

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

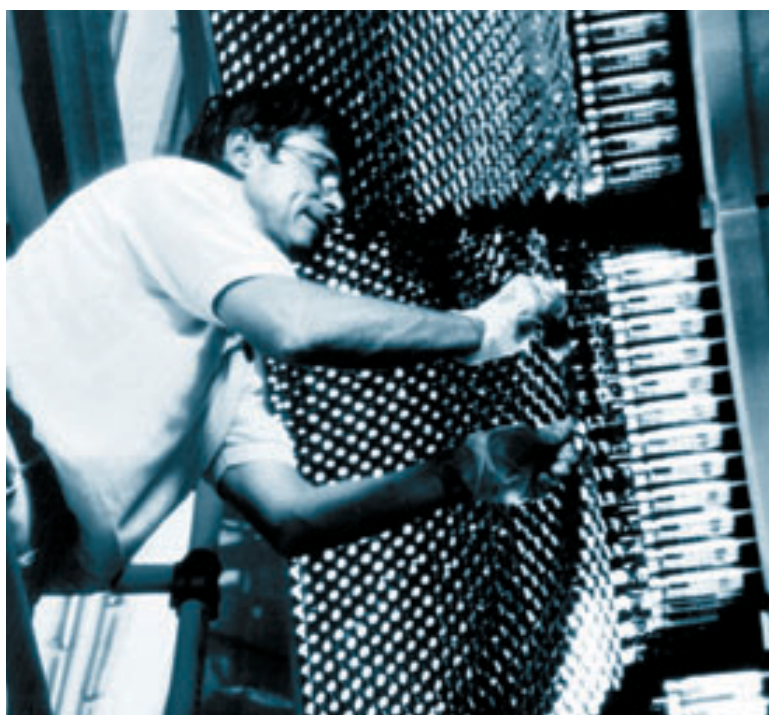
L'évaluation scientifique détaillée de notre département se fait au CEA par un comité de personnalités scientifiques prestigieuses et indépendantes de notre organisme. Créé en 1992, ce comité se réunit tous les deux ans au DAPNIA

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).

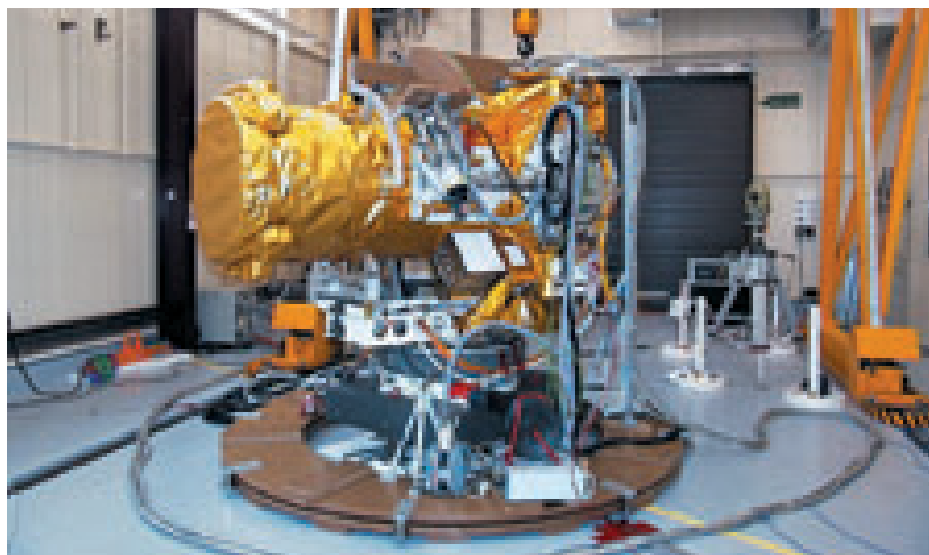
2.2 Programme scientifique

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

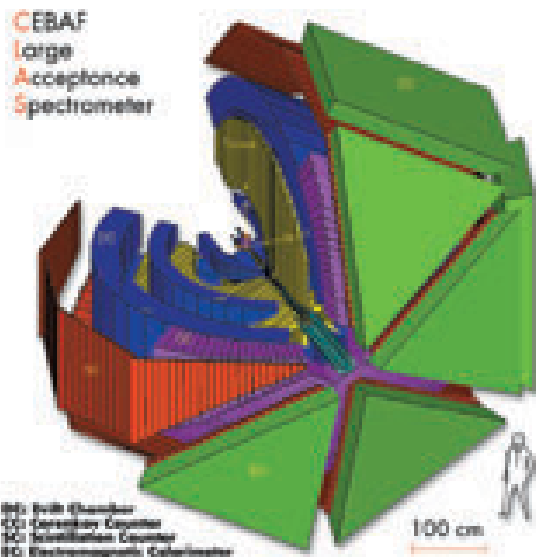
Pour la structure nucléaire, un puissant détecteur a été construit en collaboration internationale au GANIL (EXOAM+VAMOS). Malheureusement, le programme expérimental qui devait commencer peu après la réunion précédente du Comité a été repoussé par suite du retard de la mise en service de SPIRAL. Le programme 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.

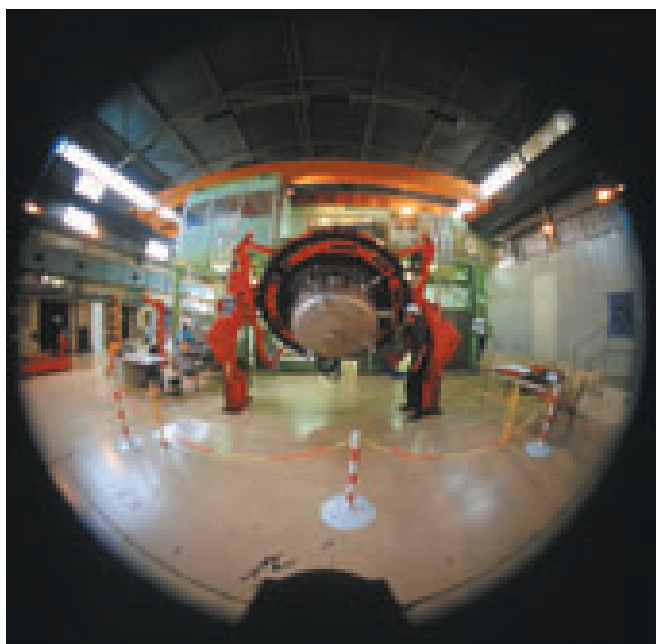
5.1 Remarques générales

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 déduites 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

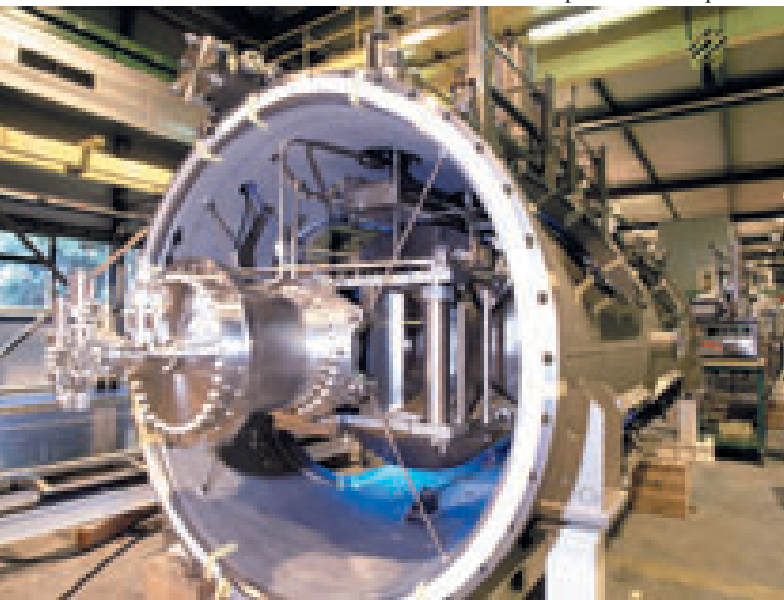
I) Il faudrait davantage de communication entre les scientifiques du SAP et ceux du SPP.

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'activités 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.

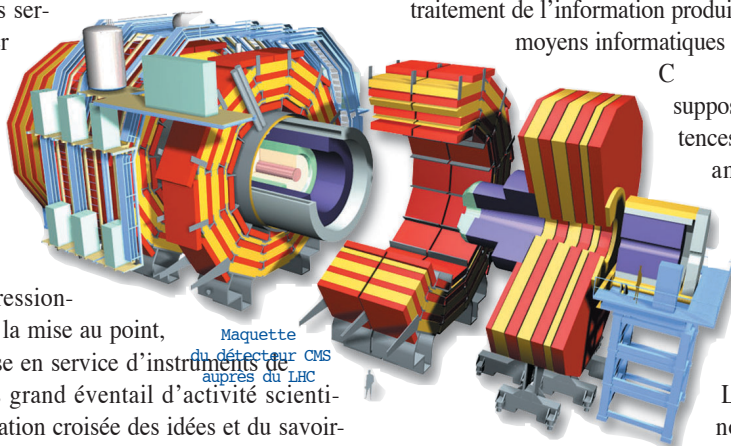
9.1 Remarques générales

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!