



RAPPORT
D'ACTIVITÉS
2017



RÉGION
NORMANDIE

SOMMAIRE

P.4 CALCUL INTENSIF

- p.4-5 Mise en service de Myria
- p.6 Indicateurs PRMN
- p.9 Logiciels exploités par le CRIANN
- p.8-9 Mésochallenges
- p.10-11 Calculs intensifs
- p.12-13 Calculs entreprises et SiMSEO

P.14 RÉSEAU RÉGIONAL

- p.14 Indicateurs SYVIK
- p.15-17 SYVIK Actions 2017
- p.16 Indicateurs SYVIK
- p.18-19 Établissements connectés

P.20 PHOTOS

- p.20-21 CRIANN 25 ans
- p.22 Installation Myria 2^{ème} phase

P.23 FORMATION

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 que par un recueil des publications scientifiques des travaux exécutés sur les calculateurs du Criann.



Ci-contre : Détail du supercalculateur ►
Myria : la baie de stockage.

En couverture : Structures dissipatives en turbulence homogène isotrope. Ces résultats d'expériences numériques (calculs DNS sur une grille de 280 milliards de points effectués sur Prace et Genci) sont post-traités sur le calculateur Myria. M. Gauding, E. Varea et L. Danaïla - CORIA UMR 6614 - CNRS INSA et Université de Rouen Normandie.

ÉDITO

25 ANS

11001



▲ Inauguration officielle du supercalculateur Myria le 22 juin 2017.

Au début des années quatre-vingt-dix, Dany Vandromme proposait à la Région de créer un centre de ressources informatiques pour développer des compétences en calcul intensif, de construire un réseau régional pour l'enseignement et la recherche afin de disposer d'un outil performant permettant aux équipes de recherche de bénéficier d'un plateau technique à la pointe de la technologie.

À cette époque, la transition vers un Internet universel n'était pas encore engagée (le web n'était pas encore inventé, encore moins sa déclinaison grand public), mais le foisonnement technologique dans le domaine des télécommunications était tel qu'une structure neutre d'un point de vue industriel, offrant conseil et formations sur les techniques issues de l'Internet, se justifiait pleinement.

Cette prolifération technologique a aussi bénéficié au calcul scientifique. Du point de vue matériel, avec une électronique toujours plus performante, la transition des ordinateurs centraux (mainframes) vers des unités plus compactes et modulaires a produit de multiples architectures et des processeurs propriétaires, chacun souvent optimisés pour des tâches spécifiques. C'est pourtant sur ces matériels que les outils de traitement de données et de simulation numérique allaient démontrer de manière spectaculaire les progrès effectués, par exemple dans les domaines du séquençage génomique et du nucléaire.

Aujourd'hui, les protocoles de l'Internet sont le socle technique de la quasi-totalité des services collaboratifs et/ou distribués qui alimentent une économie mondiale en transition à marche forcée vers la numérisation. La simulation numérique et le «big data» sont maintenant indispensables dans tous les domaines de recherche,

au point d'être considérés comme stratégiques par les États et les entreprises.

C'est donc avec plaisir et émotion que le CRIHAN, devenu CRIANN l'année passée, a fêté ses vingt-cinq ans d'activité et inauguré ses nouveaux moyens de calcul. Avec la mise en service de Myria, les laboratoires et les entreprises normandes disposent d'une machine puissante et moderne pour mettre au point leurs codes de simulation numérique. Myria intègre notamment des accélérateurs matériels de dernière génération, complexes à programmer mais particulièrement efficaces et pour lesquels de nouvelles formations ont d'ores et déjà été conçues par le Criann.

Qu'il me soit permis de remercier ici la Région Normandie, l'État et l'Union européenne, cofinanceurs de cette opération de consolidation des moyens de calcul du Criann et de rappeler l'enjeu pour notre région que représente le maintien de compétences de haut niveau dans le domaine des sciences du numérique.

DANIEL PUECHBERTY
PRÉSIDENT DU DIRECTOIRE DU CRIANN

CALCUL INTENSIF

MISE EN SERVICE DE MYRIA

Afin de permettre aux chercheurs de disposer d'un plateau de calcul intensif de nouvelle génération, destiné à préfigurer des machines exascales, le CRIANN a acquis fin 2016 un ordinateur Bull Atos d'environ 600 TFlops. Sa mise en service s'est déroulée de décembre 2016 à mars 2017 et sa recette finale a été signée le 22 juin.

L'installation d'un nouveau ordinateur nécessite une planification soignée de son implantation physique et électrique ainsi que de la migration des données de l'ancienne machine vers la nouvelle. Pour Myria, cette implantation devait se faire sur deux travées voisines dans le Centre de Données Régionales (CDR) dont l'une était occupée par le ordinateur Antarès.

Afin de limiter l'arrêt de service pour les chercheurs, il a donc été décidé que la mise en œuvre de Myria dans le CDR se ferait en deux étapes. La première a consisté en l'installation d'une première tranche du ordinateur dans une travée libre du CDR. Entre le 6 décembre 2016 et le 30 janvier 2017, les équipes de Bull Atos accompagnées du Criann ont livré, testé et paramétré le ordinateur avant de vérifier que ses performances étaient conformes à celles indiquées dans la réponse à la consultation.

Le Criann a ensuite disposé d'une semaine pour configurer la machine selon ses besoins et finaliser la migration des données venant d'Antarès (initiée pendant la période des fêtes de fin d'année 2016). L'accès au ordinateur a alors été ouvert à un nombre limité de chercheurs pour une première série de vérifications, puis ouvert à l'ensemble des équipes de recherche sur trois semaines pour valider l'ensemble de la solution de calcul. Pendant l'exécution de cette vérification de service régulier (VSR) partielle, la machine Antarès, qui occupait la travée voisine dans le CDR, a été démontée et les installations ont été modifiées pour accueillir la deuxième tranche de Myria, dont la livraison s'est déroulée le 8 mars.

Les opérations de vérification d'aptitude (performances), de personnalisation puis de VSR se sont ensuite répétées sur la totalité du ordinateur. Myria a été officiellement mis en production le 22 juin.

En parallèle à cette mise en service, le Criann a rédigé une documentation d'utilisation destinée aux chercheurs. Elle est bien sûr accessible en ligne.

Plusieurs sessions de présentation des fonctionnalités et des spécificités de Myria ont par ailleurs été proposées aux usagers.

Le Criann a de plus élaboré une formation destinée aux chercheurs souhaitant utiliser les accélérateurs matériels (GPU) de Myria pour des applications en deep learning.

BILAN DE LA MISE EN SERVICE

Cette mise en œuvre de Myria constitue un succès en terme de continuité d'activité puisque l'arrêt du service de calcul n'aura été que de trois jours, qui avaient de plus été planifiés autour d'un week-end. Qui plus est, dès le mois de février, alors que la mise en service n'était que partielle, le nombre d'heures de calcul a dépassé le volume de production mensuel de la machine précédente.

BILAN D'EXPLOITATION POUR L'ANNÉE 2017

Des problèmes de jeunesse étaient attendus, particulièrement dans l'intégration par Bull Atos des technologies Intel Omni-Path, IBM GPFS («Spectrum Scale») et du sous-ensemble de stockage DDN. Certains dysfonctionnements ont effectivement été constatés, sans pour autant qu'ils remettent en cause l'intégrité de la solution.

Depuis la mise en production de Myria fin juin, la charge du ordinateur est globalement supérieure à 50%, ce qui est un niveau élevé pour une machine entrant en production. Le volume d'heures produites en 2017 est important et dépasse la moitié de la production totale d'Antarès (2011 - 2017), ce qui témoigne de l'intérêt des chercheurs.

L'architecture de Myria a conquis de nouveaux utilisateurs et ses accélérateurs GPU sont particulièrement utilisés par les communautés du deep learning et de la modélisation moléculaire.

LES APPORTS DE MYRIA

Plus de 10 000
cœurs de calcul

2,5 Po
de stockage

Un sous-ensemble SMP de
256 cœurs et **4To de RAM**

Des unités de traitement
Xeon Phi KNL, GPU NVIDIA K80 et P100

2 serveurs
dédiés à la visualisation interactive

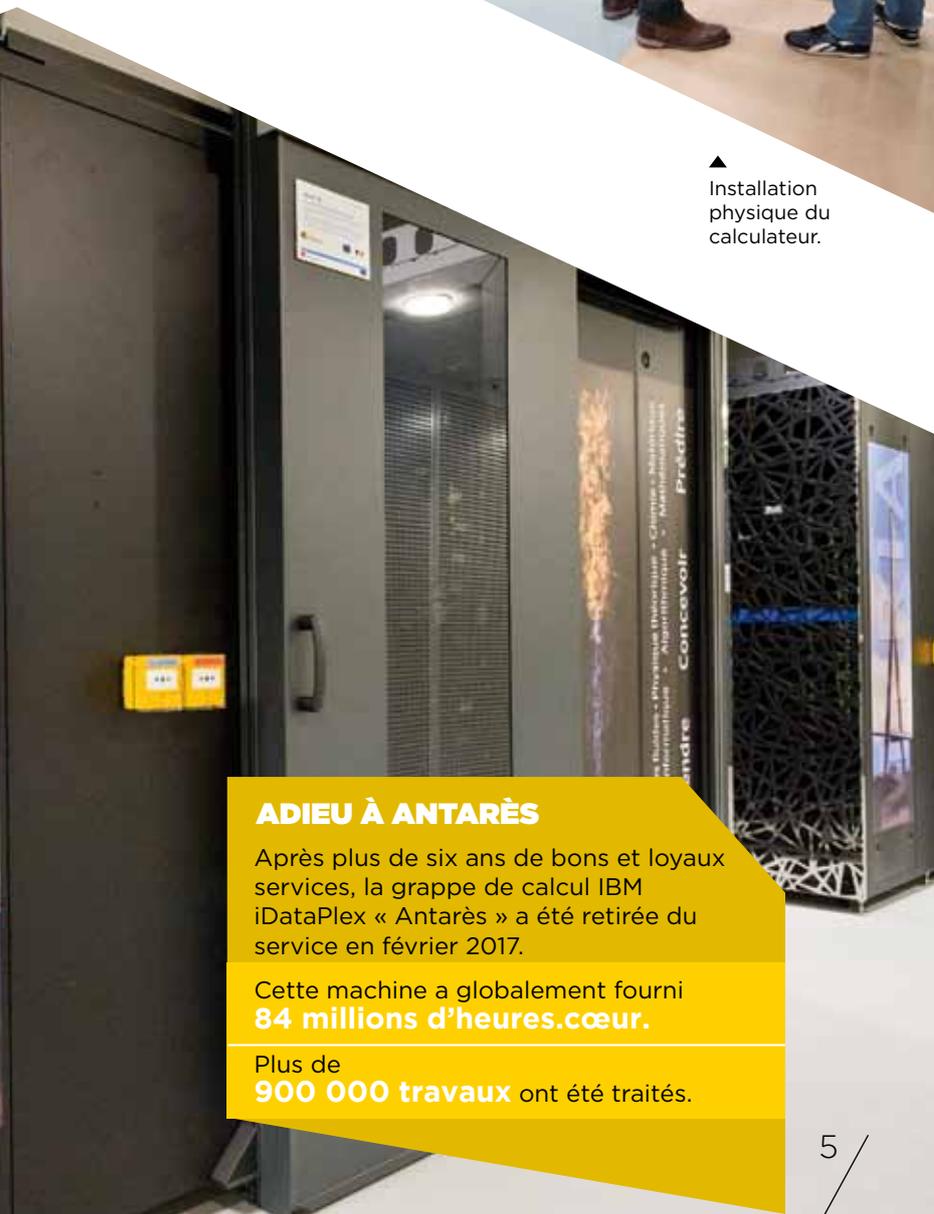
Des nœuds spécialisés
pour certains applicatifs (I/O)

Un portail web
de lancement et de suivi des travaux

Calculateur Myria dans
le Centre de Données
Régional,
juin 2017.



▲
Installation
physique du
calculateur.



ADIEU À ANTARÈS

Après plus de six ans de bons et loyaux services, la grappe de calcul IBM iDataPlex « Antarès » a été retirée du service en février 2017.

Cette machine a globalement fourni
84 millions d'heures.cœur.

Plus de
900 000 travaux ont été traités.

PRMN

INDICATEURS

277

**COMPTES
UTILISATEURS**
académiques
et entreprises

82

**PROJETS
SCIENTIFIQUES**
académiques
et entreprises

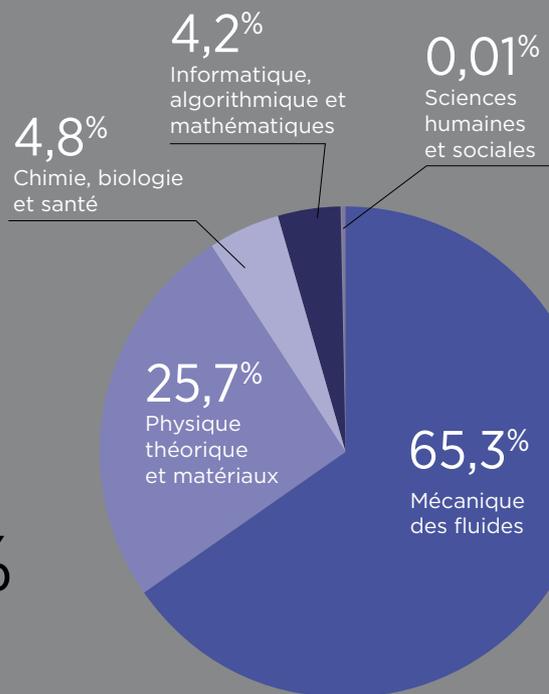
49,5

**MILLIONS D'HEURES.CŒUR DE
CALCUL CONSOMMÉES**
académiques et entreprises
année 2017

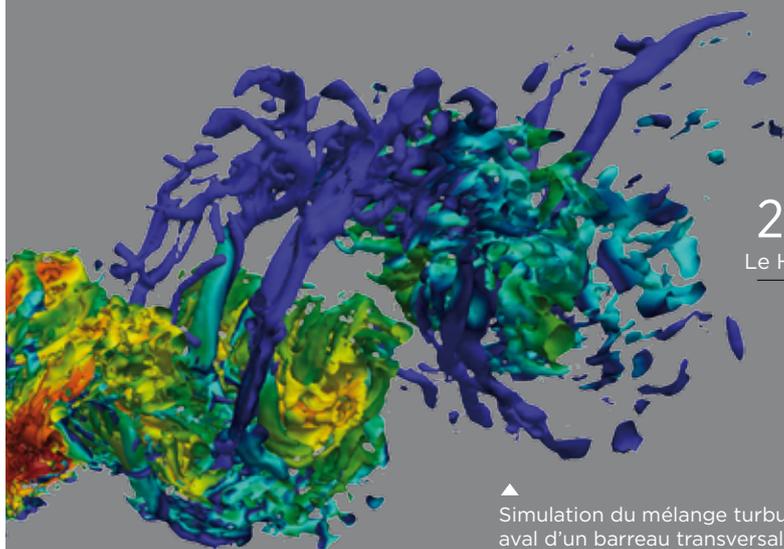
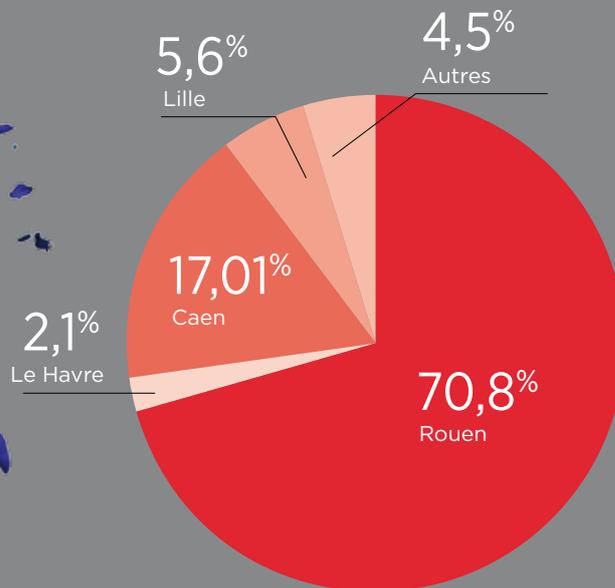
95,5%

**HEURES DE CALCUL
ACADÉMIQUES**
année 2017

RÉPARTITION THÉMATIQUE DES HEURES ACADÉMIQUES



RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES HEURES ACADÉMIQUES



▲ Simulation du mélange turbulent et visualisation des structures cohérentes en aval d'un barreau transversal par méthode LES. G. Lodato - CORIA UMR 6614 - CNRS INSA Université de Rouen Normandie.

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					
	MASCOT					
	MATERIAL STUDIO					
	DISCOVERY STUDIO					
CHIMIE QUANTIQUE, DYNAMIQUE MOLÉCULAIRE	JAGUAR					
	GAUSSIAN					
	AMBER					
	CHARMM					
	GAMESS					
	GROMACS					
	NAMD					
	MOLPRO					
	SIESTA					
	VASP					
	DL_POLY					
	POLYRATE					
	DESMOND					
	CFOUR					
	MÉCANIQUE DES FLUIDES	Ansys FLUENT / CFX				
		Star CCM+				
TELEMAC-MASCARET						
OPENFOAM						
ISIS-CFD						
FDS						
MARS3D-OASIS						
MODÉLISATION ATMOSPHÉRIQUE CLIMATOLOGIE	WRF					
	SIRANE					
	CHIMERE					
MÉCANIQUE	ASTER					
	CAST3M					
MATHÉMATIQUES, STATISTIQUES	MATLAB					
	MATLAB MDCS					
	FREEFEM ++					
	OCTAVE					
	R					
DEEP LEARNING	CAFFE					
	TORCH					
	THEANO					
	TENSORFLOW					
	OPENCV					
MAILLAGES	SALOME					
	NEPER					
	GMSH					
VISUALISATION	PARAVIEW					
	VISIT					

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

(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.

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.

CALCUL INTENSIF

MÉSOCHALLENGES

Un appel à projets a été lancé le 21 juin pour une mise à disposition de la tout ou partie du calculateur pendant une durée allant jusqu'à une semaine pendant l'été 2017.

Cette demande a naturellement trouvé écho auprès de la communauté de la mécanique des fluides, qui intrinsèquement a des besoins importants et dispose de codes ayant démontré leur efficacité lors du passage à l'échelle, sur un grand nombre de cœurs. Myria a ainsi été utilisée pleinement pendant son premier été pour des travaux d'exception qui ont permis aux chercheurs des avancées dans leur domaine scientifique.

Pour ces challenges, les bases de résultats obtenues, par leur qualité, feront l'objet de travaux ultérieurs et de collaborations scientifiques. Cet exercice permet en outre aux chercheurs d'appuyer leurs demandes de ressources sur l'infrastructure européenne Prace.

CHALLENGE 1

SIMULATION AUX GRANDES ECHELLES D'UN BRÛLEUR AÉRONAUTIQUE AVEC CHIMIE COMPLEXE

Auteurs : P. BENARD, G. LARTIGUE, V. MOUREAU, Normandie Univ, INSA Rouen, UNIROUEN, CNRS, CORIA, 76000 Rouen, France.

Ressources consommées : 900 000 hCPU en 8 jours sur 4992 cœurs (179 nœuds), 3,8 To de résultats.

Objectif : Améliorer la prédiction des émissions polluantes d'un brûleur aéronautique prémélangé méthane-air.

Modèle : Simulation numérique aux grandes échelles sur un maillage non structuré de presque 1 milliard d'éléments, avec chimie complexe et prise en compte des pertes thermiques, code YALES2. Temps physique simulé : 9,2 ms.

Résultats

Niveau de détails encore jamais atteint sur ce type de calculs, très bon accord avec l'expérience.



▲ Représentation de la flamme par rendu volumique du terme source d'enthalpie (maillage 887 millions d'éléments).

CHALLENGE 2

SIMULATION NUMÉRIQUE HAUTE-FIDÉLITÉ DES INSTABILITÉS DE KELVIN-HELMHOLTZ INDUITES PAR LA DIFFRACTION D'UNE ONDE DE CHOC

Auteurs : V. SONI, A. HADJADJ, Normandie Univ, INSA Rouen, UNIROUEN, CNRS, CORIA, 76000 Rouen, France.

Ressources consommées : 570 000 hCPU en 7 jours sur 3040 et 1292 cœurs, 30 To de résultats.

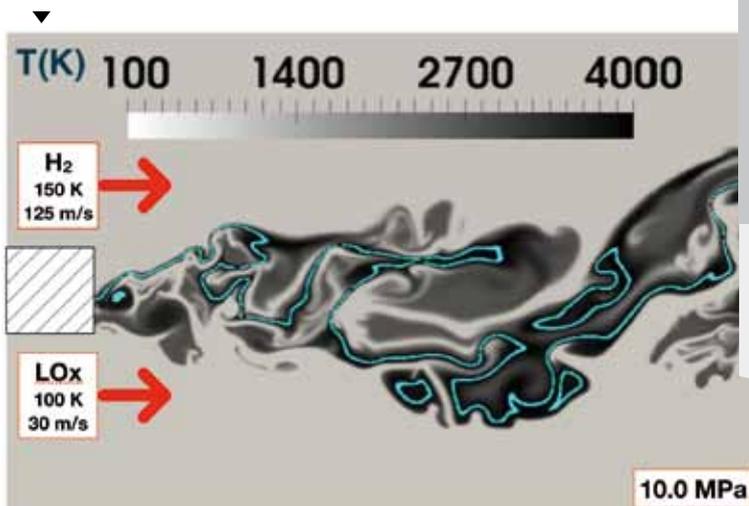
Objectif : Avancer dans la compréhension fine des interactions entre ondes de chocs et instabilités de cisaillement, phénomène physique peu documenté mais présent dans les systèmes de propulsion aéronautique et d'intérêt pour la maîtrise des risques (explosion, onde de souffle).

Modèle : Simulation numérique aux grandes échelles d'un écoulement supersonique en configuration de marche descendante, maillage structuré d'environ 1 milliard d'éléments, code CHOC-WAVES (Compressible High-Order Code using Weno AdaptiVE Stencils). Temps physique simulé (sur trois cas): 0,77 ms.

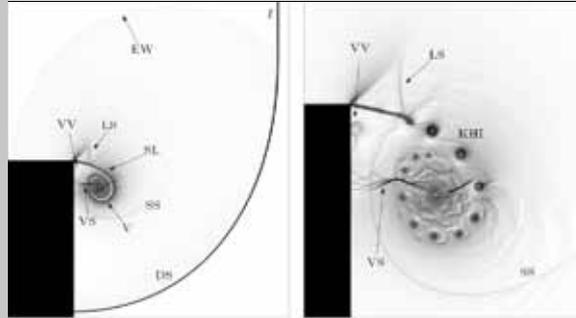
Résultats

Importante base de résultats de haute précision sur une configuration académique, expérience numérique de référence.

Champ de température.
En bleu : ligne stœchiométrique.



Visualisation par Schlieren numérique des ondes de choc incidente (I), diffractée (DS), d'expansion (EW) et du développement de l'instabilité de Kelvin-Helmholtz (KHI) à deux instants (48 μ s à gauche et 104 μ s à droite). Nombre de Mach incident : 1,5.



CHALLENGE 3

SIMULATION DE LA COMBUSTION DANS DES CONDITIONS EXTRÊMES DE PRESSION ET DE TEMPÉRATURE

Auteurs : U. GUVEN, G. RIBERT, Normandie Univ, INSA Rouen, UNIROUEN, CNRS, CORIA, 76000 Rouen, France.

Ressources consommées : 900 000 hCPU en 8 jours sur 5000 cœurs (180 nœuds).

Objectif : Compréhension de la stabilisation d'une flamme de type moteur-fusée en proche injecteur ; impact de la modélisation des gaz réels.

Modèle : Simulation numérique sur un maillage structuré de 10 millions d'éléments en 2D, avec chimie et transport complexe, l'ensemble étant couplé à une thermodynamique de type gaz réel et avec un transport non-idéal. Code SiTCom-B.

Résultats

Prise en compte des conditions extrêmes de température et de pression dans la modélisation d'une flamme. Résultats montrant des écarts importants par rapport aux modélisations classiques.

CALCUL INTENSIF

Le CRIANN, mésocentre de calcul intensif pour les établissements de Normandie Université, est également en charge d'une mission de préfiguration de la Maison Normande des Sciences du Numérique (MNSN), soutenue par la Région Normandie et l'Union Européenne (Feder). Cette action de coordination inter-établissements vise à structurer et 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.

Le projet MNSN au Criann se traduit en actions concrètes, étroitement liées au support scientifique assuré auprès des chercheurs. En 2016, un questionnaire de recensement des compétences et des besoins avait été élaboré et envoyé à un cercle d'équipes de recherche impliquées dans le projet. Suite aux premières réponses reçues, différentes actions ont été réalisées en 2017 et sont détaillées ci-dessous.

Par ailleurs, le positionnement du projet au plan national a été renforcé.

NOUVELLE COMMUNAUTÉ D'UTILISATEURS : DEEP LEARNING

L'arrivée de la communauté d'utilisateurs des outils de deep learning sur les machines de calcul s'est traduite par une phase de prise en main, suivie de phases d'installation, de tests et de mise au point de différentes applications et bibliothèques spécifiques sur le nouveau calculateur Myria.

Les mesures de performance, réalisées en lien avec des équipes du Litis ayant fourni des cas tests, ont montré de très bons résultats sur les accélérateurs Nvidia K80 et P100 en configuration intra-nœud.

Pour les chercheurs de cette communauté, l'utilisation de ressources en mode partagé, avec des travaux soumis au travers d'un logiciel de traitement par lots (batch) constituait une nouveauté et un réel changement des habitudes de travail. De l'avis de doctorants utilisateurs, la plateforme Myria apporte finalement un certain confort d'utilisation et permet un accès à des ressources performantes avec une bonne disponibilité.

Pour faciliter la prise en main de Myria par les chercheurs, une formation d'une demi-journée a été élaborée par le Criann et proposée aux chercheurs du Litis en mai. Une présentation similaire a eu lieu dans les locaux du Greyc à Caen en octobre.

Le retour d'expérience sur la mise en place du deep learning dans un centre de calcul a été présenté par le Criann lors des 10^{èmes} journées mésocentres (27/09/2017, Institut Henri Poincaré, Paris).

DE NOUVELLES FORMATIONS

La liste des formations organisées en 2017 est présentée page 23.

Les premiers questionnaires avaient fait ressortir un besoin en formation sur le profilage de code de calcul, qui permet le diagnostic d'un programme avant son optimisation sur architecture parallèle. Le Criann a travaillé sur ce sujet en partenariat avec le centre de calcul de Champagne-Ardenne Romeo et l'Université de Versailles Saint- Quentin UVSQ - Exascale Computing Research ECR. Les « Profiler days » ont ainsi été organisés fin avril, sur un format de trois jours, en simultané sur les deux sites de Reims et Rouen, chacun des centres présentant en détail l'un des trois outils (Tau, Maqao, et Scalasca).

Dans un domaine où les outils évoluent très vite, travailler en partenariat avec d'autres centres de calcul présente un réel intérêt aussi bien pour les formateurs que pour les utilisateurs, par le partage d'expérience au sein d'une communauté élargie et la possibilité d'échanges entre experts.

SUPPORT AVANCÉ

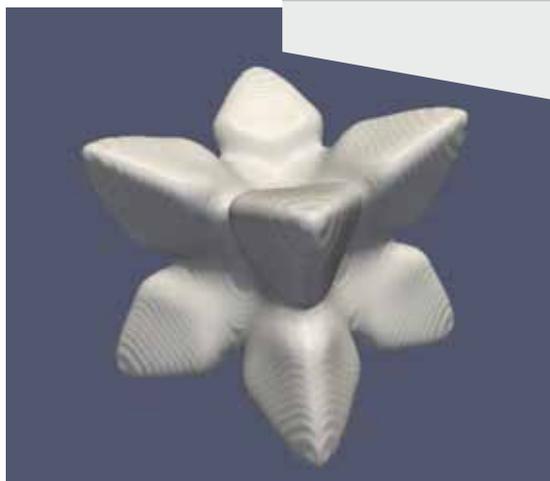
Le travail initié en 2016 avec une équipe havraise du LOMC a été finalisé par la restitution de recommandations sur les outils de suivi de version, ainsi que sur l'architecture du code lui-même. Ces préconisations ont ensuite été mises en œuvre par le laboratoire dans le cadre d'un stage de Master 2 qui sera suivi d'une thèse.

Des besoins avaient également été exprimés par le LMRS, pour améliorer la performance de deux codes en termes de parallélisme et d'entrées sorties.

Par ailleurs, une action emblématique a été réalisée pour une équipe de biologie de l'UMR Borea à Caen. Confrontée à des temps de calcul extrêmement longs sur un nouveau cas d'application de son modèle d'écosystème marin, cette équipe s'était tournée vers le Criann pour accéder à ses moyens de calcul. Le code a donc été adapté par l'équipe du Criann pour être exécuté sur architecture HPC et une réflexion sur le bénéfice potentiel d'une nouvelle approche mathématique a été menée. Une rencontre avec un spécialiste des graphes du laboratoire de mathématiques de l'Insa de Rouen (LMI) a été organisée et pourrait déboucher sur un travail commun entre deux équipes de recherche.



▲
▶ Simulations de la croissance cristalline par la méthode de champ de phase, **H. Zapolsky et R. Patte** - GPM UMR 6634 - CNRS Insa et Univ. Rouen Normandie. En haut, cristal de neige (avec **G. Demange et M. Brunel** - CORIA) ; à droite particule d'aluminium/scandium dans un cristal d'aluminium (avec **J. Boisse et N. Lecocq**).



MSO : « MODÉLISER SIMULER OPTIMISER »

Le rapprochement avec l'Amies en coordination avec la Fédération Normandie Mathématiques s'est concrétisé par l'intégration du projet MNSN au réseau MSO. Ce réseau, inauguré officiellement le 28 mars 2017 à l'Institut Henri Poincaré (IHP), regroupe les différentes maisons de la simulation régionales et bénéficie de l'expérience et du dynamisme de l'Amies qui en assure la structuration nationale. Outre les synergies entre les différents acteurs régionaux, MSO apporte visibilité et représentation sur des événements nationaux comme les Rencontres Universités Entreprises ou le forum maths-emploi.

CHALLENGE D'OPTIMISATION HPC

Depuis quelques années, une option de calcul parallèle a été ouverte en 5^{ème} année du département Génie Mathématique à l'Insa de Rouen Normandie, avec le soutien du Criann qui en assure le contenu pédagogique.

L'option connaît un succès croissant et 14 étudiants l'ont suivie cette année. Suite à une sollicitation de Genci en vue d'élaborer un «hackathon HPC », une session a été organisée dans les locaux du Criann les 2 et 3 octobre 2017, elle a impliqué trois des élèves ingénieurs ayant suivi la formation.

Le sujet, lié aux activités de recherche menées au Laboratoire de Mathématique de l'Insa Rouen, portait sur l'optimisation MPI d'une application de détection de fissure sur les surfaces de béton.

Au final, la parallélisation et l'optimisation du code ont permis de gagner (par rapport au code séquentiel) un facteur 165 sur le temps de calcul, lorsque 224 processus parallèles sont exécutés.

CALCUL INTENSIF

CALCUL ENTREPRISES ET SIMSEO

Comme les années précédentes, la demande des entreprises en calcul intensif a été relativement importante. Différents types d'acteurs économiques sollicitent le Criann : grands groupes, entreprises industrielles, startups et PME, de même que les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA).

Les PME sont l'objet d'une attention particulière avec le programme SIMSEO.

SIMSEO

2017 est une année de consolidation pour le programme. Après les actions relatives au lancement de la plateforme normande en 2016, l'année 2017 a permis de mieux faire connaître SiMSEO, en particulier lors de différents événements organisés par les partenaires de la plateforme régionale.

Le pôle de compétitivité Mov'eo a ainsi invité le Criann à l'atelier «Simulation numérique pour les groupes motopropulseurs» organisé par le DAS Chaîne de Traction et Gestion de l'Energie dans les locaux du Coria - Madrillet le 2 février 2017.

Le Criann a également participé au lancement régional de l'industrie du futur, organisé par l'ADN à l'abbaye du Valasse le 30 mars 2017, le programme SiMSEO étant identifié comme l'un des dispositifs de financement à disposition des PME normandes.

D'autres événements ou présentations auprès de différentes communautés ont rythmé l'année 2017.

Cependant une seule PME a directement bénéficié du programme. Il s'agit de Metigate, startup havraise créée en 2016 par Julien Trombini, entouré d'experts en météorologie, en modélisation climatique et en science des données. Metigate propose des solutions de business intelligence climatique pour aider les entreprises à maîtriser l'impact de la météo sur leur activité, sur des aspects opérationnels, commerciaux et financiers. Les outils d'aide à la décision construits par la PME s'appuient sur les prévisions météorologiques et sur un historique de données météorologiques open-source. Dans certains cas (absence de station météo, besoin d'une forte précision, etc.), Metigate s'appuie sur ses propres données météo et construit des modèles climatiques à partir de celles-ci.

Sur les moyens du Criann et grâce au soutien de SiMSEO, Metigate a construit une base de données de climatologie européenne de 9 km de résolution, qui apporte une forte valeur ajoutée aux logiciels d'aides à la décision.

Les solutions Metigate fonctionnent de façon opérationnelle pour les besoins de quelques « grands comptes » pour des applications commerciales ou de gestion d'infrastructures.

FINALISER UN PROJET SIMSEO DEMANDE LA CONJONCTION FAVORABLE ENTRE LE PROJET, LA PME ET SON ÉLIGIBILITÉ AU PROGRAMME.

Les leviers de compétitivité apportés par le numérique sont nombreux et les PME ciblent leurs investissements sur les technologies pour lesquelles elles perçoivent un retour direct. Dans ce contexte, l'intégration des technologies de réalité virtuelle s'avère être particulièrement attractive et pour beaucoup, le terme « simulation » fait d'ailleurs écho à la réalité virtuelle.

STRUCTURATION DE SIMSEO

Le programme implique de nombreux partenaires et comporte deux volets :

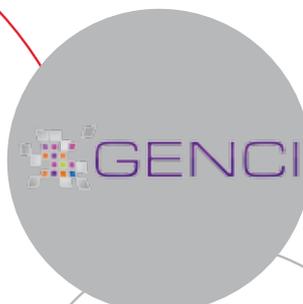
- **des « offres sectorielles »**, portées par Teratec, et déployées en partenariat avec l'IRT SystemX et le pôle de compétitivité Systematic ;
- **une offre « Accompagnement de proximité et sur mesure »**, pilotée par Genci, et opérée au travers de sept plateformes régionales, dont celle du Criann.



**SENSIBILISATION
ET FORMATION**
des dirigeants
à la simulation
numérique



simSEO
LA SIMULATION AU SERVICE
DES ENTREPRISES



ACCOMPAGNEMENT DES PME ET ETI
à l'usage et au développement de la
simulation numérique

**OFFRES
SECTORIELLES**

- Logiciels et études « sur-étagère »
- Prestataires référencés secteurs BTP, industrie mécanique ...
- Enveloppe projets 1.5 M€ (maximum 10 k€/projet)



WWW.SIMSEO.FR

**ACCOMPAGNEMENT SUR
MESURE ET DE PROXIMITÉ**

- Simulation numérique avancée et accès supercalculateurs HPC
- Expertise de niveau recherche
- 7 plateformes régionales
- Enveloppe projets 1.5 M€

CALCUL ENTREPRISES

INDICATEURS

11

ENTREPRISES
UTILISATRICES

1,9

MILLIONS
D'HEURES.CŒUR
DE CALCUL

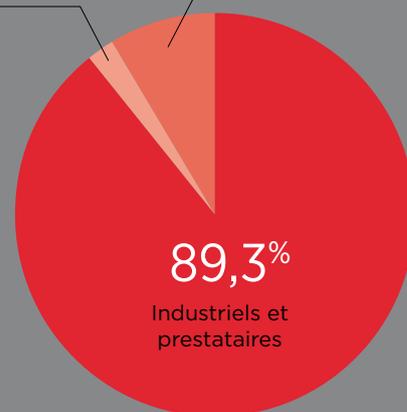
48

COMPTES
INDUSTRIELS

RÉPARTITION DES HEURES PAR SECTEUR

2,3%
SiMSEO

8,4%
AASQA



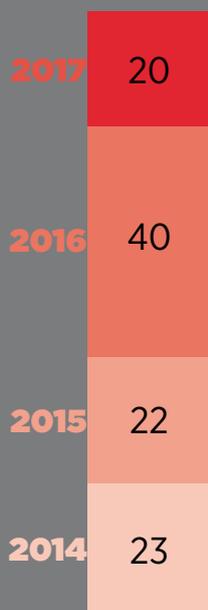
SYVIK

INDICATEURS

COURRIER ÉLECTRONIQUE

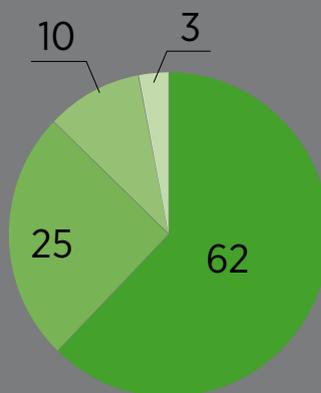
M/MOIS

millions de transactions mail par mois sur le service mutualisé



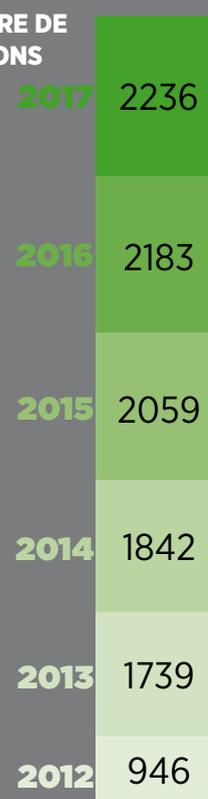
VISIOCONFÉRENCE

RÉPARTITION THÉMATIQUE 2017



- Éducation / Recherche
- Santé
- Région Normandie
- Autres

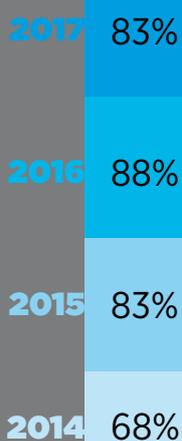
NOMBRE DE SESSIONS



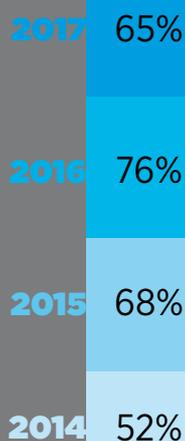
SERVICE DE STOCKAGE

UTILISATION PAR GRAPPE

GRAPPE 194To

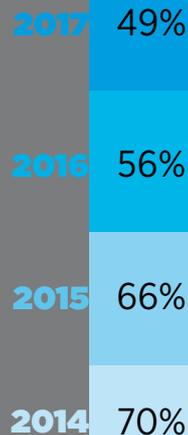


GRAPPE 383To

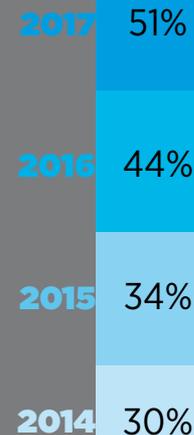


PRINCIPAUX UTILISATEURS

PHYSIQUE



BIOLOGIE



RÉSEAU RÉGIONAL

SYVIK - ACTIONS 2017

MIGRATION SYRHANO / VIKMAN VERS SYVIK

Après une année 2016 consacrée à la préparation de la convergence technique sur les plans administratifs et organisationnels, 2017 a permis la réelle fusion entre les réseaux Syrhano (ex. Haute-Normandie) et Vikman (ex. Basse-Normandie), réalisée en collaboration avec les usagers et la Région Normandie, principal financeur de l'opération.

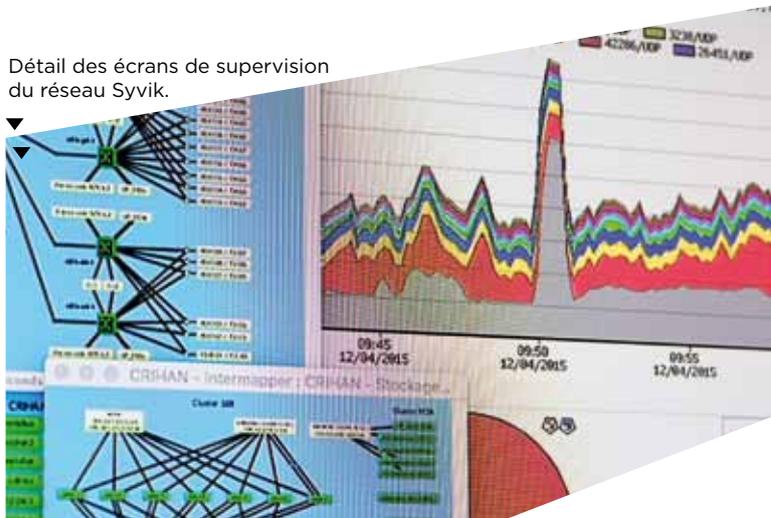
Du point de vue administratif, une vingtaine de structures publiques ont adhéré au Criann en 2017 (elles étaient trois à le faire en 2016) pour bénéficier des services Syvik.

D'un point de vue organisationnel, un premier marché de liaisons informatiques et de collectes sur Syvik avait été attribué fin 2016 afin de prendre la suite du marché Vikman, dans le cadre d'un groupement de commandes constitué entre le Criann, la Région, le conseil département de l'Orne et le rectorat de Caen.

Au début de l'année 2017, le Criann a donc initié le processus de construction des liaisons et de la phase de migration technique sur les nouvelles infrastructures, qui a duré jusqu'en juillet 2017. Depuis mi-2017, Syvik est donc constitué de :

- D'une boucle principale, construite entre les villes de Rouen - Caen - Le Havre - Évreux en utilisant des liaisons interurbaines louées point-à-point. Situés aux extrémités de ces liaisons, les principaux points de présence sont hébergés sur des sites universitaires ou dans des centres de données, afin de permettre à la fois de desservir sans surcoût les établissements d'enseignement supérieur et de recherche et d'offrir une haute disponibilité.
- De liaisons pendulaires, pour interconnecter des points de présence ou pour raccorder des établissements sur un PoP.
- D'un guichet unique pour l'exploitation des services déployés sur ces liaisons, opéré 24/7 par une société de service.
- De collectes locales, souscrites auprès d'intégrateurs ou d'opérateurs qui les exploitent, pour assurer la capillarité territoriale et permettre le raccordement d'un grand nombre d'établissements sur Syvik, notamment les lycées et collèges.
- D'une ingénierie assurée par le Criann, qui, outre la gestion des consultations, fait également office de support de niveau 2 et prend en charge les astreintes administratives.

Détail des écrans de supervision du réseau Syvik.



CONVERGENCE DES PÉRIMÈTRES D'EXPLOITATION

Comme expliqué dans le rapport d'activités de l'année passée, l'un des aspects les plus délicats est la gestion du calendrier des consultations et de leurs périmètres respectifs, afin de converger au plus vite et idéalement vers un seul marché, donc un seul périmètre.

Le premier semestre 2017 a ainsi été consacré à une consultation pour le renouvellement du marché d'exploitation des liaisons de coeur de Syvik, alors que jusqu'alors les périmètres Syrhano et Vikman étaient disjoints. Ce marché est cependant provisoire, car il conviendra, dès que possible, d'intégrer dans son périmètre toutes les collectes. En effet, celles-ci restent aujourd'hui partiellement exploitées dans leur propre contexte, même si les services délivrés sont compatibles (le cahier des charges, rédigé par le Criann, garantit que les services Syvik sont propagés à tous les établissements connectés).

SYVIK

INDICATEURS

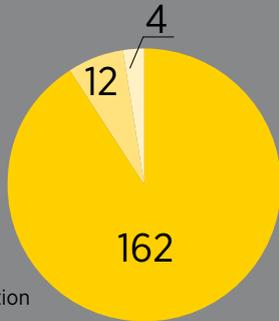
VOLUMÉTRIE DU RÉSEAU

ÉCHANGE QUOTIDIEN DE DONNÉES (To)

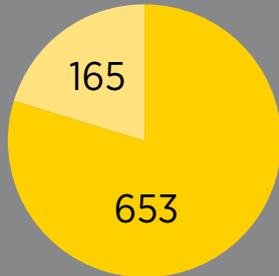
NOMBRE DE RACCORDEMENT

Boucle principale (PoP)
TOTAL : 178

- Éducation / Recherche / Innovation
- Santé
- Autres



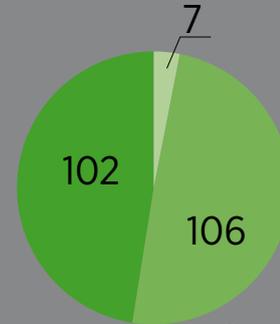
Collecte (nombre de liaisons)
TOTAL : 818



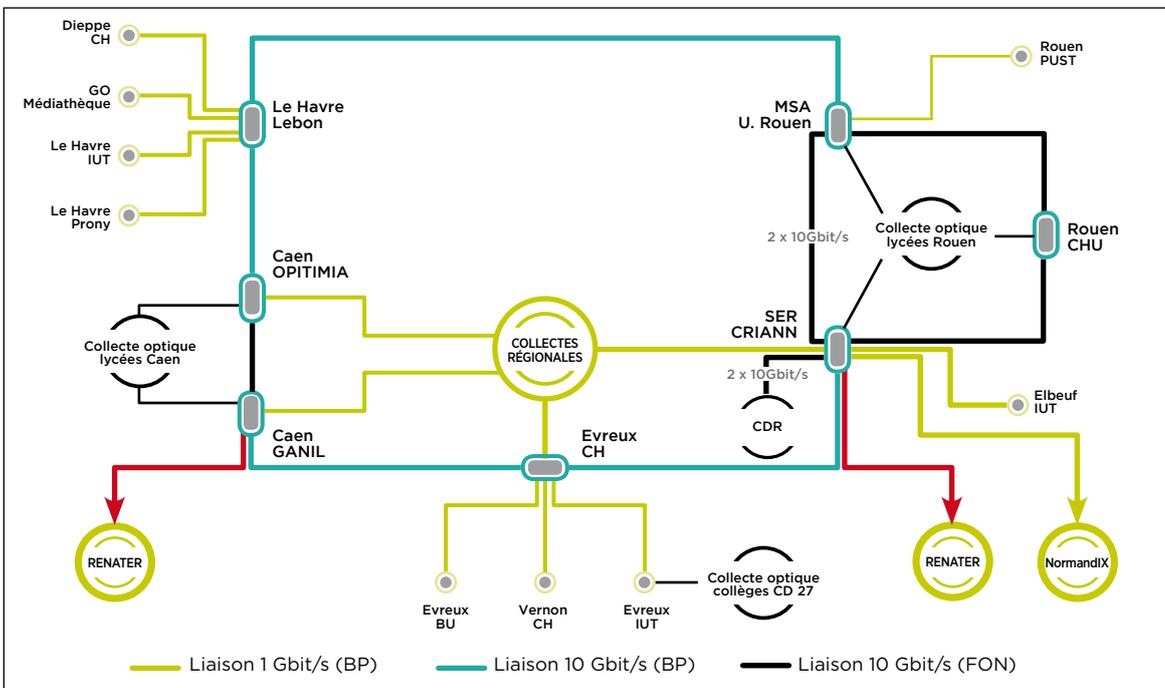
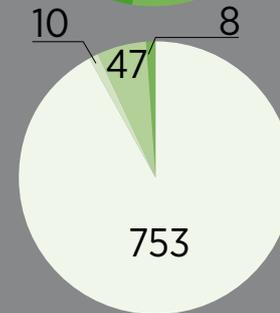
DÉBIT DE RACCORDEMENT

Boucle principale

- < 10Mbit/s
- 10Mbit/s
- ≤100Mbit/s
- ≤1Gbit/s
- ≤10Gbit/s



Collecte



DESSERTE OPTIQUE DES LYCÉES ET COLLÈGES

Toujours sur les six premiers mois, le Criann a déployé les équipements actifs pour la collecte des établissements d'enseignement secondaire du groupement de commandes Région - CD 61 - Rectorat de Caen - Criann. Des équipements ont également été installés dans les 14 lycées de l'agglomération de Caen, qui sont maintenant raccordés à haut débit sur Syvik.

↘ Une carte du suivi du déploiement est régulièrement mise à jour en ligne :

<https://drive.google.com/open?id=1GtqHyG4e9CNqcoInduzKjiaaCSI&usp=sharing>

SYSTÈME D'INFORMATION SYVIK

Afin d'accompagner la fusion des réseaux Syrhan et Vikman, le Criann a entamé, au cours des deux dernières années, un travail de consolidation des données techniques concernant le réseau Vikman afin de se doter d'un système d'information complet sur le nouveau périmètre Syvik. Ce travail préparatoire a permis en 2017 de faciliter la migration technique des établissements sur les nouveaux équipements actifs.

Le travail d'intégration des données techniques des collectes sur Syvik a également été démarré en 2017, en particulier dans le contexte du déploiement du nouveau marché (groupement de commande Région - CD 61 - Rectorat de Caen - Criann).

Ces opérations de consolidation permettront de présenter un système d'information unique à l'exploitant dans le cadre d'un futur marché d'exploitation sur l'ensemble du périmètre Syvik.

Le système d'information Syvik est aujourd'hui un des socles techniques sur lequel s'appuient le Criann et l'exploitant du réseau régional pour gérer au quotidien les opérations de maintenance, les demandes d'évolution de service et la gestion des incidents sur Syvik.

OPTIMISATION DES POINTS DE PRÉSENCE SUR CAEN

La fusion Syrhan - Vikman vers Syvik et son nouveau périmètre d'exploitation a permis d'optimiser l'architecture des points de présence sur Caen, en passant de quatre à deux équipements actifs. Cette migration a été effectuée progressivement au cours du deuxième semestre 2017, en minimisant la coupure de service pour les usagers. La nouvelle architecture a été intégrée dans le système d'information de Syvik.

FIBRES NOIRES

Les services Syvik sont aujourd'hui construits essentiellement sur des liaisons de télécommunications louées aux opérateurs. Ces liaisons sont en fait de la bande passante (caractérisée par un débit garanti entre deux points) fournie sur des interfaces Ethernet G ou 10G. Elles posent plusieurs problèmes :

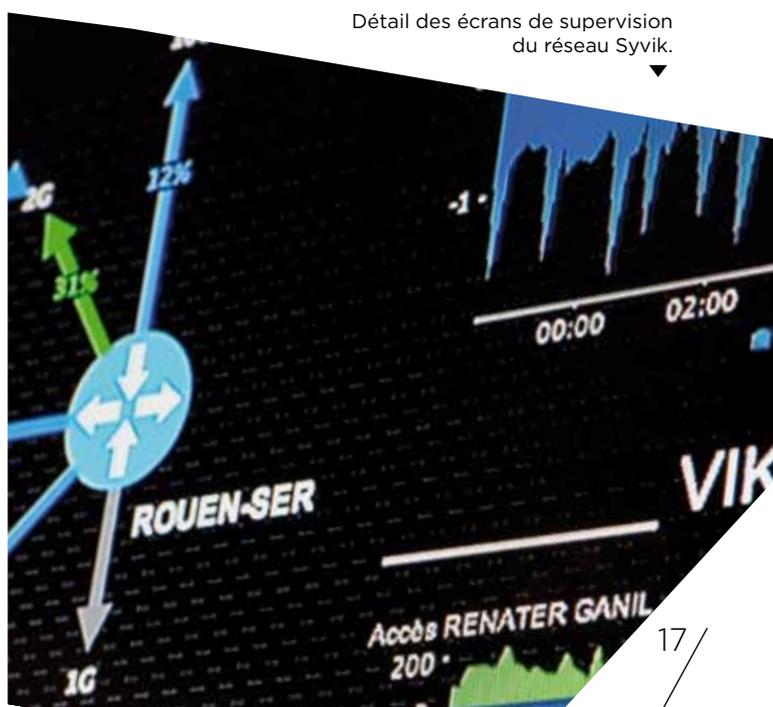
- leur construction se fait sur des infrastructures d'opérateurs dont les caractéristiques ne sont pas toujours adaptées aux besoins fonctionnels du réseau Syvik ;
- les services proposés ne sont pas toujours de qualité (disponibilité, support en cas de problème, etc.) ;
- leur prix, relativement élevé, amène à relancer très régulièrement des consultations pour une mise en concurrence afin d'optimiser les coûts de fonctionnement.

Par ailleurs, les caractéristiques techniques et opérationnelles des solutions proposées par les opérateurs sont insuffisantes au regard des contraintes imposées par certains applicatifs et/ou protocoles de communication (c'est par exemple le cas de l'interconnexion de centres de données, qui nécessite une transparence quasi totale).

Le Criann a donc proposé à la Région Normandie de migrer progressivement certaines liaisons louées sous forme de bande passante vers une infrastructure de fibres noires mises à disposition dans le cadre d'un droit irrévocable d'usage d'au moins 10 ou 15 ans. L'objectif est de commencer par les principales liaisons de l'épine dorsale, puis d'étendre de manière opportuniste en fonction des besoins.

Une consultation a été lancée par le Criann fin octobre afin de pouvoir disposer de services de fibres noires entre Caen, Le Havre et Rouen, si possible dès 2018.

Détail des écrans de supervision du réseau Syvik.



ÉTABLISSEMENTS

DIRECTEMENT
CONNECTÉS SUR SYVIK

POINT DE PRÉSENCE	ORGANISATION	DÉBIT UNITAIRE PAR SITE
Raccordements optiques CD27*	Rectorat de Rouen - Collecte optique des collèges de l'Eure (COP)	1 Gbit/s
CAEN - GANIL	Rectorat de Caen - Site Caponière	1 Gbit/s
	GCS Télésanté - PRATIC Santeos	100 Mbit/s
	ATMO Normandie	100 Mbit/s
	Normandie Université	1 Gbit/s
	Univ. Caen Normandie - Sites des campus 1 et 4	10 Gbit/s
	CNRS Délégation Régionale	100 Mbit/s
	Collecte multi-opérateurs (CMO)	1 Gbit/s
	CD 14 - Collecte des collèges du Calvados (AUT)	1 Gbit/s
CAEN - OPTIMIA	Rectorat de Caen	1 Gbit/s
	CLCC Baclesse	100 Mbit/s
	CROUS - Sites Lebisey et Hérouville	100 Mbit/s
	Normandie Université	1 Gbit/s
	CHU de Caen Normandie	100 Mbit/s
	Univ. Caen Normandie - Sites des campus 1 et 4	10 Gbit/s
	Délégation Régionale du CNRS	100 Mbit/s
	École de Management de Normandie (2 sites)	100 Mbit/s
	Collecte multi-opérateurs (CMO)	1 Gbit/s
	CD 14 - Collecte des collèges du Calvados (AUT)	1 Gbit/s
DIEPPE - CH	Centre Hospitalier de Dieppe	10 Gbit/s
	Rectorat de Rouen - Collèges	100 Mbit/s
	Ville de Dieppe - Estran - Cité de la mer	10 Gbit/s

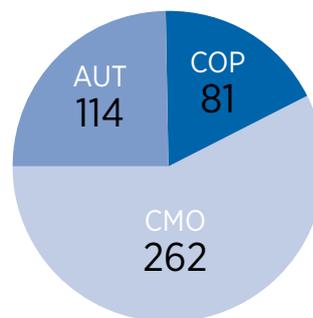
*(Acquigny, Bernay, Brionne, Pont-Audemer, Évreux, La Saussaye, La Heunière, Montfort-sur-Risle, Conches-en-Ouches, Val-de-Reuil)

POINT DE PRÉSENCE	ORGANISATION	DÉBIT UNITAIRE PAR SITE
ELBEUF - IUT	Univ. Rouen Normandie - IUT d'Elbeuf	1 Gbit/s
	Rectorat de Rouen - Lycées	1 Gbit/s
ÉTERVILLE	Univ. Caen Normandie - Sites de Cherbourg, Saint-Lô et campus 3	1 Gbit/s
	CNAM Intechmer	1 Gbit/s
	CD 50 - Collecte des collèges de la Manche (AUT)	1 Gbit/s
ÉVREUX - Site Universitaire Tilly	Univ. Rouen Normandie - Site Tilly	1 Gbit/s
	CROUS - Restaurant Universitaire Tilly	10 Gbit/s
ÉVREUX Cambolle	Centre Hospitalier Intercommunal Eure-Seine	10 Gbit/s
	Collecte multi-opérateurs (CMO)	1 Gbit/s
	GCS Télésanté - PRATIC	1 Gbit/s
ÉVREUX - IUT	Univ. Rouen Normandie - IUT d'Evreux	1 Gbit/s
	Rectorat de Rouen - Collèges	1 Gbit/s
	CROUS - Brasserie IUT Evreux	10 Gbit/s
	CD 27 - Hôtel du Département	1 Gbit/s
GONFREVILLE-L'ORCHER	Univ. le Havre Normandie - Site d'étude Cématerre	1 Gbit/s
	Rectorat de Rouen - Collèges	10 Gbit/s
	Écoles de la ville et médiathèque	100 Mbit/s
LE HAVRE Site universitaire Lebon	Univ. le Havre Normandie - Site Lebon	10 Gbit/s
	Univ. le Havre Normandie - Site Prosnay	1 Gbit/s
	INSA Rouen Normandie - Campus du Havre	1 Gbit/s
	CROUS - Restaurant Universitaire du Havre	10 Gbit/s
	Sciences Po. Le Havre	100 Mbit/s
	Groupe Hospitalier du Havre - Site Monod	10 Gbit/s
	GCS Télésanté - PRATIC	1 Gbit/s
ATMO Normandie - Site du Havre	100 Mbit/s	

■ 10 Mbit/s ■ 1 Gbit/s
■ 20 < d < 100 Mbit/s ■ 10 Gbit/s
■ 100 Mbit/s ■ Service

POINT DE PRÉSENCE	ORGANISATION	DÉBIT UNITAIRE PAR SITE	
LE HAVRE IUT Schuman	Univ. le Havre Normandie - IUT Schuman		
	Rectorat de Rouen - Lycées		
	CROUS - Cafétéria IUT Caucriauville		
MONT-SAINT-AIGNAN Campus	Univ. Rouen Normandie - ESPE		
	Univ. Rouen Normandie - Campus MSA		
	CRIANN		
	Pôle Régional des Savoirs		
	Rectorat de Rouen - Site Fontenelle		
	Rectorat de Rouen - Site Mont-Saint-Aignan		
	Rectorat de Rouen - Lycées		
	CROUS - Brasserie Lavoisier		
	CROUS - Sites MSA		
	CNED		
	NEOMA Business School		
	Réseau CANOPÉ		
	Lasalle Beauvais Esitpa - Campus Rouen		
	IFA Marcel Sauvage		
	Univ. Rouen Normandie - Site Pasteur		
	CROUS - Restaurant Universitaire Pasteur		
	ROUEN - CHU	Univ. Rouen - Sites Martainville et MSA	
		Université de Rouen - Campus MSA	
		Région Normandie - Site de Rouen	
Auditorium chapelle Corneille			
Rectorat de Rouen - Lycées (COP)			
CROUS (sites brasserie Lavoisier et RU Martainville)			
CHU de Rouen			
Opéra de Rouen Normandie			
Centre Hospitalier du Rouvray			
Centre Henri Becquerel			
École Nationale Supérieure d'Architecture de Normandie			

POINT DE PRÉSENCE	ORGANISATION	DÉBIT UNITAIRE PAR SITE
ST-ETIENNE-DU-ROUVRAY CRIANN	Univ. Rouen Normandie - Site Madrillet	
	Univ. Rouen Normandie - CORIA	
	Datacentre CDR (hébergements U. Rouen, rectorat, Insa, Crous)	
	INSA Rouen Normandie - Campus Madrillet	
	CRIANN	
	Région Normandie - Site de Rouen et CDR	
	Pôle Régional des Savoirs	
	Rectorat de Rouen - Site Fontenelle	
	Rectorat de Rouen - DSDEN 76	
	Rectorat de Rouen - Lycées (COP)	
	CROUS - RU Madrillet et cafétérias INSA et Esigelec	
	CROUS - Services centraux	
	ESIGELEC	
	NEOMA Business School	
	DGA Th Val-de-Reuil	
	Métropole Rouen Normandie - Seine Innopolis	
	Collecte multi-opérateurs (CMO)	
ATMO Normandie		
VERNON - CH	CHI Eure Seine - Site de Vernon	



Collecte optique (COP) = collecte de bout en bout sur des infrastructures optiques dédiées réalisée par le Criann et ses partenaires (collectivités territoriales et Rectorat).

Collectes multiopérateurs (CMO) = collecte multiopérateurs conçues par le Criann et ses partenaires et opérée par une société de service, dans le cadre d'un marché public (groupement de commandes entre le Criann, les collectivités territoriales et le Rectorat).

Autres (AUT) = collectes réalisées par des collectivités territoriales partenaires (CD 14, CD 50).

CRIANN 25 ANS

INAUGURATION
DE MYRIA
22 JUIN 2017



▲ Allocution de **Hervé Morin**, président de la Région Normandie.



Ronan Bureau ², **Jacques Maddaluno** ⁴, **Luc Vervisch** ⁵ et **Thierry Paquet** ⁷ illustrent l'intérêt de la modélisation numérique dans leur discipline scientifique devant une assemblée de chercheurs et de personnalités ³.





5



7



6



8

Coupure de ruban par les personnalités officielles.
De gauche à droite :

Hervé Morin, président de la Région Normandie ; **Daniel Puechberty**, président du Criann **6** ; **Fabienne Buccio**, préfète de la Région Normandie, préfète de la Seine-Maritime ; **Denis Rolland**, recteur de l'académie de Caen ; **Nicole Ménager**, recteur de l'académie de Rouen ; **Françoise Guégot**, vice-présidente de la Région Normandie, présidente du conseil de surveillance du Criann ; **Marie-Françoise Guguin**, vice-présidente de la Région Normandie.

8 **Hervé Prigent**, directeur du Criann fait visiter le Centre de Données Régional aux personnalités officielles.

Depuis la droite :

Lamri Adoui, président de Normandie Université, **Jean-Charles Quirion**, DRR de Normandie et **Yvon Noël**, Région Normandie.



INSTALLATION DE MYRIA

2^{ÈME} PHASE
MARS 2017



FORMATIONS

LISTE DES FORMATIONS DISPENSÉES PAR LE CRIANN EN 2017

		DURÉE	SESSIONS	STAGIAIRES FORMÉS
FORMATIONS CALCUL	Utilisation du calculateur Myria	1/2 journée	3	19
	Premiers pas sur Myria pour le deep-learning	1/2 journée	1	10
	Bonnes pratiques de développement HPC	1/2 journée	1	3
	Calcul parallèle Open MP et MPI	2 jours	1	14
	Calcul parallèle Open MP	1,5 jours	1	2
	Calcul parallèle MPI	1,5 jours	1	6
	Profilage HPC «Profiler days»	3 jours (dont un Criann)	1	4 à Rouen 10 à Reims
FORMATIONS RÉSEAU	MPLS	2,5 jours	1	10
	MPLS (niveau avancé)	1 journée	1	2

Stand du Criann sur le village des sciences du Madrillet, fête de la science 2017.





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 00025

Code APE 7219Z

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).



NORMANDIE

