

# L'Université de Montpellier 2 crée le centre HPC@LR doté d'un supercalculateur hybride

*Avec les solutions IBM System x iDataPlex et IBM BladeCenter*

---

## Présentation

### Le besoin

Pour simuler et comprendre les systèmes naturels complexes, les chercheurs et les entreprises cherchent à construire des modèles toujours plus élaborés, capables de traiter des volumes énormes de données.

### La solution

Avec l'aide de l'intégrateur SERVIWARE, HPC@LR a déployé un supercalculateur hybride, fondé sur 84 nœuds IBM® System x® iDataPlex® dx360 M3, quatre lames IBM BladeCenter® QS22 et une lame BladeCenter PS702 Express.

### Les avantages

La solution conjugue quatre architectures de processeurs différentes, en associant leurs forces respectives, pour créer une solution cohérente apportant une énorme puissance de calcul ; certaines simulations s'exécutent 120 fois plus rapidement qu'auparavant.

---

L'Université de Montpellier 2 (UM2), une des plus performantes en France, compte plus de 15 000 étudiants et 3 000 enseignants titulaires. L'Université prépare aux diplômes de premier, deuxième et troisième cycles, et aux doctorats de recherche, dans la plupart des domaines scientifiques et technologiques de premier plan.

L'UM2 est l'un des membres du consortium public-privé chargé des opérations du centre informatique haute performance de Languedoc-Roussillon (baptisé HPC@LR). Le consortium associe des ressources de calcul puissantes, des compétences d'experts techniques et des installations d'enseignement pour développer des capacités d'analyse scientifique — en privilégiant particulièrement l'environnement, l'eau et la santé. Ses ressources sont mises non seulement à la disposition des chercheurs de l'université, mais également des entreprises locales.

Anne Laurent, maître de conférences, et exerçant au sein du Laboratoire d'informatique, de robotique et de micro-électronique de l'Université de Montpellier 2, donne son point de vue : « Nous avons la conviction que l'analyse massivement parallèle sera, dans le futur, l'approche de prédilection pour la recherche scientifique. Nous souhaitons une architecture de supercalculateur hybride capable d'apporter à nos chercheurs, à nos étudiants et aux utilisateurs des entreprises la capacité d'accéder aux technologies les plus récentes, et IBM a été le seul fournisseur à mettre à notre disposition tout ce dont nous avons besoin. Notre solution s'appuie sur trois architectures différentes d'unité centrale — Intel® Xeon®, IBM Cell Broadband Engine et IBM POWER7® — associées à des cœurs d'unités de traitement graphique (GPU). Toutefois, le concept de solution hybride donne accès à ces ressources sous la forme d'un ensemble unifié. Le logiciel de gestion du stockage en cluster IBM General Parallel File System constitue un élément essentiel de cet accès unifié. »

## Une solution tout-en-un

Géré par le centre informatique haute performance HPC@LR, le supercalculateur hybride IBM est hébergé sur le site du CINES (Centre Informatique National de l'enseignement supérieur), situé sur le campus Saint-Priest de l'UM2. Basé sur les plateformes IBM BladeCenter et IBM System x iDataPlex, le supercalculateur utilise la technologie de réseau InfiniBand, à faible latence et haute bande passante, pour transférer rapidement des données entre les processeurs et les supports de stockage d'un volume de 150 To. Les 84 nœuds iDataPlex dx360 M3 contiennent chacun deux unités centrales Intel Xeon Processor série 5600 à six cœurs, pour une puissance totale de traitement correspondant à 1 008 cœurs. Une douzaine de ces nœuds disposent d'une carte GPU (unité de traitement



---

« *Nous voulions une architecture de supercalculateur hybride capable d'apporter à nos chercheurs, à nos étudiants et aux utilisateurs des entreprises la capacité d'accéder aux technologies les plus récentes, et IBM a été le seul fournisseur ayant pu répondre à tous nos besoins.* »

— Anne Laurent, HDR, Maître de Conférences, exerçant au sein du Laboratoire d'informatique, de robotique et de micro-électronique de l'Université de Montpellier 2

---

graphique) associée, intégrée dans l'IBM iDataPlex pour exécuter des calculs massivement parallèles. La seconde partie du supercalculateur est basée sur des lames IBM BladeCenter, dont quatre lames BladeCenter QS22 et une lame PS702. Chacune des lames QS22 est équipée de deux processeurs IBM PowerXCell™ 8i, avec un cœur PPE et huit cœurs SPE double précision améliorés. La lame PS702 est pour sa part équipée de quatre processeurs quadricœur IBM POWER7.

« Nous recherchions une solution totalement intégrée, conjuguant matériels et logiciels », indique Anne Laurent. « C'est précisément ce que nous apporte cette solution IBM, basée sur des systèmes multicœur, qui se présente, du point de vue des capacités de calcul, comme un ensemble cohérent de ressources, en particulier grâce à un système évolué de gestion par lots des jobs soumis au supercalculateur. »

L'utilisation du système de fichiers GPFS™ d'IBM (General Parallel File System) contribue également à unifier les ressources de traitement au sein d'un ensemble cohérent, en assurant des accès parallèles et simultanés à l'ensemble des données pour tous les éléments, nœuds ou environnements d'exécution, constituant le supercalculateur. Spécialiste de l'informatique HPC et des supercalculateurs, le partenaire commercial d'IBM, SERVIWARE a participé à la définition et à l'installation de la solution.

Anne Laurent poursuit : « Évolué par nature, cette solution n'est pas accessible aux utilisateurs courants sans une formation et une assistance supplémentaires. Au sein du consortium HPC@LR, nous nous appuyons sur les compétences complémentaires d'IBM et du CINES pour accompagner les chercheurs et les entreprises dans le développement de leurs compétences en matière d'informatique HPC. Nous leur apportons tout particulièrement notre aide pour coder et exécuter leurs programmes, non seulement sur l'infrastructure locale, mais sur d'autres ressources nationales et européennes. Concernant l'utilisation d'unités GPU dans la solution, nous collaborons avec des partenaires spécialisés, notamment ASA et HPC Project. L'ensemble de ces prestations d'assistance apportent aux chercheurs, aux universités et aux entreprises les moyens d'optimiser la parallélisation de leurs programmes en transférant leurs outils analytiques sur les architectures informatiques de demain. »

### Relever des défis concrets

Un certain nombre d'équipes de recherche et d'entreprises utilisent les ressources du consortium HPC@LR, en s'appuyant sur sa puissance de traitement massive pour traiter à grande vitesse des volumes considérables de données complexes. L'Observatoire de recherche méditerranéen de l'environnement (OREME) est l'une de ces structures utilisatrices. L'observatoire se consacre au suivi de l'impact des risques naturels, du changement planétaire et des effets secondaires anthropiques sur le milieu méditerranéen. L'OREME s'appuie sur un réseau dense de stations pour enregistrer de multiples paramètres physiques, chimiques et biologiques du milieu naturel — et plus particulièrement — surveillance géophysique du sol et des eaux de surface, observation par GPS des mouvements du sol et de l'humidité troposphérique, suivi des espèces animales et végétales de référence et de l'état biologique général de régions spécifiques, et surveillance de l'environnement côtier. Grâce aux ressources disponibles (entrepôts de données, stratégies de Cloud computing, HPC@LR), il est possible d'analyser ces énormes flux de données, en mettant en lumière des corrélations entre conditions environnementales et événements, qui, en l'absence de ces moyens, resteraient masquées.

---

Composants de la solution :

**Matériel**

- IBM® System x® iDataPlex® dx360 M3
- IBM BladeCenter® QS22
- IBM BladeCenter PS702 Express

**Logiciel**

- IBM General Parallel File System (GPFS™)

**Services**

- IBM Montpellier

**Partenaire commercial IBM**

- SERVIWARE
- 

Autre utilisateur de ces ressources, BRL, groupe régional spécialisé dans l'irrigation, s'appuie sur un ensemble étoffé de modèles de simulation pour concevoir des projets d'irrigation et de drainage. Grâce à la puissance de calcul extrême offerte par le consortium HPC@LR, BRL a pu ouvrir un nouveau marché en appliquant la modélisation en temps réel des situations de pollution de l'eau. À titre d'exemple, une pollution de l'eau d'une durée de 30 heures, ne demande plus désormais que trois minutes de temps de calcul, contre six heures auparavant. Ce qui signifie que les modèles créés par BRL permettent une mise en œuvre effective d'actions correctives et de sauvegarde, bien au-delà d'une simple analyse réalisée après coup.

Le HPC@LR contribue également de manière significative à d'autres domaines, en intervenant dans la modélisation et l'étude des phénomènes physiques locaux, notamment l'impact des inondations provoquées par des événements pluvieux courts et intenses, fréquents en région Languedocienne. Le résultat attendu de cette démarche est la possibilité pour les urbanistes et les autorités locales de mieux connaître l'impact probable des inondations et de prendre les mesures appropriées pour protéger le voisinage.

La création récente d'un centre européen d'excellence pour la gestion de l'eau au sein d'IBM Montpellier a apporté au HPC@LR des ressources supplémentaires en matière d'analyse nécessitant des calculs intensifs, l'institution menant ses actions de recherche conjointement avec le BSC (Barcelona Supercomputing Center).

« Les compétences en matière de calcul intensif sont comparativement rares en France, et il est même très difficile d'en trouver à proximité immédiate », précise Anne Laurent. « Le centre d'excellence HPC d'IBM Montpellier constitue un énorme avantage — non seulement pour nos propres recherches et pour les entreprises locales, mais aussi du fait du lien qu'il nous apporte avec les équipes d'IBM Research et plus particulièrement avec le BSC. Les ensembles de données que nous cherchons à analyser sont de plus en plus volumineux, et nous cherchons à les appréhender à des niveaux toujours plus détaillés. De ce fait, les systèmes complexes dont nous avons besoin pour la modélisation et la simulation nécessitent des architectures massivement parallèles, avec les compétences associées pour y implanter les codes de programmes correspondants. IBM a contribué à répondre à ces exigences, grâce à un puissant supercalculateur hybride et à son expertise approfondie en matière de codage. »

## Pour plus d'informations

Contactez votre représentant commercial ou votre partenaire commercial IBM, ou visitez le site : [ibm.com/systems/x](http://ibm.com/systems/x)



---

© Copyright IBM Corporation 2011

IBM France  
17 Avenue de l'Europe  
92275 Bois Colombes Cedex

Produit aux États-Unis  
Mai 2011  
Tous droits réservés

IBM, le logo IBM, [ibm.com](http://ibm.com), BladeCenter, GPFS, iDataPlex, POWER7 et System x sont des marques d'International Business Machines Corporation aux États-Unis et/ou dans d'autres pays. L'association d'un symbole de marque déposée (® ou ™) avec des termes protégés par IBM, lors de leur première apparition dans le document, indique qu'il s'agit, au moment de la publication de ces informations, de marques déposées ou de fait aux États-Unis. Ces marques peuvent également être des marques déposées ou de fait dans d'autres pays. Une liste actualisée des marques déposées IBM est accessible sur le web sous la mention « Copyright and trademark information » à l'adresse [ibm.com/legal/copytrade.shtml](http://ibm.com/legal/copytrade.shtml)

Les autres noms de sociétés, de produits et de services peuvent être des marques ou marques de services de tiers.

Intel et Intel Xeon sont des marques ou des marques déposées d'Intel Corporation ou de ses filiales, aux États-Unis et dans d'autres pays.

IBM et SERVIWARE sont des entreprises distinctes et chacune d'elles est responsable de ses propres produits. Ni IBM, ni SERVIWARE n'assument de garanties, expresses ou tacites, concernant les produits de l'autre entreprise.

Les références aux produits ou services d'IBM n'impliquent pas qu'ils soient distribués dans tous les pays dans lesquels IBM exerce son activité. Les offres sont susceptibles d'être modifiées, étendues ou retirées sans préavis. Les clients cités à titre d'exemples représentent la manière dont certains d'entre eux ont utilisé les produits IBM et les résultats qu'ils ont éventuellement obtenus.

Les informations contenues dans ce document sont fournies « telles quelles » sans aucune garantie, expresse ou tacite.



Veillez recycler