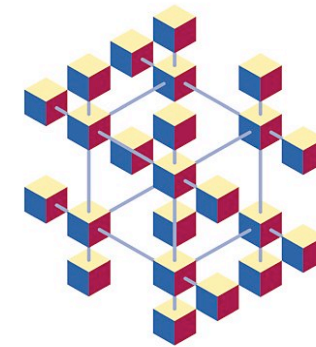


CALMIP : Calcul en Midi-Pyrénées

Mésocentre de Calcul

- Dominique Astruc, Institut de Mécanique des Fluides de Toulouse, Président du Comité de programme CALMIP
- Jean-Pierre Silvain, CICT, Directeur
- Pierrette Barbaresco, CICT, Directrice Technique
- Nicolas Renon, CICT, Responsable projet CALMIP



calmip



Plan Exposé :

- **Structure CALMIP : Mésocentre de Calcul**
 - *Objectifs*
 - *Organisation / Historique / financements*
 - *Attribution Ressources*
- **Bilan exploitation**
 - *Chiffres utilisation*
 - *Retour utilisateurs*
- **Le nouveau système > 30TF**
 - *La procédure de renouvellement*
 - *Caractéristiques du nouveau système*
- **Bilan - Perspectives**



Plan Exposé :

- **Structure CALMIP : Mésocentre de Calcul**
 - *Objectifs*
 - *Organisation / Historique / financements*
 - *Attribution Ressources*
- Bilan exploitation
 - *Chiffres utilisation*
 - *Retour utilisateurs*
- Le nouveau système > 30TF
 - *La procédure de renouvellement*
 - *Caractéristiques du nouveau système*
- Bilan - Perspectives

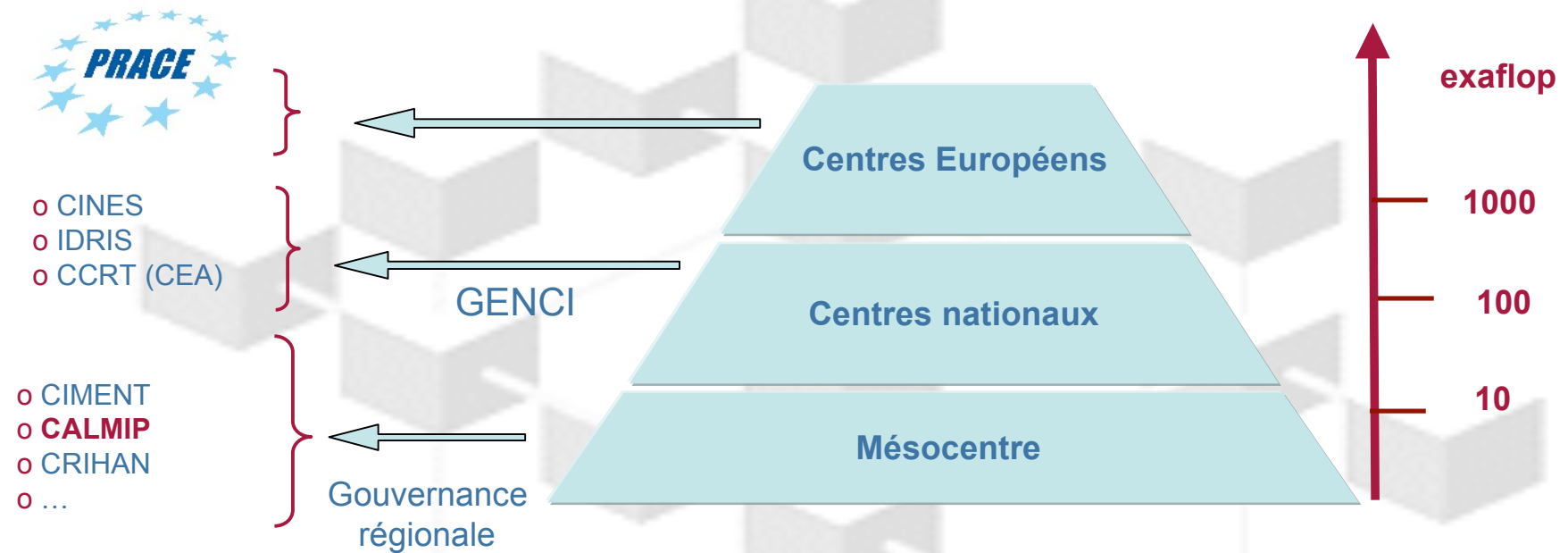


Le Groupement Scientifique CALMIP : Historique I

- ❑ Fondé en 1994 par 17 Laboratoires de Recherche Publics en Région Midi-Pyrénées
- ❑ Soutien des 5 établissements universitaires toulousains
 - ❑ Université Paul Sabatier (Sciences et Santé)
 - ❑ Institut National Polytechnique de Toulouse
 - ❑ Institut National des Sciences Appliquées
 - ❑ Université des Sciences Sociales
 - ❑ Université du Mirail , Lettres, Langues et Arts
- ❑ Objectif :
 - ❑ Promotion du calcul scientifique haute performance
 - ❑ Formation calcul parallèle, optimisation code
 - ❑ Echanges d'expérience (Journées Thématiques)
 - ❑ Mise à disposition d'un environnement de Calcul Scientifique performant
 - ❑ Acquisition d'un système de calcul
 - ❑ Performant
 - ❑ « Facilement » exploitable par les chercheurs
 - ❑ Stable
 - ❑ Organisation de l'exploitation et du support aux utilisateurs



Le Groupement Scientifique CALMIP : Méso-centre de Calcul



Intérêt Mésocentre :

- Proximité Utilisateur / Souplesse
- Complémentarité Grands Centres
- Complémentarité équipements Labos

Positionnement CALMIP

- Mésocentre de production
- multi-thématiques (7 champs disciplinaires)

Le Groupement Scientifique CALMIP : Organisation

✓ Pilotage

Conseil Scientifique

5 Vice-Présidents des conseils scientifiques des établissements
Directeur du C.I.C.T.
2 Représentants du Comité de Programmes Calmip
1 Représentant de la communauté toulousaine
3 Personnalités extérieures
1 représentant du CUTIS

✓ Attribution des ressources
✓ Animation scientifique

Comité de Programme

10 experts scientifiques issus des laboratoires
7 thématiques scientifiques

✓ Support aux utilisateurs
✓ Support projets de Recherche
✓ Exploitation du supercalculateur

✓ Montage dossier

C.I.C.T

1 Ingénieur calcul scientifique
2 Ingénieurs système

Bureau CALMIP

Président Comité Calmip
Direction CICT
Responsable CALMIP CICT

Le Groupement Scientifique CALMIP : Historique financements

- ❑ 1999 : Mise en place du premier système de calcul : Financement MENRT
- ❑ 2004 : Renouvellement du système :
 - ❑ Financements : 60% Fonds pour la Science, 40% Plan quadriennaux Universités.
- ❑ 2006 extension Système de Calcul
 - ❑ financement MENRT et groupement laboratoire FERMAT
- ❑ 2007 extension Système de calcul (Subvention PRAI) :
 - ❑ Financement PRAI ⇒ Ouverture aux entreprises
 - ❑ 1,5 Tflop (puissance totale agrégée) ; espace fichier 6 To

**P
R
A
I**
PROGRAMME
RÉGIONAL
D'ACTIONS
INNOVATRICES MIDI-PYRÉNÉES



ALTIX 3700 SGI



- 128 processeurs Itanium II Intel®
- 256 Go Mémoire partagée



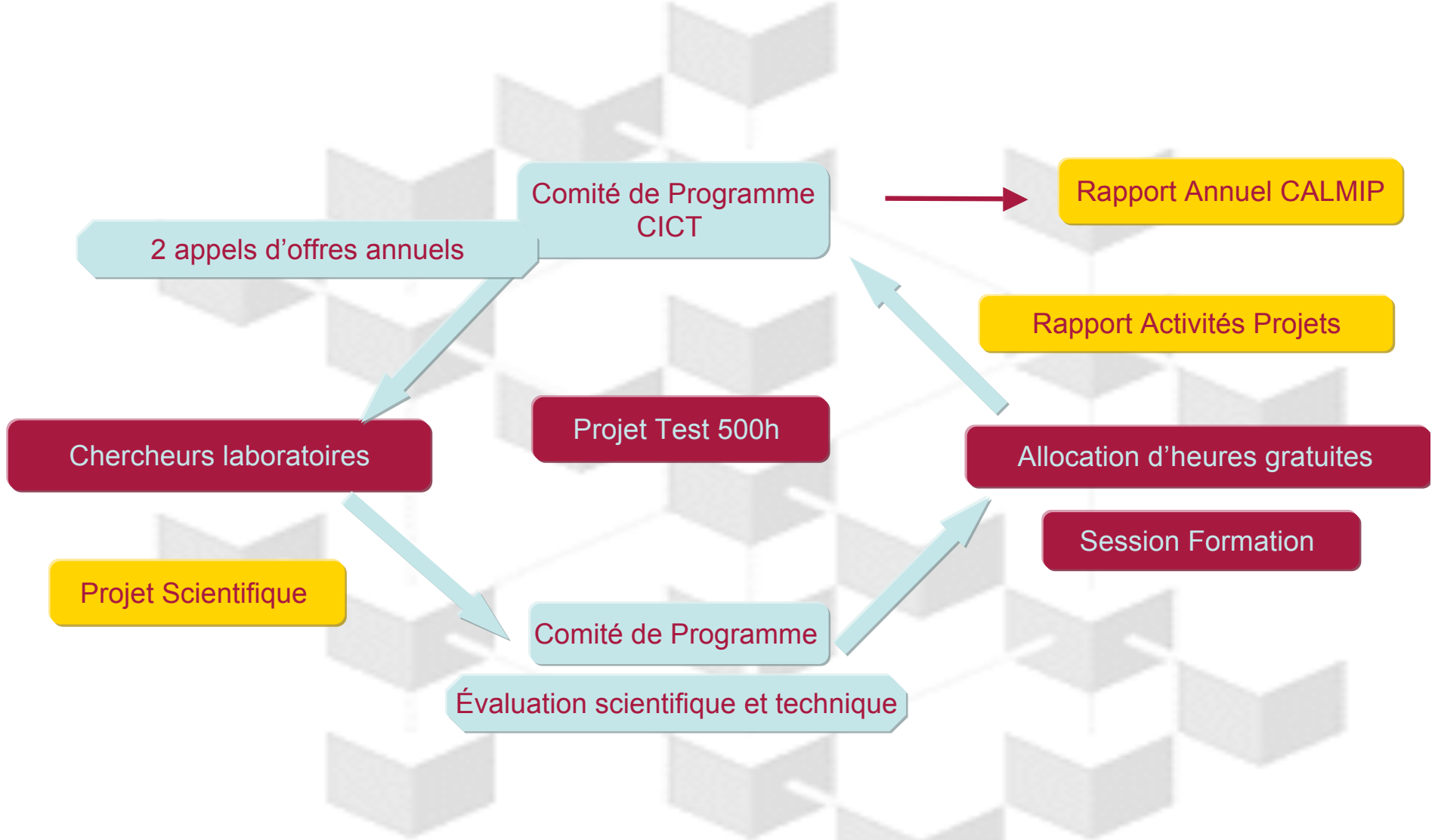
- Stockage 6,6 To

ALTIX 3700 SGI



- 128 processeurs Itanium II Intel®
- 256 Go Mémoire partagée

CALMIP : Attribution des ressources pour la Recherche



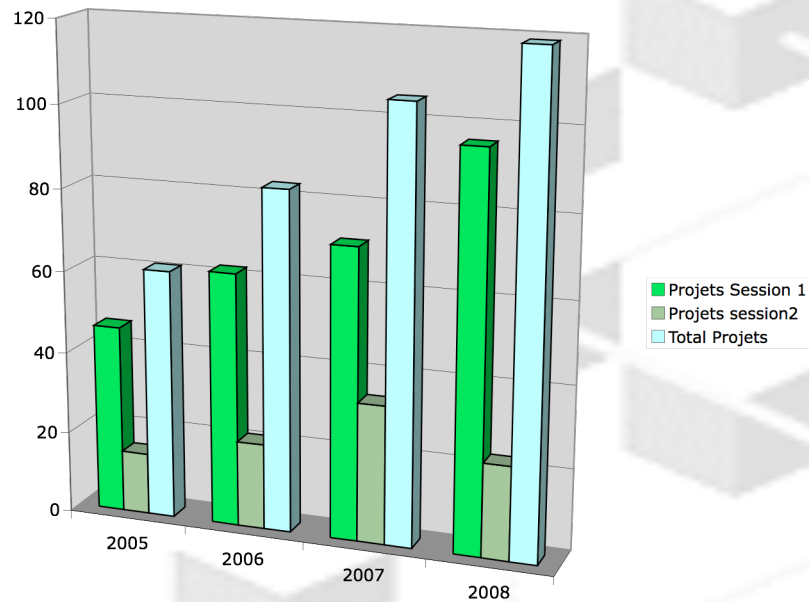
Plan Exposé :

- Structure CALMIP : Mésocentre de Calcul
 - *Objectifs*
 - *Organisation / Historique / financements*
 - *Attribution Ressources*
- **Bilan exploitation**
 - *Chiffres utilisation*
 - *Retour utilisateurs*
- Le nouveau système > 30TF
 - *La procédure de renouvellement*
 - *Caractéristiques du nouveau système*
- Bilan - Perspectives

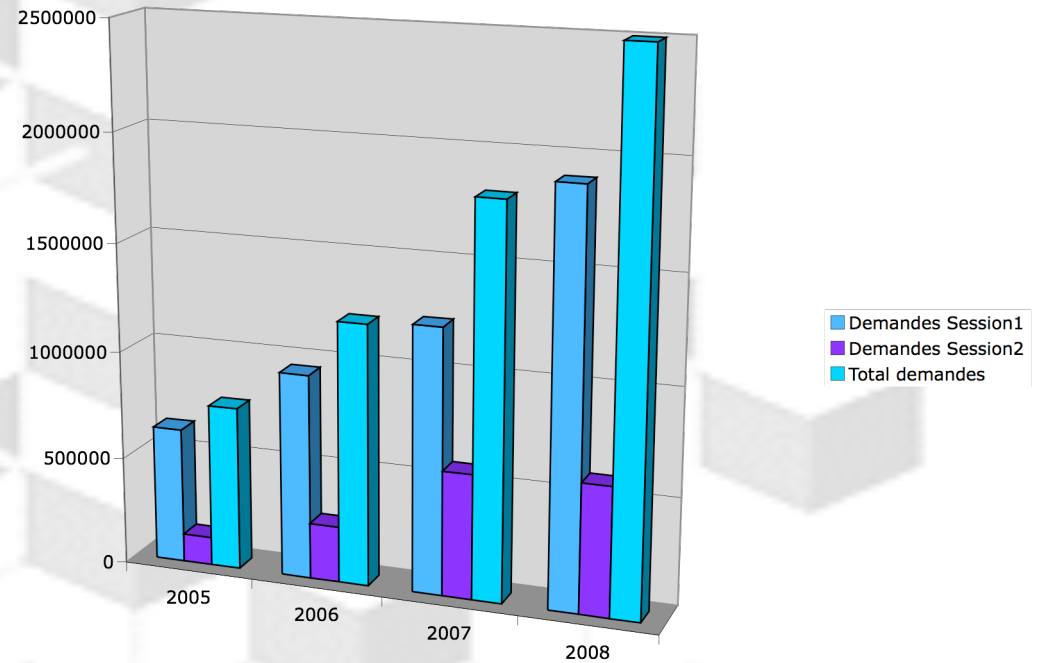


CALMIP : Evolution 2004-2008

Evolution Nombre de projets



Evolution nombre heures demandées



Année	2005	2006	2007	2008
Heures demandées (S1+S2)	760 000	1 200 000	1 800 000	2 500 000
Heures machines	400 000	800 000	800 000	1 600 000
Ratio	0,5	0,66	0,440	0,64

CALMIP : Activités Scientifiques

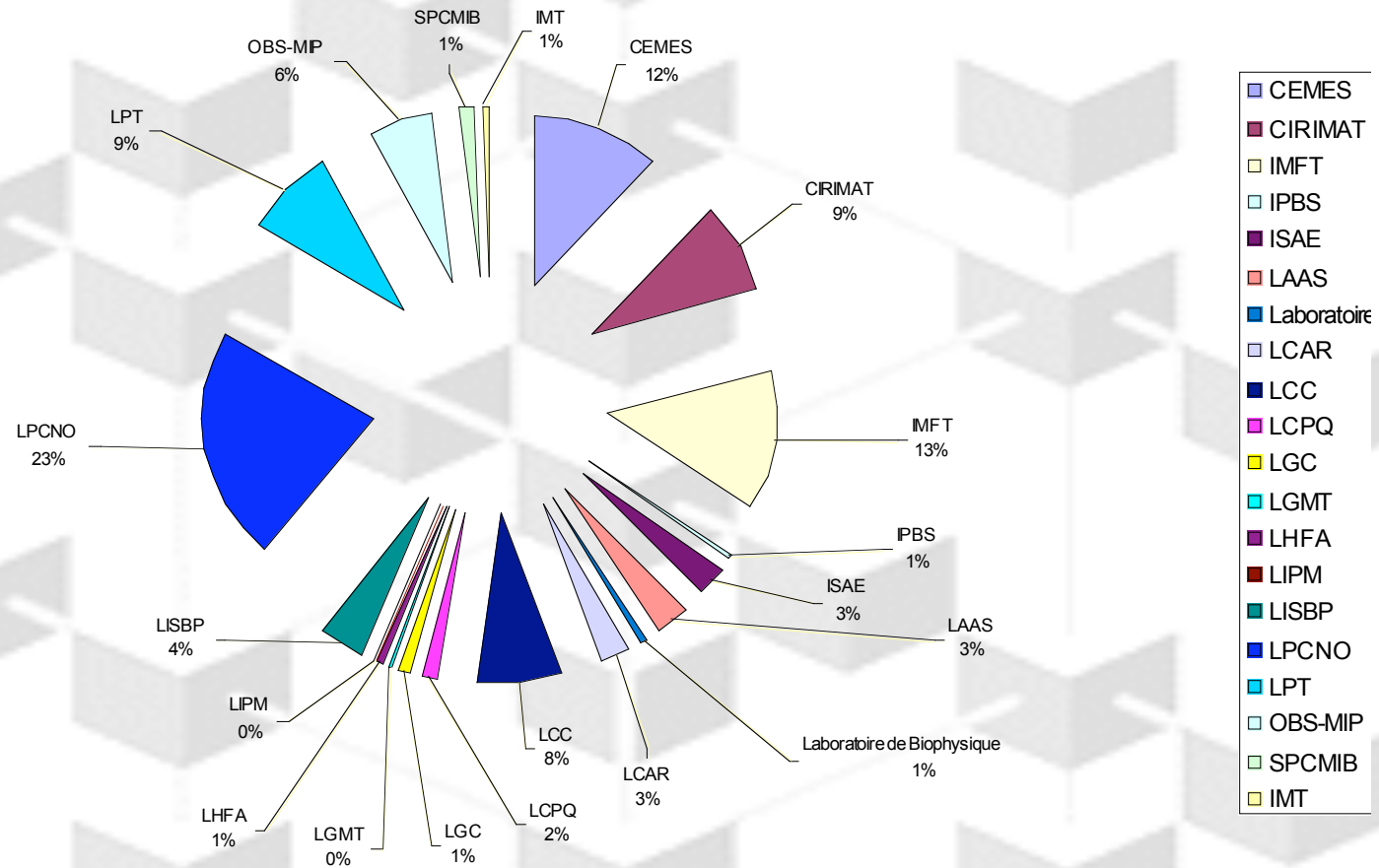
Année 2008					
demandes heures	Nbre projets	Nbre Chercheurs (C, E/C, Ing., Doc.)	Nbre publis	Nbre Labos (UPR et UMR)	Périmètre Etablissements
2500000	> 100	> 200	1 / projet	27	PRES + CNRS + INRA

➤ PRES : Pôle de Recherche et d'Enseignement Supérieur de Toulouse :

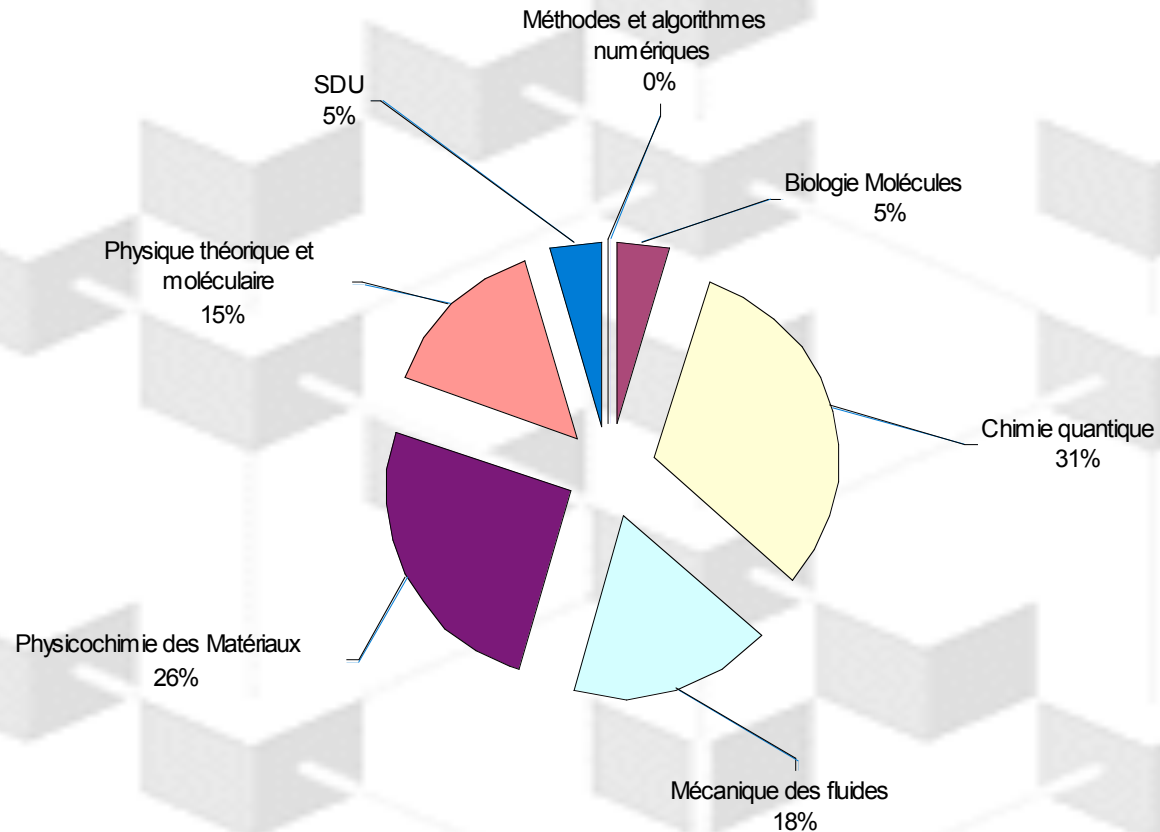


CALMIP : Répartition par Labos année 2008

Répartitions demandes 2008 par Laboratoire



CALMIP : Répartition par thématiques

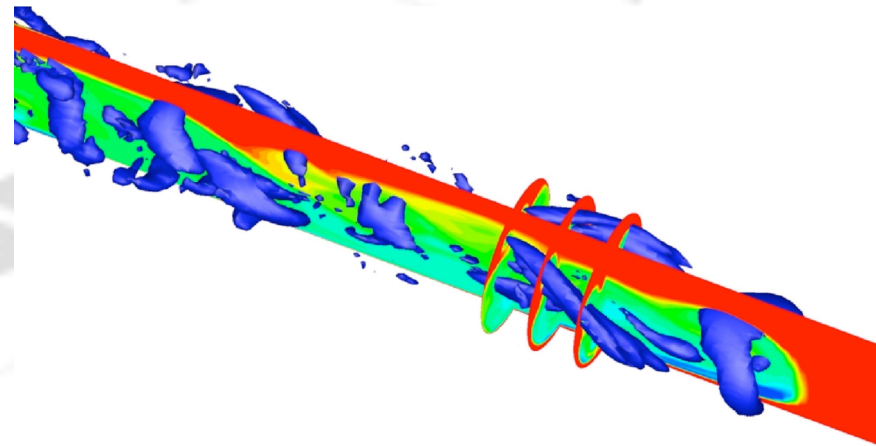
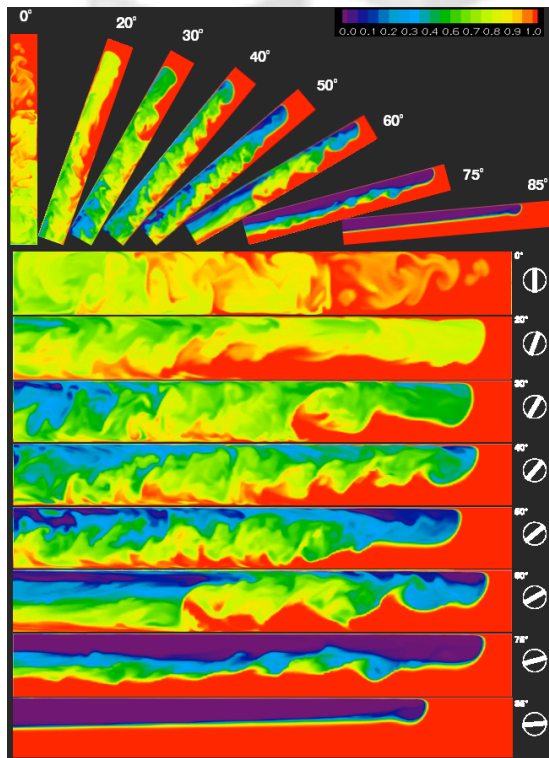


Année	2005	2006	2007	2008
Demandes (heures ; S1+S2)	760 000	1 200 000	1 800 000	2 500 000



Exemple projet CALMIP : Mécanique des Fluides

- ❑ Mélange de fluides miscibles ou immiscibles dans un tube vertical ou faiblement incliné
 - ❑ Resp. J Magnaudet (DR) - Institut de Mécanique des fluides de Toulouse
 - ❑ Conso 2007 : 26 687h - JADIM



coupe 3D structures cohérentes :
16 processeurs (15000h total cpu)

CALMIP : Profil codes / Env. développement

❑ Profils codes

- ❑ Langage : Fortran (77,90), C, C++
- ❑ Parallèle : MPI (70%), OpenMP (30%)
- ❑ Mémoire partagée : jusqu'à 128 Go (OpenMP)
- ❑ Parallélisme : limite exploitation 32 cœurs

❑ Environnement de développement

- ❑ Librairie scientifique
 - ❑ MKL intel®
 - ❑ MPI optimisé MPT
 - ❑ Petsc, MUMPS,...
- ❑ Debugueur // : ddt
- ❑ Tuning code
 - ❑ Intel Trace Analyzer
 - ❑ Lipfpm
 - ❑ ...

❑ codes les + utilisés

- ❑ VASP
- ❑ Gaussian
- ❑ AMBER
- ❑ SIESTA
- ❑ WIEN2K
- ❑ JADIM (IMFT)
- ❑ + codes utilisateurs

❑ Evolutions des profils

- ❑ 2004 : 30 % séquentiels, 70% parallèles
- ❑ 2009 : 10% seq., 70% parallèles, 20% très parallèles
 - ❑ Ex. : code JADIM /IMFT



CALMIP : Retours Utilisateurs

➤ Ce qu'ils nous disent Vol. 1 : contents !

- production / stabilité
- environnement / portabilité
- performance :
 - mémoire
 - espace disque
 - cpu flop
 - scalabilité
- support et accompagnement
 - Formation
 - Dev. d'appli. / participation projets de recherche

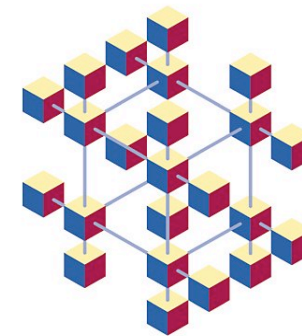
➤ Ce qu'ils nous disent Vol. 2 : pas trop contents !

- temps d'attente ⇒ surbooking attribution ressources
 - Les saisons du calcul !!
- machine parallèle, mais pas assez dispo. pour les jobs « très » parallèles !



Plan Exposé :

- Structure CALMIP : Mésocentre de Calcul
 - *Objectifs*
 - *Organisation / Historique / financements*
 - *Attribution Ressources*
- Bilan exploitation
 - *Chiffres utilisation*
 - *Retour utilisateurs*
- **Le nouveau système > 30TF**
 - *La procédure de renouvellement*
 - *Caractéristiques du nouveau système*
- Bilan - Perspectives



calmip



Le Groupement Scientifique CALMIP : Renouvellement

- 1999 : Premier supercalculateur
- 2004 : Renouvellement du système
- 2006 extension Système de Calcul (financement MENRT et FERMAT). Système étendu :
- 2007 extension Système de calcul (Subvention PRAI)

- 2008 :
 - fin de cycle : 4 années d'exploitation du même système
 - Renouvellement complet du système
 - Financement CPER 2007-2013
 - Procédure de dialogue compétitif



CALMIP : Enjeux du renouvellement

- Enjeux pour le prochain cycle CALMIP :**
 - Pallier pénurie de ressource**
 - Anticiper leur augmentation**
 - Tirer la performance des applications vers le haut**
 - Mission mésocentre**
 - Proximité, généralité**
 - Qualité + quantité**
 - Complémentarité labos**



Contexte Technique du Renouvellement (notre vision en septembre 2008)

- ❑ Tendances technologiques
 - ❑ systèmes avec beaucoup de core
 - ❑ Cluster de + ou - gros nœuds
 - ❑ Beaucoup de Téraflopp ; combien d'utiles ?
 - ❑ Contraintes d'infrastructures lourdes (++) :
 - ❑ Refroidissement (eau), alim. électrique
 - ❑ Surface, poids
 - ❑ Fin des gains gratuits de performance pour les applications :
 - ❑ en 2004 : temps restitution div. par 5 / année 1999
 - ❑ 2008 : temps restitution div. par ?? / année 2004
 - ❑ nécessité d'un parallélisme fort
 - ❑ Toutes les applications ne sont pas « très » parallèles
 - ❑ enclencher un processus d'amélioration efficacité //



CALMIP : Procédure de renouvellement 2008

- ❑ Procédure Renouvellement : **Dialogue Compétitif**
 - ❑ Processus itératifs : 4 phases définies
 - ❑ 1 groupe de dialogue (analyse)
 - ❑ 1 groupe de Bench
 - ❑ Objectif : Ouverture du système fin 2009/ début 2010

- ❑ Groupe dialogue :
 - Comité Calmip
 - Experts
 - CICT
- ❑ Groupe bench :
 - 9 benches portés par les Utilisateurs CALMIP (11 codes / 11 porteurs)

- ❑ Commission de décision :
 - ❑ Comité de programme
 - ❑ Groupe Dialogue
 - ❑ Groupe Bench



Proposition à la PRM !!



Cal mip : Critères techniques de classement de l'offre

Performance : efficacité parallèle, temps de restitution, stabilité, taux de rendement du système	30
Qualité de l' Architecture, visibilité sur la pérennité de la performance de la solution, possibilité d'évolution, disponibilité du système	20
Critères environnementaux et énergétiques : politique environnementale, consommation électrique (efficacité des alimentations, rapport Gflop mesuré/kWh), efficacité des modes de refroidissement, mode de câblage, pertinence de l'intégration dans l'environnement actuel	15
Outils d'administration (Déploiement, remontée d'incident, surveillance, Accounting, Ordonnanceur des travaux)	10
Environnement de développement (compilateur, débogger parallèle, outils d'analyse, respect normes), catalogue logiciel	10
Niveau et pertinence du support proposé : délais d'intervention, qualité des intervenants, compétences disponibles pour l'accompagnement.	10
Qualité de la réponse (compréhension des besoins, qualité des documents fournis, qualité des présentations orales)	5
TOTAL	100



CALMIP : Procédure de renouvellement

Une année de procédure...

- ❑ Juillet 2008 : Appel à candidatures
- ❑ Septembre 2008 : Analyse des candidatures
- ❑ Novembre 2008 : Premier tour de dialogue
- ❑ Janvier 2009 : Deuxième tour de dialogue
- ❑ Janvier et février 2009 : **Troisième audition passage des codes utilisateurs chez les constructeurs (utilisateurs Calmip + CICT)**
- ❑ Mars 2009 : Quatrième et dernière audition
- ❑ 23 juin 2009 : Remise des offres définitives
- ❑ 8 juillet 2009 : **Le comité de programme élargi au groupe de dialogue établit un classement des offres définitives pour le proposer au Pouvoir Adjudicateur.**
- ❑ 15 juillet 2009 : Rapport à la Division de l'Achat Public
- ❑ 3 Septembre 2009 : Notification



Orientation Technique pour l'Appel d'Offre

- Grandes Lignes orientation Technique
 - Puissance calcul globale : 30TF => changement d'échelle
 - Partie « distribuée »
 - Partie « mémoire partagée »
 - Espace fichier
 - 130 To
 - Solution de visualisation :
 - Pré-post processing
 - Visualisation à distance
 - Disponibilité grands logiciels académiques et commerciaux
 - Environnement de développement de haut niveau
 - Accompagnement constructeur : tirer la performance des applications vers le haut

Le dialogue : déroulement général

- ❑ 6 candidats retenus, et conservés jusqu'à la fin

Etape	Input	Output	Remarques
Etape 1	Document orientation technique 70% Distribué / 30% SMP Ordre de grandeur 30 TF	Premières solutions proposées pour 30 TF Homogénéité propositions	5 NHM / 1 Power Infiniband 5 Lustre / 1 GPFS
Etape 2	Benchs + Premier programme fonctionnel : 1 supercalculateur Distribué 1 supercalculateur Mémoire partagé	Premiers résultats de performance : SMP KO NHM OK	6 NHM Infiniband 5 Lustre / 1 GPFS
Etape 3	Porteurs de Benchs : rerun 6 journées constructeurs	Classement « Performance » Outil Admin, Outil Dev. « Principe de réalité »	Niveau de performance applicative très différent
Etape 4	Avant dernier programme fonctionnel : Un Supercalculateur unique (NHM EP, EX)	Données analytique : 200 items listés Délibération/Notation	Classement bench Classement analyse Classement général

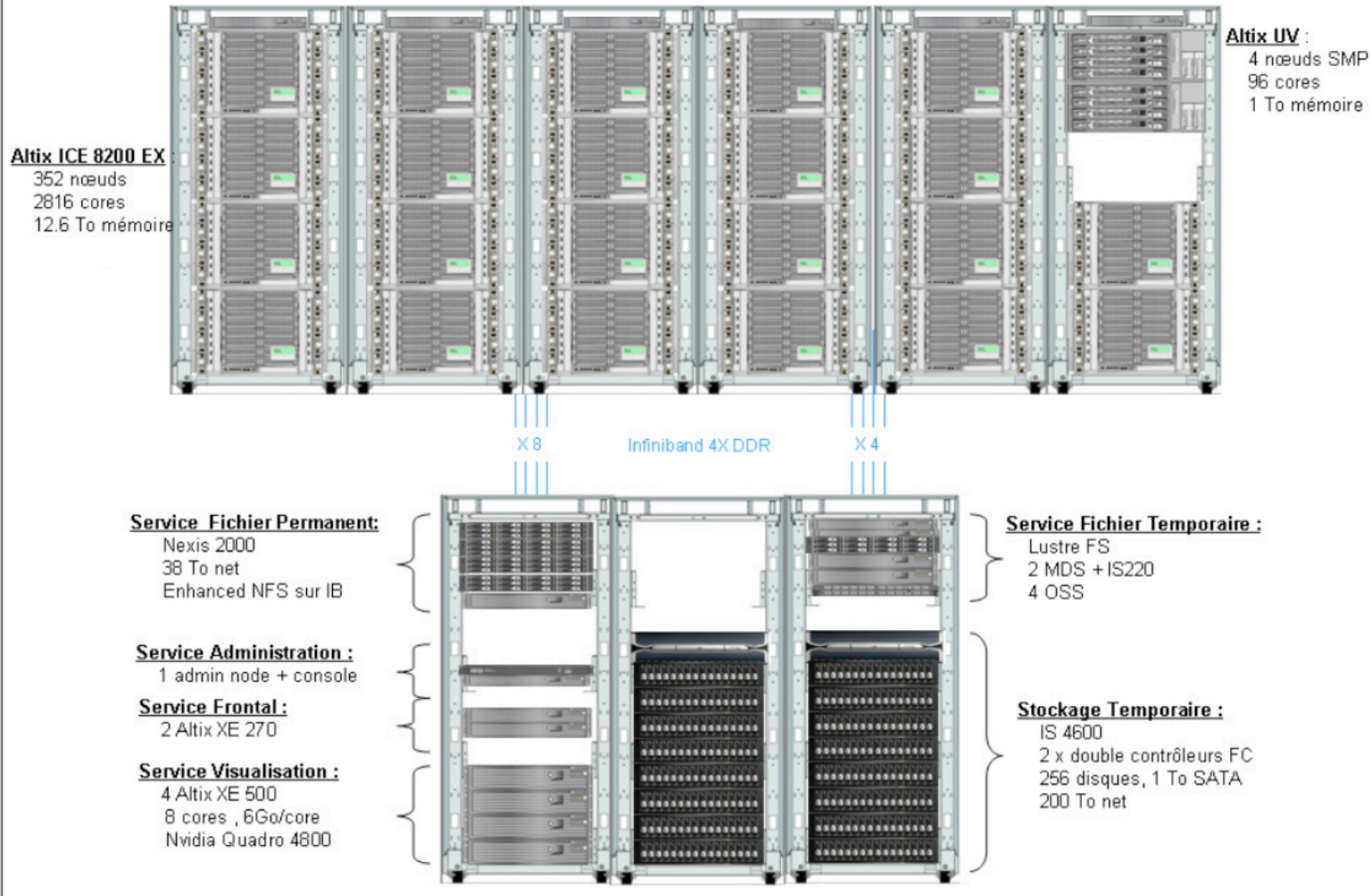
Bilan Dialogue

- ❑ Système retenu :
 - ❑ Système éprouvé, Stable (bench, analyse)
 - ❑ Puissance > 30 TF (analyse)
 - ❑ Meilleure performance applicative / Temps de restitution (bench)
 - ❑ Support applicatif-utilisateur (bench)
 - ❑ Equilibre Qualitatif / Quantitatif / Energétique (analyse, bench)

- ❑ Bilan de la procédure de dialogue
 - ❑ Lourd à gérer
 - ❑ 6 journées d'audition ⇒ Analyse des propositions !!
 - ❑ + 6 journées benches
 - ❑ Extrêmement bénéfique
 - ❑ Échanges directs avec les candidats dans un cadre administratif clair
 - ❑ Evolution du programme fonctionnel

Le nouveau système de calcul CALMIP 2009-2013

CALMIP – Altix ICE 8200 EX & UV– 2960cores – 14 To RAM – 238 To Disks = 33.11 TFlops



Plan Exposé :

- Structure CALMIP : Mésocentre de Calcul
 - *Objectifs*
 - *Organisation / Historique / financements*
 - *Attribution Ressources*
- Bilan exploitation
 - *Chiffres utilisation*
 - *Retour utilisateurs*
- Le nouveau système > 30TF
 - *La procédure de renouvellement*
 - *Caractéristiques du nouveau système*
- **Bilan - Perspectives**



CALMIP : Une nouvelle échelle à appréhender

- Quelle « nouvelle » Exploitation ?
 - Attribution ressources
 - Ouverture vers de nouveaux laboratoires (nouvelles thématiques : Santé, etc...)
 - Exploitation machine (queue batch, nbr. cpu max par run, nbr. job par user, etc...)
- Support Technique
 - Support de base et projet de Recherche
 - Formation
 - Réseau correspondant Calcul au sein des laboratoires
- Mode fonctionnement budgétaire
 - Problématique logiciels commerciaux (budget invest. sans fonctionnement)
 - Capacité à évaluer un coût horaire :
 - ANR
 - Entreprises



CALMIP : Bilan-Perspectives

- ❑ Bilan CALMIP : Succès jusqu'à présent
 - ❑ Confiance des utilisateurs/des laboratoires, grâce à :
 - ❑ Gouvernance
 - ❑ Technique
 - ❑ Mésocentre CALMIP peut :
 - ❑ Continuer sa mission
 - ❑ Soutien Recherche Publique Multithématique
 - ❑ proximité/accompagnement
 - ❑ Mieux répondre aux besoins
 - ❑ Aider à passer sur les grands centres

- ❑ Evolution CALMIP (> 2013): Réflexions en cours
 - ❑ Politique régionale : mutualisation Infrastructure bâtiment Fluide
 - ❑ Partenaires : Meteo France - RTRA AESE - CALMIP (PRES - Universités)
 - ❑ Réflexions en cours sur partenariat industriels
 - ❑ Evolution de la Gouvernance de CALMIP : Création UMS avec le CNRS
 - ❑ Positionnement : mésocentre à gouvernance régionale

