

HOW CERN MAKES PROGRESS*



Les scientifiques du CERN (Centre Européen de Recherche Nucléaire) sont à la poursuite des éléments constitutifs de la matière. A l'aide d'énormes machines, les physiciens de ce laboratoire de recherche sondent les origines de l'univers. Le CERN se trouve à l'Ouest du Lac de Genève, et un grand nombre de ses installations sont à cheval entre la Suisse et la France. Les systèmes les plus importants, tels que le LHC, qui sera l'accélérateur de particules le plus grand et le plus puissant du monde, sont souterrains. Ce collisionneur est actuellement construit dans un tunnel circulaire de 27 km de circonférence, et vient s'ajouter aux accélérateurs circulaires et linéaires existants du CERN.

Dans ce tunnel, plus de mille aimants supraconducteurs, de 15 m de long chacun, accéléreront les particules élémentaires (protons ou ions lourds) via un tunnel à vide à une vitesse correspondant à 99,99% de celle de la lumière. Lorsque ces particules sont envoyées les unes contre les autres dans des trajectoires



LE DÉFI

D'une circonférence de 27 km, le LHC (Large Hadron Collider) du CERN est l'accélérateur de particules le plus grand du monde. Lorsqu'il sera entièrement opérationnel, l'infrastructure technique supportant cette machine sera surveillée par plus de 150 systèmes représentant 50.000 points de mesure, qui délivreront près de 2,6 millions d'informations par jour. L'acquisition, l'évaluation, le stockage et la

*L'activité de CERN progresse

opposées, leurs collision libère des niveaux d'énergie extrêmement élevés, et des conditions physiques comparables à celles ayant existé juste après le Big Bang sont créées pendant quelques fractions de seconde.

Une infrastructure technique extrêmement complexe est nécessaire pour faire fonctionner cet énorme laboratoire de recherche et ses systèmes scientifiques. Cela inclut notamment l'alimentation électrique: le LHC aura besoin d'autant d'électricité que l'ensemble des foyers de Genève combinés pour la ventilation des systèmes souterrains, la réfrigération des aimants supraconducteurs, les pompes à vide à haut débit, les pompes à eau, les climatiseurs, les alertes incendie, les systèmes de communication et le contrôle d'accès.

Déjà actuellement, plus de 100 systèmes d'infrastructure technique représentant 25.000 points de mesure individuels génèrent quotidiennement près de 1,3 millions de données. Dans les années à venir, lorsque le LHC sera entièrement opérationnel, plus de 150 systèmes dotés de 50.000 points de mesure fourniront près de 2,6 millions d'informations par jour.

Cette infrastructure complexe est surveillée 24h/24 par le CCC (Centre de Contrôle du CERN), récemment développé pour l'exploitation du LHC sur le site français du CERN à Prévessin. Les données à analyser sont collectées, évaluées, stockées et distribuées à l'aide du système TIM (Technical Infrastructure Monitoring) du CERN. Ce système permet à tout moment de vérifier en ligne l'état des équipements, par exemple d'une pompe à vide, d'un relais ou d'une valve. Ces informations d'infrastructure sont gérées totalement séparément des "données physiques" et des résultats expérimentaux, pour lesquels le CERN a affecté des systèmes informatiques dédiés qui sont installés sur un autre centre de contrôle.

SURVEILLANCE À L'AIDE DE TIM

Les informations fournies par les systèmes d'infrastructure sont fusionnées dans TIM et fournies aux utilisateurs via une interface graphique conviviale. Un système de consignation intégré dans TIM stocke automatiquement les données pour évaluation et vérification ultérieures, ce qui s'avère très utile pour l'analyse post-mortem des dysfonctionnements

distribution de ces données nécessiteront la mise en place d'un système de surveillance puissant, évolutif et centralisé.

LA DÉCISION

Pour son infrastructure de communication TIM (Technical Infrastructure Monitoring), le CERN a opté pour le middleware de messagerie Progress® SonicMQ® de Progress Software en raison des avantages indéniables que cette solution présente par rapport aux approches client-serveur orientées connexion.

LE RÉSULTAT

SonicMQ constitue maintenant l'épine dorsale de TIM et, par conséquent, de l'ensemble de l'infrastructure technique du CERN. Toutes les informations provenant des systèmes de surveillance sont transmises via ce canal et distribuées aux systèmes client concernés. Cette solution démontre que J2EE convient tout autant aux applications d'e-commerce qu'au contrôle de processus industriels.

sérieux des équipements. Par ailleurs, TIM informe automatiquement le service LASER (LHC Alarm Service) central de tout problème relatif à l'infrastructure technique susceptible d'intéresser les divers services de site. Au total, TIM contient près de 20.000 définitions de cas de panne potentiels.

"TIM collecte des données auprès d'une vaste gamme de systèmes différents et largement distribués, auxquels il envoie également des instructions de contrôle" explique Jan Stowisek, Ingénieur CERN responsable du système TIM. "Nous avons donc mis en oeuvre un mécanisme souple d'acquisition capable de gérer un grand nombre de protocoles, et qui peut être étendu par la mise en place de protocoles supplémentaires si nécessaire." Lorsqu'il a débuté la mise en oeuvre de TIM en 2003, le CERN a utilisé J2EE car un grand nombre de ses systèmes étaient déjà basés sur cette technologie. En utilisant des plateformes logicielles et matérielles similaires pour plusieurs systèmes, les coûts de support ont pu être réduits de manière significative.

Pour son infrastructure de communication, TIM utilise le middleware de messagerie SonicMQ® de Progress Software. En tant que solution asynchrone orientée messagerie, JMS répond davantage aux défis rencontrés par TIM qu'une approche client-serveur orientée connexion, telle que celle fournie par RMI ou CORBA. C'est le seul protocole de communication utilisé entre les niveaux acquisition, traitement et distribution des données. "Par ailleurs, JMS sépare ces niveaux de manière claire, et permet ainsi de procéder à la mise en oeuvre d'un niveau indépendamment de celle des autres composants système" souligne Jan Stowisek. "Cela s'avère très pratique pour les tâches de maintenance. Par exemple, nous pouvons effectuer la maintenance du serveur d'applications sans avoir à redémarrer les applications client." JMS est également utilisé pour la communication avec le système d'alerte LASER.

"Nous avons testé SonicMQ et avons été convaincus par ses fonctions de disponibilité, notamment en termes de clustering et d'équilibrage de charge, ainsi que par la souplesse de ses options de configuration. Nous avons également bénéficié du soutien de qualité de l'équipe Progress Software lors de nos phases de test et de conception de la solution."

*Anna Suwalska
Chef de projet CERN*

INFRASTRUCTURE DE COMMUNICATION HAUTEMENT DISPONIBLE

Le prototype TIM initial était basé sur OpenJMS en tant que middleware de messagerie, et JBoss en tant que serveur d'applications. Cependant, le CERN avait besoin d'une solution performante et hautement

disponible pour traiter les volumes importants de données. En outre, étant donné les investissements substantiels qui ont été faits au CERN, toute défaillance des systèmes de contrôle pourrait avoir de graves conséquences et se traduire par des frais importants. L'immobilisation non planifiée est inacceptable pour des systèmes aussi coûteux, sachant que des physiciens venus du monde entier au CERN pour quelques jours seulement seraient interrompus dans leurs expérimentations.

“Nous avons testé SonicMQ et avons été convaincus par ses fonctions de disponibilité, notamment en termes de clustering et d'équilibrage de charge, ainsi que par la souplesse de ses options de configuration” précise Anna Suwalska, Chef de projet au CERN. “Nous avons également bénéficié du soutien de qualité de l'équipe Progress Software lors de nos phases de test et de conception de la solution.”

Dans sa configuration opérationnelle, TIM utilise actuellement un cluster de deux courtiers SonicMQ afin d'assurer une disponibilité optimale. Un troisième courtier installé sur un serveur séparé gère le cluster. Au niveau matériel, les serveurs d'applications TIM et les courtiers JMS sont hébergés sur des serveurs HP Proliant. Un serveur supplémentaire permet d'assurer immédiatement la reprise en cas de défaillance de l'un des serveurs principaux.

L'évolutivité de cette solution de messagerie est également stratégique pour TIM. Actuellement, seuls les accélérateurs de petite taille du CERN sont utilisés pour les expérimentations. Toutefois, dès que le LHC sera opérationnel fin 2007, la quantité de données à traiter sera beaucoup plus importante. Des serveurs supplémentaires pourront donc être ajoutés en fonction des besoins.

SonicMQ constitue maintenant l'épine dorsale de TIM et, par conséquent, d'une grande partie de l'infrastructure technique. Des informations très diverses transitent sur ce bus et sont distribuées à différents systèmes client. “La solution est très fiable et ne nous a pour l'instant causé aucun problème” indique Peter Sollander, Responsable

“TIM collecte des données auprès d'une vaste gamme de systèmes différents et largement distribués. Nous avons donc mis en oeuvre un mécanisme souple d'acquisition capable de gérer un grand nombre de protocoles, et qui peut être étendu par la mise en place de protocoles supplémentaires si nécessaire.”

*Jan Stowisek
Ingénieur CERN responsable
du système TIM (Technical
Infrastructure Monitoring)*

opérationnel de l'infrastructure technique au CCC. "Notre succès avec TIM et LASER démontre que la technologie J2EE convient tout autant aux applications d'e-commerce qu'au contrôle de processus industriels" confirme Jan Stowisek.

"La solution est très fiable et ne nous a pour l'instant causé aucun problème."

*Peter Sollander
Responsable opérationnel de
l'infrastructure technique,
Centre de contrôle du CERN*

CERN

Le CERN (Centre Européen de Recherche Nucléaire) a été créé à Genève le 29 septembre 1954 et compte actuellement 20 états membres. Avec plus de 3.000 collaborateurs, le CERN est le plus grand centre mondial de recherche sur la physique des particules. Par ailleurs, plus de 6.000 scientifiques invités (désignés sous le terme "utilisateurs") du monde entier participent à des travaux de recherche dans les domaines de la physique des hautes énergies et des particules. Les résultats servent principalement à la recherche fondamentale ainsi qu'au développement de théories physiques. Le CERN construit actuellement le LHC (Large Hadron Collider), le plus grand accélérateur de particules du monde avec 27 km de circonférence. Le LHC sera opérationnel en 2007. www.cern.ch

PROGRESS® SONICMQ®

Progress SonicMQ est le système de messagerie d'entreprise le plus robuste et le plus fiable du marché. Outre sa disponibilité et ses performances inégalées, il se distingue par ses puissantes fonctions de gestion et une évolutivité incomparable pour les mises en oeuvre complexes de grande taille. SonicMQ garantit la disponibilité permanente des systèmes grâce à son architecture CAA (Continuous Availability Architecture) dont les brevets sont en cours d'homologation. Combinée aux technologies de clustering avancées, l'architecture de routage dynamique garantit l'extension souple des installations SonicMQ. L'infrastructure de mise en oeuvre et de gestion fournie par SonicMQ simplifie considérablement les tâches associées aux systèmes de communication stratégiques et réduit les coûts opérationnels globaux. La prise en charge complète des fonctions d'authentification, d'autorisation et de cryptage assure la sécurisation des messages et des systèmes, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du pare-feu.

PROGRESS SOFTWARE

Progress Software Corporation (NASDAQ: PRGS) fournit des logiciels d'infrastructure SOA couvrant tous les aspects du développement, du déploiement, de l'intégration et de la gestion d'applications professionnelles. Notre objectif est d'optimiser les avantages de l'infrastructure informatique tout en réduisant sa complexité et son TCO (coût total de possession).

SIÈGE MONDIAL

Progress Software Corporation, 14 Oak Park, Bedford, MA 01730 USA
Tél: +1 781 280-4000 Fax: +1 781 280-4095 www.progress.com

Pour plus d'informations sur les contacts et bureaux régionaux, consultez la page Web suivante:
www.progress.com/worldwide

© 2009 Progress Software Corporation et/ou ses filiales. Tous droits réservés. Progress et SonicMQ sont des marques commerciales ou déposées de Progress Software Corporation, ou de l'une de ses sociétés affiliées ou filiales, aux Etats-Unis et dans les autres pays. Toutes les autres marques commerciales citées dans le présent document appartiennent à leurs propriétaires respectifs. Les présentes spécifications sont sujettes à modification sans avis préalable.

Rev. 09/09 | 6252-127878

