

# Genèse

- Dans le cadre du **schéma directeur de l'informatique** du Ministère des universités (Alice Saunier Seité ministre de 1977 à mai 1981)
- **1979 décision de créer un centre de calcul national dans le Sud** pendant du CIRCE, centre du CNRS au Nord à Orsay
- Appel d'offres lancé, plusieurs villes candidates
- **Mobilisation** des universités, de la recherche et des collectivités locales (terrain, financement locaux). Présence d'IBM. Soutien de François Delmas Secrétaire d'Etat.
- Discours de Giscard à Mazamet **nov. 1979**: annonce du **choix de Montpellier**
- **Le CNUSC est créé en juin 1980, service rattaché à la chancellerie des universités**
- Professeur **Durante premier Directeur provisoire**, JC Ippolito (ingénieur venant du CERFACS) co-directeur pour les premiers mois
- Organisation de l'informatique sur trois niveaux :
  - les centres points d'accès dans les universités,
  - les centres de calcul régionaux (Grenoble, Marseille, Nice, Toulouse, Bordeaux, etc.)
  - les deux centres nationaux CNUSC et CIRCE

Le 2<sup>e</sup> centre  
national  
de calcul  
universitaire  
implanté  
à Montpellier

M. François Delmas, secrétaire d'Etat auprès du ministre de l'Environnement a adressé hier, à M. le recteur Farrau la lettre suivante pour lui annoncer l'implantation à Montpellier du nouveau centre de calcul universitaire C.I.R.C.E. 2 :

*« Cher Monsieur le Recteur,*

*« Le 12 novembre 1979, vous avez bien voulu me demander de présider un repas de travail au cours duquel M. le sénateur Alliès, représentant l'Etablissement public régional; M. Saumade, président du Conseil général de l'Hérault; M. Frêche, maire de Montpellier, se sont joints à vous pour attirer mon attention sur l'intérêt que leurs assemblées portaient à l'implantation du centre de calcul Circe II à Montpellier, et sur la décision de ces assemblées de contribuer financièrement aux dépenses d'investissement de cette réalisation.*

*« J'avais au préalable, de mon côté, entretenu Mme Saunier-Séité, ministre des Universités de l'intérêt du choix qu'elle serait appelé à faire.*

*« Il m'est donc particulièrement agréable de vous confirmer que cette décision vient d'être rendue publique, hier, par M. le Président de la République.*

*« Il s'agit d'un choix des plus honorables pour notre Université de Montpellier et je le*

*crois capital pour l'avenir de notre région.*

*« Je suis particulièrement heureux d'avoir pu joindre mes efforts aux vôtres et de vous féliciter du succès obtenu. »*

Ainsi que l'indique cette lettre, la ville de Montpellier, le Conseil général de l'Hérault et le Conseil régional n'avaient pas manqué de tout faire pour obtenir cette implantation au cours de la réunion de travail avec le recteur de l'Académie et les représentants du ministère des Universités.

L'action conjuguée de MM. Delmas, Frêche, Saumade, Alliès et Tailhades a donc permis de faire triompher au plus haut niveau les atouts de Montpellier, qui par sa position centrale entre Bordeaux et Nice est en effet la mieux placée pour assurer la desserte informatique de toutes les universités du Midi.

L'impact de cette création sera important pour l'université de Montpellier, la ville et toute la région. Car, outre la création de 40 emplois de chercheurs, « Circe II » représente environ trois milliards et demi d'investissements d'Etat, 400 millions de budget annuel et fonctionnement et vraisemblablement d'importantes retombées dans le domaine de l'industrialisation en matière informatique.

## Le deuxième Centre de calcul universitaire sera implanté sur le campus montpelliérain

Le président de la République a annoncé, le samedi 17 novembre, à Mazamet, dans le cadre du Plan du Grand Sud-Ouest, l'implantation, à Montpellier, d'un deuxième Centre national de calcul universitaire.

Cet organisme, qui dépendra du ministère des Universités, concernera essentiellement, dans un premier temps, les universités et les laboratoires de recherche du sud du pays. Il est prévu que, dans un deuxième temps, son réseau couvre l'ensemble du territoire, en fonction de ses caractéristiques propres et du fait qu'il sera interconnecté avec le Centre national de calcul existant actuellement à Orsay dans la région parisienne.

Le Centre de Calcul sera équipé avec du matériel I.B.M. de type 30-33, c'est-à-dire avec un très gros ordina-

teur. Il permettra à tous les universitaires et les chercheurs de réaliser des calculs très importants au niveau de la recherche fondamentale et appliquée et leur donnera ainsi des moyens compétitifs de calcul par rapport à l'étranger.

Ce Centre permettra également de développer dans la région des enseignements informatiques et offrira aux collectivités locales des moyens de calcul considérables.

Le Centre de Calcul sera construit sur un terrain appartenant à l'Etat et affecté au ministère des Universités, situé au nord de Montpellier, dans la zone des campus universitaires.

Le Centre de Calcul comprendra une salle machines de 450 m<sup>2</sup> qui abritera le matériel informatique, des annexes techniques, des locaux administratifs et des locaux d'accueil pour l'organisation de conférence et de séminaires, soit pour l'ensemble une surface approximative de 2.000 m<sup>2</sup> environ, une extension à 4.000 m<sup>2</sup> étant d'ores et déjà envisagée.

La création à Montpellier de ce Centre national de calcul universitaire confirme la vocation informatique de la région. Elle est facilitée par la proximité des installations I.B.M. qui assureront la maintenance.

# Les débuts



Jean Claude Ippolito  
Directeur 1980-1989



- 1980, **JC Ippolito** seul **Directeur**
- **Nouveau bâtiment** financé par les collectivités rue St Priest livraison juillet **1981**
- **Accord avec UM2** : récupération **d'agents du CITIM** en contrepartie de l'hébergement de ses applications de gestion

# L'ouverture

- Ouverture des services en septembre 1980
- Locaux provisoires jusqu'en juillet 1981
  - bâtiments du jardin des plantes mis à disposition par le rectorat,
  - IUT de Montpellier pour les salles machines
  - organisation en services (41 titulaires) :
    - Administration
    - Systèmes/réseaux
    - Assistance (dont un box assistance)
    - Exploitation : SM et Cellule de préparation (Bdes)
- Inauguration par le Ministre de l'éducation nationale Alain Savary le 4 juin 1982.



Inauguration du CNUSC par Alain Savary



# Les environnements du démarrage

- Un ordinateur mainframe IBM 3033 U8,
  - machine la plus puissante de la gamme IBM
  - système d'exploitation MVS et son fameux JCL (Job Control Language)
  - mémoire de 8 Mo
  - puissance d'environ 6 Mips
  - 11 unités de disques IBM 3350
    - temps d'accès moyen: 25 millisecondes;
    - débit: 1,2 Mo/s
    - capacité de 7 Go en ligne
  - 8 unités de bandes magnétiques 3420 pour les sauvegardes.
- Soumission de travaux
  - multiprogrammation permettait d'exécuter 10 à 15 travaux simultanément, chacun bénéficiait d'environ 10 Mo de mémoire
  - Majorité des travaux soumis en batch
  - Travaux soumis via un terminal en local ou à distance (certains encore sur cartes perforées)
  - Les heures de calcul sont «facturées» aux labos (ticket modérateur)
- En juin 1983, 500 sigles situés dans 25 départements ont été ouverts sur l'IBM 3033

# Evolution des environnements

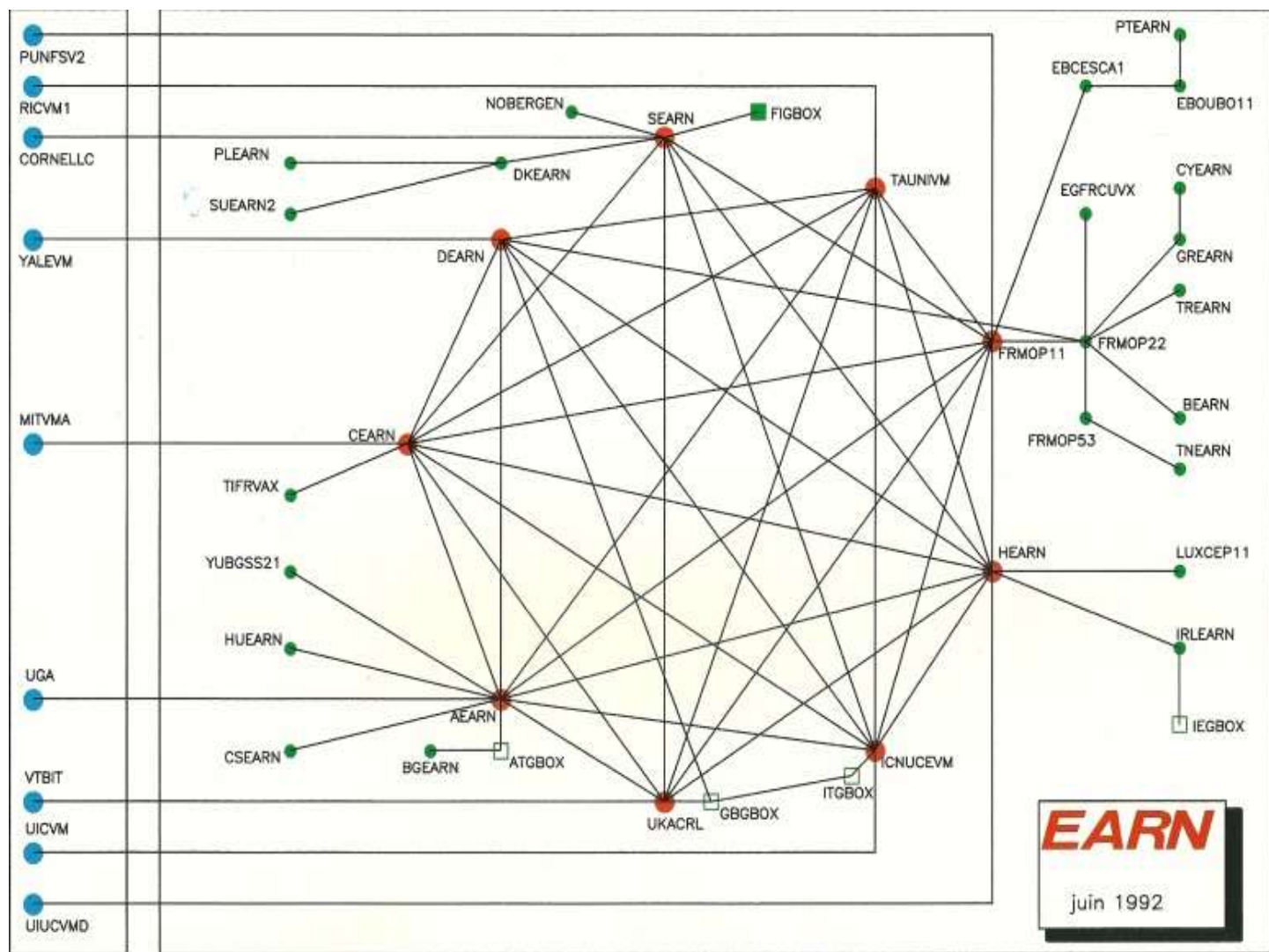
- février **1984** un **IBM 3081-D** est installé, doublement de la puissance , frontal du calculateur vectoriel CRAY (CCVR)
- En **1985** le système d'exploitation **VM** (Virtual Machine) est installé en complément de MVS.
- fin 1985 plus de 70 ordinateurs sont connectés en mode RJE/NJE
- En 1986 l'IBM3081 évolue en **IBM3081-K**
- et est complétée par un **IBM 3090-200**, équipé de **deux unités de calcul vectoriel**.
  - La **puissance totale du centre passe de 6 à 45 MIPS** (millions d'opérations par seconde) en mode scalaire et à 250 millions d'opérations en mode vectoriel.
  - La mémoire passe de 12 à 112 millions d'octets et l'espace disque de 10 à 45 milliards d'octets.
- En 1986 l'unique salle machine (circulaire) étant pleine, **construction de deux nouvelles salles machines**
- En **1988** l'IBM 3090-200 est transformé en **IBM 3090-400E** avec **3 unités de calcul vectoriel**, l'IBM 3081-K reprend les services VM et le 3033 est définitivement retiré. Puissance doublée.



# Les réseaux

- **Réseau français**
  - **lignes spécialisées** (Lyon, Pau, Limoges, Aix, Clermont Ferrand, Besançon, etc).
  - **réseau commuté Transpac** de FT protocole X25 (commutation de paquets en mode point à point)
  - Fin 1982, 42 ordinateurs ou terminaux lourds sont connectés au centre,
  - interconnexion avec le CIRCE et accès au calculateur vectoriel CRAY-1 du GETIA puis du CCVR .
  - **TCP/IP**
    - Aux US, Arpanet, l'ancêtre d'internet, adopte en 1983 le protocole TCP/IP.
    - L'ouverture des accès **TCP/IP au CNUSC a lieu en 1988.**
  - En France c'est l'âge d'or du Minitel.
- **Réseau européen EARN** (European Academic and Research Network),
  - créé en février **1984**, soutenu par IBM jusqu'en 1987
  - connecte des matériels hétérogènes via un maillage de **liaisons à 9 600 bauds.**
  - basé sur des protocoles spécifiques aux constructeurs
  - interconnecté avec son **homologue Bitnet aux Etats-Unis** et Northnet au Canada.





# Les services

- **Logiciels**

- **logiciels dans tous les domaines** : simulation, bibliothèques scientifiques, statistiques, calcul de structures, cartographie, éléments finis, CAO, PAO, SGBD, etc.
- **SIBIL**, dès 1983 hébergement de l'appli. nationale de bibliothéconomie (32 Bus).
- **LABINTEL** première version développée et hébergée en 1987

- **C3NI (Centre de Compétence en Calcul Numérique Intensif)** création en **1988**

- 4 ingénieurs IBM et 4 CNUSC, spécialistes calcul scientifique à haute performance.
- Objectif: **promouvoir l'utilisation des grands moyens de calcul et des techniques de calcul intensif** (vectoriel et parallèle)
- 400 chercheurs formés de 1988 à 1989, conseil, assistance, optimisation de codes
- collaborations internationales (Cornell National Supercomputing Facility nœud du réseau US, NSFnet )
- fin 1988 une cinquantaine d'équipes sur toute la France travaillent avec le C3NI.
- Les heures de calcul financées par le Ministère sont attribuées par un groupe d'experts.



Terminaux 3270

Pays	Puissance disponible en Mflops (Linpack) en automne 1989
Etats Unis	24 000
Japon	10 000
Allemagne	8 000
Italie	3 000
France (MEN+CNRS)	1 500
Suisse	1 200



Disques



Lecteurs de bandes



Salle machine zone de pupitrage

# L'ère UNIX



Jean Loïc Delhaye

Directeur 1990 - 1994

- En 1989 Jean Claude Ippolito est contraint de démissionner
- Jean Loïc Delhaye est nommé directeur
- Dans les années 90 l'informatique évolue vers une informatique distribuée,
- les systèmes UNIX et les réseaux IP gagnent du terrain,
- les moyens informatiques se décentralisent dans les labos : stations de travail et micros ordinateurs
- Les missions du Centre deviennent incertaines pour sa tutelle (CNUSC=Mammouth)
- Mais sous l'impulsion de JL Delhaye le CNUSC se transforme et défend sa mission calcul intensif.
- Il faut gérer la continuité et gérer la migration vers UNIX

# Vers UNIX

- Début 1990
  - 52 agents
  - plus de 300 logiciels disponibles
  - 150 liaisons spécialisées partent du centre
  - 80 ordinateurs reliés (dont le Cray 2 du CCVR) et 2000 terminaux de type 3270.
- Gestion de la transition vers UNIX
  - un IBM 3090-600 J doté de 6 unités vectorielles (150 Mips et 800 Mflops) installé en juin 1990 assure la continuité (MVS et VM)
  - Le système AIX est installé sur la machine IBM fin 1992
- CRIS (Centre de Ressources en Images de Synthèse Scientifiques)

# CNUSC/SUNIST/ABES

- Fermeture du SUNIST (Service Universitaire National pour l'Information Scientifique et Technique) à l'Isle d'Abeau,
- Intégration des agents au CNUSC
- Manque de volonté d'intégration et rivalités entre les directions de la tutelle => période compliquée 1992-1993 => abandon
- 1993 création de l'ABES (Agence Bibliographique de l'Enseignement Supérieur)
- Le CNUSC devient son centre serveur en hébergeant et opérant ses machines, essentiellement un IBM 3090 25J sous le système d'exploitation VM.
- Les catalogues documentaires s'appellent alors SIBIL, CCN, TELETHESE, OCLC et Pancatalogue.
- Discussions ABES-CNUSC pour la répartition des postes
- La modification des statuts du CNUSC est évoquée, la création d'un GIP est alors avancée, mais le projet n'aboutira pas

# Evolution des réseaux

- 27 janvier 1993 création par décret GIP RENATER, « Réseau National de Télécommunications pour la Technologie, l'Enseignement et la Recherche » ;
- le réseau s'appuie sur le protocole TCP/IP.
- Une prise IP à 2 Mb est installée au CNUSC et opérationnelle fin novembre 1992.
- Des serveurs Gopher, Wais et surtout WWW sont mis à la disposition des utilisateurs.
- Les réseaux régionaux se mettent également en place, la Région finance le réseau R3LR.



# Réorientation des missions

- En 1993 la Direction de la Recherche et des Etudes Doctorales du MENC ( tutelle du CNUSC) définit comme **première priorité l'excellence dans le domaine des bases de données et de la bibliothéconomie.**
- la mission calcul est maintenue, malgré la volonté de Claude Allègre,
- **CNUSC = solutions intermédiaires basées sur des architectures moyennement parallèles**, en complément des grands moyens de calcul installés par le CNRS et à l'Institut de Physique du Globe
- Début 1994 le serveur Unix dédié aux bases de données est installé:
- **un IBM 7015-990 (Pythie)**
  - technologie Power 2,
  - 512 Mo de mémoire
  - 300 Transactions/secondes,
- La modification des statuts du CNUSC est évoquée, la création d'un GIP est alors avancée, mais le projet n'aboutira pas.

# Ouverture et parallélisme

Philippe Rouzaud

Directeur 1994 - 1997



# Données

- Missions : BdD, Bibliothèque, Calcul modérément parallèle
- Négociation avec l'ABES pour les postes
- Février 1994 mise en service du serveur BdD sous AIX :
  - IBM 7015-990 (Pythie),
  - processeurs RISC de technologie Power 2,
  - 512 Mo de mémoire,
  - puissance permettant d'atteindre 300 Tps
  - 70 Go stockage sur disques.
  - pour les nouvelles applications et la migration de l'existant vers Unix
  - SGBD SYBASE, architectures clients/serveurs et le multimedia.
- Juin 1994 un **IBM ES9000 9121-621 sous MVS et VM** remplace l'IBM 3090/60J
  - environ 60 Mips,
  - 256 Mo de mémoire centrale,
  - 180 Go d'espace disque),
  - assure la continuité « mainframe » pour les applications de bases de données sous MVS/DB2/CICS et de bibliothéconomie sous MVS et VM, issues du SUNIST, jusqu'en 1998.

# Calcul //

- Virage vers le calcul parallèle concrétisé par l'arrivée d'un calculateur à mémoire distribuée, IBM SP1 (Rhea) sous AIX :
  - **32 processeurs Power1** (126 Mflops),
  - total **4 Gigaflops**,
  - gestionnaire de tâche LoadLeveler et parallélisation via le standard PVM (Parallel Virtual Machine) . MPI (Message Passing Interface) est disponible en fin d'année 1995.
  - montée en charge en 1995 grâce aux efforts des équipes du Centre.
- Evolutions : processeurs
  - Processeurs remplacés par des **Power2 en octobre 2014** => doublement de la puissance théorique (**8 Gflops**).
  - Passage à **79 processeurs en 1996**,
  - Puis à **107 en 1997**
- juin 1999, **207 processeurs Power2SC/120 mhz** à 256 Mo, puissance théorique crête globale portée à **100 Gigaflops**
- dotations d'heures sur présentation de projets : **comités thématiques communs CINES/IDRIS** (Avis au CS, Dir. Décide)
  - 180 000 heures produites en 1995,
  - 426 000 en 1997,
  - 664 000 en 1998

# Réseau et Réorganisation

- 6 juillet 1994 CNUSC connecté directement au réseau RENATER par une **prise à 34 Mbit/s** (au lieu de 2 Mbit/s auparavant).
- En 1997 le CNUSC a également une prise à **4 Mbit/s sur le R3LR**, lui-même relié au réseau national de la recherche par une prise à 4 Mbit/s puis à 6 Mbit/s, 8 Mbit/s en 1998 et 12 Mbit/s début 1999.
- décollage irrésistible d'**Internet** et du **Web**, adieu le Minitel dont certains centres de documentation ont du mal à se séparer !
- Les missions de l'équipe exploitation évoluent car
  - évolution des systèmes,
  - acquisition d'une **robotique GRAU (mai 1996)** associée à un environnement DFHSM gérant les niveaux de stockage,
  - meilleure automatisation des procédures => activités plus gratifiantes pour les agents
  - Les salles machines deviennent des **salles « blanches »**.

# Du CNUSC au CINES

- novembre 1997 Philippe Rouzaud est remplacé par **Alain Quéré**
- **décret du 20 avril 1999** création du **CINES (Centre Informatique National de l'Enseignement Supérieur)**, Etablissement Public à caractère Administratif en remplacement du CNUSC
- Missions du CINES
  - *le calcul numérique intensif,*
  - *l'exploitation des bases de données d'information et de documentation, notamment celles utilisées dans le secteur des bibliothèques,*
  - *l'expertise et la formation en matière de réseaux informatiques nationaux et internationaux et en matière de technologies associées. »*
- **Organisation en 4 services**
  - Systèmes et réseaux,
  - Assistance,
  - Production,
  - Administration.
- 2002 création du C4 (**Comité des Chercheurs Calculant au Cines**)
- Journées communes CINES/IDRIS organisées
- création d'un prix CINES



Alain Quéré

Directeur nov. 1997 - 2002

# Evolution du calcul intensif

- Nouvel élan (Missions)
- Evolution de l'environnement de calcul IBM, sous AIX et Loadleveler,
  - Juillet 1998 passage du SP2 à 127 processeurs : **60 Gflops**,
  - Novembre 1998 passage à 207 processeurs : **100 Gflops** .
  - Novembre 1999 passage en IBM SP3 (14 nœuds Octo-processeurs power3): **100 Gflops**
  - Novembre 2000 passage à 28 nœuds SMP octoprocesseurs NH1 /P3: **196 Gflops**.
  - Juin 2001 remplacement par 29 nœuds SMP de 16 NH2/Power3+ : **700 Gflops**
  - Octobre 2002 ajout de 2 nœuds P690 (32 processeurs Power4 à 1,3 GHz chacun) : **1 TeraFlop**.
  - l'espace temporaire : 2,3 TO.

# Evolution du calcul intensif

- Septembre 1999 installation nouvelle machine: **SGI Origin 2000** (Athéna)
  - mémoire partagée (technologie cc NUMA), gestionnaire tâche LSF
  - 256 processeurs R12000 à 300 mhz
  - 80 GO de mémoire centrale
  - **154 Gflops**
- Mai 2001 remplacement Origin 2000 par **Origin3800**
  - 320 processeurs R14000/500Mhz
  - 160 Go de mémoire,
  - **320 Gflops**
- Déc. 2001 Origin 3800 512 processeurs : **512 Gflops**
  - 256 Go de mémoire
- Déc. 2002 ajout de 256 processeurs : **768 Gflops**



Inauguration par Mr le Ministre Roger Gérard Schwartzberg - 18 mai 2001



Athéna : SGI Origin 2000



SGI O3880



# Fin des mainframes et passage de l'an 2000

- 31 déc. 1999 **fin de MVS et VM** => l'arrêt de l'IBM ES9000
- **SIBIL arrêté** en janv. 2002, remplacé par le SUDoc
- peur du « **bug de l'an 2000** », pas de PB au CINES
- une plate-forme IBM H50 sous AIX héberge les **applications SGBD**
- **Premières réflexions sur l'archivage** : thèses

## Réseaux

- 20 août 1999 accueil du **Nœud régional de Renater NRD** (débit de 155 Mbits/s sur la boucle nationale)
- Parallèlement mise en service du **nœud régional du réseau R3LR**.
- novembre 1999 prise du Centre sur Renater passe à 100 Mbits/s.
- à partir de 2001 hébergement de l'antenne RENATER.

# Porcher

- Modernisation des infrastructures
- Réorganisation des SMs
- Des appels d'offres torpillés
- Création de GENCI
- Début de l'archivage



Thierry Porcher  
Directeur 2003-2007

# Rénovation des infrastructures

En 2004

- le CINES dispose de 4 salles machines :
  - SM1 : 360 m<sup>2</sup> au 1er étage avec un faux plancher de 40 cm supportant 600 kg/m<sup>2</sup>
  - SM2 : 160 m<sup>2</sup> au rez de chaussée avec un faux plancher de 30 cm supportant 600 kg/m<sup>2</sup>
  - SM3 : 220 m<sup>2</sup> au 1er étage avec un faux plancher de 40 cm supportant 600 kg/m<sup>2</sup>
  - SM4 (Asimov) : 140 m<sup>2</sup> au rez de chaussée avec un faux plancher de 20cm supportant 600 kg/m<sup>2</sup>
- Le centre est alimenté par une ligne EDF 20 kV, 1 MW
- Equipements électriques:
  - Deux transformateurs de 630 kVA chacun ramènent la tension à 400 V
  - Onduleur 200 kVA (DELPHYS - SOCOMEC) – autonomie 30 m : supercalculateurs (en SM1 et SM3) et SM4
  - Onduleur 80 kVA (GALAXY – Merlin Gerin) – autonomie 1h30 : principalement SM1 (hors supercalculateur IBM) + SuDoc en SM2
  - Onduleur 5 kVA (GTX 6000 – Liebert), autonomie 1h30 : réseaux R3LR3, HDMON
  - Onduleur 7,5 kVA (AP407 – Liebert), autonomie 6h00 : NR (réseau RENATER)
- Climatisation
  - eau glacée ,3 groupes de 100 kW sur le toit principal pour la SM3(3x44 kW) et pour les bureaux (environ 100 kW) ;
  - aéro refroidisseurs sur le toit principal pour les SM1 (4 x 44kW) et SM2 (1 x 44 kW) ;
  - aéro refroidisseurs pour la salle SM4 (3 x 19 kW).

Rénovations en 2005

- SM1 n'est plus adaptée
  - Faux plancher consolidé et surélevé à 60 cm pour nouvelle circulation air et eau
  - repensée pour accueillir un nouveau calculateur (refroidi par portes froides par eau)
  - une puissance énergétique et de climatisation de 600 kW est ajoutée
- SM3 puissance de climatisation augmentée de 100 kW



début 2005



mi 2005



fin 2005



2006



# Calcul

- septembre 2003 un appel d'offres est lancé avec 2 lots
  - lot1 : nœuds composés de plus de 64 processeurs
  - lot 2 : nœuds composés de moins de 64 processeurs.
- Les études techniques classent en tête
  - la solution SGI sur le lot1
  - la solution IBM sur le lot 2.
- Malheureusement suite à des pressions extérieures **cet appel d'offres est déclaré sans suite.**
- En 2004 la configuration **IBM SP4** est augmentée : **ajout de 7 nœuds P690** 1 nœud = 32 processeurs Power4+ à 1,7 GHz (2 nœuds avec 64 Go de mémoire et 5 avec 32 Go). Interconnexion des nouveaux nœuds avec les deux nœuds P690 existants par un nouveau switch « Federation » à double plan (4 Go/s par lien).
- L'ensemble IBM comprend donc deux machines :
  - le SP3 composé des 29 nœuds, à 16 processeurs : 700 Gflops avec un espace « scratch » de 4,6 To sous GPFS
  - le SP4 composé de 9 nœuds P690, à 32 processeurs Power4: 1,85 Tflops, doté d'un espace « scratch » de 4 To sous GPFS.

## Configuration calcul – octobre 2004 – 3,3 TFlops



Arrêt janvier 2007 .

Arrêt en 2005  
Libère la SM1

# Tentative pour un nouveau calculateur

- Appel d'offres sur performance lancé en juillet 2005
  - 27 mars 2006, commission d'appel d'offres se prononce pour CRAY XT3 de 20 Tflops à base de 1 894 processeurs AMD opteron bi cœurs.
  - Le 29 mai 2006, le CA autorise le directeur du CINES à lever la tranche ferme en faveur de la société CRAY.
  - Le 7 juin 2006, le directeur de la recherche invoque une irrégularité dans la procédure pour demander au CINES de classer l'appel d'offres sans suite. Ce qui est immédiatement acté.
- Le 24 Avril 2007 création de la société civile **GENCI** (Grand Equipement National de Calcul Intensif) :
  - 50 % état, 20% CNRS, 20% CEA, 10% universités.
  - mission : « Mettre en place et assurer la coordination des principaux équipements des grands centres nationaux civils dont elle assure le financement et dont elle est propriétaire »
- 4 juillet 2007, le conseil d'administration de GENCI décide
  - « l'installation au CINES d'un **calculateur parallèle de type cluster de SMP**, processeurs à mémoire partagée à base de nœuds de grande diffusion »
  - pour une mise en service au second trimestre 2008 d'une configuration de **puissance minimale de 50 Tflops**.

# Archivage

- Le projet de plateforme d'archivage pérenne du CINES (PAC) est lancé au printemps 2004
- PAC doit respecter les normes et standards.
- Une équipe pluridisciplinaire (informaticiens et archiviste) est constituée
- Une première version de PAC est disponible en septembre 2007.
- L'archivage des thèses électroniques premier projet à l'étude dès 2003.
  - L'ABES collecte les thèses dans son outil STAR (Signalement des Thèses, Archivage et Recherche),
  - arrêté du 7 août 2006 ; CINES est désigné par le Ministère **comme centre national de conservation des thèses électroniques.**
  - intégration de la plateforme PAC à l'outil STAR est réalisée et mis en service en 2008
- mission interministérielle sur le devenir du CINES
  - rapport remis le 31 janvier 2007
  - => une réorganisation globale de l'IST (abandon des applis IST par le CINES)
  - rapprochement sur ce thème entre le CINES et l'ABES.



# Le CINES sur 3 piliers



Francis Daumas

Directeur 2008-2017

Francis DAUMAS nommé directeur janvier 2008

12 février 2008 lettre DGRI et DGES recentre les missions

- *Le calcul numérique intensif*
- *L'archivage pérenne de données électroniques*
- *L'hébergement « sec » de matériels informatiques*

Décret no 2014-303 du 6 mars 2014

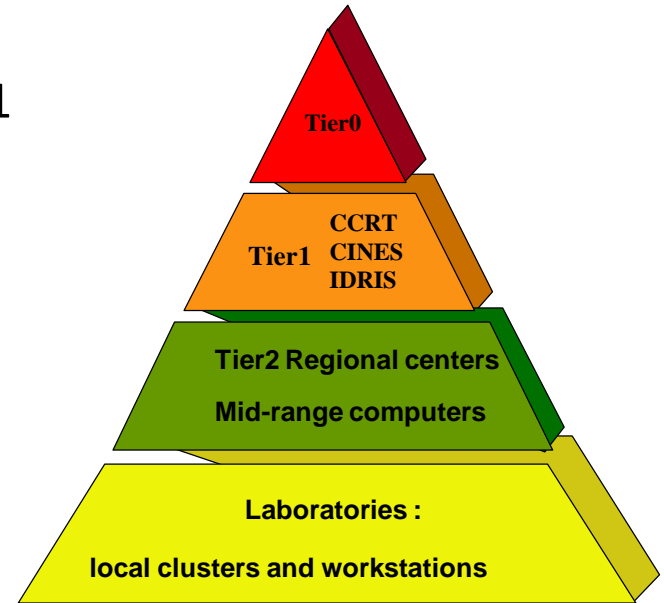
- **création d'un Comité d'Orientations Stratégiques (COS) à la demande du CINES**
- ***confirmation des 3 missions***

# Organisation du centre

- Sept. 2008 nouvelle organisation du centre en 4 départements
  - Département Calcul Intentif (DCI),
  - Département Archivage et Diffusion (DAD),
  - Département Services Informatiques et Infrastructures (DS2I),
  - Département Administration et Ressources Humaines (DARH).
- Nouvelle convention avec ABES
  - Hébergement « sec » des matériels: plus d'interventions sur systèmes
  - Postes conservés au CINES vs demande ABES (12 ETP)
- Plus d'hébergement de sites web de partenaires

# Organisation du Calcul de haute performance

- Création de GENCI en 2007
- GENCI maître d'ouvrage des appels d'offres Tier 1
- Le TGCC du CEA héberge le Tier 0 (machine européenne)
- L'attribution des heures de calcul commune aux 3 centres nationaux (CINES, IDRIS, CCRT).
- Les dossiers déposés par les chercheurs sont examinés par un comité d'experts commun
- L'attribution des heures est effectuée au sein du comité d'attribution par GENCI et les directeurs de centre en fonction des capacités des machines.
- L'application DARI développée et hébergée par le CINES: dépôt des dossiers, analyse par les experts, la gestion des consommations et les remontées statistiques



Nouvelle organisation  
du HPC

# Evolution du HPC



5 nov.2018 inauguration de Jade



Janvier 2017 : 3,5 Pflop/s



Colloque 7 déc. 2017

## OCCIGEN

2 106 noeuds Haswell (2x12 cœurs)  
 1 260 noeuds Broadwell (2x14 cœurs)  
 85 824 cœurs, 64 ou 128 GB/noeud,  
 IB 4xFDR, 5Po scratch Lustre, 105 Go/s

Janvier 2015 : 2,1 Pflop/s (26<sup>ième</sup> TOP500)



Colloque 21 sept. 2016

## OCCIGEN : ATOS/BULL DLC B720 en SMS

2 106 noeuds bi-processeurs (2x12 cœurs)  
 Intel Haswell, IB 4xFDR,  
 50 544 cœurs, 64 ou 128 GB/noeud,  
 5PB scratch Lustre, 105 Go/s  
 Elec. 935 kW, Eau tiède sur procs (35°) + air  
 PUE < 1,1

Juillet 2010 : 267 Tflop/s (18<sup>ième</sup> au TOP500)



Colloque 1 oct. 2010

## JADE

2 880 noeuds bi-processeurs quadri-cœurs  
 • 1 536 noeuds Harpertown, IB DDR,  
 • 1 344 noeuds Nehalem-EP, IB QDR  
 23 040 cœurs, 4 GB/coeur, 700 To Lustre  
 Elec. 1000 kW, Portes eau froide (12°) , 45 racks

Septembre 2008 : 147 Tflop/s (14<sup>ième</sup> au TOP500)



JADE : SGI Altix ICE 8200 EX  
 1536 noeuds bi-processeurs ( noeud=2x4 cœurs)  
 INTEL Xeon – Harpertown, 32 Go par noeud  
 Elec. 650 kW, Portes eau froide (12°) , 24 racks  
 Connection : IB, latence inter noeud < 3 μs  
 Espace de travail 500 To disques Lustre



Janv. 2008 : IBM SP4, 2,4 Tflops



2009 mobilisation JADE: Aquila

# L'environnement HPC du CINES en juin 2018

## Architecture « data centric »

### Ressources pre/post traitement

#### CRISTAL : Bullx s6030 - 13.1 Tflops

##### 2 nœuds s6030

- 32 cœurs : Intel Nehalem
- 256 GB RAM (nœud1) et 128 GB RAM (nœud 2)
- 2 GPU nVIDIA Quadro FX5800

##### 1 nœud R428

- 32 cœurs : Intel Sandy Bridge
- 1 TB RAM
- 4 GPU nVIDIA Quadro FX7000

##### 8 nœuds R425

- 16 cœurs : Intel Sandy Bridge
- 128 GB / nœud
- 2 GPU nVIDIA Quadro FX6000



RENATER

### Ressources HPC

#### OCCIGEN : Bullx DLC – 3,5Pflops

2106 nœuds Haswell

1260 nœuds Broadwell

85824 cœurs - Infiniband FDR-  
scratch : Lustre, 5,2 PB @ 105 GB/s



Réseau 10 Gb

Passerelle Infiniband FDR



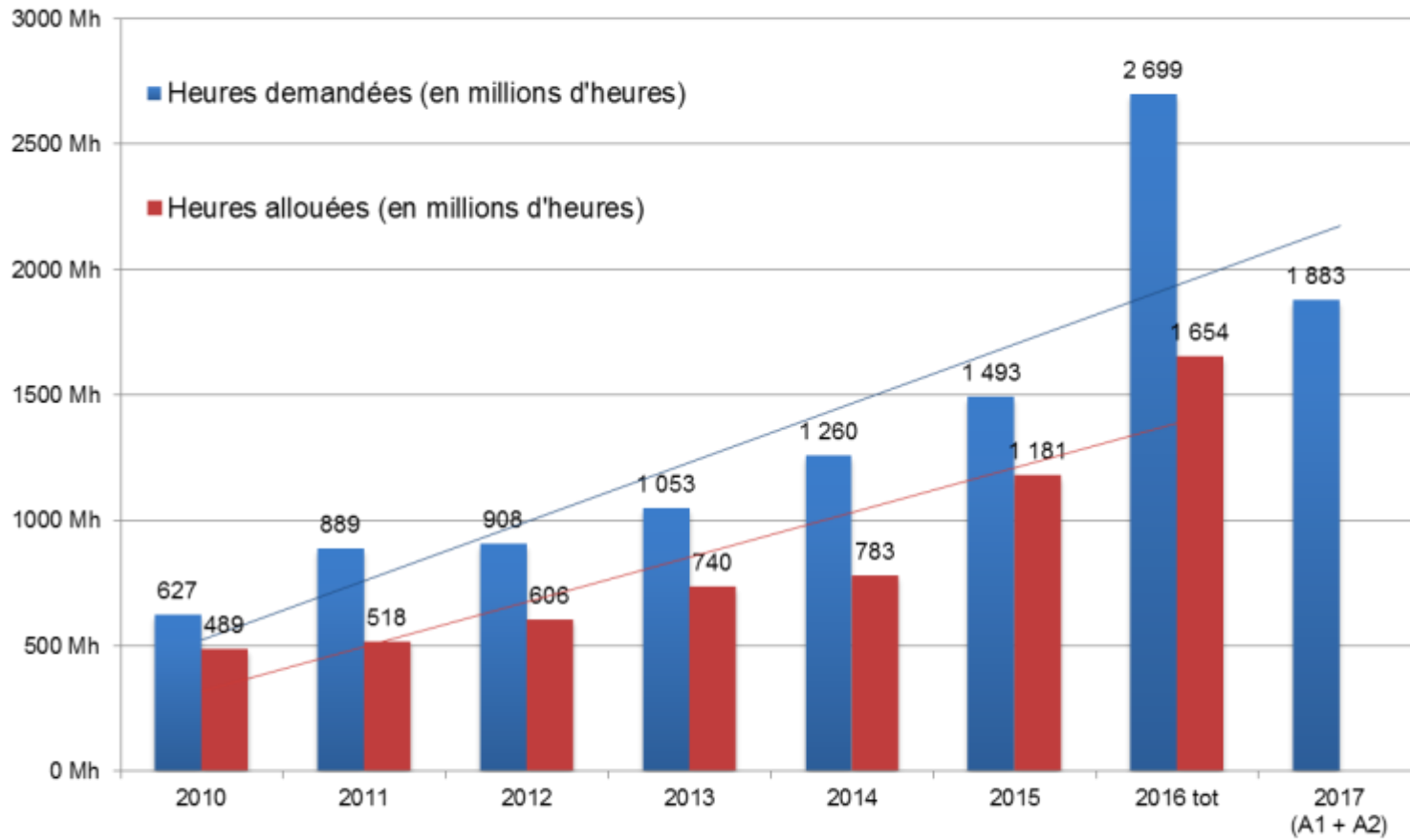
Espace store sauvegardé : Librairie : 2 x IBM TS3500  
Lustre : 2 PB @ 50 GB/s lecteurs Jaguar 4 et LTO6

Ressources stockage / données

**2 robotiques IBM** (dans 2 SM différentes : SM1 et SM4)  
6Po chacune extensible à 10 double copie des données migrées.

**Espaces de stockage sécurisés par une double alimentation de bout en bout**

# Evolution sur l'ensemble des centres Tier1



# Archivage

- **équipe de spécialistes** : informaticiens et archivistes
- Une **plateforme d'archivage (PAC)**
- réplication des données à distance (à Lyon)
- **2 niveaux de « service »** :
  - niveau 1 : archives à **accès fréquent** => une copie sur disque et deux copies sur bandes, une de ces trois copies est sur un site distant (> 300 km)
  - niveau 2 : archives à **accès occasionnel** => deux copies sur bandes au CINES dans 2 SM distinctes et une troisième copie sur un site distant (> 300 km)
- **Sécurité physique des données archivées s'appuie sur**
  - les **infrastructures de niveau Tier3+** (architecture en miroir),
  - le classement du CINES en **ZRR** (Zone à Régime Restrictif), arrêté ministériel du 6 novembre 2015
  - le respect des **normes et standards** du domaine.
- **Agrément du SIAF** (Service Interministériel des Archives de France) **et du DSA** (Data Seal of Approval) obtenus
- juin 2016 : signature contrat de **partenariat avec le projet VITAM**, programme interministériel pour la réalisation d'une solution logicielle libre d'archivage numérique.
- **Volumétrie en 2017**:
  - capacité de stockage des archives sur disques **300 To** (possibilité d'ajouter 300To).
  - décembre 2017, PAC gère **750 000 archives** pour plus de 55 To de données préservées et plus de **20 000 000 fichiers archivés**
- Préparation dossier pour obtenir l'agrément pour **l'archivage et l'hébergement de données de santé**







# Infrastructures

## SM5

- 2013 construction d'une nouvelle salle machine dédiée Calcul **SM5** (600 m<sup>2</sup>),
- Gestion génération n et n+1
- Clim : 75% eau (aeroréfrigérants) , 25% air
- En 2017 puissance totale SM5 : **1,8 MW**
- Baies disques et clim sécurisées par 2 alims vers 2 lignes ERDF, Onduleurs en N+1 et Groupes électrogènes

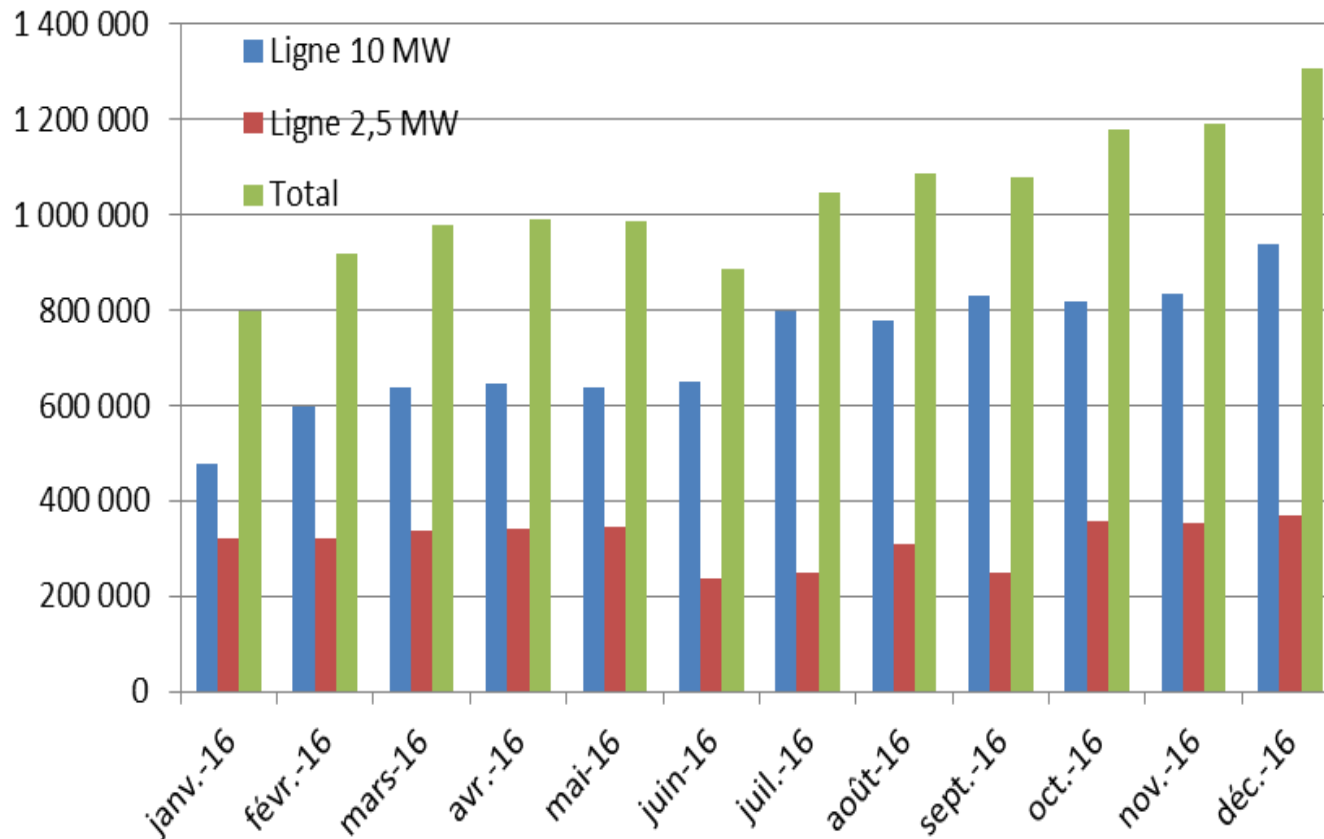


# Evolution moyens énergétiques

- 2010 construction d'un nouveau pôle énergie
  - Extension des locaux
  - Ajout transfos, onduleurs, groupes froids, groupe électrogène
- 2013 doublement des lignes ERDF
  - Puissance potentielle 2,5 MW + 10 MW
  - Architecture en miroir pour tous les matériels sensibles (disques, climats)
  - Sécurisation de chacun des chemins
    - par des onduleurs en N+1,
    - par des groupes électrogènes
- Réorganisation et augmentation des capacités énergétiques des SM 1 et SM3 (hébergement),
- CINES = niveau Tier3+



# Consommation électrique mensuelle en kWh



# Sécurisation du site

- Arrêté 6 nov. 2015, passage en ZRR (Zone à Régime Restrictif)
- 2017 installation de la vidéosurveillance
- 2017-2018 construction d'une zone publique
- Système de détection et d'extinction d'incendie

# Sécurisation des systèmes

- Collaboration avec ANSSI, la DGSI et le HFDS
  - Création du Comité Opérationnel de Sécurité (COSec)
  - conformité avec la PSSIE



<b>Janvier 2008</b>	<b>2017</b>
4 salles machines	5 salles machines (ajout de la SM5 en 2014) sécurisées en « miroir »
1 pôle énergie « historique »	2 <sup>ième</sup> pôle énergie construit en 2010
1 ligne ERDF (1,2 MW)	2 lignes ERDF : nouvelle à 10 MW ajoutée en 2014 passage à 2,5 MW de l'ancienne en 2010
2 transformateurs	6 transformateurs
2 TGBT	7 TGBT
4 onduleurs	8 onduleurs
3 groupes froids (3x415 kW)	6 Groupes froid (ajout de 3x800 kW)
	4 aéroréfrigérants adiabatiques
	3 groupes électrogènes
	Extinction incendie automatique (gaz inerte)
	Zone publique (construite en 2017)
	Clôture du site
	Système de vidéo surveillance

# Hébergement

- Mutualisation des infrastructures
- CINES Tier3+ => haut niveau de sécurité (24h/24, 7j/7) des infrastructures
- => hébergement sécurisé
- Labellisation « data center » par la DINSIC
- Partenaires hébergés
  - Machines de calcul GENCI
  - ABES
  - UM
  - INSERM
  - IRSTEA
  - Nœud régional RENATER, R3LR, HDMON
  - Rectorat
  - Meso@LR
  - ....

UM en SM3

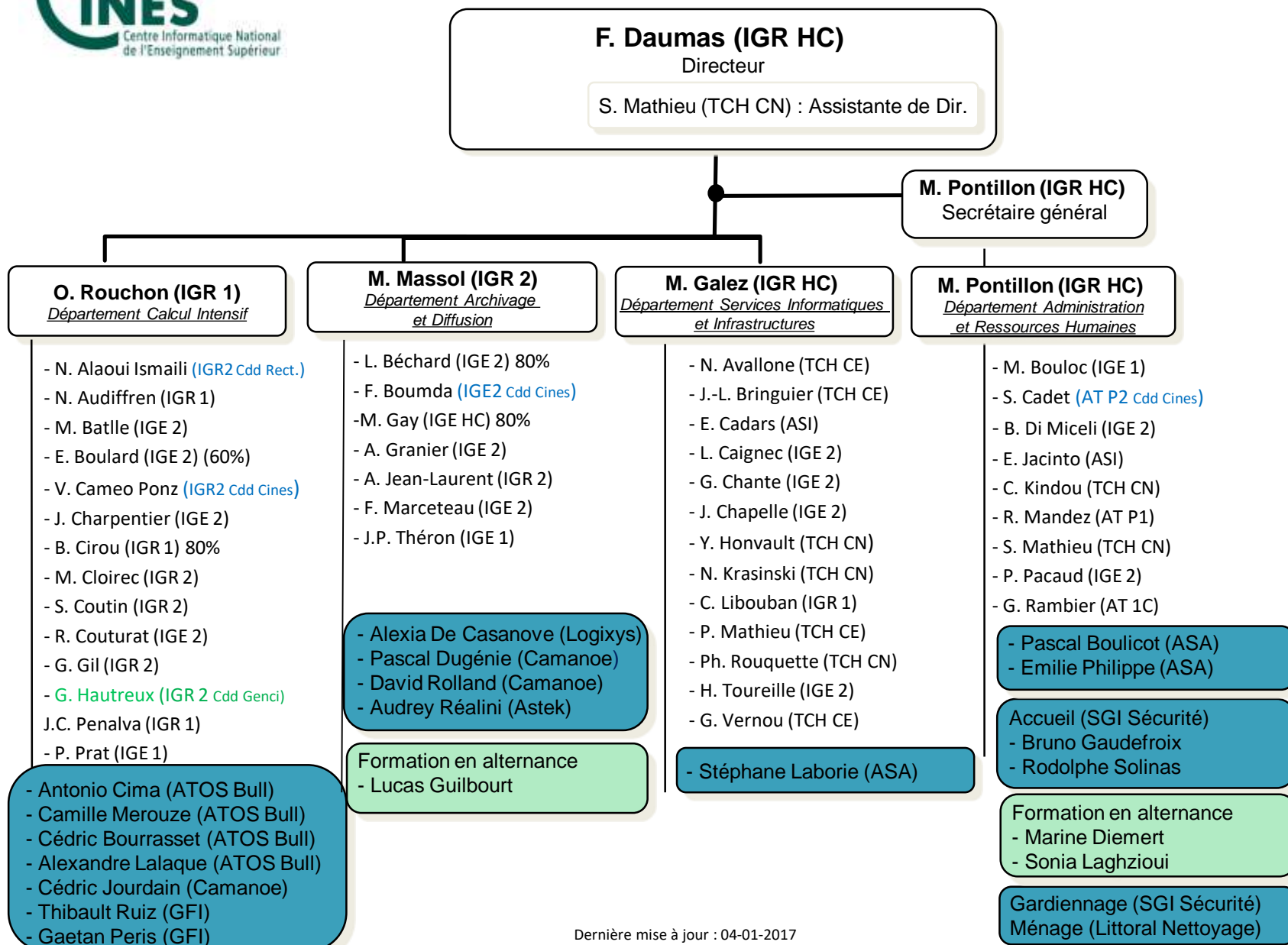


Meso@LR en SM1





# Organigramme structurel et fonctionnel





# Ressources humaines

