



Systèmes Sun Fire™ E25K/E20K

Guide de présentation

Sun Microsystems, Inc.
www.sun.com

Référence : 817-6849-12
Juin 2006, révision A v2

Envoyez vos commentaires concernant ce document à : <http://www.sun.com/hwdocs/feedback>

Copyright 2006 Sun Microsystems, Inc., 4150 Network Circle, Santa Clara, California 95054, U.S.A. Tous droits réservés.

Sun Microsystems, Inc. détient les droits de propriété intellectuelle relatifs à la technologie décrite dans ce document. En particulier, et sans limitation aucune, ces droits de propriété intellectuelle peuvent porter sur un ou plusieurs brevets américains répertoriés à l'adresse <http://www.sun.com/patents> et un ou plusieurs brevets supplémentaires ou demandes de brevet en instance aux États-Unis et dans d'autres pays.

Ce document et le produit afférent sont exclusivement distribués avec des licences qui en restreignent l'utilisation, la copie, la distribution et la décompilation. Aucune partie de ce produit ou document ne peut être reproduite sous quelque forme que ce soit, par quelque moyen que ce soit, sans l'autorisation écrite préalable de Sun et de ses éventuels bailleurs de licence.

Les logiciels détenus par des tiers, y compris la technologie relative aux polices de caractères, sont protégés par copyright et distribués sous licence par des fournisseurs de Sun.

Des parties de ce produit peuvent être dérivées des systèmes Berkeley BSD, distribués sous licence par l'Université de Californie. UNIX est une marque déposée aux États-Unis et dans d'autres pays, distribuée exclusivement sous licence par X/Open Company, Ltd.

Sun, Sun Microsystems, le logo Sun, AnswerBook2, docs.sun.com, Sun Fire, Sun Fireplane interconnect, Netra, Java et Solaris sont des marques de fabrique ou des marques déposées de Sun Microsystems, Inc. aux États-Unis et dans d'autres pays.

Toutes les marques SPARC sont utilisées sous licence et sont des marques de fabrique ou des marques déposées de SPARC International, Inc., aux États-Unis et dans d'autres pays. Les produits portant les marques SPARC sont basés sur une architecture développée par Sun Microsystems, Inc.

L'interface graphique utilisateur d'OPEN LOOK et Sun™ a été développée par Sun Microsystems, Inc. à l'intention des utilisateurs et détenteurs de licences. Sun reconnaît les efforts de pionniers de Xerox en matière de recherche et de développement du concept des interfaces graphiques ou visuelles utilisateur pour l'industrie informatique. Sun détient une licence non exclusive de Xerox sur l'interface graphique utilisateur (IG) Xerox, cette licence couvrant également les détenteurs de licences Sun qui implémentent des IG OPEN LOOK et se conforment par ailleurs aux contrats de licence écrits de Sun.

LA DOCUMENTATION EST FOURNIE « EN L'ÉTAT » ET TOUTE AUTRE CONDITION, DÉCLARATION ET GARANTIE, EXPRESSE OU TACITE, EST FORMELLEMENT EXCLUE, DANS LA MESURE AUTORISÉE PAR LA LOI EN VIGUEUR, Y COMPRIS NOTAMMENT TOUTE GARANTIE IMPLICITE RELATIVE À LA QUALITÉ MARCHANDE, À L'APTITUDE À UNE UTILISATION PARTICULIÈRE OU À L'ABSENCE DE CONTREFAÇON.



Adobe PostScript

Table des matières

Préface xi

- 1. Introduction aux Systèmes Sun Fire E25K/E20K** 1-1
 - 1.1 Cartes système 1-3
 - 1.1.1 Cartes CPU/mémoire 1-3
 - 1.1.2 Assemblages d'E/S 1-3
 - 1.1.3 Contrôleur système 1-3
 - 1.1.4 Périphériques 1-3
 - 1.2 Configuration du système 1-4
 - 1.3 Interconnexions du système 1-5
 - 1.3.1 Architecture Sun Fireplane Interconnect 1-6
 - 1.3.2 Interconnexion d'adressage 1-8
 - 1.3.3 Interconnexion des données 1-8
 - 1.4 Domaines système dynamiques 1-9
 - 1.5 Fiabilité, disponibilité et entretien 1-10
 - 1.5.1 Fiabilité des circuits intégrés 1-10
 - 1.5.2 Fiabilité de l'interconnexion 1-11
 - 1.5.3 Tolérance de pannes redondante 1-11
 - 1.5.4 Reconfiguration après incident 1-12
 - 1.5.5 Entretien 1-12

- 2. Domaines système dynamiques 2-1**
 - 2.1 Configuration des domaines 2-1
 - 2.2 Protection des domaines 2-3
 - 2.3 Isolation des défaillances d'un domaine 2-3

- 3. Fiabilité, disponibilité et entretien 3-1**
 - 3.1 Protection de la CPU SPARC en cas d'erreur 3-1
 - 3.2 Protection de l'interconnexion des systèmes en cas d'erreur 3-3
 - 3.2.1 Protection de l'interconnexion d'adressage en cas d'erreur 3-3
 - 3.2.2 Protection de l'interconnexion des données en cas d'erreur 3-4
 - 3.2.3 Isolation des erreurs d'interconnexion des données 3-4
 - 3.2.4 Protection du bus console en cas d'erreur 3-5
 - 3.3 Composants redondants 3-7
 - 3.3.1 Cartes CPU/mémoire redondantes 3-7
 - 3.3.2 Assemblages d'E/S redondants 3-7
 - 3.3.3 Cartes PCI redondantes 3-8
 - 3.3.4 Cartes de contrôle système redondantes 3-8
 - 3.3.5 Horloges système redondantes 3-8
 - 3.3.6 Alimentation redondante 3-9
 - 3.3.7 Ventilateurs redondants 3-9
 - 3.4 Reconfiguration de Sun Fireplane Interconnect 3-9
 - 3.5 Récupération automatique du système 3-10
 - 3.5.1 Autotest intégré 3-10
 - 3.5.2 Autotest de l'allumage 3-10
 - 3.6 Contrôleur système 3-11
 - 3.6.1 Bus console 3-11
 - 3.6.2 Contrôle environnemental 3-11

- 3.7 Entretien multiple 3–12
 - 3.7.1 Reconfiguration dynamique des cartes système 3–13
 - 3.7.2 Retrait et remplacement d'un ensemble de cartes de contrôle du système 3–14
 - 3.7.3 Retrait et remplacement d'une alimentation 3–14
 - 3.7.4 Retrait et remplacement du plateau de ventilateur 3–14
 - 3.7.5 Entretien à distance 3–14

- 4. Interconnexion d'un système 4–1**
 - 4.1 Niveaux d'interconnexion des transferts de données 4–3
 - 4.2 Interconnexion d'adressage 4–5
 - 4.3 Interconnexion des données 4–7
 - 4.4 Bande passante d'interconnexion 4–9
 - 4.5 Latence d'interconnexion 4–10

- 5. Composants du système 5–1**
 - 5.1 Armoires 5–2
 - 5.1.1 Alimentation du système 5–3
 - 5.1.2 Refroidissement des systèmes 5–4
 - 5.2 Centerplanes 5–5
 - 5.2.1 Sun Fireplane Interconnect 5–7
 - 5.3 Cartes système 5–7
 - 5.3.1 Ensemble de cartes système 5–8
 - 5.3.1.1 Carte d'extension 5–8
 - 5.3.1.2 Carte CPU/mémoire 5–9
 - 5.3.1.3 Exemple d'ensemble de cartes système 5–9
 - 5.3.1.4 Assemblage PCI (hsPCI-X/hsPCI+) 5–9
 - 5.3.2 Ensemble de cartes contrôleur 5–12

Glossaire Glossaire–1

Figures

- [FIGURE 1-1](#) Systèmes Sun Fire E25K/E20K 1–2
- [FIGURE 1-2](#) Architecture d'interconnexion Sun Fireplane Interconnect 1–7
- [FIGURE 2-1](#) Exemple de configuration de domaine avec des ensembles de cartes dédoublés 2–2
- [FIGURE 3-1](#) Détection et correction des erreurs CPU 3–2
- [FIGURE 3-2](#) Vérification des codes ECC d'interconnexion et de la parité 3–6
- [FIGURE 4-1](#) Interconnexion d'un système Sun Fire E25K/E20K 4–2
- [FIGURE 4-2](#) Données du système Sun Fire E25K/E20K : niveaux d'interconnexion pour les transferts 4–3
- [FIGURE 4-3](#) Niveaux d'interconnexion d'adressage 4–6
- [FIGURE 4-4](#) Niveaux d'interconnexion des données 4–8
- [FIGURE 5-1](#) Principaux composants des Systèmes Sun Fire E25K/E20K 5–1
- [FIGURE 5-2](#) Armoires des Systèmes Sun Fire E25K/E20K - vue de face 5–2
- [FIGURE 5-3](#) Sun Fireplane Interconnect et autres composants 5–6
- [FIGURE 5-4](#) Diagramme représentant les ensembles de cartes 5–10
- [FIGURE 5-5](#) Configuration des ensembles de cartes système 5–11
- [FIGURE 5-6](#) Configuration de cartes contrôleur système 5–12

Tableaux

| | | |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------|------|
| TABLEAU 1-1 | Sun Fire E25K/E20K Configuration maximale des systèmes | 1–4 |
| TABLEAU 1-2 | Caractéristiques d'interconnexion des systèmes Sun Fire E25K/E20K | 1–5 |
| TABLEAU 4-1 | Niveaux d'interconnexion | 4–4 |
| TABLEAU 4-2 | Largeur de bande d'interconnexion maximale | 4–9 |
| TABLEAU 4-3 | Latence de broche à broche pour les données en mémoire | 4–10 |
| TABLEAU 4-4 | Latence de broche à broche pour les données du cache | 4–11 |

Préface

Ce document présente les systèmes Sun Fire™ E25K/E20K. Il décrit l'armoire, le système, la configuration, la possibilité de configurer des domaines de systèmes dynamiques, les cartes système ainsi que les fonctions de fiabilité, de disponibilité et d'entretien.

Organisation de ce document

Le [chapitre 1](#) décrit les systèmes et les cartes associées, les configurations maximales et l'architecture d'interconnexion.

Le [chapitre 2](#) décrit les possibilités de configuration, la gestion réseau interdomaines, la protection des domaines et l'isolation des pannes de domaines.

Le [chapitre 3](#) définit la protection des systèmes en cas d'erreur, décrit les composants redondants et la récupération des systèmes, traite de la technologie des contrôleurs système et explique les fonctions d'entretien simultanées disponibles sur les systèmes.

Le [chapitre 4](#) décrit l'élément central du système : l'assemblage d'interconnexion Sun™ Fireplane Interconnect.

Le [chapitre 5](#) décrit les composants des systèmes.

[Glossaire](#)

Documentation connexe

TABLEAU P-1 Documentation connexe

| Application | Titre |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Planification du site | <i>Systèmes Sun Fire E25K/E20K- Guide de planification d'un site</i> |
| Installation | <i>Systèmes Sun Fire E25K/E20K Instructions préalables</i> |
| Installation | <i>Systèmes Sun Fire E25K/E20K - Guide de démarrage</i> |
| Installation | <i>Systèmes Sun Fire E25K/E20K - Guide de déballage</i> |
| Installation | <i>Guide d'installation et de désinstallation matérielles des Systèmes Sun Fire E25K/E20K</i> |
| Maintenance | <i>Systèmes Sun Fire E25K/E20K Service Manual</i> |
| Maintenance | <i>Systèmes Sun Fire E25K/E20K Service Reference I–Nomenclature</i> |
| Maintenance | <i>Systèmes Sun Fire E25K/E20K Service Reference II–Component Numbering</i> |

Accès à la documentation Sun

Vous pouvez consulter, imprimer ou acquérir une large sélection de documents Sun (versions traduites comprises) à l'adresse suivante :

<http://www.sun.com/documentation>

Sites Web tiers

Sun ne saurait être tenu responsable de la disponibilité des sites Web tiers mentionnés dans ce manuel. Sun décline toute responsabilité quant au contenu, à la publicité, aux produits ou tout autre matériel disponibles dans ou par l'intermédiaire de ces sites ou ressources. Sun ne pourra en aucun cas être tenu responsable, directement ou indirectement, de tous dommages ou pertes, réels ou invoqués, causés par ou liés à l'utilisation des contenus, biens ou services disponibles dans ou par l'intermédiaire de ces sites ou ressources.

Assistance technique Sun

Pour toute question d'ordre technique sur ce produit à laquelle ce document ne répond pas, consultez l'adresse suivante :

<http://www.sun.com/service/contacting>

Vos commentaires sont les bienvenus

Dans le souci d'améliorer notre documentation, nous vous invitons à nous faire parvenir vos commentaires et vos suggestions. Vous pouvez nous les envoyer à l'adresse suivante :

<http://www.sun.com/hwdocs/feedback>

N'oubliez pas de mentionner le titre et le numéro de référence du document dans votre commentaire :

Systèmes Sun Fire E25K/E20K - Manuel de présentation, référence 817-6849-12.

Avis juridique sur le contrôle des exportations aux États-Unis

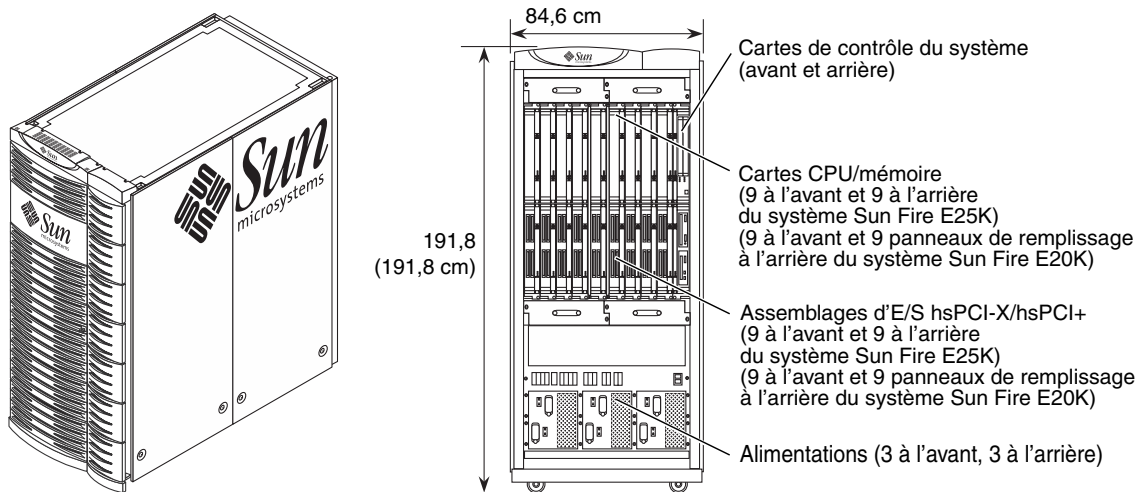
Les produits et informations traités dans le présent manuel d'entretien sont régis par la législation américaine sur le contrôle des exportations et peuvent être soumis aux réglementations en vigueur dans d'autres pays. L'utilisation à des fins d'armement (nucléaire, missiles, armes biologiques chimiques ou maritimes nucléaires) directes ou indirectes, est strictement interdite. L'exportation ou la réexportation vers des pays soumis à l'embargo américain ou vers des entités figurant sur les listes d'exclusion des exportations américaines, y compris mais non exclusivement les personnes nommément exclues et clairement recensées sur des listes nationales définies, est strictement interdite. L'utilisation de CPU de rechange ou de remplacement est limitée à la réparation ou à un seul remplacement DE CPU de produits exportés, en conformité avec les lois sur l'exportation en vigueur aux États-Unis. L'utilisation de CPU en tant que mises à niveau du produit est strictement interdite par le gouvernement américain.

Introduction aux Systèmes Sun Fire E25K/E20K

Ce chapitre présente les informations suivantes concernant les systèmes Sun Fire E25K/E20K :

- section 1.1, « Cartes système », page 1-3
- section 1.2, « Configuration du système », page 1-4
- section 1.3, « Interconnexions du système », page 1-5
- section 1.4, « Domaines système dynamiques », page 1-9
- section 1.5, « Fiabilité, disponibilité et entretien », page 1-10

Les systèmes Sun Fire E25K/E20K bénéficient de la toute dernière CPU UltraSPARC® IV Cu et reposent sur l'architecture interconnexion Sun Fireplane exécutant le système d'exploitation Solaris™ UNIX® à compatibilité binaire (voir [FIGURE 1-1](#)). Les fonctionnalités de pointe que sont l'utilisation de domaines système dynamiques et le trio fiabilité, disponibilité et entretien (RAS) ont été implémentées dans ces systèmes. Elles font appel à la technologie de centerplane actif.



18 cartes CPU/mémoire et 18 cartes d'E/S dans le système Sun Fire E25K
 9 cartes CPU/mémoire et 9 cartes d'E/S dans le système Sun Fire E20K
 (avec 9 panneaux de remplissage d'E/S et CPU à l'arrière du système)

FIGURE 1-1 Systèmes Sun Fire E25K/E20K

Les systèmes Sun Fire E25K et Sun Fire E20K sont fondamentalement identiques. Le système Sun Fire E25K peut contenir 18 cartes CPU/mémoire et 18 assemblages d'E/S tandis que le système Sun Fire E20K peut contenir 9 cartes CPU/mémoire et 9 assemblages d'E/S. Chaque système est équipé de deux cartes de contrôle (une principale et une de remplacement).

1.1 Cartes système

1.1.1 Cartes CPU/mémoire

La carte CPU/mémoire contient 4 processeurs (CPU). Chacune d'elles est associée à un sous-système mémoire composé de 8 modules DIMM, de sorte que l'ajout de CPU permet d'augmenter à la fois la bande passante et la capacité mémoire. La capacité mémoire de la carte est de 64 Go avec des modules DIMM de 2 Go. La largeur de bande passante mémoire maximale possible pour une carte est de 9,6 Go/s. La carte CPU/mémoire dispose d'une connexion au reste du système de 4,8 Go/s.

1.1.2 Assemblages d'E/S

L'architecture des assemblages PCI remplaçables à chaud des systèmes Sun Fire E25K/E20K (hsPCI-X/hsPCI+) repose sur deux contrôleurs d'E/S. Chacun d'eux comporte un bus PCI (Peripheral Component Interconnect) cadencé à 33 MHz, et trois bus PCI à 33/66/90 MHz, ce qui représente un total de quatre bus sur chaque assemblage d'E/S. Par conséquent, chaque assemblage d'E/S est doté de quatre emplacements PCI pour composants remplaçables à chaud. Un assemblage d'E/S Sun Fire dispose d'une connexion au reste du système de 2,4 Go/s.

1.1.3 Contrôleur système

Le contrôleur système est au cœur de la technologie de disponibilité et d'entretien des systèmes Sun Fire E25K/E20K. Il configure le système, coordonne la procédure d'initialisation, configure les domaines système dynamiques, contrôle les capteurs de conditions environnementales du système et gère les procédures de détection, de diagnostic et de résolution des erreurs. Deux cartes de contrôle sont configurées sur le système en vue d'implémenter les fonctions de redondance et de basculement automatique en cas de défaillance d'une carte.

1.1.4 Périphériques

L'espace disponible dans l'armoire des systèmes Sun Fire E25K/E20K ne permet pas d'y installer des périphériques, à l'exception de ceux du contrôleur système (lecteur de DVD-ROM, lecteur DAT et unité de disque dur). Cependant, vous pouvez ajouter et configurer des périphériques dans des racks d'extension supplémentaires.

1.2 Configuration du système

Le [TABLEAU 1-1](#) présente la configuration maximale des systèmes Sun Fire E25K/E20K.

TABLEAU 1-1 Sun Fire E25K/E20K Configuration maximale des systèmes

| Composant | Configuration E25K | Configuration E20K |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Cartes CPU/mémoire | 18 | 9 |
| CPU | 72 | 36 |
| Nombre de modules DIMM | 576 | 288 |
| Capacité mémoire (avec modules DIMM de 2 Go) | 1 152 Go | 576 Go |
| Sun Fireplane interconnect | Actif | Actif |
| Cartes répéteur | N/D | N/D |
| Cartes d'extension | 18 | 9 |
| Domaines | 18 | 9 |
| Cartes d'E/S (assemblages) | 18 | 9 |
| Types d'assemblages PCI | hsPCI+ | hsPCI+ |
| Types d'assemblages PCI | hsPCI-X | hsPCI-X |
| Emplacements PCI par assemblage | 4 | 4 |
| Nombre max. d'emplacements PCI | 72 | 36 |
| Alimentations brutes | 6 | 6 |
| Alimentation requise | 24 kW | 24 kW |
| Cartes de contrôle du système | 2 | 2 |
| Refroidissement redondant | Oui | Oui |
| Entrée CA redondante | Oui | Oui |
| Boîtier | Armoire pour Systèmes Sun Fire E25K/E20K | Armoire pour Systèmes Sun Fire E25K/E20K |
| Espace pour les périphériques dans le boîtier | Non | Non |

1.3 Interconnexions du système

Le [TABLEAU 1-2](#) présente les capacités d'interconnexion des systèmes Sun Fire E25K/E20K.

TABLEAU 1-2 Caractéristiques d'interconnexion des systèmes Sun Fire E25K/E20K

| Interconnexion | Spécification |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Horloge système | 150 MHz |
| Protocole de cohérence | Surveillance sur chaque ensemble de cartes, répertoire sur centerplane |
| Interconnexion d'adressage du système | 18 bus de surveillance, crossbar d'adressage global 18 x 18, crossbar de réponse global 18 x 18 |
| Bande passante à deux sections interne de carte CPU/mémoire | 4,8 Go/s |
| Port de données hors carte de la carte CPU/mémoire | 4,8 Go/s |
| Port de données hors carte de la carte d'E/S | 2,4 Go/s |
| Interconnexion des données du système | 18 crossbars d'ensemble de cartes 3 x 3, crossbar global 18 x 18 |
| Largeur de bande à deux sections du système | 43 Go/s |
| Latence Imbench moyenne (charge dos à dos) prenant en compte les accès aléatoires | 326 ns |

Remarque – Le *snooping* ou *surveillance* est défini ainsi dans le document *PCI System Architecture, Third Edition, Annexe A : Glossary, 1995*, par MindShare, Inc., (ISBN 0-201-40993-3) :

Snooping Lors d'un accès mémoire effectué par un agent autre que le contrôleur cache, celui-ci doit surveiller la transaction afin de déterminer si le maître actuel accède à des informations résidant également en mémoire cache. S'il détecte un tel accès, le contrôleur de mémoire cache doit prendre les mesures nécessaires pour garantir la cohérence des informations mises en mémoire cache.

1.3.1 Architecture Sun Fireplane Interconnect

Les systèmes Sun Fire E25K/E20K reposent sur l'architecture du système d'interconnexion Sun Fireplane, protocole de mémoire partagée commune à tous les membres de la famille de CPU UltraSPARC IV Cu. Il s'agit de la quatrième génération d'interconnexion à mémoire partagée. Pour chaque nouvelle génération de CPU, Sun Microsystems utilise une interconnexion système améliorée afin de placer au même niveau les performances des systèmes et celles des CPU.

L'architecture interconnexion Sun Fireplane représente une amélioration par rapport à la génération précédente, l'UPA (Ultra Port Architecture). La vitesse de l'horloge système a augmenté de 50 %, passant de 100 MHz à 150 MHz. Le nombre de contrôles de surveillance par horloge est passé d'un demi à un. Désormais, grâce à ces améliorations, la bande passante de surveillance a triplé en atteignant 150 millions d'adresses par seconde.

L'architecture interconnexion Sun Fireplane prend également en charge une nouvelle couche du protocole de cohérence de répertoire point à point. Ce protocole est utilisé par les systèmes nécessitant une bande passante supérieure à celle que proposent les bus de surveillance uniques et permet ainsi de maintenir la cohérence entre plusieurs bus de surveillance.

La **FIGURE 1-2** illustre l'architecture interconnexion Sun Fireplane du système Sun Fire E25K. Par souci de clarté, les véritables connexions intégrées sont représentées sur les diagrammes, contrairement au commutateur et aux puces du contrôleur.

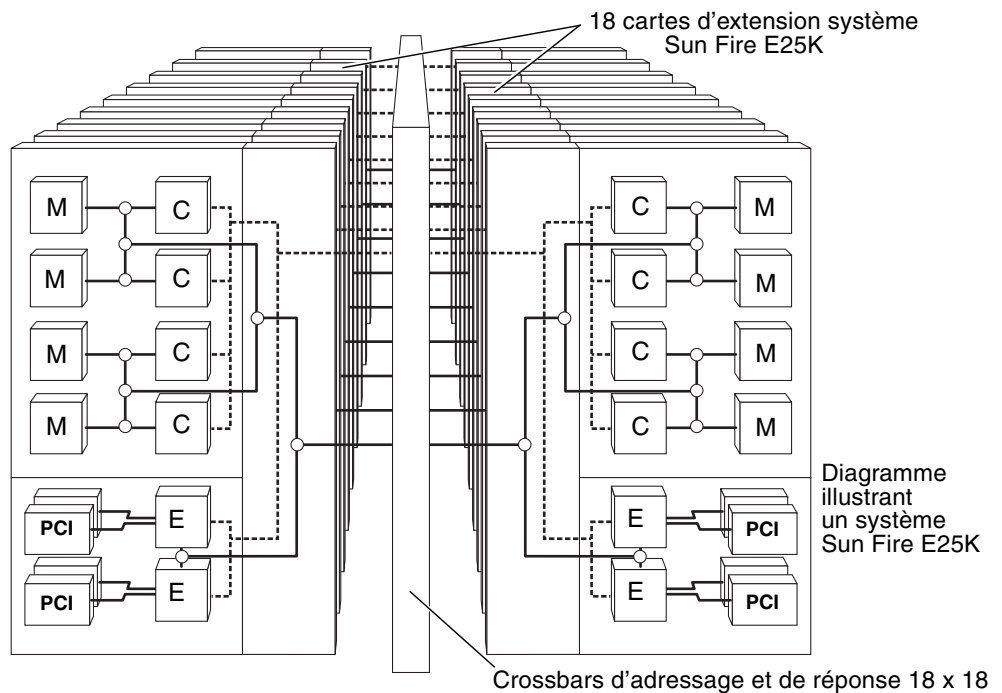


FIGURE 1-2 Architecture d'interconnexion Sun Fireplane Interconnect

Les systèmes Sun Fire E25K/E20K utilisent une carte d'extension conçue pour mettre en œuvre un commutateur 3 x 3 entre une carte CPU/mémoire, un assemblage d'E/S et le port interconnexion Sun Fireplane. Les systèmes Sun Fire E25K/E20K comportent trois crossbars 18 x 18 sur l'interconnexion interconnexion Sun Fireplane pour les adresses, les réponses et les données, de sorte que le trafic des adresses ne perturbe pas le trafic des données. La bande passante maximale de interconnexion Sun Fireplane pour les systèmes Sun Fire E25K/E20K est de 43 Go/s.

1.3.2 Interconnexion d'adressage

Dans la [FIGURE 1-2](#), les lignes en pointillé représentent les bus d'adressage de surveillance. Un contrôle de surveillance peut être effectué sur chaque horloge système. Les systèmes Sun Fire E25K/E20K comportent un bus d'adressage de surveillance sur chaque ensemble de cartes. Un ensemble de cartes correspond à une combinaison carte CPU/mémoire, assemblage d'E/S et carte d'extension. La cohérence entre les ensembles de cartes est assurée par la partie point à point (répertoire) du protocole de cohérence.

1.3.3 Interconnexion des données

Dans la [FIGURE 1-2](#), les lignes continues représentent les chemins de données. Les petits cercles situés à l'intersection de ces lignes correspondent à des commutateurs à trois ports. Sur la carte CPU/mémoire, il existe trois niveaux de commutateurs 3x3 entre un CPU ou une unité de mémoire et le port hors carte. La bande passante hors carte d'une carte CPU/mémoire est de 4,8 Go/s tandis que celle d'un assemblage d'E/S est de 2,4 Go/s.

1.4 Domaines système dynamiques

Tous les domaines des systèmes Sun Fire E25K/E20K comportent une ou plusieurs cartes CPU/mémoire et un ou plusieurs assemblages d'E/S. Chaque domaine exécute sa propre instance du système d'exploitation Solaris et dispose de ses propres périphériques et connexions réseau. Vous pouvez reconfigurer des domaines sans interrompre le fonctionnement des autres domaines. Les domaines permettent d'effectuer différentes opérations :

- Test de nouvelles applications
- Mise à jour du système d'exploitation
- Prise en charge de plusieurs services
- Retrait et réinstallation de cartes à des fins de réparation ou de mise à niveau

L'exemple suivant illustre le partage d'un système Sun Fire E25K entièrement configuré en trois domaines destinés à gérer trois types de fonctions :

- Le domaine 1 est configuré pour exécuter le traitement transactionnel en ligne (OLTP, Online Transaction Processing). Il s'agit d'un domaine à 32-CPU contenant 8 cartes à 4 CPU chacune.
- Le domaine 2 est configuré pour exécuter le Système Informatique d'Aide à la Décision (SIAD). Il s'agit également d'un domaine à 32-CPU contenant 8 cartes à 4 CPU chacune.
- Le domaine 3 est réservé aux développeurs. Il comporte deux cartes contenant chacune 4 CPU.

Les cartes peuvent être transférées automatiquement entre les domaines si la charge de travail l'exige.

Le système Sun Fire E25K peut comporter jusqu'à 18 domaines. Le système Sun Fire E20K peut comporter jusqu'à 9 domaines. Ceux-ci sont isolés les uns des autres par des circuits intégrés spécifiques (ASIC, Application Specific Integrated Circuit) de l'interconnexion.

1.5 Fiabilité, disponibilité et entretien

Ces fonctions sont vitales pour quiconque souhaite déployer des applications stratégiques. Les systèmes Sun Fire E25K/E20K utilisent les fonctions RAS les plus à la pointe du secteur. Les sections qui suivent décrivent certaines des améliorations majeures apportées à ces fonctions.

1.5.1 Fiabilité des circuits intégrés

- **Diagnostics de démarrage.** Les principaux circuits ASIC des systèmes Sun Fire E25K/E20K effectuent un autotest intégré (BIST) à la mise sous tension. Celui-ci applique des modèles aléatoires au débit du système, prenant en compte les défaillances importantes de la logique de combinaison. L'autotest de l'allumage (POST) est géré par le contrôleur système ; il commence par tester tous les blocs logiques individuellement. Ensuite, il teste les autres composants du système. Les composants défectueux sont isolés électriquement de l'interconnexion Sun Fireplane. Le système est donc uniquement initialisé avec les blocs logiques ayant réussi l'autotest et pouvant fonctionner sans erreur.
- **Protection de la mémoire SRAM interne du CPU UltraSPARC IV Cu.** Avec l'augmentation de la densité des CPU et la diminution de la tension, les cellules SRAM sont devenues plus vulnérables aux basculements de bits dus au rayonnement cosmique. Pour la plupart des mémoires SRAM internes, les erreurs à bit unique peuvent être détectées et corrigées.
- **Protection de la mémoire SRAM externe.** Toutes les mémoires SRAM externes sont protégées par des codes de correction d'erreurs (ECC), y compris les données du cache externe du CPU et le cache du répertoire de cohérence des systèmes Sun Fire E25K/E20K.

1.5.2 Fiabilité de l'interconnexion

- **Protection de l'interconnexion d'adressage.** Les bus d'adressage et les signaux de contrôle des systèmes Sun Fire E25K/E20K sont protégés par parité afin que les erreurs à bit unique puissent être détectées. En outre, les crossbars d'adressage et de réponse de l'interconnexion interconnexion Sun Fireplane sont protégées par des codes ECC visant à corriger les erreurs à un bit et à détecter les erreurs à deux bits.
- **Protection de l'interconnexion des données.** L'intégralité du chemin de données des systèmes est protégée par des codes ECC permettant de corriger les erreurs à un bit et de détecter les erreurs à deux bits avant toute corruption des données. Les codes ECC sont générés par un CPU ou par un contrôleur d'E/S lors de l'exécution d'une commande d'écriture. Les bits supplémentaires sont acheminés à leur destination via l'interconnexion. Le sous-système mémoire n'effectue pas de vérification ni de correction des erreurs ; il fournit uniquement les bits de stockage supplémentaires. Lorsque les données sont lues depuis la mémoire, elles sont vérifiées et, s'il y a lieu, corrigées par la CPU ou le contrôleur d'E/S qui les reçoit. Pour faciliter l'identification des pannes, la parité des données est également vérifiée lors de la transmission des données d'une puce à une autre. Les circuits ASIC du commutateur de données vérifient aussi les codes ECC. Les modèles ECC détectent les erreurs des puces DRAM mais ne peuvent pas les corriger.

1.5.3 Tolérance de pannes redondante

Les pannes liées à ces sous-systèmes n'entraînent aucune perte de disponibilité.

- **Redondance N+1.** Les entrées d'alimentation CA, les alimentations et les ventilateurs présentent tous une tolérance de pannes via la redondance N+1. Si l'une de ces sous-unités tombe en panne, les autres composants du système continuent de fonctionner normalement.
- **Basculement en cours de fonctionnement.** Les cartes de contrôle du système sont configurées par paires (une carte active et une carte hot spare). Si la CPU du contrôleur système ou la logique de génération d'horloge connaît une défaillance, le contrôle passe de la carte défectueuse à la carte de remplacement sans que le fonctionnement du système soit interrompu.

1.5.4 Reconfiguration après incident

- **Reprise automatique des systèmes.** Un système convenablement configuré redémarre toujours après une panne. Le contrôleur système localise la défaillance, reconfigure le système en excluant la CPU, la mémoire ou le composant d'interconnexion défectueux et redémarre le système d'exploitation.
- **Reconfiguration de l'interconnexion après incident.** En cas d'incident lié à l'interconnexion système, le système redémarre après isolation des composants défectueux, en utilisant la moitié de la bande passante. Les trois crossbars peuvent être reconfigurés séparément en mode normal ou ralenti, selon le domaine.

1.5.5 Entretien

- **Contrôleur système.** La carte de contrôle du système représente le cœur de la technologie RAS. La carte CPU SC est une carte cPCI SPARCengine® Netra 2140 6U en stock contenant un système UltraSPARC-III incorporé. Elle exécute le logiciel Solaris et le logiciel de gestion du système. Grâce au groupe JTAG (Joint Test Action Group), le contrôleur système accède aux registres des principales puces et contrôle en permanence l'état de la machine. En cas de problème détecté, le contrôleur système tente d'identifier le composant matériel à l'origine du dysfonctionnement, puis il en interdit l'accès tant que le composant n'est pas réparé.
- **Bus console.** Le bus console est un bus secondaire permettant au contrôleur système d'accéder aux mécanismes internes de la machine sans dépendre de l'intégrité de l'adressage du système et des bus de données. Ainsi, le contrôleur système continue à fonctionner même lorsqu'une panne interrompt le système. Il est protégé par parité.
- **Contrôle des conditions environnementales.** Le contrôleur système contrôle l'environnement de l'armoire afin de vérifier que les conditions nécessaires à la stabilité du système (température, fonctionnement des ventilateurs et performances des alimentations) sont respectées.
- **Entretien multiple.** Les ventilateurs, les alimentations et les cartes système sont tous remplaçables à chaud. Ils peuvent être retirés et remplacés pendant que le système est en cours d'exécution.
- **Domaines système dynamiques.** Ce type de domaine permet d'ajouter à un domaine en cours d'exécution une carte réparée ou mise à niveau, ou de la retirer.

Domaines système dynamiques

Les systèmes Sun Fire E25K/E20K contiennent des domaines dynamiques. Ces domaines sont décrits dans les sections suivantes.

- [section 2.1, « Configuration des domaines », page 2-1](#)
- [section 2.2, « Protection des domaines », page 2-3](#)
- [section 2.3, « Isolation des défaillances d'un domaine », page 2-3](#)

Le système Sun Fire E25K peut être subdivisé de façon dynamique en un maximum de 18 domaines dynamiques et le système Sun Fire E20K, en 9 domaines dynamiques (au maximum). Chaque domaine possède son propre disque d'initialisation (pour exécuter une instance spécifique du SE Solaris) ainsi qu'un espace de stockage, des interfaces réseau et d'E/S. Il est possible d'ajouter et de retirer individuellement des cartes CPU et des assemblages d'E/S de domaines en cours d'exécution.

Les domaines permettent à un serveur consolidé d'exécuter des composants spécifiques d'une solution, tels qu'un serveur d'applications, un serveur Web et un serveur de base de données. Les domaines sont protégés matériellement des pannes matérielles ou logicielles survenant dans les autres domaines.

2.1 Configuration des domaines

Vous pouvez ajouter ou retirer chacune des cartes système (aux emplacements 0 et 1) indépendamment au sein d'un domaine en cours d'exécution. Il est ainsi possible de déplacer les ressources CPU et mémoire d'un domaine vers un autre sans gêner les connexions réseau et de stockage. Dans le système Sun Fire E25K, chaque domaine devant disposer d'un assemblage d'E/S, il comprend au maximum 18 domaines. Dans le système Sun Fire E20K, chaque domaine devant disposer d'un assemblage d'E/S, il comprend au maximum 9 domaines.

Lorsque les deux cartes système d'un ensemble sont placées dans des domaines distincts, l'ensemble est appelé *extension dédoublée*. La carte d'extension veille à la séparation des transactions sur chaque carte système. La [FIGURE 2-1](#) illustre un exemple de configuration comprenant des ensembles de cartes répartis entre deux domaines. Il n'est pas nécessaire que les cartes d'un domaine soient proches les unes des autres.

Étant donné que le matériel d'extension dédoublée est partagé entre deux domaines, une panne d'un ensemble de cartes se répercute sur les deux domaines. Par exemple, si un système entièrement configuré est divisé en deux domaines de neuf cartes, l'impact des extensions dédoublées entraîne une augmentation d'environ 5 % du temps MTBF (Mean Time Between Failures, temps moyen entre deux pannes). De même, les accès à la mémoire effectués via une extension dédoublée sont deux fois plus longs (13 ns). Si toutes les extensions étaient dédoublées, le temps de latence utilisé pour le chargement en vue d'accéder aux autres ensembles de cartes augmenterait d'environ 6 %.

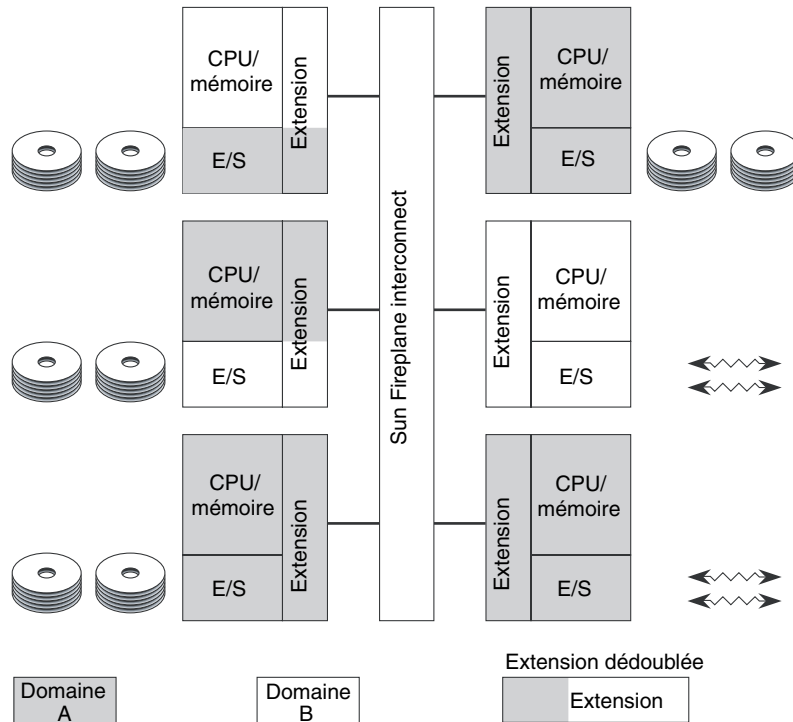


Diagramme illustrant le système Sun Fire 25K

FIGURE 2-1 Exemple de configuration de domaine avec des ensembles de cartes dédoublés

2.2 Protection des domaines

La protection d'un domaine principal s'effectue dans les circuits ASIC de la file d'attente d'extension d'adresse (AXQ). Lors de sa première détection, chaque transaction est contrôlée afin d'en vérifier la validité du domaine. Dans le système Sun Fire E25K, les puces de l'interface de données du système (SDI) peuvent également vérifier que les destinations des requêtes de transfert de données sont valides (sur un maximum de 36 cartes système). En outre, chaque arbitre de l'interconnexion Sun Fireplane interconnect (données, adresse, réponse) analyse les requêtes d'un maximum de 18 extensions. Dans le système Sun Fire E20K, les puces SDI peuvent vérifier que les destinations des requêtes de transfert de données sont valides sur un maximum de 18 cartes système. En outre, chaque arbitre de Sun Fireplane interconnect (données, adresse, réponse) vérifie les requêtes d'un maximum de 9 extensions. Il s'agit d'une double vérification des mécanismes de protection des domaines situés dans les puces AXQ et SDI.

Si une erreur de transgression est détectée dans l'AXQ, celui-ci considère l'erreur comme une requête adressée à une mémoire inexistante. Il émet de nouveau la requête sans utiliser de signal de protocole de cohérence mappé. Le logiciel Solaris est ainsi amené à passer à l'exécution d'un autre processus. Une erreur de transgression de Sun Fireplane interconnect entraîne un *domainstop* (arrêt) du domaine concerné, car cette erreur indique généralement une défaillance du mécanisme de protection principal.

2.3 Isolation des défaillances d'un domaine

Les domaines sont protégés contre les pannes logicielles ou matérielles des autres domaines. Si une défaillance matérielle affecte le processeur ou la mémoire d'un domaine particulier, seul ce domaine sera touché. Si une défaillance matérielle est partagée entre plusieurs domaines, seuls les domaines partageant le matériel seront concernés.

Le matériel peut être partagé entre deux domaines dans le cas où, par exemple, un système est configuré pour posséder une carte CPU/mémoire dans un domaine et l'assemblage d'E/S associé dans un autre domaine. La logique d'une carte d'extension dédoublée est partagée entre ces deux domaines. Lorsqu'une défaillance se produit dans une extension dédoublée ou dans les câblages de contrôle la reliant à Sun Fireplane Interconnect, seuls ces deux domaines sont affectés. Une défaillance dans le matériel partagé par l'ensemble du système, par exemple le générateur d'horloge système ou les processeurs de Sun Fireplane Interconnect, se répercute sur tous les domaines.

Les erreurs fatales, notamment les erreurs de parité dans le câblage de contrôle ou un ASIC défectueux, provoquent un *domainstop*. Les signaux de contrôle provenant des cartes d'extension en direction des processeurs d'arbitre de Sun Fireplane Interconnect sont protégés par la parité. En cas d'erreur de parité, les multiples copies de l'arbitre Sun Fireplane interconnect risquent d'être désynchronisées. Ainsi, une erreur de parité de ce type entraîne un domainstop immédiat du domaine.

Les erreurs non fatales ou les erreurs sur un seul bit corrigibles dans les paquets envoyés par Sun Fireplane Interconnect entraînent un *recordstop* (*arrêt de communication*). Celui-ci interrompt les tampons d'historique des ASIC, permettant à JTAG de lire les informations relatives à la panne pendant que le domaine continue à fonctionner.

Pour une transaction d'extension dédoublée (extension dont les carte 0 et 1 se trouvent dans des domaines différents), il est nécessaire que les arbitres restent synchronisés afin que l'erreur ne puisse pas se propager dans plusieurs domaines. Dans ce type de transaction, deux cycles de temps d'attente supplémentaires sont introduits afin qu'une erreur de parité de contrôle puisse être détectée par tous les arbitres avant que l'un d'entre eux ne traite sa version de contrôle (version correcte). Configurez votre système avec un nombre minimal d'extensions dédoublées afin d'améliorer sa performance.

Les signaux de contrôle du Sun Fireplane interconnect, provenant des ASIC et à destination des ASIC MUX de données, sont protégés par la parité. Il est impossible pour les processeurs multiplexeurs de données (MUX) de vérifier les erreurs avant d'agir sur le contrôle. Par conséquent, une erreur de parité sur ces câbles localisés peut entraîner un domainstop dans au moins un des domaines.

Fiabilité, disponibilité et entretien

Les fonctions de fiabilité, disponibilité et entretien (RAS, Reliability, availability, and serviceability) permettent d'évaluer et de calculer les capacités du système à fonctionner en continu et à minimiser les périodes d'entretien. La fiabilité d'un système réduit la fréquence des pannes et garantit l'intégrité des données. L'entretien offre des cycles de maintenance courts en cas de mise à niveau de composants indispensables ou de panne. Lorsque des niveaux de fiabilité (visant à prévenir les pannes) et d'entretien (permettant d'effectuer une reprise sur sinistre rapide) élevés sont combinés, la disponibilité globale est accrue. La disponibilité d'un système se définit par l'accès permanent aux fonctions et aux applications prises en charge par le système. Les fonctions et applications prises en charge sont décrites dans la section suivante :

- [section 3.1, « Protection de la CPU SPARC en cas d'erreur », page 3-1](#)
- [section 3.2, « Protection de l'interconnexion des systèmes en cas d'erreur », page 3-3](#)
- [section 3.3, « Composants redondants », page 3-7](#)
- [section 3.4, « Reconfiguration de Sun Fireplane Interconnect », page 3-9](#)
- [section 3.5, « Récupération automatique du système », page 3-10](#)
- [section 3.6, « Contrôleur système », page 3-11](#)
- [section 3.7, « Entretien multiple », page 3-12](#)

3.1 Protection de la CPU SPARC en cas d'erreur

La mémoire SRAM cache externe de la CPU est protégée par un code de correction d'erreur (ECC) et les principales structures SRAM internes sont protégées par la parité, comme indiqué dans la [FIGURE 3-1](#). Les lettres *P* et *E* du diagramme indiquent respectivement la génération et la vérification de parité et la génération, la vérification et la correction EEC par l'unité de réception. Une erreur de parité sur une structure de cache interne est corrigée par le logiciel, ce qui garantit un fonctionnement normal après une défaillance.

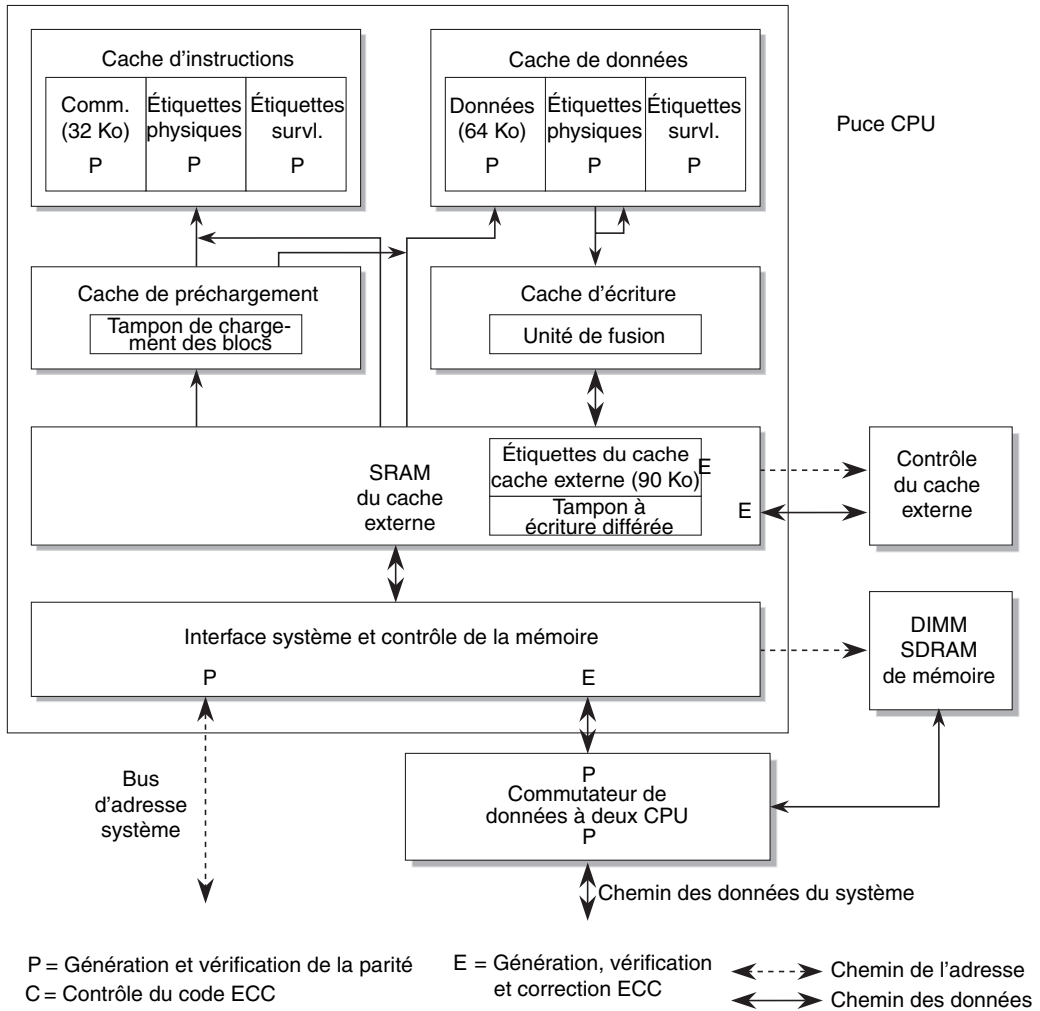


FIGURE 3-1 Détection et correction des erreurs CPU

Les données du cache externe résident sur huit SRAM à grande vitesse (4 ns). Les lignes de cache de 64 octets sont protégées par un code, lequel corrige les erreurs sur un seul bit et détecte les erreurs sur deux bits. Les erreurs survenant lors de la mise en cache des données ou des instructions sont récupérées lors du vidage et de l'invalidation du logiciel. Les erreurs survenant lors des transactions de données système sont corrigées au niveau du matériel.

Les connexions du bus d'adressage Sun Fire E25K/E20K entre le CPU et le répéteur d'adresse sont protégées par la parité.

La CPU génère à la fois la parité et le code de correction d'erreur pour tous les blocs de données sortants. La parité est vérifiée par le commutateur de données récepteur à deux CPU. Le code ECC est vérifié par tous les commutateurs de données du chemin d'un transfert. Il est également vérifié et corrigé par la CPU lors de la réception d'un bloc de données.

3.2 Protection de l'interconnexion des systèmes en cas d'erreur

La [FIGURE 3-2](#) illustre les méthodes de protection à différents points de l'interconnexion de l'adressage et des données. Les lettres *P*, *E* et *C* du diagramme indiquent respectivement la génération et la vérification de la parité ; la vérification ECC et enfin la génération, la vérification et la correction EEC par l'unité de réception. Les lignes en pointillé représentent l'interconnexion d'adressage et les lignes continues l'interconnexion des données.

3.2.1 Protection de l'interconnexion d'adressage en cas d'erreur

Le bus d'adressage de Sun Fireplane interconnect dispose de trois bits d'erreurs de parité. Outre la protection au niveau du bus, les crossbars d'adresses et de réponses de Sun Fireplane interconnect sur les Sun Fire E25K/E20K disposent d'une protection ECC pour les transactions d'adressage de Sun Fireplane interconnect. Le contrôle ECC corrige les erreurs d'adressage à un seul bit et détecte les erreurs d'adressage à deux bits. Une erreur de parité d'adressage ou ECC irrémédiable interrompt l'exécution du domaine système dynamique concerné.

3.2.2 Protection de l'interconnexion des données en cas d'erreur

Toutes les transactions d'interconnexion de données déplacent un bloc de données de 64 octets. Les périphériques du système génèrent un code de correction d'erreurs lorsqu'ils obtiennent des données pour une tâche d'écriture à partir d'un périphérique ou en réponse à une tâche d'écriture du périphérique. Ils vérifient les codes ECC et corrigent les erreurs à un seul bit lorsqu'ils reçoivent des données. Les données sont ainsi protégées contre les erreurs de mémoire et de chemin des données du début à la fin.

3.2.3 Isolation des erreurs d'interconnexion des données

Si les périphériques du système vérifiaient uniquement les codes ECC lors de la réception de données, il serait difficile de trouver l'origine d'une erreur. Si un périphérique génère un code ECC incorrect lors d'une opération d'écriture en mémoire, l'erreur peut être détectée par d'autres périphériques. Cependant, il est difficile d'en connaître l'origine. Deux vérifications supplémentaires permettent d'isoler la cause des erreurs :

- Les liaisons de données point par point sont protégées par la parité, ainsi que l'indique la lettre *P* dans la [FIGURE 3-2](#).
- Les codes ECC sont vérifiés lorsqu'ils arrivent dans un périphérique système ou qu'ils le quittent, par le commutateur de données de niveau 1, ainsi que l'indique la lettre *E* dans la [FIGURE 3-2](#).

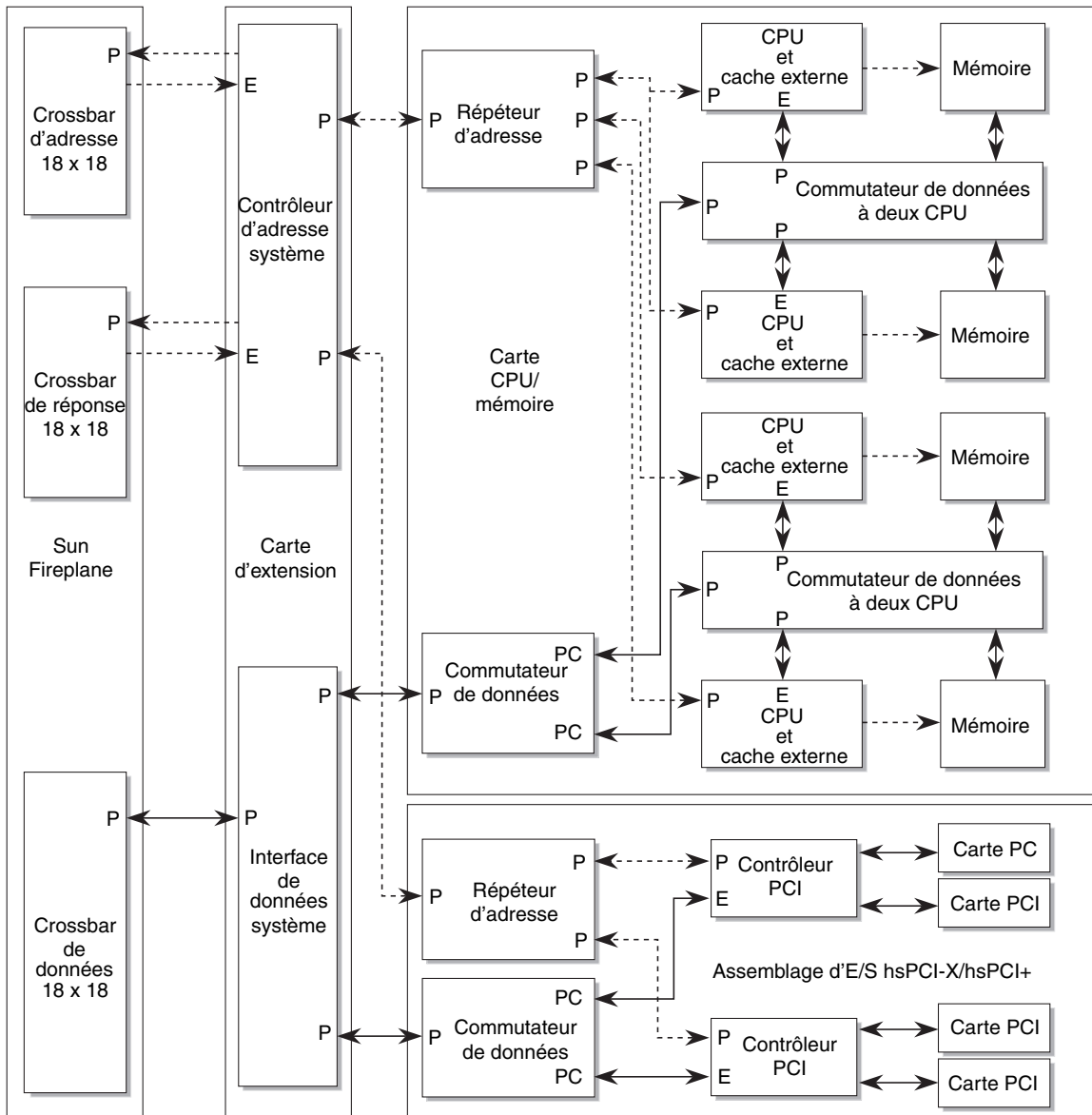
Les vérifications des codes ECC effectuées par le commutateur de données permettent d'identifier l'origine des erreurs ECC dans la majorité des cas. Ces erreurs sont plus difficiles à corriger lorsqu'un périphérique écrit un code ECC erroné en mémoire. Elles sont détectées bien plus tard lorsque d'autres périphériques lisent ces emplacements. Si un périphérique est responsable de l'écriture d'un code ECC erroné à plusieurs emplacements et que ceux-ci sont lus par plusieurs autres périphériques, l'erreur se répercute sur plusieurs emplacements de la mémoire alors qu'elle provient d'un seul périphérique.

Étant donné que les circuits ASIC du commutateur de données vérifient toutes les données entrant ou quittant un périphérique, il est possible d'isoler la source des erreurs. Par exemple, si un périphérique défectueux écrit un code ECC erroné dans une mémoire d'une autre carte, les erreurs ECC consécutives sont détectées dans deux commutateurs de données. Les informations des étiquettes de direction et de transaction permettent d'identifier les deux CPU à l'origine de l'erreur et le périphérique cible du périphérique défectueux.

Si ce dernier écrit un code ECC erroné dans sa mémoire locale, les données ne sont pas transmises au commutateur de données. Par conséquent, ce périphérique n'est pas détecté tant que les données incorrectes ne sont pas lues par son CPU ou un autre périphérique. Dans les deux cas, la cause de l'erreur ECC peut être isolée dans les deux CPU partageant le commutateur de données à deux CPU (DCDS, dual CPU data switch). Si les données sont lues par la même CPU, le fait que le commutateur de la carte n'ait pas détecté d'erreur signifie que les données ont été endommagées par la CPU local et non par le DCDS. Si les données sont lues par deux autres CPU, elles sont transmises à un commutateur de données et l'erreur ECC est détectée, car elle provient d'un DCDS spécifique ou des CPU associées.

3.2.4 Protection du bus console en cas d'erreur

Le bus console est un bus secondaire qui permet au contrôleur système d'accéder au fonctionnement interne du serveur sans avoir à dépendre de l'intégrité des données principales et des bus d'adressage. Ainsi, le contrôleur système fonctionne même lorsqu'une panne empêche la progression de la tâche principale. L'action de ce bus est commune à tous les domaines et est protégée par la parité.



P = Génération et vérification de la parité E = Génération, vérification et correction ECC ←---→ Chemin de l'adresse
 C = Contrôle du code ECC ↔ Chemin des données

FIGURE 3-2 Vérification des codes ECC d'interconnexion et de la parité

3.3 Composants redondants

La disponibilité des systèmes est considérablement améliorée par la possibilité de configurer des composants redondants. Si le client le souhaite, il est possible de configurer de manière redondante tous les composants remplaçables à chaud des systèmes. Chaque carte système peut fonctionner de manière autonome. Les systèmes Sun Fire E25K/E20K sont équipés de plusieurs cartes système et peuvent continuer à fonctionner même si certaines d'entre elles ne sont pas en état de marche.

Les composants système redondants sont les suivants :

- Cartes CPU/mémoire
- Assemblages d'E/S
- Cartes PCI
- Cartes de contrôle du système
- Sources des horloges système
- Alimentations brutes
- Plateaux de ventilateur

3.3.1 Cartes CPU/mémoire redondantes

Un système Sun Fire E25K peut configurer jusqu'à 18 cartes CPU/mémoire tandis qu'un système Sun Fire E20K peut en configurer jusqu'à 9. Chaque carte peut accueillir jusqu'à quatre CPU ainsi que les banques de mémoire associées. Chaque carte CPU/mémoire est capable d'effectuer des tâches indépendantes et peut être remplacée à chaud afin d'être déplacée vers un autre domaine du système. Le système peut continuer à fonctionner en disposant uniquement de certaines cartes en étant de marche.

3.3.2 Assemblages d'E/S redondants

Un système Sun Fire E25K peut configurer jusqu'à 18 assemblages d'E/S (hsPCI-X/hsPCI+) tandis qu'un système Sun Fire E20K peut en configurer jusqu'à 9. Chaque assemblage prend en charge jusqu'à quatre cartes PCI. Chaque assemblage d'E/S peut être remplacé à chaud afin d'être déplacé vers un autre domaine du système.

3.3.3 Cartes PCI redondantes

Vous pouvez monter une carte PCI standard sur un assemblage d'E/S PCI de système Sun Fire E25K/E20K à l'aide d'une cassette permettant de changer les cartes à chaud. Vous pouvez configurer les systèmes en prévoyant plusieurs connexions aux périphériques, afin d'activer la redondance des contrôleurs et des canaux. Le logiciel prend en charge les chemins d'accès multiples et peut utiliser un autre chemin en cas de panne du chemin principal.

3.3.4 Cartes de contrôle système redondantes

Les systèmes Sun Fire E25K/E20K contiennent deux cartes de contrôle système. Le logiciel du contrôleur système exécuté dans chaque CPU incorporé vérifie l'autre contrôleur système et copie les informations d'état pour permettre la reprise automatique de l'autre contrôleur système en cas de panne de la carte de contrôle système active.

Les systèmes contiennent également une carte de contrôle système principale et une carte de contrôle système secondaire remplaçable à chaud. La carte principale fournit les ressources du contrôleur au système. En cas de panne matérielle ou logicielle de la carte principale ou de défaillance d'un chemin de contrôle matériel (interface du bus console, interface Ethernet) allant de la carte principale vers d'autres périphériques système, le logiciel de basculement du contrôleur système déclenche automatiquement une reprise à partir de la carte spare. Cette carte joue le rôle de la carte principale et prend en charge toutes les tâches assumées par la carte principale. Les données, la configuration et les fichiers journaux du contrôleur système sont répliqués sur les deux cartes.

3.3.5 Horloges système redondantes

Les systèmes Sun Fire E25K/E20K disposent d'horloges redondantes. En cas de panne de l'horloge système d'une carte de contrôle système, les consommateurs des lignes d'horloge continuent à obtenir des ressources d'horloge à partir de l'autre carte jusqu'à ce que l'interruption d'activité soit résolue pour permettre le remplacement de la carte défectueuse.

3.3.6 Alimentation redondante

L'armoire des Sun Fire E25K/E20K utilise six alimentations de courant alternatif/continu double de 4 kW. Les deux câbles d'alimentation sont connectés à chaque alimentation CA ; chacun d'entre eux peut donc être connecté à une source d'alimentation différente. Ces alimentations convertissent le courant entrant à 48 VCC et sont redondantes à N+1. Ainsi, le système peut continuer à fonctionner, si nécessaire, en cas de coupure de courant.

Les alimentations peuvent être remplacées pendant que le système fonctionne. L'alimentation est distribuée aux ensembles de cartes système individuels par le biais de disjoncteurs de courant continu. Chaque ensemble de cartes dispose de ses propres convertisseurs de tension intégrés qui transforment le courant continu de 48 volts aux niveaux requis par les composants logiques de la carte. Une panne de convertisseur n'a d'effet que sur la carte système concernée.

3.3.7 Ventilateurs redondants

Quatre plateaux de ventilateur sont placés au-dessus des cartes système et quatre autres, au-dessous. Chaque plateau de ventilation comprend deux couches de ventilateurs de six pouces. Les ventilateurs ont deux vitesses de fonctionnement : vitesse nominale et vitesse rapide. Si l'un des composants système surveillés surchauffe, tous les ventilateurs passent en vitesse rapide. Si un ventilateur tombe en panne, le ventilateur redondant situé dans la couche correspondante du plateau passe en vitesse rapide. Les ventilateurs sont redondants N+1, ce qui permet au système de fonctionner si un ventilateur tombe en panne. Les plateaux de ventilateur peuvent être ajoutés et retirés à chaud pendant le fonctionnement du système.

3.4 Reconfiguration de Sun Fireplane Interconnect

Les systèmes Sun Fire E25K/E20K sont équipés de trois crossbars autonomes sur Sun Fireplane interconnect : un pour les adresses, un autre pour les réponses et le dernier pour les données. Sun Fireplane interconnect contient 20 circuits ASIC ; il s'agit du seul composant logique impossible à remplacer au cours du fonctionnement du système. Étant donné qu'un circuit ASIC Sun Fireplane interconnect défectueux ne peut pas être remplacé à chaud, chacun des trois crossbars Sun Fireplane interconnect peut être configuré de façon indépendante en mode ralenti. Chaque domaine du système peut être configuré de manière indépendante pour fonctionner en mode ralenti.

3.5 Récupération automatique du système

Un système convenablement configuré redémarre toujours après une panne. Le contrôleur système identifie la panne, reconfigure le système en excluant le CPU, la mémoire, l'E/S ou le composant d'interconnexion défectueux, puis redémarre le système d'exploitation.

Le contrôleur système configure uniquement les composants disposant d'un bit d'erreur fatale. Il est alors déconseillé d'utiliser les unités remplaçables sur site (FRU) diagnostiquées comme défectueuses par cette machine ou une autre.

3.5.1 Autotest intégré

La logique d'autotest intégré (BIST) aux circuits ACIS applique des modèles pseudo aléatoires au débit du système, prenant en compte les pannes importantes de la logique de combinaison. Le BIST local est exécuté au sein de chaque ASIC et en vérifie le mode de fonctionnement. L'autotest d'interconnexion intégré exécute un test d'interconnexion pour vérifier que les ASIC peuvent communiquer par l'intermédiaire de l'interconnexion. Les autotests locaux intégrés reposent sur l'envoi entre ASIC des données de test connues.

3.5.2 Autotest de l'allumage

L'autotest de l'allumage (POST, power-on self-test) teste chaque bloc logique, d'abord au niveau du partitionnement, puis progressivement au niveau du système. Les composants défectueux sont isolés de Sun Fireplane interconnect. Le système est donc uniquement initialisé avec les blocs logiques ayant réussi l'autotest et pouvant fonctionner sans erreur.

L'autotest de l'allumage local est exécuté sur chaque CPU et l'autotest d'allumage du système, sur le contrôleur système.

3.6 Contrôleur système

Le contrôleur système constitue le cœur de la technologie de disponibilité Sun. Il contient une carte SPARCengine Netra 2140 6U cPCI en stock avec système UltraSPARC-III incorporé. Elle exécute le logiciel Solaris et le logiciel de gestion du système.

Grâce à JTAG, le contrôleur système accède aux registres des puces importantes et contrôle en permanence l'état de la machine. En cas de problème, le contrôleur système tente de déterminer le composant matériel défectueux, puis empêche ce matériel d'être utilisé avant son remplacement.

Les principales fonctions du contrôleur système sont les suivantes :

- Configuration du système : installation et coordination du processus d'initialisation
- Configuration des partitions et des domaines du système
- Génération des horloges système
- Contrôle des détecteurs environnementaux à l'échelle du système
- Détection et diagnostic des erreurs, et activation de la procédure de récupération
- Mise à disposition des fonctionnalités de la plate-forme ainsi que des consoles de domaines
- Accès au routage par le biais d'un journal système des messages vers un hôte syslog

3.6.1 Bus console

Le bus console est un bus secondaire qui permet au contrôleur d'accéder au fonctionnement interne du système sans dépendre de l'intégrité de l'adressage système et des bus de données. Ainsi, le contrôleur fonctionne même lorsqu'une panne empêche la poursuite des tâches système. Le contrôleur système est protégé par la parité.

3.6.2 Contrôle environnemental

Le contrôleur système interroge régulièrement ces détecteurs pour identifier suffisamment à l'avance les risques d'erreur. La machine peut ainsi être arrêtée sans heurt afin d'éviter tout dommage physique pour le système et toute éventuelle corruption des données.

Les éléments environnementaux sous contrôle sont les suivants :

- État de l'alimentation,
- Tensions
- Vitesse des ventilateurs
- Températures
- Panne de périphérique
- Présence de périphériques

3.7 Entretien multiple

La fonction d'entretien la plus importante sur les systèmes Sun Fire E25K/E20K est le remplacement de cartes système en ligne, appelé *entretien multiple*, c'est-à-dire la possibilité d'entretenir diverses pièces de la machine sans perturber le fonctionnement d'un système. Les composants défectueux sont indiqués dans les journaux d'erreurs et les unités remplaçables sur site (FRU) correspondantes sont clairement identifiées. À l'exception de Sun Fireplane interconnect, du centerplane d'alimentation, du backplane du ventilateur et du module d'alimentation, il est possible de retirer et de remplacer les cartes et les alimentations du système pendant me fonctionnement du système sans provoquer d'interruption d'activité, grâce aux procédures de remplacement à chaud. Vous pouvez également remplacer la carte de contrôle système active ou donner le contrôle à la carte redondante sans interrompre le fonctionnement du système principal.

La possibilité de réparer ces composants sans interrompre les activités contribue considérablement à accroître la disponibilité du système. Un dérivé des réparations en ligne du système s'applique aux mises à niveau de composants matériel sur site. Certains clients souhaitent bénéficier de davantage de mémoire ou d'un contrôleur d'E/S supplémentaire. Ces opérations peuvent être réalisées en ligne, ce qui entraîne une légère et courte diminution des performances lorsque la carte système concernée est mise temporairement hors service.

L'entretien multiple s'applique aux fonctions matérielles suivantes :

- Toutes les connexions Sun Fireplane interconnect sont des connexions point à point, ce qui permet d'isoler logiquement les cartes système par reconfiguration dynamique du système.
- Les systèmes Sun Fire E25K/E20K utilisent un système d'alimentation distribué en courant continu. Toutes les cartes système disposant de leur propre alimentation et peuvent être mises sous tension et hors tension individuellement.
- Tous les ASIC permettant de connecter Sun Fireplane interconnect hors carte ont un mode loopback conçu pour vérifier la carte système avant qu'elle ne soit reconfigurée dans le système de manière dynamique.

3.7.1 Reconfiguration dynamique des cartes système

Le retrait et le remplacement en ligne d'une carte système d'un système en cours de fonctionnement correspondent à une procédure appelée *reconfiguration dynamique*. Par exemple, la carte peut être configurée dans le système même si l'un de ses CPU est en panne. Pour remplacer le module sans provoquer d'interruption d'activité, la reconfiguration dynamique isole la carte du système et permet son remplacement à chaud. La reconfiguration dynamique s'effectue en trois étapes :

- Retrait dynamique
- Remplacement à chaud
- Rattachement dynamique

La reconfiguration dynamique permet au système d'utiliser les ressources d'une autre carte (qui n'a pas encore été utilisée). Cette fonctionnalité peut s'utiliser de pair avec le remplacement à chaud pour mettre à niveau un système sans interrompre les activités ou pour déplacer des ressources d'un domaine à un autre. Elle peut également servir lors du remplacement d'un module défectueux déconfiguré par le système, puis changé à chaud puis réparé ou remplacé.

La déconfiguration et la reconfiguration dynamiques sont à la charge de l'administrateur système (ou du fournisseur de services) qui travaillera par le biais du contrôleur système. Le processus suivant s'utilise lors des modifications de configuration et des procédures de remplacement à chaud :

1. le programmeur du système d'exploitation Solaris est informé de la carte concernée et empêche le démarrage d'autres processus. Pendant ce temps, les autres processus exécutés et les opérations d'E/S sont terminés, et le contenu des mémoires est réécrit dans d'autres bancs de mémoire.
2. D'autres chemins d'E/S sont alors utilisés afin que le système continue à accéder aux données lorsqu'un bloc d'E/S est retiré.
3. L'opération de remplacement à chaud est effectuée par l'administrateur système, qui retire manuellement du système la carte système déconfigurée. Les séquences de retrait sont dirigées par le contrôleur système. L'administrateur système suit les instructions du logiciel.
4. La carte système retirée est ensuite réparée, remplacée ou mise à niveau.
5. La nouvelle carte est réinstallée dans le système.
6. Celle-ci est configurée de façon dynamique par le système d'exploitation au moment de son insertion. Les chemins d'E/S initiaux peuvent alors être réutilisés. Le programmeur affecte de nouveaux processus et la mémoire commence à se remplir.

En combinant la reconfiguration dynamique et le remplacement à chaud, vous pouvez réparer ou mettre à niveau les systèmes Sun Fire E25K/E20K en minimisant les désagréments pour l'utilisateur. Le remplacement à chaud du matériel réduit cet intervalle à quelques minutes grâce au remplacement sur site des cartes système.

La reconfiguration dynamique et le remplacement à chaud du matériel permettent également des mises à niveau en ligne des systèmes. Par exemple, lorsqu'un client achète une autre carte système, vous pouvez l'ajouter au système sans en perturber le fonctionnement.

3.7.2 Retrait et remplacement d'un ensemble de cartes de contrôle du système

Il est possible de retirer l'ensemble des cartes de contrôle système hot spare, qui ne fournit pas activement les horloges système, lorsque le système est exécuté.

3.7.3 Retrait et remplacement d'une alimentation

Les alimentations en courant continu et alternatif de 4 kW peuvent être remplacés à chaud sans interruption du système, car les autres alimentations prennent alors le relais.

3.7.4 Retrait et remplacement du plateau de ventilateur

Lorsqu'un ventilateur tombe en panne, le contrôle du système compense en activant le mode vitesse rapide du ventilateur correspondant sur l'autre couche. Le système est conçu pour fonctionner normalement dans ces conditions jusqu'à ce que le ventilateur défaillant puisse être réparé. Les plateaux de ventilateur peuvent être remplacés à chaud sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement du système.

3.7.5 Entretien à distance

Une fonction (facultative) est à votre disposition pour signaler automatiquement par e-mail les réinitialisations imprévues et envoyer les informations du fichier journal d'erreurs au siège social du service clientèle. Chaque contrôleur système dispose d'une fonction d'accès à distance rendant possible la connexion au contrôleur système. Grâce à cette connexion, tous les diagnostics du contrôleur système sont accessibles. Vous pouvez exécuter des diagnostics à distance ou localement sur des cartes déconfigurées pendant que le logiciel Solaris fonctionne sur les autres cartes du système.

Interconnexion d'un système

Les sections de ce chapitre présentent une description complète de Sun Fireplane interconnect.

- [section 4.1, « Niveaux d'interconnexion des transferts de données », page 4-3](#)
- [section 4.2, « Interconnexion d'adressage », page 4-5](#)
- [section 4.3, « Interconnexion des données », page 4-7](#)
- [section 4.4, « Bande passante d'interconnexion », page 4-9](#)
- [section 4.5, « Latence d'interconnexion », page 4-10](#)

La [FIGURE 4-1](#) donne un aperçu du mode d'interconnexion des systèmes Sun Fire E25K/E20K. Les nombres figurant sur ce diagramme représentent les largeurs de bande passante de données maximales à chaque niveau de l'interconnexion.

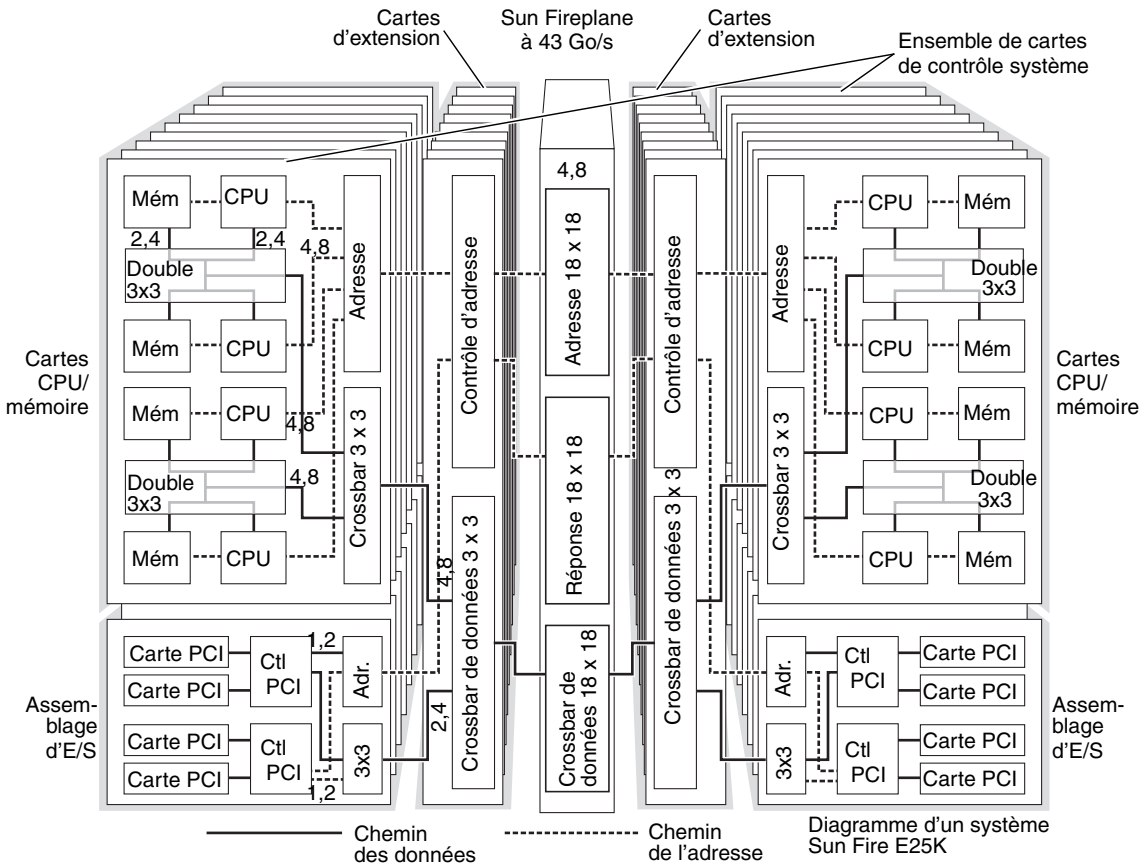


FIGURE 4-1 Interconnexion d'un système Sun Fire E25K/E20K

4.1 Niveaux d'interconnexion des transferts de données

L'interconnexion de systèmes Sun Fire E25K/E20K est implémentée sur plusieurs couches physiques (voir [FIGURE 4-2](#)). Sur un serveur complexe, il est très difficile de connecter toutes les unités fonctionnelles (CPU/unités de mémoire, contrôleurs d'E/S) les unes aux autres. L'interconnexion système d'un serveur est mise en œuvre sous la forme de niveaux hiérarchisés : les puces sont connectées aux cartes, elles-mêmes reliées à Sun Fireplane interconnect. Pour les composants situés sur une même carte, la latence est peu élevée et la bande passante, élevée. Ceci s'explique par le fait qu'il existe davantage de connexions entre ces composants qu'avec les composants n'ont intégrés à la carte.

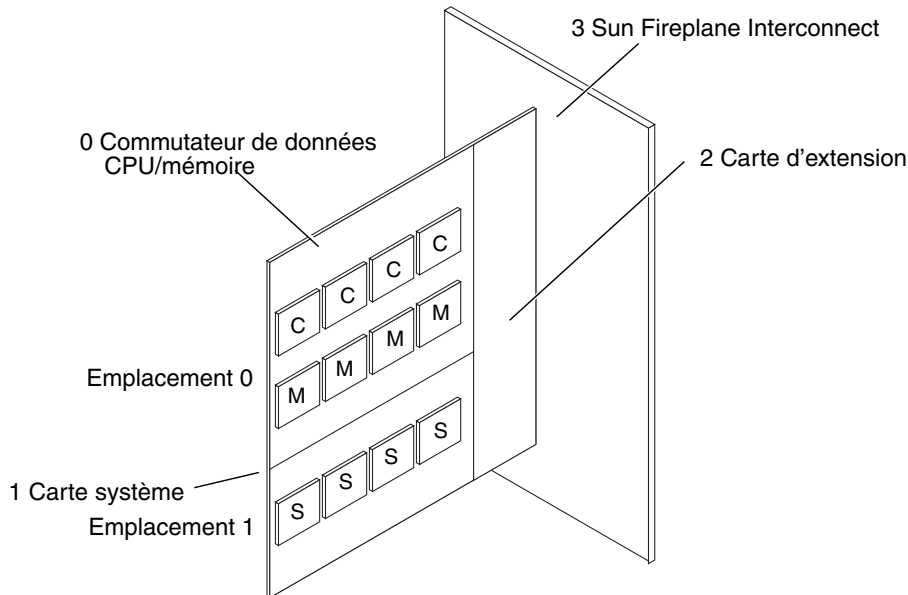


FIGURE 4-2 Données du système Sun Fire E25K/E20K : niveaux d'interconnexion pour les transferts

Le système possède deux types d'interconnexion distincts : un pour l'adressage et le second pour le transfert de données (voir [TABLEAU 4-1](#)).

■ L'interconnexion d'adressage est une hiérarchie à trois niveaux :

- A Le répéteur d'adresse de chaque carte CPU/mémoire ou assemblage d'E/S regroupe les requêtes d'adresse provenant des périphériques de cette carte et les transmet au contrôleur d'adresses système de la carte d'extension.

- B Chaque extension d'ensemble de cartes possède un bus d'adressage de surveillance d'une bande passante de cohérence capable d'effectuer 150 millions de contrôles à la seconde.
- C Les crossbars d'adresses et de réponses 18 x 18 Sun Fireplane interconnect ont une largeur de bande maximale de 1,3 milliard de requêtes et de 1,3 milliard de réponses par seconde.
- L'interconnexion du transfert de données se compose d'une hiérarchie de crossbars à quatre niveaux, comme indiqué dans la [FIGURE 4-2](#) :
 - 0 Deux couples CPU/mémoire sont connectés par trois commutateurs 3 x 3 au crossbar situé au niveau de la carte.
 - 1 Chaque carte CPU/mémoire dispose d'un crossbar 3 x 3 situé entre son port système et les deux paires de CPU. Chaque carte PCI dispose d'un crossbar 3 x 3 situé entre son port système et deux contrôleurs de bus PCI.
 - 2 Chaque carte d'extension est équipée d'un crossbar 3 x 3 placé entre son port Sun Fireplane interconnect et deux cartes système.
 - 3 Le crossbar de données 18 x 18 de Sun Fireplane interconnect dispose bande passante totale de 43 Go/s, avec un port de 4,8 Go/s pour chacun des 18 ensembles de cartes.

Les systèmes Sun Fire E25K/E20K possèdent un niveau d'interconnexion supplémentaire qui relie deux cartes au port Sun Fireplane interconnect. Cette interconnexion est appelée extension.

TABLEAU 4-1 Niveaux d'interconnexion

| Interconnexion | Niveau | Description |
|------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Interconnexion d'adressage | A Ensemble de cartes | Segment de bus de surveillance |
| | B Extension | Segment de bus de surveillance |
| | C Sun Fireplane interconnect: | 2 commutateurs 18 ports pour les transactions point à point |
| Interconnexion de transfert des données | 0 CPU/mémoire | 2 commutateurs à 3 ports |
| | 1 Ensemble de cartes | Commutateur à 3 ports |
| | 2 Extension | Commutateur à 3 ports |
| | 3 Sun Fireplane interconnect: | Commutateur à 18 ports |

Dans les systèmes Sun Fire E25K/E20K, la latence en mémoire est réduite pour une même carte, car moins de niveaux logiques sont traversés.

4.2 Interconnexion d'adressage

L'interconnexion d'adressage des Sun Fire E25K/E20K dispose de trois niveaux de puces (voir [FIGURE 4-3](#)).

- **Niveau des ensembles de cartes.** Le répéteur d'adresse regroupe et diffuse les transactions d'adresse depuis et vers les contrôleurs d'E/S et les CPU intégrés.
- **Niveau d'extension.** Le répéteur d'adresse de niveau B situé dans le contrôleur d'adresse du système collecte et diffuse les requêtes d'adresses depuis et vers les deux cartes. Il envoie des transactions d'adresse globales aux autres extensions par le biais des crossbars d'adressage et de réponse de Sun Fireplane interconnect.
- **Niveau de Sun Fireplane interconnect.** Les crossbars d'adressage et de réponse 18 x 18 de Sun Fireplane interconnect permettent de relier les 18 contrôleurs d'adresse système ensemble.

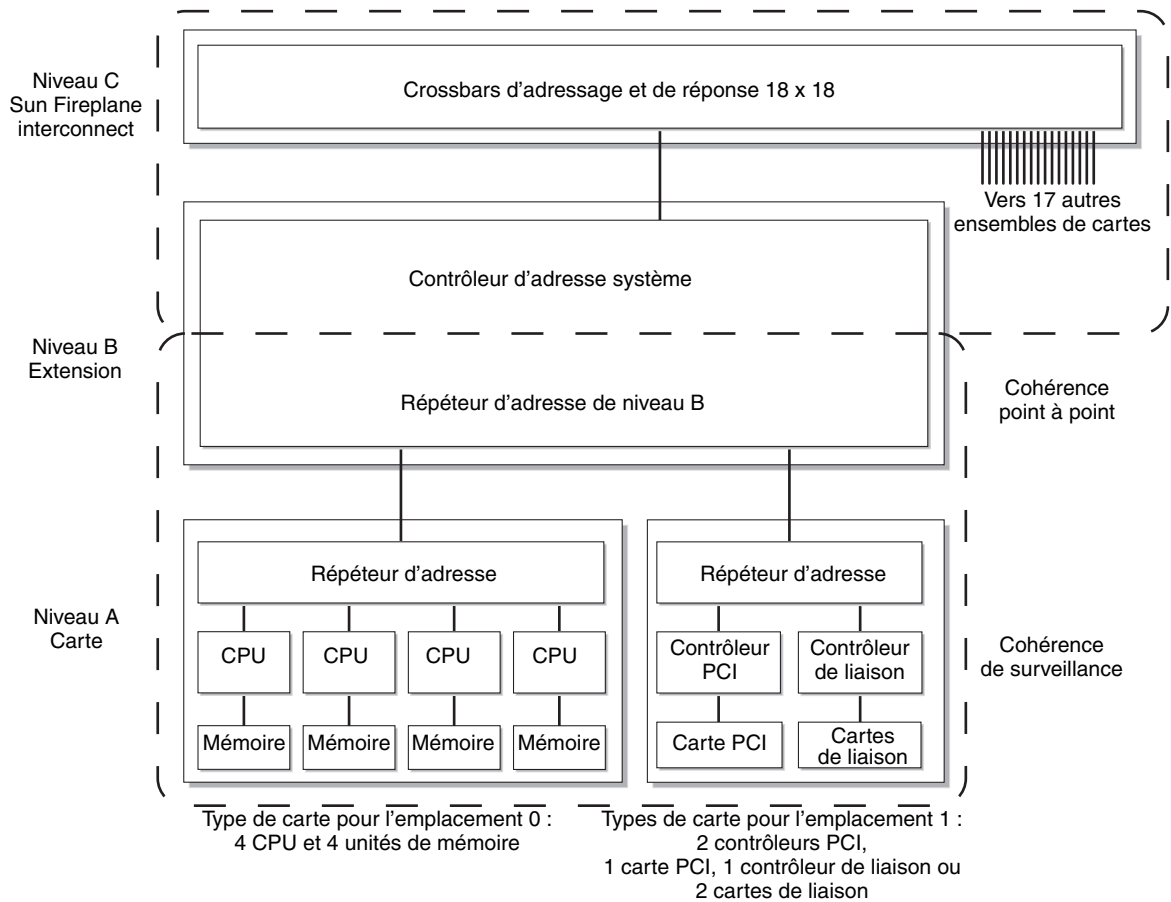


FIGURE 4-3 Niveaux d'interconnexion d'adressage

Une adresse doit transiter par cinq puces pour passer d'une CPU vers un contrôleur mémoire d'une autre carte. Les adresses placées en mémoire sur le même ensemble de cartes ne consomment pas de bande passante d'adressage Sun Fireplane interconnect.

4.3 Interconnexion des données

L'interconnexion des données Sun Fire E25K/E20K dispose de quatre niveaux de puces. (Voir la [FIGURE 4-4](#).)

Niveau 0 : CPU/mémoire. Le commutateur de données à deux CPU et cinq ports connecte deux paires CPU/mémoire au commutateur de données de la carte. Une CPU et une unité de mémoire disposent chacun d'une connexion de 2,4 Go/s et partagent une connexion de 4,8 Go/s au commutateur de données de la carte avec les secondes CPU et unité de mémoire.

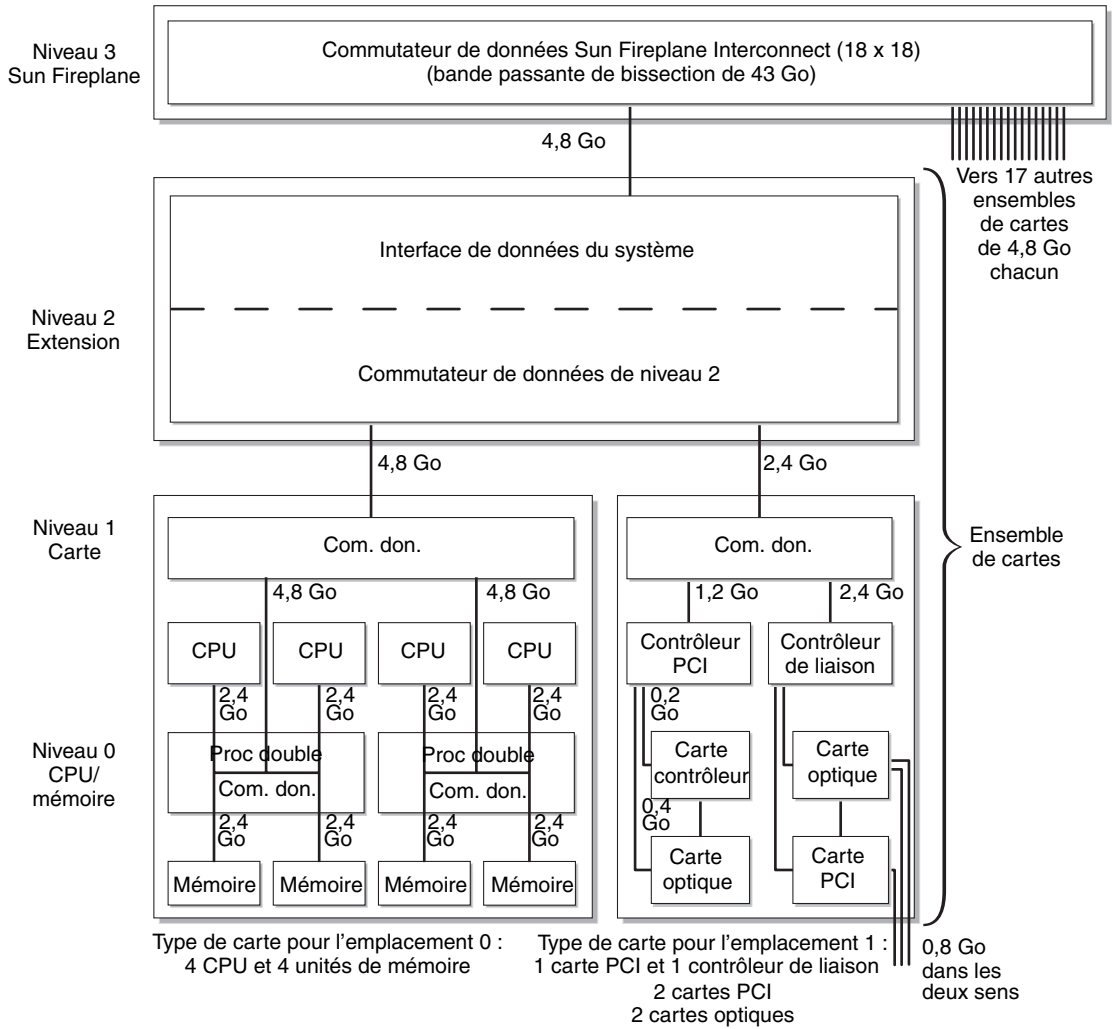
Niveau 1 : carte. Le commutateur de données à trois ports de la carte connecte les CPU ou interfaces d'E/S intégrés au commutateur de données d'extension. Les cartes d'emplacement 0 possèdent un commutateur de 4,8 Go/s et les cartes d'emplacement 1, un commutateur de 1,2 Go/S et un autre de 2,4 Go/s.

Niveau 2 : extension. L'interface de données à trois ports du système connecte deux cartes au crossbar de données du système. La carte d'emplacement 0 (quatre CPU et unités de mémoire) possède une connexion de 4,8 Go/s et la carte d'emplacement 1 (hsPCI-X/hsPCI+) dispose d'une connexion de 2,4 Go/s.

Niveau 3 : Sun Fireplane interconnect. Le crossbar 18 x 18 Sun Fireplane interconnect a une taille de 32 octets et une bande passante de bissection de 43 Go/s.

Les données traversent sept puces afin de passer de la mémoire d'une carte au CPU d'une autre carte. Les accès vers la mémoire d'un même ensemble de cartes n'utilisent pas la bande passante de données Sun Fireplane interconnect.

Les nombres indiqués dans la [FIGURE 4-4](#) représentent les valeurs de bande passante maximales pour chaque niveau. Tous les chemins de données sont bidirectionnels. La bande passante de chaque chemin est partagée entre le trafic vers une unité fonctionnelle et le trafic provenant d'une telle unité.



Les valeurs en Go représentent la bande passante maximale admise à chaque niveau de l'interconnexion.

FIGURE 4-4 Niveaux d'interconnexion des données

4.4 Bande passante d'interconnexion

Cette section quantifie brièvement la latence et la bande passante d'interconnexion des systèmes Sun Fire E25K/E20K. La bande passante correspond au débit selon lequel un flux de données est transmis. Le [TABLEAU 4-2](#) illustre les valeurs de bande passante mémoire maximales obtenues après l'implémentation de l'interconnexion. La mémoire est supposée être entrelacée 16 fois autour des quatre unités de mémoire d'une carte.

TABLEAU 4-2 Largeur de bande d'interconnexion maximale

| Accès à la mémoire | Bande mémoire du système Sun Fire E25K | Bande mémoire du système Sun Fire E20K |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Même CPU que le demandeur | 9,6 Go/s x nombre d'ensembles de cartes, 172,8 Go/s au maximum pour 18 ensembles | 9,6 Go/s x nombre d'ensembles de cartes, 86,4 Go/s au maximum pour 9 ensembles |
| Même carte que le demandeur | 6,7 Go/s x nombre d'ensembles de cartes, 120,6 Go/s maximum pour 18 ensembles | 6,7 Go/s x nombre d'ensembles de cartes, 60,3 Go/s au maximum pour 9 ensembles |
| Carte différente de celle du demandeur | 2,4 Go/s x nombre d'ensembles de cartes, 43,2 Go/s maximum pour 18 ensembles | 2,4 Go/s x nombre d'ensembles de cartes, 21,6 Go/s au maximum pour 9 ensembles |
| Emplacement aléatoire des données | 47 Go/s | 23,5 Go/sec |

Bande passante maximale pour la même carte : Ce cas de figure se produit lorsque tous les accès mémoire sont dirigés vers la mémoire de la même carte que celle du demandeur.

La bande passante maximale pour la même carte est de 9,6 Go/s par carte. Cela se produit dans l'un des cas suivants :

- Toutes les CPU accèdent à leur mémoire locale.
- Toutes les CPU accèdent à la mémoire du deuxième CPU.
- Deux CPU accèdent à leur mémoire locale et deux autres accèdent à la mémoire située sur l'autre moitié de la carte.

La bande passante minimale pour la même carte est de 4,8 Go/s par carte. Cela se produit lorsque les quatre CPU accèdent à la mémoire située sur l'autre moitié de la carte. Lorsque la mémoire est entrelacée 16 fois (cas ordinaire), la bande passante maximale atteint 6,7 Go par seconde et par carte.

Bande passante hors carte : Le chemin de données hors carte est de 32 octets x 150 MHz, ce qui équivaut à 4,8 Go/s. Étant donné que la bande passante sert à la fois pour les requêtes sortantes provenant des CPU de la carte et pour les requêtes de mémoire entrantes provenant des autres CPU, la bande passante de la carte est divisée par deux, soit 2,4 Go/s.

4.5 Latence d'interconnexion

Temps nécessaire au transfert d'un seul élément de données de la mémoire vers une CPU. Plusieurs types de latence peuvent être calculés ou évalués. Deux d'entre eux sont décrits ci-après :

- Latence de broche à broche : calculée à partir des cycles logiques d'interconnexion. Elle est indépendante du traitement des données effectué par la CPU.
- Latence de charge dos à dos : mesurée par un noyau d'évaluation des performances lmbench.

Ces valeurs représentent les meilleurs exemples d'accès à la mémoire par une CPU.

La latence de broche à broche est calculé par les horloges entre la requête d'adresse issue d'une CPU et l'achèvement du transfert des données de retour vers la CPU (Reportez-vous au [TABLEAU 4-3](#) et au [TABLEAU 4-4](#).)

TABLEAU 4-3 Latence de broche à broche pour les données en mémoire

| Emplacement de la mémoire | Nombre d'horloges | CDC ¹ Accès réussi | Conditions de latence ² |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| Même carte (que celle de la mémoire locale du demandeur) | 180 ns, 27 horloges | — | |
| Même carte (autre CPU sur le même commutateur de données à deux CPU) | 193 ns, 29 horloges | — | |
| Même carte (autre extrémité du commutateur de données) | 207 ns, 31 horloges | — | |
| Autre carte | 333 ns, 50 horloges | Oui | 2, 3 |
| | 440 ns, 66 horloges | Non | 3 |

1 Répertoire du cache de cohérence

| | | |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Condition 1 | Les données proviennent de l'emplacement 1 (carte d'E/S ou carte à deux CPU).1 cycle | 7 ns |
| Condition 2 | Les données sont dirigées vers l'emplacement 1 (carte d'E ou carte à deux CPU).2 cycles | 13 ns |
| Condition 3 | L'adresse provient de/est dirigée vers un ensemble de cartes partagé. 2 cycles | 13 ns |
| Condition 4 | L'adresse esclave provient de/est dirigée vers un ensemble de cartes partagé. 2 cycles | 13 ns |
| Condition 5 | La réponse initiale provient de/est dirigée vers un ensemble de cartes partagé défini pour les cas où les données ne figurent pas dans le CDC. 2 cycles | 13 ns |
| Condition 6 | La réponse esclave provient de/est dirigée vers un ensemble de cartes partagé défini pour les cas où les données ne figurent pas dans le CDC. 2 cycles | 13 ns |

TABLEAU 4-4 Latence de broche à broche pour les données du cache

| Emplacement du cache | Nombre d'horloges | CDC ¹ Accès réussi | Conditions de latence ² |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| Sur la carte du demandeur (Sun Fire E25K/E20K : demandeur figurant dans l'ensemble de cartes initial) | 280 ns, 42 horloges | — | |
| Sur carte initiale | 407 ns, 61 horloges | Oui | 1, 2, 3 |
| | 440 ns, 66 horloges | Non | 3, 5 |
| Sur une autre carte | 473 ns, 71 horloges | Oui | 1, 2, 3, 4 |
| | 553 ns, 83 horloges | Non | 3, 4, 6 |

1 Répertoire du cache de cohérence

| | | | |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|
| Condition 1 | Les données proviennent de l'emplacement 1 (carte d'E/S ou carte à deux CPU). | 1 cycle | 7 ns |
| Condition 2 | Les données sont dirigées vers l'emplacement 1 (carte d'E/S ou carte à deux CPU). | 2 cycles | 13 ns |
| Condition 3 | L'adresse provient de/est dirigée vers un ensemble de cartes partagé. | 2 cycles | 13 ns |
| Condition 4 | L'adresse esclave provient de/est dirigée vers un ensemble de cartes partagé. | 2 cycles | 13 ns |
| Condition 5 | La réponse initiale provient de/est dirigée vers un ensemble de cartes partagé défini pour les cas où les données ne figurent pas dans le CDC. | 2 cycles | 13 ns |
| Condition 6 | La réponse esclave provient de/est dirigée vers un ensemble de cartes partagé défini pour les cas où les données ne figurent pas dans le CDC. | 2 cycles | 13 ns |

Composants du système

Les sections de ce chapitre décrivent les principaux composants utilisés dans les systèmes Sun Fire E25K/E20K (voir FIGURE 5-1).

- section 5.1, « Armoires », page 5-2
- section 5.2, « Centerplanes », page 5-5
- section 5.3, « Cartes système », page 5-7

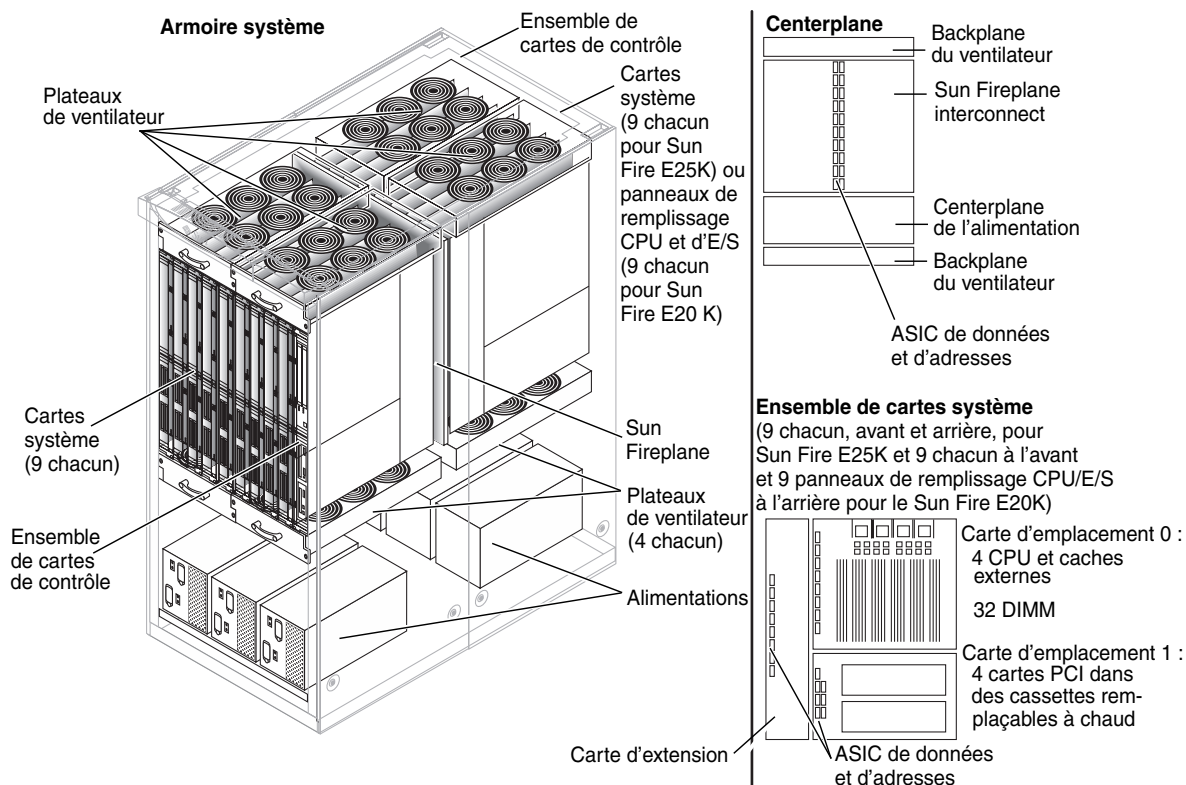


FIGURE 5-1 Principaux composants des Systèmes Sun Fire E25K/E20K

5.1 Armoires

Les systèmes Sun Fire E25K/E20K peuvent comprendre plusieurs armoires à refroidissement d'air : une armoire système et un ou plusieurs racks d'extension d'E/S choisi par le client (voir [FIGURE 5-2](#)). L'armoire système comprend les cartes CPU/mémoire et des périphériques de contrôle système.

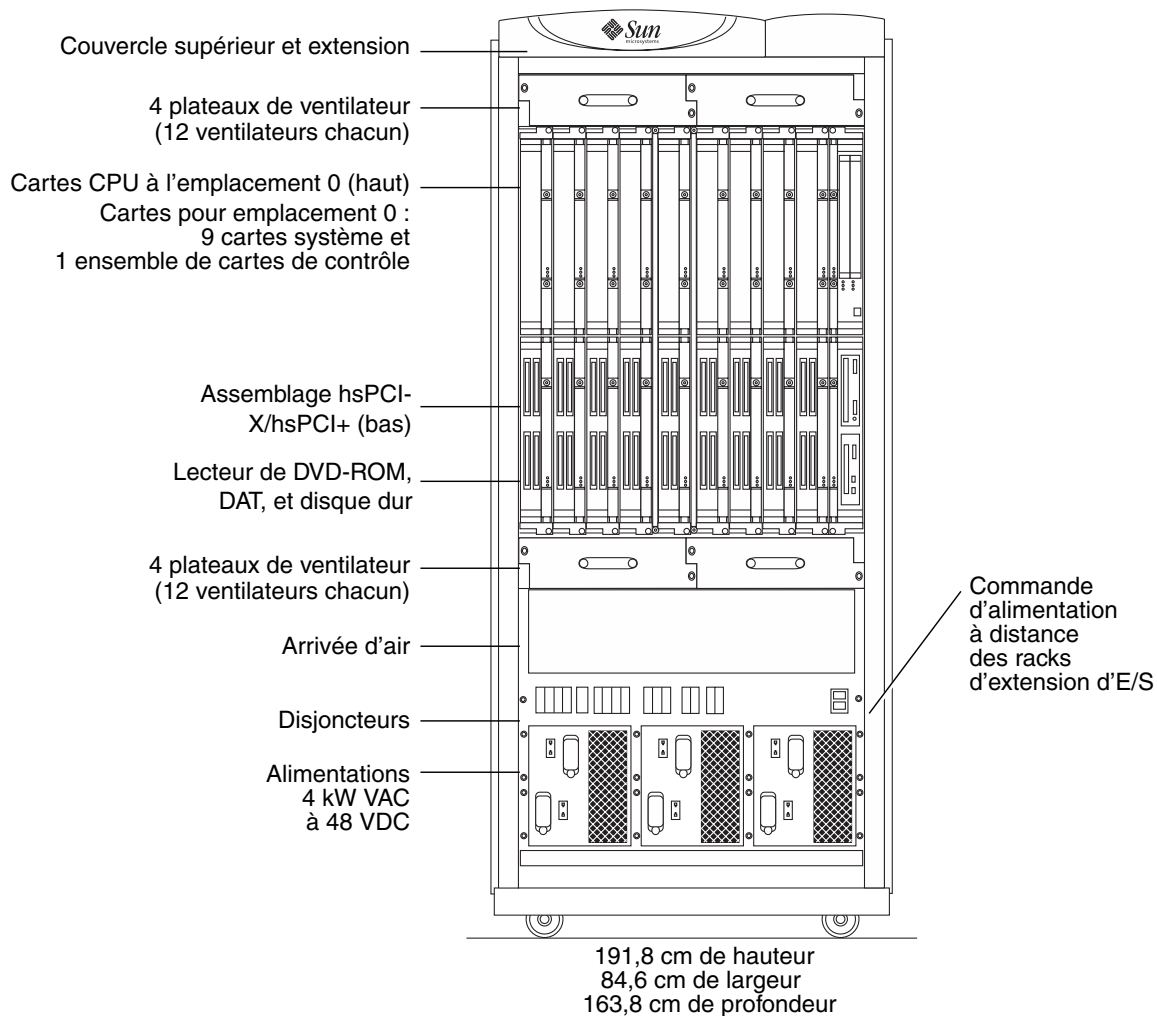


FIGURE 5-2 Armoires des Systèmes Sun Fire E25K/E20K - vue de face

L'armoire du système est configurée avec une panoplie complète de modules supplémentaires : huit plateaux de ventilateur, six alimentations et deux ensembles de cartes de contrôle système, réalisant les opérations RAS. (Voir la [section 5.3.2, « Ensemble de cartes contrôleur », page 5-12.](#))

Sur le système Sun Fire E25K, vous pouvez configurer jusqu'à 18 ensembles de cartes système pour déterminer le nombre de CPU et la quantité de mémoire nécessaires par système. Sur le système Sun Fire E20K, vous pouvez configurer jusqu'à 9 ensembles de cartes système pour déterminer le nombre de CPU et la quantité de mémoire nécessaires par système. (Voir la [section 5.3.1, « Ensemble de cartes système », page 5-8.](#))

Une armoire système Sun Fire E25K entièrement chargée pèse 1 121,7 kg.

Une armoire système Sun Fire E20K entièrement chargé pèse, quant à elle, 987 kg.

5.1.1 Alimentation du système

Les systèmes Sun Fire E25K utilisent une alimentation de 200-240 VAC, monophasée, d'une fréquence comprise entre 47 et 63 Hz. Les armoires système nécessitent douze circuits de 30 ampères, généralement connectés à deux sources d'alimentation distinctes. En Amérique du Nord et au Japon, les prises électriques femelles du site sont de type NEMA L6-30P ou de type IEC 309. Les câbles d'alimentation reliant le système aux prises femelles sont livrés avec le matériel.

Les armoires système utilisent six alimentations en courant alternatif et continu de 4 kW à deux entrées. Deux câbles d'alimentation sont connectés à chaque alimentation. Les alimentations convertissent le courant d'entrée à 48 VDC. Les systèmes peuvent fonctionner avec une alimentation défectueuse et n'ont pas besoin d'être arrêtés lors du remplacement de cette pièce.

Le courant est distribué individuellement aux cartes via des disjoncteurs de courant continu distincts. Chaque carte dispose de ses propres convertisseurs de tension qui transforment le courant 48 VDC aux niveaux requis par les composants logiques de la carte. Une panne de convertisseur n'a d'effet que sur la carte système concernée.

5.1.2 Refroidissement des systèmes

Les seules limitations relatives à l'environnement d'exploitation des systèmes Sun Fire E25K/E20K sont les suivantes :

- Temperature: 50 à 90 °F (10 à 35 °C)
- Taux d'humidité : 20%–80%
- Altitude : jusqu'à 3 048 m

Les systèmes entièrement chargés utilisent 24 kW de courant et possèdent une charge de refroidissement de l'air d'environ 81 352 BTU/heure pour le système Sun Fire E25K et 44 081 BTU/heure pour le système Sun Fire E20K. Les configurations plus modestes utilisent moins de courant.

La dissipation de la chaleur d'un système Sun Fire E25K ou Sun Fire E20K implique que des panneaux munis de perforations soient prévus sous l'unité. Chaque panneau doit être capable de fournir 17 mètres cube par minute d'air refroidi. Plusieurs rangées d'armoires entièrement chargées peuvent être alignées les unes à côté des autres. Pour plus d'informations, reportez-vous au *Guide de planification d'un site pour les Systèmes Sun Fire E25K/E20K*.

L'air pénètre par les arrivées d'air situées sous, à l'arrière et à l'avant de l'armoire, puis est expulsé par le haut. Quatre plateaux de ventilateur sont placés au-dessus des cartes système et quatre autres, en dessous. Dotés de trois vitesses, les ventilateurs fonctionnent généralement à vitesse rapide. Si l'un des composants surchauffe, les ventilateurs passent en vitesse rapide. Le système peut fonctionner avec un ventilateur défectueux, remplaçable à chaud au cours du fonctionnement du système.

5.2 Centerplanes

La [FIGURE 5-3](#) décrit les connexions des cartes et des plateaux de ventilateur latéraux d'un système Sun Fire E25K/E20K avec le backplane du ventilateur, le centerplane d'alimentation et Sun Fireplane interconnect.

Une carte située à l'emplacement 0 et une autre à l'emplacement 1 sont connectées à une plaque de support munie d'une carte d'extension, elle-même connectée à Sun Fireplane interconnect. Cette unité est appelée *ensemble de cartes*. (Reportez-vous à la [section 5.3, « Cartes système », page 5-7.](#))

Neuf ensembles de cartes système sont connectés de chaque côté de Sun Fireplane interconnect avec la plaque de support et la carte d'extension, aux emplacements 0 à 8 (à l'avant) et 9 à 17 (à l'arrière) du système Sun Fire E25K. Neuf ensembles de cartes système sont connectés à l'avant de Sun Fireplane interconnect avec la plaque de support et la carte d'extension, aux emplacements 0 à 8, et neuf panneaux de remplissage CPU et d'E/S sont connectés aux emplacements 9 à 17 (à l'arrière) du système Sun Fire E20K. Deux ensembles de cartes contrôleur système (carte de contrôle du système et carte périphérique) sont connectés de chaque côté de Sun Fireplane Interconnect avec la plaque de support de contrôle système et la carte de support du centerplane, aux emplacement SC0 (à l'avant) et SC1 (à l'arrière). Le courant est distribué à tous les ensembles de cartes via le centerplane d'alimentation situé sous Sun Fireplane interconnect.

Sun Fireplane interconnect possède deux emplacements dédiés (situés à l'avant et à l'arrière du côté droit), destinés aux ensembles de cartes contrôleur système. Ces ensembles de cartes prennent en charge le courant, les horloges et le JTAG pour les ASIC Sun Fireplane interconnect et contiennent les cartes de contrôle système et les périphériques associés (lecteur de DVD-ROM, lecteur DAT et unités de disque dur).

Quatre backplanes de ventilateurs sont montés au-dessus de Sun Fireplane interconnect et deux au-dessous du centerplane d'alimentation, pour distribuer le courant aux huit plateaux de ventilateur.

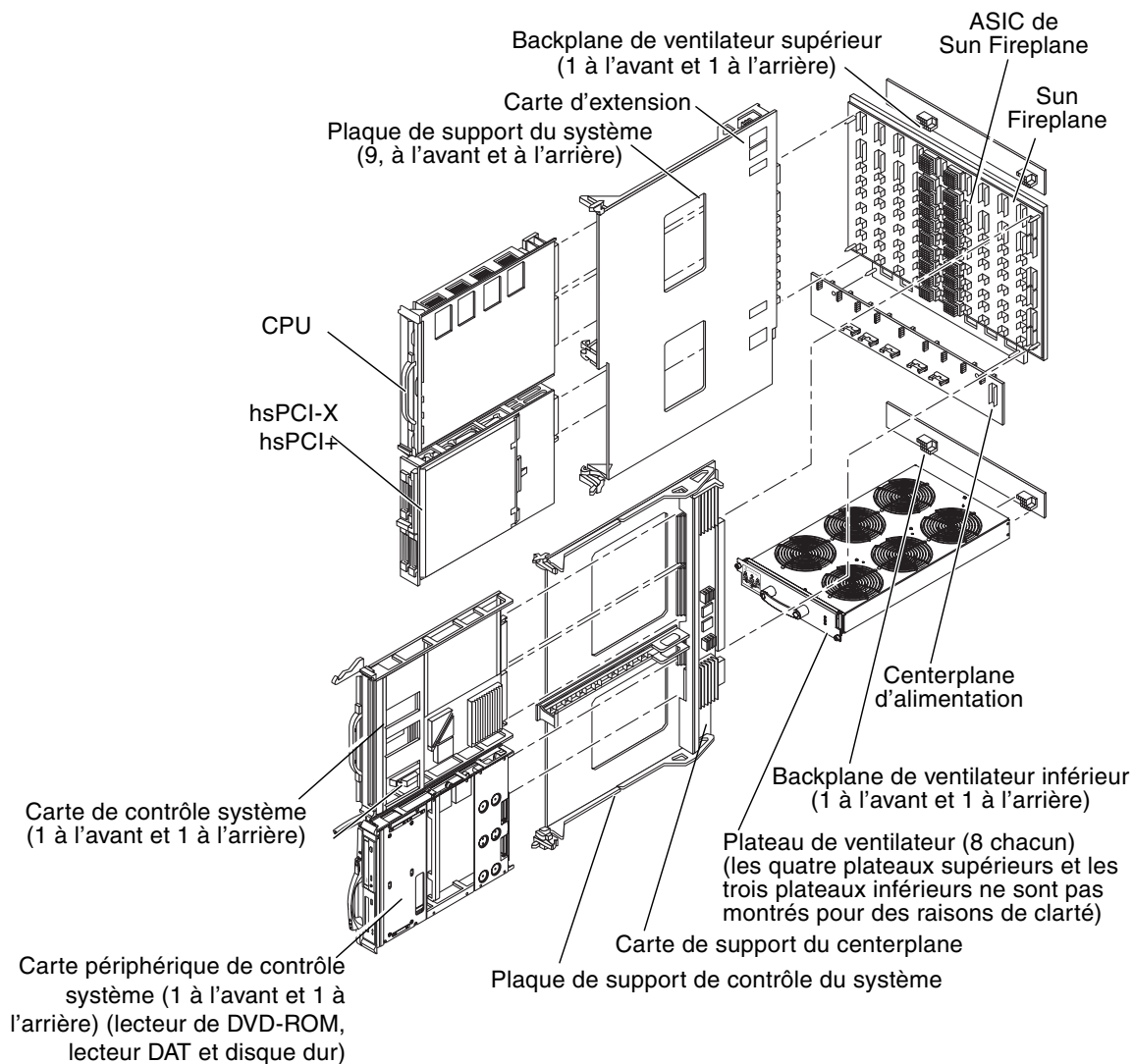


FIGURE 5-3 Sun Fireplane Interconnect et autres composants

5.2.1 Sun Fireplane Interconnect

Sun Fireplane interconnect, élément central des systèmes Sun Fire E25K/E20K, offre une bande passante maximale de 43 Go/s aux 18 ensembles de cartes. Sun Fireplane interconnect fournit également un bus console et une connexion Ethernet à chaque ensemble de cartes.

Sun Fireplane interconnect contient trois crossbars 18 x 18. Le crossbar d'adressage 18 x 18 offre un chemin pour les transactions d'adresses entre les ASIC des files d'attente d'extension d'adresses (AXQ) de chaque carte d'extension. Deux chemins unidirectionnels (l'un pour l'envoi, l'autre pour la réception) relient chaque carte d'extension. Chaque transaction d'adresse nécessite deux cycles d'interconnexion système (à 13,3 ns) pour être transmise via le crossbar d'adressage.

Le crossbar de réponses 18 x 18 offre un chemin de réponse entre l'ASIC AXQ de chaque carte d'extension. Chaque réponse nécessite un ou deux cycles d'interconnexion système (6,7 ns ou 13,3 ns), en fonction de son type. Le chemin de réponse est deux fois moins large que le chemin d'adresse. Deux chemins unidirectionnels (l'un pour l'envoi, l'autre pour la réception) relient chaque carte d'extension.

Le crossbar de données 18 x 18 déplace les paquets de lignes de cache (72 octets) entre les ASIC d'interface de données du système (SDI) de chaque carte d'extension. Chaque connexion est représentée par un chemin bidirectionnel de 36 octets. La largeur de bande est calculée comme suit : 18 emplacements x chemin à 32 octets x 150 MHz divisé par 2 (chemins bidirectionnels), c'est-à-dire 43,2 Go/s. Pour optimiser l'utilisation des chemins bidirectionnels, les files d'attente des ASIC du multiplexeur de données (DMX) reçoivent des données.

5.3 Cartes système

Un ensemble de cartes est une combinaison de trois cartes système connectées à Sun Fireplane interconnect. Cet ensemble de cartes est également appelé extension. Il existe deux types d'ensembles de cartes :

- **Ensemble de cartes système** : Cartes disposant d'un CPU/mémoire, de contrôleurs de bus PCI et de contrôleurs de liaison optique (Voir la [section 5.3.1, « Ensemble de cartes système », page 5-8.](#))
- **Ensemble de cartes contrôleur** : Cartes prenant en charge le courant, les horloges et le JTAG pour Sun Fireplane interconnect, les cartes contrôleur système et les périphériques correspondants (Voir la [section 5.3.2, « Ensemble de cartes contrôleur », page 5-12.](#))

5.3.1 Ensemble de cartes système

Un ensemble de cartes système combine trois cartes : une carte d'extension, une carte située à l'emplacement 0 et une autre située à l'emplacement 1. Cet ensemble, en tant qu'unité, *n'est pas remplaçable à chaud* à partir de Sun Fireplane interconnect. En raison du poids des composants, les cartes des emplacements 0 et 1 sont d'abord retirées individuellement. Ensuite, la carte d'extension et sa plaque de support peuvent être remplacées à chaud. Les cartes des emplacements 0 et 1 peuvent être remplacées à chaud depuis la carte d'extension.

Les cartes de l'emplacement 0 sont équipées d'un port de données hors carte de 4,8 Go/s. Elles constituent les principaux emplacements des CPU et l'unique emplacement de la mémoire sur les systèmes Sun Fire E25K/E20K. Un seul type de carte pour l'emplacement 0 est utilisé par les systèmes Sun Fire E25K/E20K.

Les cartes de l'emplacement 1 sont équipées d'un port de données hors carte de 2,4 Go/s. hsPCI-X/hsPCI+ est une carte destinée à l'emplacement 1, spécifique aux systèmes Sun Fire E25K/E20K et Sun Fire 15K/12K.

5.3.1.1 Carte d'extension

Une carte d'extension fonctionne comme un MUX 2:1 pour étendre un emplacement Sun Fireplane interconnect afin qu'il accueille des cartes destinées aux emplacements 0 et 1. Une carte d'extension fournit un bus d'adressage à deux niveaux, lequel peut réaliser 150 millions de contrôles à la seconde. L'AXQ de la carte d'extension reconnaît les adresses cible des autres ensembles de cartes et les transmet via Sun Fireplane interconnect.

La carte d'extension fournit un commutateur de données à trois ports permettant d'acheminer les données entre les cartes aux emplacements 0, 1 et Sun Fireplane interconnect. Ce commutateur de données à trois ports est de 36 octets pour Sun Fireplane interconnect et l'emplacement de carte 0, et de 18 octets pour l'emplacement de carte 1. Un ensemble de cartes peut transférer un maximum de 4,8 Go de données à la seconde aux autres ensembles de cartes.

Il est possible d'utiliser une carte d'extension avec une seule carte système (emplacement 0 ou 1). Une carte système peut être retirée de la carte d'extension puis remplacée à chaud, configurée et testée dans un système en cours d'exécution, sans perturber le fonctionnement de l'autre carte. La carte d'extension peut être remplacée à chaud après retrait de ses deux cartes système.

5.3.1.2 Carte CPU/mémoire

La carte CPU/mémoire se trouve à l'emplacement 0. Elle contient jusqu'à quatre CPU et huit modules DIMM de cache externe. Chaque CPU contrôle 0, 4 ou 8 DIMM. La taille maximale des DIMM est de 2 Go, ce qui correspond à 64 Go de mémoire par carte. Les DIMM doivent être de la même taille et ne doivent pas être interconnectés sur une même carte. Toutes les CPU de la carte doivent être cadencées à la même vitesse.

Deux paires d'unités CPU/mémoire sont connectées au reste du système via le commutateur de données à deux CPU de niveau 0. Chaque carte CPU/mémoire peut transférer des données à un débit maximal de 2,4 Go/s. La paire d'unités CPU/mémoire partage un port d'accès au commutateur de données de 4,8 Go/s. Le commutateur de données de niveau 1 connecte les deux paires de CPU au port de données hors carte relié à la carte d'extension (Voir la [FIGURE 5-4](#).)

5.3.1.3 Exemple d'ensemble de cartes système

La [FIGURE 5-4](#) et la [FIGURE 5-5](#) présentent un diagramme d'ensemble de cartes et une structure composée d'une carte d'extension, d'une carte CPU/mémoire et d'une carte PCI.

5.3.1.4 Assemblage PCI (hsPCI-X/hsPCI+)

L'assemblage d'E/S est une carte facultative pouvant être installée dans l'emplacement 1. Chaque assemblage hsPCI-X offre quatre emplacements PCI standard (un à 33 MHz et trois à 33/66/90 MHz) et deux contrôleurs PCI. L'assemblage hsPCI+ offre quatre emplacements PCI (un à 33 MHz et trois à 33/66 MHz) et deux contrôleurs PCI).

Une cassette fournit les fonctions nécessaires au remplacement à chaud des assemblages PCI standard. Il s'agit d'un support de cartes passif qui adapte les broches PCI standard à un connecteur.

Une carte PCI est insérée dans la cassette PCI de remplacement à chaud, puis la cassette est remplacée à chaud dans l'assemblage PCI. Le logiciel reconnaît cet assemblage comme étant de type PCI standard et le contrôleur système met chaque emplacement PCI sous/hors tension. (Voir la [FIGURE 5-4](#).)

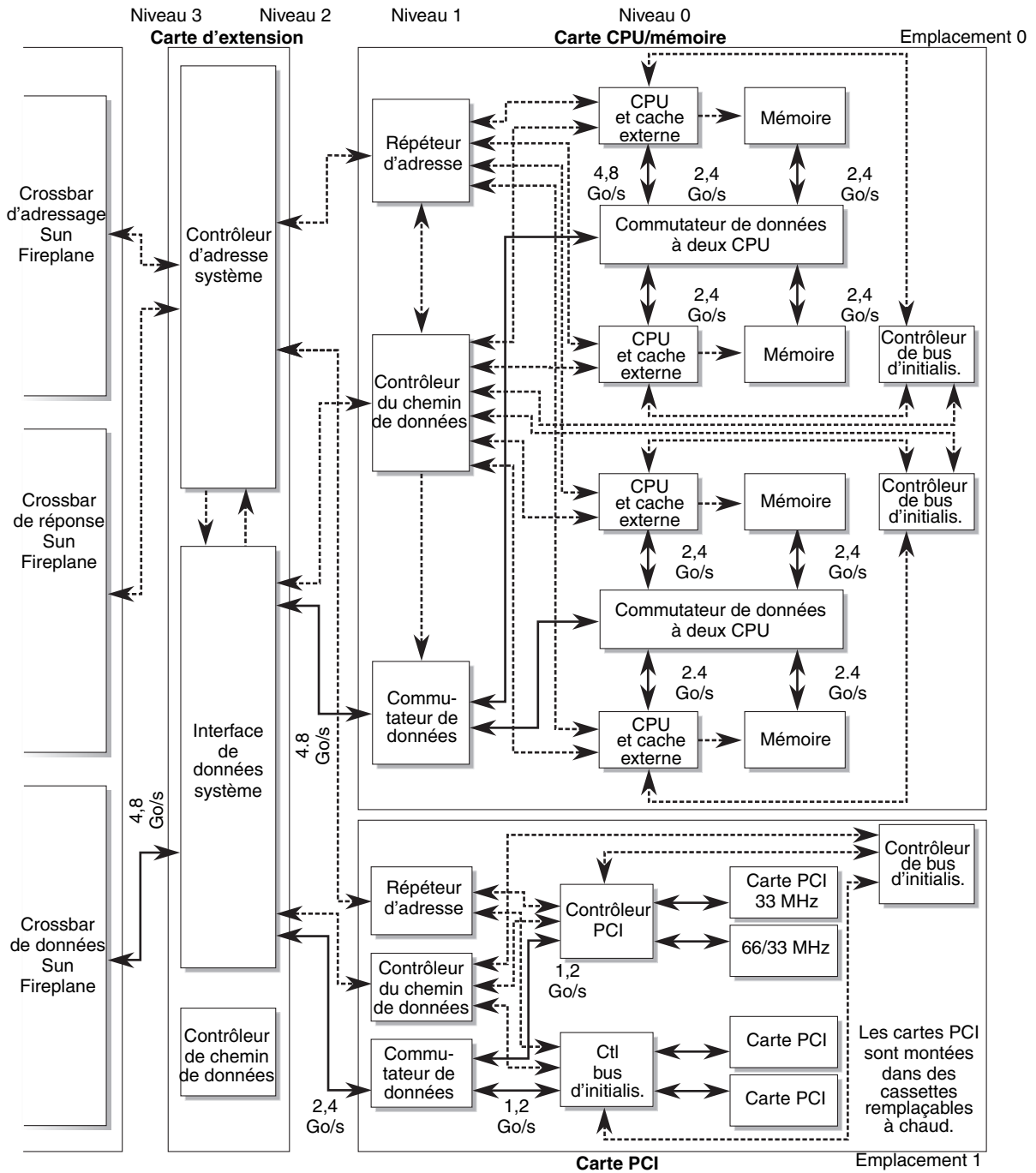


FIGURE 5-4 Diagramme représentant les ensembles de cartes

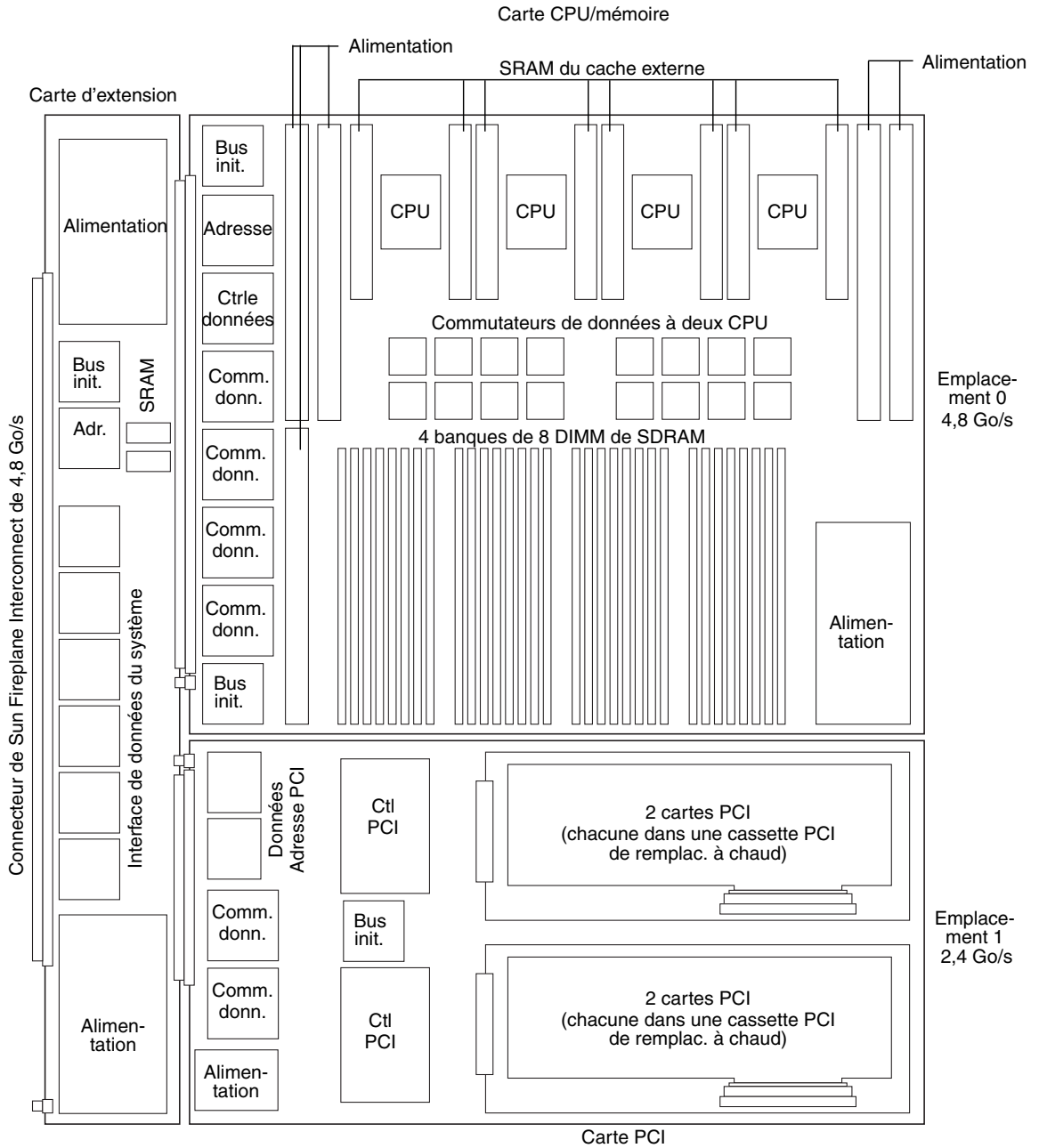


FIGURE 5-5 Configuration des ensembles de cartes système

5.3.2 Ensemble de cartes contrôleur

Cet ensemble fournit des services essentiels et les ressources requises pour le fonctionnement et le contrôle des systèmes Sun Fire E25K/E20K (voir [FIGURE 5-6](#)).

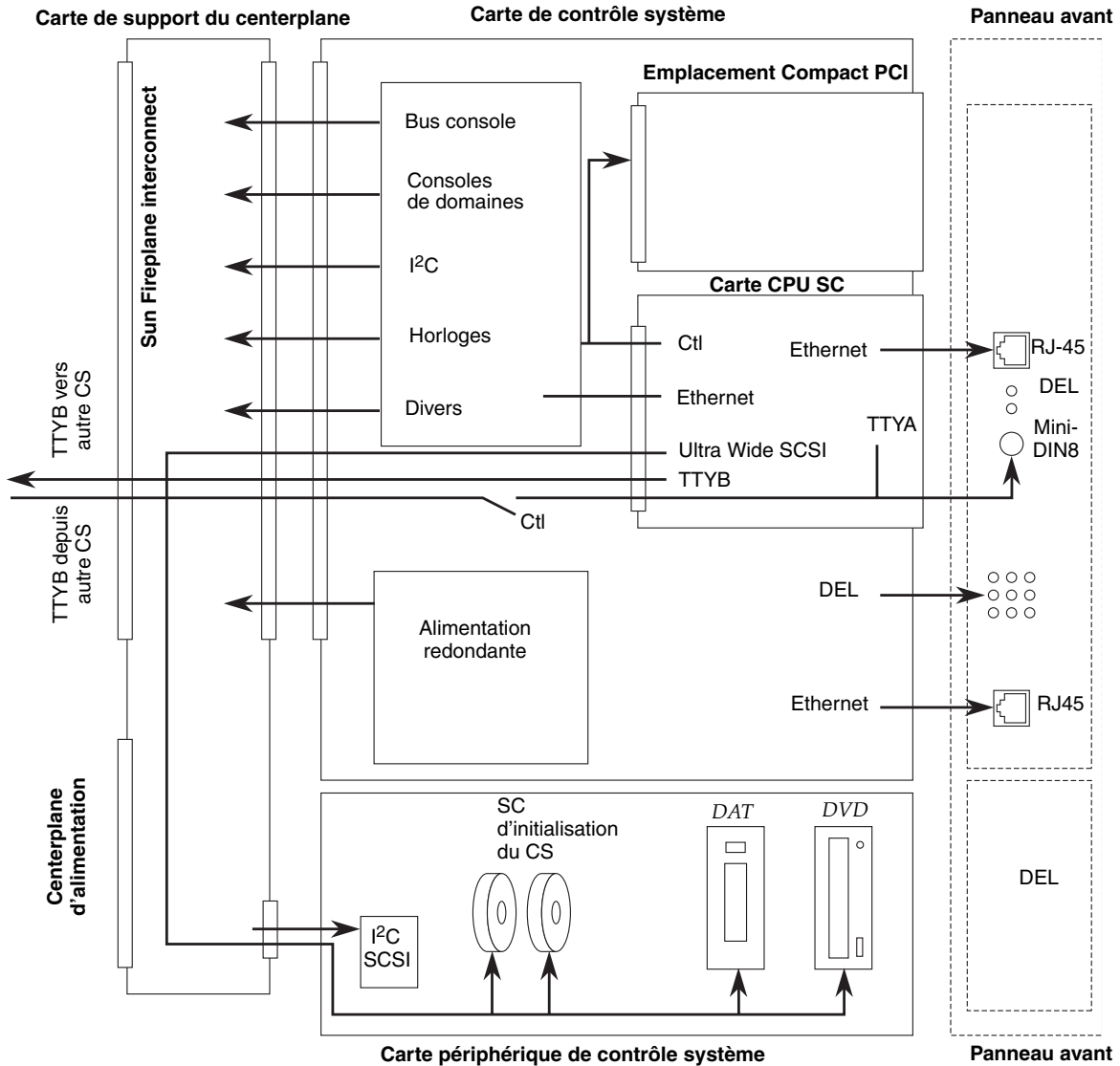


FIGURE 5-6 Configuration de cartes contrôleur système

Cet ensemble est composé de trois cartes :

- **Carte de support du centerplane** : S'insère dans un emplacement réservé de Sun Fireplane interconnect. Elle est de la même taille qu'une carte d'extension et prend en charge le courant, les horloges et le JTAG pour Sun Fireplane interconnect.
- **Carte de contrôle système** : Se connecte à la carte de support du centerplane et est de la même taille qu'une carte destinée à un emplacement 0.
- **Carte périphérique de contrôle système** : Se connecte à la carte de support du centerplane et est de la même taille qu'une carte destinée à un emplacement 1. Cette carte contient un lecteur de DVD-ROM, un lecteur DAT et une unité de disque dur.

La carte de contrôle système est une combinaison de deux cartes :

- **Carte CPU SC**. La carte CPU SC est une carte SPARCengine Netra 2140 6U cPCI en stock contenant un système UltraSPARC-III incorporé. Elle exécute le logiciel Solaris, le logiciel de gestion du système et toutes les applications associées nécessaires au démarrage, à l'entretien et à l'interrogation du système.
- **Carte contrôleur système**. Cette carte offre aux systèmes Sun Fire E25K/E20K une logique spécifique et des connexions à la carte de support du centerplane.

La carte contrôleur système fournit les services essentiels et les ressources requises suivants pour le fonctionnement et le contrôle des systèmes Sun Fire E25K/E20K :

- Horloge système
- Bus I²C sur la totalité du système
- Bus console sur la totalité du système
- Port série (TTY) permettant d'accéder à la carte CPU SC
- Port série (TTY) situé entre les deux contrôleurs système
- Carte Netra 2140 Compact PCI conçue pour exécuter le logiciel Solaris, le logiciel de gestion du système et toutes les applications nécessaires au démarrage, à l'entretien et à l'interrogation du système
- Accès exclusif à toutes les consoles de domaines système dynamiques
- SCSI pour la prise en charge des lecteurs de DVD-ROM, DAT et des disques durs
- Prise en charge des fonctions de haute disponibilité pour la reprise des opérations du contrôleur système par le contrôleur système redondant
- Prise en charge des fonctions de sécurité pour offrir un environnement administratif sécurisé incluant la sécurité B1 certifiée
- Lignes Ethernet sécurisées et privées vers toutes les cartes d'E/S de chaque réseau de zone de gestion (MAN, Management Area Network) d'extension

La carte SPARCengine cPCI+ est montée à plat et au-dessus du contrôleur système de la même manière que les cartes PCI sont installées au-dessus des assemblages d'E/S.

Glossaire

A

- Architecture de Sun Fireplane interconnect** Protocole de cohérence du cache et ensemble des transactions d'adresses utilisées par tous les systèmes UltraSPARC IV Cu à base de CPU.
- ASIC de l'arbitre de données (DARB)** Il est utilisé sur Sun Fireplane interconnect pour contrôler le crossbar de données 18 x 18.
- ASIC de l'interface du système de données (SDI)** Il est utilisé sur les cartes d'extension pour connecter les commutateurs de données des cartes situées aux emplacements 0 et 1 aux crossbars de données de Sun Fireplane interconnect.
- ASIC du commutateur de données (DX)** Il est utilisé sur les cartes destinées aux emplacements 0 et 1 pour connecter le chemin de données du système intégré au chemin de données du système autonome.
- ASIC du contrôleur du bus d'initialisation (SBBC)** Il est utilisé sur les cartes insérées aux emplacements 0 et 1 en vue d'offrir une interface de type bus-console/esclave au bus PROM, JTAG et aux périphériques ²C pour l'initialisation de la carte. Lorsqu'il est utilisé avec des CPU, il fournit un chemin de bus d'initialisation au code POST.

ASIC du contrôleur du chemin de données

(SDC)

Il est utilisé sur les cartes destinées aux emplacements 0 et 1 pour contrôler le chemin de données du système intégré. Permet de répéter le bus console sur les deux contrôleurs de bus d'initialisation intégrés.

ASIC du contrôleur PCI

Il est utilisé sur les cartes hsPCI-X et hsPCI+ et la carte de liaison pour relier l'interconnexion système aux bus PCI.

ASIC du multiplexeur de données (DMX)

Commutateur crossbar de données 18 x 18 permettant de connecter les interfaces de données du système de chaque carte d'extension à Sun Fireplane interconnect.

ASIC du multiplexeur de réponse (RMX)

Crossbar 18 x 18 servant à transmettre les réponses des transactions et à connecter ensemble les contrôleurs d'adresses sur chaque carte d'extension.

Assemblage hsPCI+

Assemblage composé d'une carte PCI standard cadencée à 33 MHz et de trois cartes PCI standard cadencées à 33/66 MHz. Les cartes PCI peuvent être remplacées à chaud à l'emplacement d'E/S pendant le fonctionnement du système en vue de leur reconfiguration dynamique.

Assemblage hsPCI-X

Assemblage composé d'une carte PCI standard cadencée à 33 MHz et de trois cartes PCI standard cadencées à 33/66/90 MHz. Les cartes PCI peuvent être remplacées à chaud à l'emplacement d'E/S pendant le fonctionnement du système en vue de leur reconfiguration dynamique.

B

Bus d'adressage Sun Fire

Bus d'adressage d'un débit maximal de 150 millions de contrôles à la seconde ou d'un débit de données de 9,6 Go/s.

C

- Carte de contrôle** Se connecte à l'un des deux emplacements de contrôle du Sun Fireplane interconnect. Elle se compose d'une carte de support centerplane, d'une carte de contrôle du système et d'une carte de périphérique.
- Carte d'extension** Carte permettant de se connecter à Sun Fireplane interconnect aux sockets des emplacements 0 et 1.
- Carte CPU/mémoire** Carte destinée à l'emplacement 0 et comportant quatre CPU, chacun d'eux contrôlant huit modules DIMM. La carte CPU/mémoire dispose d'une bande passante de 4,8 Go/s hors carte.
- Cassette PCI de remplacement à chaud** Support de remplacement à chaud passif qui adapte les broches PCI standard aux connecteurs.
- CDC** Abréviation de Coherency Directory Cache, le répertoire du cache de cohérence situé dans l'ASIC du contrôleur d'adresse du système (AXQ). Il met en cache les états des étiquettes de mémoire récents stockés dans les bits de mémoire ECC en vue d'accélérer l'accès aux lignes de cache des autres ensembles de cartes.
- Chemin de données Sun Fireplane interconnect** Protocole de données point à point utilisé entre les ASIC du DCDS et du DX.
- Contrôleur d'adresse système ASIC (AXQ)** Connecte les répéteurs d'adresses des cartes insérées aux emplacements 0 et 1 aux crossbars d'adressage et de réponse Sun Fireplane interconnect. Utilisé sur les cartes d'extension.
- CPU UltraSPARC.** La CPU UltraSPARC IV Cu est utilisée sur la carte CPU/mémoire.

D

- DCDS** Abréviation de Dual-CPU Data Switch. Il s'agit d'un ASIC du commutateur de données à deux CPU permettant de connecter deux CPU et deux unités de mémoire à l'ASIC du commutateur de données.
- domainstop (arrêt d'un domaine)** Isolation de l'erreur entre les domaines client.

E

- Ensemble de cartes (d'extension)** Combinaison d'une carte d'extension, d'une carte située à l'emplacement 0 et d'une carte située à l'emplacement 1.
- Ensemble de cartes de contrôle du système** Se connecte à l'un des deux emplacements de contrôle du système de Sun Fireplane interconnect avec la carte de support du centerplane. Il contient la carte de contrôle du système et une carte de périphérique de contrôle système (lecteur de DVD-ROM, lecteur DAT, unité de disque dur).
- Ensemble de cartes système** Se connecte à l'un des 18 emplacements du système de Sun Fireplane interconnect avec la carte d'extension. Il contient des cartes destinées aux emplacements 0 et 1.
- Ensemble de domaines** Combinaison d'un SRD et de ses domaines client.
- Entretien multiple** Possibilité d'entretenir divers composants d'une machine sans perturber un système en cours de fonctionnement.
- Extension dédoublée** Système de deux cartes appartenant à un ensemble mais situées dans des domaines distincts.

G

- Go/s** Capacité en giga-octets par seconde = 2^{30} = 1 073 741 824 octets

J

- JTAG** Joint Test Action Group. Norme IEEE 1149.1 définissant l'analyse en série des registres internes des puces.

L

Latence Temps nécessaire au transfert d'un seul élément de données de la mémoire vers un CPU.

Liaison de domaines Un domaine est lié lorsqu'il est retiré d'un réseau inter-domaines.

M

**Mémoire évolutive
partagée (SSM)**

Mode d'interconnexion du système permettant à plusieurs domaines cohérents au niveau de la surveillance d'être connectés ensemble.

Mo Capacité en mégaoctets = 2^{20} = 1 048 576 octets.

R

**Reconfiguration
dynamique**

Processus d'activation ou de désactivation de périphériques, tels que des cartes et des alimentations au sein d'un système d'exploitation Solaris en cours d'exécution alors que les applications utilisateur continuent à fonctionner.

**recordstop (arrêt de
communication)**

Erreur réparable telle que les erreurs sur un seul bit corrigable dans un chemin de données.

**Récupération
automatique du
système (ASR)**

Capacité d'un système à récupérer automatiquement après une panne matérielle. Cette fonction identifie, puis isole le composant matériel défectueux et crée une configuration d'initialisation du système ne contenant pas ce composant.

**Remplacement
à chaud**

S'applique à un périphérique actif pouvant être installé et retiré d'un système en cours d'exécution en vue de sa reconfiguration dynamique.

**Répéteur d'adresse
(AR) ASIC**

Il est utilisé sur les cartes destinées aux emplacements 0 et 1 pour mettre en œuvre le bus d'adressage du système intégré et sert à connecter quatre CPU (ou deux contrôleurs d'E/S) au contrôleur d'adresse de la carte d'extension.

S

- Source d'alimentation** Composants matériels dont l'énergie provient d'un groupe d'alimentation.
- Sun Fireplane interconnect** Architecture d'interconnexion utilisée par la génération de CPU UltraSPARC IV Cu. Cette architecture est représentée par le centerplane physique de logique active qui implémente les crossbars d'adresses et de données du système.
- Suppression des liens de domaines** Retrait d'un domaine d'un réseau inter-domaines.