

Rapport d'activité 2011 - Volet Technique

Référence du document: ACC-AT-v1-2011 - Révision 01 - Date de création : 01/03/2012

Validation : AB, le 01/03/2012

Documents référencés : RA-PUBLIS-2011

Résumé : Rapport d'activité 2011 - Volet Technique

Révisions :

- 1.0 : version finale (AB)

Accessibilité

CRIHAN : **OUI**

EXTÉRIEURS : **OUI**

RESTREINT : **NON**

CRIHAN

Technopôle du Madrillet 745, avenue de l'Université 76800 SAINT-ÉTIENNE DU ROUVRAY
Tél. : 02 32 91 42 91 - Fax : 02 32 91 42 92 - mailto:crihan-admin@crihan.fr - www.crihan.fr
SIRET N° 383 599 990 00025 - CODE APE 7219Z

Table des matières

Pôle régional de modélisation numérique	4
Renouvellement des ressources de calcul	4
Validation de la solution IBM iDataPlex	4
Extension de l'iDataPlex en 2011	4
Stabilité de l'iDataPlex	7
Montée en performance de l'espace disque partagé sur l'iDataPlex	8
Retrait de la production du calculateur Power5 (Les Daltons)	9
Utilisation des grappes de calcul	10
La grappe de calcul IBM iDataPlex (Antares)	10
Serveur IBM Power7 (ATLAS)	13
La grappe de calcul IBM Power5 (Les Dalton)	14
La grappe de calcul HP (HPXO)	15
Nouveaux services aux utilisateurs	15
Le portail utilisateurs Calcul	15
Modélisation Moléculaire	16
Les logiciels	16
Support aux entreprises	17
Collaboration pour la simulation en mécanique des fluides	17
Support à l'exploitation du logiciel Code Saturne	18
Collaboration pour la simulation en mécanique des structures	19
Le support scientifique	19
Développements	19
Mise en exploitation de logiciels	21
Interventions diverses	21
Communication et information scientifique	21
Demi-journée «utilisateurs calcul», 30 Novembre 2010	22
Demi-journée «utilisateurs calcul», 16 Juin 2011	22
Quatrièmes journées mésocentres, 20/21 Septembre 2011	22
Projet EQUIP@MESO	22
Publications et communications scientifiques	22
Réseau Régional pour l'Enseignement et la Recherche	23
Rappel sur SYRHANO	23
Évolutions de SYRHANO en 2011	23
Déménagement du point de présence sur Evreux	23
Exploitation	24
Mise à jour logicielle des deux routeurs du réseau régional	24
Migration des sites vers SYRHANO 3 et arrêt des équipements SYRHANO 2	24
Mise en place d'une interconnexion avec un nouvel opérateur : Infosat	25
Autres évolutions	26
InterCampus	26

Raccordement de sites	26
Travaux réalisés en 2011	27
Travaux prévisionnels	28
Maintenance et gestion des DR/DICT	29
Système d'information SYRHANO	29
Objectifs	29
Réalisation	30
État d'avancement	30
<hr/>	
Services applicatifs	31
Service de téléphonie sur IP	31
Service de visioconférence	32
Service de stockage	34
Interconnexion spécifique avec le CORIA	34
Projets nécessitant de grandes volumétries de stockage	34
Service de sauvegarde	35
Nouvelles fonctionnalités	35
Dimensionnement	35
Architecture	35
Migration	35
Bilan actuel	36
<hr/>	
Formations dispensées et stages	37
Formations	37
Formation pour les utilisateurs du centre de calcul	37
Formation IPv6	37
Stages	38
Portail utilisateur Calcul	38
Etude et mise en oeuvre d'un portail captif compatible eduspot sur le réseau local du CRIHAN	38

1. Pôle régional de modélisation numérique

1.1. Renouvellement des ressources de calcul

1.1.1. Validation de la solution IBM iDataPlex

Une procédure de renouvellement des ressources de calcul du CRIHAN a été entamée en 2009, au travers d'un groupement de commandes formé entre le CRIHAN et l'Ecole Centrale de Nantes (ECN). L'appel d'offres lancé dans le cadre de ce groupement, est intitulé "Acquisition, installation, mise en service et maintenance de supercalculateurs multiprocesseurs de type grappe, destinés aux simulations numériques de grande taille". Le CRIHAN est le coordonnateur du marché qui comprend les deux lots suivants :

- Lot 1 : Fourniture de solutions de calcul de type grappe x86_64 ;
- Lot 2 : Fourniture de solutions de stockage de type grappe.

Courant 2009, la solution IBM iDataPlex a été sélectionnée et l'installation du matériel ainsi que la configuration logicielle ont démarré. Au 30 septembre 2010, la solution était toujours en cours de validation.

Validation de la solution choisie

Trois phases sont requises pour valider la solution iDataPlex :

- la Validation des Aptitudes (VA) qui correspond à la phase d'installation matérielle et logicielle ainsi que le passage des benches. La configuration doit correspondre aux fonctionnalités exprimées dans le cahier des charges. Les résultats de performance des benches ne doivent pas dériver de plus de 5%, par rapport à ceux annoncés dans la réponse du candidat.
- la Vérification du Service Régulier (VSR) qui correspond à la mise à disposition de la solution à un panel d'utilisateurs du CRIHAN dans un mode de pré-production. La validation de cette phase correspond à une utilisation sur trois semaines consécutives sans incident majeur de fonctionnement.
- l'Admission Finale (AF) qui correspond à la fin de la validation de la solution. Elle est prononcée une semaine minimum après la VSR.

La Validation des Aptitudes (VA) a été signée entre IBM et le CRIHAN le 22 juin 2010 et a marqué la fin de l'installation matérielle et logicielle de la grappe de calcul iDataPlex. Une première Vérification de Service Régulier a débuté le 23 juin, mais des problèmes importants de stabilité sont apparus durant cette phase. L'analyse du support IBM indiquent des problèmes sur les pilotes des cartes réseau InfiniBand ainsi que sur les versions de micro-codes des nœuds de calcul. Après plusieurs corrections, une nouvelle Vérification de Service Régulier a débuté le 11 novembre 2010 et s'est correctement terminée le 30 novembre. L'admission finale a été signée le 25 mars 2011.

Le cluster Antares a été ouvert à tous les utilisateurs du CRIHAN et mis officiellement en production le 1er décembre 2010.

1.1.2. Extension de l'iDataPlex en 2011

La première installation du cluster iDataPlex s'est effectuée en février 2010 dans le tout nouveau datacentre de l'Université de Rouen. La place au sol nous limitait à 2 armoires uniquement; mais un retard de livraison du bâtiment nous empêchait de raccorder électriquement la totalité du super-calculateur. Des travaux importants sur le système de climatisation du bâtiment CRIHAN ont permis de rapatrier l'ensemble de l'installation sur notre site de Saint-Etienne du Rouvray et ainsi permettre un déploiement complet.

En déménageant le cluster iDataPlex dans le bâtiment du CRIHAN en avril 2010, nous n'avons plus le problème d'emplacement au sol. Dès la fin de l'installation logicielle du calculateur, nous avons pu commander une extension permettant la consolidation de l'accès aux données en doublant le nombre de serveurs de présentation des données ainsi qu'en rajoutant 70 disques supplémentaires dans la baie de disques et d'acquérir

quelques nœuds de calcul spécialisés. Le tout étant installé dans une troisième armoire iDataPlex également équipée d'une porte à eau.

En une année, le matériel disponible dans la gamme iDataPlex a évolué. Les nouveaux serveurs sont équipés de processeurs Intel plus récents : le Westmere, composé de 6 cœurs par processeur.

Description du nouveau matériel

L'extension matérielle effectuée au premier trimestre 2011 se compose de 18 nœuds de calcul dx360-M3 comprenant chacun :

- 2 processeurs hexa-cœurs Intel Westmere EP cadencés à 2,8 GHz ;
- 48 Go de mémoire DDR3 ;
- 1 disque interne d'une capacité de 250 Go ;
- 1 carte InfiniBand QDR.

Parmi ces dix-huit serveurs :

- Trois possèdent en plus deux modules GPU NVIDIA M2050 pouvant servir d'accélérateurs.
- Trois autres possèdent en plus 10 To utiles de disques internes, à usage des chercheurs en chimie utilisant des logiciels intensifs en entrées-sorties (Gaussian, Jaguar ou Gamess).

Installation de l'extension

L'installation matérielle et logicielle s'est effectuée en plusieurs étapes, car la livraison du matériel s'est étalée de janvier 2011 à mars 2011. Dès livraison des nœuds de calculs, en janvier, ceux-ci ont été installés et une phase de validation de 3 semaines (Vérification de Service Régulier) s'est déroulée sans incident majeurs du 15 mars au 5 avril 2011.

Une deuxième phase d'installation s'est déroulée en début avril puis une dernière phase fin mai pour les serveurs de présentation des données.

Comparaison des performances Nehalem / Westmere

L'apport du processeur Westmere, des nœuds de calcul installés en février 2011, par rapport au processeur Nehalem, des nœuds de calcul acquis en 2009, a été évalué sur le code de calcul MPI_A.

Cette application parallèle de mécanique des fluides est représentative des logiciels développés par les laboratoires de ce domaine, utilisateurs des ressources de calcul intensif du CRIHAN (laboratoire CORIA, Université du Havre, Ecole Centrale de Nantes).



Temps (s) : code MPI_A

La figure ci-dessus montre un gain de performance de 18% en faveur du processeur Westmere, dans la comparaison à iso-nombre de nœuds de calcul Westmere (12 cœurs

par serveur) / Nehalem (8 cœurs par serveur). Ces deux types de nœuds de calcul ayant été acquis à des tarifs comparables, ces 18% représentent un gain de rapport performance/prix.

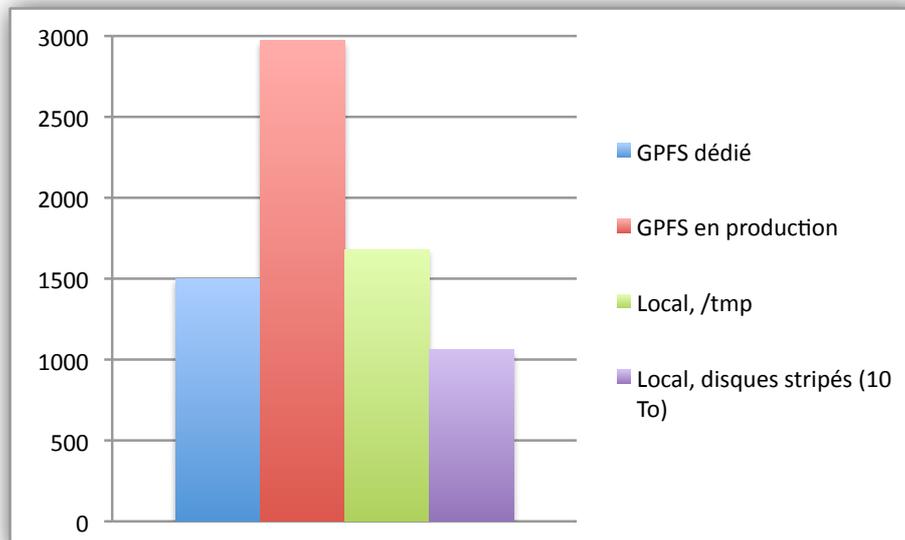
Comparaisons des performances disques internes / partagés

Un même cas-test a été exécuté avec les versions 03 et 09 du logiciel GAUSSIAN de chimie quantique. Un autre test a été réalisé avec le logiciel JAGUAR 7.6 du même domaine.

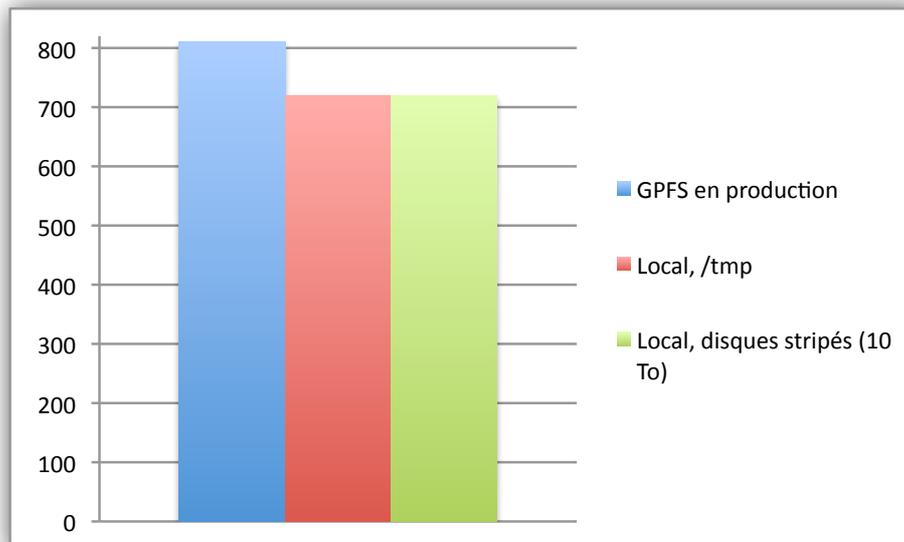
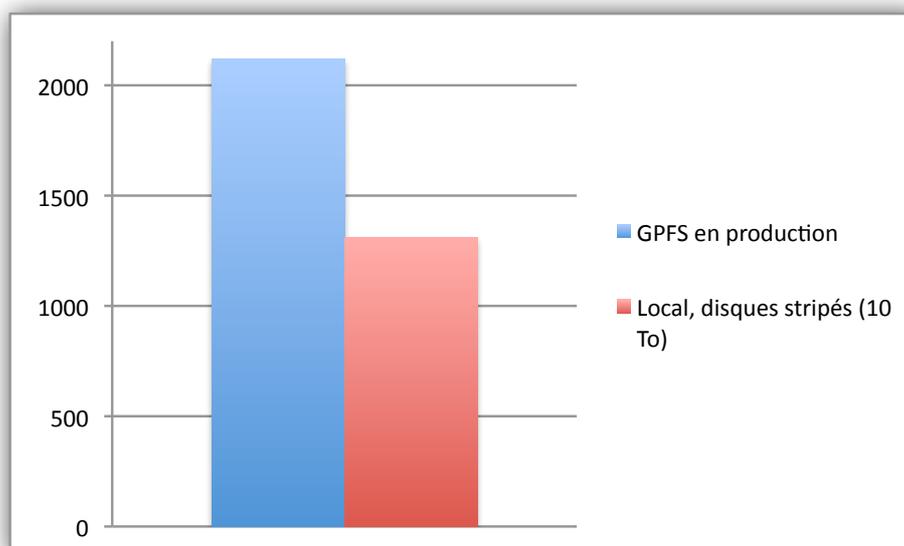
Les performances, avec entrées-sorties sur disques internes stripés ou sur le système de fichiers distribué (GPFS en situation de production, dans la configuration à deux serveurs d'entrées-sortie de l'iDataPlex en Février 2011), figurent sur les deux figures suivantes :

- GAUSSIAN 03 génère 32 Go de fichiers temporaires pour le cas-test considéré. Les disques internes apportent un gain de performance très important (64%) par rapport à l'utilisation de GPFS (en production).
- GAUSSIAN 09 ne génère que 2 Go de fichiers temporaires pour le même cas-test. Les disques internes apportent un gain de performance de 11% par rapport à l'utilisation de GPFS (en production).
- Sur le cas testé avec JAGUAR 7.6, les disques internes apportent un gain de performance de 38% par rapport à l'utilisation de GPFS (en production).

Les trois nœuds spéciaux, mis en production en février 2011, offrent donc un accès disque rapide aux chercheurs en chimie utilisant des logiciels intensifs en entrées - sorties et faiblement parallèles. Ces serveurs permettent également d'abaisser le débit d'entrées - sorties de données sur le système de fichiers distribué (GPFS) utilisé par les codes de calcul d'autres disciplines dont, notamment, la mécanique des fluides.



Cas-test GAUSSIAN 03 : temps (s)


Cas-test GAUSSIAN 09 : temps (s)

Cas-test JAGUAR 7.6 : temps (s)

1.1.3. Stabilité de l'iDataPlex

Depuis février 2011, la grappe de calcul iDataPlex Antares est très stable. Avant d'arriver à cette situation, celle-ci a toutefois connu 4 mois très perturbés, causés par un réseau InfiniBand parfois bloqué. Le système de fichiers partagé (GPFS) s'appuyant sur ce réseau, s'arrêtait de manière violente. Plusieurs mises à jour de pilotes et de microcodes ont amélioré au fur et à mesure la stabilité.

Dès l'été 2010, un accès direct au super-calculateur a été proposé aux équipes techniques QLogic (matériel InfiniBand). Un contact direct, mis en place par IBM, avec l'équipe QLogic anglaise a permis également d'accélérer l'identification des problèmes et leurs résolutions.

Deux personnes de la société QLogic (Angleterre et France) se sont déplacées une journée au CRIHAN pour faire un point sur la situation et dispenser à l'équipe calcul les éléments de base pour une aide au diagnostic et à la supervision du réseau InfiniBand.

Depuis, en cas de perturbation, un accès direct avec l'équipe Qlogic est réalisé, en parallèle d'une demande de support émise vers l'assistance IBM.

Depuis février 2011, les deux incidents signalés sont des redémarrages imprévisibles de serveurs lors de l'exécution d'un code utilisateur spécifique. Une mauvaise interprétation dans le pilote QLogic provoque l'arrêt du serveur au lieu de l'arrêt du calcul. Dans le premier cas, le problème est résolu par une nouvelle version de pilote. Dans le deuxième cas, la résolution est en cours.

Dans les deux cas, il s'agissait d'une erreur de développement dans le code utilisateur, qui a été corrigé. Les deux codes, maintenant débogués, continuent d'être utilisés sur le calculateur sans incidence sur le service global.

1.1.4. Montée en performance de l'espace disque partagé sur l'iDataPlex

Plusieurs modifications ont eu lieu pour augmenter les performances d'accès aux données contenues sur la baie de disques partagées :

- passage de 2 à 4 serveurs de présentation de données : augmentation du débit vers la baie de disques de 2Go/s à 4Go/s utiles ;
- ajout de 70 disques dans la baie de disque permettant de répartir les données sur un plus grand nombre de disques, augmentant ainsi les performances en lecture et en écriture ;
- nouvelle version des pilotes des cartes réseau InfiniBand et un changement de protocole du logiciel de présentation des données (GPFS en protocole RDMA) ;
- installation de 3 nœuds spécifiques avec disques locaux pour les codes utilisant intensivement les accès disques.

Tests effectués

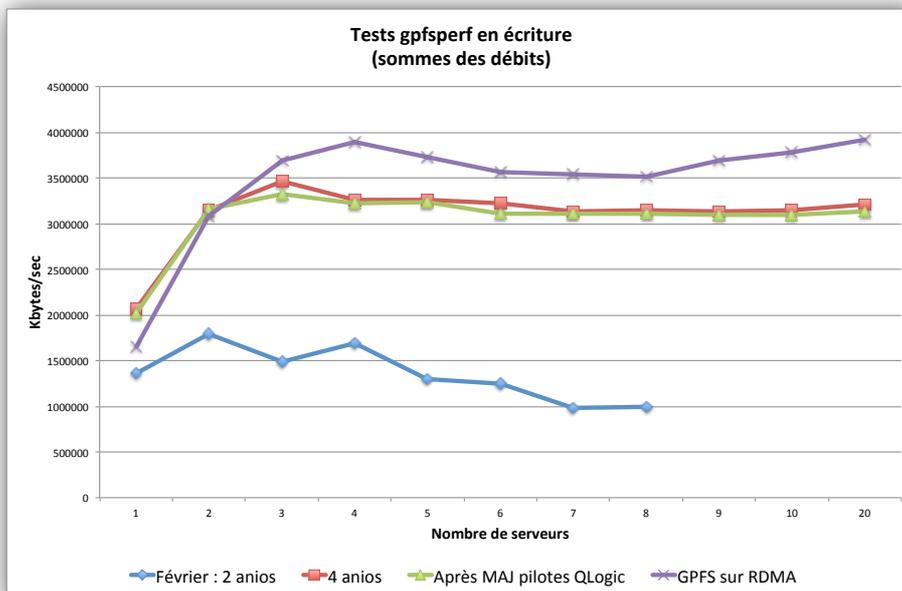
Pour effectuer des tests de performance une commande d'écriture ou de lecture brute de données dans un répertoire est exécutée par plusieurs serveurs en même temps, sur un cluster hors production.

Un relevé de référence a été effectué en février 2011 avec 2 serveurs de présentation de données et une baie de disques d'une capacité de 210To. Les relevés suivants ont été effectués aux différentes étapes de l'installation :

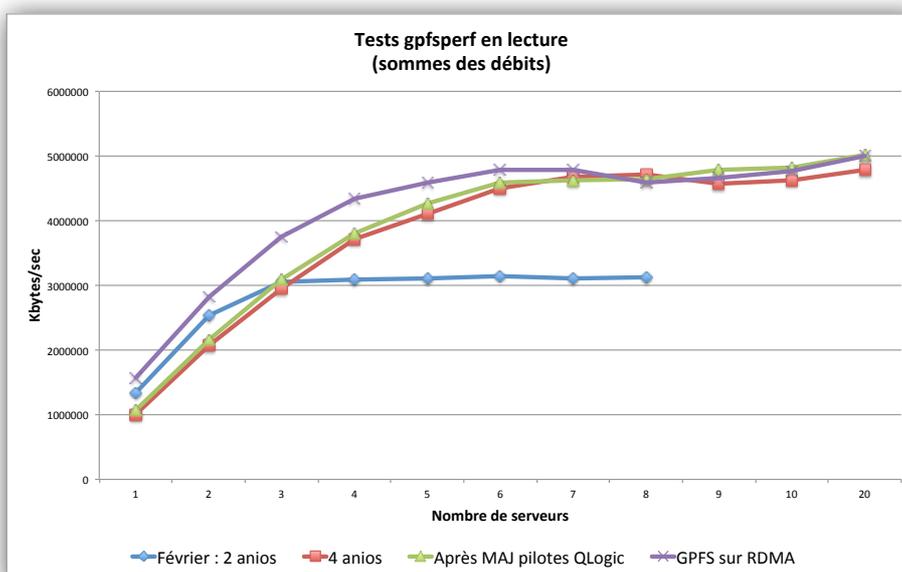
- après la mise en service des 2 nouveaux serveurs de présentation de données, l'ajout de 70 disques de 1To et une optimisation de la configuration ;
- après la mise à jour des pilotes des cartes QLogic ;
- après le changement de protocole d'accès aux données (GPFS sur RDMA).

On constate une amélioration spectaculaire des performances en passant de 2 à 4 serveurs de présentation des données puisque l'opération double la bande passante vers la baie de disques. Une optimisation plus précise permet également d'éviter une perte de performance lorsque le nombre de serveur croît.

Nous avons déjà constaté que les mises à jour des pilotes QLogic entraînait une perte de performance en écriture. Le scénario se répète à nouveau. Celle-ci est rattrapée lors du passage de GPFS sur RDMA.



Test de performance GPFS en écriture



Test de performance GPFS en lecture

1.1.5. Retrait de la production du calculateur Power5 (Les Daltons)

Une partie des utilisateurs du service "Modélisation Numérique" du CRIHAN accèdent depuis l'été 2010 à la grappe de calcul iDataPlex. La mise en production de celle-ci correspond à une migration des derniers utilisateurs et à un arrêt progressif de la précédente grappe de calcul.

La consommation électrique et la dissipation calorifique de ce calculateur était incompatible avec la mise en production d'Antares. L'arrêt complet de la production a eu lieu le 18 avril 2011.

1.2. Utilisation des grappes de calcul

1.2.1. La grappe de calcul IBM iDataPlex (Antares)

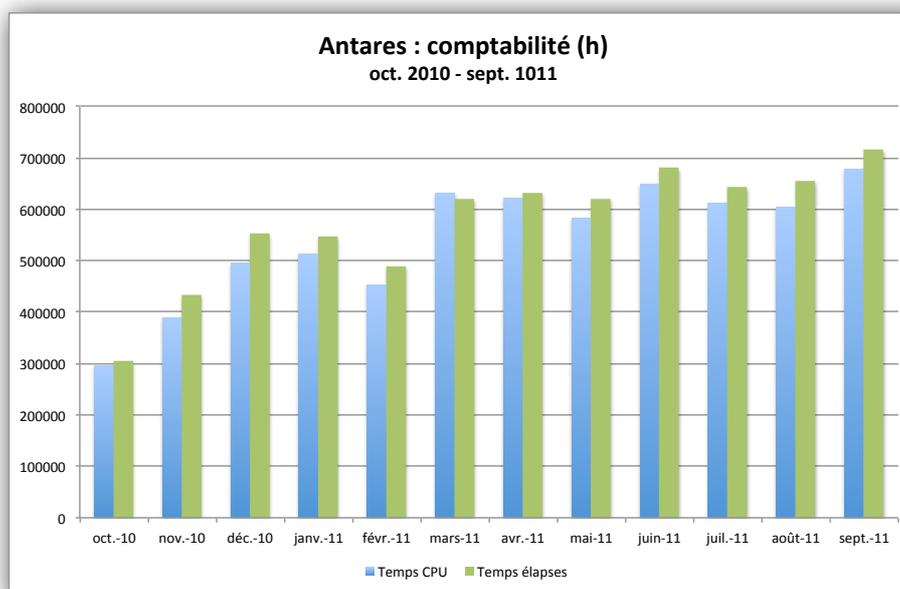
Antares en quelques chiffres

Relevé du 1er octobre 2010 au 30 septembre 2011 :

Nombre de calculs	42,676
Nombre d'heures CPU	6 524 850 h
Nombre d'heures réservées par l'outil de batch	6 901 432 h
Taille du plus gros calcul	1024 cœurs

Remarque : les relevés de ce chapitre correspondent aux heures de calcul réalisées sur la partie d'Antares appartenant au CRIHAN. Les heures réalisées par l'Ecole Centrale de Nantes ne sont pas comptabilisées dans ces graphes.

Antares connaît une utilisation croissante en 2010 pour arriver à un remplissage des ressources de l'ordre de 70% à 80% suivant le critère observé, en 2011.



Consommation mensuelle sur la grappe de calcul iDataPlex

A l'identique des précédents calculateurs du CRIHAN, l'accès aux ressources s'effectue à travers un logiciel de traitement par lots (batch). Le produit proposé par IBM est LoadLeveler. Il place les calculs dans des files d'attente et les exécute quand des processeurs (ou cœurs) ainsi que de la mémoire sont disponibles. Les ressources sont utilisées en mode dédié : un processus = un cœur.

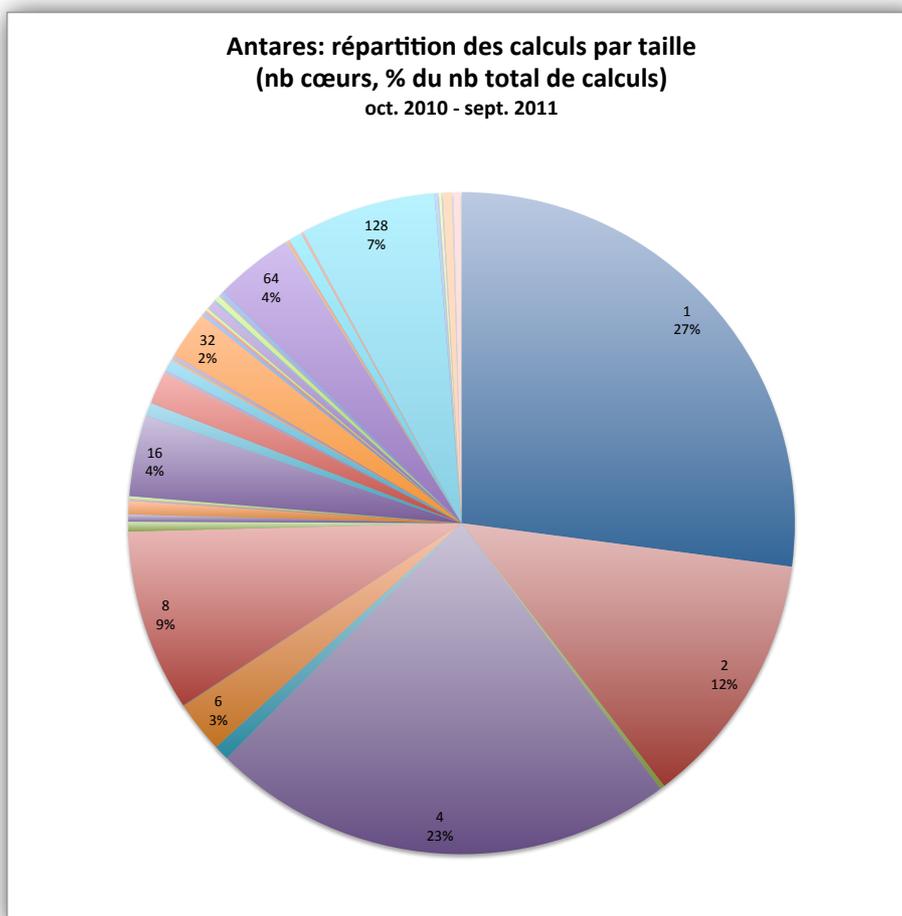
La comptabilité horaire est basée sur le relevé des heures CPU au niveau du système d'exploitation, c'est à dire les temps d'utilisation des cœurs des processeurs. L'inconvénient de ce relevé est qu'il est dépendant de l'efficacité des codes. Un calcul

effectuant de nombreux accès en lecture ou en écriture sur les disques durs consomme peu de ressources CPU, bien qu'il monopolise des cœurs de calcul.

Un deuxième type de relevé est exploitable : le relevé des temps "élapses". L'outil de traitement par lots (batch) stocke les informations concernant les attributions des ressources (cœurs, mémoire) à chaque calcul. Le relevé comptabilise les heures réservées par cœurs indépendamment de l'efficacité du calcul. La courbe est logiquement plus élevée, si tous les calculs s'effectuent dans l'outil de batch. Les essais en mode interactif ne sont pas pris en compte. Ceci explique l'inversion des courbes en mars 2011.

Statistiques d'utilisation des ressources

La grande variété des types de calculs complique l'utilisation optimisée des ressources. L'outil de traitement par lots (batch) IBM LoadLeveler gère des files d'attente que l'équipe calcul adapte en fonction des besoins.



Répartition des calculs en fonction du nombre de cœur demandé

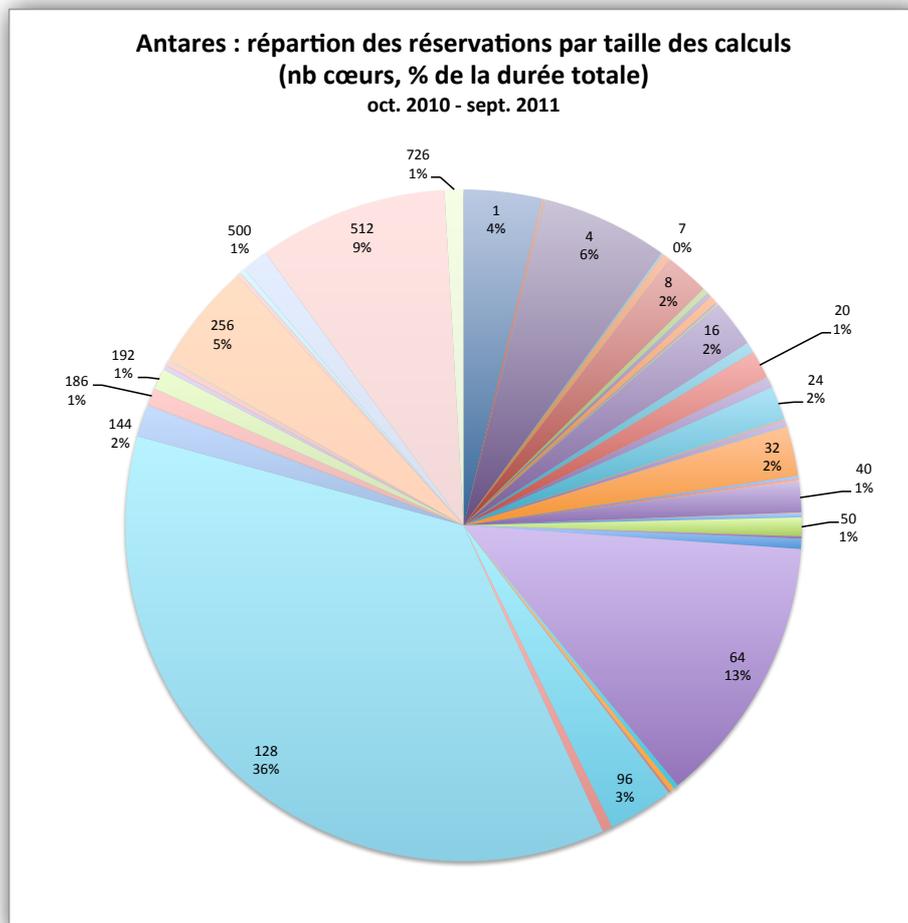
Entre le 1er octobre 2010 et le 30 septembre 2011, 50667 calculs se sont exécutés sur la grappe de calcul Antares. Si on observe uniquement le nombre des calculs soumis, une part importante des exécutions (75%) demande jusqu'à 8 cœurs pour s'exécuter.

En général, ces calculs séquentiels ou faiblement parallèles (intranœud) sont effectués par une partie de la communauté des chercheurs en chimie (codes GAUSSIAN, JAGUAR, GAMESS) ou en physique des matériaux. Ils s'exécutent sur d'une durée longue (supérieure à 100h), leur nombre est élevé et, en général, leurs propriétaires exécutent plusieurs calculs en simultanément.

Ce type de calcul est isolé sur un sous-ensemble de la grappe de calcul (nœuds de calcul «Westmere»), comprenant notamment trois serveurs à accès disque rapide.

Une équipe de chercheurs en physique des matériaux (ENSICAEN) exploite des codes à parallélisme modéré tels que SIESTA et ABINIT. Ils effectuent des calculs, avec ABINIT, utilisant entre 16 et 20 processus et une durée de 100 heures sur les nœuds de calcul «Westmere».

Les calculs parallèles d'une taille supérieure à 48 cœurs sont limités à une durée de 48h et exécutés sur le sous-ensemble homogène des 125 nœuds de calcul «Nehalem». La limite en temps est de 24h au delà de 128 cœurs, la taille maximale de calcul étant fixée à 512 cœurs. Les calculs les plus massivement parallèles sont effectués par les chercheurs en mécanique des fluides (CORIA, Université du Havre), mais aussi par des chercheurs en dynamique moléculaire (Université de Lille, CNRS Marseille) avec le code NAMD adapté à cet usage.



Répartition de l'utilisation des ressources (cœurs) en fonction de la taille des calculs

Les rapports s'inversent si on consulte les heures de réservations des ressources CPU par les calculs en fonction de leur taille. Les calculs parallèles utilisent plus de 80% du temps machine. Le nombre de calcul est moins élevé mais leurs tailles leur donnent plus de poids.

Exemple de poids d'un calcul :

- Calcul 512 cœurs d'une durée de 24h réserve 12 288h CPU.
- Calcul 128 cœurs d'une durée de 48h réserve 6 144h CPU.

On observe une part importante de calculs sur 128 cœurs. Leur nombre est également élevé (3332 calculs sur la période). Il s'agit d'un bon compromis entre la taille et le temps d'attente. Un calcul plus volumineux reste plus longtemps en file d'attente. Un calcul plus petit nécessite plus de temps pour obtenir un résultat.

Projets utilisateurs spécifiques : Géo-localisation Renater

Le GIP Renater a fait une demande d'utilisation des ressources de calcul du CRIHAN afin de générer des fonds de cartes enrichis permettant une géo-localisation de leurs infrastructures réseau. Le principe consiste à superposer sur des images vectorielles, des données cartographiques, ainsi que le maillage constitué des passages des fibres optiques sur l'ensemble du territoire. Les images (ou tuiles) sont générées à l'avance et accessibles via un portail Web. Afin de simplifier l'affichage, 16 niveaux de zoom sont générés avec des niveaux de précision adéquates.

La génération de l'ensemble de ces tuiles nécessite de nombreuses heures de calcul. L'utilisation d'un programme parallèle permet de créer plusieurs images et ainsi de réduire la durée totale d'exécution. De manière régulière et automatique, un calcul est soumis afin de mettre à jour les fonds de cartes.

1.2.2. Serveur IBM Power7 (ATLAS)

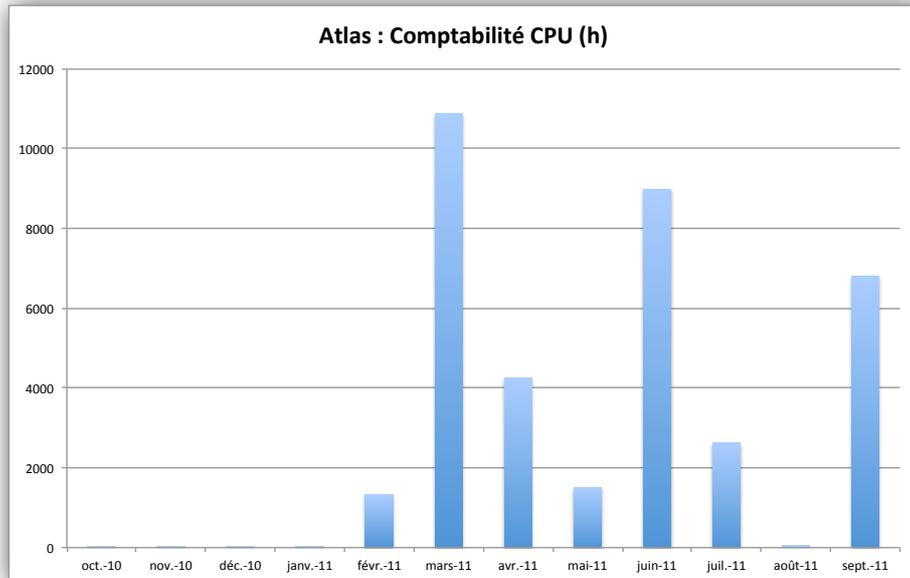
Le serveur Atlas a été acquis au printemps 2010 dans le cadre d'un bêta-test. Cette machine est constituée de 4 processeurs octo-cœurs IBM Power7 cadencés à 3,5 GHz et d'une mémoire (DDR3) partagée de 256 Go. En 2011, 1 To de disques stripés ont été ajoutés dans le serveur pour disposer d'un espace disque volumineux et performant pour les entrées-sorties des calculs.

Début 2011, le logiciel GAUSSIAN 09 a été installé sur le serveur ATLAS à la demande d'un utilisateur ayant acquis la licence, pour un usage restreint aux membres de son groupe.

En effet, le parallélisme à mémoire partagée (OpenMP) de GAUSSIAN 09 est efficace jusqu'à 32 cœurs pour certains types de calcul (anharmoniques) : dans ce cas, l'architecture du serveur Power7 est plus performante que celle des nœuds de calcul dx360-M3 (bi - processeurs hexa-cœurs Intel «Westmere») de la grappe iDataPlex.

Le serveur ATLAS représente en outre un type d'architecture toujours nécessaire au fonctionnement de certaines versions du code de dynamique moléculaire CHARMM, acquis par deux laboratoires (Université de Lille et de Caen).

En 2010, ce serveur a aussi été exploité par les chercheurs de l'équipe de L. Joubert (IRCOF), pour développer une version parallèle (OpenMP) d'un outil de leur chaîne de calcul de topologie quantique. Si l'architecture iDataPlex est la plus performante pour la version parallèle distribuée (MPI) du même outil, la grande quantité de mémoire partagée d'Atlas, en revanche, peut être utile pour une autre partie de cette chaîne de calcul.

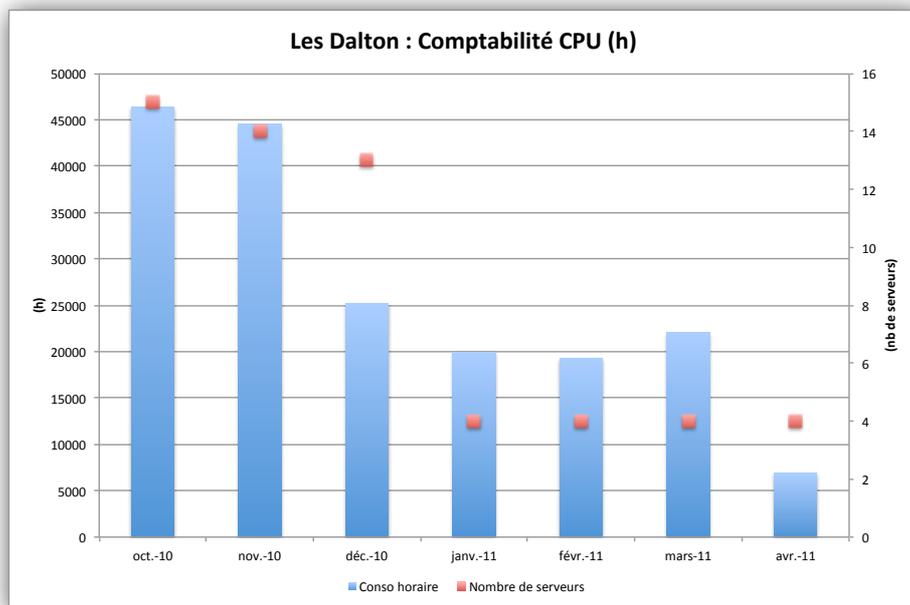


ATLAS : Comptabilité CPU

1.2.3. La grappe de calcul IBM Power5 (Les Dalton)

La grappe de calcul IBM Power5 est le cluster précédent, acquis en 2005. Le gain de puissance depuis la mise en production de la grappe iDataPlex le rend moins intéressant.

Les serveurs ont été progressivement arrêtés à partir de l'installation du cluster de remplacement. L'arrêt définitif des calculs s'est effectué le 18 avril 2011.



Fin de vie des Dalton

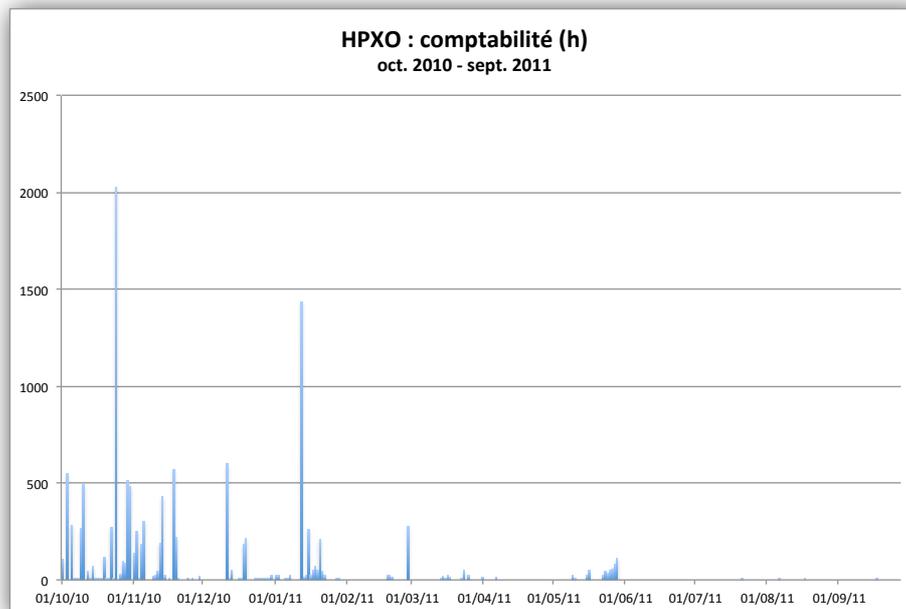
Quand les processeurs Power5 étaient plus propices à certains codes, une orientation de ces utilisateurs vers le nœud Power7 (Altas) était alors proposée.

1.2.4. La grappe de calcul HP (HPXO)

Depuis le début 2009, HPXO a été principalement dédié aux travaux des industriels. L'utilisation de ces ressources par les entreprises s'effectue principalement en mode dédié. Ce système garantit la disponibilité des serveurs lors du lancement des calculs.

La production des entreprises s'est arrêtée en Avril 2011 sur la grappe de calcul HPXO. D'octobre 2010 à avril 2011 :

- un bureau d'étude a produit 4700 heures.CPU avec le logiciel de mécanique des fluides ANSYS Fluent ;
- un groupe a produit 5600 heures.CPU avec le logiciel libre de mécanique des fluides OpenFOAM.



Consommation journalière sur la grappe de calcul HP HPXO

1.3. Nouveaux services aux utilisateurs

1.3.1. Le portail utilisateurs Calcul

Un portail web à destination des utilisateurs du service de calcul a été développé durant l'été 2010, à l'occasion du stage de Philippine Barlas. Celui-ci permet à chaque utilisateur possédant un compte sur les ressources de calcul du CRIHAN (Les Dalton et/ou iDataPlex) de suivre sa comptabilité horaire au fil des mois. Une gestion des profils permet également aux responsables des projets scientifiques d'accéder aux consommations de tous les membres du projet.

Le service est mis en production depuis novembre 2010 et remplace les courriers postaux mensuels informant des consommations horaires sur les calculateurs.

De nouvelles fonctionnalités sur le portail ont été rajoutées pendant l'été 2011, mais sont toujours actuellement en cours de développement ou de validation (comptabilité par calculs, statistiques de temps d'attente, etc.)

Le portail est accessible à l'adresse suivante : <http://calcul.crihan.fr>

1.4. Modélisation Moléculaire

Le Réseau Normand pour la Modélisation Moléculaire permet la mutualisation de ressources logicielles et matérielles à destination des laboratoires de recherche. Ce projet, initié en 1997, regroupe depuis 2007, 12 structures réparties en Haute et Basse Normandie. Le choix des logiciels à acquérir s'effectue lors de réunions de comité de pilotage, tous les 2 ans, permettant aux utilisateurs d'exprimer leurs besoins. Les années intermédiaires, comme l'année 2010, les licences sont renouvelées à l'identique. Cette année, les licences de tous les logiciels ont été renouvelées pour la période du 1er janvier 2010 au 31 décembre 2010. Une dizaine de postes de travail est installée depuis 2007 dans les laboratoires. En accès en mode partagé, ils offrent un environnement graphique performant requis par ce type de logiciels.

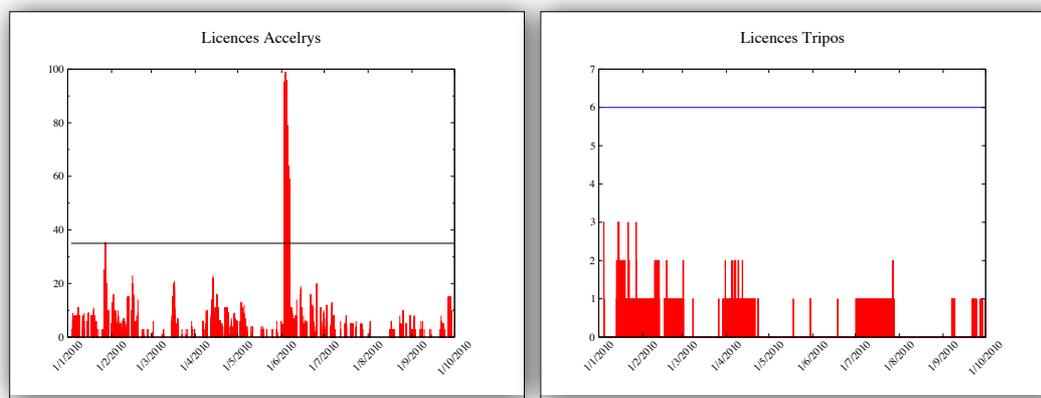
Tous les ans le projet accueille de nouveaux utilisateurs (nouveaux arrivants dans les laboratoires, étudiants ou doctorants) qui accèdent automatiquement aux logiciels et aux serveurs. Les stations de bureau et ordinateurs portables devenant de plus en plus performants, une grande partie des chercheurs utilise désormais, la palette de logiciels mis à disposition, directement sur leur propre matériel. La variété des logiciels et des modules, offre un panel d'outils large pour toute la communauté.

1.4.1. Les logiciels

Certains logiciels utilisés datent du début du projet (Matérial Studio et Discovery Studio chez l'éditeur Accelrys, Sybyl chez l'éditeur Tripos, Jaguar chez l'éditeur Schrödinger, Gaussian). Un logiciel de bases de données de spectroscopie de masse a été rajouté en 2007 (Mascot chez l'éditeur Matrix Science) augmentant le nombre de laboratoires intéressés par le projet.

Statistiques d'utilisation des logiciels

Les logiciels des éditeurs Accelrys et Tripos fonctionnent en mode "jeton". Actuellement 35 jetons pour les logiciels Accelrys et 6 jetons pour les logiciels Tripos sont mis à disposition des utilisateurs. Au démarrage d'un des logiciels, celui-ci contacte le serveur de licences afin de vérifier si des jetons sont encore disponibles. Dans le cas où tous les jetons sont déjà en cours d'utilisation, un message d'erreur est renvoyé vers l'utilisateur. Le serveur de licences peut ainsi générer des logs lors de la prise et la libération des jetons. Ces informations sont ensuite post-traitées afin de générer des statistiques d'utilisations des différents logiciels. Les logs générés ayant uniquement un caractère informatif, certaines incohérences peuvent apparaître dans la génération des statistiques (par exemple l'utilisation de plus de 35 jetons simultanés pour les logiciels Accelrys dans le graphique ci-dessous)



Utilisation des jetons pour les logiciels Accelrys et Tripos

Sur la période du 1er janvier au 1er octobre 2010, les statistiques indiquent que l'utilisation des licences Accelrys atteint rarement la limite de 35 jetons et qu'elle reste limitée à 3 jetons pour Tripos. Pour les logiciels Accelrys, cette situation s'explique avec le

changement de gestion des jetons pour les logiciels Felix, Cerius2, InsightII et CNX. Ces derniers ne sont désormais plus maintenues par l'éditeur et donc ne sollicitent plus de jetons lors de leur utilisation. Le sujet du nombre de jetons à renouveler sera abordé lors du prochain comité de pilotage, dans le cadre du renouvellement pour l'année 2011.

Certains logiciels (Gaussian, Jaguar) tirent profit de la puissance de la nouvelle grappe de calcul iDataPlex, permettant ainsi de diminuer les temps d'attente et de restitution pour ce type de calcul.

1.5. Support aux entreprises

Le CRIHAN est sollicité par des entreprises intéressées par l'utilisation de ressources de calcul intensif. Cette activité avait été initiée par le projet AMON, nom donné à l'Action Collective qui l'a soutenue jusqu'à fin 2010.

Le service dédié aux entreprises est réalisé en fonction des besoins exprimés :

- utilisation de ressources partagées, en mode prioritaire, sur les grappes de calcul, la facturation s'effectuant sur la base des heures réellement consommées ;
- réservation de ressources en mode dédié, indépendamment du nombre d'heures consommées.

Le CRIHAN apporte une aide technique et scientifique aux industriels réalisant des simulations numériques sur ses machines.

Il fournit également des prestations pour des entreprises désireuses de découvrir l'apport que pourrait représenter l'exploitation de ressources de calcul intensif. Une évaluation de performance avait été faite, notamment, dans la cadre du projet évoqué ci-dessous (collaboration pour la simulation en mécanique des fluides).

1.5.1. Collaboration pour la simulation en mécanique des fluides

Pour une entreprise intéressée par une offre de service, mais non encore utilisatrice, le CRIHAN avait évalué en 2009 le gain potentiel de performance que ses futures ressources de calcul intensif lui apporteraient. Les réponses de constructeurs à l'appel d'offres CRIHAN - ECN, pour l'acquisition d'une nouvelle grappe de calcul, étaient en effet en cours d'évaluation. La projection de performance avait été faite sachant que le processeur serait l'Intel Nehalem EP (2,67 ou 2,8 GHz) et que le réseau d'interconnexion serait InfiniBand (DDR ou QDR).

Ce travail a été présenté par le CRIHAN à la «demi-journée mésocentres» du 20 Septembre 2011 (<http://calcul.math.cnrs.fr/spip.php?article181#20>), «Support avancé pour les entreprises» (http://calcul.math.cnrs.fr/Documents/Journees/sept2011/bousquet_2011.pdf).

A l'issue de cette projection, une présentation générale du CRIHAN et de son activité calcul avait été faite début 2010 dans les locaux de ce groupe industriel régional. A cette occasion, un bilan des tests de performance Fluent réalisés par le CRIHAN en 2009 sur Intel Xeon, IBM Power5 et un cœur Intel Nehalem, ainsi que la projection sur 16 cœurs Nehalem, ont été présentés :

- Le gain matériel et logiciel pouvant être obtenu sur les machines du CRIHAN (processeurs Nehalem), par rapport aux ressources internes du groupe (2 processus parallèles Fluent 6.3 sur PC), a été évalué à un facteur 8 sur 8 processus et à un facteur 14 sur 16 processus avec Fluent 12.
- L'objectif de 20 jours de temps machine pour les cas d'étude considérés peut être atteint avec des maillages optimisés pour les performances et permettant l'utilisation de pas de temps de simulation plus grands : la performance requise doit être obtenue avec Fluent 12 sur 16 cœurs Intel Nehalem EP cadencés à 2,8 GHz.

- L'ingénieur R&D avait conclu que son entreprise «dispose avec le CRIHAN des moyens techniques et économiquement intéressants pour réaliser des simulations complexes concernant la simulation des procédés industriels fortement dépendant du temps».

Les performances projetées en 2009, et mesurées après coup en 2010 et 2011 sur les cas d'étude considérés, sont résumées dans le tableau suivant.

Nombre de processus parallèles	Projection (+/-5%) faite en 2009	Mesure faite sur l'iDataPlex du CRIHAN en 2009	Mesure faite sur l'iDataPlex du CRIHAN en 2011
	Facteur de gain attendu avec Fluent 12 sur Nehalem EP, par rapport à 2 processus Fluent 6.3 sur le PC de l'entreprise	Gain avec Fluent 12.1 par rapport à 2 processus Fluent 6.3 sur le PC de l'entreprise	Gain avec Fluent 13.0 par rapport à 2 processus Fluent 6.3 sur le PC de l'entreprise
2	2.5	-	-
8	8.2	10.1	10.7
16	14.4	-	20.4
32	-	35.2	38.2
64	-	57.6	66.2
128	-	-	102

En 2011, le groupe régional en question a produit un calcul d'une taille importante sur le supercalculateur du CRIHAN :

- 450 000 éléments de maillage ;
- plus de 100 Go de mémoire ;
- 38 000 heures.cœurs sur 32 cœurs

1.5.2. Support à l'exploitation du logiciel Code Saturne

Une entreprise a choisi le logiciel libre d'EDF Code Saturne 2.0.1 pour réaliser une étude de mécanique des fluides avec les ressources du CRIHAN.

Une interaction étroite entre le client et l'ingénieur support du CRIHAN a été nécessaire pour valider les options d'installation du logiciel avant la production. Pour le type de maillage utilisé par le client, il a été conclu qu'une librairie du logiciel doit être compilée en entiers double précision.

Le bureau d'étude a pu produire ses calculs sur 128 processus, durant huit semaines, avec Code Saturne sur le supercalculateur du CRIHAN.

1.5.3. Collaboration pour la simulation en mécanique des structures

Un groupe industriel, dont l'un des sites est implanté en Haute Normandie, projette d'investir dans une architecture de calcul intensif.

Souhaitant au préalable évaluer des spécifications d'architecture, un ingénieur R&D contacte le CRIHAN pour mettre en place une série de tests avec le logiciel de mécanique des structures ABAQUS. Grâce à un prêt de licence de la part de l'éditeur, une première phase de tests a débuté fin septembre 2011 sur les ressources de calcul du CRIHAN, pour une durée d'un mois.

Cette collaboration s'est poursuivie début 2012 et a fourni les spécifications matérielles nécessaires. En outre, un atelier de simulation ABAQUS devrait être mis en place à l'automne 2012, au CRIHAN, permettant à ce groupe d'absorber des pics de production de calcul pour lesquels ses propres ressources seront insuffisantes.

Un compte rendu plus détaillé sera donc fait dans le rapport d'activité 2012.

1.6. Le support scientifique

Plusieurs types d'interventions se dégagent dans le cadre du support scientifique effectué pour les chercheurs académiques.

1.6.1. Développements

Développement de méthode en interaction fluide - structure

Guillaume Fourey, doctorant de l'École Centrale de Nantes, a développé une méthode d'interaction fluide - structure qui couple le code de mécanique des fluides SPH-FLOW au code d'éléments finis d'EDF Code Aster.

Début 2011, la version séquentielle de Code Aster est exploitée pour ce couplage, un processus parallèle (MPI) de SPH-FLOW appelant l'exécutable de Code Aster.

Guillaume Fourey souhaitait pouvoir exploiter la version parallèle de Code Aster pour ce couplage. Après avoir mis en exploitation la version parallèle (MPI) de Code Aster 10.3.0, le support scientifique du CRIHAN a mis en place l'environnement et la méthode permettant l'exécution couplée SPH-FLOW MPI / Code Aster MPI.

Cette méthode est aujourd'hui opérationnelle. Guillaume Fourey doit progresser sur l'utilisation efficace de Code Aster en parallèle, avec l'un des solveurs appropriés (MUMPS, PETSC ou FETI : http://www.code-aster.org/V2/doc/default/fr/man_u/u2/u2.08.06.pdf) avant d'exploiter pleinement le couplage SPH-FLOW MPI / Code Aster MPI que le CRIHAN a mis en place avec lui.

Aide à l'exploitation de l'architecture hybride CPU-GPU

Gaofeng Wang, postdoctorant au laboratoire EM2C de Centrale Paris, a porté le code de rayonnement RAINER sur une architecture hybride CPU-GPU. Il contacte le CRIHAN en Mai 2011 pour tester les performances de RAINER sur l'architecture hybride du CRIHAN.

L'API CUDA FORTRAN 11.5 est installée sur la machine iDataPlex (Antares) avec une licence d'évaluation prêtée par l'éditeur (PGI). Les modalités techniques pour la compilation et l'exécution en batch de l'application MPI / GPU sont fournies au nouvel utilisateur. Des conseils lui sont donnés pour une exploitation optimale de la librairie MPI sur l'architecture iDataPlex.

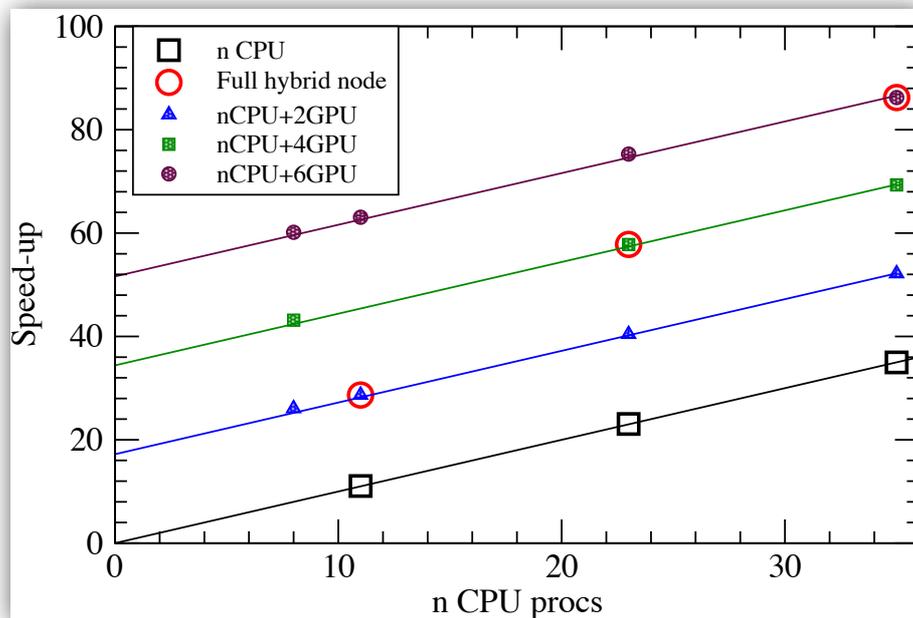
Etant donné le nombre de calculs de durée courte, nécessaires à cette analyse de performance, les trois nœuds de calcul hybrides CPU-GPU sont dédiés périodiquement au chercheur qui produit 1045 heures.CPU avec 53 calculs hybrides CPU-GPU.

Les accélérations obtenues grâce aux cartes NVIDIA (GPU) sont résumées :

- 1 cœur + 1 GPU :
Accélération par rapport à 1 cœur (sans GPU) = 9,6
- Nœud hybride complet : 12 cœurs (MPI) + 2 GPUs :
Accélération par rapport à 12 cœurs (sans GPU) = 2,4
- 3 nœuds hybrides complets : 36 cœurs (MPI) + 6 GPUs :
Accélération par rapport à 36 cœurs (sans GPU) = 2,4

Les graphes suivants représentent l'accélération (Speed-up) obtenue, par rapport à un cœur (CPU). Cette accélération est linéaire en fonction du nombre de cœur(s) (CPU) n_{CPU} et du nombre de GPU(s) n_{GPU} utilisé(s) :

$$\text{Accélération par rapport à 1 cœur} = n_{CPU} + 8,6 n_{GPU}$$



Accélération (par rapport à 1 cœur) en fonction du nombre de cœur(s) (CPU) et de GPU(s) sur l'architecture iDataPlex Antares du CRIHAN

Gaofeng Wang, Centrale Paris / EM2C, code de rayonnement RAINER

Optimisation des entrées - sorties dans un code d'aérodynamique

Abdellah Hadjadj (enseignant-chercheur *Université de Rouen / CORIA*) souhaite réduire la taille des fichiers décrivant le maillage et la solution numérique, exploités en entrées et sorties par l'une de ses applications parallèles d'aérodynamique. L'utilisation de la librairie de format de données HDF5 est pressentie.

Arnab Chaudhuri, chercheur appartenant au groupe d'A. Hadjadj, transmet au CRIHAN un code type réalisant des entrées - sorties au format binaire standard, semblables à celles du code d'aérodynamique. Le support scientifique implémenté dans ce code parallèle (MPI), en remplacement du format binaire standard, des entrées - sorties exploitant la librairie de format de données HDF5 :

- une première version de code exploitant des fichiers de même taille que ceux du code initial, mais au format HDF5 indépendant des architectures matérielles,

- une deuxième version de code exploitant les fonctionnalités de compression de la librairie HDF5. La taille des fichiers d'entrées - sorties, de format HDF5, est alors 80 fois plus petite que celle des fichiers du code initial.

1.6.2. Mise en exploitation de logiciels

A la demande d'utilisateurs du Pôle Régional de Modélisation Numérique, les logiciels suivants ont été mis en exploitation sur architecture IBM iDataPlex (Antares) :

Chimie quantique

- Logiciel commercial GAUSSIAN 09 Rév. B.01 (OpenMP), pour usage restreint aux chercheurs d'une université qui possède la licence.
- Logiciel commercial CRYSTAL 09 MPP (MPI), pour usage restreint à une équipe de chercheurs de l'ENSICAEN qui possède la licence.

Dynamique moléculaire

- Logiciel Amber9 (MPI) pour usage restreint à une équipe de chercheurs de l'Université de Caen.

Eléments finis

- Logiciel libre de mécanique Code Aster 10.3 (EDF), séquentiel et parallèle (MPI), à la demande de Centrale Nantes.
- Logiciel libre de mécanique Cast3M 2.6.22-2010 (séquentiel, CEA).
- Logiciel commercial de mécanique ABAQUS 6.11 (MPI/OpenMP), à la demande d'un groupe industriel bénéficiant d'un prêt de licence pour des tests de performance.

Mécanique des fluides

- Logiciel commercial ANSYS Fluent 13.0 (MPI) acquis par le CRIHAN.
- Logiciel libre Code Saturne 2.0.1 (EDF), pour les besoins de production d'un bureau d'étude.

Trois logiciels ont également été mis en exploitation sur le serveur IBM Power7 (Atlas) :

Chimie quantique

- Logiciel commercial GAUSSIAN 09 Rév. B.01 (OpenMP), pour usage restreint aux chercheurs d'une université qui possède la licence.

Simulations moléculaires et atomiques *ab initio*

- Logiciel libre CP2K-2_1 (MPI), à la demande d'un chercheur de l'Université de Rouen / IRCOF

Dynamique moléculaire

- Logiciel commercial CHARMM c29b2, pour usage restreint à une équipe de chercheurs de l'Université de Caen qui possède la licence.

1.6.3. Interventions diverses

Le CRIHAN apporte de manière régulière une aide :

- à l'utilisation des outils de compilation de codes et de soumission des travaux ;
- à la détermination de la quantité de mémoire nécessaire à un cas d'étude, au besoin en réservant un nœud de calcul pour quelques heures ;
- à la mise en données spécifique à certains logiciels de chimie tels que GAUSSIAN ou JAGUAR.

1.7. Communication et information scientifique

Deux demi-journées d'information et d'échanges ont été organisées à l'attention des utilisateurs du Pôle Régional de Modélisation Numérique. Entre 15 et 20 personnes y ont

assisté. Les supports de présentation sont disponibles à l'adresse : <http://www.crihan.fr/calcul/tech/journees-utilisateurs/>.

1.7.1. Demi-journée «utilisateurs calcul», 30 Novembre 2010

Cette réunion a dressé un bilan de pré-production (performance, nature des travaux, règles de soumission et leur évolution, stabilité) de la nouvelle configuration iDataPlex, et présenté le nouveau portail calcul (<https://calcul.crihan.fr>) en cours de finalisation.

1.7.2. Demi-journée «utilisateurs calcul», 16 Juin 2011

Cette réunion est revenue sur les évolutions significatives d'architecture et d'exploitation des ressources de calcul du CRIHAN au cours du premier semestre 2011 (nouveaux nœuds de calcul «Westmere», disques internes, évolution de l'espace disque partagé). Les évolutions possibles dans le cadre du projet EQUIP@MESO ont été présentées.

En outre, la Société CAPS Entreprise a été conviée à présenter les méthodes d'accélération de code sur GPU et le logiciel HMPP.

1.7.3. Quatrièmes journées mésocentres, 20/21 Septembre 2011

Calcul, GENCI et la CPU ont organisé les quatrièmes journées mésocentres les 20 et 21 Septembre 2011 à l'Institut de Physique du Globe de Paris (<http://calcul.math.cnrs.fr/spip.php?article181>).

Le CRIHAN y a présenté son activité de support scientifique avancé pour les entreprises (http://calcul.math.cnrs.fr/Documents/Journees/sept2011/bousquet_2011.pdf).

1.8. Projet EQUIP@MESO

Le CRIHAN est lauréat du projet EQUIP@MESO (<http://www.genci.fr/spip.php?article145>), monté durant l'été 2010 en réponse à l'appel à projets EQUIPEX qui, dans le cadre du Grand Emprunt National, concerne spécifiquement les équipements d'excellence.

Dans ce contexte, une dotation de 800 K€ permet au CRIHAN d'au moins doubler sa puissance de calcul intensif en 2012. Au 30 Septembre 2011, les modalités d'acquisition du nouveau matériel (appel d'offres ou utilisation du marché par bon commandes en cours avec IBM) n'ont pas été choisies.

1.9. Publications et communications scientifiques

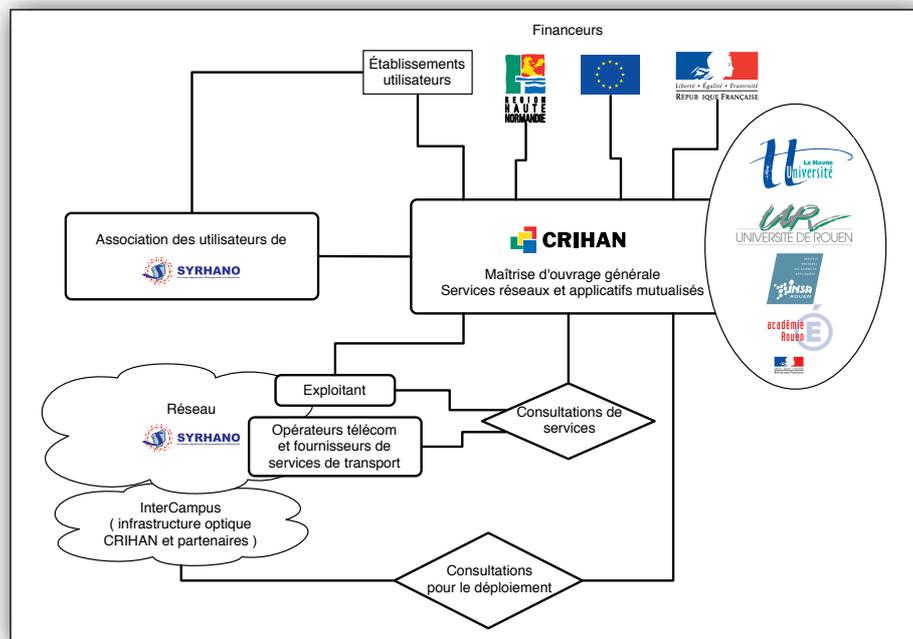
Les données détaillées sur les projets scientifiques et les publications des laboratoires pour l'année 2011 sont disponibles sur le site du CRIHAN, <http://www.crihan.fr>, rubrique "calcul".

2. Réseau Régional pour l'Enseignement et la Recherche

2.1. Rappel sur SYRHANO

Le déploiement du réseau régional est rendu possible par les actions conjuguées de plusieurs acteurs :

- Son financement est assuré principalement par l'État et la Région Haute-Normandie, dans le cadre du contrat de projets et par la Communauté Economique Européenne. Les utilisateurs eux-mêmes y participent, selon une grille tarifaire validée chaque année en assemblée générale de l'association SYRHANO ;
- La maîtrise d'ouvrage est assurée par le CRIHAN, en fort partenariat avec les établissements d'enseignement supérieur. L'ensemble des utilisateurs est réuni dans l'association du même nom, SYRHANO, qui exprime régulièrement ses projets et ses besoins. L'établissement des principaux liens et la supervision du réseau font régulièrement l'objet d'appels d'offres dont les cahiers des charges techniques, reflet des demandes des utilisateurs, sont préparés par le CRIHAN.



Construction du réseau régional SYRHANO : qui fait quoi ?

2.2. Évolutions de SYRHANO en 2011

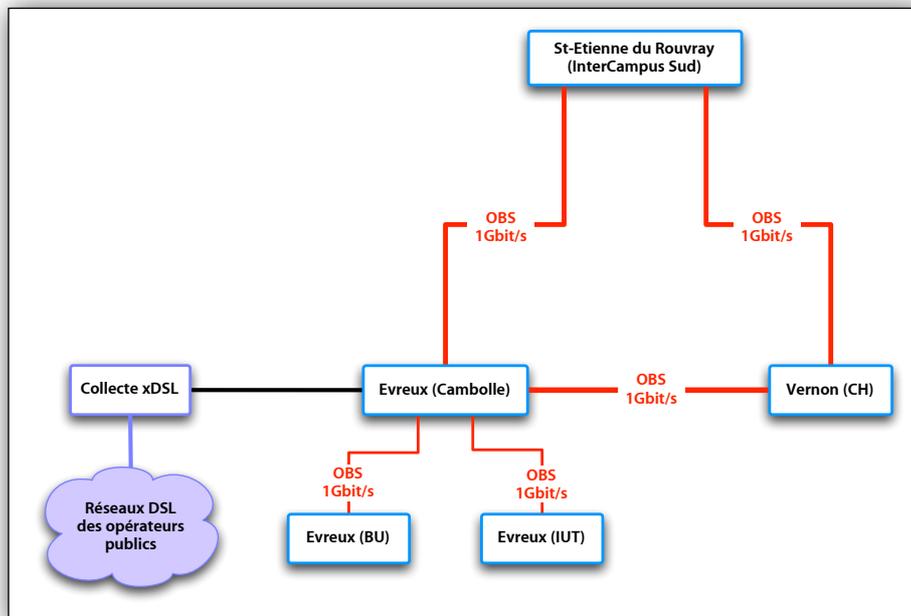
2.2.1. Déménagement du point de présence sur Evreux

La construction du nouvel hôpital d'Evreux s'est achevée à l'été 2010 avec la livraison d'un nouveau complexe hospitalier sur la zone d'activités de Cambolle. SYRHANO a implanté, depuis 2004, son principal point de présence (PoP) dans l'Eure au centre ville d'Evreux sur le site de l'Hôpital de Saint Louis.

Le déménagement complet du centre Hospitalier d'Evreux, sur le nouveau site de Cambolle, a eu lieu à la fin de l'année 2010. Le déplacement du PoP SYRHANO sur ce nouveau site a été réalisé en juillet 2010. Les sites de Saint Louis et de Cambolle ont co-existé jusqu'à la fin de l'année.

Le point de présence principal d'Evreux fait partie d'une boucle réseau composée des points de présence de Saint-Étienne du Rouvray, de Vernon et d'Evreux. Dans un premier

temps, cette boucle a été ouverte pour raccorder le nouveau site de Cambolle au travers de la liaison vers Vernon. La dernière phase de la migration a eu lieu en décembre 2010. Elle a consisté à reformer la boucle réseau avec la création d'une nouvelle liaison entre le PoP de Saint-Étienne du Rouvray et celui d'Evreux Cambolle. Enfin, l'ancien point de présence sur le site de Saint Louis a définitivement été arrêté en février 2011.



PoP Evreux Cambolle - situation actuelle

2.3. Exploitation

2.3.1. Mise à jour logicielle des deux routeurs du réseau régional

Toutes les fonctions de routage sur le réseau SYRHANO sont effectuées par deux routeurs localisés sur les points de présence de Saint-Étienne du Rouvray (CRIHAN) et du Havre (Université Le Havre - Lebon).

Chaque site SYRHANO peut établir une session BGP avec chacun de ces deux équipements de routage afin d'assurer une redondance de raccordement et de minimiser les interruptions de services en cas d'incident ou de maintenance.

Durant l'année 2011, deux mises à jour logicielles des équipements de routage ont dû être effectuées. Ces opérations visent

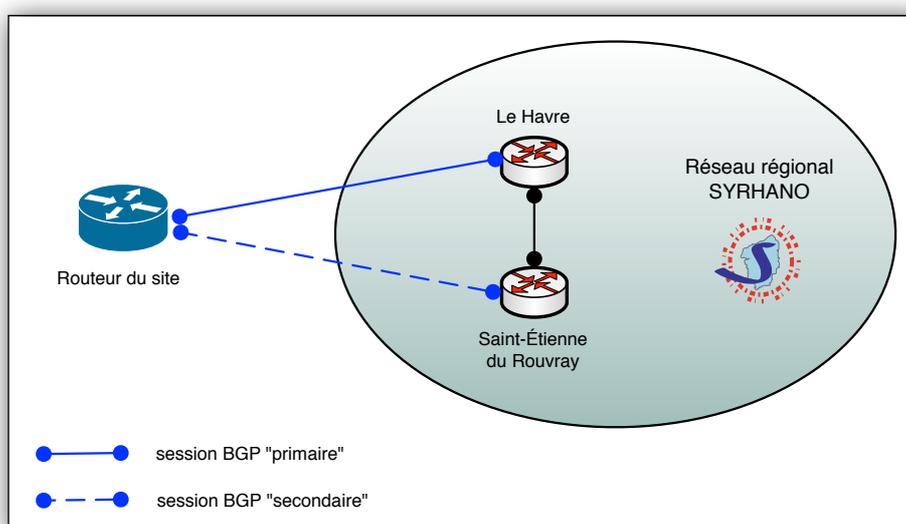
- à corriger des bogues logiciels qui ont été à l'origine d'interruptions de service ;
- à déployer de nouvelles fonctionnalités présentes dans les nouvelles versions logicielles telles que 6VPE (VPN/MPLS IPv6) ou la collecte des informations sur les flux IPv6 au travers du protocole Netflow.

2.3.2. Migration des sites vers SYRHANO 3 et arrêt des équipements SYRHANO 2

Les équipements actifs SYRHANO 2 ont été définitivement arrêtés au mois de mars 2011. L'équipe technique du CRIHAN a organisé et coordonné, en concertation avec les sites concernés, la migration de leur raccordement sur les équipements actifs SYRHANO 3. Ces travaux se sont déroulés en début d'année 2011.

Pour plusieurs sites, cette opération a été l'occasion de fiabiliser leur raccordement au réseau régional. En effet, le routeur du site a établi une session BGP avec chacun des deux routeurs SYRHANO. En cas de défaillance ou de maintenance sur le routeur primaire, le trafic sera basculé dynamiquement via le routeur secondaire. Par exemple, pour le CORIA son routeur primaire est celui qui se trouve à Saint-Étienne du Rouvray tandis que celui du Havre joue le rôle de routeur secondaire. Pour l'Université du Havre, c'est la situation inverse qui se produit : le routeur primaire est celui du Havre et le routeur secondaire celui de Saint-Étienne du Rouvray.

Le principe utilisé est le suivant : les routeurs SYRHANO annoncent la route par défaut au routeur du site et ce dernier annonce l'ensemble des réseaux publics du site aux routeurs SYRHANO. Des poids sont positionnés sur les annonces de routes reçues. Il est nécessaire de configurer correctement ces paramètres sur les différents routeurs (ceux de SYRHANO et celui du site utilisateur) pour éviter un routage asymétrique.



Raccordement sécurisé d'un site sur SYRHANO 3

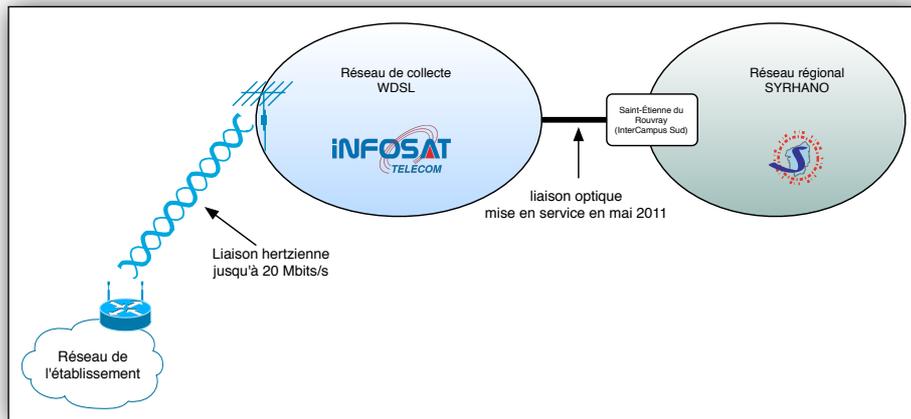
2.3.3. Mise en place d'une interconnexion avec un nouvel opérateur : Infosat

Une expérimentation est menée depuis le mois de juin avec l'opérateur Infosat pour raccorder certains établissements scolaires situés en zone blanche, c'est-à-dire mal desservi par les technologies xDSL utilisant la paire de cuivre téléphonique.

L'opérateur Infosat propose un raccordement utilisant une technologie radio permettant un débit de 5, 10 ou 20 Mbits/s symétriques. L'installation sur le site nécessite la pose d'une antenne pointant vers un point haut de l'opérateur Infosat.

Afin de collecter les flux en provenance des sites raccordés, une interconnexion a été mise en service en mai 2011 entre SYRHANO et le réseau de l'opérateur Infosat Telecom. Le raccordement se fait à Saint-Étienne du Rouvray via une liaison optique, utilisant des fibres CREA, entre le CRIHAN et les locaux d'Infosat Telecom situés sur le Technopôle du Madrillet.

Le premier site raccordé sur SYRHANO utilisant cette offre est le collège Jacques Émile Blanche de Saint-Pierre-lès-Elbeuf. Si ce premier test s'avère concluant, d'autres établissements scolaires se trouvant dans des zones blanches pourront souscrire un abonnement à cette offre qui leur permet d'avoir une liaison à plus haut débit.



Collecte WDSL Infosat Telecom

2.3.4. Autres évolutions

Un des points de présence principaux du réseau SYRHANO est situé au CRIHAN à Saint-Étienne du Rouvray. Ce point de présence héberge :

- un équipement de commutation sur lequel se font les raccordements des sites ;
- un des deux équipements de routage du réseau SYRHANO.

Au cours du temps, le réseau régional a évolué :

- migration des sites raccordés sur les anciens équipements vers les nouveaux ;
- raccordement de nouveaux sites ;
- création de nouvelles liaisons pour mailler le réseau ;
- raccordement de nouveaux points de présence ;
- interconnexion avec de nouveaux opérateurs ou d'autre réseaux.

Ces diverses opérations nécessitent l'utilisation de ports physiques de raccordement sur les équipements du réseau. Afin d'accompagner et de répondre à ces évolutions une nouvelle carte 24 ports optiques Gigabit Ethernet a été installée dans l'équipement de commutation situé au CRIHAN.

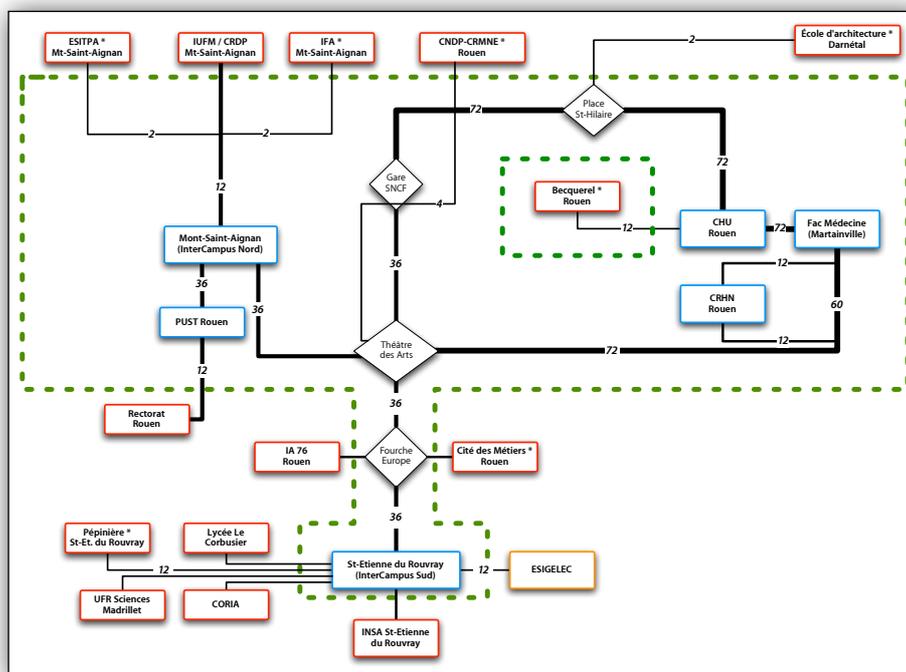
2.4. InterCampus

InterCampus est le réseau de fibres optiques déployé par le CRIHAN sur l'agglomération rouennaise. Le noyau de ce réseau a vu le jour en 2000. Depuis, presque chaque année, il évolue, par ajout de sites du domaine de l'enseignement supérieur, par la création de boucles de sécurité, ou encore en raison de modifications de tracés (comme tout réseau d'infrastructure utilisant le domaine public peut y être contraint). Ces différents travaux supposent une forte implication des équipes techniques du CRIHAN, pour les pré-études puis le suivi des chantiers, aussi bien pour ce qui est du génie civil que des aspects proprement réseau.

2.4.1. Raccordement de sites

Un nouveau site a été raccordé sur InterCampus. Il s'agit du Rectorat de Rouen situé rue de Fontenelle à Rouen. Ce site est raccordé sur InterCampus après trois ans de travaux. Cette situation exceptionnelle s'explique par la complexité technique et administrative pour la création d'un cheminement satisfaisant. Le site est raccordé au point de jarretière InterCampus situé au Pôle Universitaire des Sciences du Tertiaire (PUST) à Rouen. Le cheminement emprunte notamment une galerie technique appartenant à EDF.

Des études sont également en cours pour le raccordement sur InterCampus de nouveaux sites tels que le CNED, le CESI, l'Opéra de Rouen et les services centraux du CROUS de Haute Normandie.



Synoptique du réseau InterCampus

2.4.2. Travaux réalisés en 2011

Un important travail de coordination et d'organisation a dû être entrepris pour répondre à une problématique de dévoiement de certains tronçons. En effet, une partie du réseau se situe sur le domaine métrobus. D'importants travaux vont y être réalisés afin d'agrandir certaines stations de métro pour préparer l'arrivée des nouvelles rames de métro prévu en 2012. Le réseau InterCampus est concerné par ces aménagements au niveau des stations Boulingrin et Saint-Sever.

Les travaux de dévoiement dans le secteur de Saint-Sever se sont déroulés fin janvier 2011. Le raccordement du site de l'Inspection Académique 76 a été concerné lors de ces travaux. Le scénario retenu a permis de minimiser limiter l'impact sur les services aux utilisateurs. En effet, l'interruption de service a été relativement minime et la date retenue a été fixée en concertation avec le site afin d'effectuer les travaux de raccordement du nouveau câble dans une période de faible activité. Le mode opératoire de ce chantier consiste à créer une nouvelle route optique parallèlement à celle existante. L'interruption de service est due au raccordement du nouveau câble à fibres optiques au niveau des tiroirs optiques existant en remplacement du câble initial qui a été déposé à l'issue des travaux.

Sur ce chantier, le CRIHAN a assuré la coordination et l'organisation des travaux avec les différents acteurs que sont le département assainissement de la CREA, la ville de Rouen et la SADE, entreprise sous-traitante mandatée par le CRIHAN pour la réalisation des travaux optiques. En effet, sur une partie de son parcours, le câble à fibres optiques chemine au dessus des canalisations d'assainissement gérées par la CREA puis en encorbellement sur une trémie dont la ville de Rouen est le propriétaire.

2.4.3. Travaux prévisionnels

Dévoisement Boulingrin - nov 2011

Le tronçon entre la Gare de Rouen et le CHU au niveau de la station Boulingrin sera impacté par les travaux d'aménagement des stations Metrobus. Ces travaux sont prévus pour la fin de l'année 2011 et nécessiteront des interventions lourdes. Il est nécessaire de dévoyer un fourreau ainsi que les fibres optiques qui s'y trouvent. InterCampus emprunte un fourreau propriété de la CREA qui prendra en charge une part significative de ce chantier pour dévoyer également ses infrastructures optiques.

Le CRIHAN met à profit ces travaux pour créer une boîte d'épissurage au niveau de la station de métro Beauvoisine où sont déjà présentes celles de la CREA et de la ville de Rouen. Pour mémoire, InterCampus a passé un accord avec la ville de Rouen pour l'utilisation de deux paires de fibres optiques lui appartenant dans ce secteur afin de raccorder le Centre de Ressources du Musée National de l'éducation, situé rue de Bihorel, sur le réseau régional SYRHANO. Cette nouvelle boîte d'épissurage permettra le raccordement de futurs sites et le cas échéant du site du CNDP.

En ce qui concerne l'impact sur le service aux utilisateurs, celui-ci sera nul car l'ensemble des liaisons réseaux utilisées sur ce tronçon sont secourues par des liaisons empruntant un autre cheminement.

Déplacement PC-ICN

Le campus universitaire de Mont-Saint-Aignan va connaître une importante restructuration de son parc immobilier dans les prochaines années, notamment avec la démolition du bâtiment principal de l'UFR des Sciences et Techniques situé place Émile Blondel. La démolition de ce bâtiment devrait intervenir en 2015.

Plusieurs arrivées optiques InterCampus étant hébergées dans ce bâtiment, il est donc nécessaire de les déplacer dans le nouveau centre de données de l'Université de Rouen. Plusieurs réunions de travail et échanges ont eu lieu entre le CRIHAN et l'Université de Rouen afin de préparer les travaux de dévoisement des réseaux optiques. Début 2011, une visite de site a eu lieu avec la société SADE afin d'élaborer les différents scénarios envisageables. Après discussion, un mode opératoire a été retenu. Le but est de remplacer une section de câbles existants par un câble de plus grande capacité afin de pouvoir anticiper sur des besoins futurs.

Dans le scénario retenu une nouvelle boîte d'épissurage sera créée pour raccorder deux câbles existants (72 et 12 brins) sur un nouveau câble 144 brins qui devra être tiré vers le datacenter de l'Université de Rouen. Cela offre de la disponibilité pour des raccordements futurs.

Les travaux de dévoisement des fibres optiques devraient se dérouler pendant l'été 2012. Ils devraient s'étaler sur trois jours. Certains sites subiront des interruptions de service, c'est pourquoi la date des travaux sera définie en concertation avec ces derniers.

Cité des métiers

D'importants travaux ont été entrepris sur le site de la Cité des Métiers depuis l'été 2010. Ceux-ci sont destinés à réhabiliter l'ancienne école normale des garçons qui comprend une chapelle où est actuellement installée la Cité des Métiers.

Ce site est situé à Rouen, boulevard de l'Europe. Il accueillera le pôle régional des savoirs qui ouvrira ses portes au début de l'année 2012.

Une liaison optique a été créée en 2005 pour raccorder le site de la Cité des Métiers sur InterCampus (du site jusqu'au point de jarretièrage InterCampus situé sous le rond point des Harkis dans le local technique fourche Europe).

Ces travaux engendrent une modification du cheminement de la fibre optique sur le terrain du site de la Cité des Métiers. Un dévoiement provisoire du réseau optique a été effectué pendant l'été 2010. Le cheminement définitif doit être mis en place d'ici la fin de l'année 2011.

Le CRIHAN a été convié à plusieurs réunions par la région Haute-Normandie qui est le maître d'oeuvre de chantier. Le CRIHAN a joué un rôle de conseil et d'expertise sur ce dossier. Il a donné son avis sur le cheminement du câble à fibres optiques et le mode opératoire à utiliser. Des échanges ont ainsi eu lieu avec l'entreprise retenue chargée d'effectuer les travaux optiques.

2.4.4. Maintenance et gestion des DR/DICT

Pour 2011, le contrat de maintenance du réseau a été de nouveau confié à la société SADE. Aucun incident n'est à signaler cette année. Il n'a pas été nécessaire non plus de mener des actions de maintenance préventive sur le réseau.

Le traitement des DR/DICT (demande de renseignements et déclaration d'intention de commencement de travaux) est de nouveau assuré par la société Citéos pour l'année 2011.

Des rencontres avec ses deux prestataires doivent avoir lieu à la fin de l'année pour discuter des modalités de renouvellement des contrats.

2.5. Système d'information SYRHANO

Depuis le début de l'année 2011, le CRIHAN s'est engagé dans la réalisation d'un nouveau système d'information, pour accompagner l'évolution de la gestion administrative et technique du réseau régional SYRHANO.

2.5.1. Objectifs

Le système d'information doit permettre d'assurer la pérennité de l'information et faciliter l'échange de données avec l'exploitant du réseau SYRHANO.

Avec ce système, l'information sera stockée dans une base de connaissances unique accessible au CRIHAN et à l'exploitant du réseau régional. Cela permettra d'avoir une exploitation centralisée et évitera d'avoir des informations redondantes.

Le système d'information doit répondre aux besoins du CRIHAN et de l'exploitant de SYRHANO : tâches administratives, facturation des sites raccordés et gestion technique du réseau au quotidien.

Le système d'information devra remplir les fonctionnalités suivantes :

- contacter les sites utilisateurs au niveau administratif (appel à cotisation, facturation, invitation à l'assemblée générale)
- fournir les éléments nécessaires à la facturation des sites pour faciliter et optimiser le travail réalisé par le service administratif du CRIHAN
- contacter les sites utilisateurs au niveau technique (incident, mise en oeuvre d'un nouveau raccordement ou modification de l'existant)
- offrir une vue d'ensemble du réseau (points de présence, équipements, liaisons, sites raccordés)
- fournir les informations techniques de raccordement d'un site et les différents services auxquels il a souscrit (rendre un meilleur service aux sites utilisateurs)

- apporter une aide à l'exploitation du réseau régional afin de l'optimiser (renseignements techniques sur les liaisons opérateurs louées, équipements SYRHANO, points de présence et sites utilisateurs).

2.5.2. Réalisation

Ce système d'information est amené à être exploité par quelques ingénieurs réseaux et, en conséquence, n'a pas de contrainte forte en terme de sollicitation et de performances. D'autre part, il s'avère que le volume d'informations à traiter est faible : de l'ordre du méga-octet. Dans ce contexte particulier, le CRIHAN a choisi le format XML, pour structurer et contenir la base d'informations. Pour ce projet, une base de données XML présente les avantages suivants :

- les données sont facilement lisibles et modifiables, directement dans le fichier XML ;
- l'extraction et l'échange de données avec l'exploitant seront simplifiés ;
- la structure des données pourra être légèrement modifiée, pour répondre à certaines évolutions des besoins ;
- les futures évolutions du système seront simplifiées car XML est adapté au transport et à l'échange de données.

2.5.3. État d'avancement

La première étape du projet a consisté à vérifier la faisabilité en testant l'exploitation d'une première base XML, en produisant quelques extractions simples. Un premier schéma XML de la base a alors été établi, pour servir de socle aux étapes suivantes :

- constituer une première base XML, issue des données réelles ;
- tester les performances d'exploitation de cette base XML, à échelle réelle.

La principale difficulté a résidé dans l'extraction et la conversion des données issues du système actuel, vers la nouvelle structure XML. Cette migration est aujourd'hui acquise, même si elle nécessite quelques interventions humaines, pour lever et corriger certaines ambiguïtés résiduelles.

Une fois les premières bases XML constituées, les tests de performance ont pu être effectués sur les premières fonctionnalités. Les résultats sont concluants et le projet se poursuit avec le développement de l'ensemble des fonctionnalités attendues.

3. Services applicatifs

3.1. Service de téléphonie sur IP

JTR 2011

Le CRIHAN a été sollicité par les organisateurs des Journées Techniques Réseaux sur le thème de la téléphonie sur IP. Le CRIHAN fait partie du comité de programme de cette manifestation qui s'est déroulée sur trois jours en janvier 2011. A cette occasion, l'expérimentation menée sur SYRHANO a été présentée.

L'objectif de ces Journées Techniques Réseaux est de rassembler la communauté éducation-recherche sur le thème de la téléphonie sur IP. Des constructeurs de matériel de téléphonie et des fournisseurs de services ainsi que des opérateurs ont participé à cette manifestation. Les différents exposés se sont intéressés aux solutions techniques, les services déployés autour de la téléphonie sur IP, aux retours d'expériences et à la prospective.

GT RENATER

Un groupe de travail sur le thème de la téléphonie sur IP au sein de RENATER a été constitué en février 2011. Les principaux objectifs de ce groupe de travail sont les suivants :

- rédiger un cahier des charges dans le but de préparer un appel d'offres dont l'intitulé serait la fourniture d'un service de téléphonie via un lien SIP opérateur aux sites raccordés sur le réseau national RENATER ;
- s'assurer que les besoins des établissements RENATER susceptibles d'utiliser ce service soient bien pris en compte.

Le cahier des charges est composé de trois grandes parties :

- exploitation du service de téléphonie sur IP ;
- achat d'équipements pour le raccordement du service à un ou plusieurs opérateurs de télécommunications ;
- souscription d'un marché auprès d'un opérateur.

Le CRIHAN participe activement aux activités de ce groupe de travail et apporte son expérience acquise depuis plusieurs années dans ce domaine.

Les actions suivantes ont été entreprises par le groupe de travail :

- Plusieurs rencontres ont eu lieu avec les principaux opérateurs de télécommunications proposant des raccordements à base de liens SIP dans le but de valider l'adéquation du projet avec les offres commerciales existantes.
- Le GIP RENATER est le porte parole du groupe pour les échanges avec l'UGAP. Le groupe souhaite collaborer avec l'UGAP qui va lancer d'ici la fin de l'année 2011 un appel d'offres pour renouveler l'offre de services de téléphonie fixe et des prestations associées. Le groupe de travail souhaite pouvoir ajouter un mode de raccordement via un lien SIP.
- La rédaction du cahier des charges a débuté par la partie exploitation du service. En effet, celle-ci a été intégrée à l'appel d'offres lancé par le GIP RENATER pour l'exploitation du réseau national.
- Quelques constructeurs d'équipements ont présenté leur gamme de produits. Le matériel sera utilisé pour le raccordement des sites au service et ce dernier aux opérateurs de téléphonie. Ces rencontres permettent de découvrir les différentes offres existantes sur le marché et de valider la cohérence de la demande qui sera formulée.

3.2. Service de visioconférence

Le CRIHAN met à la disposition de la communauté SYRHANO un service de visioconférence multi-point depuis 2005. Ce service permet à des personnes distantes de se retrouver dans une salle de réunion virtuelle. Ces personnes peuvent rejoindre la réunion à l'aide d'une station de visioconférence autonome disposant d'une caméra raccordée au réseau IP. Il est possible également d'utiliser le réseau téléphonique conventionnel ou un logiciel embarqué sur un ordinateur.

Cette année encore, le support technique du CRIHAN a permis à de nombreuses sessions de visioconférence de se dérouler dans les meilleures conditions possibles. Durant l'été 2010, le Conseil Régional de Haute Normandie a lancé un appel d'offre visant à renouveler et faire évoluer le service de visioconférence proposé par le CRIHAN.

En mars 2011, la nouvelle plateforme a été installée et a pu être mise à disposition des utilisateurs courant juin 2011. Cette nouvelle plateforme est composée d'un pont de visioconférence HD, un serveur de streaming/enregistrement (qui permet de diffuser en simultanée jusqu'à 5 sessions différentes de visioconférences et d'enregistrer 2 des 5 sessions de diffusion) ainsi qu'une passerelle SIP/H.323 permettant l'utilisation des clients légers pour les personnes n'ayant pas accès à une station de visioconférence traditionnelle.

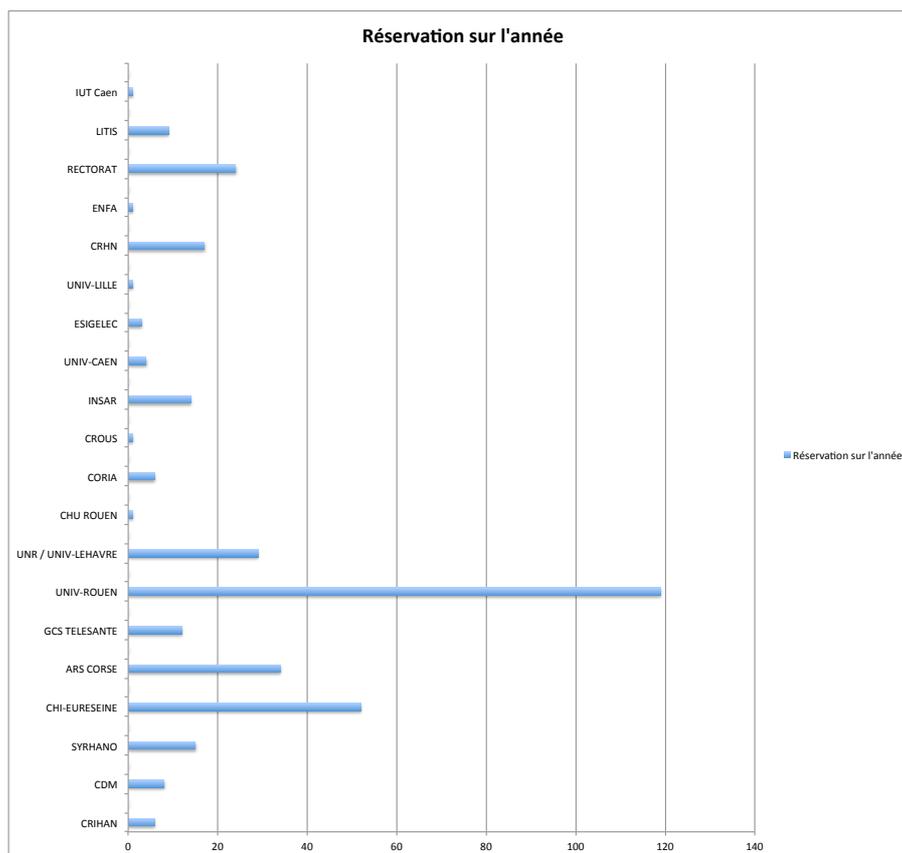
Ce nouveau pont de visioconférence apporte le support de la Haute Définition en 720p et possède 40 ports audio pour l'accueil de postes téléphoniques et 40 ports audio/vidéo pour l'accueil de stations de visioconférences. De plus, ce pont de visioconférence supporte également le protocole H.239 qui est un standard pour le partage de contenu au sein des visioconférences.

Cette nouvelle plateforme intègre également un serveur spécialisé dans la diffusion de contenu en temps réel (streaming) permettant de diffuser jusqu'à 5 sessions de visioconférence en simultanée. Il permet également d'enregistrer jusqu'à 2 des 5 sessions diffusées dans plusieurs formats (WMV, MP4 for Quicktime, MP4 for Flash et RealPlayer) et cela à un ou deux débits vidéos différents.

Un serveur passerelle H.323/SIP a été intégré dans la solution afin de connecter des clients SIP audio/vidéo. C'est par ce point d'entrée que les clients Movi (voir ci-dessous) intègrent des sessions de visioconférences au format Haute Définition. Ce serveur possède actuellement 50 licences pour l'utilisation du client Movi par les utilisateurs.

Un outil dit "client léger" appelé Movi est fourni avec la solution pour permettre à des utilisateurs itinérants, ou n'ayant pas accès à un équipement adéquate, de réaliser une visioconférence depuis leurs postes informatiques sous Windows ou Mac OS X équipés d'une webcam. Ce client léger possède le support de la Haute Définition et le partage de documents. L'utilisation de ce client léger est soumise à la création d'un compte individuel pour s'authentifier auprès de la passerelle H.323/SIP pré-citée.

Comme les années précédentes, le service de visioconférence est utilisé de manière très régulière par un ensemble d'organisme affilié à SYRHANO.



Utilisation du pont de visioconférence pour l'année 2011

Comme le montre le graphique ci-joint, on peut remarquer que les principaux utilisateurs du service sont issus de la communauté enseignement recherche, suivi par la communauté du mode de la santé. Le nombre total de sessions de visioconférences pour l'année 2011 est de 306, ce qui montre une nette augmentation par rapport à l'année précédente qui ne totalisait que 222 sessions. L'une des raisons pouvant expliquer cette hausse du nombre de sessions est la mise à niveau de la plateforme de visioconférence pour le support de la vidéo Haute Définition (HD), ce qui permet de diffuser des vidéos claires rendant possible la lecture de documents partagés au sein d'une session de visioconférence. Malgré la défection d'un nombre important des sessions du CHU de Rouen en 2010, le nombre de 306 sessions peut également être expliqué par l'utilisation régulière des ponts de visioconférence, en 2011, par le CHI Eure-Seine.

Enfin, pour les structures n'ayant pas de matériel de visioconférence (laboratoire GPM de l'Université de Rouen), le CRIHAN met à disposition dans ses locaux une salle équipée d'un terminal de visioconférence HD ainsi que l'expertise du support technique du CRIHAN afin de permettre à ces structures de profiter des avantages de la nouvelle plateforme de visioconférence.

Comme indiqué ci-dessus, le nombre de sessions de visioconférence est en nette augmentation et le CRIHAN tente d'apporter une souplesse d'utilisation de ce service auprès des utilisateurs. Dans cet optique, le CRIHAN a mis en place une interface en ligne de réservation de visioconférence. Une évolution de cette interface est en cours de réalisation afin d'automatiser le processus d'allocation des salles virtuelles de visioconférences pour prendre en compte les demandes le plus rapidement possibles et ainsi améliorer l'expérience utilisateur de ce service.

3.3. Service de stockage

Afin de répondre à un besoin exprimé par de nombreux utilisateurs, un service de stockage de données sur SYRHANO a été mis en œuvre par le CRIHAN. Destiné principalement aux établissements et aux laboratoires qui souhaitent valoriser des résultats de recherche, disposer d'un espace collaboratif avec des partenaires ou simplement stocker/sauvegarder à moyen long terme des données numériques, le service de stockage et de présentation des données permet le partage ou la conservation de grandes quantités d'informations (plusieurs centaines de To). La solution technique retenue est basée sur une architecture de type grappe, ce qui permet de faire évoluer de manière linéaire la volumétrie et la performance d'accès aux données. Installé au cours de l'été 2009, le service a été ouvert de manière opérationnelle fin septembre 2009.

Durant la période d'octobre 2009 à septembre 2010, le service est monté en charge relativement lentement avec une occupation totale de la volumétrie à 8,3% (sur 194To utiles disponibles).

Suite à la mise en place de la nouvelle grappe de calcul ANTARES, les utilisateurs du service de calcul ont migré leurs données de recherche vers le service de stockage SYRHANO. Durant la période d'octobre 2010 à septembre 2011, le taux d'occupation du service de stockage SYRHANO est passé de 8,3% à 33,9%. Il est à noter que l'occupation est passée de 20% à 33,9% en seulement 3 mois à compter de l'annonce du service aux utilisateurs calcul. Une des raisons pouvant expliquer cette montée rapide est la mise en place, sur la grappe de calcul ANTARES, de quotas disques limitant les capacités de stockage par utilisateurs. Au vue de l'accroissement des capacités de la grappe de calcul ANTARES, de plus en plus de travaux sont effectués sur la grappe, ce qui nécessitent bien sûr un espace de stockage en conséquence.

3.3.1. Interconnexion spécifique avec le CORIA

Le CORIA concentre un grand nombre d'utilisateurs du service de calcul et également du service de stockage. Afin d'améliorer le débit d'accès de cet établissement vers notre grappe de stockage, un lien optique dédié a été monté entre les deux sites. Cette situation est possible entre autre par la proximité des deux établissements et par la présence de l'infrastructure Intercampus sur les deux sites.

Afin de faciliter également l'accès au service de stockage pour les utilisateurs, le service informatique du CORIA a désormais accès de manière autonome à une interface de gestion des comptes. Cela leur permet de créer directement des comptes sur notre service en fonction de leur besoin (nouveaux arrivants, groupe de travail, etc.)

3.3.2. Projets nécessitants de grandes volumétries de stockage

Projet NGS

Un nouveau projet de séquençage ADN, en collaboration direct entre l'Université de Rouen et le CHU de Rouen, a vu le jour au début d'année 2011. Le CRIHAN a été sollicité sur ce projet au vu de l'interaction avec le réseau SYRHANO et de l'espace de stockage mis à disposition des chercheurs. Ce projet nécessite un équipement particulier sur le site d'exploitation du projet et un service de consultation des données produites avec stockage déportées des informations. C'est à ce titre que le service de stockage a été impliqué dans le projet. Les données produites par le séquenceur nécessitent un espace de grande volumétrie : chaque séquence occupe environ 1To et une cadence de 2 séquençage par mois est prévue.

Projet CORIA-CFD Cloud

Un projet de portail de soumission vers des grappes de calcul a été lancé par une équipe du CORIA afin de simplifier l'exploitation des différentes grappes de calcul disponibles aux utilisateurs des codes de calcul HPC développés par le CORIA. Le CRIHAN a été sollicité lors de la conception initiale du projet (architecture et interaction avec les différents services proposés par le CRIHAN). Ce projet intègre à la fois le service de calcul du CRIHAN (grappe de calcul ANTARES) et le service de stockage SYRHANO.

3.4. Service de sauvegarde

La finalité du service de sauvegarde est de pouvoir restaurer des données, suite à un incident, une suppression accidentelle ou une modification non désirée. Pour cela, le service de sauvegarde doit dupliquer et mettre en sécurité les données, pour pouvoir les restaurer en cas de perte.

Le service de sauvegarde assure la sauvegarde de serveurs du CRIHAN et de serveurs hébergés. Actuellement, cela représente environ 50 machines. Le service devait évoluer, car son espace de stockage arrivait à saturation.

3.4.1. Nouvelles fonctionnalités

L'expérience acquise avec l'ancien service a permis de redéfinir le service de sauvegarde, pour en améliorer les conditions d'exploitation. Les principales évolutions sont les suivantes :

- l'architecture du service a pu être redéfinie pour améliorer l'exploitation des ressources de stockage, les performances et faciliter les opérations de maintenance ;
- le système logiciel a été mis à jour pour assurer la compatibilité avec les systèmes d'exploitation les plus récents des machines sauvegardées ;
- les ressources de stockage ont été augmentées pour répondre aux besoins ;
- chaque serveur est sauvegardé selon sa propre planification et cycles de sauvegarde ;
- chaque serveur à ses propres volumes de stockages, ce qui facilite la gestion de l'espace de stockage.

3.4.2. Dimensionnement

L'estimation prévisionnelle des ressources nécessaires est approximative, à cause de l'incertitude sur l'évolution du nombre de serveurs et celle du volume des données. Les performances de la nouvelle architecture ont été améliorées pour pouvoir absorber une augmentation de 200% du volume des données, sur 3 ans, tout en maintenant des fenêtres de sauvegarde inférieures à 10h par nuit. Le dimensionnement du service est le suivant :

- volume de données sauvegardées : 2To, initialement ;
- volume de stockage nécessaire : 10 To, initialement ;
- bande passante minimum vers le stockage : 200 Mbits/s.

3.4.3. Architecture

Le service de sauvegarde est construit autour du logiciel libre Bacula. Quelques programmes ont été développés par le CRIHAN, pour assurer les tâches nécessaires à l'exploitation et la supervision. Les composants du services sont les suivants :

- un démon Bacula «Director» et un démon Bacula «Storage», en version 5.0.1, installés sur un serveur virtuel ;
- des démons Bacula «Client» installés sur chaque machine à sauvegarder ;
- un programme de configuration des nouvelles sauvegardes ;
- un programme de création des volumes de stockage ;
- un programme et des sondes de supervision.

L'espace de stockage est assuré par le cluster de stockage SYRHANO.

3.4.4. Migration

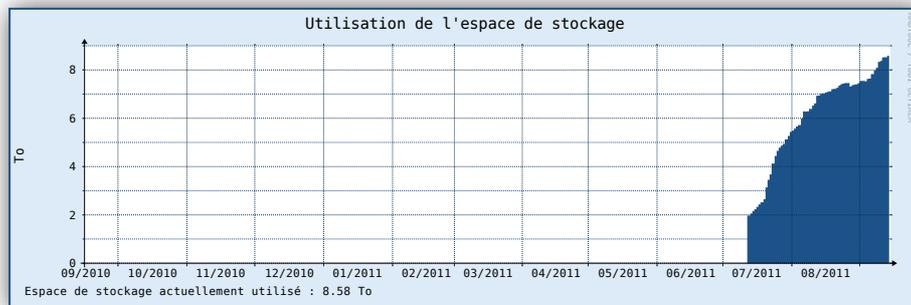
La migration des sauvegardes, vers le nouveau service, a débuté en juillet et la quasi totalité des serveurs a pu être migrée avant septembre 2011.

Pour les serveurs utilisant des systèmes d'exploitation un peu anciens, le démon Bacula «Client» a dû être compilé. Les premières migrations ont permis de tester et valider les scripts de déploiement, qui ont été développés. La supervision du nouveau service a été mise en place et validée mi-juillet, peu de temps après les premières migrations.

3.4.5. Bilan actuel

Le nouveau service de sauvegarde réponds aux besoins en volumétrie et en performance, avec une bande passante en écriture capable de monter à plus de 600 Mbits/s.

Les cycles des sauvegardes ont une durée de rétention maximum de deux mois. Ainsi, avec une migration presque achevée début septembre, l'utilisation de l'espace de stockage devrait se stabiliser début novembre 2011. Il devrait alors avoisiner 10To, avant de poursuivre une augmentation plus lente, due à l'augmentation du volume de données sur chaque machine.



Evolution de l'espace de stockage utilisé par le service de sauvegarde

4. Formations dispensées et stages

4.1. Formations

4.1.1. Formation pour les utilisateurs du centre de calcul

Pour aider les scientifiques qui ont réservé des ressources auprès du centre de calcul, le CRIHAN organise des journées de formation axées sur les environnements de calcul et les techniques d'optimisation et de parallélisation.

Deux sessions «Utilisation du cluster Antares du CRIHAN» (6 heures) ont été proposées :

- présentation matérielle et logicielle,
- soumission des calculs,
- environnement de compilation et librairies,
- outils d'analyse de performance,
- optimisation,
- introduction au calcul parallèle (MPI, OpenMP) avec travaux pratiques (1H30),
- visite de la salle machines.

- 14 Décembre 2010 : 11 stagiaires
- 17 Mars 2011 : 11 stagiaires

Deux demi-journées «utilisateurs calcul» ont également été organisées. Entre 15 et 20 personnes ont assisté à chacune de ces réunions d'information et d'échanges. Les supports de présentation sont disponibles sur le lien <http://www.crihan.fr/calcul/tech/journees-utilisateurs/>.

- 30 Novembre 2010 : cette réunion a dressé un bilan de pré-production (performance, nature des travaux, règles de soumission et leur évolution, stabilité) de la nouvelle configuration iDataPlex, et présenté le nouveau portail calcul (<https://calcul.crihan.fr>) en cours de finalisation.
- 16 Juin 2011 : cette réunion est revenue sur les évolutions significatives d'architecture et d'exploitation des ressources de calcul du CRIHAN du premier semestre 2011 (nouveaux nœuds de calcul «Westmere», disques internes, évolution de l'espace disque partagé). Les évolutions possibles dans le cadre du projet EQUIP@MESO ont été présentées. En outre, la Société CAPS Entreprise a été conviée à présenter les méthodes d'accélération de code sur GPU et le logiciel HMPP.

4.1.2. Formation IPv6

La version 4 du protocole IP n'est plus adaptée aux exigences de l'Internet tel qu'il est aujourd'hui. IPv6 a été conçu avec l'expérience acquise pendant plus de 30 ans. Il répond aux besoins des applications évoluées (mobilité, sécurité, etc.) et permet l'adressage d'une multitude de systèmes connectés, qui ne se limitent plus aux seuls ordinateurs.

IPv6 est désormais une réalité. La pénurie complète d'adresses IPv4 est proche. En effet, les derniers blocs d'adresses IPv4 ont été alloués en février 2011 aux registres Internet régionaux. Ces derniers devraient allouer complètement les derniers blocs d'adresses IPv4 aux registres Internet locaux d'ici fin 2011. Les opérateurs et administrateurs de réseaux doivent dès à présent intégrer IPv6 dans leurs stratégies mais aussi dans leur gestion au quotidien. Ce module de formation permet d'appréhender ce nouveau protocole pour éviter d'être pris au dépourvu et de déployer IPv6 sur son infrastructure réseau dans l'urgence. Il propose également des réponses pratiques sur les méthodes de déploiement d'IPv6 aussi bien pour des opérateurs réseaux que pour des administrateurs de réseaux locaux.

La formation proposée se décompose en trois parties :

- Les bases d'IPv6 : rappels sur le protocole IPv4, la suite de protocoles IPv6, les mécanismes de déploiement d'IPv6 et les protocoles de routage et IPv6
- Applicatifs et méthodologie de migration
- Supervision, transition et mobilité IPv6.

Une première session s'est déroulée à la fin du mois de juin 2011. Neuf personnes y ont assisté. La grande partie des stagiaires sont issus des sites utilisateurs du réseau régional SYRHANO. D'autre part, deux enseignants en informatique de l'Université de Meknès au Maroc ont suivi cette formation.

Le CRIHAN envisage d'organiser d'autres sessions, la prochaine pourrait l'être d'ici la fin de l'année 2011.

4.2. Stages

4.2.1. Portail utilisateur Calcul

Stage réalisé par François Neveu (Licence professionnelle de Système d'informations et de communications sur Internet - UIT du Havre), du 14 mars 2011 au 24 juin 2011.

Sujet de stage

Ajout de nouvelles fonctionnalités dans le portail Web à destination des utilisateurs du service "Calcul" du CRIHAN. Intégration de statistiques sur les calculs effectués par les utilisateurs.

4.2.2. Etude et mise en oeuvre d'un portail captif compatible eduspot sur le réseau local du CRIHAN

Stage réalisé par Dimitri Champion du 21 février 2011 au 10 juin 2011

Sujet de stage

Afin de faciliter l'accès et d'améliorer la sécurité de ce réseau pour les visiteurs du CRIHAN, l'objectif du stage est de mettre en oeuvre une solution de portail captif compatible eduspot. Le portail captif doit permettre l'authentification individuelle des personnes se connectant au réseau. La compatibilité au service eduspot du CRU (<http://www.cru.fr/services/eduspot/index>) doit permettre aux personnels des établissements faisant partie de la fédération éducation-recherche de s'authentifier à ce portail avec leurs identifiants de leur établissement d'origine. Le portail captif choisi devra répondre à un certain nombre de critères fonctionnels notamment :

- connectivité IPv4 et IPv6
- authentification via la fédération éducation-recherche (Shibboleth)
- authentification via une base locale (type LDAP)
- possibilité de filtrage des accès
- journaux de connexions

Dans une première phase, le stagiaire doit faire une étude sur les solutions de portails captifs et produire un document de synthèse incluant un comparatif fonctionnel des solutions étudiées. Dans une deuxième phase, le stagiaire prend en charge la mise en oeuvre de la solution choisie. Cette phase comprend un maquetage de la ou des solutions techniques retenues. Le CRIHAN ne faisant pas partie actuellement de la fédération éducation-recherche il faut prévoir l'installation des éléments (serveurs CAS et Shibboleth) nécessaires à cette intégration. Cette partie se fait en coordination avec les équipes techniques du CRIHAN. Après validation technique et fonctionnelle de la maquette, la dernière phase consiste à la rédaction des documents techniques d'installation et d'exploitation du service. Enfin la mise en production de la solution se fait avec l'équipe technique du CRIHAN. Un transfert de compétences se fera éventuellement sous la forme d'une mini-formation.