



## Service Informatique

M. AGERON, V. BONINCHI, M. CHARTOIRE, A. COMBROUX, N. GIRAUD, G. JACQUET, B. LAGRANGE, S. MALLERET, C. MARTIN, J. MAS, M. MORGUE, T. OLLIVIER

*Le service informatique élabore les choix concernant les systèmes informatiques à usage collectif du laboratoire, calculateurs, réseau, périphériques, postes de travail, logiciels. Il intervient également dans la définition des moyens spécifiques aux groupes de recherches. L'ensemble des achats sont centralisés par le service.*

*Les personnes sont réparties selon deux grands axes :*

- *Gestion du parc informatique (mise en oeuvre, configuration et maintenance de l'ensemble des matériels et des logiciels, formation et assistance auprès des utilisateurs).*
- *Participation à des projets logiciels, tant pour la conception d'applications que pour la réalisation et la maintenance d'outils spécifiques.*

### 1 - Moyens informatiques généraux

L'informatique locale fonctionne sur 3 systèmes majeurs : UNIX, VMS et la micro-informatique.

Le pôle UNIX est prépondérant en terme de nombre d'utilisateurs et en terme d'applicatifs et de puissance installée. Il s'articule autour d'un HP 9000-800, servant 31 stations de travail à la fin 1997.

Le cluster VMS est en forte décroissance, bâti sur un serveur ALPHA 3000-800.

La micro-informatique est forte de 117 unités, 79 P.C. et 38 MacIntosh.

Le réseau local de l'IPNL est le fédérateur de l'ensemble des systèmes. Il offre à tous une ouverture vers les moyens du Centre de Calcul de l'IN2P3 et le reste du monde. L'ensemble des connexions sont de type Ethernet sauf celles concernant les 2 serveurs et l'ouverture vers le CCIN2P3, qui sont basées sur FDDI.

Via le réseau, l'ensemble des calculateurs partagent des ressources tels que disques, imprimantes, média magnétiques.

Enfin 92 terminaux X complètent l'ensemble des postes de travail, permettant à la quasi-totalité des 180 utilisateurs du laboratoire d'accéder à un poste graphique couleur, essentiellement avec des écrans 17".

Nous décrivons brièvement ci-dessous les caractéristiques des matériels.

#### UNIX

Unix est le système principal à l'IPNL. Avec la migration maintenant totale du CCIN2P3 d'un côté, et de l'autre l'apparition d'UNIX sur les P.C. avec LINUX, nous avons un environnement UNIX disponible sur l'ensemble de notre gamme informatique.

Le parc de stations de travail sous UNIX qui s'était fortement accru de 1992 à 1995, est resté plus stable notamment pour les expériences de physique. La tendance

a été fortement orientée vers les terminaux X pour travailler sous UNIX. L'accroissement de station s'est surtout porté sur l'IAO/CAO, avec la migration de VMS vers UNIX de la CAO mécanique et l'augmentation du nombre de stations en IAO électronique.

Le parc atteint une trentaine d'unités. Ce parc est toujours très hétérogène et nous disposons actuellement des systèmes SOLARIS et SUNOS (14 stations SUN), DEC/UNIX (7 stations DEC), HP-UX (5 stations HP) et IRIX (5 stations Silicon Graphics).

Le serveur HP 9000-800-H50, configuré avec 192 Mo de mémoire et 16 Go de disque, a joué pleinement son rôle de fédérateur du monde UNIX. Il supporte la connexion d'une quarantaine de terminaux X, fait office de serveur NFS, notamment pour les disques utilisateurs et pour centraliser les logiciels du domaine public et du CERN, cela pour l'ensemble des stations UNIX quelqu'en soit le constructeur. Bien que ce ne soit pas sa vocation première il fait office de serveur de calcul, il centralise également les sauvegardes des disques de toutes les autres stations UNIX. Il supporte le téléchargement du logiciel de démarrage des 92 terminaux X. Il centralise une grande partie des courriers électronique et correspond à synonyme d'adresse réseau "ipnl" permettant à chaque utilisateur quelque soit sa machine de travail, d'avoir une adresse de la forme "pre-nom.nom@ipnl.in2p3.fr".

#### Cluster VMS

Pendant la période 1996-1997, le cluster VMS constitué d'un "boot-node" DEC 3000-800S a vu son activité se modifier progressivement avec l'arrêt programmé du support de VMS à l'IPNL courant 1998.

Si le nombre de stations dédiées au dépouillement d'expériences de physique est passé de 3 à 4, les 4 stations dédiées à la CAO mécanique ont elles été rempla-

cées par des stations UNIX.

Le serveur 3000-800S est toujours le serveur d'impression A4 pour l'ensemble des calculateurs de l'IPNL et pour les requêtes provenant des machines du CCIN2P3. Mais son remplacement dans ce rôle par une machine UNIX a été testé avec succès et sera prochainement mis en exploitation.

### Micro-informatique

Le service informatique assure l'installation, la configuration et la maintenance matérielle et logicielle de l'ensemble des micro-ordinateurs (P.C. et MacIntosh) de l'institut.

Les 117 micros sont connectés au réseau local Ethernet via le protocole TCP/IP et peuvent imprimer directement sur les imprimantes communes de l'IPN, utiliser la messagerie électronique via le protocole POP (les messages étant reçus sur le serveur UNIX), accéder à Internet pour les consultations WEB ou NEWS. L'ensemble de ces tâches se fait essentiellement par des logiciels du domaine public ou des partagiciels. Des logiciels plus spécifiques permettent notamment l'émulation terminal X pour la connexion sur le monde UNIX.

Un effort important a été mené pour mettre à niveau les P.C. sous W95. Quelques postes plus anciens restent encore sous W3.1x. WNT est présent sur 12 postes, 10 en version WorkStation et 2 en serveurs via le produit "WINDD" de Tektronix qui permet de servir sur les terminaux X un environnement WINDOWS.

Une chaîne couleur a été installée fin 1996, au service documentation. Elle permet de faire l'acquisition d'images à l'aide d'un scanner et de les re-travailler en utilisant le logiciel Photoshop.

### Réseau

Le réseau local de l'IPNL, dont le câblage en paires torsadées de catégorie 4 avait été entrepris très tôt, évolue progressivement vers la catégorie 5 classe D.

Cette évolution a eu lieu notamment avec la réalisation de rocares catégorie 5 permettant d'une part d'offrir des liaisons inter-répartiteurs à hauts débits (100 Mb/s) ainsi que la possibilité de découplage permettant la création de réseaux virtuels de niveau 1.

On dénombre à ce jour plus de 320 noeuds ou adresses dans notre réseau local et courant 97 nous avons été amené à affiner la segmentation avec une notion de "port-switching" créant ainsi des groupes de travail par affinité de flux de données.

En parallèle à ces évolutions matérielles, une mise à niveau des logiciels de supervision de réseau a été effectuée, afin d'en améliorer son exploitation et de mieux

appréhender les besoins futurs en terme de débits ou de bande passante (monitoring).

Ces besoins futurs semblent aujourd'hui s'orienter vers 2 axes : la montée en débits sur certaines artères et la création de réseaux virtuels de niveau 2 ou 3.

### Assistance CCIN2P3

En 1997, nous avons eu à gérer l'arrêt du système VM au CCIN2P3 et la migration des applications vers le système UNIX (ANASTASIE).

Un accent a été mis afin que cette migration s'effectue dans les meilleures conditions (suivi des emails, récupération des fichiers, etc).

Il incombe au service informatique d'assurer l'assistance de 1<sup>er</sup> niveau auprès des utilisateurs UNIX du centre, ainsi que la gestion des espaces groupes et des comptes.

### Support des applications administratives et comptables

Le service informatique assure le suivi et la maintenance de l'ensemble des logiciels comptables et de gestion des personnels. Ce suivi comprend les mises à jour, la résolution des problèmes et également la réalisation de diverses procédures, par exemple de sauvegarde.

Certaines des applications ont été conçues localement, essentiellement sous la base de données 4D sur MacIntosh, telle l'application de gestion des personnels.

Le travail le plus important de ces 2 années a été la migration du système comptable, du logiciel SYSTHELAB vers le logiciel XLAB réalisé par la DSI du CNRS et implanté dans tous les laboratoires.

XLAB est opérationnel depuis fin 96. La configuration informatique du service comptabilité a pour cela été fortement remaniée. 5 PC Pentium133 sous Windows 95 ont été achetés. Nous fonctionnons avec la base comptable sur un des postes utilisé comme serveur, les 4 autres étant clients. En parallèle SYSTHELAB a été conservé pour l'historique.

Depuis fin 97, la consultation XLAB a été étendue à des personnes extérieures au service comptable (chefs de services), avec la création de comptes à privilèges restreints, mais la saisie reste centralisée.

## 2 - Support du World Wide Web

En janvier 1996, l'IPNL disposait de 3 serveurs W3 dont 2 étaient hébergés par les machines généralistes VMS et UNIX du laboratoire. Avec l'arrivée en juin 96 d'une station DEC-ALPHA 255/233, ces 2 serveurs W3 ont été regroupés sur cette machine dédiée qui ne comporte au-

cun compte utilisateur. Ce regroupement a été motivé par un souci d'efficacité et de sécurité.

La puissance de ce nouveau ordinateur a permis la mise en service d'un serveur WAIS interfacé avec le serveur WEB. La première application utilisant ce couplage a été la mise en place de l'annuaire professionnel, dès qu'un avis favorable de la CNIL eut permis son utilisation.

D'autres bases de données ont été mises en place pour le compte du service documentation : catalogue des périodiques disponibles à l'IPNL, fond d'ouvrages du laboratoire, publications du laboratoire. Le fond d'ouvrages a été remplacé en juillet 97 par la mise en service par le CCIN2P3 de Democrite 2, qui regroupe les fonds d'ouvrages de l'ensemble des laboratoires de l'IN2P3. Il en sera de même à terme pour le fond de publications.

Trois autres bases de données sont en test, une base de gestion des logins UNIX, une photothèque et une vidéothèque. Ces bases seront mises en service courant 1998.

Le serveur W3 de l'IPNL a été également étoffé par plusieurs rubriques à vocation essentiellement interne : réservation de salle, annonces de séminaires, conférences et thèses, compte-rendu des conseils scientifique ....

Le service a réalisé un serveur WEB spécifique pour l'opération "La science en fête" et a également contribué à la réalisation du serveur de l'UFR de physique.

En cette fin d'année 97, un nouveau système d'information interne du laboratoire est en cours d'évaluation, basé sur le produit ALTAVISTA FORUM de DIGITAL; il offrira des forums de discussion et d'informations structurés, accessibles depuis une page WEB, avec une gestion fine des accès à chaque forum.

### 3 - Acquisitions de données

#### Acquisitions et tests d'équipements

L'activité dans ce domaine est axée sur la réalisation de divers systèmes d'acquisition :

- A base de Micro-ordinateurs Macintosh interfacés aux standards CAMAC et VME :
  - Continuation du développement d'un logiciel d'acquisition et monitoring avec enregistrement des données sur cartouche Exabyte pour le monitoring en ligne des cibles de l'expérience NA50 du CERN.
  - Réalisation de divers programmes pour le développement des détecteurs MSGC .
  - Développement de divers logiciels de test de modules VME et CAMAC.
- A base de Micro-ordinateurs PC Windows :

- Réalisations de différentes bibliothèques (DLL et CIN) pour des applications LabView et LabWindows du banc de test CMS ECAL : (Mesures de températures par capteurs sur réseau " 1-Wire de Dallas semiconductor ") .

- A base de station de travail Unix et frontal temps réel VME :
  - Installation d'une acquisition de données pour des tests de l'expérience EDELWEISS utilisant le logiciel OASIS développé à l'IPN d'Orsay.
  - Etude initiale d'équipement d'un système d'acquisition pour les tests de chambres de tracking de l'expérience ALICE.

#### Tracking CMS

Dans le cadre recherche et développements du tracking de CMS, le but est de tester différentes générations des détecteurs MSGC et de caractériser les électroniques PREMUX et SCT.

Le service informatique contribue de la manière suivante :

- installation de systèmes temps réels (configuration, réseau, bootp ...).
- installation de nouvelles cartes d'acquisition et adaptation à nos besoins.
- développement de logiciels d'acquisition pour récupérer et stocker les données des détecteurs MSGC, suivre l'évolution des courants et effectuer les comptages sur le détecteur.

L'ensemble de ces logiciels sont distribués sur différentes plateformes en réseau, une station UNIX permettant notamment de décharger le système temps réel des tâches de stockage et de monitoring.

#### Contrôle-commande DELPHI au CERN

Le service informatique assure une présence au CERN par l'intermédiaire d'une personne affectée à l'expérience DELPHI. Elle a en charge la programmation des dispositifs de contrôle liés au fonctionnement de la chambre à projection temporelle de cette expérience. Les logiciels tournent sous VMS. Les développements 96-97 ont eu pour objet le portage de l'ensemble des outils (calibration, pilotage, surveillance) depuis une architecture VAX vers une architecture ALPHA.

Cette présence sur site assure, pour le service de l'IPNL, l'interface avec le CERN pour des besoins informatiques spécifiques.

## 4 - Contribution au software CMS

Depuis l'automne 97, une personne du service informatique est spécifiquement affectée aux développements logiciels offline en physique des particules, plus précisément sur le projet CMS.

Ses travaux portent sur les simulations, sur les analyses liées aux tests sur faisceaux et sur une réflexion concernant les futurs outils logiciels.

La complexité des futures expériences auprès du LHC va nécessiter des outils informatiques radicalement différents de ce qui a été utilisé pour le LEP. L'analyse des tests sur faisceaux des chambres MSGC fournit un "banc d'essai" pour tester ces méthodes. Actuellement, des codes de reconstruction de traces sont testés dans le cadre de ROOT, l'environnement de programmation orienté objet développé au CERN par René Brun.

## 5 - Contribution au programme VIRGO

Depuis plusieurs années, le service informatique contribue au programme VIRGO dans le cadre des études menées pour la réalisation des miroirs de l'expérience.

Ces miroirs se composent d'un empilement de couches minces de matériaux alternativement de bas indice (SiO<sub>2</sub>) et de haut indice (Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) de réfraction. Deux axes de recherches sont développés, l'un concernant l'optimisation des conditions de dépôts, l'autre concernant les traitements correctifs.

### Simulations

Un logiciel a été développé pour simuler les dépôts réalisés par pulvérisation de silice et de pentoxyde de tantale par la méthode DIBS.

Conçu en langage C, sous l'atelier Borland, cet outil prend en compte l'ensemble des paramètres géométriques d'un bâti de dépôt, les émittances élémentaires associées à un matériau et une incidence définie, le mouvement appliqué au substrat et l'interposition éventuel de masque. Les résultats apparaissent sous forme de cartographie représentative du dépôt simulé, avec une mesure de l'uniformité de la couche. La liaison avec le grapheur Excel assure une visualisation aisée des profils de dépôt. D'autres possibilités sont offertes pour établir les profils statiques de monocouches, ou pour déterminer le profil final d'empilement des doublets. Egalement, différents types de masques peuvent être introduits, le simulateur prend en compte leurs position et forme, et calcule le profil de dépôt correspondant.

Les émittances élémentaires des particules pulvérisées sont construites au CCIN2P3 sur ANASTASIE, grâce au programme TRIM. Elles sont ensuite transférées et formatées pour apparaître sous forme de ta-

bleaux représentant la pulvérisation en coordonnées sphériques.

Des confrontations avec les dépôts réalisés au laboratoire ont permis de valider les simulations conduites avec différentes configurations géométriques de bâti. Notamment le développement d'une méthode de masquage a pu être vérifié expérimentalement et constitue une avancée pour la réalisation de dépôts uniformes.

Par ailleurs, pour réaliser l'ensemble des optiques de VIRGO, le laboratoire est amené à construire un bâti de dépôt de plus grande dimension. Pour satisfaire aux exigences de vitesse de croissance des couches, le logiciel prend en compte une seconde source de pulvérisation. Le simulateur a permis d'optimiser la disposition des éléments actifs de l'enceinte à vide, et ainsi d'établir le cahier des charges correspondant à la conception de cette enceinte.

### Traitements correctifs

L'élaboration des traitements correctifs a été une étude importante en 96-97. Cette méthode permet une modification à posteriori du front d'onde des miroirs par la réalisation de dépôts compensateurs. Cette technique s'articule autour de 2 logiciels : le premier permet, à partir de l'image interférométrique d'un miroir, une analyse des différents défauts. A partir de cela il recherche et simule de façon automatique la stratégie de dépôt à appliquer pour compenser le front d'onde. Une fois cette dernière obtenue, un fichier d'ordres est généré pour l'appliquer. Le second logiciel reprend ces directives pour piloter un robot qui positionne le masque et réalise physiquement la correction. Cette technique permet d'atteindre des pics vallées sur un miroir de l'ordre de 10 nm, et c'est grâce à son application que les spécifications VIRGO sont atteintes et dépassées.

Parallèlement à ces études, un logiciel de pilotage du bâti de dépôts actuel est en cours de développement.

L'ensemble de ces logiciels sont écrits en C++ avec l'atelier Borland et tournent sur P.C. sous WINDOWS.

## 6 - Site mainteneur EUCLID

Le site mainteneur est une structure d'accompagnement, mise en place dans le cadre des marchés avec Matra Datavision (MDTV) (éditeur d'EUCLID). Elle se compose d'un support logiciel et d'une installation pilote. En interface avec le support de MDTV, cette structure assure un service adapté à chaque laboratoire de l'IN2P3, du simple conseil téléphonique jusqu'au déplacement pour l'installation complète, en passant par des interventions par connection sur les machines à travers le réseau (validation des versions et tests des dysfonctionnements).

L'interface avec MDTV se situe à deux niveaux : technique mais également commercial. Le site mainteneur assure en effet un suivi des marchés, un respect des conditions d'acquisition des produits, une gestion de la maintenance logicielle, la programmation des stages utilisateurs en liaison avec le centre de formation MDTV. Une des actions majeure du site mainteneur en 96-97 a été la migration des installations EUCLID de VMS vers UNIX. Cette opération comporte plusieurs aspects : le matériel, le logiciel, les bases de données et la formation :

- Le matériel : Une opération globale a permis le renouvellement de plus de 40 postes EUCLID sur seulement quelques mois, ce qui a grandement facilité le basculement des installations. Cette opération a nécessité une enquête précise sur l'état du parc installé et une recherche de configuration matérielle optimale.
- Le logiciel : Les stations ont été totalement (système et EUCLID) pré-configurées chez le fournisseur à l'aide d'une installation pilote développée par le site mainteneur, ce qui a réduit au strict minimum les opérations de démarrage sur les sites même. Une configuration en double attachement réseau a de plus été validée afin d'améliorer les accès aux BD
- Les bases de données : toute la structure de stockage composée de fichiers au format binaire a dû être reconstruite pour être exploitable sur UNIX. Les informations accumulées depuis une dizaine d'année ont subi une opération d'analyse et de vérification avant leur transcription. Cette opération a été menée par le site mainteneur, avec l'intervention de société de sous-traitance pour le développement des programmes, et en liaison étroite avec chaque responsable local.
- Formation : pour faciliter la prise en main de ce nouvel environnement, l'action du site mainteneur s'est portée sur 2 aspects. Le choix d'une interface graphique très riche en fonctions "intuitives" permet de réduire au minimum les interactions de l'utilisateur avec le nouvel environnement système. D'autre part en ce qui concerne les fonctionnalités EUCLID, à la frontière avec l'OS (exemple traceur), des opérations spécifiques ont été organisées chez le fournisseur.

La diffusion de l'information, concernant notamment tous ces changements, est assurée par le serveur W3 spécifique à la CAO mécanique géré par le centre mainteneur de l'IPNL.

L'autre grande préoccupation du site mainteneur a été le suivi de l'évolution de l'outil de CAO. Le fournisseur préparant une nouvelle génération de produit le suivi de cette opération en liaison avec les industriels nous permet d'être prêt à toutes les éventualités.

L'organisation en site mainteneur, selon le modèle IN2P3, a été étendue au CNRS, et sous l'impulsion de la DSP, la CAO mécanique a été retenue comme faisant partie du programme de diffusion des ressources technologiques.

## 7 - Contribution à des enseignements d'informatique

Les personnels du service informatique participent à des formations tant à l'université que dans le cadre des formations permanentes.

Ainsi deux personnes contribuent à l'enseignement du langage PASCAL en DEUG 1<sup>ère</sup> année.

Des stages sont donnés dans le cadre de la formation permanente CNRS, intitulés "UNIX utilisateur", "UNIX utilisateur avancé", "Administration de stations UNIX en réseau".

Une personne intervient dans le cadre de la formation diplômante pour les doctorants, intitulée "Techniques Informatiques pour Scientifiques".

Des formations sont organisées au sein de l'IPN concernant  $\text{\TeX}$  et  $\text{\LaTeX}$ , UNIX, WWW ...

Une salle de formation a été installée avec le soutien de l'IN2P3 et de la formation permanente CNRS. Elle comporte 10 postes de type PC, avec écran 17", fonctionnant au choix sous UNIX (LINUX) ou sous Windows NT WT. Elle permettra des travaux pratiques sur ces deux environnements, tant en système qu'en applications (développements logiciels, bureautique...).