

**CRIANN**

**RAPPORT D'ACTIVITÉS 2016**





## 4 • CALCUL INTENSIF

5 • D'ANTARÈS À MYRIA

7 • LA MAISON NORMANDE DES SCIENCES DU NUMÉRIQUE

9 • LE LANCEMENT DE SIMSEO

12 • RÉSEAU RÉGIONAL : L'ANNÉE DE LA FUSION

18 • PHOTOS : L'INSTALLATION DE MYRIA

*Le rapport d'activités du CRIANN est présenté sous une forme synthétique afin de mettre en valeur les indicateurs retenus par thématique et pour évoquer les événements marquants de l'année écoulée. Ce document est également disponible sous forme électronique sur son site Web. Il est complété par un volet technique ainsi qu'un recueil des publications scientifiques des travaux exécutés sur les calculateurs du CRIANN ([www.criann.fr/documents-presentation/](http://www.criann.fr/documents-presentation/)).*

*Ci-contre : le nouveau supercalculateur Myria.*

*En couverture : étude de nouveaux traitements du cancer de l'ovaire par dynamique moléculaire, visualisation du placement d'un médicament potentiel au sein d'une protéine cible. Équipe R. Bureau et J. Sopkova-de Oliveira Santos, CERMN, Plateforme chemoinformatique, Université de Caen Normandie*

## INTRODUCTION

# UNE ANNÉE DE TRANSITION INTENSE

L'activité de l'année 2016 a été très soutenue dans tous les domaines couverts par le CRIANN, maintenant Centre Régional Informatique et d'Applications Numériques de Normandie.

En définissant fin 2015 le nouvel acronyme de l'association, ses membres ont souhaité rappeler

les fondamentaux qui ont prévalu à sa création mais aussi afficher la prise en compte de la nouvelle réalité territoriale. L'association a ainsi été rejointe par de nouveaux membres, comme l'Université de Caen Normandie, le Rectorat de Caen, le CHU de Rouen et le CHI Eure-Seine. Dans un contexte normand en restructuration, le CRIANN a souhaité en 2016 conforter son rôle d'opérateur numérique au service des communautés non marchandes, notamment les établissements d'enseignement et de recherche. Le CRIANN a ainsi proposé à la Région Normandie, qui l'a accepté, de piloter un réseau normand SYVIK, réunion des réseaux SYRHANO et VIKMAN, et d'engager une convergence vers un modèle unique afin de garantir une équité d'accès aux services et aux contenus pour les usagers. C'est dans ce cadre que le CRIANN a lancé, pour son compte et pour celui de ses membres et partenaires, les premières consultations pour assurer la transition de VIKMAN à SYVIK.



L'équipe du CRIANN. De gauche à droite, au premier plan : Hervé Prigent, Nicolas Barré, Sébastien Vigneron, Julien Bourdon, Florence Lami. Au second plan : Patrick Bousquet-Mélou, Laurent Vervisch, Angélique Ravez, Béatrice Charton, Benoist Gaston, Alain Bidaud, Marie-Sophie Cabot, Marie-France Engrand.

Dans le domaine du calcul intensif également, l'année écoulée s'est conclue par un niveau élevé d'activité. Pour ce qui concerne l'exploitation des ressources opérationnelles, la charge des machines témoigne que le plateau technique du PRMN, certes vieillissant, continue d'être sollicité par les laboratoires publics et par les entreprises. Par ailleurs, la consultation pour le renouvellement de ces moyens de calcul a abouti en septembre à l'attribution du marché à Bull/Atos et s'est concrétisée par l'acquisition d'un supercalculateur dont l'installation dans le centre de données régional a commencé en décembre. Cette machine, cofinancée par la Région Normandie, l'État et l'Union européenne, dispose d'une puissance crête théorique d'environ 600 TFlops. Elle va notamment permettre aux chercheurs d'accéder à des architectures modernes de processeurs, leur offrir un gain de performance réel d'au moins 5 et faire passer la capacité de production du CRIANN de 26 à 88 Mh.cœur.

L'instruction du projet de Maison Normande des Sciences du Numérique (MNSN) a été finalisée mi-2016 et ce projet a reçu un cofinancement de la Région Normandie et de l'Union européenne. Initiée par le CRIANN, la MNSN se veut une action de consolidation d'un écosystème normand du calcul intensif, de la simulation numérique avancée et de l'ingénierie des données numériques. Ce projet vise principalement le monde universitaire, mais également les PME et le monde économique. Les premières actions menées par le CRIANN ont démarré au dernier trimestre 2016. Enfin, la plateforme « SiMSEO Normandie » a démarré en 2016, conformément au plan d'actions proposé par le CRIANN. L'objectif du programme, qui s'inscrit dans le cadre de l'Industrie du Futur, est de faciliter l'accès des PME/TPE/ETI à la simulation numérique et au calcul intensif.

CALCUL INTENSIF D'ANTARÈS A MYRIA



# CALCUL INTENSIF D'ANTARÈS À MYRIA

**E**n production depuis environ six ans, la machine Antarès est en fin de vie pour plusieurs raisons :

- son architecture correspond à l'état de l'art de 2009 (réseau d'interconnexion, stockage rapide, vitesse des mémoires RAM, etc.) et les caractéristiques de ses processeurs datent également de plusieurs années (Intel Nehalem et Westmere de 2009 et de 2011, premières générations d'accélérateurs NVIDIA et Intel) ;
- les travaux massivement parallèles sont devenus peu nombreux car la charge et la taille de la machine ne permettent pas de garantir un temps de restitution raisonnable. Les chercheurs concernés, notamment en mécanique des fluides, ont heureusement pu reporter une partie de leur activité sur les moyens nationaux ou européens. Les demandes d'exécution de codes moyennement parallèles, plus nombreuses, occasionnent cependant une attente qui peut être longue. Au final, la charge moyenne mensuelle reste relativement élevée et traduit une demande importante des chercheurs. C'est pourquoi le CRIANN a engagé, depuis la mi-2015, une consultation sous la forme d'un dialogue compétitif pour l'acquisition d'un supercalculateur de dernière génération. L'objectif est de disposer, pour les trois prochaines années, d'un plateau moderne de calcul intensif sur lequel les chercheurs disposent d'un grand nombre de cœurs conventionnels interconnectés à très

haut débit et à faible latence, mais aussi d'un nombre conséquent d'accélérateurs et de nœuds spécialisés (grande taille mémoire, disques rapides, etc.). La procédure de dialogue compétitif a été finalisée en septembre 2016 avec l'attribution du marché au constructeur Bull (maintenant Atos). Grâce au soutien de la Région Normandie (2 M€), de l'État (0,275 M€) et de l'Union européenne (2 M€), le nouveau supercalculateur sera mis en service au premier trimestre 2017.

La solution de calcul achetée à Bull a une puissance crête totale de plus de 600 TFlop/s. Ce calculateur, architecturé autour d'un réseau Intel Omni-Path de dernière génération comprendra plus de 10 000 cœurs de calcul x86 (Intel Broadwell 14 cœurs à 2,4GHz) ainsi que des nœuds Intel Phi et des accélérateurs GPU NVIDIA K80 et Pascal. Par rapport à l'actuelle machine Antarès, le gain de performance attendu est de l'ordre de 10 en termes de puissance crête théorique et de l'ordre de 5 sur les codes tests. La capacité annuelle de production passe de 26 Mh.cœur sur Antarès à 88 Mh.cœur sur la future machine. L'augmentation du nombre de cœurs va également permettre d'augmenter la taille des travaux MPI.

Le déploiement de la solution de calcul a débuté le 6 décembre 2016 et sera effectué en deux phases, afin de minimiser l'impact de l'arrêt d'Antarès.

Le nom choisi pour le calculateur est Myria, un ancien préfixe français signifiant « 10 000 ».

## LA CONFIGURATION DE MYRIA

**Un sous-ensemble** destiné aux calculs massivement parallèles, d'environ 10 000 cœurs disposant chacun de 4 Go de RAM.

**Un nœud SMP** (mémoire partagée) de 256 cœurs et de 4 To de RAM.

**Des nœuds spécialisés**, dont :

- 12 nœuds intégrant deux cartes NVIDIA K80 (soit quatre unités de traitement GPU par serveur)
- 8 nœuds intégrant deux GPU NVIDIA P100
- 10 nœuds Xeon Phi KNL (deux Phi par serveur)
- 12 nœuds spécialisés I/O disposant de chacun 20 To de disques rapides
- quatre frontales de connexion (interconnexion SYVIK à 10 Gbit/s)
- deux serveurs de visualisation
- un portail Web de lancement et de suivi des travaux.

L'ensemble sera interconnecté par un réseau rapide Intel Omni-Path à 100 Gbit/s et sera raccordé à un système de fichiers partagé GPFS d'une volumétrie de 2,5 Po (débit d'accès agrégé de 30 Go/s). La soumission des travaux s'effectuera au travers du logiciel SLURM.

**NOMBRE DE COMPTES  
UTILISATEURS**

227

académiques et entreprises

**NOMBRE DE PROJETS  
SCIENTIFIQUES**

71

académiques et entreprises

**NOMBRE D'HEURES DE CALCUL  
CONSUMÉES SUR 10 MOIS**

16,9 Mh

académiques et entreprises  
en millions d'heures.cœur  
année 2016

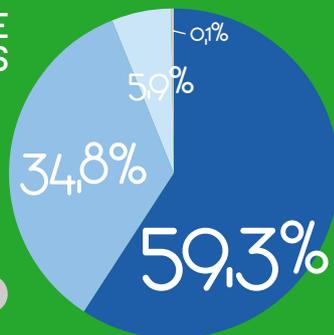
**POURCENTAGE DES HEURES DE CALCUL  
ACADEMIQUES CONSOMMÉES**

85,3%

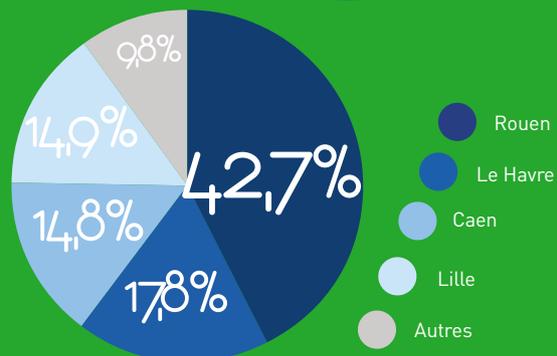
année 2016

**RÉPARTITION THÉMATIQUE  
DES HEURES ACADEMIQUES**

- Mécanique des fluides
- Physique théorique et matériaux
- Chimie et biologie
- Informatique, algorithmique  
et mathématiques



**RÉPARTITION  
GÉOGRAPHIQUE  
DES HEURES  
ACADEMIQUES**



# CALCUL INTENSIF LA MAISON NORMANDE DES SCIENCES DU NUMÉRIQUE

Le dossier « MNSN », déposé en juillet 2015 en réponse à l'appel à projets « Usages du numérique » de la Région Haute-Normandie et du Feder 2014-2020, a été approuvé par les cofinanceurs à l'issue de son instruction. À la fin du mois de juillet 2016, le CRIANN a donc reçu une mission de deux ans pour initier le projet de Maison Normande des Sciences du Numérique (MNSN), en coordination avec les établissements et les équipes de recherche. L'objectif est de structurer et de consolider, à l'échelle de Normandie Université, un écosystème normand du calcul intensif (HPC), de la simulation numérique avancée et de l'ingénierie des données numériques. L'action a effectivement démarré en septembre 2016 avec le recrutement d'un ingénieur spécialiste en développement HPC. Cet ingénieur vient renforcer le support applicatif et scientifique du CRIANN, afin de soutenir le travail de développement de codes effectué au sein des laboratoires et répondre aux enjeux liés aux évolutions rapides des technologies de processeurs et d'accélérateurs.

L'une des premières actions engagées sur le dernier trimestre 2016 a consisté à élaborer un questionnaire de recensement des compétences et des besoins. Ce questionnaire vise différents publics et couvre différents volets : domaine d'application scientifique, mathématiques

Page précédente : condensat de Bose-Einstein en rotation dans un réseau optique 1D, représentation des vortex quantiques en configuration stationnaire. P. Parnaudeau, Université Pierre-et-Marie-Curie et I. Danaila, LMRS UMR 6085 - CNRS et Université de Rouen Normandie

## VERS UN ÉCOSYSTÈME NORMAND DU CALCUL INTENSIF, DE LA SIMULATION NUMÉRIQUE AVANCÉE ET DE L'INGÉNIERIE DES DONNÉES NUMÉRIQUES.

utilisées, logiciels, bibliothèques, outils de profilage, etc. L'objectif est double : recueillir les besoins et les attentes vis-à-vis de la MNSN afin de prioriser les actions concrètes à mettre en place, et recueillir les propositions de contribution, par exemple de séminaires spécialisés. Grâce aux retours d'un premier cercle de contacts, ce questionnaire a d'ores et déjà permis de faire ressortir quelques besoins en support avancé et en nouvelles formations à mettre en place.

Le CRIANN proposait déjà, sur un rythme d'environ deux à trois sessions par an, des formations à l'utilisation du calculateur, au calcul parallèle (bibliothèques OpenMP et MPI) ainsi qu'à l'utilisation optimale de l'environnement et des commandes Linux pour un utilisateur de service de calcul. Dans le cadre de la MNSN, un nouvel atelier d'une demi-journée intitulé « Bonnes pratiques pour le développement de codes HPC », a été mis en place et proposé aux utilisateurs courant novembre. Une autre formation axée sur le profilage de code HPC est en gestation et sera proposée aux utilisateurs en 2017. Au delà des formations, il est envisagé, dans le cadre d'actions de « support avancé », d'accueillir les doctorants, post-doctorants ou chercheurs, pour quelques heures à quelques jours afin de les guider dans leurs développements. Suite aux premiers retours des

questionnaires, un accompagnement de ce type a été mis en place pour une équipe havraise à la fin 2016 et devrait être finalisé début 2017.

Le questionnaire, ayant été testé, pourra être diffusé plus largement en 2017. À terme, un portail Web dédié à la cartographie des besoins et des compétences, accessible aux établissements et laboratoires de recherche, devra être mis en place. Ce portail permettra de faciliter l'expression des nouvelles demandes, en particulier issues de disciplines peu familiarisées à l'utilisation de la modélisation ou du calcul intensif.

Pour ces quelques mois de démarrage de la MNSN, le choix a été fait de lancer quelques actions concrètes, qui serviront de démonstrateur des actions possibles et des bénéfiques qui en ressortent pour les équipes de recherche.

En parallèle, la structuration de l'action au niveau des établissements a été initiée. Un courrier cosigné par Normandie Université et le CRIANN a été envoyé aux directions des établissements pour les informer du démarrage de l'action, des missions - en particulier le recensement des compétences et des besoins - et pour solliciter la désignation d'un correspondant ●●●

# LOGICIELS EXPLOITÉS PAR LE CRIANN POUR LE COMPTE DE SES UTILISATEURS

THÉMATIQUE SCIENTIFIQUE	NOM DU LOGICIEL	LOGICIEL LIBRE	LICENCE CRIANN (1)	LICENCE UTILISATEUR (2)	USAGE RESTREINT (3)
Modélisation moléculaire	MAESTRO		X		
	MASCOT		X		
	MATERIAL STUDIO		X		
	DISCOVERY STUDIO		X		
Chimie quantique, dynamique moléculaire	JAGUAR		X		
	GAUSSIAN 03		X		
	DALTON				X
	AMBER			X	
	CHARMM			X	
	GAMESS	X			
	GROMACS	X			
	ABINIT	X			
	CP2K	X			
	NAMD	X			
	MOLPRO			X	
	SIESTA				X
	VASP				X
DL_POLY	X				

Ne figurent pas dans cette liste les logiciels développés en interne dans les laboratoires et installés directement par les chercheurs.

THÉMATIQUE SCIENTIFIQUE	NOM DU LOGICIEL	LOGICIEL LIBRE	LICENCE CRIANN (1)	LICENCE UTILISATEUR (2)	USAGE RESTREINT (3)
Mécanique des fluides	Ansys FLUENT / CFX			X	
	STAR CCM+			X	
	TELEMAC-MASCARET	x			
	OPENFOAM	X			
	SATURNE	X			
	ISIS-CFD			X	
	SPH-flow			X	
Modélisation atmosphérique, climatologie	FDS	X			
	WRF				X
	SIRANE				X
Mécanique	CHIMERE				X
	ASTER	X			
	ABAQUS			X	
Acoustique	CAST3M				X
	ACTRAN			X	
Mathématiques, statistiques	SCILAB	X			
	MATLAB			X	
	MATLAB MDSCS		X		
	FREEFEM ++	X			
	R	X			
Apprentissage intelligent	CAFFE	X			
	TORCH	X			
	THEANO	X			
	TENSORFLOW	X			
	OPENCV	X			
Visualisation	PARAVIEW	X			
	VISIT	X			

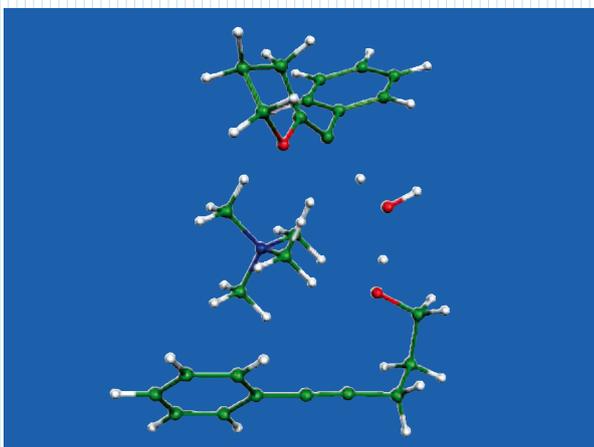
Les logiciels de modélisation moléculaire et de dynamique moléculaire acquis par le CRIANN sont utilisés par 13 équipes de recherche qui constituent le Réseau Normand de Modélisation Moléculaire (RNMM). Les applications de leurs travaux couvrent différents domaines de la chimie et de la recherche médicale.

- [1] Licence acquise par le CRIANN dans un contexte de mutualisation.
- [2] Licence commerciale acquise par son utilisateur.
- [3] Usage restreint à un utilisateur ou à une communauté (logiciel libre ou logiciel propriétaire développé en interne).

••• MNSN au sein de chaque établissement en vue de constituer un comité de pilotage. En 2016, ce pilotage s'est effectué de façon informelle avec l'Université et l'INSA de Rouen Normandie.

Par ailleurs, des contacts ont été établis avec la direction de l'AMIES et une demande pour rejoindre le nouveau réseau MSO (Modélisation Simulation Optimisation) a été déposée fin décembre, en coordination avec la Fédération Normandie Mathématique. L'apport des mathématiques, en amont de l'algorithme et du code, peut en effet s'avérer déterminant sur la performance finale et sur l'utilisation optimale des ressources de calcul.

Enfin, les Rencontres Universitaires Numériques Normandes qui se sont déroulées à Caen le 2 décembre 2016 ont été l'occasion de présenter le projet à l'échelle de Normandie Université.



Page précédente : Simulation sur le modèle de navire « US Navy Combatant DTMB 5015 » en dérive à 20 degrés. Ganbo Deng, École Centrale de Nantes. Ci-dessus : Modélisation de l'état de transition d'une addition intramoléculaire transformant un alcyne en tétrahydrofurane sous l'effet catalytique d'un ammonium hydraté. A. Jean, C. Fressigné, M. Sanselme, J. Rouden, J. Maddaluno, J. Blanchet, M. De Paolis, COBRA UMR 6014 - CNRS, INSA et Université de Rouen Normandie

# LE LANCEMENT DE SIMSEO

**2016 A ÉTÉ L'ANNÉE DU LANCEMENT OPÉRATIONNEL DE SIMSEO, AU NIVEAU NATIONAL COMME AU NIVEAU DE LA PLATEFORME RÉGIONALE NORMANDIE.**

Le programme SIMSEO implique de nombreux partenaires et comporte deux programmes : • un programme « Offres sectorielles », porté par Teratec, dont l'ambition est d'apporter des solutions « industrielles » ou « sur étagère » aux PME « primo-accédantes » à la simulation numérique en fonction de leur secteur d'activités (bâtiment, industrie manufacturière, etc.) ;

• un programme « Accompagnement de proximité et sur mesure », porté par Genci, et déployé au travers de sept plateformes régionales, dont celle du CRIANN. Chaque plateforme régionale réunit différents partenaires dont les compétences s'articulent autour de quatre piliers : calcul intensif, recherche, innovation, et puissance publique régionale. Pour le volet « recherche », la plateforme SIMSEO Normandie s'appuie sur les laboratoires régionaux représentés par Normandie Université, et sur l'AMIES (Agence pour les Mathématiques en Interaction avec l'Entreprise et la Société).

Les partenaires « innovation », dont l'Agence de Développement pour la Normandie est la tête de file, comptent également le pôle de compétitivité Mov'eo, le technopôle Chimie-Biologie-Santé (CBS) et la filière Normandie AeroEspace (NAE).

Les premiers mois de l'année 2016 ont été consacrés à la finalisation des conventions entre les plateformes régionales et GENCI, avec une signature effective pour le CRIANN à la fin mars. En amont de cette signature, une réunion de travail avait été organisée le 8 mars dans les

locaux du CRIANN avec l'AD Normandie, la DRRT et GENCI. Le forum Teratec qui s'est tenu les 28 et 29 juin à l'École Polytechnique a été l'occasion du lancement officiel de SIMSEO au niveau national, en présence de Thierry Mandon, secrétaire d'État chargé de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. L'espace SIMSEO a permis la présentation par poster de chacune des plateformes régionales ainsi que la tenue des premières sessions de sensibilisation à la simulation numérique, initiant la campagne menée par Teratec sur toute la France. Deux types de sessions sont organisées : des sessions généralistes, impliquant l'IRT SystemX, et des sessions « Bâtiment », impliquant le CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment). Les contacts noués lors du forum ont permis au CRIANN de prendre une part active dans l'organisation des sessions en Normandie. Il est à noter que l'offre sectorielle pour le secteur du bâtiment est fortement liée au déploiement du BIM (Building Information Model) dans la filière. Pour les autres filières, dont l'industrie manufacturière, l'offre Teratec est encore en cours d'élaboration avec les instances professionnelles.

Le premier comité de pilotage de la plateforme SIMSEO Normandie s'est réuni le 7 juillet 2016 au •••

**simSEO Normandie**  
LA SIMULATION AU SERVICE DES ENTREPRISES

NOMBRE D'HEURES DE CALCUL **2,4 Mh**  
 en millions d'heures.cœur

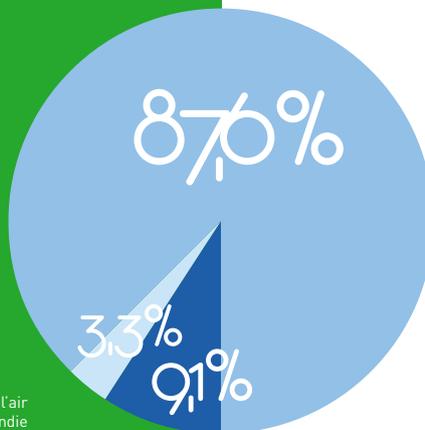
## RÉPARTITION DES HEURES PAR SECTEUR

INDUSTRIE ET PRESTATAIRES

SIMSEO

AASQA

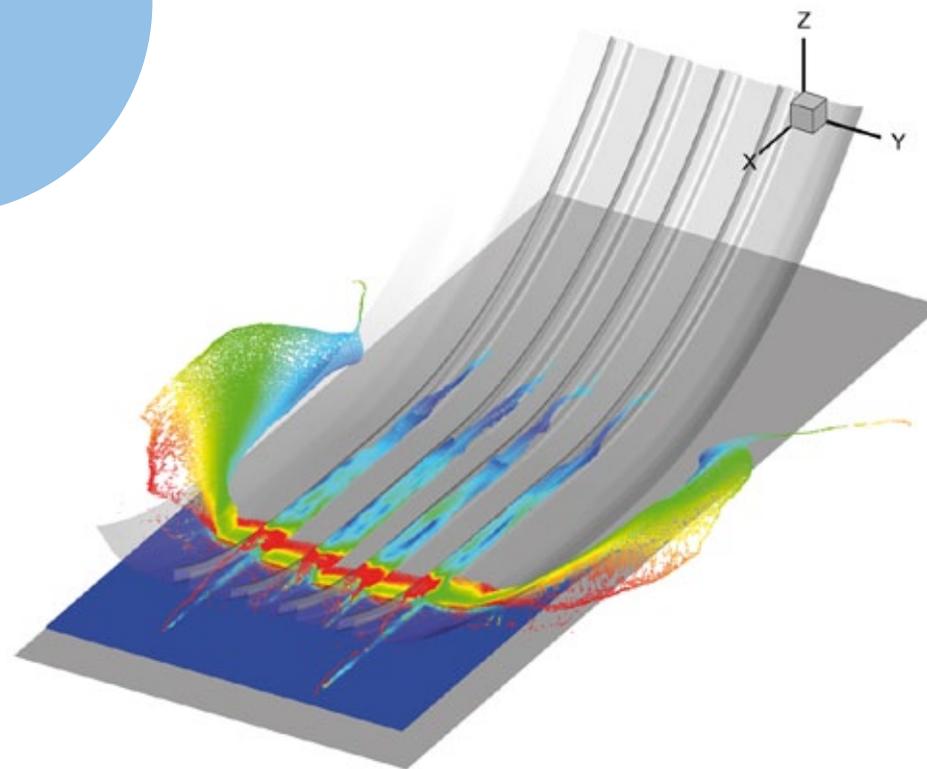
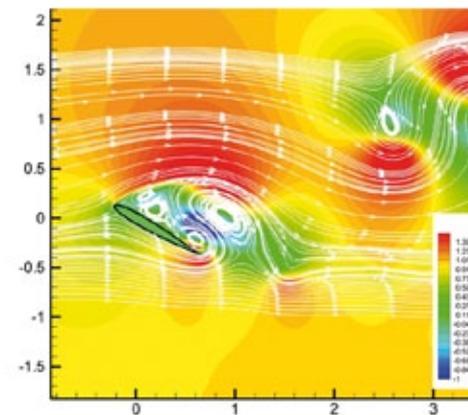
AASQA : associations agréées de surveillance de la qualité de l'air  
 5 structures utilisatrices dont Atmo Normandie



NOMBRE D'ENTREPRISES UTILISATRICES **13**

NOMBRE DE PROJETS SCIENTIFIQUES ENTREPRISES **15**

NOMBRE DE COMPTES INDUSTRIELS **57**



En haut : simulation 2D Volumes Finis d'écoulement autour d'un profil NACA à incidence 30° et à Reynolds 1000. G. Oger, D. Le Touzé, LHEEA - CNRS et École Centrale de Nantes. En bas : simulation 3D couplée fluide/structure (SPH-Éléments Finis) de roulage d'un pneumatique dans une flaqué d'eau initialement au repos et sur sol lisse. C. Hermange, G. Oger, Y. Le Chenadec, D. Le Touzé, Collaboration Michelin/LHEEA - CNRS et École Centrale de Nantes

••• CRIANN. Cette réunion a permis de présenter le programme aux partenaires, d'échanger sur les modalités de sélection des PME et sur les actions de communication liées à ce programme. Elle a permis de valider la candidature de la première PME rentrée dans le programme. Il s'agit de la société Metigate, basée au Havre, qui propose des solutions de business intelligence climatique pour aider les entreprises à maîtriser l'impact de la météo sur leur activité (aspects opérationnels, commerciaux et financiers). L'utilisation des moyens de calcul du CRIANN va permettre à Metigate de compléter les données sur lesquelles elle base ses analyses. Après une phase de mise en place des outils et de tests au cours de l'été 2016, les travaux de production ont démarré en octobre et se poursuivent en 2017.

La communication sur SiMSEO Normandie s'est effectuée de façon concertée avec les actions nationales des programmes Genci et Teratec. Une session de sensibilisation à visée généraliste a été organisée à Caen, le 9 octobre 2016, dans les locaux de l'AD Normandie, qui a également apporté tout son soutien pour relayer les invitations et pour identifier un certain nombre d'entreprises cibles du programme. Cette session a réuni une quinzaine de personnes dont quelques PME.

SiMSEO était par ailleurs présent au salon Smart Industries qui s'est tenu du 6 au 9 décembre 2016 à Paris Nord Villepinte et le CRIANN y a animé, sur l'espace simulation, une session intitulée « Moyens de calcul au service de la R&D industrielle ». Les moyens de calcul du CRIANN sont en effet largement utilisés pour la R&D industrielle, y compris dans le cadre de recherches menées au sein des laboratoires publics, par exemple dans le cadre de thèses Cifre. L'institut Carnot ESP

(Énergie et Systèmes de Propulsion), localisé sur le technopôle du Madrillet et impliquant différents laboratoires normands, témoigne à la fois de l'importance et de la qualité de cette recherche partenariale.

Pour ce qui concerne l'utilisation en direct par les entreprises, différents cas d'usage ont été présentés :

- le changement d'échelle ou l'amélioration de la précision d'un modèle, comme la capture de phénomènes plus fins ou le passage d'un modèle simplifié à deux dimensions vers un modèle tridimensionnel complet ;
- la réduction d'un modèle à partir d'un modèle complet et complexe ; cela requiert la réalisation de nombreuses simulations sur le modèle complet en balayant l'espace des paramètres, le cas échéant par un plan d'expériences, pour produire un modèle simplifié facile d'accès et opérationnel en production ;
- l'élaboration d'un nouveau service grâce aux avancées de la simulation et de la puissance des moyens de calcul. Ces différents cas d'usage se traduisent en demandes de puissance de calcul, et quelquefois en demandes d'accompagnement spécifique : quelle architecture informatique serait la plus adaptée, comment automatiser les traitements, etc. L'équipe du CRIANN apporte alors son expertise au service du projet, en toute neutralité.

Le salon Smart Industries a également été l'occasion de visiter quelques entreprises normandes présentes sur le salon voisin Midest dédié à la sous-traitance industrielle.

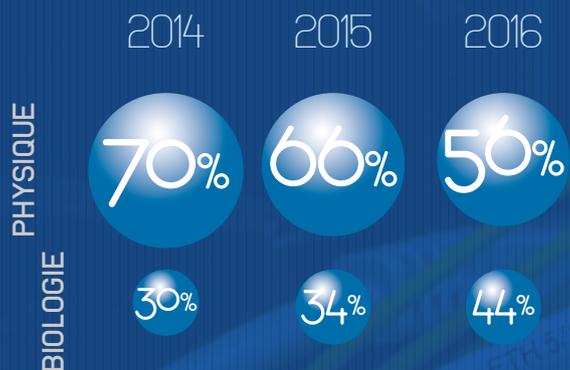
Ces échanges avec des PME de l'industrie manufacturière laissent apparaître que, si les outils de CAO sont largement utilisés, la simulation et le calcul scientifique restent peu développés. Ce constat rejoint celui déjà fait au niveau national, qui a motivé l'inscription de la simulation comme l'un des enjeux pour la mécanique à



Les plateformes régionales du programme SiMSEO.

l'horizon 2020 et la définition d'une offre sectorielle « industrie manufacturière » dans le programme Teratec. La plateforme régionale SiMSEO Normandie orientera les PME vers le programme le mieux adapté à leur situation, en ayant conscience que l'aide apportée est restreinte au regard de l'effort que les PME devront fournir pour intégrer la simulation numérique dans leurs processus, qui passera soit par le recrutement ou la mobilisation de ressources en interne, soit par la définition d'un mode de collaboration avec un bureau d'études spécialisé. Dans tous les cas, la démonstration concrète des bénéfices apportés par la simulation devra être effectuée, qu'il s'agisse de la mettre en place *ex nihilo* ou d'effectuer le passage à l'échelle des modèles avec de nouvelles méthodes et/ou des moyens de calcul lourds. C'est sur ce volet de preuve de concept qu'intervient l'aide financière du programme SiMSEO.

## STOCKAGE



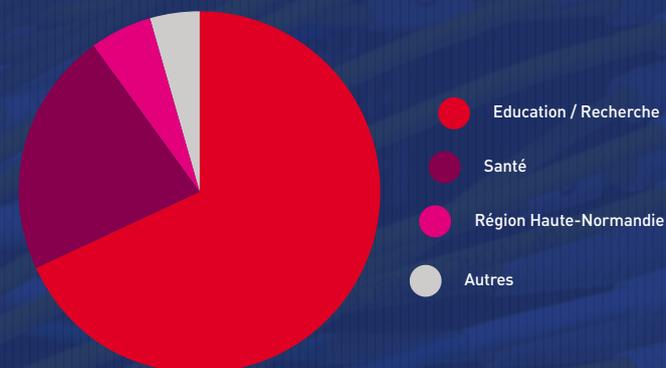
## POURCENTAGE D'UTILISATION PAR GRAPPE



## VISIOCONFÉRENCE



## RÉPARTITION THÉMATIQUE



## COURRIER ÉLECTRONIQUE



# RÉSEAU RÉGIONAL L'ANNÉE DE LA FUSION

**E**n 2016, la réunification de la Normandie a donné l'opportunité au CRIANN d'engager la fusion des réseaux SYRHANO et VIKMAN en un réseau régional unique, SYVIK, qui se veut une infrastructure mutualisée de services pour les communautés non marchandes en Normandie, notamment l'éducation, l'enseignement supérieur et la recherche, l'innovation, les collectivités et la santé.

Même si les modèles organisationnels et techniques différaient, SYRHANO et VIKMAN étaient tous les deux construits autour d'un cœur de réseau constitué de points de présence interconnectés à très haut débit, de collectes permettant de raccorder à moyen débit des établissements distants et d'une exploitation 24/7 des services télécom.

Le scénario de convergence proposé s'étale sur une période d'environ deux ans (2017 - 2018) pour aligner la date de fin des marchés existants avec ceux à passer pour assurer la continuité de service et ainsi permettre, fin 2018, de disposer de services homogènes à l'échelle régionale.

L'éventail de services mutualisés de SYVIK intègre d'ores et déjà un socle télécom modulaire, sur lequel les établissements peuvent bâtir, seuls ou en partenariat, leurs services numériques, dans des périmètres de confiance qui peuvent être prolongés sur RENATER et au-delà. Des services applicatifs, construits en partenariat avec les usagers de SYVIK, sont proposés (par exemple un système de pont de visioconférence

avec outil de réservation en ligne), mais également de l'hébergement informatique.

Les services SYVIK sont exploités et supervisés 24/7. Les objectifs qui prévalent à la construction de SYVIK sont essentiellement : • l'ubiquité et l'égalité d'accès aux services à l'échelle régionale ; • la construction de périmètres de confiance ; • la mutualisation d'infrastructures lourdes, pour une optimisation des coûts et une meilleure qualité de service.

Le CRIANN est le maître d'ouvrage de SYVIK. À ce titre, il recueille les besoins des usagers, définit les objectifs fonctionnels et propose un budget ; il assure également la maîtrise de l'ingénierie technique et contrôle le bon fonctionnement du réseau.

## PRINCIPALES ACTIONS 2016

### Desserte haut-débit des lycées et des collèges de l'agglomération rouennaise

En 2015, la Région a passé commande à la Métropole Rouen Normandie d'une location longue durée (15 ans) de fibres optiques noires pour raccorder 22 lycées sur des points de présence SYVIK. La Région a par ailleurs signé une convention avec le CRIANN pour leur exploitation. Le CRIANN a donc construit, en 2016, une infrastructure logique de collecte et migré les établissements sur ce nouveau réseau.

Le Département de l'Eure a, de son côté, mis à disposition du CRIANN des fibres optiques noires pour raccorder les collèges du département. Quand cela a été possible, les lycées voisins ont été également raccordés.

Ce travail est encore en cours. Une carte est régulièrement mise à jour ici : <https://drive.google.com/open?id=1GtqHyG4e9CNqcolnduzKjiaaCSI&usp=sharing>

### Collecte pour les lycées et collèges de l'Eure et de la Seine-Maritime

En novembre 2015, un marché de collecte des EPLE sur le territoire « haut-normand » a été contracté dans le cadre d'un groupement de commandes entre la Région, le Conseil départemental de l'Eure, le Conseil départemental de la Seine-Maritime, le Rectorat de Rouen (coordonnateur) et le CRIANN. Ce contrat prend la suite de celui expiré mi-2016, sa durée est de deux ans, reconductible deux fois un an.

Le premier semestre de l'année 2016 a vu la migration des établissements vers le nouveau marché. Le pilotage administratif a été réalisé par le Rectorat de Rouen, les aspects techniques l'ont été par le titulaire, sous contrôle du CRIANN.

### Système d'information SYVIK et guichet utilisateur

Afin de permettre une réelle fusion des réseaux SYVIK et VIKMAN, tant au niveau de l'épine dorsale que des collectes (actuelles et à venir), un travail de consolidation d'un système d'information « SYVIK », commencé en 2015, s'est poursuivi cette année. La base de connaissance de SYRHANO a ainsi été modifiée pour pouvoir intégrer le périmètre de VIKMAN, et la collecte des informations techniques a démarré.



# VOLUMÉTRIE DU RÉSEAU

ÉCHANGE QUOTIDIEN DE DONNÉES (en To)

2012

6

2013

9

2014

12

2015

23

2016

30

NOMBRE DE RACCORDEMENTS

127

Boucle principale (PoP)

812

Collecte

- Education Recherche / Innovation
- Santé
- Autres

DÉBIT DE RACCORDEMENT

Boucle principale

- 10 Mbits/s
- < 100 Mbits/s
- < 1 Gbits/s
- < 10 Gbits/s

Collecte

- < 10 Mbits/s
- 10 Mbits/s
- < 100 Mbits/s



# ÉTABLISSEMENTS DIRECTEMENT CONNECTÉS SUR SYVIK

APPELLATION/LOCALISATION DU POINT DE PRÉSENCE (POP)	ÉTABLISSEMENT OU SITE RACCORDÉ	DÉBIT SOUSCRIT EN 2016	APPELLATION/LOCALISATION DU POINT DE PRÉSENCE (POP)	ÉTABLISSEMENT OU SITE RACCORDÉ	DÉBIT SOUSCRIT EN 2016
<b>Raccordements réseau optique CD27 (Acquigny, Evreux, La Heunière)</b>	Collège Pierre et Marie Curie (Pont-Audemer)	1 Gbit/s	<b>Collecte ESR Basse-Normandie</b>	Université de Caen Normandie - Site de Cherbourg	1 Gbit/s
	Collège André Maurois (La Saussaye)	1 Gbit/s		Université de Caen Normandie - Site d'Alençon	100 Mbit/s
	Collège Ferdinand Buisson (Louviers)	1 Gbit/s		Université de Caen Normandie - Site de Lisieux	100 Mbit/s
	Collège Les Fougères (Louviers)	1 Gbit/s		Université de Caen Normandie - Site de Vire	100 Mbit/s
	Collège Jean Jaures (Evreux)	1 Gbit/s		Université de Caen Normandie - Campus de Saint-Lô	1 Gbit/s
	Collège Navarre (Evreux)	1 Gbit/s		Université de Caen Normandie - ESPE de Saint-Lô	1 Gbit/s
	Collège Guillaume de Conches (Conches-en-Ouche)	1 Gbit/s		Université de Caen Normandie - ESIX de Saint-Lô	1 Gbit/s
	Collège Georges Politzer (Evreux)	1 Gbit/s		Université de Caen Normandie - CREC	100 Mbit/s
	Collège Pablo Neruda (Evreux)	1 Gbit/s		Université de Caen Normandie - Campus 3 (IFS)	1 Gbit/s
	Collège Henri Dunant (Evreux)	1 Gbit/s		ENSICAEN - Site de Caligny	20 Mbit/s
	Collège Léonard de Vinci (Saint-Marcel)	1 Gbit/s		CHU de Caen - Centre de détention et de soins	10 Mbit/s
	Collèges Cervantes et César Lemaître (Vernon)	1 Gbit/s		CHU de Caen - Maison d'arrêt et de soins	10 Mbit/s
	Collège Georges Pompidou (Pacy-sur-Eure)	1 Gbit/s		CHU de Caen - CAMPS	2 Mbit/s
	Collège Ariane (Vernon)	1 Gbit/s		CHU de Caen - UCP	2 Mbit/s
Collège Marc Chagall (Gasny)	1 Gbit/s	CHU de Caen - RPA de la Charité	10 Mbit/s		
<b>Caen - GANIL</b>	GCS Télésanté - PRATIC	1 Gbit/s	Ecole de Management de Normandie - Campus Caen	100 Mbit/s	
	Rectorat de Caen	1 Gbit/s	Ecole de Management de Normandie - Campus Ensicaen	20 Mbit/s	
	Normandie Université	1 Gbit/s	Ecole de Management de Normandie - Campus Le Havre	100 Mbit/s	
	CYCERON	1 Gbit/s	CROUS de Caen - Site de Lebisey	1 Gbit/s	
	ENSICAEN	1 Gbit/s	CROUS de Caen - Site de Hérouville	1 Gbit/s	
	Délégation CNRS Normandie	100 Mbit/s	IMEC	20 Mbit/s	
	Région Normandie - Site de Caen	1 Gbit/s	ISPA	10 Mbit/s	
	CHU de Caen	100 Mbit/s	CNAM INTECHMER	10 Mbit/s	
	Collèges de la Manche	100 Mbit/s	IEP Rennes - Antenne de Caen	20 Mbit/s	
	Collèges de l'Orne	80 Mbit/s	<b>Dieppe - CH</b>	Centre Hospitalier de Dieppe	10 Mbit/s
	Collèges du Calvados	100 Mbit/s		Mairie de Dieppe - ESTRAN - Cité de la mer	10 Mbit/s
	Lycées Normands	1 Gbit/s	<b>Elbeuf - IUT</b>	IUT d'Elbeuf	1 Gbit/s
	Université de Caen Normandie	10 Gbit/s		Lycée Ferdinand Buisson	1 Gbit/s
	GANIL	10 Gbit/s		Lycée André Maurois	1 Gbit/s
	Atmo Normandie - Site de Caen	100 Mbit/s	<b>Evreux - Site universitaire Tilly</b>	Université de Rouen Normandie - Antenne Evreux Tilly	1 Gbit/s
	<b>Caen - OPTIMIA</b>	Normandie Université		1 Gbit/s	CROUS - Restaurant Universitaire Tilly
		CYCERON	1 Gbit/s	<b>Evreux - IUT</b>	Université de Rouen Normandie - IUT d'Evreux
Région Normandie - Site de Caen		1 Gbit/s	Collège Paul Bert (Evreux)		1 Gbit/s
Collèges de la Manche		100 Mbit/s	Collège Marcel Pagnol (Gravigny)		1 Gbit/s
Collèges de l'Orne		80 Mbit/s	CROUS - Brasserie IUT d'Evreux	10 Mbit/s	
Collèges du Calvados		100 Mbit/s	<b>Evreux - Cambolle</b>	CHI Eure Seine - Site de Cambolle	10 Gbit/s
Lycées normands		1 Gbit/s		GCS télésanté	1 Gbit/s
Université de Caen Normandie		10 Gbit/s	<b>Gonfreville-l'Orcher</b>	Collège Gustave Courbet	10 Mbit/s
ENSICAEN		10 Gbit/s		Écoles de la ville et médiathèque	10 Mbit/s
GANIL		1 Gbit/s		Univ. Le Havre Normandie- Site d'étude Cématerre	1 Gbit/s

APPELLATION/LOCALISATION DU POINT DE PRÉSENCE (POP)	ÉTABLISSEMENT OU SITE RACCORDÉ	DÉBIT SOUSCRIT EN 2016
<b>Le Havre - IUT Schuman</b>	Univ. Le Havre Normandie - IUT Schuman	1 Gbit/s
	Lycée Robert Schuman	1 Gbit/s
	CROUS - Cafétéria IUT	10 Mbit/s
<b>Le Havre - Site universitaire Lebon</b>	Univ. Le Havre Normandie - Lebon	10 Gbit/s
	Univ. Le Havre Normandie - Prony	1 Gbit/s
	INSA Rouen Normandie - Campus du Havre	1 Gbit/s
	CROUS - Restaurants Universitaires Le Havre	10 Mbit/s
	Sciences Po. - Le Havre	100 Mbit/s
	Centre Hospitalier du Havre	20 < d < 100 Mbit/s
	Atmo Normandie - Site du Havre	100 Mbit/s
	GCS Télé Santé - PRATIC Santeos	1 Gbit/s
<b>Mont-Saint-Aignan - Campus</b>	Université de Rouen Normandie - ESPE	1 Gbit/s
	Université de Rouen Normandie - Campus	10 Gbit/s
	Pôle régional des savoirs	1 Gbit/s
	Rectorat de Rouen - Fontenelle	10 Gbit/s
	Rectorat de Rouen - MSA	1 Gbit/s
	Lycée Pierre Corneille (Rouen)	1 Gbit/s
	CROUS - RU Lavoisier	10 Mbit/s
	CROUS - Mont-Saint-Aignan	100 Mbit/s
	CNED	20 < d < 100 Mbit/s
	NEOMA Business School	100 Mbit/s
	CNDP / CRMNE	20 < d < 100 Mbit/s
	Lasalle Beauvais Esitpa - Campus Rouen	10 Mbit/s
	IFA Mont-Saint-Aignan	10 Mbit/s
	<b>Rouen - CHU</b>	CHU de Rouen
Centre Henri Becquerel		10 Mbit/s
CROUS - Brasserie Universitaire Lavoisier		10 Mbit/s
CROUS - Restaurant Universitaire Martainville		10 Mbit/s
CROUS - Restaurant Universitaire Pasteur		10 Mbit/s
École Nationale Supérieure d'Architecture de Normandie		20 < d < 100 Mbit/s
Université de Rouen Normandie - Site Pasteur		1 Gbit/s
Université de Rouen Normandie - Site Martainville		10 Gbit/s
Université de Rouen Normandie - Campus MSA		10 Gbit/s
Région Normandie - Site de Rouen		1 Gbit/s
Opéra de Rouen Normandie		10 Mbit/s
Auditorium Chapelle Corneille		1 Gbit/s
Lycée Bernard Palissy (Maromme)		1 Gbit/s
Lycée Colbert (Le Petit-Quevilly)		1 Gbit/s
Lycée Jeanne d'Arc		1 Gbit/s
Lycée Gustave Flaubert (Rouen)		1 Gbit/s

APPELLATION/LOCALISATION DU POINT DE PRÉSENCE (POP)	ÉTABLISSEMENT OU SITE RACCORDÉ	DÉBIT SOUSCRIT EN 2016
<b>Rouen - CHU</b>	Lycée Marcel Sembat (Sotteville-lès-Rouen)	1 Gbit/s
	Lycée Val de Seine (Le-Grand-Quevilly)	1 Gbit/s
	Lycée des Quatre cantons - Grieu (Rouen)	1 Gbit/s
	Lycée Fernand Léger (Grand-Couronne)	1 Gbit/s
	Lycée Vallée du Cailly (Déville-lès-Rouen)	1 Gbit/s
	Lycée Gallée (Franqueville-Saint-Pierre)	1 Gbit/s
	Lycée Georges Baptiste (Canteleu)	1 Gbit/s
	<b>Saint-Etienne-du-Rouvray - CRIANN</b>	Université de Rouen Normandie - Madrillet
Université de Rouen Normandie - CORIA		1 Gbit/s
INSA Rouen Normandie - Campus Madrillet		10 Gbit/s
INSA Rouen Normandie - CDR		10 Gbit/s
CRIANN		10 Gbit/s
Région Normandie - Site de Rouen		1 Gbit/s
Pôle Régional des Savoirs		1 Gbit/s
Datacentre CDR (Hébergements U.Rouen, Rectorat, INSA, CROUS)		10 Gbit/s
Rectorat de Rouen (rue de Fontenelle)		10 Gbit/s
Inspection Académique 76		1 Gbit/s
Lycée le Corbusier (Saint-Étienne-du-Rouvray)		1 Gbit/s
Lycée Elisa Lemonnier (Le Petit-Quevilly)		1 Gbit/s
Lycée Blaise Pascal (Rouen)		1 Gbit/s
Lycée Les Bruyères (Sotteville-lès-Rouen)		1 Gbit/s
Lycée virtuel pour Région Normandie		1 Gbit/s
EREA Françoise Dolto (Sotteville-lès-Rouen)		1 Gbit/s
Collège Les Hauts de Saffimbec (Pavilly)		10 Mbit/s
CROUS - Cafétéria ESIGELEC		10 Mbit/s
CROUS - Restaurant Universitaire Madrillet		10 Mbit/s
CROUS - Cafétéria INSA Rouen Normandie		10 Mbit/s
CROUS - Services centraux		100 Mbit/s
ESIGELEC	100 Mbit/s	
NEOMA Business School	100 Mbit/s	
Normandie Université	1 Gbit/s	
Atmo Normandie - Site de Rouen	100 Mbit/s	
<b>Val-de-Reuil</b>	Collège Hyacinthe Langlois (Pont-de-l'Arche)	1 Gbit/s
	Collège Alphonse Allais (Val-de-Reuil)	1 Gbit/s
	Collège du Hamelet (Louviers)	1 Gbit/s
	Collège Pierre Mendes-France (Val-de-Reuil)	1 Gbit/s
	Lycée Marc Bloch (Val-de-Reuil)	1 Gbit/s
	Collège Michel Montaigne (Val-de-Reuil)	1 Gbit/s
<b>Vernon-CH</b>	Réseau des écoles de Val-de-Reuil	100 Mbit/s
	CHI Eure Seine - Site de Vernon	1 Gbit/s

# L'INSTALLATION DE MYRIA

PREMIÈRE PHASE - DÉCEMBRE 2016







# CRIANN

Centre Régional Informatique et d'Applications Numériques de Normandie

Technopôle du Madrillet • 745 avenue de l'Université • 76800 Saint-Etienne-du-Rouvray

Tél. : 02 32 91 42 91 • Fax : 02 32 91 42 92 • Mail : admin@criann.fr

SIRET n° 383 599 990 0025 • Code APE 7219Z

[www.criann.fr](http://www.criann.fr)

Le Pôle Régional de Modélisation Numérique, le réseau régional SYVIK et la Maison Normande des Sciences du Numérique sont trois actions inscrites dans le Contrat de Plan État-Région et bénéficient d'un cofinancement de l'Union Européenne (fonds FEDER)

