

# innovation >

en action

www.bull.com

Bull aide les scientifiques  
d'AWE à repousser les  
limites de la science

Extreme Computing

**BULL**  
Architect of an Open World

## EXTREME COMPUTING

# Bull aide les scientifiques d'AWE à repousser les limites de la science

Pour leurs travaux concernant la force de dissuasion nucléaire du Royaume-Uni, les scientifiques d'Atomic Weapons Establishment (AWE) ont besoin d'une puissance de calcul considérable.

Jusqu'au début 2010, AWE utilisait essentiellement un supercalculateur. En 2010, suite à un appel d'offres qui a duré deux ans, AWE a signé un contrat avec Bull pour la fourniture de trois supercalculateurs. Tous trois sont basés sur la plate-forme bullx® qui a reçu le prix du meilleur supercalculateur aux USA. Les deux premiers, appelés « Willow », ont été installés séparément l'un après l'autre en début d'année, tandis que le plus puissant des trois, appelé « Blackthorn », a été déployé plus tard.

Chaque supercalculateur Willow offre une puissance de calcul supérieure à 35 TéraFlops, soit approximativement la même puissance que le supercalculateur précédent, tandis que le supercalculateur Blackthorn équipé des nouveaux processeurs Intel® Xeon® « Westmere » à 6 cœurs, a une capacité équivalente à quatre machines Willow. Ces trois supercalculateurs Bull augmentent considérablement la puissance de calcul accessible aux scientifiques d'AWE, qui peuvent ainsi élucider et modéliser leurs calculs de physique élémentaire, de chimie et de biologie au niveau atomique.

Ultra-denses, ultra-performants et flexibles, les supercalculateurs bullx permettent à AWE d'exécuter un éventail très large d'applications – telles que les simulations en temps réel, qui utilisent des milliers de processeurs – tout en réduisant sa consommation d'énergie et d'électricité et en améliorant son efficacité opérationnelle.

### Un déploiement échelonné

Ken Atkinson, Directeur de la stratégie HPC d'AWE, explique que le processus de livraison a été échelonné pour permettre la mise hors service de l'ancien supercalculateur.


*« C'était comme un vrai casse-tête : nous ne disposions que d'un espace limité ; nous avons dû installer un supercalculateur Willow, le tester et le préparer à assurer les travaux de l'ancien supercalculateur avant de pouvoir mettre ce dernier hors service », raconte Ken Atkinson.*

*« Une fois le deuxième supercalculateur Willow installé et prêt à fonctionner, nous avons pu exécuter les tâches prévues sur le premier système, et prendre en charge les projets plus longs et plus lourds sur la deuxième machine. Nous avons ensuite libéré de l'espace pour installer le supercalculateur Blackthorn, qui exécute désormais les travaux les plus lourds et les plus longs, tandis que les systèmes Willow se chargent des tâches moins exigeantes. Au besoin, ils peuvent toujours prendre en charge des projets plus importants, par exemple si une intervention de maintenance est nécessaire sur le supercalculateur Blackthorn. Toutefois, les travaux les plus volumineux et les plus complexes sont généralement exécutés sur le supercalculateur Blackthorn, qui d'ailleurs en exécute trois ou quatre en même temps, tandis que les tâches quotidiennes de calcul sont prises en charge par les supercalculateurs Willow », explique Ken Atkinson.*

### Un appel d'offres compétitif

A l'origine, AWE avait envisagé de signer deux contrats distincts avec des constructeurs différents pour ses trois supercalculateurs. Toutefois, révèle Ken Atkinson, malgré

<sup>[1]</sup> Un TéraFlops est une unité de mesure de la performance d'un supercalculateur. Le préfixe Téra signifie 10<sup>12</sup> ou 1 000 000 000 000. L'acronyme Flops signifie « opérations en virgule flottante par seconde ». Ainsi, chaque supercalculateur Willow peut effectuer 35 millions d'opérations en virgule flottante par seconde.



→KEN ATKINSON

Directeur de la stratégie HPC, AWE

« LE SUPERCALCULATEUR BLACKTHORN A REMPORTÉ L'APPEL D'OFFRES GRÂCE À LA RÉSILIENCE DE SON DESIGN, QUI REPOSE SUR DES SYSTÈMES OUVERTS ET UNE ARCHITECTURE ROBUSTE, ET GRÂCE À SA FAIBLE CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE »

une concurrence extrêmement vive entre les nombreux postulants, Bull s'est imposé dès le début du processus comme le meilleur d'entre eux et a été sélectionné pour son excellence pour fournir les trois supercalculateurs.

« Lors de notre appel d'offre en 2008, notre première demande d'information visait à préciser nos besoins et nous avons été très impressionnés par la réponse de Bull », se souvient-il.

« Tous les fournisseurs susceptibles de postuler pour un tel projet HPC se sont lancés dans la course, mais Bull s'est très rapidement distingué par son professionnalisme et la démonstration de la valeur de son offre. Nous avons tout de suite vu qu'ils voulaient vraiment entrer dans le détail de leur proposition pour discuter avec nous et bien comprendre nos besoins. Même sans engagement de notre part, ils ont pris le temps d'échanger avec nous ».

« Nous avons également tenu compte de la réputation de Bull sur ce marché et du fait que d'autres clients aient exprimé leur totale satisfaction avec les supercalculateurs Bull. Toutefois, la raison principale de notre choix réside dans la conception même du système, sa résilience, sa stabilité et la solution complète que Bull pouvait nous fournir. Tout ceci, combiné à son professionnalisme démontré dès le début du processus de sélection nous a convaincus de leur adjudger le marché », explique Ken Atkinson.

« Ainsi, le supercalculateur Blackthorn a remporté l'appel d'offres grâce à la résilience de son design, qui repose sur des systèmes ouverts et une architecture robuste, et grâce à sa faible consommation énergétique ».

### La fiabilité, un élément capital

Les premiers entretiens entre AWE et Bull ont principalement porté sur un facteur critique pour AWE : la résilience des machines. Ken Atkinson confirme que la fiabilité était un critère tellement important aux yeux d'AWE que son projet d'infrastructure a été modifié en ce sens et qu'il est devenu l'élément déterminant dans le choix du supercalculateur Blackthorn et des deux systèmes Willow.

« En matière de calcul intensif, il y a toujours un compromis entre avoir beaucoup de puissance avec peu de processeurs ou avoir un peu moins de puissance avec un plus grand nombre de processeurs permettant au système d'exécuter plus de tâches ».

« La résilience est cruciale pour nous car nous ne pouvons nous permettre d'avoir un scientifique attendre quelques jours ses résultats simplement parce que le système est arrêté. Nous avons donc opté pour une architecture avec plusieurs chemins d'accès aux processeurs et de nombreux contrôleurs de disques. Ainsi, en cas de défaillance de l'un d'entre eux, ce qui arrive toujours à un moment donné, le système utilise des chemins alternatifs ou d'autres composants pour continuer le travail ».

La fiabilité a été scrupuleusement éprouvée : les systèmes ont été préalablement testés en condition de fonctionnement à l'usine Bull en France, avant leur validation et leur installation dans les locaux d'AWE. Maintenant qu'ils sont déployés, Ken Atkinson révèle que les nouveaux supercalculateurs offrent, au-delà d'une augmentation considérable de la puissance de calcul, bien d'autres bénéfices. Bull a mis en œuvre Moab d'Adaptive Computing, un logiciel sophistiqué de planification des

travaux sur ses nouveaux supercalculateurs, ce qui permet à AWE de bien mieux gérer les multiples demandes d'accès provenant de ses centaines de scientifiques.

« Auparavant, nous disposions d'un comité pour planifier les travaux. Ceux qui voulaient une part significative des ressources du supercalculateur devaient plaider leur cause, expliquer les raisons de leur demande et démontrer l'importance de leur travail », précise Ken Atkinson.

« Ce comité existe toujours, mais il ne se réunit plus que rarement car l'essentiel de son activité se traite par courriels désormais. Mais le véritable changement vient du fait d'avoir ces trois supercalculateurs : Blackthorn est réservé aux travaux qui durent plus de deux jours et exigent des capacités extrêmes. Le logiciel est si sophistiqué que les scientifiques savent quand leurs calculs seront terminés, ce qui leur permet de planifier précisément leur projet. Ces supercalculateurs hautement disponibles ont vraiment simplifié la vie de chacun. Ils sont hyper fiables et le logiciel gère très efficacement les temps d'utilisation ».

### Vers un futur éco responsable

AWE a également été impressionné par la faible consommation électrique des nouvelles machines qui permet d'alléger les factures d'électricité et de contribuer significativement à l'engagement d'AWE de réduire son impact sur l'environnement.

Chaque système Willow a dépassé son objectif de consommation d'énergie de 150 kW avec 138 kW consommés et le supercalculateur Blackthorn a particulièrement impressionné Ken Atkinson.

« Nous escomptions au départ que le supercalculateur Blackthorn consommerait environ 650 kW, mais nous avons abaissé nos prévisions à 500 kW pour voir ce que Bull pourrait nous proposer », dit-il.

« In fine, Bull a réussi à réduire la consommation à 380 kW, ce qui nous a réellement impressionnés, car cela signifiait que Blackthorn est non seulement trois ou quatre fois plus puissant que notre ancien supercalculateur, mais qu'il consomme aussi deux fois moins d'énergie ! ».

Réduire encore la consommation d'énergie sera sans doute au cœur des prochaines exigences d'AWE pour ses futurs supercalculateurs, de même qu'une architecture encore plus résiliente pour assurer puissance et fiabilité. Mais pour les années à venir, grâce aux trois supercalculateurs Bull, Ken Atkinson va pouvoir satisfaire plus de demandes des chercheurs que jamais auparavant, et permettre aux scientifiques de coopérer plutôt que d'être en concurrence grâce aux capacités de calcul décuplées.



#### A PROPOS D'ATOMIC WEAPONS ESTABLISHMENT (AWE)

AWE est au cœur de la défense du Royaume-Uni depuis plus de 50 ans avec la fourniture et le maintien des têtes nucléaires du pays, les ogives Trident. Les activités d'AWE couvrent l'intégralité du cycle de vie des ogives nucléaires, depuis la définition des concepts initiaux, l'évaluation des besoins, la conception, jusqu'à la fabrication et l'assemblage des composants, les services de support, le démantèlement et l'élimination des ogives.

AWE compte environ 4 500 employés et plus de 2 000 personnes sous contrat, notamment des scientifiques, des ingénieurs, des techniciens, des artisans et des spécialistes de la sécurité, ainsi que des experts business et administration - plusieurs étant leaders dans leur domaine.

AWE est prestataire agréé du Ministère de la Défense (MOD). Les sites et les installations demeurent la propriété de l'Etat, alors que leur gestion, l'exploitation quotidienne et la maintenance de l'arsenal nucléaire du pays est assuré par une société privée sous contrat : AWE Management Limited (AWE ML). AWE ML est la propriété à parts égales de trois actionnaires - Serco, Lockheed Martin et Jacobs Engineering Group.

Pour plus d'information : <http://www.awe.co.uk/index.html>



©Bull SAS - 2010 - RCS Versailles B 642 058 739 - Toutes les marques citées dans ce document sont la propriété de leurs titulaires respectifs. Bull se réserve le droit de modifier ce document à tout moment et sans préavis. Certaines offres ou composants d'offres décrits dans ce document peuvent ne pas être disponibles localement. Veuillez prendre contact avec votre correspondant Bull local pour prendre connaissance des offres disponibles dans votre pays. Ce document ne saurait faire l'objet d'un engagement contractuel.

Bull - rue Jean Jaurès - 78340 Les Clayes-sous-Bois - France

Cette brochure est imprimée sur papier composé de 40 % de fibres éco-certifiées issues d'une gestion forestière durable et de 60 % de fibres recyclées, en application des règles environnementales (ISO 14001).

