

Le personnel du DAPNIA a appris avec émotion la disparition, à l'âge de 65 ans, de Pierre LEHMANN, qui a été le chef du DPhPE de 1975 à 1983.

Pierre Lehmann commence sa carrière à Fontenay-aux-Roses en 1950 comme physicien dans le laboratoire de Physique Nucléaire d'André Berthelot. Il travaille de 1952 à 1960 au Van de Graaf de Saclay et présente sa thèse de doctorat en 1958. En 1961, il rejoint le laboratoire de l'Accélérateur Linéaire d'Orsay, où il se consacre à la physique des électrons. Parallèlement, il est professeur au Diplôme d'Études Approfondies de Physique Nucléaire. Il passe ensuite plusieurs années au CERN où il exerce d'importantes responsabilités. Il est en particulier le premier président du Conseil du SPS, de 1973 à 1975. En 1975, il est appelé à prendre la direction du DPhPE qu'il assure jusqu'en 1983. Depuis cette date, il est directeur de l'IN2P3 et siège dans plusieurs instances internationales pour la recherche. Il est notamment vice-président du Council du CERN.

L'action de Pierre Lehmann à la tête du DPhPE a été marquée par une volonté de développer largement les collaborations internationales du laboratoire. Sa grande ouverture d'esprit le portait à s'intéresser aussi bien à la physique qu'aux activités techniques. L'ensemble du personnel du département appréciait la simplicité de son contact et sa très grande culture.

Avec la disparition de Pierre Lehmann, la recherche fondamentale en physique perd un de ses grands porte-parole en France.

## Deux décennies de Physique Nucléaire

# LES FRUITS DE L'ACCELERATEUR LINEAIRE DE SACLAY

### Rétrospective et perspectives

Le 10 juin 1990, l'Accélérateur linéaire de Saclay (ALS) délivrait son dernier paquet d'électrons. Animés d'une énergie de 547 Mégaélectrons-Volt (MeV), ces projectiles allèrent frapper une cible d'eau dans le but de mesurer la réponse à cet impact des charges électriques du noyau d'oxygène 16. Cette réponse fut inférieure à celle qu'aurait donné une collection de 16 nucléons indépendants : 8 protons (porteurs de la charge électrique) et 8 neutrons, comme si les interactions des nucléons ainsi que leur structure se manifestaient par une sorte de "déficit en protons". Cette expérience s'inscrivait dans une série de mesures destinées à déceler si les propriétés du proton baignant dans son environnement nucléaire différaient de celle du proton libre. Cette ultime prise de données clôturait deux décennies d'investigations fines du noyau par la sonde électromagnétique.

21 ans auparavant l'image classique d'une collection de boules simples, protons et neutrons se mouvant dans un "champ nucléaire moyen", qui, bien que très simple, avait permis d'expliquer nombre de propriétés du noyau, venait de buter sur une expérience à Stanford, en Californie, confirmant l'existence de corpuscules à l'intérieur du nucléon : les quarks. Manifestement, il devenait temps d'avoir une vision fine des nucléons à une échelle égale ou inférieure à leurs dimensions pour essayer de voir comment leur structure interne influence leur comportement à l'intérieur du noyau.

Il fallait, pour cela, un "super microscope" très lumineux possédant le pouvoir séparateur requis et la netteté de vision que l'on obtient en sondant le noyau avec un faisceau d'électrons, projectiles sans structure, capables de l'explorer en profondeur en le perturbant peu et de manière connue.

Un électron qui diffuse sur un noyau lui cède une partie de son énergie et de sa quantité de mouvement, que l'on détermine en mesurant l'angle et l'énergie résiduelle de l'électron diffusé. Par un choix judicieux de ces deux paramètres, on contrôle séparément le transfert d'énergie lié au temps de l'interaction et le transfert de quantité de mouvement dont dépend la taille des objets que l'on peut distinguer. Ce contrôle est d'autant meilleur que sont précises les mesures d'angles et d'énergies et de ce point de vue, les résultats de l'ALS représentèrent un pas considérable par rapport à ceux des accélérateurs d'électrons des générations précédentes. Citons deux avancées typiques : par diffusion inélastique (où une partie de l'énergie que l'électron diffuse transfère au noyau lui arrache un proton), on eut une vision directe des niveaux quantifiés de l'énergie qui lie les protons au noyau, prédits par le "modèle des couches"; et par diffusion élastique où l'électron diffusé ne cède aucune énergie au noyau, on accéda à la distribution spatiale précise des protons dans des noyaux (voir fig. 1).

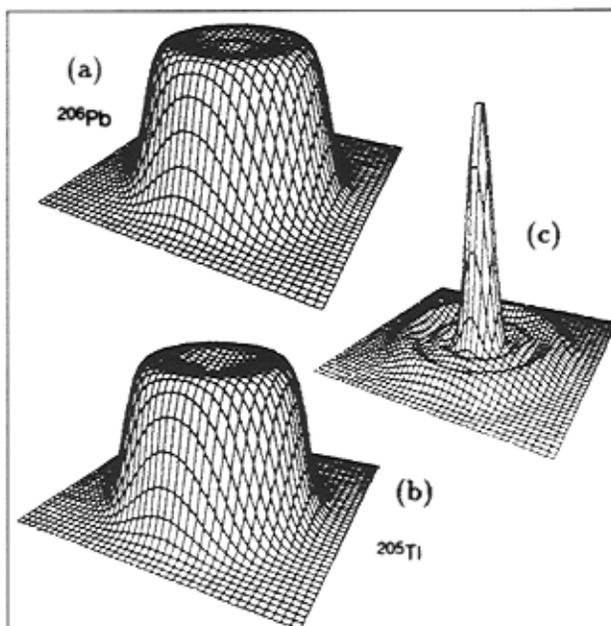


Figure 1. - Distribution spatiale (probabilité de présence) des protons dans le Plomb 206 (a) et le Thallium 205 (b). Ces deux noyaux ne diffèrent que par un seul proton dont la distribution fut déduite par soustraction. La forme de la distribution de charge ainsi mesurée (c) se révéla en complet accord avec celle prédite par le modèle des couches nucléaires.

Mais la probabilité de présence associée fut trouvée 30 pour cent trop faible. L'ALS montrait ainsi les limites de ce modèle qui traite les nucléons comme des particules indépendantes.

Détecteur à grande Acceptance pour la Physique photo Nucléaire Expérimentale

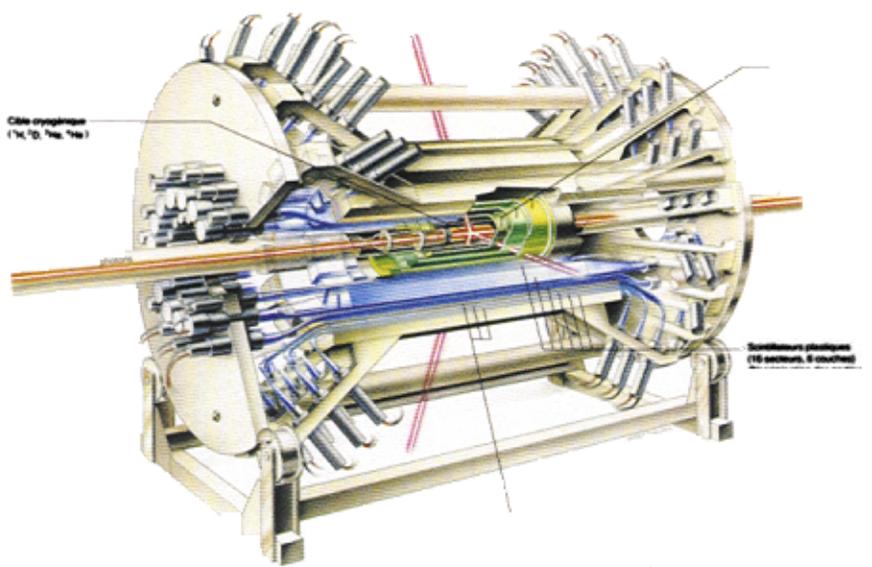


Figure 2. - Détecteur "DAPHNE" conçu et mis au point à Saclay, capable de distinguer différentes réponses de noyaux à l'absorption de photons de une à plusieurs centaines de MeV: émission de pions, cassure du noyau etc. On peut ainsi sélectionner certains processus de cette absorption, révélateurs de mécanismes particuliers des forces nucléaires, par exemple ceux, très difficiles à observer, mettant en jeu trois nucléons. Il est implanté désormais auprès de l'accélérateur de Mayence "MAMI B".

observations que permirent les multiples sondes de l'ALS furent, dans ce domaine, décisives.

Soulignons le caractère pluridisciplinaire de l'ALS, machine "darniesque" avant la lettre, puisque l'on y fit de la physique autre que nucléaire telle que *physique des particules*: mesure d'une propriété intrinsèque du nucléon, le "facteur de forme axial"; *astrophysique*: étalonnage de détecteurs de photons pour satellite; *physique du solide*: une expérience de canalisation de positrons par les cristaux, une autre de mesure de radiations de transition induites par irradiation de matériaux en vue de produire des rayons X cohérents. Il y eut même de la physique médicale.

L'ultime série d'expériences de l'ALS

Ce microscope électronique fut l'ALS, entré en service en mars 1969. Son énergie de 720 MeV lui conférait une résolution spatiale inférieure à la taille du nucléon et son intensité constituait un gain de luminosité de plus d'un facteur 100 par rapport aux accélérateurs d'électrons de la génération précédente. Ces performances permirent de mesurer des processus rares jusque là inaccessibles. On put mener des expériences en coïncidences (où l'on détecte séparément deux ou plusieurs particules produites dans la réaction) impensables jusqu'alors et analyser des mécanismes nucléaires très particuliers. Autre atout majeur, l'ALS délivrait, outre son faisceau d'électrons ( $e^-$ ), des positrons ( $e^+$ , antiparticule de l'électron), photons ( $\gamma$ ), mésons  $\pi$  et muons ( $\mu$ ). Cette panoplie de sondes permit d'étudier le noyau sous des angles multiples.

**Une partie de la force** qui maintient la cohésion des noyaux, "l'interaction forte", est véhiculée par les mésons qu'échangent les nucléons, en particulier par le plus léger d'entre eux, le pion, porteur de l'interaction à "longue" distance (de un à quelques fermi). Puisque certains mésons portent une charge électrique, les courants électromagnétiques correspondants devaient pouvoir être observés, enjeu crucial pour dépasser le stade de la physique

nucléaire "classique" où les nucléons sont des boules indépendantes. Bien mesurer ces courants mésoniques, c'était aussi mieux connaître l'influence de la structure interne des nucléons sur les forces nucléaires

La circulation intra-nucléaire des pions est complexe. Lorsque le noyau ne subit aucune excitation, les pions transitent entre les nucléons dans une sorte d'état virtuel. Ils ne sont pas vraiment matérialisés. Mais si le noyau reçoit au moins 140 MeV, un pion peut se matérialiser et être observé. Si l'énergie déposée dépasse 300 MeV, elle peut, en tournoyant l'un de ses quarks, exciter un nucléon du noyau, créant une particule éphémère, le  $\Delta$  qui se désintègre en un pion et un nucléon au bout de  $10^{-23}$  seconde. Le pion peut, soit émerger du noyau, soit être réabsorbé par un autre nucléon qui devient à son tour  $\Delta$  etc. Il se propage ainsi dans le noyau "l'excitation nucléonique", vecteur essentiel de l'interaction forte à distance "intermédiaire" (1 à 0,5 fm.). Une étude précise de l'interaction  $\Delta$ -nucléon n'est possible qu'avec une sonde sans interaction forte avec les nucléons, sinon il serait inextricable de séparer l'action de la sonde de celle du  $\Delta$  lui-même. Le faisceau de photons monochromatiques de l'ALS fut l'outil capable de délabrynter des mécanismes nucléaires à longue distance (échange d'un pion) et à distance intermédiaire (création et propagation d'un  $\Delta$ ), mais aussi d'entrevoir des mécanismes très ténus où sont impliqués non plus 2, mais 3 nucléons.

car la contribution du pion est reliée à une symétrie de l'interaction forte (la symétrie "chirale"), manifestation d'une loi de conservation fondamentale régissant l'émission de mésons par ce "sac à quarks" qu'est le nucléon. Mais pour distinguer ces courants mésoniques des courants dus au mouvement des protons eux-mêmes, il fallait être capable de sélectionner et de mesurer des processus bien particuliers dans lesquels la contribution des mésons est favorisée. L'acuité, la finesse et la variété des

clôturait une étude de longue haleine des propriétés du nucléon dans son bain nucléaire. On chercha, en particulier, à savoir si le nucléon y grossissait, comme semblaient l'indiquer des mesures faites au CERN par diffusion de muons. Les résultats de l'ALS infirmèrent en grande partie cette hypothèse. Mais tout n'est pas expliqué et des mesures à plus haute énergie sont nécessaires. D'autre part, comme on l'a dit plus haut, la charge électrique globale des noyaux étudiés apparut inférieure à la somme de celles de leurs protons.

$L^4\text{He}$ , dont la réponse aurait permis de mieux déterminer la variation, en fonction du nombre de nucléons, de ce "déficit de charge", ne fut que partiellement exploré. Cette mesure sera peaufinée chez nos amis Néerlandais, là où sera achevé ce programme. Entre temps, c'est ce bon vieil ALS que les puissances qui président à nos destinées décidèrent d'achever.

L'ALS côtoya aussi la physique des particules élémentaires dans les expériences avec ses faisceaux de pions et de muons d'énergie allant jusqu'à une centaine de MeV. On obtint ainsi, dans les années 70, des données précises, et fondamentales (puisque le pion est un des ciments du noyau) de diffusion de pions chargés sur le proton et des noyaux légers en dessous de 100 MeV. Elles font encore autorité malgré la venue d'"usines à pions", et sont des tests contraignants de modèles théoriques. Les qualités du faisceau de muons de l'ALS permirent une mesure particulièrement propre de la durée de vie de cette particule (le résultat de l'ALS a longtemps été la référence mondiale), de son taux de capture dans l'hydrogène (qui mena à la première détermination précise d'une "constante de couplage" fondamentale de l'interaction faible) et dans l'oxygène (première mise en évidence des courants d'échanges mésoniques dans l'interaction faible).

Dans une série d'expériences de diffusion d'électrons, on mesura les distributions spatiales des charges électriques et du magnétisme des deux noyaux "miroir" à trois nucléons ( $^3\text{He}$  (2 protons, 1 neutron) et tritium (1 proton, 2 neutrons), noyaux simples aisément calculables. L'expérience sur le tritium fut une première mondiale. La cible de 10000 cibles à haute sécurité mobilisa de multiples compétences du CEA pendant trois ans. L'énorme effort (un bon facteur 10<sup>3</sup>) entre résultats et théorie sans courants d'échanges mesoniques apporta la preuve indiscutable de l'existence de ces derniers.

Les dernières expériences étaient, certes, aux limites de ses possibilités. Arrivaient aussi à maturité des accélérateurs plus performants. Mais la machine de Saclay restait compétitive pour, par exemple, l'étude des corrélations à deux nucléons, reconnue fondamentale par la communauté internationale. Sa fermeture soudaine, dont l'urgence et la nécessité n'ont pas paru évidentes à tous, a privé le Laboratoire d'au moins deux années de physique nucléaire dans le peloton de tête. L'avenir dira si l'on a fait le bon choix. Démantelé fin 1990, l'ALS a laissé la place à MACSE, une maquette d'accélérateur supraconducteur qui préfigure peut-être la grande machine européenne pour la physique nucléaire, que nous appelons tous de nos vœux.

Par delà la nostalgie, il reste la satisfaction de constater que le bilan de l'ALS par son originalité, sa qualité, sa précision, sa richesse aura considérablement affiné notre vision du noyau et fourni à nos amis théoriciens quantité de données très contraignantes. Au cours de sa vingtaine d'années d'existence, l'Accélérateur Linéaire de Saclay aura vu l'émergence d'une nouvelle discipline, passerelle entre la physique nucléaire et celle des particules: la "Physique des Energies Intermédiaires", dont le laboratoire d'études est le nucléon dans son environnement nucléaire et d'où se dégagent déjà de passionnantes perspectives d'investigations d'un domaine quasi inexploré: le confinement des quarks et de leurs agents de liaisons, des gluons, à l'intérieur du nucléon.

Il y a de la très belle et très fondamentale physique à faire avec une grande machine à électrons...

Joël Martin

Service de Physique Nucléaire

*Celles et ceux qui désirent fouiller dans les coins pourront se cultiver à la lecture des nombreuses thèses que l'ALS a secrétées. Une vue d'ensemble moins spécialisée se trouve dans la plaquette "l'Accélérateur Linéaire de Saclay", de l'auteur de cet article. Le tout est disponible Bât. 703, Orme.*

Chasse aux Trous Noirs

## LE TÉLESCOPE SIGMA

du cœur de la Voie Lactée à la nova de la Mouche

Développé au Sap, le télescope SIGMA est le dernier-né d'un programme d'astronomie gamma démarré en France voici vingt-cinq ans. Il a déjà engrangé une impressionnante moisson de résultats, dont la première observation d'une source cosmique de rayonnement d'annihilation e<sup>+</sup>e<sup>-</sup> à 511 keV au voisinage du centre de notre galaxie, et la découverte d'une nova dans le domaine gamma. Dans les deux cas, le rayonnement à haute énergie révèle très probablement la présence de trous noirs.

SIGMA est un instrument conçu et réalisé en collaboration avec le Centre d'Etude Spatiale des Rayonnements à Toulouse, et avec le soutien du Centre National d'Etudes Spatiales. Lancé le 1er décembre 1989, il est placé à bord du satellite soviétique "Granat", et l'on espère pouvoir obtenir des observations au moins jusqu'à l'été 1992, époque à laquelle le gaz permettant son orientation et sa stabilisation viendra à manquer. Son optique repose sur une technique d'imagerie inédite (dite "masque à ouverture codée"), qui permet à SIGMA d'être le premier "télescope gamma" à pouvoir localiser des sources cosmiques de rayonnement à haute énergie (de ~ 40 keV à quelques MeV) avec une précision approchant la minute d'arc.

### Une radiographie du Centre galactique.

Notre galaxie, la Voie Lactée, renferme un gaz très ténu (principalement de l'hydrogène) et des poussières microscopiques. Ces poussières absorbent fortement le rayonnement visible, si bien que le "Centre galactique", point idéal autour duquel gravitent cent milliards d'étoiles, et situé à

25 000 années-lumière<sup>1</sup> de nous, est complètement occulté pour les télescopes classiques. Mais les ondes radio, elles, ne sont pas affectées par les poussières interstellaires. C'est ce qui a permis de découvrir une source intense de rayonnement, appelée Sagittarius A\*, coïncidant précisément avec la position du Centre galactique. Différents arguments montrent que cette radiosource doit être très petite, d'un rayon inférieur à celui de l'orbite de Jupiter (soit 38 minutes-lumière), et certains ont proposé qu'il s'agisse d'un trou noir "supermassif", de masse comprise entre

un million et un milliard de masses solaires!

Or la région du Centre galactique contient beaucoup de gaz et d'étoiles, et un tel trou noir a tendance à "avaler" (les astronomes disent: "accréter") tout ce qui passe à sa portée. En raison de la rotation de notre galaxie, la matière environnante doit former un "disque d'accrétion", lentement dégusté par le trou noir. Dans ce disque, différents processus de friction liés à la viscosité sont une source d'échauffement considérable, au point que la

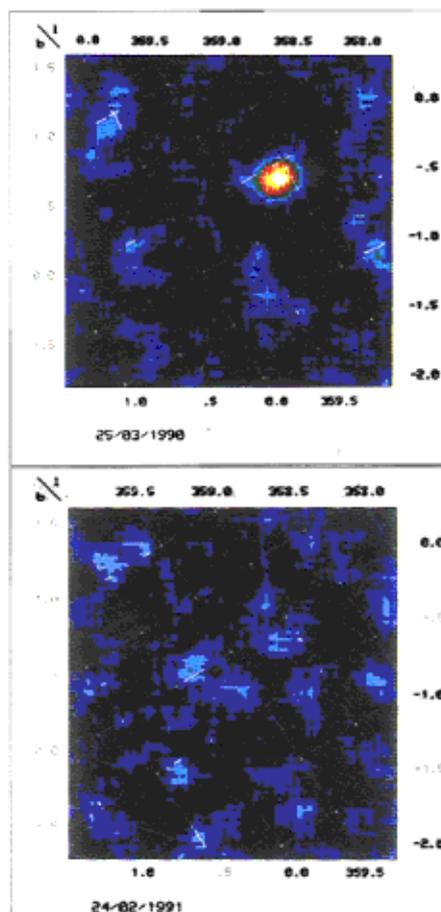


Fig. 1. - (a) Carte de l'émission gamma des régions de la Galaxie obtenue par SIGMA fin mars 1990, présentée dans un repère exprimé en coordonnées galactiques. Dans ce repère, le centre dynamique de la galaxie est à la longitude  $l = 0$  et à la latitude  $b = 0$ . L'échelonement des couleurs (bleu, rouge, jaune, blanc) traduit l'intensité du rayonnement mesuré. La source découverte par SIGMA apparaît comme une tache qui bien qu'étendue, provient d'un objet ponctuel.

(b) Carte de la même région obtenue par SIGMA fin février 1991

<sup>1</sup> Une année-lumière ~ 10<sup>15</sup> km.

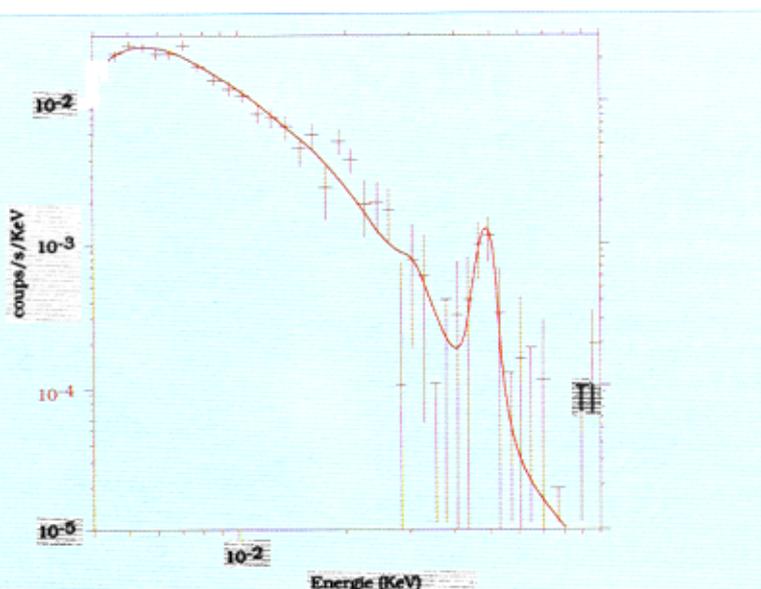


Fig. 2. - Spectre de l'émission gamma de Nova Muscae, construit à partir des données enregistrées au cours de la séance du 20 au 21 janvier 1991. Les points de mesure représentent les flux estimés à la position de Nova Muscae, dans une série d'images obtenues dans des bandes d'énergie contiguës. Compte tenu de la résolution spectrale du télescope, la largeur intrinsèque de la raie de l'annihilation  $e^+e^-$  à 511 KeV est compatible avec celle d'une raie fine.

température atteint plusieurs dizaines de millions de degrés ! De plus, ces processus peuvent être instables, rendant l'émission de rayonnement fluctuante. Le disque d'accrétion (et donc, indirectement, le trou noir) devient alors observable dans les domaines X et gamma, et, traversant sans encombre le gaz et les poussières interstellaires qui nous séparent du Centre galactique, ces rayonnements constituent un puissant moyen d'investigation pour SIGMA.

Grâce à sa résolution angulaire inégalée, il a donc été possible de "radiographier" avec SIGMA la région du Centre galactique à plusieurs reprises, à partir du printemps 1990, pour y rechercher la présence du trou noir supermassif théoriquement associé à Sagittarius A\*. Surprise : à l'endroit prévu, aucune émission n'est détectée (fig. 1a) ! En revanche, une "étoile gamma" apparaît, à environ 50 minutes d'arc de là (soit 300 années-lumière à la distance du Centre galactique), à la position d'une source X banale découverte au début des années 80 par le satellite américain "Einstein", et appelée du nom poétique de 1E1740.7-2942...<sup>2</sup>

Les observations successives de cette source au fil des années 1990 et 1991 ont révélé des états de grande luminosité, accompagnés en particulier d'une raie d'annihilation  $e^+e^-$  autour de 511 keV, mais aussi de disparition complète (fig. 1b) ! L'interprétation couramment admise

aujourd'hui est que le rayonnement détecté par SIGMA provient d'un disque accrété sporadiquement par un trou noir de quelques masses solaires seulement, en orbite autour du centre dynamique de notre galaxie. Mais bien sûr, le mystère de l'objet associé à la radiosource Sagittarius A\* ne fait que s'accroître...

### La nova de la Mouche.

Au début de 1991, une autre surprise attendait les astronomes de SIGMA. Une nouvelle source, cette fois-ci inconnue, était découverte par hasard dans la constellation de la Mouche. Pratiquement la plus brillante source gamma du ciel à ce moment-là, elle fut identifiée quelques jours plus tard par les astronomes de l'ESO<sup>3</sup> avec une "nova", étoile "nouvelle" apparaissant soudainement puis s'éteignant peu à peu pour disparaître au bout de quelques semaines.<sup>4</sup> Observée plusieurs fois depuis l'espace avec SIGMA et le satellite X japonais "Ginga", et du sol avec les grands télescopes du Chili et d'Australie, "Nova Muscae" (c'est son nom astronomique) a présenté au cours de 1991 un lent déclin accompagné de fluctuations de grande amplitude (près de 60% en moins de 15 heures) ; la raie à 511 keV a également pu être détectée (fig. 2).

<sup>3</sup> Observatoire européen de l'hémisphère sud, situé dans les Andes chiliennes.

<sup>4</sup> A ne pas confondre avec une "supernova", qui libère une énergie beaucoup plus considérable et qui est associée à l'explosion d'une étoile à la fin de son évolution.

Ordinairement, on associe le phénomène de nova à l'existence d'un système de deux étoiles en orbite l'une autour de l'autre, la première étant d'une masse du même ordre que celle du Soleil, mais l'autre étant un astre "compact" ("naine blanche" ou "étoile à neutrons", résultant de l'effondrement d'une étoile massive). Les deux étoiles sont normalement invisibles parce que situées trop loin de nous. En revanche, elles sont suffisamment rapprochées pour qu'il y ait écoulement de matière de l'étoile normale vers son compagnon compact par l'intermédiaire, ici encore, d'un disque d'accrétion. Cet écoulement présente des instabilités, des "hoquets", au cours desquels la luminosité s'accroît soudain au point de pouvoir devenir temporairement visible.

Mais dans le cas de la nova de la Mouche, la présence d'un intense flux à haute énergie, d'une raie à 511 keV, et leur variabilité temporelle, signifient très probablement, comme dans le cas de la source du Centre galactique, la présence d'un trou noir de quelques masses solaires, et non d'un astre compact beaucoup plus banal comme une naine blanche ou une étoile à neutrons.

### D'ici l'été...

Partis avec succès à la "chasse aux trous noirs", les astronomes de SIGMA comptent bien en ramener d'autres dans leur gibecière spatiale. Ils continuent d'observer diverses régions de la Voie Lactée, mais scrutent également les autres galaxies, plus particulièrement celles présentant un "noyau actif", dont l'énergie considérable pourrait bien être aussi alimentée par des trous noirs. Dans le même temps, et en liaison avec leurs collègues américains du "Gamma-Ray Observatory" lancé il y a quelques mois, ils songent déjà à la prochaine génération de "télescopes gamma"...

Jacques Paul

Service d'Astrophysique (GERES)

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION :

René Turlay

COMITÉ ÉDITORIAL :

Françoise Auger, Elisabeth Locci, Pierre Besson, Daniel Bonnerue, Michel Bourdinaud, François Bugeon, Gilles Cohen-Tannoudji, Joël Martin, Thierry Montmerle, Marc Sauvage

RÉDACTION :

Monique Soyer

MAQUETTE ET MISE EN PAGE :

Henry de Lignières

DESSINS :

Rolande Dosbioz

Dépôt légal février 92

<sup>2</sup> Ces chiffres se rapportent à la position de la source exprimée en coordonnées célestes.

ENTRETIEN ... ENTRETIEN ...

## LES FINANCES DU DAPNIA

### AVEC Armand Muller

**La direction financière d'un département incombe par définition à son responsable, et donc pour le DAPNIA à René Turlay. Néanmoins vous êtes, Armand Muller, à la direction du DAPNIA, plus spécialement chargé de suivre ces questions. C'est pourquoi "Scintillations" s'adresse à vous pour répondre aux interrogations du personnel sur le budget. Pouvez-vous nous dire comment a été préparé celui de 1992 pour le DAPNIA ?**

En juin 1991, il y a eu une première demande faite par les responsables dans le cadre de l'ancienne structure (3 sections budgétaires: DPhN-STIPE-SAp+PE). Après réduction par R. Aymar, elle a été présentée à l'A.G. qui a rendu son arbitrage. Les restrictions budgétaires pour l'ensemble du CEA ont conduit à une réduction de 50 MF pour la DSM et de 12 MF pour le DAPNIA, aggravée par une diminution de 20 % du budget missions.

Pour la fin novembre 1991, le budget a dû être présenté rapidement sous forme d'une section budgétaire unique (pour le DAPNIA) avec une dotation unique. La répartition entre services a été faite de façon aussi raisonnable que possible. Les anciens services ont été remaniés et de nouveaux ont été créés. Ceci n'a pas permis de s'appuyer sur les exercices antérieurs.

**Comment sera géré ce budget 1992 ? Pouvez-vous préciser le degré d'autonomie des services, et indiquer si chacun aura son budget propre.**

Comme on procédait les autres années au DPhPE, on va discuter dans les semaines qui viennent des besoins de chaque service. A la suite de quoi chacun aura une dotation. A l'intérieur de cette dotation, chaque service sera autonome en ce qui concerne la logistique technique et administrative. Les différents programmes quant à eux seront pilotés par les responsables des programmes (physique ou R et D). La dotation correspondant à un programme sera affectée au service du responsable du programme. Les transferts vers les autres services concernés par ce programme seront faciles, puisqu'effectués au sein d'une section budgétaire unique.

**Quel est le calendrier de ces dotations, et que se passerait-il si un nouveau programme apparaissait ?**

Les discussions avec les services devraient être terminées sous 3 semaines à compter du 20 janvier, auxquelles il faut ajouter un petit délai pour la synthèse d'ensemble.

Si un programme nouveau apparaissait en cours d'année, on pourrait faire appel à la réserve qui existe dans chaque service de physique, ou bien au fond d'intervention de la DSM si l'estimation est importante. Les dépenses prévisionnelles pour 1992 du DAPNIA sont supérieures de 9,3 MF aux ressources. D'autre part il n'est pas exclu qu'en cours d'année, de nouvelles restrictions ne soient imposées à la DSM et au DAPNIA.

**Le budget de la DAPNIA / DIR semble important. Comportez-vous un poste particulièrement lourd ?**

Il y a dans ce budget par exemple la plupart des dépenses pour les fluides, également toutes les dépenses de téléphone du bâtiment 141 ainsi que de nombreuses autres dépenses générales qui ne sont pas ventilées sur les services.

**De nouvelles dispositions pour le remboursement des frais de missions sont à l'étude. Pouvez-vous nous dire dans quel cadre se déroulent les discussions avec le personnel ?**

Dès la semaine du 20 janvier, la commission personnel du C.U sera convoquée pour en discuter. Ses membres pourront inviter

toute personne même extérieure à tout conseil, intéressée par la question. Des propositions concrètes seront faites pour gérer ce budget missions qui pose de gros problèmes.

**Tous les services seront-ils concernés de la même façon par les nouvelles règles ?**

Les règles ne peuvent être qu'uniques pour l'ensemble du département, mais pourront varier suivant la nature de la mission (travail, conférence, collaboration, etc....)

**De telles dispositions sont-elles particulières à notre département ?**

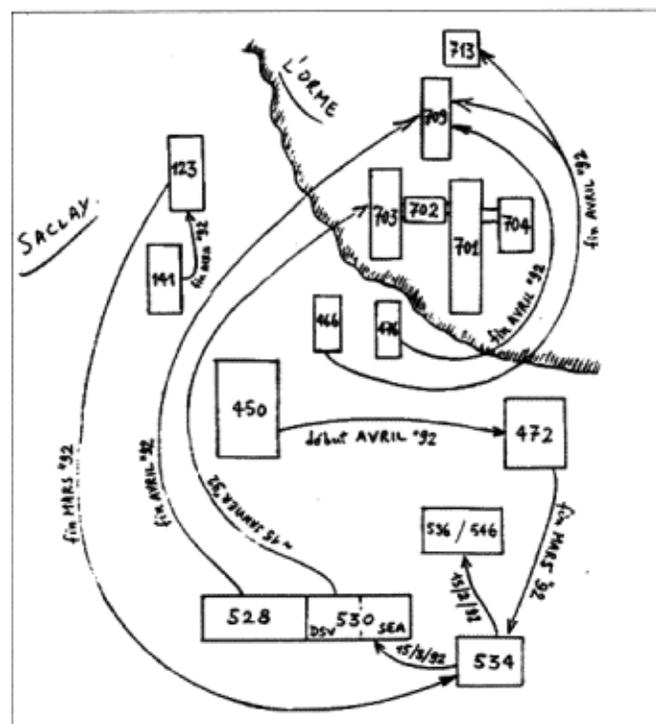
Le poids des missions dans notre budget est très important, beaucoup plus que pour les autres unités. Ceci conduit à un effort sur le coût et le nombre des missions pour rester dans l'enveloppe globale du budget mission.

**Y-a-t-il toujours des restrictions sur les commandes en ce début de 1992 ?**

A ce jour (15 janvier), il est toujours nécessaire d'obtenir une autorisation du siège pour les commandes à un même fournisseur supérieures à 200.000 F en paiement.

*Propos recueillis par Françoise Auger et Michel Bourdinaud*

## LE DAPNIA DÉMÉNAGE



*Explications de Luigi Mosca dans le prochain numéro.*

## B R E V E S ... - B R E V E S ...

Celles des nouvelles brèves qui ne sont pas directement liées à l'activité du DAPNIA, ont été sélectionnées dans l'actualité scientifique par Elisabeth Locci (69 08 23 27) qui se tient à votre disposition pour toute information complémentaire.

- CERN -

### Le nouvel ISOLDE

Les préparatifs sont en cours au CERN pour une nouvelle génération d'expériences utilisant des faisceaux de radionucléides. Les travaux de génie civil pour la construction d'une nouvelle zone d'expérimentation ISOLDE viennent de commencer.

- LABORATOIRE FERMI -

### Essais de dipôles pour le supercollisionneur SSC

Récemment, des essais de puissance sur des aimants d'ouverture 40 mm ont démontré leurs performances dans des conditions de mise sous tension en série prévues pour l'exploitation du collisionneur. On prépare actuellement un essai similaire sur des aimants d'ouverture 50 mm.

- TRIUMF -

### Un record de polarisation

Au laboratoire canadien TRIUMF, les modifications terminées cet été sur la source d'ions hydrogènes négatifs polarisés à pompe optique ont apporté une augmentation importante de la polarisation des protons jusqu'à un record de 78%, et une amélioration d'un ordre de grandeur de la stabilité à long terme de cette polarisation.

- GRAN SASSO -

### Pas de "double bêta"...

La réaction hypothétique de "double radioactivité bêta", qui serait possible dans les théories où le neutrino coïnciderait avec sa propre anti-particule, a été recherchée, sans succès, au cours de 500 heures réelles de prise de données. Il a été ainsi possible de réduire de plus de deux ordres de grandeur la limite supérieure de la probabilité de cette réaction. A quelques mois des premiers résultats attendus de l'expérience GALLEX, à laquelle participe le DAPNIA, ce résultat affine notre connaissance du neutrino.

- CERN -

### La découverte d'une nouvelle particule

La collaboration UA1 qui a terminé l'an dernier la prise de ses données au collisionneur proton-antiproton du CERN a publié en décembre dernier la mise en évidence d'un baryon (particule lourde) contenant le cinquième quark (beauté). La découverte de cette particule (dont l'expérience ALEPH auprès du LEP, a publié une indication statistique), n'est pas actuellement confirmée par l'expérience CDF au laboratoire FERMI.

- ELECTION -

### Contrôle Qualité

Le jeudi 14 novembre 1991 s'est tenue à Nanterre l'assemblée générale ordinaire du Mouvement Français pour la Qualité (MFQ). Elle a procédé à l'élection du nouveau conseil d'administration dont J.P. MEURGUES (SED) fait désormais partie, en compagnie de membres éminents de l'Industrie française.

- COLLOQUE -

### Le DAPNIA co-organise

Du 17 au 20 Mars 1992 se tiendra à Toulouse le congrès "Progrès Récents en Astronomie des Hautes Energies" (des rayons X aux rayons gamma). Ce congrès sera l'occasion de confronter les résultats obtenus par les très récentes missions auxquelles collabore le SAp: GRANAT-SIGMA (90-92, voir l'article de Jacques Paul dans ce numéro), et GAMMA-1 (90-92) à ceux des expériences complémentaires: GINGA (Japon), GRO (USA - 91-92) et ROSAT (USA-Allemagne - 91-92). Grâce à ces instruments, une face "cachée" de l'univers est en train d'être révélée, peuplée de trous noirs, binaires X et autres sursauts gamma. Ce congrès se donne pour objectif de rendre compte de notre nouvelle compréhension de ce monde et d'en fournir une description la plus cohérente possible.

-SATURNE-

### Mésons $\eta$

La collaboration "mésons  $\eta$ " (SPN, LNS, UCLA, GWU, TRIUMF, IUCF, Dubna) installée auprès de l'accélérateur Saturne de Saclay, confirme ses premiers résultats sur l'étude des désintégrations rares du méson  $\eta$ : environ 80 paires de muons ont été clairement identifiées (avec un bruit de fond négligeable) et permettent d'affirmer que la fraction de ces mésons qui se désintègrent en 2 muons est de  $(5,1 \pm 0,8) \cdot 10^{-6}$  (résultat préliminaire).

- ESPACE -

### Ulysse: le saut dans l'inconnu

Lancée par la Navette "Discovery" le 6 octobre 1990, la sonde "Ulysse" vient de contourner Jupiter. Cette sonde emporte une expérience de détection d'électrons conçue et réalisée par le SAp en collaboration avec l'Université de Kiel. "Ulysse" est entrée dans la magnétosphère de Jupiter le 3 février 1992, puis s'est approchée à 6,3 rayons joviens (soit 450 000 km) de la planète géante le 8 février, avant d'être catapultée perpendiculairement au plan du système solaire. C'est la première fois qu'un engin fabriqué par l'homme s'aventure en dehors de ce plan. "Ulysse" étudiera l'héliosphère aux hautes latitudes solaires, et survolera successivement les pôles Sud et Nord du Soleil en 1994-1995.



## - LES PLUMES DU DAPNIA .....

Madeleine Bernheim (SPN)

"FORTRAN, mode d'emploi"

Interéditions, 1991

Michael Danos (USA, NBS) & Vincent Gillet (SPN)

"Angular Momentum Calculus in Quantum Physics"

World Scientific 1991

Gilles Cohen-Tannoudji (SPP)

Les Constantes universelles

Collection "questions de science", Hachette - La Villette, Paris (1991).

Etienne Klein (SEA)

Conversations avec le Sphinx, les paradoxes en physique

Albin Michel, Paris (1991)

Tribune des Lecteurs ...

écrivez... écrivez...

Monique Soyer  
DIR / PRO - Bât 123  
CEA - SACLAY  
Tél : (1) 69 08 22.60  
(Tél. intérieur) 2.22.60