

Rapport d'activité 2014 - Volet Technique

Référence du document: RA-TECH-2014 - Révision 01 - Date de création : 15/01/2015

Validation : AB, le 27/05/15

Documents référencés : RA-PUBLIS-2014

Résumé : Rapport d'activité 2014 - Volet Technique

Révisions :

- 1 : première version publiée

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
Introduction	4
Utilisation des grappes de calcul	4
Utilisation de la grappe de calcul IBM iDataPlex (Antares)	5
Opération techniques réalisées sur la grappe de calcul IBM iDataPlex (Antares)	9
Serveur IBM Power7 (ATLAS)	9
Modélisation moléculaire	10
Utilisation des licences	11
Support aux entreprises	12
Accueil des utilisateurs de l'IRT Jules Verne	12
Le support scientifique	12
Support logiciel avancé	12
Mésochallenge	14
Demande ponctuelle	14
Interventions diverses	14
Communication et information scientifique	14
Demande Calcul hors calculateur 'Antares'	15
Veille technologique	15
Conférence SC'14	15
Publications	15
Réseau Régional pour l'Enseignement et la Recherche	16
Indicateurs	16
Évolutions de SYRHANO en 2014	17
Nouvelles liaisons / épine dorsale	17
Exploitation de SYRHANO en 2014	18
Mise en place du nouveau marché d'exploitation	18
Résolution de dysfonctionnements sur les liaisons louées	19
Migration des services de niveau 3 sur les nouveaux équipements Brocade	19
Travaux et opérations réalisés en 2014	20
Raccordement des sites en 10G	20
Déploiement d'une liaison WDM entre des PoP situés au Havre	20
Déplacement du PoP Evreux-IUT	22
PRATIC - service de télémedecine	22
InterCampus	22
Raccordement de nouveaux sites en 2014	23
Travaux réalisés en 2014	23
Travaux prévisionnels pour 2015	24
Exploitation et maintenance	24
Documentation de l'infrastructure	25

Système d'Information SYRHANO	25
Service de visioconférence	26
Service de stockage SYRHANO	27
<hr/>	
Formations dispensées et stages	28
Formations pour les utilisateurs des ressources de calcul	28
Formation Utilisation du cluster Antares du CRIHAN	28
Formation calcul parallèle (OpenMP, MPI)	28
Formation Linux utilisateurs	29



1. Pôle Régional de Modélisation Numérique

1.1. Introduction

Le CRIHAN propose à ses utilisateurs du service de Modélisation Numérique, l'accès à deux ressources de calcul. La principale est un super-calculateur nommé 'Antares' de type grappe x86-64, de gamme IBM iDataPlex. Sa mise en production date de la fin d'année 2010. Après un doublement de sa capacité en 2012 grâce au financement EQUIP@MESO et l'ajout de nouveaux serveurs par l'École Centrale de Nantes début 2014, Antares est maintenant composé de 347 serveurs (3692 cœurs), dont 53 (624 cœurs) appartiennent à l'école Centrale de Nantes. Son accès est gratuit pour les laboratoires académiques français sous condition de déposer un dossier à l'appel à projet scientifique réalisé deux fois par an. Un service payant est accessible aux industriels.

Un deuxième serveur, 'Atlas', composé uniquement de 4 processeurs octo-cœurs est réservé pour une petite communauté d'utilisateurs. Ses processeurs sont peu nombreux mais son architecture particulière est parfois plus adaptée à certains codes.

1.2. Utilisation des grappes de calcul

La demande d'accès à la grappe de calcul 'Antares' s'effectue par le dépôt d'un dossier scientifique qui est soumis à un processus de validation par une expertise extérieure au CRIHAN. A chaque dossier scientifique est associé un projet sur le cluster, et un compte est ouvert pour chaque utilisateur associé au projet. Une limite d'heure.CPU (quota) à utiliser avant le 31 décembre est attribuée pour le projet. En fin d'année, une demande de renouvellement du projet doit être déposée, sinon les comptes associés sont fermés.

La gestion des comptes sur le serveur Atlas est différente. L'accès est donné à quelques utilisateurs dont les codes tirent profit de l'architecture.

Préambule : comptabilité horaire

L'accès aux ressources s'effectue au travers d'un logiciel de traitement par lots (batch) qui dirige les calculs dans des files d'attente et les exécute quand les ressources demandées (processeurs/cœurs, mémoire, gpu, etc.) sont disponibles. Ces ressources sont utilisées en mode dédié : un processus unique par cœur. Le logiciel utilisé est le produit IBM LoadLeveler.

Deux types de mesure sont disponibles pour la comptabilité horaire : le relevé des heures.CPU comptabilisées au niveau du système d'exploitation, et le relevé des temps "elapsed" donné par le logiciel de traitement par lots (batch).

Les différences entre les deux indicateurs peuvent être expliquées de la façon suivante :

- le relevé CPU correspond aux durées cumulées 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, alors qu'il monopolise des cœurs de calcul.
- Le relevé «elapsed» comptabilise les heures réservées par cœurs indépendamment de l'efficacité du calcul. La valeur est donc logiquement plus élevée. Toutefois, les calculs en mode interactif ne sont pas pris en compte.



1.2.1. Utilisation de la grappe de calcul IBM iDataPlex (Antares)

Antares en quelques chiffres

Relevé du 1er janvier au 31 décembre 2014 :

Nombre de calculs	122 533
Nombre d'heures CPU	16 582 026 h
Nombre d'heures comptabilisées par l'outil de batch	16 894 651 h
Taille du plus gros calcul	1032 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.

Disponibilité du calculateur Antares au cours de l'année 2014

Le service de calcul a connu 3 arrêts de production au cours de l'année 2014, détaillés dans le tableau ci-dessous.

Arrêts de production d'Antares au cours de l'année 2014		
22 avril 2014	11 heures	Arrêt de maintenance (planifié) - Mise à jour logicielle
24 juillet 2014	1 journée	Panne matérielle réseau avec impact sur la totalité du cluster
4-7 août 2014	4 jours	Arrêt de maintenance (planifié) - Mise à jour système

Le calculateur a connu une panne en juillet qui a été résolue rapidement par l'équipe technique.

L'arrêt de service du 22 avril correspond à la mise à jour des pilotes du réseaux rapide InfiniBand et du système de fichiers partagés (GPFS), suite à l'ajout de nouveaux serveurs de technologie plus récente dans le cluster (18 noeuds de calcul pour l'Ecole Centrale de Nantes et 2 serveurs pour le CRIHAN).

L'arrêt de service de 4 jours du mois d'août correspond à une mise à jour mineure du système d'exploitation, afin de mettre l'ensemble de la grappe au même niveau que les nouveaux serveurs. Il a consisté en une ré-installation de l'ensemble des serveurs de calcul et une mise à jour des frontales ainsi qu'une mise à jour des pilotes de la baie de disques.

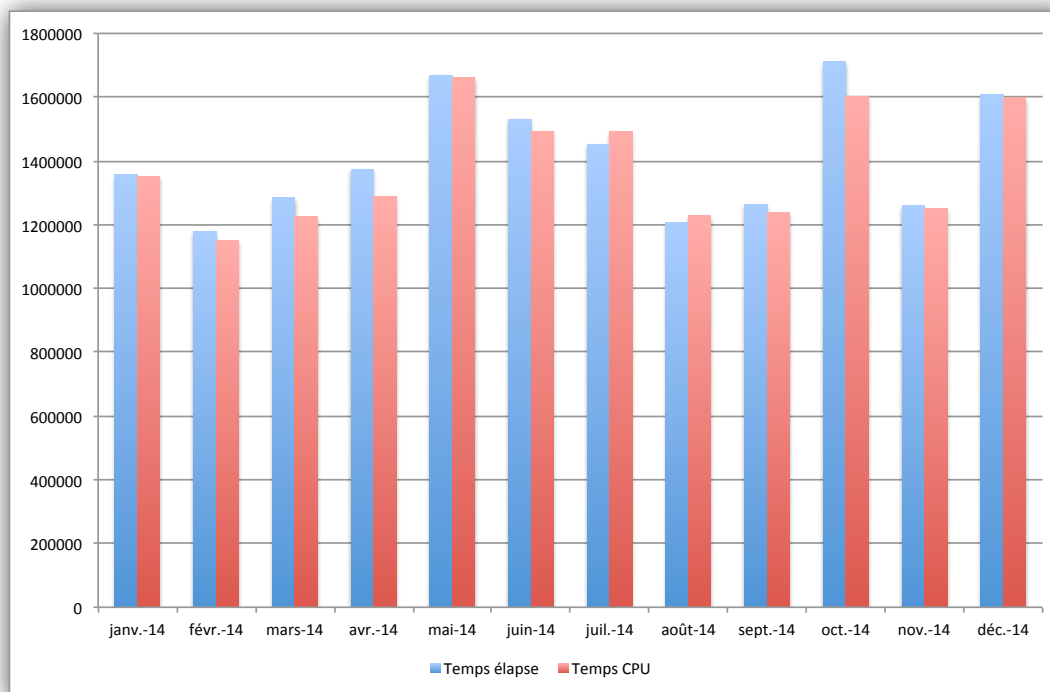
La nouvelle version du système d'exploitation est maintenant : RedHat Entreprise 6.4.

En plus de ces arrêts, le service a connu une perturbation du 21 au 23 mai 2014 sur l'une des deux frontales de soumission. Cet incident a été provoqué par la soumission d'un très important nombre de calculs (plus d'un millier) par un utilisateur. Le logiciel de traitement par lots (LoadLeveler) a alors atteint la limite du nombre de fichiers ouverts simultanément et a corrompu ses fichiers d'indexes. Pendant l'incident, les exécutions en cours n'ont pas été perturbées mais la commande d'affichage des calculs ne mentionnait pas ceux soumis sur la frontale en question.

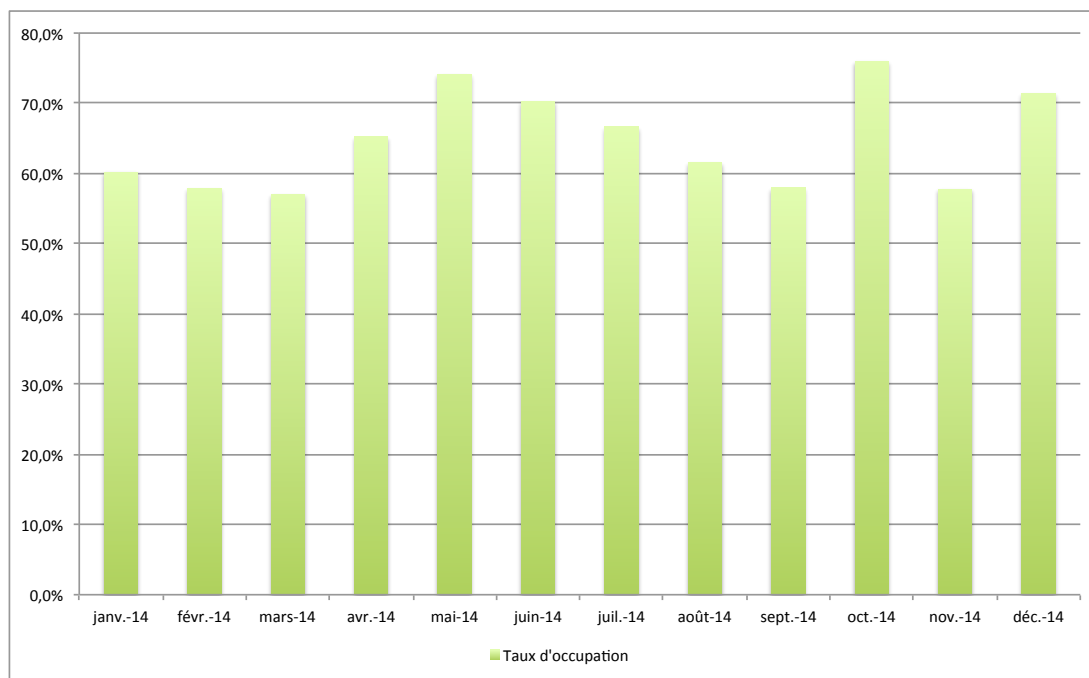
Les utilisateurs ont été avertis par mail d'utiliser la deuxième frontale. Le service est revenu à la normale en fin de journée du 23 mai 2014.

Evolution mensuelle de la production d'heures

Les productions d'heures mensuelles en temps «elapsed» et temps CPU sont reportées sur le graphe suivant. Les deux indicateurs donnent des valeurs proches avec un écart inférieur à 8%, ce qui reflète que les codes de calcul ont une bonne efficacité sur architecture parallèle.



Antares : Consommation CPU (h)



*Antares : Taux d'occupation
calcul sur la base des heures «elapsed» hors arrêts de production*

Le taux d'occupation de la machine (hors arrêts de production) est de 64.8% en moyenne annuelle. Il est supérieur à 70% sur 4 mois (mai, juin, octobre, décembre). Ces valeurs moyennes recouvrent en réalité des disparités avec des valeurs quotidiennes faibles sur les week-ends mais atteignant régulièrement 80% en semaine.

Explication sur la charge

Le taux d'occupation d'un cluster ne peut pas atteindre 100%.

Pour garantir le passage de tous les calculs, quelque soit leur taille, le logiciel de batch (LoadLeveler) gère des notions de priorités qui tiennent compte entre autre du temps passé en file d'attente. Ces priorités sont recalculées périodiquement. Pour la liste des calculs les plus prioritaires de la file d'attente, LoadLeveler réserve des ressources (coeurs, mémoire).

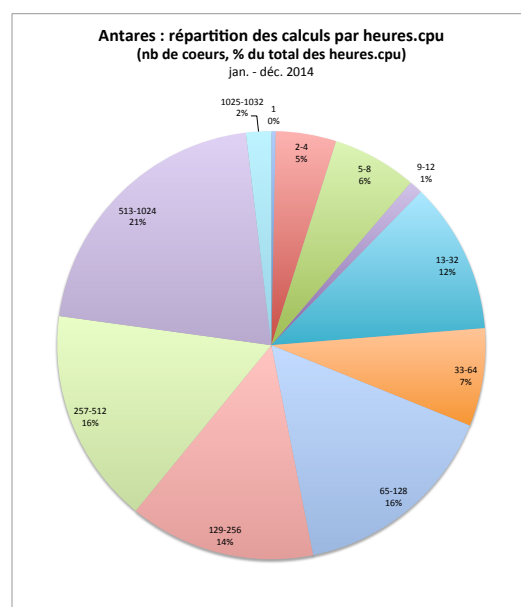
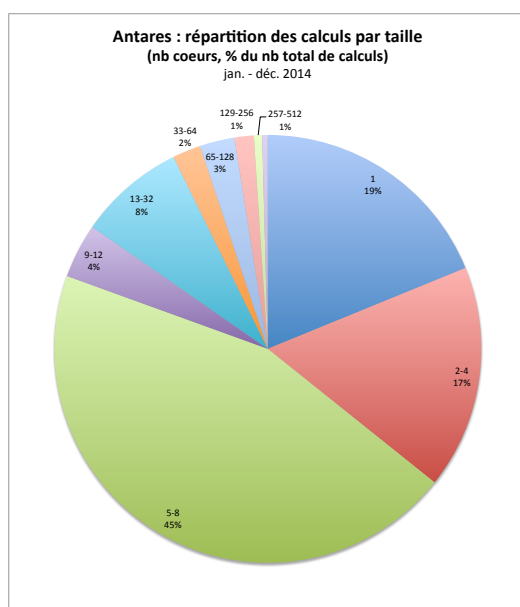
Par exemple, si un calcul 1000 coeurs est le calcul le plus prioritaire, LoadLeveler va pré-réserver les serveurs déjà vides et les prochains serveurs à se libérer. Comme chaque calcul a une durée maximale définie par son utilisateur (wall_clock_limit), LoadLeveler connaît le date "au plus tard" à laquelle les serveurs seront libérés. Il peut ainsi prédire la date de démarrage du calcul.

En attendant ce démarrage, les serveurs réservés restent inutilisables par d'autres calculs, sauf si ceux-ci ont une durée d'exécution suffisamment courte pour ne pas retarder l'exécution programmée.

Il arrive fréquemment que près de 1000 coeurs soient libres, en attente d'un calcul plus gros à passer, alors que la file d'attente des calculs moins prioritaires est longue. Ces heures.cpu ne sont pas exploitées.

Pour y remédier, il faudrait accueillir des thématiques ayant un profil de calculs peu ou moyennement parallèles, sur des durées très courtes (quelques heures). En 2014, le cluster a accueilli plus de 100 000 calculs demandant moins de 2h sur moins de 32 coeurs. Ces calculs passent très peu de temps en file d'attente et chargent plus efficacement le cluster.

Répartition des calculs par taille (janvier - décembre 2014)



*Antares : répartition des calculs par taille
Année 2014 - statistiques sur 122 533 calculs*

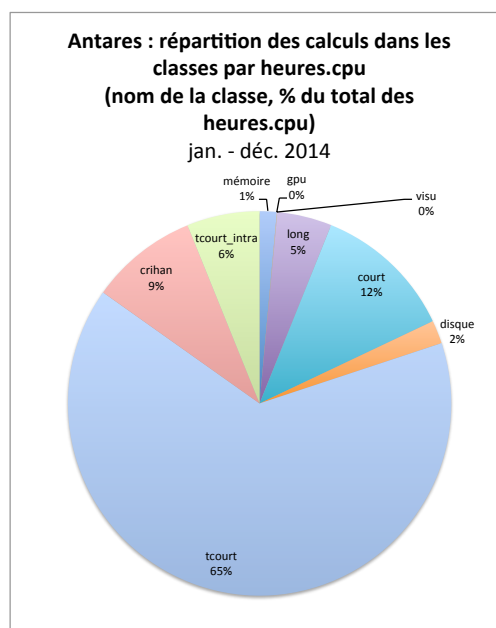
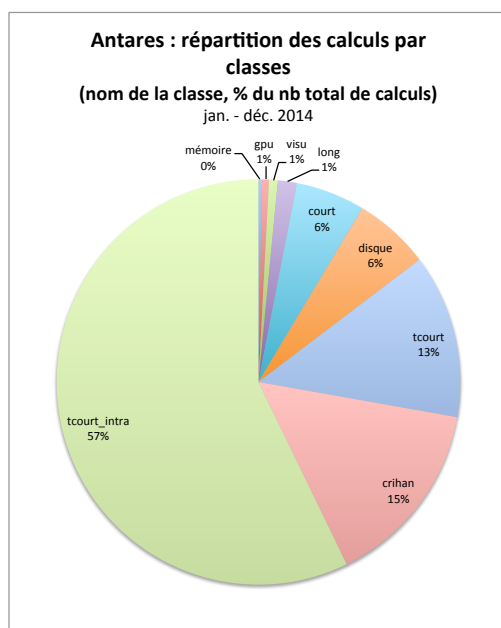
Les deux graphes ci-dessus illustrent l'utilisation du calculateur Antares en terme de nombre de calcul en fonction de leur taille et en terme d'heures.cpu de calcul en fonction de la taille.

Parmi les 122 533 calculs exécutés en 2014, plus de 80% nécessitent jusqu'à 12 coeurs. En général, ils tournent à l'intérieur d'un seul serveur (intra-noeud) ou utilisent des coeurs libres isolés (bouche-trous).

Le nombre de ces "petits" jobs peu parallèles est très élevé, mais les heures.cpu générées représente moins de 13% de la totalité.

Ce rapport s'explique par le fait qu'il faut 1024 calculs séquentiels (mono-processeur) de 24h pour concurrencer 1 calcul parallèle sur 1024 coeurs de 24h.

Répartition des calculs entre les files d'attente (janvier - décembre 2014)



*Antares : répartition des calcul par classe
Année 2014 - statistiques sur 122 533 calculs*

Les deux graphes ci-dessus représentent les mêmes calculs, répartis par classes de soumissions. Chaque classe se comporte comme une file d'attente indépendante. Certains serveurs sont dédiés à une classe, d'autres sont accessibles par plusieurs classes, avec des niveaux de priorités différents.

On retrouve une cohérence avec les graphes précédents : de nombreux calculs intra-noeuds (classe «tcourt_intra») malgré un petit pourcentage des heures de calcul sur cette classe.

Les calculs des classes «disques», «visu» et «gpu» sont généralement également intra-noeuds.

Les classes «court» et «tcourt» correspondent aux calculs généralement parallèles sur des durées maximales de 48h et 24h. Ils représentent le plus gros pourcentage d'heures de calcul (65%+12%=77%) pour uniquement 19% (13% + 6%) des calculs.

A noter le nombre significatif de calculs utilisant des serveurs spécifiques : classe «disque» pour les serveurs équipés de disques locaux, classe «gpu» pour les serveurs équipés de cartes graphiques GPU et classe «visu» pour la visualisation à distance.

La classe «crihan» correspond aux soumissions des industriels ainsi que du personnel du CRIHAN.

La variété des profils des calculs montre l'intérêt de paramétrer des files d'attente séparées afin de limiter les temps d'attente de chacun.



Les graphes précédents n'abordent pas la durée d'exécution des calculs : plus un calcul est parallèle, plus sa durée d'exécution est limitée, afin de garantir une fluidité des exécutions. La durée maximale pour un calcul peu parallèle est de 300h contre 24h pour un calcul au delà de 144 cœurs.

1.2.2. Opération techniques réalisées sur la grappe de calcul IBM iDataPlex (Antares)

Ajout de serveurs de l'École Centrale de Nantes

En décembre 2013, l'École Centrale de Nantes avait acquis 18 serveurs IvyBridges pour compléter leur partie du cluster. Ces serveurs, équipés de deux processeurs Intel de dernière génération (IvyBridge) contenant chacun 10 cœurs, soit 20 cœurs au total par serveur, ont été livrés début 2014.

L'équipe technique du CRIHAN, en charge de la gestion technique de ces serveurs, a géré leur ajout logiciel dans le cluster, leur installation système et leur intégration dans les files d'attente suivant les besoins exprimés par l'École Centrale de Nantes.

Ces nouveaux serveurs sont équipés de processeurs IvyBridge très récents qui ne sont pas compatible avec le système d'exploitation du cluster et avec les différents drivers (InfiniBand, GPFS). Dans un premier temps, des versions plus récentes des drivers ont été installées sur les nouveaux serveurs, puis en mars 2014 (maj InfiniBand et GPFS) et août 2014 (maj OS), le reste du cluster a été mis à jour afin d'homogénéiser les versions.

Ajout d'un serveur de visualisation et d'un serveur équipé de coprocesseur Phi

En décembre 2013, le CRIHAN avait acquis 2 serveurs IvyBridges spécifiques équipés pour l'un de deux cartes graphiques GPU NVIDIA Quadro et 256 Go de mémoire et pour l'autre de deux cartes Xeon Phi et 128 Go de mémoire.

Le premier est configuré pour devenir le serveur de visualisation graphique à distance. Les utilisateurs y accèdent à travers l'outil de batch : pendant l'exécution du calcul, une interface graphique VNC, exécutée sur ce serveur, est à la disposition de l'utilisateur. Dans celle-ci, il est possible d'utiliser des outils graphiques comme Paraview, Visit ou encore les logiciels comme Matlab ou Fluent.

Ce service est proposé à des bêta-testeurs en début d'année 2014 puis l'accès à tous les utilisateurs est ouvert en avril 2014.

Le deuxième serveur est destiné à de la veille technologique sur la dernière génération de co-processeurs Intel, les Xeon Phi. Ce serveur permet au CRIHAN de se familiariser avec ce nouvel environnement et de proposer à des utilisateurs un accès dédié et interactif au nœud.

Mise à niveau logiciel de la grappe de calcul 'Antares' en août 2014

Une mise à jour majeure du calculateur avait été effectuée en août 2013, de RedHat Entreprise 5.4 en 6.3. La migration n'était pas possible, une ré-installation complète de l'ensemble des serveurs avait été nécessaire.

La mise à jour d'août 2014 est mineure : elle consiste en un passage de RedHat Entreprise 6.3 en 6.4. Les serveurs sensibles (frontales, serveurs dédiés, serveurs non HPC) sont mis à jour. Pour une raison de rapidité et d'homogénéité, les serveurs de calcul sont réinstallés dans la nouvelle version.

1.2.3. Serveur IBM Power7 (ATLAS)

Le serveur Atlas avait 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 avaient 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 avait été installé sur le serveur ATLAS à la demande de chercheurs en chimie organique. En effet, le parallélisme à mémoire partagée (OpenMP)

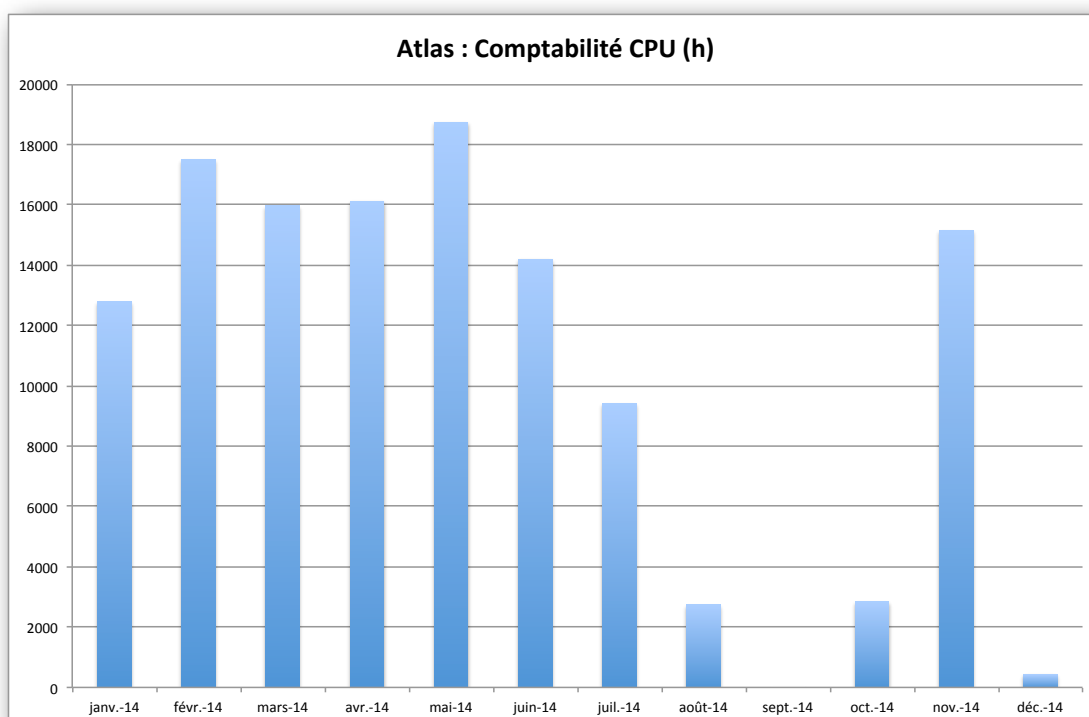
de GAUSSIAN est parfois efficace jusqu'à 32 cœurs pour certains types de calcul (anharmoniques) : dans ce cas, l'architecture du serveur Power7 est plus performante que celle des nœuds de calcul dx360-M3 (bi - processeurs hexa-cœurs Intel «Westmere») de la grappe iDataPlex.

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 le CERMN (Centre d'Etudes et de Recherche sur le Médicament de Normandie, Université de Caen Basse-Normandie <http://www.cermn.unicaen.fr/>) :

125 880 heures.CPU ont été produites sur ATLAS en 2014, dont :

- 631 heures.CPU par (Nohad Gresh)
- 29 269 heures.CPU par le COBRA avec le logiciel GAUSSIAN ; (Vincent Tognetti)
- 95 974 heures.CPU par le CERMN avec le logiciel CHARMM ; (groupe 2005004)

Cette production correspond à un taux d'utilisation CPU du serveur Power7 de 45%.



Atlas : Comptabilité CPU (h) 2014

1.3. 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 leur besoins. Les années intermédiaires, comme l'année 2012, les licences sont renouvelées à l'identique.

Fin 2013, une réunion du Comité de Pilotage du Réseau Normand de Modélisation Moléculaire s'est tenue dans les locaux du CRIHAN et a validé le renouvellement des licences des logiciels pour les 2 années à venir (01.01.2014-31.12.2015).

Une dizaine de poste de travail est installée depuis 2007 dans les laboratoires. En accès en mode partagé, ils offrent un environnement graphique requis par ce type de logiciels. Les stations de bureau et ordinateurs portables devenant de plus en plus performants, une grande partie des chercheurs utilise désormais la palette de logiciels

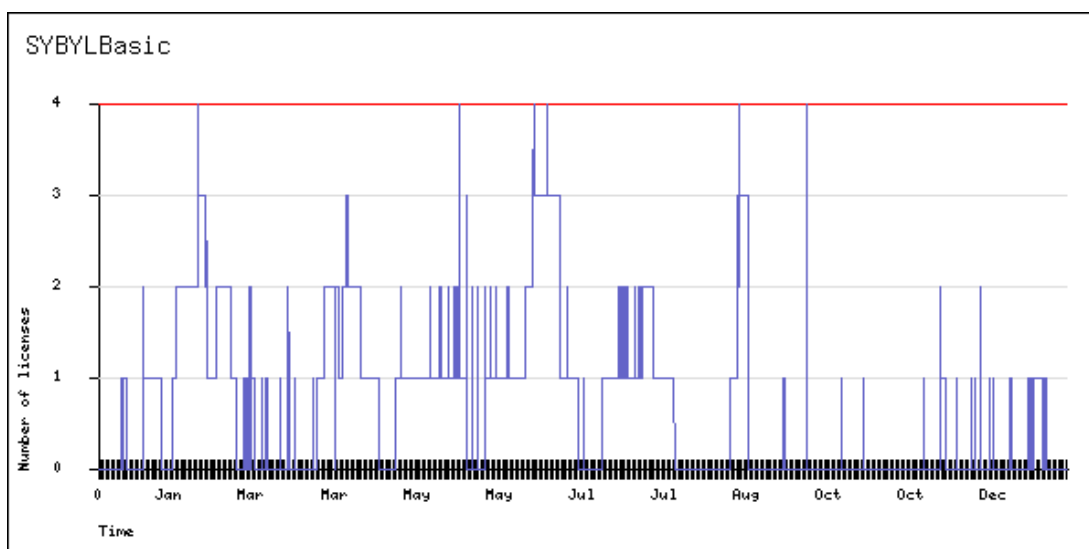
mis à disposition, directement sur leur propre matériel. La variété des logiciels et des modules offre un panel d'outils large pour toute la communauté.

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.

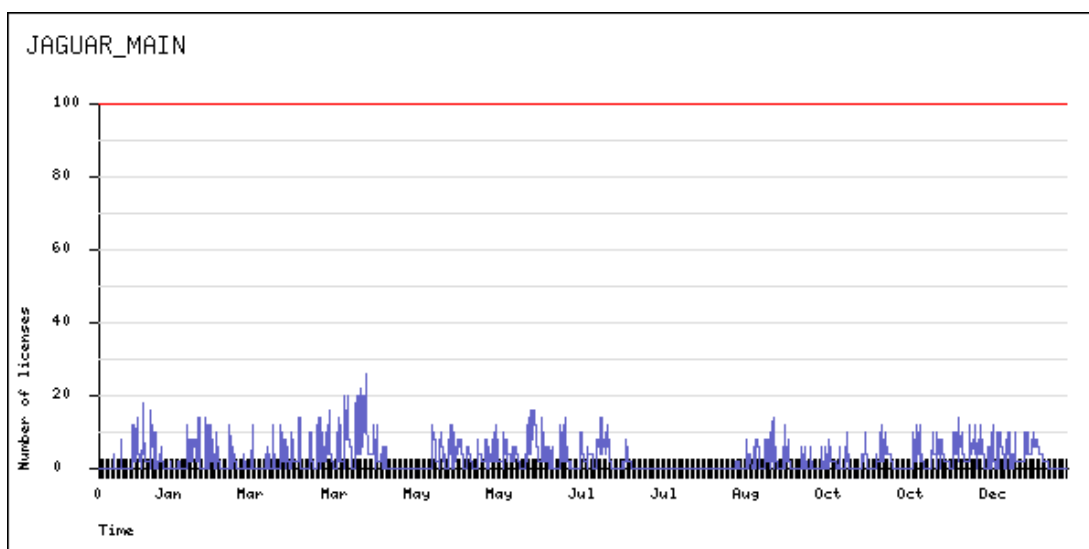
1.3.1. Utilisation des licences

L'éditeur de logiciels Accelrys fait évoluer sa gestion de licences à jeton en répartissant différemment les packages de jetons. La surveillance et le suivi des utilisations deviennent plus compliqués à grapher depuis le 1 janvier 2014.

Le nombre de jetons pour l'éditeur Certara (ex-Tripos) est passé de 6 à 4 au premier janvier 2014. L'utilisation en 2014 montre que le nombre de 4 utilisateurs simultanés est peu atteint sur l'année. Il était convenu lors du Comité de Pilotage en décembre 2013, que si des utilisateurs constataient une indisponibilité des jetons lors du lancement du logiciel, il contacteraient le CRIHAN afin de le signaler. Aucun appel n'a été reçu à ce sujet sur l'année 2014. Le logiciel Jaguar de l'éditeur Schrodinger est principalement utilisé sur le calculateur Antares.



*Utilisation des licences des logiciels Sybil (éditeur Certera)
et Jaguar (éditeur Schrodinger) en 2014*





1.4. 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.

En 2014, 0,9 million d'heures.CPU ont été produites par des entreprises sur les ressources de calcul intensif su CRIHAN.

Dans le cadre du projet EQUIP@MESO coordonné par GENCI, le dispositif HPC-PME soutenu par l'INRIA et BPI France vise à faciliter l'accès des PME au calcul intensif. Les projets HPC-PME sont destinés à mettre en place la simulation HPC (High Performance Computing) dans l'entreprise ; ils portent donc sur la phase de développement, de test et de faisabilité du projet, ainsi que sur la réalisation de simulations à titre de démonstration. Deux entreprises implantées à Nantes bénéficiant de ce dispositif ont été accompagnées par le CRIHAN en 2013. En 2014, ces deux entreprises ont produit 137 800 heures.CPU sur les ressources du CRIHAN, soit 15% de la production de l'ensemble des entreprises.

Les AASQA (Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air) ont produit 5% de heures.CPU d'entreprises.

Le secteur industriel a produit 80% du total d'heures.CPU d'entreprises, avec, notamment, la R&D de l'IRT Jules Verne et les travaux de la PME HYDROCEAN.

1.5. Accueil des utilisateurs de l'IRT Jules Verne

L'Institut de Recherche Technologique Jules Verne, créé en 2012 et basé à Nantes, est positionné sur le Manufacturing et vise l'amélioration de la compétitivité de filières industrielles majeures par des innovations de rupture dans les technologies de production. Pour sa recherche, l'IRT Jules Verne s'appuie sur une mutualisation de moyens humains et techniques entre acteurs industriels et académiques, et s'est rapproché du CRIHAN en 2013 pour se doter, dès le démarrage de ses projets, d'un accès à ressources de calcul intensif répondant à des besoins pluridisciplinaires.

Après une phase de tests par les utilisateurs début 2014, les deux établissements ont signé une convention et le CRIHAN accompagne maintenant l'IRT Jules Verne dans la montée en charge de son activité de calcul.

L'accueil de ces nouveaux utilisateurs est identique à l'accueil des comptes des entreprises ou des utilisateurs académiques. Leur nombre est toutefois important (26 comptes ouverts en 2014) et leur gestion par projets interne plus complexe.

Une dizaine de logiciels de simulation a été installée pour les besoins des utilisateurs de l'IRT Jules Verne.

L'utilisation réelle des ressources pour ces utilisateurs commence en septembre 2014.

Un rapport mensuel est envoyé à l'IRT Jules Verne contenant les ressources utilisées en heures.cpu par utilisateur et par projet.

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. Support logiciel avancé

Optimisation du code DOROTHY

Grégory Pinon, enseignant-chercheur Université du Havre / LOMC, développe avec son équipe le code de calcul DOROTHY modélisant des écoulements autour d'hydroliennes par méthode lagrangienne (particulaire).

Un échantillon de cas tests (problème à une hydrolienne) a été sélectionné pour profilage CPU et MPI afin d'identifier les facteurs limitant les performances de cette application.

Le profilage a révélé qu'un sous-programme était appelé avec une fréquence inutilement élevée et donc pénalisante. Une erreur dans la gestion de version avait généralisé l'application de ce sous-programme, alors qu'elle n'est pertinente que pour une branche particulière de l'application. En outre, l'utilisation des outils de profilage a été expliquée aux développeurs.

Optimisation d'entrées-sorties parallèles

L'équipe du Professeur A. Hadjadj (INSA Rouen / CORIA) a souhaité paralléliser les entrées-sorties de l'un de ses codes d'aérodynamique compressible, dans le but :

- de faciliter l'exploitation de la machine BlueGene/Q de l'IDRIS ;
- de préparer un dossier de demande d'heures sur l'infrastructure européenne PRACE.

Des éléments de codage (FORTRAN / MPI / Parallel HDF5) ont été préparés par le support scientifique du CRIHAN, et fournis à cette équipe, pour :

- obtenir la liste des paramètres d'optimisation ("hints") du driver MPI-IO existants sur un système donné ;
- personnaliser la valeur de ces paramètres ;
- transmettre ces paramètres à la couche logicielle Parallel HDF5 (qui exploite MPI-IO).

Ceci permet de faire varier les valeurs de "hints" MPI-IO dans l'application d'aérodynamique CHOC-WAVES pour examiner leur influence sur la performance d'entrées-sorties parallèles.

L'équipe a pu construire un code test reproduisant les entrées-sorties faites dans CHOC-WAVES, en y intégrant les éléments de codage décrits précédemment.

Aide au développement d'applications scientifiques de l'équipe de P. Karamian et D. Choi (<http://www.math.unicaen.fr/lmno/>) :

Un sous-programme FORTRAN de factorisation incomplète de Cholesky a été fourni par le support scientifique du CRIHAN à cette équipe ; il s'agit d'un sous-programme de la librairie PETSc (<http://www.mcs.anl.gov/petsc/>).

Les logiciels suivants ont aussi été mis en exploitation sur Antares pour les besoins de cette équipe :

- Librairie MUMPS (FORTRAN / C) ;
- Librairies Python : mpi4py (interface Python / MPI), Numerical Python et Pymumps (version python de la librairie MUMPS ci-dessus).

L'outil mpi4py permet à des codes écrits en Python d'exploiter la librairie Intel MPI sur le réseau InfiniBand.

Aide à la mise en œuvre de logiciels en dynamique moléculaire

Pour le groupe de N. Gresh, Directeur de Recherche (LCT - UMR 7616, Paris 6), le logiciel Gromacs (http://www.gromacs.org/About_Gromacs) a été mis en exploitation et des conseils ont été donnés sur l'usage de ses versions simple et double précision (suite à l'expérience acquise à l'occasion de tests de chercheurs de Reims lors de la VSR (Vérification en Service Régulier) d'Antares).

Pour le groupe de J. Sopkova (<http://www.cermn.unicaen.fr/>), l'application Charmm (<http://www.charmm.org/>) a été ré - installée sur l'architecture Power7 (Atlas) du CRIHAN, dans une version permettant l'usage d'un nombre de processus parallèles qui ne soit pas forcément une puissance de deux.

Aide à la mise en œuvre de logiciels de mécanique des fluides

Une aide au dimensionnement de travaux a été apportée à A. Coppalle (INSA Rouen, UMR 6614 CORIA) pour ses simulations d'incendie avec le logiciel OpenFOAM : pré - traitements (génération et partition de maillage : travaux séquentiels avec au moins 6 Go

de mémoire) et exécution du solveur (32 à 64 processus avec 2 Go de mémoire par processus).

1.6.2. Mésochallenge

Vincent Tognetti, Maître de Conférences à l'Université de Rouen et chercheur au laboratoire COBRA UMR 6014 CNRS, a présenté ses travaux au cours de la journée Equip@Meso Mésochallenges 2014 qui s'est déroulée le 8 octobre 2014 à l'Institut Henri Poincaré à Paris.

Son exposé intitulé « Vers la conception in-silico de nouveau marqueurs biologiques » présentait des résultats marquants obtenus par l'équipe du COBRA sur les moyens de calcul du CRIHAN. Chaque calcul était réalisé sur seulement 8 coeurs mais leur durée comprise entre 3 et 10 jours par calcul conduit à un total cumulé supérieur à 200 000 heures.CPU.

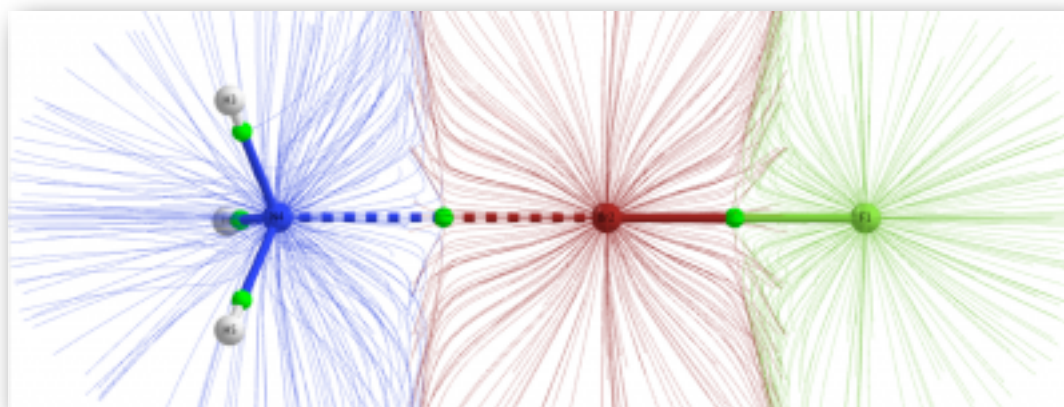


Image : lignes de champ du gradient de la densité électronique pour le complexe H3N...BrF. O.A. Syzgantseva, V. Tognetti, L. Joubert. COBRA –UMR 6014 CNRS INSA et Université de Rouen.

1.6.3. Demande ponctuelle

Une équipe du LITIS a formulé une demande ponctuelle et urgente afin d'accéder à un serveur équipé de plus de 128 Go de mémoire pendant quelques jours. Pour répondre favorablement, un compte est ouvert pour cet unique utilisateur et un accompagnement sur l'environnement et les commandes a été mis en place.

1.6.4. 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 pour quelques heures ;
- à la mise en données spécifique à certains logiciels de chimie tels que GAUSSIAN ou JAGUAR.

1.6.5. Communication et information scientifique

Une réunion a été organisée le 16 Octobre 2014 pour présenter aux utilisateurs le projet de renouvellement des ressources de calcul intensif du Pôle Régional de Modélisation Numérique (<http://www-tech.crihan.fr/calcul/news/16-octobre-2014-renouvellement-des-ressources-de-calcul-du-prmn-reunion-utilisateurs/>). Un exposé d'information technique sur l'évolution de la technologie GPU a été fait par NVIDIA. Les plateformes envisagées au CRIHAN en 2016, l'évolution des services, les modalités et dates de consultation ont été indiquées. De nombreux échanges ont permis de recueillir certaines expressions de besoin en termes de service et d'architectures.



1.7. Demande Calcul hors calculateur 'Antares'

Un regroupement de plusieurs laboratoires haut et bas normand exprime un besoin de ressources CPU et disque, dans le cadre d'un projet retenu par l'INCa pour explorer les possibilités qu'offrent le Séquençage de Nouvelle-Génération pour le diagnostic Cancer.

Les besoins en accès disques (milliers de petits fichiers) ne sont pas compatibles avec l'architecture matérielle d'Antares. Une solution à base de 2 serveurs virtualisés a été mise en place pour :

- gérer un serveur Git de versionning de sources (serveur hébergé sur des ressources physiques mutualisée);
- tester les algorithmes au travers de calculs (serveur physique dédié).

Les deux serveurs ont été installés par le CRIHAN mais sont gérés ensuite par les équipes utilisateurs.

1.8. Veille technologique

1.8.1. Conférence SC'14

Le Directeur et une ingénieure du CRIHAN se sont rendus à SuperComputing 2014, le salon mondial le plus important pour le HPC qui se tient chaque année aux Etats-Unis.

L'objectif était de s'informer sur les évolutions technologiques en cours, en vue du prochain renouvellement de machine et des nouvelles problématiques liées au stockage de données. Un rapport interne destiné à l'équipe du CRIHAN a été produit suite à ce déplacement.

1.9. Publications

Le rapport 2014 des publications des chercheurs utilisateurs du PRMN est disponible sur <http://www.crihan.fr/documents-presentation/> .

2. Réseau Régional pour l'Enseignement et la Recherche

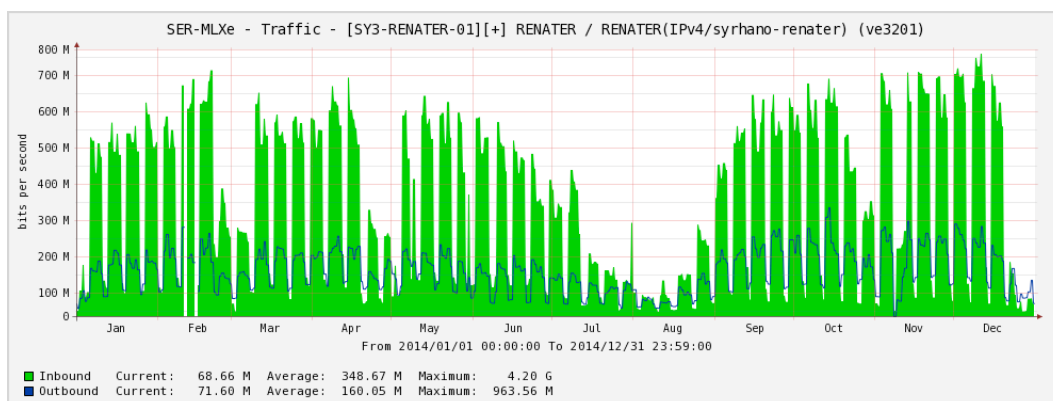
2.1. Indicateurs

Les principaux indicateurs de l'activité du Réseau Régional pour l'Enseignement et la Recherche SYRHANO significatifs sur le plan technique sont les suivants :

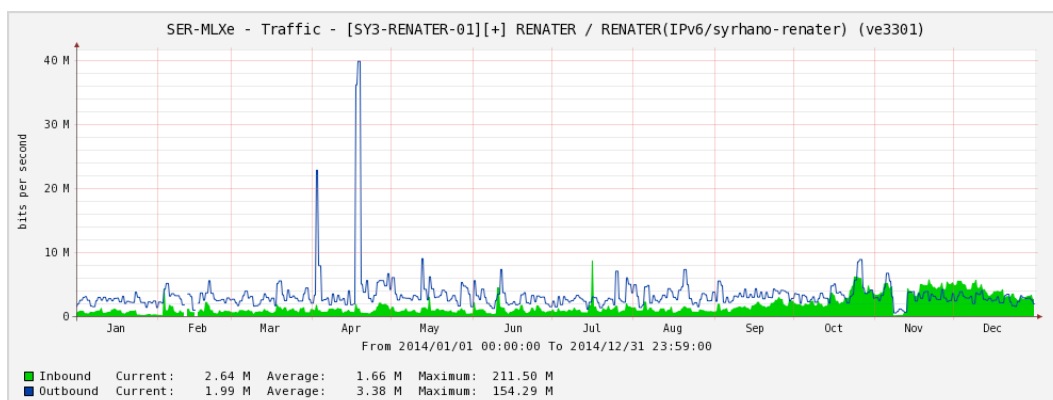
- Nombre de points de présence sur SYRHANO : 17
- Nombre de sites raccordés : 910
 - 77 directement sur un POP (site co-localisé avec un POP ou utilisation d'une liaison louée par le site)
 - 833 via un réseau de collecte
- Nombre de tickets d'incidents : 103
 - dont 38 liés à l'environnement offert par les sites hébergeurs de POPs (coupures électriques, maintenances diverses)
- Nombre de tickets de travaux et modifications : 211, dont :
 - 155 tickets de travaux (travaux et opérations de maintenance sur le réseau ou sur les sites raccordés) ;
 - 56 tickets de modifications (modifications de la configuration des équipements SYRHANO).

Débit moyen des liaisons

- Débit moyen de la liaison RENATER

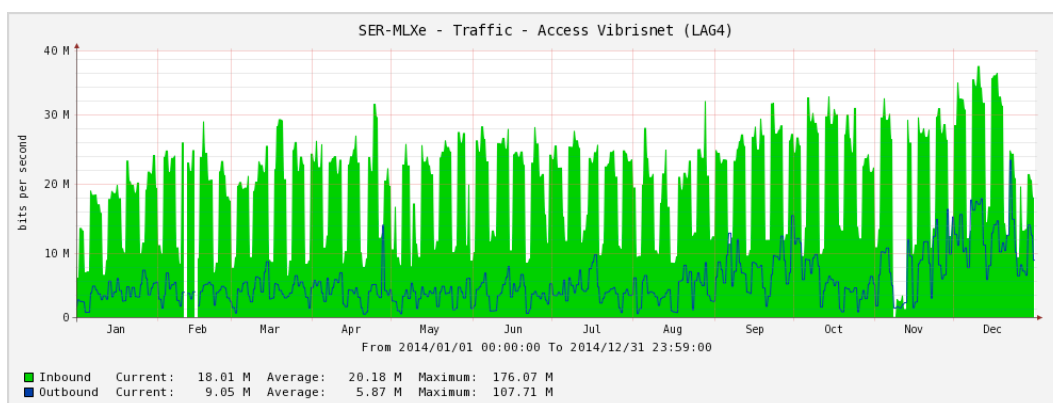


Débit moyen du raccordement SYRHANO-RENATER - IPv4



Débit moyen du raccordement SYRHANO-RENATER - IPv6

- Débit moyen de la liaison Internet de secours



Débit moyen du raccordement SYRHANO-liaison internet de secours

2.2. Évolutions de SYRHANO en 2014

Le réseau SYRHANO est constitué de plusieurs points de présence (PoP). L'interconnexion de ces derniers constitue l'épine dorsale du réseau régional haut-normand. Les sites utilisateurs (Universités, grandes écoles, Centres Hospitaliers) se raccordent au réseau SYRHANO via ces points de présence.

Pour mémoire, l'année 2013 avait permis d'une part l'augmentation du débit des liaisons entre les PoP principaux et d'autre part la création d'un nouveau PoP en Basse-Normandie, afin de permettre les évolutions suivantes pour le réseau SYRHANO :

- création d'un second raccordement au réseau RENATER pour le réseau SYRHANO ;
- interconnexion des réseaux régionaux haut et bas normands en s'affranchissant de l'infrastructure de RENATER ;
- proposition, à terme, de services homogènes sur tout le territoire Normand (notamment dans le cadre de la ComUE).

2.2.1. Nouvelles liaisons / épine dorsale

En 2014, l'épine dorsale du réseau SYRHANO a été renforcée au niveau de l'agglomération rouennaise grâce à l'installation d'un équipement Brocade MLXe au point de présence hébergé par le CHU de Rouen. Cet équipement a été intégré à l'épine dorsale et permet de créer une seconde boucle à 10 Gbits/s ainsi que l'augmentation de la capacité à raccorder des sites via une liaison fibre optique sur le réseau InterCampus. Cela permet également de raccorder des sites à 10 Gbits/s sur ce point de présence.

Suite à l'installation du nouvel équipement au CHU de Rouen, deux points de présence ont été supprimés et sont désormais des points de jarretière optique sur le réseau InterCampus :

- CRHN (Hôtel de Région) ;
- Martainville (Faculté de médecine-pharmacie).

L'épine dorsale «principale» de SYRHANO est désormais constituée de deux boucles à 10 Gbits/s formées par les points de présence suivants :

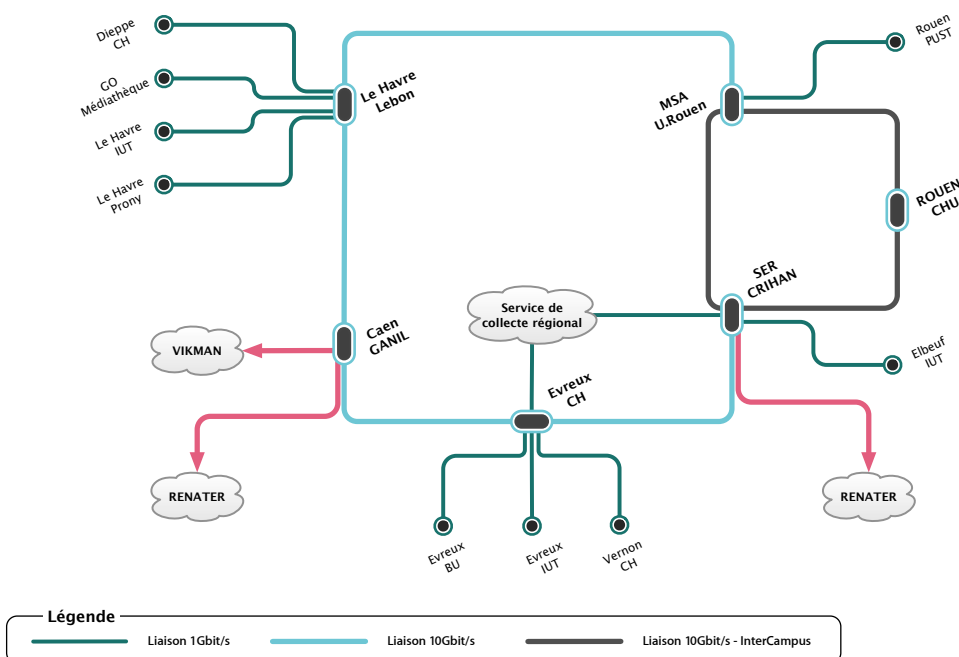
- Première boucle :
 - Le Havre (Université - site Lebon) ;
 - Mont-Saint-Aignan (Rouen Nord) ;
 - Saint-Etienne du Rouvray (Rouen Sud) ;
 - Evreux (Centre Hospitalier de Cambolle) ;
 - Caen (GANIL).
- Seconde boucle :
 - Mont-Saint-Aignan (Rouen Nord) ;
 - Saint-Etienne du Rouvray (Rouen Sud) ;
 - Rouen (CHU Charles Nicolle).



D'autres points de présence dit «pendulaires» sont raccordés à la première boucle :

- Le Havre (IUT Schuman et Prony) ;
- Dieppe ;
- Gonfreville l'Orcher ;
- Evreux (BU et IUT) ;
- Vernon (Centre Hospitalier).

Le schéma suivant illustre l'architecture de l'épine dorsale du réseau SYRHANO.



Synoptique du réseau SYRHANO - 2014

Le réseau InterCampus (réseau de fibres optiques noires sur l'agglomération de Rouen) est utilisé pour l'interconnexion des points de présence de Mont-Saint-Aignan, de Saint-Etienne du Rouvray et de Rouen.

InterCampus permet aussi le raccordement des points de présence «pendulaires» situés sur l'agglomération de Rouen :

- PUST (Faculté de droit et sciences du tertiaire) ;
- Elbeuf (avec également une location de fibres optiques à la CREA pour le raccordement de ce point de présence sur celui de Saint-Etienne du Rouvray).

SYRHANO ne dispose pas de fibres optiques noires sur l'ensemble du territoire Haut-Normand. Il est donc nécessaire de louer des liaisons auprès des opérateurs de télécommunications pour l'interconnexion des points de présence situés hors de l'agglomération de Rouen (CREA). Le titulaire du marché pour ces liaisons louées est France Télécom.

2.3. Exploitation de SYRHANO en 2014

2.3.1. Mise en place du nouveau marché d'exploitation

La société CRT Informatique a été sélectionnée pour assurer l'exploitation du réseau régional haut-normand SYRHANO ainsi que du réseau régional bas-normand VIKMAN.

Plusieurs réunions de travail ont été réalisées en début d'année afin de mettre en place les différents équipements, outils, applications et procédures pour permettre à l'exploitant de mener à bien sa mission.



En effet, l'exploitant doit assurer la supervision du réseau 24h24 et 7j/7 et gérer l'exploitation du réseau au quotidien (configuration des équipements, ouverture de tickets d'incidents et interface avec les sites utilisateurs et les opérateurs).

Le CRIANN, qui réalise l'ingénierie du réseau SYRHANO, intervient sur son exploitation en tant qu'expert, en particulier pour la résolution de dysfonctionnements récurrents ou nécessitant une expertise particulière.

2.3.2. Résolution de dysfonctionnements sur les liaisons louées

Sur les liaisons louées, de nombreux incidents sont observés au cours de l'année qui se traduisent par des coupures franches sur les liaisons entre les points de présence : perte de la sécurisation sur SYRHANO et perturbations sur les services utilisés par les sites raccordés au réseau régional.

L'opérateur semble être dans l'incapacité d'assurer le service contractuel à cause de dysfonctionnements internes, de moyens limités et d'une infrastructure parfois inadaptée.

Suite à ce constat, le CRIHAN a engagé des démarches formelles pour obtenir le respect des engagements du marché. Plusieurs réunions d'échanges ont eu lieu avec l'opérateur qui a mené des actions pour améliorer le service rendu.

Un RSC (Responsable Service Client) a été nommé. Il constitue un point d'entrée unique pour suivre et mener les investigations en interne lors des incidents. Il est également chargé de suivre les travaux programmés qui ont un impact sur les liaisons louées utilisées par SYRHANO. Le RSC organise également des réunions pour faire le point avec le CRIHAN sur les problèmes rencontrés.

Le CRIHAN et le NOC SYRHANO peuvent désormais contacter cette personne lors des incidents ou pour obtenir des précisions sur les travaux programmés. Ceci facilite grandement les échanges avec l'opérateur.

D'autres actions ont également été menées par l'opérateur : amélioration de la supervision de ses liaisons et de ses équipements ainsi que la sensibilisation de ses équipes sur le rôle de SYRHANO et de ses utilisateurs (sites éducation-recherche, administration et santé).

2.3.3. Migration des services de niveau 3 sur les nouveaux équipements Brocade

Au cours de l'année 2013, afin d'assurer l'évolution vers les très hauts débits du cœur de réseau de SYRHANO, de nouveaux équipements actifs ont été installés au sein des points de présence principaux qui forment les deux boucles à 10 Gbits/s. Ces équipements, de la gamme MLX de l'équipementier Brocade viennent en remplacement d'anciens équipements Cisco. SYRHANO est maintenant constitué d'équipements Brocade et Cisco.

Cette évolution permet le passage du réseau d'un mode commuté à un mode routé. Un des principaux avantages est la réduction des temps de convergence par rapport à la configuration précédente du réseau SYRHANO. D'autre part, l'installation de nouveaux équipements permet aussi de faire évoluer l'architecture du réseau régional en utilisant les nouvelles technologies telles que VPLS (service Ethernet multipoint à multipoint fonctionnant au dessus d'un réseau IP).

Fin 2013, le niveau 2 a été déployé sur les équipements Brocade afin d'avoir les mêmes fonctionnalités et services fournis par les anciens équipements. Ce déploiement a été totalement finalisé courant 2014 par la correction de plusieurs problèmes techniques, pour lesquels les équipes techniques de Brocade ont été sollicitées et ont apporté leur aide :

- des problèmes de configuration du protocole spanning-tree ;
- des problèmes liés à la gestion différente de certains types de flux (broadcast, unknown-unicast et multicast) par les équipements Brocade, par rapport aux équipements Cisco.

Avec la version logicielle installée sur les équipements Brocade, le CRIHAN et l'exploitant ne sont pas en mesure de protéger efficacement le réseau contre ce type de flux



(broadcast, unknown-unicast et multicast) ; ces fonctionnalités de filtrage ne seront disponibles que dans de prochaines versions du logiciel. Dès qu'elles seront disponibles, la mise à jour sera effectuée, avec les conséquences induites par ce genre d'opération (coupures de service pour les sites SYRHANO).

D'autres problèmes ont également été rencontrés avec les équipements Brocade sur le niveau 2 et ont également eu un impact sur le fonctionnement des services SYRHANO.

La configuration du routage (niveau 3) sur les équipements Brocade a pu démarrer fin 2014. Des problèmes ont été rencontrés pour leur intégration au nuage MPLS constitué par les deux équipements Cisco en production et les équipes techniques de Brocade ont à nouveau été mises à contribution.

Le bilan et constat concernant les nouveaux équipements Brocade est le suivant :

- de nombreux problèmes logiciels ont été rencontrés et ont engendré plusieurs opérations de mise à jour logicielle des équipements et donc des coupures de service pour les sites utilisateurs et de facto un important retard dans le déploiement des services sur les équipements Brocade ;
- un manque de réactivité du constructeur : des tickets ouverts sont restés en attente ou ont nécessité un long temps d'analyse pour aboutir à l'annonce d'un défaut déjà connu dans le logiciel Brocade.

Des actions ont été entreprises par le CRIHAN et l'exploitant de SYRHANO auprès de Brocade pour la résolution de tous les problèmes rencontrés. Brocade a proposé de réaliser à ses frais, début 2015, un audit du réseau SYRHANO et des configurations déployées sur les équipements Brocade et ensuite d'accompagner le CRIHAN et l'exploitant de SYRHANO dans la migration des services de niveau 3 fournis par les deux équipements Cisco vers les équipements Brocade.

Ces différents aléas et dysfonctionnements retardent la migration des raccordements de niveau 3 sur les équipements Brocade, qui sera finalement effectuée en 2015.

2.4. Travaux et opérations réalisés en 2014

2.4.1. Raccordement des sites en 10G

SYRHANO permet aux sites qui le souhaitent de bénéficier d'un raccordement à 10 Gbits/s sur SYRHANO.

En 2014, plusieurs sites ont augmenté le débit de leur raccordement à SYRHANO pour le passer de 1 Gbit/s à 10 Gbits/s :

- l'INSA de Rouen pour son site du Madrillet
- l'Université de Rouen pour ses sites du Madrillet et de Martainville
- le CHI Eure-Seine pour l'hôpital de Cambolle.

D'autres sites sont susceptibles de porter leur débit de raccordement à SYRHANO à 10 Gbits/s en 2015. Ils doivent équiper leurs matériels réseaux en conséquence.

Il s'agit, entre autres, de l'Université du Havre et de son site principal situé rue Lebon.

2.4.2. Déploiement d'une liaison WDM entre des PoP situés au Havre

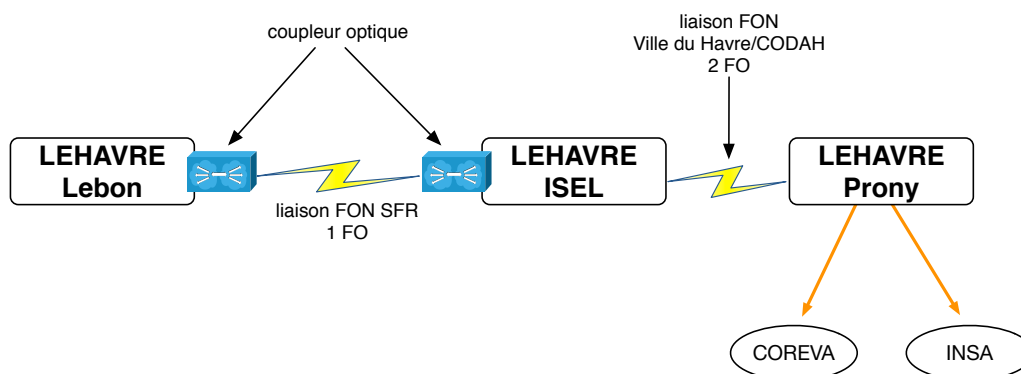
Des modifications ont été apportées sur deux points de présence au Havre. Les sites concernés sont Le Havre - Lebon, Le Havre - ISEL et Le Havre - Prony.

Des équipements actifs SYRHANO se trouvent sur le Point de Présence (PoP) Le Havre - Lebon et sur le PoP Le Havre - Prony. Le site Le Havre - ISEL est un point de jarretière optique qui se trouve sur la liaison entre les deux PoPs cités précédemment. Deux sites SYRHANO sont raccordés au PoP Le Havre-Prony : l'antenne de l'INSA de Rouen et le laboratoire COREVA de l'Université du Havre.

Le débit de la liaison entre les deux PoPs est de 1 Gbit/s, cette bande passante est donc mutualisée pour les sites raccordés au PoP Le Havre-Prony.

Cette liaison est composée de deux tronçons optiques : le premier, entre Lebon et ISEL, est constitué de deux fibres optiques noires de l'opérateur SFR et le second, entre ISEL et Prony, est constitué de deux fibres optiques noires de la ville du Havre.

La particularité de cette liaison se trouve sur le tronçon entre Lebon et ISEL. Une fibre optique est utilisée pour la téléphonie de l'Université du Havre et la seconde fibre optique est utilisée par SYRHANO pour le raccordement du PoP Le Havre - Prony. Des coupleurs optiques sont ainsi utilisés sur le premier tronçon de la liaison car les transceivers utilisés par les équipements sont bi-fibres : émission des données sur une fibre optique et réception des données sur une fibre optique.



Synoptique du raccordement des PoPs LEHAVRE-LEBON et LEHAVRE-PRONY

Début 2014, des modifications ont été apportées sur la liaison entre Le Havre - Lebon et Le Havre - Prony.

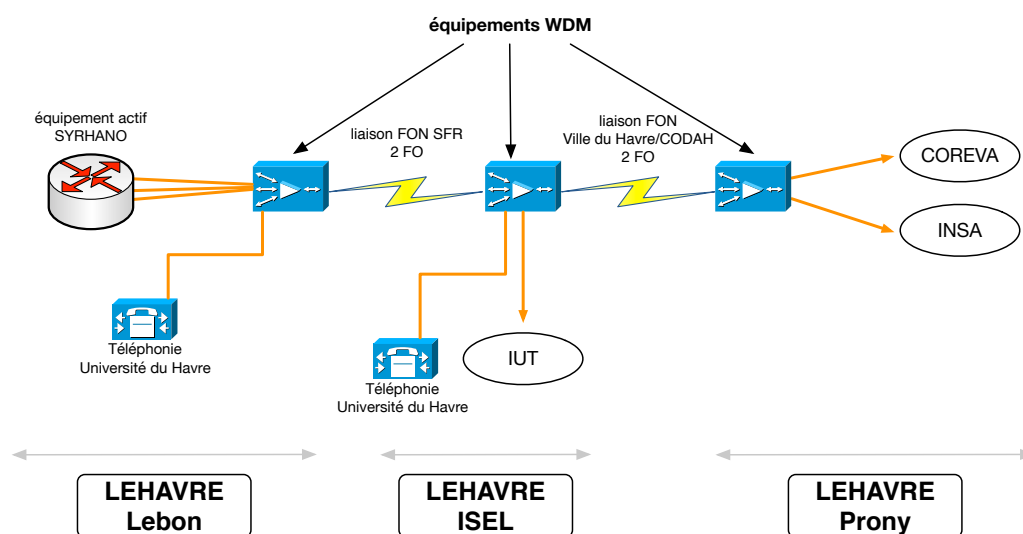
Des équipements WDM du constructeur MRV ont été installés sur les trois sites cités précédemment (Lebon, ISEL et Prony). La technologie WDM (Wavelength Division Multiplexing) permet de faire transiter plusieurs signaux de longueurs d'onde différentes sur une seule fibre optique ou une seule paire de fibres optiques. L'utilisation de cette technologie permet ainsi de faire face aux contraintes, imposées sur cette liaison, précisées précédemment.

Sur cette paire de fibres optiques entre Lebon, ISEL et Prony, il est désormais possible de créer plusieurs liaisons 1 Gbit/s et donc de proposer aux sites un meilleur service. En effet, chaque site dispose désormais d'une bande passante de 1 Gbit/s pour son raccordement à SYRHANO alors qu'auparavant, il s'agissait d'une bande passante de 1 Gbit/s mutualisée entre ces différents sites.

Les sites raccordés avec la technologie WDM sont les suivants :

- l'interconnexion téléphonique des sites de l'Université du Havre Lebon et ISEL
- l'ISEL et l'IUT du Havre
- le laboratoire COREVA de l'Université du Havre
- l'antenne de l'INSA de Rouen.

Les raccordements à SYRHANO (niveaux 2 et 3) se font donc entre l'équipement du site et l'équipement SYRHANO du PoP Le Havre - Lebon avec un débit de 1 Gbit/s. Avec l'utilisation de cette technologie, il est possible de créer, pour répondre à des besoins futurs, d'autres raccordements rapidement et aisément en utilisant d'autres longueurs d'ondes.



Synoptique du raccordement des PoPs LEHAVRE-LEBON et LEHAVRE-PRONY après installation des équipements WDM

2.4.3. Déplacement du PoP Evreux-IUT

Le PoP SYRHANO nommé Evreux-IUT est hébergé par l'IUT d'Evreux.

L'Université de Rouen a aménagé une salle d'hébergement informatique et a proposé de déplacer les équipements SYRHANO dans cette nouvelle salle, dans une baie dédiée. Cette opération a été réalisée à la fin de l'année 2014 en respectant les contraintes de l'IUT.

Il s'agit désormais d'une salle blanche propre et climatisée. Les équipements SYRHANO sont raccordés sur le réseau électrique ondulé du site et bénéficient ainsi d'une plus grande autonomie en cas de coupure électrique.

L'équipement de l'opérateur reste dans l'ancien local, en sous-sol, à proximité de ses fibres optiques.

Une rocade optique de l'IUT entre les deux locaux est utilisée pour le raccordement de l'équipement SYRHANO à celui de l'opérateur de la liaison entre le PoP Evreux-IUT et le PoP Evreux-Cambolle.

2.4.4. PRATIC - service de télémedecine

PRATIC est un service de télé-médecine destiné aux établissements de santé. Ce projet est piloté par le GCS Télésanté Haute-Normandie. Le guichet technique télésanté géré par le CHI Eure-Seine est également partie prenante de ce projet.

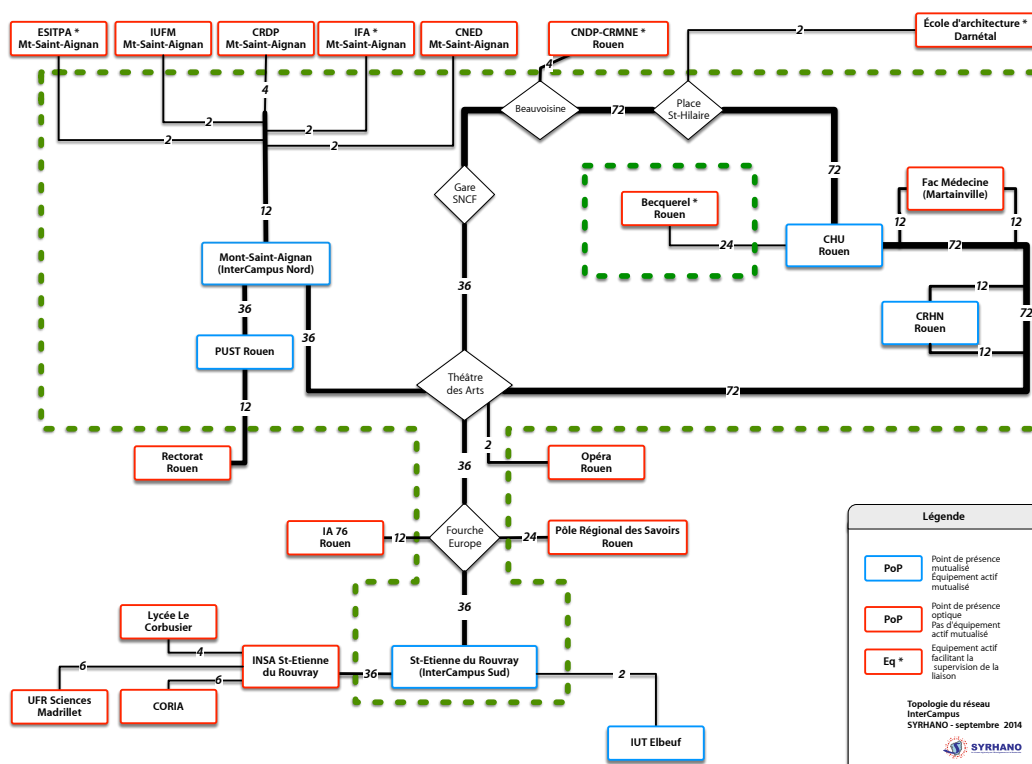
Le CRIHAN a participé au projet PRATIC pour aider à la définition de l'architecture réseau à mettre en place pour répondre aux besoins exprimés par les acteurs de ce projet.

Pour répondre aux besoins exprimés pour ce projet, un VPN-MPLS a été configuré sur SYRHANO. Cela permet de sécuriser les échanges de données entre les différents acteurs du service PRATIC.

2.5. 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.



Synoptique du réseau optique InterCampus.

2.5.1. Raccordement de nouveaux sites en 2014

En 2014, l'antenne de Rouen du CNED située à Mont-Saint-Aignan a remplacé la liaison hertzienne (BLR) louée chez un opérateur par une liaison fibre optique InterCampus.

Le CNED a réalisé les travaux de génie civil permettant de raccorder le bâtiment à une chambre de tirage de la CREA située à proximité et le passage de fourreaux entre le CNED et cette chambre de tirage.

Le CRIHAN a coordonné et a organisé les travaux à réaliser sur le réseau InterCampus ainsi que les interconnexions avec le réseau optique de la CREA. En effet, il est nécessaire de louer une paire de fibres optiques à la CREA sur environ deux kilomètres pour rejoindre le réseau InterCampus au niveau de l'IFA à Mont-Saint-Aignan, rue du Tronquet.

Les travaux ont eu lieu au début de l'année 2014 et aucune difficulté majeure n'a été rencontrée.

Le CRIHAN a été consulté à plusieurs reprises pour avis, conseils et suivi des travaux.

2.5.2. Travaux réalisés en 2014

Réparation définitive suite au sinistre MSA de l'été 2013

Pour rappel, le réseau InterCampus a subi un sinistre en août 2013 sur le secteur du sentier de la Croix de l'Épine à Mont-Saint-Aignan. Une section de câble sur plusieurs centaines de mètres avait dû être remplacée.



Quelque temps après cette réparation, un autre sinistre a eu lieu sur cette section de câble réparée. Le câble a été en partie endommagé par écrasement dans une chambre de tirage. Aucun site n'a été impacté lors de ce deuxième incident, seule une liaison de secours a été concernée et a permis de nous alerter sur cette casse.

A la fin de l'année 2013, l'assureur a indiqué qu'il prenait en charge les travaux suite à l'enquête menée par l'expert qu'il a mandaté.

Ces derniers ont été réalisés au début de l'année 2014 par l'entreprise en charge des opérations de maintenance du réseau InterCampus.

Dévoisement MSA chaufferie

Le CRIHAN a été contacté par l'entreprise chargée d'organiser et de coordonner les travaux de construction de la nouvelle chaufferie de Mont-Saint-Aignan car une petite partie du réseau InterCampus chemine sur la parcelle de terrain de la nouvelle chaufferie.

Les travaux de dévoisement d'une section de câble ont été effectués de nuit, ce qui a limité l'impact pour les trois sites concernés (IFA, ESITPA et IUFM). Cette opération a été menée en concertation avec la CREA car le fourreau InterCampus utilise le même cheminement que ceux de la CREA.

2.5.3. Travaux prévisionnels pour 2015

CROUS

Les services centraux du CROUS se situent rue d'Herbouville à Rouen. Un déménagement est prévu en 2015 dans des locaux rénovés situés dans l'immeuble où se trouve la Chambre des Métiers et de l'Artisanat à l'angle de l'avenue de Caen et du boulevard de l'Europe, à Rouen.

Le CRIHAN a été consulté par le CROUS afin d'étudier le raccordement de leur nouveau site sur InterCampus. Le CROUS a ensuite lancé une consultation pour ces travaux qui seront réalisés au début de l'année 2015.

Le nouveau site du CROUS sera raccordé au point de jarretière optique InterCampus situé à la sous-station fourche Europe. Un câble de fibres optiques sera tiré entre la salle informatique principale du site et le point de jarretière InterCampus. Afin de minimiser les travaux de génie-civil et donc le coût de cette opération, le CROUS va louer un fourreau à l'entreprise Citéos pour rejoindre les voies du métro, à l'entrée de la trémie au niveau du boulevard de l'Europe. En effet, les fourreaux de Citéos passent au pied de l'immeuble de la Chambre des Métiers et de l'Artisanat.

Le CRIHAN a été consulté à plusieurs reprises pour avis et conseils.

Lycées métropole

Le CRIHAN a été sollicité par le Conseil Régional de Haute-Normandie pour étudier la faisabilité de raccorder l'ensemble des lycées situés sur le domaine de la CREA via le réseau de fibres optiques déployé par la communauté de communes.

Ce travail, piloté par la région Haute-Normandie, va être réalisé en 2015 en collaboration avec la CREA et le Rectorat de Rouen.

Le mode de raccordement d'un lycée envisagé est le suivant : le lycée construit son raccordement optique jusqu'au réseau optique de la CREA puis il y a une location de fibres optiques à la CREA jusqu'au point d'interconnexion avec InterCampus le plus proche.

2.5.4. Exploitation et maintenance

L'exploitation au quotidien du réseau InterCampus peut se décomposer en deux parties :

- les travaux liés à l'extension du réseau et sa maintenance ;



- la gestion des DR/DICT (demande de renseignements et déclaration d'intention de commencement de travaux).

Le CRIHAN n'a ni les ressources humaines et matériels ni les compétences pour assurer ces tâches et les sous-traite à des entreprises extérieures. Ainsi, Graniou Normandie assure la réalisation des travaux et la maintenance du réseau InterCampus, et la gestion des DR/DICT est assurée par la société Citéos.

Pour indication, le nombre des demandes DR/DICT gérées se monte à 565 pour l'année 2014. Le nombre des demandes traitées a fortement baissé par rapport à 2013. Cela s'explique par le fait que l'implantation du réseau InterCampus a été enregistrée auprès du téléservice «construire sans détruire». Le prestataire ne reçoit désormais que les demandes de travaux situés à proximité et sur les zones d'implantation du réseau InterCampus. Auparavant, le prestataire recevait toutes les demandes concernant le territoire complet d'une commune sur laquelle se trouve le réseau InterCampus. Pour information, InterCampus est présent sur six communes : Mont-Saint-Aignan, Rouen, Sotteville Les Rouen, Saint-Etienne du Rouvray, Elbeuf et Darnétal.

2.5.5. Documentation de l'infrastructure

Le dossier de synthèse regroupe un ensemble de documents indispensables à l'exploitation et la maintenance du réseau. Ces documents ont été mis à jour à l'issue des opérations qui ont eu lieu en 2014 afin que le dossier soit en accord avec la réalité du terrain.

Pour rappel, le dossier de synthèse est constitué des éléments suivants :

- une partie administrative contenant
 - la procédure d'accès aux locaux hébergeant l'infrastructure InterCampus ;
 - le mode de gestion des DR/DICT ;
 - les démarches administratives à réaliser auprès de la TCAR ;
- une partie technique contenant
 - le synoptique général du réseau InterCampus ;
 - le recensement du jarretièrage et les routes optiques ;
 - les plans des boîtes d'épissurage ;
 - le cheminement complet du réseau InterCampus au format kmz (utilisé pour déclarer le cheminement du réseau sur le portail gouvernemental «construire sans détruire») ;
 - le code couleur utilisé pour le raccordement des câbles (cela permet de l'imposer aux différents intervenants pour s'assurer d'une certaine homogénéité sur le réseau).

Ce dernier a été conçu par le CRIHAN qui assure sa mise à jour suite aux différentes opérations réalisées sur le réseau InterCampus (raccordement d'un nouveau site ou modification d'une route optique par exemple).

Le dossier est transmis au mainteneur après chaque modification. Il lui sert pour sa mission d'exploitation et de maintenance ainsi que de référence pour les documents réalisés, notamment pour le nommage des lieux.

2.6. Système d'Information SYRHANO

Le système d'information permet au CRIHAN de gérer l'ensemble des informations administratives et techniques du réseau SYRHANO, en assurant les fonctions suivantes :

- obtenir les coordonnées et les contacts pour les sites qui sont raccordés au réseau ;
- fournir les éléments de facturation des services et les éléments comptables associés ;
- fournir les éléments d'information qui sont nécessaires à l'exploitation technique du backbone SYRHANO ;
- exporter les données techniques vers l'exploitant.

La réalisation de ce Système d'Information avait été initiée en septembre 2012. Courant 2013, le système était opérationnel mais les données techniques, qui caractérisent chaque raccordement au réseau, n'étaient que partiellement renseignées.

Ce travail a été achevé en 2014, la base de données du Système d'Information de SYRHANO a été complétée et consolidée pour tous les raccordements sur les points de présence SYRHANO.

D'autre part, une mise à jour des fonctions qui contrôlent la cohérence entre les données du système et la configuration des équipements a été effectuée pour supporter la configuration ethernet des nouveaux équipements Brocade.

2.7. Service de visioconférence

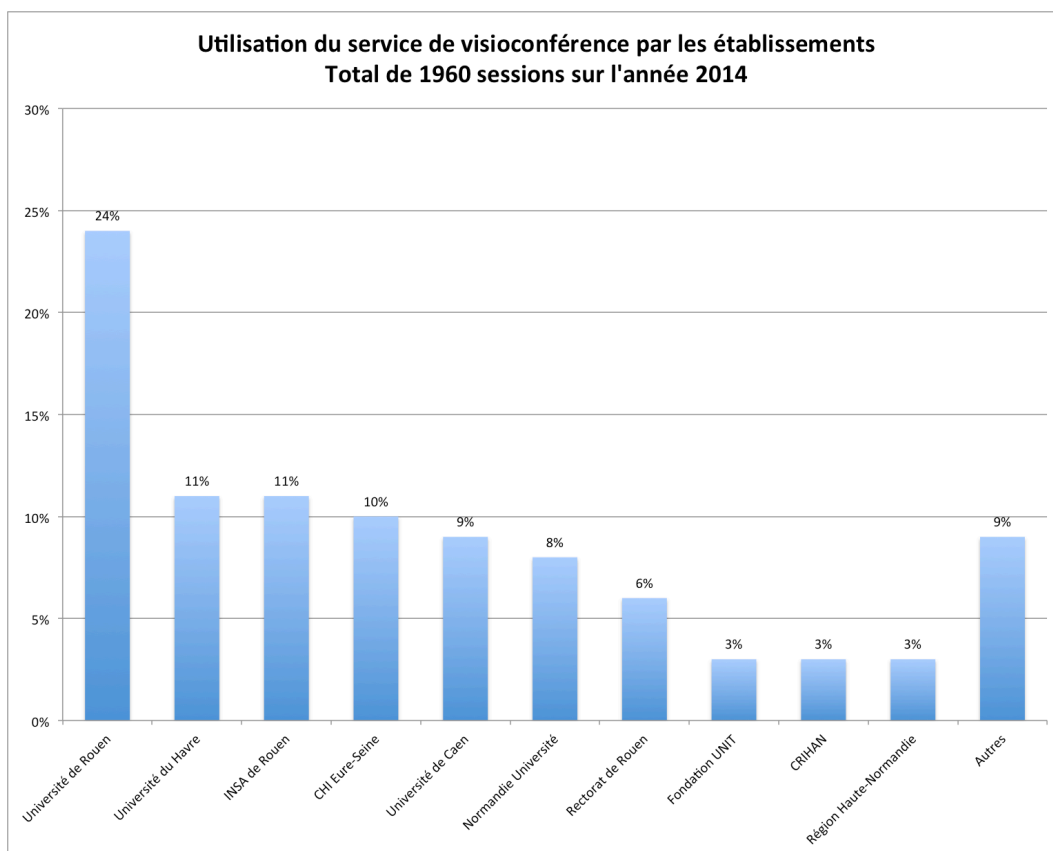
Depuis 2005, le CRIHAN met à la disposition de la communauté SYRHANO un service de visioconférence multi-point, qui permet à des personnes distantes de se retrouver dans une salle de réunion virtuelle. L'utilisateur se connecte à la réunion virtuelle soit à l'aide d'une station de visioconférence autonome disposant d'une caméra raccordée au réseau IP, soit au travers d'un logiciel embarqué sur un ordinateur, soit enfin au travers du réseau téléphonique conventionnel.

Utilisation du service

La réservation du service s'effectue en ligne sur une interface dédiée, réalisée par le CRIHAN en 2012. Cette interface apporte une grande souplesse d'utilisation et d'organisation, en permettant de planifier des utilisations récurrentes, des réunions plusieurs semaines à l'avance ou dans les 30 prochaines minutes.

En 2014, on dénombre 1960 sessions, soit un niveau en légère augmentation par rapport à celui de 2013 (1745 sessions).

Le graphe ci-dessous montre l'utilisation du service par les établissements.

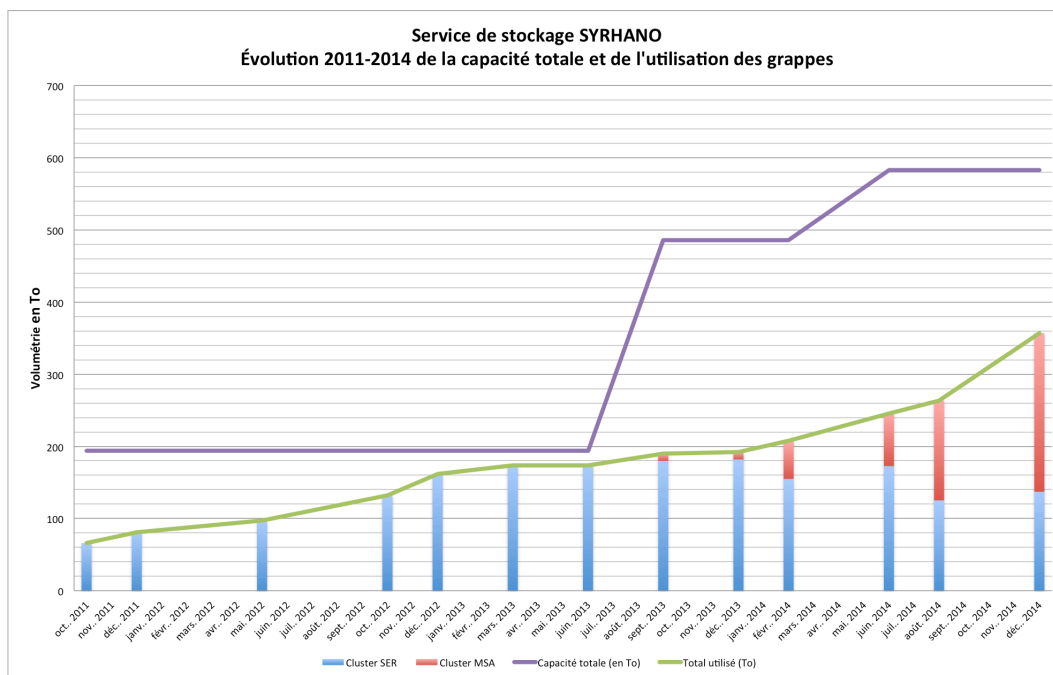


Service de visioconférences : utilisation par établissement

2.8. Service de stockage SYRHANO

Ce service a été mis en place en 2009 avec l'installation du cluster Isilon de Saint-Étienne du Rouvray. Ses capacités ont été augmentées courant 2013 avec l'ajout d'un cluster de stockage à Mont-Saint-Aignan.

Début 2014, un noeud de stockage supplémentaire à MSA portant ainsi la volumétrie à 389 To utiles pour le cluster MSA, et 583 To au total pour les deux clusters.



3. Formations dispensées et stages

3.1. Formations pour les utilisateurs des ressources 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.

3.1.1. Formation Utilisation du cluster Antares du CRIHAN

Une session d'une demi-journée a été proposée en 2014.

Programme :

- présentation matérielle et logicielle,
- soumission des calculs,
- environnement de compilation et librairies,
- outils d'analyse de performance,
- optimisation,
- visite de la salle machines

Session :

- 13 Novembre 2014 : 6 stagiaires (1 ingénieur d'entreprise, 1 enseignant-chercheur et 5 doctorants).

3.1.2. Formation calcul parallèle (OpenMP, MPI)

Deux sessions de 3 jours (3 x 7 heures) ont été dispensées pour les utilisateurs.

L'option calcul parallèle de 20 heures (réparties sur 5 demi-journées) a aussi été dispensée pour les étudiants de cinquième année de la filière Génie Mathématique de l'INSA Rouen.

Programme :

Premier jour

- Introduction : architectures de calcul
- OpenMP (cours suivi de travaux pratiques)
 - Principes
 - Variables privées ou partagées
 - Sous-programmes appelés dans une région parallèle
 - Compléments
 - Partage du travail (boucle parallèle, réductions, sections)

Deuxième jour

- MPI (cours et travaux pratiques alternés)
 - Principes
 - Communications point à point (bloquantes et non bloquantes)
 - Communications collectives
 - Types dérivés
 - Topologies cartésiennes

Troisième jour (optionnel sur les sessions CRIHAN)

- TP avancé OpenMP : code d'hydrodynamique 2D en différences finies
- TP avancé MPI : équation de Poisson 2D en différences finies, décomposition en domaines

Sessions utilisateurs :

- 20-22 Mai 2014 : 10 stagiaires (1 ingénieur IRT Jules Verne, 9 doctorants)
- 18-20 Novembre 2014 : 6 stagiaires (doctorants)

Sessions INSA GM5 :

- 20 heures du 31 Janvier au 14 Mars 2014



- 20 heures du 19 Septembre au 17 Octobre 2014

3.1.3. Formation Linux utilisateurs

Deux sessions de 3 jours ont été dispensées en 2014.

Programme :

- les fichiers - répertoires
- le shell bash
- les filtres
- les processus
- l'éditeur vi
- les connexions à distance.

Sessions :

- 23-25 juin 2014 : 5 participants (3 doctorants, 1 ingénieur, 1 enseignant-chercheur)
- 3-5 novembre 2014 : 8 participants (6 doctorants, 1 chercheur, 1 enseignant-chercheur)