



## INFRASTRUCTURE

# SGBD et clusters font enfin bon ménage

Les bases de données modernes ont musclé leurs services pour tirer parti des serveurs en grappe. La continuité de service s'en trouve améliorée même si les coûts de tels environnements restent élevés. Par Francisco Villacampa

**L**es clusters ne sont plus réservés aux seuls laboratoires scientifiques. Grâce à des SGBD qui savent de mieux en mieux tirer parti de ce type d'architecture matérielle, les PME peuvent également s'en équiper. À la clé, une meilleure continuité de service pour les entreprises devant faire face à l'exigence d'une forte présence en ligne, notamment celles qui distribuent des services via des passerelles d'opérateur et qui doivent assurer un accès à leurs données 24 h/24 et 7j/7. En général, les entreprises qui font le choix d'un cluster se cantonnent à deux serveurs matériels reliés physiquement en réseau, mais interconnectés de manière logique par un gestionnaire de serveurs en grappe. Reste néanmoins à choisir le SGBD le mieux adapté à son architecture et à ses besoins.

### L'UTILISATION

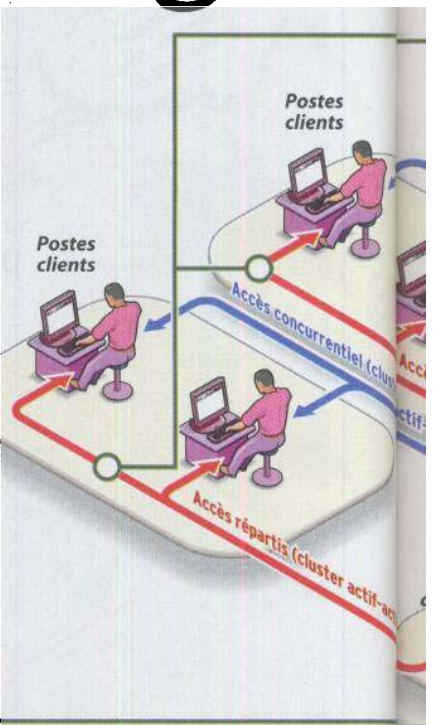
#### Sécuriser les services d'accès aux données

La PME Eurédit, qui exploite l'annuaire européen des affaires Europages, soit 500 000 fiches d'entreprises disponibles en 25 langues, est particulièrement concernée par le besoin de haute disponibilité. « Nous avons opté en 2001 pour un système qui repose sur deux serveurs à base

#### Des matériels parfois limités

L'utilisation de cluster de haute disponibilité et l'installation de SGBD capables d'en tirer parti restent onéreuses. Particulièrement dans les systèmes à base de processeurs Risc où les perspectives d'évolution apparaissent limitées. Les serveurs à base Alpha et PA-Risc arrivant en fin de vie, ces entreprises vont devoir procéder au renouvellement de leur matériel, en migrant vers des architectures de cluster plus pérennes.

d'UltraSPARC II, un quadriprocesseur actif et un biprocesseur passif, ainsi que sur Unix Solaris. Le logiciel de gestion Sun Cluster HA se charge de basculer l'exécution de notre base documentaire Tamino 3.1 de Software AG sur un autre serveur en cas de défaillance matérielle ou logicielle », détaille Thierry Cohen Solal, DSI d'Eurédit. De son côté, la société Alcade, un hébergeur d'applications de gestion financière, voulait aussi mettre en place un dispositif de haute disponibilité. Mais il a fait le choix d'une architecture objet. « Nous avons installé en grappe deux serveurs Dell à base de biprocesseurs Xeon, essentiellement pour assurer la haute disponibilité du matériel. Le serveur d'applications Java



équilibre naturellement les requêtes adressées à la base de données orientée objet Caché d'InterSystems », souligne Pierre Site, PDG d'Alcade.

En plus de la haute disponibilité, les clusters facilitent également l'absorption de pics transactionnels importants. À condition toutefois d'utiliser une base de données capable de réaliser des opérations de lecture et d'écriture en parallèle avec plusieurs serveurs applicatifs. « Notre activité de réparation et d'entretien à domicile nécessite une réponse rapide aux appels par l'envoi de techniciens, et ceci à l'échelle nationale, indique Jérôme Plumey, responsable informatique de Maisonning. Nous avons donc déployé Oracle7, 8i puis 9i RAC



### SI VOUS ÊTES PRESSÉ

Les SGBD tirent différemment parti des clusters. La base de données orientée objet Caché d'InterSystems, par exemple, est taillée pour tenir des charges de travail importantes. Elle profite donc au mieux des capacités de reprise sur incident matériel offertes par les grappes de serveurs. Suivant un schéma différent, certains SGBD opèrent des tests d'intégrité, puis communiquent leur état au cluster afin de prévenir toute corruption de données. Enfin, d'autres SGBD sont dotés de moteurs d'exécution parallèles qui exploitent simultanément la puissance de traitement offerte par différents serveurs, diminuant ainsi les temps de réponse. Quels que soient les scénarios d'exploitation, la note reste élevée, y compris lorsque les systèmes de cluster exploitent des serveurs à base x86 d'Intel.

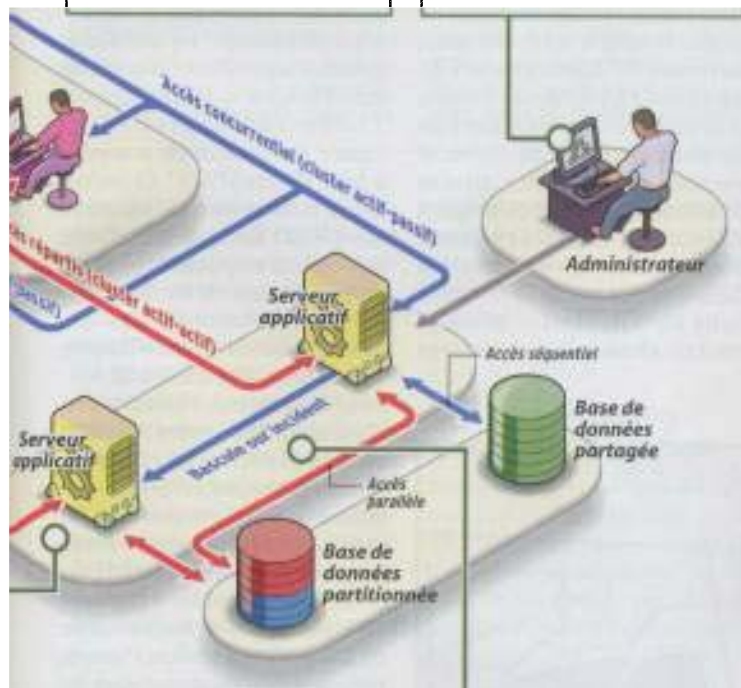


## Des temps de réponse réduits

Les SGBD dotés d'un moteur d'exécution de requêtes parallèles sont en mesure d'exploiter en simultané la puissance de traitement de plusieurs serveurs. Cela permet de répartir la charge de travail et de diminuer les temps de réponse (cluster actif-actif). Les sauvegardes peuvent s'effectuer à intervalles réguliers par réplication sur un nœud, sans perturber la continuité de service sur l'autre nœud.

## Une mise à jour des compétences

La gestion d'une base de données sur un cluster matériel nécessite les compétences d'un administrateur dédié. Afin notamment de configurer les agents de surveillance ou de surveiller les mécanismes d'allocation de mémoire vive pour chaque instance du SGBD. Des actions de formation sont à prévoir pour mettre à jour le niveau des équipes chargées d'administrer le système.



## Une disponibilité accrue

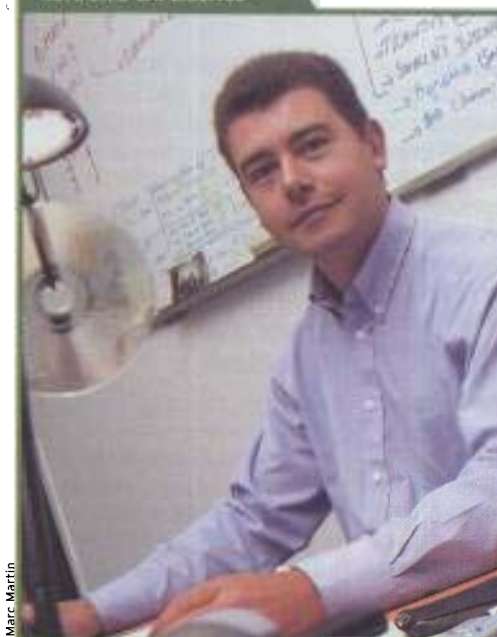
Chacun des serveurs (ou nœuds) d'un cluster dispose d'un processeur, de mémoire vive, de capacités de stockage et d'interfaces réseau. Les SGBD dotés d'agents de surveillance, communiquent leur état au logiciel de gestion du cluster. En cas de défaillance logicielle,

le logiciel de gestion du cluster assure une reprise sur incident et fait basculer l'exécution du SGBD sur un deuxième serveur applicatif (cluster actif-passif). En cas d'échec d'un test d'intégrité du SGBD, son exécution peut être déportée sur un deuxième nœud actif (cluster actif-actif).

[Real Application Clusters, Ndlr] afin d'assurer la haute disponibilité, et la tenue en charge de notre système », explique-t-il. Les besoins étaient similaires chez le distributeur de logos et de sonneries 123 Multimedia. « Nos 600 Go de données sont gérées par le SGBD SQL Server Enterprise Edition et l'environnement

Windows Server 2003. L'exécution est confiée à un cluster fondé sur deux serveurs de type HP DL 740, à base de quadrip processeurs Xeon. En cas de défaillance matérielle, nous pouvons basculer automatiquement sur le deuxième serveur. Lorsque le trafic augmente, le SGBD peut aussi répartir les accès en parallèle entre les deux ser-

### RETOUR D'EXPERIENCE



**123 MULTIMEDIA**  
 Activité : vente de logos, de sonneries et de services Audiotel.  
 Siège : Toulouse (31).  
 Effectif France : 300 personnes.  
 CA 2003 : 118 millions d'euros.

**Christophe Laporte**, administrateur bases de données de 123 Multimedia.

## Paramétrer sa base de données

« Les processeurs logiques font baisser la facture logicielle »

« Entre autres plates-formes, nous utilisons depuis 2001 un cluster constitué de deux serveurs HP DL 740, équipés de quatre processeurs Intel Xeon chacun. Nous avons installé le SGBD SQL Server 2000 Enterprise Edition, sur ce cluster équipé de l'environnement Windows Server 2003 Enterprise Edition. La gestion du cluster est assurée par l'outil Microsoft Application Center, chargé notamment de lier les serveurs entre eux. Celui-ci permet aussi de configurer le cluster en

mode reprise sur accident, de sorte qu'en cas de défaillance d'une des machines, la deuxième prend automatiquement le relais. Lorsque les requêtes sont effectuées en parallèle sur les deux serveurs, et que la fonction d'HyperThreading est activée, nous pouvons répartir la charge transactionnelle sur seize processeurs logiques, pour huit processeurs physiques. Les temps de réponse diminuent, comme, d'ailleurs, l'enveloppe globale acquittée au titre des licences. »

veurs », précise Christophe Laporte, administrateur bases de données chez 123 Multimedia.

### LA MISE EN ŒUVRE

#### Opter pour des systèmes certifiés

Dès lors que les associations clusters-SGBD sont certifiées par les fournisseurs, leur mise en œuvre est généralement rapide. « Notre entreprise compte 70 salariés, en majorité spécialistes des données SGML et XML, précise Thierry Cohen Solal, DSI d'Eu-rédit. Mais nous ne connaissons pas grand-chose aux clusters. C'est pourquoi Sun a créé un proto-

type de grappe de serveurs Sun Fire, à base de processeurs UltraSPARCII. La configuration du logiciel de gestion des nœuds Sun Cluster HA 2.2 a duré cinq jours. L'installation de la base de données Tamino 3.2 de Software AG s'est déroulée en à peine deux jours. » Toutefois, la mise en ligne n'interviendra qu'au terme de cinq mois de développements en 1996, un délai imputable notamment à la traduction du site en six langues. Forte de 400 salariés, l'entreprise de réparation Maisoning a choisi de piloter en interne la migration de la base de données Oracle7 vers Oracle8i, puis, (suite p. 40)



(suite de la p. 39) dans un second temps, vers le SGBD parallèle 9i RAC. Le cluster s'appuie sur deux serveurs HP DS20 et sur l'environnement Tru64. « Nous avons retenu des interfaces réseau de type Fibre Channel, car le volume de données à traiter est important. Alors que la migration n'a duré que trois semaines, il aura fallu quatre semaines pour paramétrer les verrouillages d'accès, la mémoire allouée et la remontée d'informations en cache », détaille Jérôme Plumey, responsable informatique de Maisoning. La mise en œuvre aura également nécessité la formation d'un administrateur de bases de données.

La prime de la simplicité revient en la matière au SGBD de Microsoft, installé chez 123 Multimedia sur un cluster de deux serveurs quadripcesseurs HP ProLiant DL740 reliés par un lien Fibre Channel. « L'installation fin 2001 de SQL Server Enterprise et

Windows Server 2000 s'est révélée très simple. Des assistants de configuration guident l'utilisateur pour installer la base parallèle », analyse Christophe Laporte, administrateur de bases de données de 123 Multimedia.

## LES COÛTS

### Le prix d'un système reste élevé

Les coûts d'acquisition restent globalement élevés. En effet, en plus des licences du SGBD, fréquemment facturées au processeur, le matériel exploité par le cluster gonfle rapidement la note. « Nous changeons de matériel tous les 3 ans, c'est la raison pour laquelle nous avons opté pour la location de notre parc. Notre SGBD Tamino 3.2 de Software AG, installé sur un cluster de serveurs UltraSPARC aura coûté 300 000 € ht en 2001 », indique Thierry Cohen Solal, DSI d'Eurédit. Pour 123 Multimedia, la

facture s'établit approximativement à 30 000 € ht pour le matériel, acquittés pour deux serveurs quadripcesseurs Xeon, et 120 000 € ht en licences Microsoft SQL Server, au titre de huit processeurs, soit un total final de 150 000 € ht. « Certes, cela est considérable, mais une interruption de service nous coûterait encore plus cher », commente Christophe Laporte, administrateur de 123 Multimedia. Le constat reste le même pour l'Afnic, qui exploite une architecture similaire. « Hors licences du SGBD Oracle9i RAC, nos deux serveurs HP bipcesseurs AlphaServer ES40, deux chemins d'accès Fibre Channel et une baie de stockage SAN nous ont coûté environ 150 000 € ht », atteste Malek Shabou, chef de projet à l'Afnic. À ce titre, les systèmes fondés sur les environnements Linux, et des bases de données telle MySQL Cluster, promettent de sérieuses perspectives

d'économies. L'environnement est gratuit, et le SGBD est facturé moins de 5 000 € ht par processeur. Son usage reste néanmoins peu répandu.

## LES GAINS

### Disponibilité et temps de réponse

Les clusters apportent aux bases de données des taux de disponibilité supérieurs à 99 %. À condition de disposer d'outils pour contrôler le comportement du SGBD. À cette fin, « Software AG a développé en 2001 des agents de surveillance chargés de tester l'intégrité de la base Tamino 3.1 et d'en communiquer l'état au cluster, constitué de deux nœuds à base d'UltraSPARC. Ce mécanisme nous permet de sécuriser notre SGBD. En cas de défaillance logicielle, il est possible de redémarrer la base ou de faire basculer son exécution sur un autre serveur matériel », confie Thierry Cohen Solal, DSI d'Eurédit.

Pour Maisoning, l'installation d'une base de données parallèle améliore la tenue en charge et réduit les temps de réponse. « Le déploiement d'Oracle9i RAC fin 2002 sur notre cluster de serveurs Risc, à base de processeurs Alpha EV45, a eu pour effet d'augmenter la puissance de traitement de 60 % », se réjouit Jérôme Plumey, responsable informatique de Maisoning. Dans le but d'accroître les performances, l'entreprise migre aujourd'hui vers les dernières architectures à base de processeurs EV7. Tout comme Eurédit d'ailleurs, qui adopte actuellement la version 4.2 de la base de données XML Tamino. « Celle-ci gère le langage d'interrogation XQuery, capable de formuler des requêtes natives en langage XML », précise Thierry Cohen Solal.

Les SGBD parallèles offrent également des fonctions avancées de répartition de charge, entre processeurs logiques. « Lorsque la fonction d'HyperThreading est activée, l'environnement Windows Server 2003 peut déclarer seize processeurs logiques, sur un système qui compte deux serveurs

## RETOUR D'EXPÉRIENCE

### Répartir les charges de travail

« La puissance de traitement a été améliorée de 60 % »

« En 2001, nous avons fait migrer notre SGBD Oracle7 vers la version 8i, sur une architecture de cluster Compaq, constituée de deux serveurs Alpha en environnement Tru64. Cela nous a permis de sécuriser le matériel. Mais le cluster manquait de souplesse. Par exemple, lors d'opérations de maintenance sur la base de données, les utilisateurs étaient temporairement déconnectés. Par ailleurs le temps de réponse se dégradait avec l'augmentation des connexions de 140 postes de travail. Pour résoudre ce problème, nous avons adopté le SGBD parallèle Oracle9i RAC. Son moteur d'exécution des requêtes [Oracle Parallel Query, Ndlr] exploite quatre processeurs Alpha en



Jérôme Plumey, responsable informatique de Maisoning.

## MAISONING

Activité : dépannage et travaux d'entretien à domicile.

Siège : Saint-Avertin (37).

Effectif : 400 personnes.

CA 2003 : 45 millions d'euros.

simultané, répartis entre deux machines, ce qui a eu pour effet d'augmenter la puissance de traitement de 60 %. Même si le résultat n'est pas linéaire, la répartition de charge est bien réelle. Aujourd'hui, les accès de 70 utilisateurs sont traités par un serveur, tandis que le second

traite celui des 70 autres. Autre bénéfice, nous pouvons attendre avant de mettre à jour notre matériel qui vient de retrouver une deuxième jeunesse. Concernant l'avenir de la base de données, je ne vois pas les avantages offerts par Oracle 10g, successeur de 9i RAC.»



AVIS D'INTÉGRATEUR



Jean-Yves Migeon, responsable des produits centres de données de Sun Microsystems.

**SUN MICROSYSTEMS**

**Activité :** constructeur et éditeur informatique.

**Siège :** Vélizy (78).

**Effectif France :** 1000 salariés.

**CA 2003 France :** non communiqué.

## « Les clusters à deux nœuds se banalisent »

**Quels bénéfices peut-on retirer d'un SGBD en cluster ?**

Entre autres, celui de la haute disponibilité. Lorsqu'un nœud rencontre un problème d'exécution, le logiciel d'administration Sun Cluster fait basculer l'exécution de l'application sur un deuxième nœud. Ces architectures sont essentiellement proposées

avec notre Unix Solaris.

**Quelles applications peuvent en tirer le meilleur parti ?**

Toutes dans le cadre de reprise sur incident matériel. En revanche, la répartition de la charge de travail n'est possible qu'avec des applications parallèles, telles les bases de données

Oracle9i RAC ou 10g, capables de tirer parti de la puissance de traitement de deux serveurs.

**Combien de nœuds comptent habituellement un cluster ?**

Les clusters de production qui comptent plus de deux nœuds sont plutôt rares. À l'exception toutefois des clusters de calcul.

quadriprocesseurs. Du coup, l'environnement peut opérer une répartition de la charge de travail sur seize instances du SGBD », souligne Christophe Laporte, administrateur chez 123 Multime-

dia. Quant aux bases de données objet, leur conception est nativement orientée vers la haute disponibilité. « En 2001, nous nous sommes intéressés au SGBD orienté objet Caché d'InterSystems, car celui-ci est naturellement à haute disponibilité et peut gérer de 5 à 5 000 requêtes indifféremment. Le serveur d'applications

s'occupe de répartir la charge des accès à la base, au moyen d'instances des classes du SGBD Caché », précise Pierre Site, PDG d'Alcade.

**LES ÉCUEILS**

**Une administration spécifique est à prévoir**

La configuration d'un SGBD sur un cluster demande un paramétrage soigneux. « Les agents de Tamino utilisent des scripts Unix pour commander au cluster un redémarrage de la base, ou

la bascule sur le deuxième serveur. Au départ, le temps avant bascule était trop court, ce qui provoquait une corruption de la base, une reconstruction, et donc une interruption de service momentanée », illustre Thierry Cohen Solal, directeur informatique d'Eurédit. Les bases de données parallèles, qui forment des requêtes en simultané sur différents serveurs nécessitent des paramétrages particuliers. Suivant leur schéma de fonctionnement, le serveur applicatif répartit les requêtes,

vers des tables spécifiques qui sont verrouillées. Et cela, principalement afin de ne pas partager un champ, ce qui aurait pour effet de le corrompre. Afin d'exécuter ces requêtes, l'administrateur dispose d'outils de supervision destinés à surveiller et à paramétrer le SGBD. « Il est par exemple nécessaire de définir la mémoire allouée à chaque instance, ou des verrouillages d'accès du serveur applicatif vers le SGBD. Ces opérations minutieuses ont été prises en charge par les ingénieurs d'Oracle », acquiesce Jérôme Plumey, responsable informatique de Maisoning. D'autres obstacles peuvent surgir, par exemple lors d'une migration ascendante. « Les mécanismes d'instance permettent d'exécuter sans difficulté une base Oracle9i, aux côtés de la base de production Oracle8i durant le temps de la migration. Malheureusement, des problèmes de format de dates incompatibles ont considérablement ralenti l'exportation de données », regrette-t-il. Dans tous les cas, il est essentiel de tester le bon fonctionnement des SGBD en cluster. À défaut, ceux-ci peuvent souffrir d'une corruption de données, ou stopper leur travail transactionnel sans en avertir le gestionnaire du cluster. ■

## Quelques systèmes de données dotés de services pour clusters

Éditeur	Produit	Description	Site web
Software AG	Tamino 4.2	Base de données XML. Haute disponibilité pour les architectures en cluster de HP, IBM ou Sun. Test d'intégrité, bascule sur incident et reconstruction du modèle de données.	<a href="http://www2.softwareag.com/">http://www2.softwareag.com/</a>
Oracle	9i RAC	Système de gestion de bases de données relationnelles pour clusters. Hautes performances et disponibilité. Architecture parallèle : moteur d'exécution de requêtes Oracle Parallel Query, système de fichiers réparti et virtualisation.	<a href="http://www.oracle.com">http://www.oracle.com</a>
Microsoft	SQL Server 2000 Enterprise Edition	SGBDR pour environnement Microsoft. Hautes performances et disponibilité. Moteur transactionnel parallèle MS DTC, reprise sur incident, exploitation de processeurs logiques avec HyperThreading activé.	<a href="http://www.microsoft.com">http://www.microsoft.com</a>
IBM	Informix XPS 8.5	SGBDR destiné à la haute performance et la haute disponibilité. Agent de supervision I-Spy 2.0 : surveillance des transactions, et des temps d'exécution. Moteur d'exécution de requêtes parallèles ISTAR/ Distributed Query Coordinator.	<a href="http://www.ibm.com">http://www.ibm.com</a>
IBM	DB2 Universal Database	SGBDR destiné au serveur d'applications IBM WebSphere Edge Server. Hautes performances et disponibilité. Moteur d'exécution de requêtes parallèles et agent de surveillance de l'intégrité du modèle de données HAsStatus Check.	<a href="http://www.ibm.com">http://www.ibm.com</a>
MySQL AB	MySQL Cluster	SGBDR hautes performances et disponibilité. Moteur de gestion des tables réparties NDBCluster.	<a href="http://www.mysql.com/products/cluster/">http://www.mysql.com/products/cluster/</a>