

Méso-centre de l'UdS : une mutualisation des moyens de calcul en symbiose

Journées Josy ASR pour la science, 15 octobre 2010

Romaric David, avec l'aide de Sylvie Fersing, Yasmina Ramrani, Michael Essa, Thomas Keller
Direction Informatique
Département Expertise pour la Recherche

Plan de l'exposé

- ▶ Présentation
- ▶ Réalisations du département
- ▶ Évolutions : ressources de calcul
- ▶ Conclusion

Direction Informatique

- ▶ Création au 01/01/09
- ▶ Un service unique dans une Université Unique
- ▶ Support et soutien aux activités de l'UdS
 - 4500 postes de travail (hors salles de ressources)
 - 490 serveurs, y compris 144 dédiés au calcul
 - 7000 lignes téléphoniques
 - Guichet unique pour le support
- ▶ Et un département Expertise pour la Recherche
 - Issu d'une volonté politique forte

Département Expertise pour la Recherche

- ▶ Un des départements à la Direction Informatique
- ▶ Mission : Soutien aux activités s'appuyant sur statistiques et calcul scientifique = le méso-centre de l'UdS
 - Formations
 - Veille technologique, développement d'applications
 - Mise à disposition ressources, y compris mutualisées
 - Suivant les décisions du comité scientifique
- ▶ Équipe : Romaric David, Michel Ringenbach (+stagiaires)

Département Expertise pour la Recherche

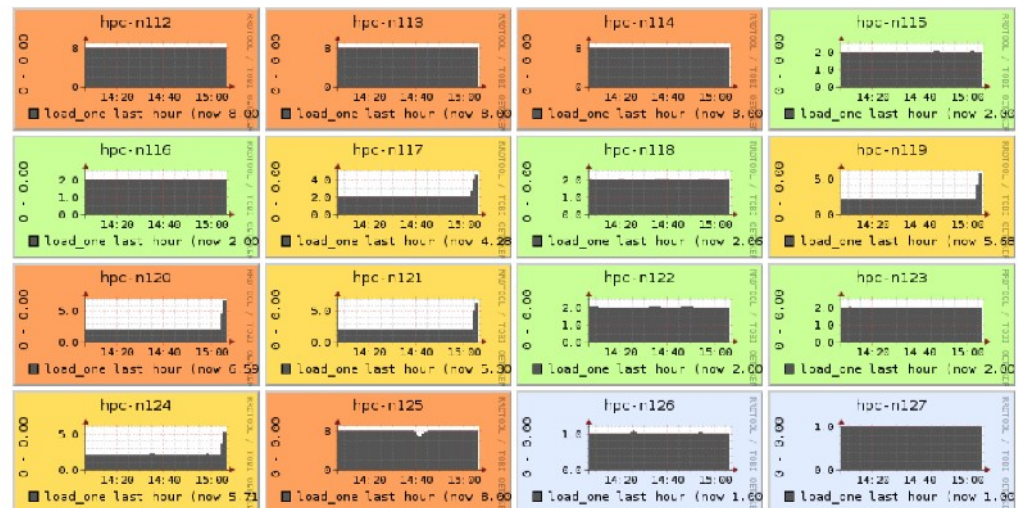
Définition d'un méso-centre :

- ▶ Un ensemble de moyens humains, de ressources matérielles et logicielles à destination d'une ou plusieurs communautés scientifiques destiné à fournir un environnement scientifique et technique propice au calcul haute performance, souvent doté d'un comité scientifique
- ▶ Puissance de calcul **intermédiaire** (10 – 30 Tflops) entre les moyens de labos et les grands centres nationaux

Département Expertise pour la Recherche

Ressources de calcul – Principales caractéristiques

- ▶ 1000 coeurs de calcul
- ▶ Environ 15 TFlops
- ▶ 150 Serveurs de calcul sur 2 sites
- ▶ Linux Centos 5.3
- ▶ Torque / Maui



Plan de l'exposé

- ▶ Présentation
- ▶ Réalisations du département
- ▶ Évolutions : ressources de calcul
- ▶ Conclusion

Réalisations

Formation



- ▶ Formation Python Scientifique sur 2 jours
 - Organisée à la demande d'une composante (EOST)
 - Public : 20 personnes de 4 labos
 - Organisée avec le soutien de la formation permanente
- ▶ Au niveau doctoral
 - 2010 : **Informatique parallèle**, ED des Sciences de la Terre, de l'Univers et de l'Environnement de Strasbourg. En collaboration avec un enseignant chercheur d'une composante (Observatoire, D. Aubert)
- ▶ **Travail de terrain avec les composantes**

Réalisations

Participations à d'autres formations

- ▶ Au niveau doctoral
 - 2010 : **Informatique parallèle**, ED des Sciences de la Terre, de l'Univers et de l'Environnement de Strasbourg : 1 journée sur 2.5 jours
- ▶ Au niveau national, plusieurs écoles :
 - 2008 : (CNRS) **Informatique Scientifique**, Réseau Métier Calcul. 3 jours / 10
 - 2009 : (CNRS) **Choix, installation et exploitation d'un calculateur**. 0.25 jours / 4
 - 2010 : (CNRS) **École dév.**, Envol 2010. 0.25 jours / 4
 - 2010 : (CNRS) **Python Calcul Scientifique**, 0.5 jours / 4

Réalisations

Formation - OpenCL



- ▶ 14/15/16 Septembre 2010
- ▶ Accueil d'une formation financée par Genci
- ▶ Public : 14 Personnes
- ▶ **Rôle du méso-centre : facilitateur et point de rencontre, à destination des composantes**

Réalisations

Journée scientifique

- ▶ *Journée GPU*, 25 Février 2010
- ▶ 50 personnes (Grand Est), ½ journée.
- ▶ Programme : État de l'art activités de recherche s'appuyant sur les GPUs
- ▶ Issue du travail de R&D avec Observatoire
- ▶ **Organisée en collaboration avec la composante**



Réalisations

Journée technique

- ▶ Organisation *Journée Mésocentres* (Comité de programme et d'organisation)
- ▶ Issue du travail de dissémination au niveau national
- ▶ 53 personnes
- ▶ Programme : État de l'art du socle de gestion des mésocentres
- ▶ 7 intervenants de toute la France (CEA, Observatoire Côte d'Azur, IN2P3...)
- ▶ Organisée en collaboration avec le Réseau Métier *Calcul* du CNRS, avec le support de GENCI



Réalisations

Développement d'applications

- ▶ Plate-forme d'évaluation de la qualité des formations, en continu depuis Janvier 2010, demandée par le service d'aide au pilotage.
- ▶ Développement d'applications GPU depuis 2008 pour l'observatoire de Strasbourg ⇒ **composante**
- ▶ Optimisation d'une application de chemo-informatique en 2010 pour l'Institut de Chimie de Strasbourg ⇒ **composante**

Réalisations

Mutualisation

Définition et caractéristiques

- ▶ Mise en commun volontaire de serveurs de calcul afin d'en optimiser l'utilisation et de redistribuer au mieux la puissance de calcul disponible.
- ▶ 10 partenaires depuis 2005
- ▶ 90% de la puissance de calcul est d'origine mutualisée

But : mieux partager la puissance de calcul

Réalisations

Mutualisation 2005/2007

Budget global : 150 k€ HT destinés à l'achat de 50 serveurs de calcul, dont 1/3 hybrides

5 partenaires :

- ▶ Institut de Recherche en Mathématique Avancée*
- ▶ Laboratoire des Sciences de l'Image, de l'Informatique et de la Télédétection, Strasbourg*
- ▶ Institut de Mécanique des Fluides et du Solide
- ▶ Institut de Chimie de Strasbourg
- ▶ Observatoire Astronomique de Strasbourg

* *via des financements ANR*

Réalisations

Mutualisation 2008/2009

Budget global : 164 k€ HT destinés à l'achat de serveurs de calcul

4 partenaires :

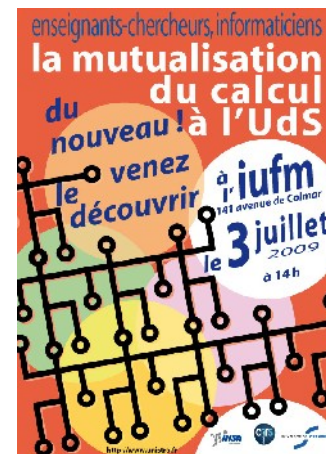
- ▶ Institut de Recherche en Mathématique Avancée
- ▶ Institut de Chimie de Strasbourg, CNRS
- ▶ INSA de Strasbourg
- ▶ Direction Informatique UdS



Réalisations

Mutualisation 2008/2009

- ▶ 70 serveurs de calcul
- ▶ 142 processeurs, 580 coeurs
- ▶ 1 To de mémoire totale
- ▶ 9 Tflops de puissance globale
- ▶ 1 tonne de matériel
- ▶ Hébergement sur le site de l'IUFM d'Alsace à Strasbourg



Réalisations

Mutualisation 2008/2009



Inauguration en présence du président de l'UdS et du Directeur de l'INSA le 3 juillet 2009

Présentations publiques :

- ▶ Paris, 24/09/09, CPU, GENCI, Réseau Calcul
- ▶ Nancy, 27/11/2009, Institut Jean Lamour
- ▶ Nantes, 03/11/2009, JRES

Réalisations

Mutualisation 2010

Budget global : 112 k€ HT destinés à l'achat de serveurs de calcul hybrides CPU/GPU

3 partenaires :

- ▶ Institut de Chimie de Strasbourg, CNRS
- ▶ Observatoire de Strasbourg
- ▶ Institut de Mécanique des Fluides et du Solide
- ▶ Inserm



Instituts
thématiques



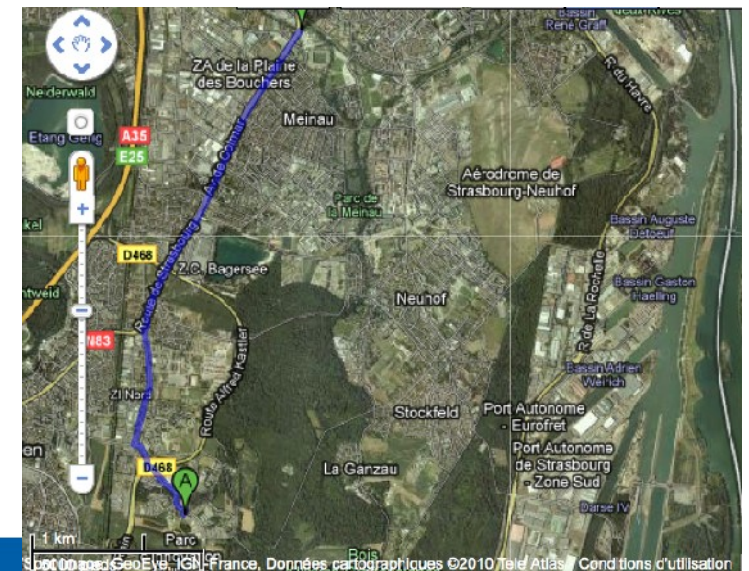
Inserm

Institut national
de la santé et de la recherche médicale

Réalisations

Mutualisation 2010

- ▶ 27 serveurs de calcul
- ▶ 54 processeurs, 324 coeurs
- ▶ 650 GO de mémoire totale
- ▶ 2 Tflops de puissance globale
- ▶ Hébergement sur le site de l'IUFM d'Alsace à Strasbourg
 - *Pas juste à côté des composantes*
 - *Pas a côté non plus de nos bureaux*
 - Merci à l'équipe de proximité l'IUFM (M./ L. Collin, D. Messinger)



Plan de l'exposé

- ▶ Présentation
- ▶ Réalisations du département
- ▶ Le dialogue de mutualisation
- ▶ Conclusion

Le dialogue de mutualisation

Pour nous, le dialogue de mutualisation commence par un échange avec le chercheur sur les points suivants (FAQ) :

► Modalités d'exploitation :

- Où seront **mes** machines ?
- Mode d'accès aux machines (garanties, interactif)
- Accès aux fichiers (volume autorisé)

► Modalités achat :

- Qui commande/paye?
- Combien cela me coûte ?

Le dialogue de mutualisation

Pourquoi mutualiser ?

Mutualisation de ce qui peut être mis en production :

- ▶ Lot de serveurs de calcul
 - Nous connaissons le prix *unitaire* de l'intégration d'un serveur. En pratique, les opérations commencent autour de 4 serveurs.
 - Serveurs techniquement proches de ce qui aurait été acheté en composante (grande diffusion des processeurs X86_64)
- ▶ Configuration se satisfaisant d'un usage de type batch, nécessitant de l'infrastructure d'hébergement

Le dialogue de mutualisation

Offre de services

Nous proposons :

► Gestion de l'achat de A à Z

- Assistance à l'expression des besoins
- Rédaction CCTP
- Suivi des procédures

Aucun coût

► Exploitation des machines sur 5 ans

- Hébergement, Installation, Mise en production.
- Gestion des incidents logiciels et matériels
- Participation au comité opérationnel
- Coût : Frais d'infrastructure à l'installation

Le dialogue de mutualisation

Offre de services


Accès au heures CPU



▶ 2 classes d'utilisateurs :

- Contributeurs : ayant payé des machines. Accès privilégié à toutes les machines mutualisées.
- Non contributeurs : bénéficient du temps CPU libre

▶ Via le système de batch

- Accès à autant d'heures CPU que si les machines avaient été installées en local (FairShare dans MAUI )
- Accès le plus rapide possible aux processeurs : préemption d'un job non contributeur par un job contributeur (QOS dans MAUI)

Le dialogue de mutualisation

Pourquoi ne pas mutualiser ?

Travaux de recherche, exploratoires, d'analyse de données

- ▶ Machines spécifiques de pur développement
 - Accès interactif sporadique
 - Matériel spécifique
- ▶ Machines d'analyse de données
 - Espace de stockage dédié
 - Accès rapide nécessaire

Dialogue de mutualisation

Cas 1 : Institut de Chimie de Strasbourg

Le laboratoire de l'institut a souhaité mutualiser pour :

- ▶ Accéder à un ensemble de coeurs plus vaste que ce qu'il aurait pu acheter en propre
- ▶ Bénéficiaire de l'accompagnement à l'utilisation
 - Pas de SLA spécifique sur mutualiseurs, mais en pratique priorité plus élevée
- ▶ Bénéficiaire des réseaux haut-débit
 - Exécution des codes parallèles
- ▶ Bénéficiaire de l'infrastructure
 - Salle machine pleine

Dialogue de mutualisation

Cas 1 : Institut de Chimie de Strasbourg

Arguments contre la mutualisation :

- ▶ Réactivité du méso-centre sur l'affectation des noeuds à un projet (Enseignement, pointe de calculs, ...) ?
- ▶ Profil des jobs batch (Temps maximum)

Principaux axes du travail avec l'Institut de Chimie :

- ▶ Accompagnement sur le long terme, prise en compte des besoins
- ▶ Débogage d'applications

Dialogue de mutualisation

Cas 2 : Mécanique des Fluides

Arguments pour la mutualisation :

- ▶ Gestion de l'infrastructure en raison de la taille du projet
- ▶ Évolution des besoins
- ▶ Libération du temps pour l'ingénieur du labo

Dialogue de mutualisation

Cas 3 : Observatoire de Strasbourg

Démarche de mutualisation :

- ▶ Les machines de pur développement ont leur place dans la composante :
 - 2007/2008, Développement sur GPU (avec l'aide du méso-centre dans l'achat / installation, Cluster de 4 Bi-Pro Opteron avec GeForce 8800)
 - 2010, Machines d'analyse de données : Bi-Pro, 32 GO de RAM, 24T0 de disque, Tesla C1060
- ▶ Les machines de production sont confiées au méso-centre

Dialogue de mutualisation

Cas 3 : Observatoire de Strasbourg

Machines de production : oui mais lesquelles ?

- ▶ 2005/2006 : Serveurs bi-processeur
- ▶ 2010 : Cartes GPU
- ▶ Bénéfice de la mutualisation :
 - Intégration des cartes GPU dans serveurs achetés par d'autres équipes : le budget se concentre sur le matériel spécifique
 - Partenaire trouvé par le méso-centre
 - Pas de gestion de l'opération d'achat

Plan de l'exposé

- ▶ Présentation
- ▶ Réalisations du département
- ▶ Le dialogue de mutualisation
- ▶ Conclusion

Conclusion

- ▶ Nous prenons en charge l'animation scientifique autour des ressources de calcul
- ▶ Forte implication dans les actions de formations, y compris hors Strasbourg
- ▶ Mutualisation fructueuse depuis 2005
- ▶ Des ressources de calcul pérennes, ouvertes, suivant un modèle cohérent et extensible

Conclusion

Impacts de la mutualisation

- ▶ Puissance mutualisée = 90% de la puissance de calcul
- ▶ Redéfinition complète des politiques d'exploitation
- ▶ Évite structurellement l'effet tour d'ivoire : dialogue constant avec les utilisateurs
- ▶ Pas de mutualisation sans ressources publiques : l'infrastructure doit rester du ressort de l'UdS
- ▶ Des ressources de calcul pérennes, ouvertes, suivant un modèle cohérent et extensible

Conclusion : Conception des ressources

