



ACONIT

Association pour un conservatoire de l'informatique et de la télématique

10 bis Rue Ampère – 38000 Grenoble
Tel : 04.76.48.43.60 / Mel : info@aconit.org

Bulletin n°13 Mars 2003

MOT DU PRÉSIDENT ~~~~~

Notre Assemblée Générale va nous donner l'opportunité de faire le point sur le bilan et le projet d'avenir de l'ACONIT.

Sur le plan du bilan, l'année 2002 a été une période de grande activité :

- 1^{er} Prix du Patrimoine industriel de Carrefour pour 2002
 - 6^{ème} Colloque sur l'Histoire de l'Informatique et des Réseaux
 - Commémoration des 50 ans d'informatique à Grenoble
 - Expositions à Eybens pour la Fête de la Science 2002, à l'INSA de Lyon et au Musée de Grenoble sur l'évolution des matériels informatiques de 1951 à 2001
 - Participation au Festival de la Science de Chamonix
 - Restauration et remise en fonctionnement de matériels et de logiciels
 - Développement significatif du site Internet de l'ACONIT
- Sur le projet d'avenir de l'association :
- Etude préliminaire de faisabilité par la société ATOU
 - Réunions de travail avec Jean Guibal, Conservateur en Chef de la Conservation du Patrimoine de l'Isère sur le projet du département à Lancey
 - Discussion avec Abraham Bengio et François Portet de la DRAC
 - Rencontre avec M. Bertrand, Vice-Président du Conseil général et M. Bardoux, Directeur de la Culture.
 - Colloque sur la culture scientifique et technique à Fontaine
 - Discussions avec Guy Romier, Président, et Laurent Chicoineau, Directeur du CCSTI

En l'état actuel des choses, l'avenir du projet ACONIT se présente comme suit à la fin de l'année 2002 :

- Continuer notre coopération sur le projet « Cité de l'Innovation » avec le CCSTI
- Travailler sur le projet de musée industriel du patrimoine de l'Isère à Lancey
- Explorer l'éventualité d'une coopération avec le projet de Morlaix
- Continuer l'étude d'un projet de conservatoire national de l'informatique

Dans tous les cas, la concrétisation nécessitera plusieurs années. Il faut dans l'immédiat et très rapidement trouver une solution pour les 2 ou 3 prochaines années pour des locaux à un coût raisonnable permettant la sauvegarde de la collection existante et un espace d'exposition ouvert au public et surtout ne pas perdre de vue notre engagement de pérenniser les deux emplois jeunes quelle que soit la perspective choisie.

LOUIS BOLLIET

EN APARTÉ...



L'informatique des entreprises (...) est à l'image d'un site archéologique. (...) Tout au fond, on tombe sur de vrais fossiles, calcifiés : la carte perforée n'est plus physiquement là, mais on peut trouver son « empreinte » sur des disques durs dernier cri, jusqu'à des traces d'organisation en quatre-vingt colonnes.

Pierre Vandevingste, *La Recherche*, décembre 1996

MOT DU TRÉSORIER



L'année 2002 a été importante pour notre association.

- La reconnaissance du travail effectué autour de l'atelier mécanographique s'est concrétisée par l'obtention du prix du patrimoine (doté par Carrefour) dont l'apport pécuniaire s'est doublé d'un renforcement de notoriété.

Les manifestations extérieures où nous avons été invités ont aussi montré la montée en puissance de notre potentiel d'intervention et ont créé des ressources propres en augmentation notable, même si certaines de ces présentations ont été faites à titre promotionnel.

- Enfin le colloque d'histoire de l'informatique de novembre dernier a conforté notre image professionnelle, même s'il a été lourd financièrement du fait de la timidité des partenaires industriels et du manque de soutien de la part de la CCE de Bruxelles.

L'analyse de nos comptes révèle :

- Un ralentissement des cotisations de nos partenaires industriels du fait, entre autres, de la situation économique (3 cotisations n'ont pas été renouvelées).

- Une stagnation du soutien de la ville, malgré la hausse du loyer qu'elle exige. Cela nous a conduit à retenir le paiement d'une partie de ce loyer dans l'attente d'une régularisation promise de la situation.

Une augmentation du soutien de la METRO qui devrait s'affermir si notre situation géographique vient à évoluer. Un tel déménagement pourrait aussi voir augmenter dans le futur, le soutien de Conseil Général. À terme l'objectif d'un éventuel déménagement est de pouvoir accueillir régulièrement du public dans nos locaux.

- Bien sûr tout le développement de notre activité n'a été possible que grâce à nos deux salariées sous contrat « emploi-jeune ».

Cela se traduit dans le poste dépense par une augmentation substantielle des charges de personnel. Encore faut-il remarquer que, du fait du colloque qui fait l'objet d'une ligne spéciale dans nos comptes, la partie de ces dépenses salariales correspondant à du travail fait pour le colloque a été affectée à cette ligne.

- De plus il faut saluer le travail considérable fait par les bénévoles tant pour l'organisation du site web, que pour la remise en état de certains matériels, et la préparation des manifestations extérieures.

Cela n'apparaît pas dans les comptes et je le déplore, notre « chiffre d'affaire » en serait considérablement grossi !

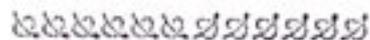
Notre activité de fin d'année 2002 et 2003 se recentre sur l'inventaire de la collection et sa mise à disposition sur notre site web (qui a reçu jusqu'à 1000 consultations mensuelles).

Cette activité importante pour notre notoriété ne générera pas de

ressources supplémentaires et il nous faudra prévoir de dépenses importantes en cas de réinstallation dans de nouveaux locaux.

C'est pourquoi je vous demande d'affecter à nos réserves le petit excédent que nous avons réalisé cette année.

PIERRE THOREL



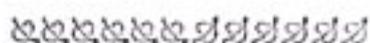
Le nouveau calculateur 16 bits,
affichage HighTech, AVEC la souris...



Attendez 6 mo-it, ça vous
coûtera 2 fois moins cher...



VIVE L'INFORMATIQUE...



BRÈVES...

Dans un épisode récent de la série télévisée de France 3 "L'inspecteur Barnaby", on empoisonne tout le monde avec l'aconit.

Espérons qu'à Grenoble, on n'en soit pas arrivé à ce stade-là...



DICTONS

Le réseau du plus fort est toujours le meilleur...

QUARANTE ANS D'INFORMATIQUE - EXPERIENCE VECUE

Séminaire technique donné
par Maurice GEYNET, Ingénieur de Recherche au CNRS

❧❧❧

Ceci est la suite de l'article paru dans le bulletin n°12 de Mars 2002 et qui traitait des sujets suivants :

- Les générations d'ordinateurs rencontrées
- Le Bull Gamma ET
- Le CAE 510
- Le Control Data 6600

❧❧❧

L'ORDOPROCESSEURS TMF 400

Génération

Machine de 3ème génération
Construite en 1972 par Ordoprocresseurs
Achetée en 1975 pour le Service Calcul ISN-CNRS en remplacement du
TMF 300

Unité centrale

Processeur microprogrammé
(mémoire morte 1024 mots de 12
bits)
Cycle de 250 ns
32 registres de 16 bits

Mémoire centrale

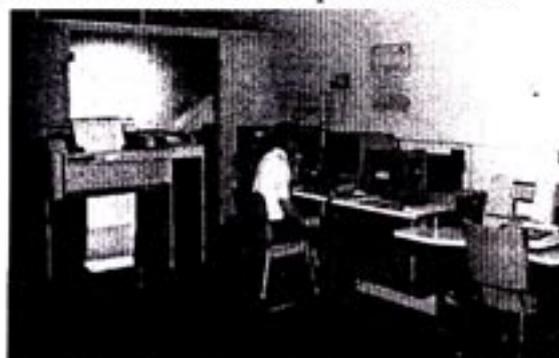
16 Kmots de 16 bits
Cycle de lecture écriture 1 μ s

Mémoires auxiliaires

2 unités de bande magnétique 9 pistes 800 BPI et 800/1600 BPI

Unités périphériques

2 imprimantes 400 l/mn
Lecteur de cartes 600 c/mn Perforateur de cartes 40 c/mn
Lecteur de ruban 300 car/s Perforateur de ruban 75 car/s
Console de visualisation pour les commandes.
Traceur de courbes Benson 74 cm, 15/21 cm/s



Service de calcul ISN – CNRS
Terminal lourd Ordoprocresseurs TMF 400
relié au CDC 6600 du CCPN à Paris.
Gérard TUR, programmeur à l'ISN.

Système d'exploitation

Meteor 1 gérant 16 tâches locales et distantes en temps partagé

Langages de programmation

Assembleur ASOR
Procédures synchrones CDC
Mode 2 et Mode 4 (accès au CCPN)
IBM HASP Multileaving et 2780/3780 (accès au CICG)



Service de calcul ISN – CNRS

Préparation des fichiers-cartes. Présentoir des cartes en entrée et des listings en

Mise au point des programmes

Aide à la mise au point DBUG (modification éventuelle des procédures de transmission de données)

Performances

En 1978 ont été envoyés par le TMF 400, 63240 travaux représentant 570 H CP sur CDC 6600 et Cyber 172, soit environ 15% de la charge du CCPN. La liaison était alors à 9600 bits/s.

Types de calculs réalisés

Aucun en local

Appréciation générale

Le TMF 400 a été le type même du terminal lourd "intelligent", multifonctions, multiprocédures et multipériphériques.

Tous les calculs des chercheurs de l'ISN et ceux de la plupart des chercheurs des laboratoires CNRS du Polygone étaient alors envoyés localement sur les ordinateurs distants du CCPN et du CICG.

Auparavant il fallait se déplacer pour porter les paquets de cartes en entrée et récupérer les listings en sortie.

LE DIGITAL VAX 780

Génération

Machine de 4^{ème} génération
Construite en 1978 par Digital Equipment Corporation
Achetée en 1982 pour le Service Calcul ISN-CNRS
(3MF avec extensions) après étude sur 8 minis de 32 bits

Unité centraè

Technologie à circuits intégrés VLSI
Mots de 32 bits
Mémoire virtuelle à adressage sur 32 bits (4 Go)
Cluster de pages de 512 octets ajustable (32 pages par défaut)
4 registres de 32 bits et 4 registres de 64 bits
Bus interne à 13.3 Mo/s, Massbus à 2 Mo/s, Unibus à 1,5 Mo/s

Mémoire centrale

12 Mo à allocation dynamique
Cache de 8 Ko

Mémoires auxiliaires

2 unités de bande magnétique 9 pistes 800/1600
BPI et 1600/6250 BPI
3 unités de disques 2*124 Mo et 512 Mo
Unité de disques souples de 1 Mo

Unités périphériques

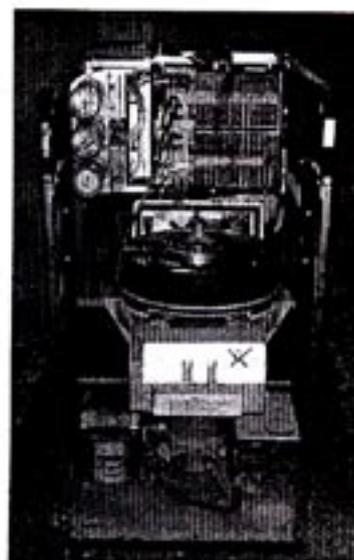
Imprimante alphanumérique et graphique
300/600 l/mn
Imprimante pour traitement de texte 180 car/s
Traceur de courbes Benson 30 cm

Système d'exploitation

VMS en temps partagé (time slicing de 30 ms à 2 s)
Conversational et batch processing
Architecture de réseau homogène DNA : DECNET, LAVC, LAT

Langages de programmation

Macro-assembleur BLISS32 (100 micro-instructions de base)
Langages évolués: FORTRAN 77, PL1, PASCAL



VAX 11/780
Unité de disque 512 Mo
RP07, Vue éclatée

Mise au point des programmes

Debugger symbolique commun à tous les langages
Outil de dépouillement de dump

Performances

0,9 MIPS, 1 VUP
Whetstone = 67
Bi-tranposition d'une matrice 1024*1024 en 41 s (5 mn horloge)
Changement de contexte d'une tâche en 50 μ s

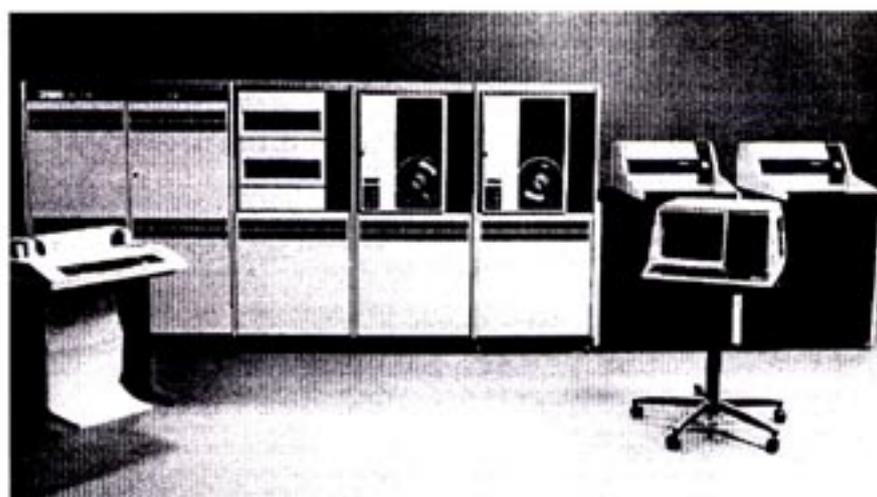
Types de calculs réalisés

En 1986, 3750 H CPU ont été effectuées sur le VAX 780

Appréciation générale

La plupart des calculs des chercheurs de l'ISN et de ceux des chercheurs des laboratoires CNRS du Polygone étaient alors réalisés sur le VAX 780.

Cette machine a été la référence parmi les mini-ordinateurs de 32 bits à mémoire virtuelle. Il disposait d'un système d'exploitation très élaboré, très fiable et très performant particulièrement en traitement multi-tâches. Le rapport d'étude établi en vue de son équipement a servi plus tard à de nombreux laboratoires et sociétés pour décider l'achat d'un mini-ordinateur.



DIGITAL VAX 11/780
Configuration générale

LE RÉSEAU ETHERNET AU POLYGONE

L'accès au VAX 780 situé dans un bâtiment annexe de l'ISN a d'abord été réalisé directement sur les interfaces d'E/S ou indirectement par contention sur un autocommutateur de données (Satelcom 7040) situé à proximité ou sur des autocommutateurs voix données (Thomson OPUS 4000) situés au CNRS et à l'ISN. Ces liaisons cuivre étaient limitées en nombre et en débit d'information (le plus souvent à 4800 bits/s) et posaient des problèmes entre les bâtiments (surtensions dues aux orages).

Début 1987 nous avons mis en place la première liaison optique entre le laboratoire de Rayons X du CNRS et le service de calcul commun à l'ISN (470 m de fibres 100/140).

Fin 1987 nous avons rajouté une étoile optique passive à l'ISN pour raccorder le bâtiment principal (220 m de fibres 50/125).

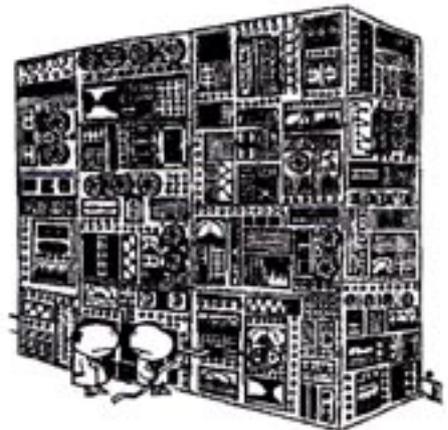
Fin 1989, dans le cadre du déploiement du réseau Grenet au Polygone, nous avons rajouté deux étoiles optiques passives au CNRS, l'une pour raccorder les autres laboratoires et l'autre pour raccorder l'ENSERG et la plate-forme de Coriolis puis ultérieurement les autres instituts de recherche du Polygone. Dans cette opération, l'accélérateur SARA à l'ISN fut aussi raccorder en fibres 50/125.

Au total ce furent 2000 m de fibres optiques, 3 étoiles passives, 3 ponts filtrants, 9 répéteurs Multiconnect, 10 serveurs de terminaux qui furent installés.

Courant 1990, le Magistère de physique, le CENG et l'ILL/ESRF furent à leur tour raccordés en fibres 62*5/125.

Par la suite ce réseau ethernet (10 Mb/s) de niveau 2 appelé Polynet est devenu de niveau 3 par l'ajout de routeurs, puis a été converti partiellement en ATM (155 Mb/s) pour raccordement à la plate-forme régionale de Renater 2 (Aramis) et plus récemment en fast ethernet (100 Mb/s) pour raccordement au réseau Renater 2 par Metronet.

Courant 2002 le passage au giga ethernet (1Gb/s) a permis le raccordement au réseau Renater 3 par Metronet.



L'ÈS ÉVOLUTIONS EN 40 ANS

Entrée-sortie de données

Cartes perforées, rubans perforés
Bandes magnétiques (7/9 P, JAZ, SYQUEST, DAT, EXABYTE, IBM 3490, DLT, 9840, REDWOOD)
Disques souples, disquettes
Disques optiques numériques (DMO, WORM, CD, DVD)

Sortie de résultats

Machines à écrire à boule, à marguerite
Imprimantes à tambour, à marteaux, à chaîne, à aiguilles, à jet d'encre, à encre solide, à sublimation, lasers
Traceurs de courbes, tables traçantes

Mode de travail

Batch, interactif sur hôte distant
Batch, interactif sur mini-ordinateurs locaux
Batch, interactif sur stations locales
Batch, interactif sur fermes de stations distantes
Batch sur grille de calcul répartie

Poste de travail

Perforateurs de cartes ou de rubans
Consoles alphanumériques / graphiques
Stations de travail
Terminaux X
Micro-ordinateurs

Transmission de données locale

Mode asynchrone (car. / car.)
Ethernet partagé, Apple Talk (trames de 4701 octets)
CDDI / FDDI (trames de 4500 octets)
ATM (cellules de 53 octets)
Ethernet commuté (trames de 1526 octets)

Transmission de données distante

Procédures synchrones (messages de 10 K car.)
X25 (paquets de 2052 car.) sur Phynet ou Transpac
ATM sur Renater 2
Ethernet commuté sur Renater 3

Protocoles de communication distante

JANET - COLORED BOOKS (Messagerie Immédiate, TF, LD, SJ)
HEPNET - DECNET (MI, Messagerie, TF, Login Distant, SJ, etc.)
EARN BITNET - NJE (MI, M, Transfert de fichier, SJ)
INTERNET - TCP/IP (MI, M, TF, LD, Soumission de Job, etc.)

Puissance CPU

De 30 FLOPS à 3 GFLOPS / processeur, gain 10**8
Doublement de la puissance CPU tous les 18 mois (loi de Gordon Moore 1965)

Vitesse d'impression

De 150 l/mn (imprimante à tambour monochrome) à 30 p/mn (laser polychrome, A3/A4, RV)

Capacité disques

De 5 Mo (disque amovible) à 50 Go (disque fixe de 3"1/2),
gain de 10**4

Capacité bandes

De 5 Mo (7 pistes 200 BPI) à 50 Go (DLT), gain 10**4

Supports d'information

De 4 car/cm (ruban perforé) à 86000 BPI (DLT), gain 10**4
Un ruban perforé de 50 Go ferait 3 fois le tour de la terre et représenterait 400 M cartes.

Débit d'information local

De 110 b/s (asynchrone sur TTY) au Gb/s (gigabit ethernet),
gain 10**7

Débit d'information distant

De 4800 b/s (procédure synchrone CDC Mode 2) à 4 Mb/s (VP ATM sur Renater 2), gain 10**3 et 100 Mb/s (fast ethernet sur Metronet), gain 10**4 puis 1 Gb/s (giga ethernet sur Metronet), gain 10**5

Systèmes d'exploitation

Des moniteurs d'enchaînement séquentiel des programmes aux systèmes universels multitâches

Langages de programmation

Des langages machines numériques propres aux langages évolués universels orientés objets

Mise au point des programmes

Des oscilloscopes et clés de pupitres de commandes aux debuggers symboliques les plus sophistiqués

Dialogue homme-machine

De la carte perforée de commandes aux boîtes de dialogue cliquables sur un écran multifenêtré

Utilisateurs

De l'opérateur pupitreur formé spécialement à l'usage de commandes complexes à l'usager grand public qui n'a plus qu'à cliquer à la souris sur des menus préfinis.

RAPPORT PRIX PERFORMANCES

Unités centrales

En 1957 le Gamma ET (30 IPS) valait 45 MF
En 1983 le VAX 780 (1 MIPS) valait 1.5 MF
En 1999 le Mac G4 (1GIPS) valait 12 KF

Mémoires

En 1983 1 Mo sur le VAX 780 valait 60 KF
En 2001 256 Mo sur un PC valait 0.5 KF

Disques

En 1983 128 Mo sur le VAX 780 valait 150 KF
En 2001 180 Go sur une station de travail valait 12 KF

Stations de travail

En 1985 la station DEC VS2 (0,9 MIPS) valait 400 KF
En 1999 la station DEC Alpha (500 MIPS) valait 50 KF



Evolution de la taille d'un circuit entre 1955 et 1965

Micro-ordinateurs

- En 1987 le 1er PC 286 acheté par l'ISN valait 50 KF
- En 1986 le 1er Mac SE acheté par l'ISN valait 30 KF
- En 2001 un Pentium 4 (1.4 Ghz) valait 10 KF

Imprimantes

- En 1973 une imprimante 300 l/mn valait 100 KF
- En 1983 une imprimante 600 l/mn valait 130 KF
- En 1999 une imprimante laser 40 p/mn valait 30 KF

UN PARI SUR L'AVENIR

Course à l'intégration

- En 1987 un microprocesseur de 20 MIPS de puissance CPU comportait 100000 transistors sur une surface de 1 cm².
- En 2007 on prévoit que la même puissance CPU sera alors disponible sur une surface de 1/10 mm².
- Chaque microprocesseur pourrait comporter des milliards de transistors.

Limites à l'intégration

- Actuellement les microprocesseurs sont constitués de couches de 25 atomes d'épaisseur.
- Dans 10 ans, on aurait atteint la limite jugée comme minimum de 8 atomes d'épaisseur.

Ordinateurs moléculaires

- Hybrides : plusieurs molécules reliées par des conducteurs métalliques traiteraient l'information
- Intramoléculaires : le circuit électronique qui traiterait l'information serait à l'intérieur de la molécule (d'environ 0.1*0.1 micron).

Ordinateurs de type ADN

- Des brins synthétiques d'ADN traiteraient ou stockeraient l'information comme le fait la machine de Turing.

Ordinateurs quantiques

- En utilisant le caractère de multiplicité des états quantiques on produirait des ordinateurs ultra-rapides.

Câblage optimisé

- Le câblage des processeurs serait alors configuré sur mesure par les logiciels applicatifs pour optimiser les performances.

Parallélisme - Calcul distribué

En 1994 Seymour CRAY architecte de machines pendant 40 ans (Era, Univac, CDC, Cray, SGI,...) prévoyait pour 2014 :

- une mémoire partagée par une matrice crossbar de 400 UC de 1 TFLOPS chacune, ce qui représenterait une puissance CPU de 400 TFLOPS
- un calcul distribué sur 4000 à 40000 machines de 10 à 100 GFLOPS chacune, ce qui représenterait une puissance CPU de 40 TFLOPS à 4 PFLOPS

Le projet Data Grid (10 pays, 60 sites en Europe (CERN, INFN, ESA, etc) prévoyait pour fin 2002 du calcul distribué sur une grille de 3000 machines de 100 S195 chacune, ce qui équivaldrait à une puissance CPU de 300000 S195.

Maurice Geynet 2003

REMERCIEMENTS

L'association ACONIT tient à remercier pour leur soutien les organismes suivants :

- ✕ Centre Norbert Segart de France Télécom Recherche et Développement
- ✕ INRIA Rhône-Alpes
- ✕ Laboratoire de Recherche Ranx Xerox
- ✕ ENSIMAG
- ✕ AUEG (Alliance Universitaire et d'Entreprise de Grenoble)
- ✕ Laboratoire d'Histoire Contemporaine Université de Paris IV
- ✕ Cabinet d'expertise comptable Michel Meunier

L'association ACONIT tient aussi à remercier les donateurs suivants :

M. BILLON (ST MICROELECTRONICS), M. BONO, M. BOUCHER, M. CHEVALET (IMAG), M. CROCHET (ADIRA), M. DENOYELLE (ACONIT), M GEYNET (ACONIT), LE LABORATOIRE TIMB DU CHU, M. ROSSELET (EFPG DE GRENOBLE), M. TROULET (ACONIT), M. SASSANO (MICRO POUR TOUS), M. SERRA TOSIO (EFPG DE GRENOBLE).

Et tous les adhérents qui contribuent tout au long de l'année au développement et à l'animation de l'ACONIT.

Coordination & conception : Muriel BATTISTELLA
Agnès FELARD

Images & brèves : Maurice GEYNET
Mars 2003, Grenoble

Imprimé par Musset-Vigny Repro

©2003 ACONIT