir trop de lièvres à la fois : cela risquerait de retarder l'achèvement en temps utile des projets et l'exploitation scientifique des instruments une fois livrés.

5.3 Recommandations

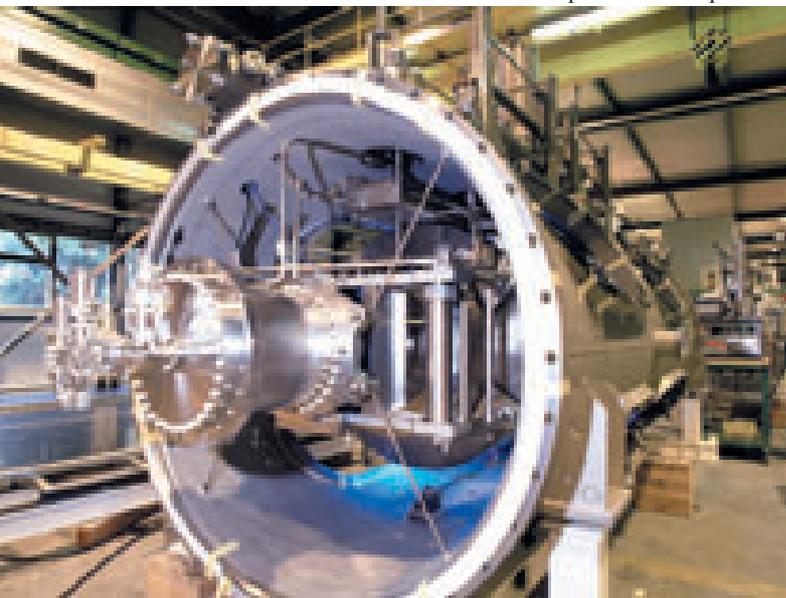
I) Il faudrait davantage de communication entre les scientifiques du SAP et ceux du SPP.

II) La participation du SAP à GLAST est essentielle pour le groupe des rayons gammas et doit continuer ; la planification de l'après GLAST devrait contribuer à la pérennité du groupe.

III) Eddington et SNAP impliquent des technologies CCD semblables et risquent d'entrer en concurrence pour l'octroi des ressources. Le SAP doit choisir l'un de ces deux projets en tant que projet CCD prioritaire. Un investissement majeur dans Eddington pourrait assurer au SAP un rôle de pointe dans cette mission, pierre angulaire de l'ESA.

IV) Le SAP doit exploiter tous les canaux possibles pour obtenir plus d'étudiants, post docs et jeunes scientifiques qui s'occuperont principalement de l'exploitation des magnifiques instruments que fournit le service.

V) L'activité de simulation numérique du SAP peut fournir un lien important en matière d'exploitation scientifique des instruments. Elle devrait se concentrer sur ses aspects scientifiques et il



Assemblage du cryomodule SOLEIL (avec l'aimable autorisation du CERN)

faut continuer de l'encourager.

Commentaire sur la technologie avancée (SEA, STCM, SED, SEI, SIG, SGPI)

Le DAPNIA a la chance d'avoir plusieurs services techniques de première force sur lesquels s'appuient toutes ses activités scientifiques. Le Comité a été impressionné par l'excellence des travaux

effectués, l'enthousiasme du personnel, l'étendue et la qualité des installations. Les différents services sont examinés ci-dessous.

6. Etudes sur les accélérateurs (SEA)

Le SEA est chargé de concevoir et de construire des accélérateurs, à l'aide de quatre technologies-clés : conception du système d'accélération, dynamique du faisceau, supraconducteurs en hyperfréquences et systèmes d'hyperfréquence. Il fournit aussi un réservoir de compétences à une communauté scientifique élargie.

6.1 Remarques générales

Le SEA est un groupe qui a accumulé les réussites exceptionnelles à l'échelle internationale. Cette affirmation se justifie :

I) par le rôle majeur qu'il a joué dans la compréhension des limitations du gradient des cavités TESLA de 1,3 GHz et dans l'obtention de gradients proches de la limite théorique ;

II) par la rapidité avec laquelle ce service est devenu leader dans le domaine des accélérateurs de protons à haute intensité.

6.2 Revue et commentaires

En s'appuyant sur la recherche et le développement effectués sur les supraconducteurs en hyperfréquence de 1,3 GHz, le SEA a construit et testé une cavité supraconductrice de 700 MHz, pour l'accélération des protons. Si un financement plus important avait été disponible, le groupe aurait probablement pu construire le prototype à 5 cellules qui était recommandé dans le compte rendu précédent.

Dans la réalisation de l'accélérateur IPHI de 10 MeV, d'intéressants progrès ont été faits dans la construction de la source de protons, du prototype RFQ et du modèle en aluminium de la section DTL.

D'autres contributions importantes - entre autres la conception complète de la région d'interaction - ont contribué à faire du projet TESLA un candidat de premier plan pour l'accélérateur mondial qui doit succéder au LHC.

Le SEA s'est aussi engagé dans le développement des cavités SC pour SOLEIL et dans la conception de l'installation de hadronthérapie de Lyon. Ces engagements dits 'mineurs' démontrent le niveau de compétences acquises et la vaste étendue du programme.

6.3 Recommandations

I) Il est souhaitable de soutenir totalement le SEA pour maintenir et même accroître le rôle moteur unique qu'il a actuellement dans les activités de recherche et développement pour le projet TESLA.

II) En vue du grand nombre d'applications possibles, l'activité dans le domaine des linacs de protons à haute énergie devrait être poursuivie en priorité de manière intensive.

7. Cryogénie et magnétisme (STCM)

Le STCM est un pôle mondial pour la conception, la construction et la mise en service de très gros aimants supraconducteurs, et la cryogénie associée, principalement au service de la recherche fondamentale.

7.1 Remarques générales

Le STCM est un puissant service technique dont la spécialisation

dans la technologie des aimants supraconducteurs a fait de Saclay l'un des deux seuls laboratoires du monde dans lesquels d'énormes aimants supraconducteurs, utilisés dans les expériences d'avant-garde de physique des hautes énergies, sont conçus, construits et testés.

Les travaux du STCM et du SEA ont d'importantes retombées en physique au niveau international et sont précieux pour les physiciens des instituts français qui peuvent faire appel à leur savoir-faire.

7.2 Revue et commentaires

Le service est actuellement engagé à fond dans la supervision de la construction d'aimants supraconducteurs pour les deux gros détecteurs de LHC (ATLAS et CMS). Il assume aussi une responsabilité majeure pour les quadripôles de LHC, ce qui inclut la conception et les mesures magnétiques des aimants qui seront construits par l'industrie.

La réputation du STCM en a fait une des équipes les plus recherchées pour la conception et la construction des aimants pour les expériences de physique. Ce service continue de livrer du matériel d'essai perfectionné qui lui permet de conserver sa position de pointe dans ce domaine. Une de ses activités importantes actuelles est de mener les essais des bobines supraconductrices de l'expérience de fusion W7X.

Malgré tous ces engagements, les activités de recherche et développement de ce service ont été réduites ces dernières années à un niveau si bas que l'avenir à long terme du service risque d'être compromis.

7.3 Recommandations

Toutes les mesures possibles doivent être prises pour ramener les activités de recherche et développement du STCM à un niveau correspondant à l'étendue et à la qualité des engagements actuels de construction et d'essai des gros aimants supraconducteurs.

8. Etude des détecteurs (SED)

Le SED est chargé d'étudier les détecteurs nécessaires aux recherches des services scientifiques, et de mener des travaux de recherche et développement de techniques de détection novatrices.

8.1 Remarques générales

Le service SED a une impressionnante capacité technique pour la mise au point, la conception, l'essai et la mise en service d'instruments de haute technologie sur un très grand éventail d'activité scientifiques, avec une bonne fertilisation croisée des idées et du savoir-faire entre différents domaines d'applications.

8.2 Revue et commentaires

Le service apporte une contribution de premier ordre au développement de détecteurs pour la physique des particules. Il a un rôle crucial dans les calorimètres électromagnétiques ATLAS et CMS, et a contribué à la réparation des chambres de dérive endommagées de l'expérience NA48. Il est en train de mettre au point des détecteurs pour ANTARES, et il est engagé dans des travaux de recherche et de développement pour LENS.

En ce qui concerne la physique nucléaire, le service met au point

ou a mis au point des instruments du meilleur nouveau pour SPIRAL, COMPASS, HAPPEX II, et ALICE. Sa mise au point des chambres Micromegas (une technique brevetée) pour l'expérience COMPASS est particulièrement impressionnante.

Le service a mis au point de nouveaux instruments pour l'astrophysique. La caméra Mégacam à base de CCD pour le télescope CFH de Hawaii est un superbe exemple de technologie de pointe, et la compétence du SED en calorimétrie pour la physique des particules est d'une grande utilité pour mettre au point les instruments destinés à GLAST.

Le SED a la chance d'avoir une équipe technique et d'ingénierie hautement qualifiée disposant d'installations de premier ordre (salles propres, halles de montage ...) et maîtrise une large gamme de techniques (détecteurs gazeux, calorimétrie liquide cryogénique, détecteurs à scintillation, détecteurs à semi-conducteurs et optoélectronique).

8.3 Recommandations

Il est essentiel que le DAPNIA maintienne l'expertise du SED, et en particulier qu'il fasse en sorte que ce service ait un soutien technique suffisant pour lui permettre de fonctionner efficacement.

9. Electronique et informatique (SEI)

Le SEI fournit le soutien en électronique et en informatique aux services scientifiques et aux autres services ; il est chargé de la recherche et du développement des techniques avancées d'instrumentation et d'informatique.

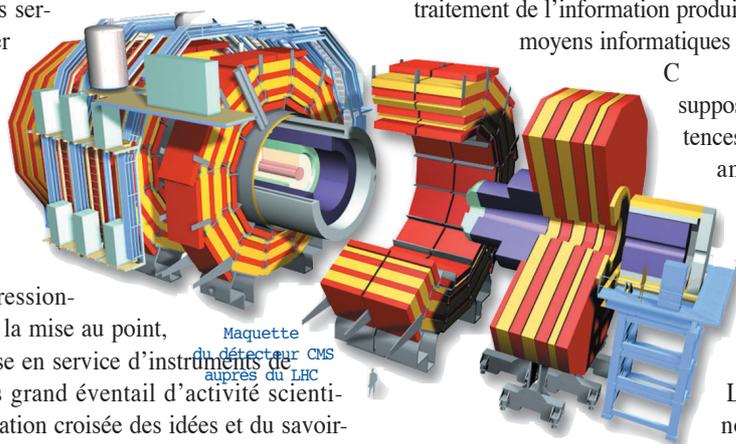
9.1 Remarques générales

Le Service d'Electronique et d'Informatique a deux fonctions principales étroitement liées : a) concevoir et développer la lecture et le traitement de l'information produite par les détecteurs ; b) fournir les moyens informatiques à tous les utilisateurs du DAPNIA.

Cela suppose un très grand éventail de compétences techniques, depuis l'électronique analogique et le traitement des signaux jusqu'à l'informatique scientifique et la mise en réseau à grande échelle.

9.2 Revue et commentaires

Le service a mis au point un grand nombre d'ASIC spécialisés et des dispositifs électroniques de pointe pour bon nombre de projets (ATLAS, ANTARES, COMPASS, CMS, MEGACAM, MUST, FIRST, NA48...). Il a aussi fourni des services à d'autres organismes et développé des applications commerciales. Le SEI a mis au point des systèmes d'acquisition de données et de traitement des signaux pour un grand éventail de projets couvrant tout le « portefeuille » du DAPNIA. Il a une compétence particulière en électronique analogique, en traitement des signaux et en micro-électronique, ainsi que dans la conception d'architecture globale des systèmes. Le SEI a mis au point des applications et des outils pour des projets majeurs (BaBar, D0, ATLAS, CMS, EROS,



ISO, XMM, INTEGRAL, PLANCK) et fournit un soutien logistique au calcul scientifique, et au traitement des données et des images. Il joue aussi un rôle important dans les projets concernant le web et des réseaux d'ordinateurs de type Grid.

9.3 Recommandations

I) Il est essentiel que le DAPNIA conserve ses compétences en électronique et en informatique en temps réel, et en particulier, celles en électronique analogique et en micro électronique.

II) Le DAPNIA a besoin de développer encore plus sa stratégie d'informatique dans le contexte de l'architecture Grid naissante.

10. Instrumentation générale (SIG)

Le SIG est chargé des systèmes de contrôle et de commande, ainsi que de l'instrumentation, des logiciels et de l'intégration associés.

10.1 Remarques générales

Les systèmes de contrôle deviennent de plus en plus importants, car les expériences et les installations sont de plus en plus complexes, alors que les demandes en protection de la sécurité et de l'environnement se font à juste titre de plus en plus exigeantes. Cette complexité et cette responsabilité croissantes doivent être mises en œuvre dans le contexte d'une pression croissante sur les ressources humaines, si bien que l'efficacité est désormais au moins aussi importante que la fiabilité. Voilà un secteur appelé à relever bien des défis.

10.2 Revue et commentaires

L'enthousiasme du personnel du SIG et le professionnalisme dans sa façon d'aborder les problèmes ont impressionné le Comité. Ce service maîtrise de façon saisissante la commande à distance, le diagnostic et l'entretien d'une large gamme d'installations scientifiques, techniques et générales. La console de contrôle et de commande de démonstration, nous a particulièrement impressionnés, en démontrant non seulement la puissance des outils mis au point mais aussi tous les avantages des solutions intégrées. En particulier, l'équilibre est bon entre exécution et fiabilité, d'une part, recherche et développement et innovation de l'autre.

10.3 Recommandations

Le service SIG devrait s'impliquer davantage dans les commandes et les diagnostics des accélérateurs.

11. Ingénierie mécanique (SGPI)

Le service d'ingénierie mécanique est chargé du soutien technique d'un grand éventail d'activités du Département. Il fournit aussi un soutien au groupe de communication et aux services généraux, comme la publication sur micro-ordinateur, les graphiques, la photographie, la vidéo... Le Comité ne s'est pas particulièrement penché sur les travaux du SGPI.

12. Résumé et conclusion

Le Comité d'évaluation scientifique du DAPNIA a examiné la qualité des services scientifiques et techniques, ainsi que les plans à moyen terme et les ressources attribuées. Le département a, sans aucun doute, des groupes de pointe dans la physique des particules, la physique nucléaire, l'astrophysique et l'instrumentation ; la combinaison de « centres d'excellence » scientifiques avec un solide soutien technique procure aux scientifiques du DAPNIA maintes occasions de se poser en leaders. Il n'y a aucun doute que « Saclay » est un collaborateur hautement apprécié dans les trois domaines.

Le Comité a le sentiment que le programme actuel satisfait aux principaux critères d'excellence, dans la mesure où les projets sont au plus haut niveau scientifique international, où les groupes du DAPNIA ont un impact important, et où ces facteurs s'appuient sur une solide base de compétences technologiques et d'innovation.

Dans tous les secteurs d'activités, nous avons identifié des points forts ; les scientifiques du DAPNIA sont parvenus à des positions de pointe dans de nombreux projets. Le programme actuel est solide sur un grand domaine d'activités. Le programme futur est assuré à moyen terme, malgré les contraintes actuelles sur les ressources dans certains secteurs.

Les réductions de personnel intervenues au cours des dernières années ont à présent des retombées. Le DAPNIA a un programme scientifique très étendu, mais il est clair que certains secteurs subissent une certaine pression. La réduction du soutien technique est aussi une cause de préoccupation. Il faut vigoureusement persévérer dans l'accueil de doctorants, post docs et de visiteurs.

Sur le front des avancées scientifiques et de la mise au point des instruments, le DAPNIA a un programme solide et actif, avec des objectifs clairs à moyen terme. Il existe, comme toujours, un besoin de préparer le long terme. Dans ce domaine, on note un renouvellement des recherches interdisciplinaire entre les trois volets scientifiques, et des transferts de technologie au sein des services techniques.

L'étendue et la qualité du soutien technique et des installations associées sont impressionnantes, en particulier la contribution des spécialistes des accélérateurs du SEA au projet TESLA, et les travaux sur les accélérateurs de protons à haute énergie. Le comité estime que ces deux activités doivent être encore plus encouragées et soutenues.

Le Comité aimerait remercier Francois Gounand et Joël Feltesse pour l'accueil amical et la généreuse hospitalité déployés au cours de sa visite, ainsi que le personnel du DAPNIA pour sa présentation

CEA - DIRECTION DES SCIENCES DE LA MATIÈRE

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION : Joël FELTESSE

COMITÉ ÉDITORIAL :

Joël MARTIN (porte-parole), Claire ANTOINE, Joël BELTRAMELLI, François BUGEON, Rémi CHIPAUX, Philippe CONVERT, Françoise GOUGNAUD, Christian GOUIFFES, Christophe MAYRI, Xavier-François NAVICK, Yves SACQUIN, Jean-Luc SIDA, Angèle SÉNÉ, Didier VILANOVA

MAQUETTE : Christine MARTEAU

MISE EN PAGE : GRAPHOTEC

CONTACT : Joël MARTIN Tél. 01 69 08 73 88 – Fax : 01 69 08 75 84

E.mail : jmartin@dapnia.cea.fr

<http://www-dapnia.cea.fr/ScintillationS/>

Dépôt légal décembre 2001

0!