



**HAL**  
open science

## Retour d'expérience sur la mise en place d'une grappe de calcul à usage interactif pour les neurosciences

Jérôme Colombet, Florent Jaillet

### ► To cite this version:

Jérôme Colombet, Florent Jaillet. Retour d'expérience sur la mise en place d'une grappe de calcul à usage interactif pour les neurosciences. Congrès JRES : Les Journées Réseaux de l'Enseignement et de la Recherche, Dec 2013, Montpellier, France. . hal-03662837

**HAL Id: hal-03662837**

**<https://hal.science/hal-03662837v1>**

Submitted on 9 May 2022

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Copyright

# Retour d'expérience sur la mise en place d'une grappe de calcul à usage interactif pour les neurosciences

Jérôme Colombet\* (jerome.colombet@lcc-toulouse.fr), Florent Jaillet (florent.jaillet@univ-amu.fr)

Institut de Neurosciences de la Timone UMR 7289, Aix Marseille Université, CNRS, 13385 cedex 5, Marseille, France  
(\* Adresse actuelle : Laboratoire de Chimie de Coordination UPR 8241, CNRS, 31077 Toulouse Cedex 4, France)

## Description du besoin

- Grande simplicité d'utilisation (utilisateurs non-experts)
- Grande variété d'applications graphiques et interactives pour les neurosciences (MATLAB, Python, traitement de données IRMf, EEG, MEG,...)
- Besoins en calcul parallèle limités (*embarrassingly parallel problems*)
- Accès à distance avec débit limité depuis postes Linux, Mac et Windows
- Stockage grappe également utilisé comme stockage centralisé de l'Institut avec accès multi-protocole (CIFS, AFP, NFS)
- Simplicité d'administration

## Étapes du projet

**Contexte du projet :** Création de l'Institut de Neurosciences de la Timone

**Budget :** 210k€ du fonds européen de développement régional (FEDER)

- Interactions avec les fournisseurs potentiels (Transtec, Panasas, Isilon, Serviware, Dell, APC, HP, UPNetworks, ...) : étude des besoins et technologies, prêt de matériel de test
- Conception de l'architecture, réalisation de benchmarks, retours d'expériences et partage de connaissances avec d'autres laboratoires et ministères
- Rédaction des cahiers des charges pour deux lots (stockage, calcul)
- Publication des appels d'offres (publicité des marchés adaptés)
- Mise en place de la solution longue, laborieuse et complexe :
  - Intervention des prestataires (Serviware, Transtec, Panasas, APC)
  - Transfert de compétences, prise en main de l'infrastructure
  - Construction du système diskless Debian Squeeze
  - Développement de la couche d'utilisation en Python
  - Optimisation des performances réseau et serveurs
- Détection et correction des dysfonctionnements après un mois de test (latences réseaux, authentification, compilation de modules)



## Choix techniques et technologiques

- **Architecture grappe :** meilleure adaptabilité en fonction des besoins, des performances et des coûts ; portabilité des anciens codes plus aisée
- **Système diskless :** basé sur **DHCP/PXE/NFS** ; image unique administrée dans un environnement chrooté, ajout de logiciels à chaud sans redémarrage des nœuds ni interruption des calculs
- **Stockage :** système de fichier unique, accès parallèle **Direcflow** garantissant de bonnes performances sans goulet d'étranglement, stockage redondant et snapshoté, utilisation simultanée pour calculs et usages bureautiques



- **Gestionnaire de ressources OAR :** solution **libre**, évolutive, répondant bien à nos besoins et facilement adaptable à nos spécificités

- **Accès distant :** nécessité d'accès ouvert sur internet, **SSH** retenu pour accès en CLI, technologie **NX** retenue pour GUI et affichages complexes (notamment rendus 3D de cerveaux) à travers de simples lignes téléphoniques



- **Système :** Distribution **GNU/Linux Debian** retenue pour des raisons historiques et techniques (libre, robuste, soutenue par la communauté)

## Architecture et utilisation

### Matériel

16 nœuds de calcul dans 4 châssis Dell C6100  
Par nœud : 2 processeurs Intel Xeon X5675 soit 12 cœurs (24 threads) à 3,06GHz, 48Go ou 96Go de RAM, 1 disque SAS 300 Go, réseau 2x1000BASE-T  
Tête et nœuds reliés à une grappe de stockage Panasas PAS12 (~58To utiles)

### Administration

**Système :** Tête et nœuds de calcul sous **Debian Squeeze** (mise à jour Wheezy prévue)

**Installations et mises à jour :** exclusivement paquets Debian **.deb** avec outil **apt**

**Sources paquets :** projets **Debian** et **NeuroDebian**, création de paquets **.deb** si non-disponibles

### Utilisation simplifiée

Jeu de scripts d'habillage en **Python** pour faciliter l'utilisation d'**OAR**

Exemple 1 : Lancement d'une session interactive

Commande : `frioul_interactive`

Equivalent OAR : `oarsub -I -t timesharing -l nodes=1,walltime=168 -p host in ('frioul01','frioul02','frioul03','frioul04','frioul05','frioul06','frioul07','frioul08')`

Exemple 2 : Exploration d'un jeu de paramètres sous MATLAB

Commande : `frioul_batch --multi "[[1,2],[str1',str2']]" --matlab my_func`

lance 4 travaux parallèles exécutant chacun dans MATLAB l'une des 4 fonctions `my_func(1,'str1')`, `my_func(1,'str2')`, `my_func(2,'str1')` et `my_func(2,'str2')`

### Utilisateurs

