

# **StorageTek Virtual Library Extension**

Guide de planification

Version 1.5

**E62332-02**

**Avril 2017**

---

## StorageTek Virtual Library Extension

Guide de planification

**E62332-02**

Copyright © 2015, 2017, Oracle et/ou ses affiliés. Tous droits réservés.

Ce logiciel et la documentation qui l'accompagne sont protégés par les lois sur la propriété intellectuelle. Ils sont concédés sous licence et soumis à des restrictions d'utilisation et de divulgation. Sauf stipulation expresse de votre contrat de licence ou de la loi, vous ne pouvez pas copier, reproduire, traduire, diffuser, modifier, accorder de licence, transmettre, distribuer, exposer, exécuter, publier ou afficher le logiciel, même partiellement, sous quelque forme et par quelque procédé que ce soit. Par ailleurs, il est interdit de procéder à toute ingénierie inverse du logiciel, de le désassembler ou de le décompiler, excepté à des fins d'interopérabilité avec des logiciels tiers ou tel que prescrit par la loi.

Les informations fournies dans ce document sont susceptibles de modification sans préavis. Par ailleurs, Oracle Corporation ne garantit pas qu'elles soient exemptes d'erreurs et vous invite, le cas échéant, à lui en faire part par écrit.

Si ce logiciel, ou la documentation qui l'accompagne, est concédé sous licence au Gouvernement des Etats-Unis, ou à toute entité qui délivre la licence de ce logiciel ou l'utilise pour le compte du Gouvernement des Etats-Unis, la notice suivante s'applique :

U.S. GOVERNMENT END USERS: Oracle programs, including any operating system, integrated software, any programs installed on the hardware, and/or documentation, delivered to U.S. Government end users are "commercial computer software" pursuant to the applicable Federal Acquisition Regulation and agency-specific supplemental regulations. As such, use, duplication, disclosure, modification, and adaptation of the programs, including any operating system, integrated software, any programs installed on the hardware, and/or documentation, shall be subject to license terms and license restrictions applicable to the programs. No other rights are granted to the U.S. Government.

Ce logiciel ou matériel a été développé pour un usage général dans le cadre d'applications de gestion des informations. Ce logiciel ou matériel n'est pas conçu ni n'est destiné à être utilisé dans des applications à risque, notamment dans des applications pouvant causer un risque de dommages corporels. Si vous utilisez ce logiciel ou matériel dans le cadre d'applications dangereuses, il est de votre responsabilité de prendre toutes les mesures de secours, de sauvegarde, de redondance et autres mesures nécessaires à son utilisation dans des conditions optimales de sécurité. Oracle Corporation et ses affiliés déclinent toute responsabilité quant aux dommages causés par l'utilisation de ce logiciel ou matériel pour des applications dangereuses.

Oracle et Java sont des marques déposées d'Oracle Corporation et/ou de ses affiliés. Tout autre nom mentionné peut correspondre à des marques appartenant à d'autres propriétaires qu'Oracle.

Intel et Intel Xeon sont des marques ou des marques déposées d'Intel Corporation. Toutes les marques SPARC sont utilisées sous licence et sont des marques ou des marques déposées de SPARC International, Inc. AMD, Opteron, le logo AMD et le logo AMD Opteron sont des marques ou des marques déposées d'Advanced Micro Devices. UNIX est une marque déposée de The Open Group.

Ce logiciel ou matériel et la documentation qui l'accompagne peuvent fournir des informations ou des liens donnant accès à des contenus, des produits et des services émanant de tiers. Oracle Corporation et ses affiliés déclinent toute responsabilité ou garantie expresse quant aux contenus, produits ou services émanant de tiers, sauf mention contraire stipulée dans un contrat entre vous et Oracle. En aucun cas, Oracle Corporation et ses affiliés ne sauraient être tenus pour responsables des pertes subies, des coûts occasionnés ou des dommages causés par l'accès à des contenus, produits ou services tiers, ou à leur utilisation, sauf mention contraire stipulée dans un contrat entre vous et Oracle.

---

# Table des matières

---

|  |    |
|--|----|
| <b>Préface</b> .....   | 11 |
| Public .....   | 11 |
| Accessibilité de la documentation .....  | 11 |
| Documents VLE supplémentaires .....  | 11 |
| <b>1. Introduction</b> .....   | 13 |
| Nouveautés dans VLE 1.5.3 .....  | 14 |
| Plates-formes prises en charge .....   | 14 |
| Matériel et logiciel VLE .....   | 15 |
| Configuration VLE monoeud .....  | 17 |
| Systèmes VLE multinoeuds .....   | 18 |
| Transfert de données de VLE à VLE .....  | 19 |
| Chiffrement des VTV .....  | 20 |
| Suppression des doublons sur les VTV .....   | 20 |
| Contrôle de la taille de trame .....   | 21 |
| Stockage étendu Oracle Cloud .....   | 21 |
| Service Oracle Storage Cloud - Object Storage .....  | 22 |
| Service Oracle Storage Cloud - Archive Storage .....   | 23 |
| Migration .....  | 24 |
| Rappel .....   | 24 |
| Restauration .....   | 24 |
| Chiffrement dans Oracle Cloud (pris en charge pour VLE 1.5.3 et les<br>versions supérieures) ..... | 24 |
| Liste à vérifier par le client : Configuration de VLE pour Oracle Cloud<br>Storage .....           | 25 |
| <b>2. Planification du site physique</b> .....   | 27 |
| Evaluation du site - Facteurs externes .....   | 27 |
| Evaluation du site - Facteurs internes .....   | 28 |
| Spécifications environnementales du système VLE .....  | 28 |
| Configuration de base .....  | 29 |
| Capacité .....   | 29 |
| Dimensions globales de la VLE - Armoire SunRack II 1242 (cm) .....                                 | 29 |
| Espace libre pour la maintenance (cm) .....  | 29 |

|   |           |
|---|-----------|
| Poids (kilos, rempli de huit JBOD) .....  | 29        |
| Alimentation et HVAC .....  | 30        |
| Conditions requises pour le transfert de VLE de point à point .....                                 | 30        |
| Dimensions de la structure et obstructions .....  | 30        |
| Capacités de charge des ascenseurs .....  | 31        |
| Inclinaisons .....  | 31        |
| Conditions requises pour l'installation du système VLE .....  | 31        |
| Conditions requises quant à la construction du plancher .....                                       | 31        |
| Capacité de charge du plancher .....  | 31        |
| Conditions de charge exercée sur le plancher .....  | 32        |
| Spécifications et références liées aux capacités de charge du plancher .....                        | 32        |
| Capacités nominales de stabilité latérale du plancher technique .....                               | 33        |
| Capacités nominales des panneaux du plancher technique .....  | 33        |
| Capacités nominales des plots du plancher technique .....   | 33        |
| Sécurité du centre de données .....   | 33        |
| Commande de mise hors tension d'urgence .....   | 34        |
| Prévention incendie .....   | 34        |
| Systèmes de distribution électrique du site .....   | 34        |
| Conception du système .....   | 35        |
| Mise à la terre des équipements .....   | 36        |
| Source d'alimentation .....   | 36        |
| Blocs d'alimentation à deux sources indépendantes .....   | 37        |
| Bruits électriques et perturbations des lignes électriques .....                                    | 37        |
| Décharge électrostatique .....  | 38        |
| Configuration HVAC requise .....  | 39        |
| Conditions environnementales requises et risques .....  | 39        |
| <b>3. Planification de la VLE .....</b>   | <b>41</b> |
| Configuration matérielle et logicielle requise par le produit VLE (Virtual Library Extension) ..... | 41        |
| Respect des exigences du logiciel hôte du mainframe .....   | 41        |
| Respect des exigences d'infrastructure du réseau .....  | 41        |
| Respect des exigences matérielles pour un commutateur Oracle .....                                  | 43        |
| Respect des exigences de facilité de maintenance .....  | 45        |
| Configuration d'ASR (Automated Service Request) .....   | 46        |
| Détermination des valeurs de configuration de la VLE .....  | 47        |
| Détermination des valeurs pour les scripts de configuration .....                                   | 47        |
| Nom VLE et numéro VLE .....   | 48        |

|   |    |
|---|----|
| Nom d'hôte pour le noeud .....                                      | 49 |
| Détermination des valeurs pour configure_vle .....                  | 49 |
| Détermination des valeurs pour setup_vle_node .....                 | 49 |
| Détermination des valeurs pour la configuration de Port Card .....  | 50 |
| Ports de gestion Ethernet .....                                     | 51 |
| Connexions multinoeuds .....  | 51 |
| Connexions de transfert de données .....                            | 52 |
| Nom d'hôte du port .....  | 52 |
| IP Address .....  | 53 |
| Netmask .....   | 53 |
| Réplication .....   | 53 |
| UUI .....   | 53 |
| Distant .....   | 53 |
| Détermination des valeurs de configuration des plages de cartouches |    |
| VMVC .....  | 54 |
| Planification du chiffrement .....                                  | 56 |
| Planification de la suppression des doublons .....                  | 57 |
| Instructions pour la suppression des doublons .....                 | 57 |
| Utilisation du rapport SCRPT .....                                  | 58 |
| Utilisation de l'utilitaire MEDVERIFY .....                         | 59 |
| Réplication réduite .....   | 59 |
| Planification de groupement de liaisons .....                       | 60 |
| Avantages du groupement de liaisons .....                           | 61 |
| Exigences en matière de groupement de liaisons .....                | 61 |
| Configuration de commutateur .....                                  | 62 |
| Groupes de canaux .....   | 62 |
| VLAN .....  | 62 |
| Trames géantes .....  | 62 |
| Mode LACP .....   | 63 |
| Comportement .....  | 63 |
| Groupements de ports 10 GigE .....                                  | 63 |
| Surveillance des groupements .....                                  | 63 |
| Types de groupement VLE .....                                       | 64 |
| Groupements VLE vers VTSS .....                                     | 64 |
| Groupements VLE vers VLE .....                                      | 64 |
| Groupements UUI de VLE .....  | 65 |
| Préparation en vue du stockage étendu Oracle Cloud .....            | 65 |
| Besoins réseau pour le stockage étendu Oracle Cloud .....           | 65 |

|  |    |
|--|----|
| <b>A. Configuration réseau de VLE 1.5</b> .....                                  | 67 |
| Modifications du réseau pour VLE 1.5 .....                                       | 67 |
| Exemple 1 : Disposition multiples VTSS vers VLE sans infrastructure réseau ..... | 69 |
| Exemple 2 : Disposition multiples VTSS vers VLE avec infrastructure réseau ..... | 71 |
| Exemple 3: Trafic VLE multinoeuds .....  | 73 |
| Exemple 4: Trafic de copie distante VLE vers VLE .....                           | 74 |
| <b>B. Contrôle des contaminants</b> .....  | 77 |
| Contaminants présents dans l'environnement .....                                 | 77 |
| Niveaux exigés en matière de qualité de l'air .....                              | 77 |
| Sources et propriétés des contaminants .....                                     | 78 |
| Activité des opérateurs .....  | 79 |
| Déplacement de matériel .....  | 79 |
| Air extérieur .....  | 79 |
| Éléments stockés .....   | 80 |
| Influences extérieures .....   | 80 |
| Activité de nettoyage .....  | 80 |
| Effets des contaminants .....  | 80 |
| Interférences physiques .....  | 81 |
| Défaillance due à la corrosion .....   | 81 |
| Courts-circuits .....  | 81 |
| Défaillance thermique .....  | 81 |
| Conditions ambiantes .....   | 81 |
| Zones d'exposition .....   | 83 |
| Filtration .....   | 84 |
| Pressurisation positive et ventilation .....                                     | 85 |
| Équipement et procédures de nettoyage .....                                      | 86 |
| Tâches quotidiennes .....  | 86 |
| Tâches hebdomadaires .....   | 86 |
| Tâches trimestrielles .....  | 87 |
| Tâches biennales .....   | 88 |
| Activités et processus .....   | 88 |
| <b>Index</b> .....   | 89 |

## Liste des tableaux

|   |    |
|---|----|
| 1.1. Paramètres pour la connectivité au Cloud .....   | 26 |
| 2.1. Configuration HVAC et d'alimentation requise pour le serveur VLE (estimations) .....           | 30 |
| 2.2. Configuration HVAC et d'alimentation requise pour la VLE .....                                 | 30 |
| 2.3. Source d'alimentation requise pour le système VLE .....  | 36 |
| 3.1. Informations de configuration CAM (Common Array Manager) .....                                 | 45 |
| 3.2. Configuration de notification - Options de configuration d'e-mail /<br>ConfCollectStatus ..... | 46 |
| 3.3. Capacités effectives VLE - Nombre max. de cartouches VMVC par noeud .....                      | 55 |
| A.1. Configuration du réseau VLE du serveur X4-4 (à partir de VLE 1.5) .....                        | 68 |
| A.2. Configuration réseau VLE pour X4470/X4470M2/X2-4 (avant VLE 1.5) .....                         | 68 |
| A.3. Liaisons IFF/Replication VLE .....   | 70 |
| A.4. Liaisons multinoeuds VLE .....   | 73 |
| A.5. Liaisons de copie distante VLE .....   | 74 |



## Liste des exemples

|   |    |
|---|----|
| 3.1. Suppression des doublons activée pour les classes de stockage locales et distantes ..... | 57 |
| 3.2. Classe de gestion pour la suppression des doublons .....                                 | 57 |
| 3.3. Classe de gestion pour la réplication réduite .....                                      | 59 |



# Préface

---

Cette préface présente le guide de planification pour le produit StorageTek Virtual Library Extension (VLE) d'Oracle.

## Public

Cette publication s'adresse au personnel d'Oracle ou du client chargé d'effectuer une planification de site pour StorageTek Virtual Library Extension (VLE) d'Oracle.

## Accessibilité de la documentation

Pour plus d'informations sur l'engagement d'Oracle pour l'accessibilité de la documentation, visitez le site Web Oracle Accessibility Program, à l'adresse <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=docacc>.

### Accès aux services de support Oracle

Les clients Oracle qui ont souscrit un contrat de support ont accès au support électronique via My Oracle Support. Pour plus d'informations, visitez le site <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=info> ou le site <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=trs> si vous êtes malentendant.

## Documents VLE supplémentaires

Vous avez droit d'accéder aux documents supplémentaires suivants :

- *VLE SLA and Standard Firmware Entitlement*
- *Licensing Information User Manual*
- *Written Offer to Provide Certain Source Code*
- *VLE Safety Guide*



---

---

## Chapitre 1. Introduction

Ce chapitre présente le logiciel StorageTek Virtual Library Extension (VLE) d'Oracle et décrit les composants typiquement inclus dans une configuration VLE. VLE est un stockage sur disque backend pour VTSS. La solution VLE est composée des éléments suivants :

- Matériel et microcode du VTSS (Virtual Tape Storage Subsystem)
- Logiciel VTCS (Virtual Tape Control Subsystem) et composant SMC (Storage Management Component)
- Matériel et logiciel VLE
- Capacité à la demande, en pétaoctets
- Plusieurs copies redondantes des données à des fins de très haute disponibilité
- Toutes les données peuvent être chiffrées au repos pour assurer leur sécurité
- Vérifications automatiques d'intégrité des données pour assurer la durabilité
- API REST conformes aux normes de l'industrie
- Prise en charge de la migration et du rappel de volumes de bande virtuels (VTV) vers et depuis Oracle Archive Cloud

Du côté du VTCS, une VLE ressemble à une bibliothèque de bandes, à l'exception que les volumes VTV sont stockés dans des cartouches multivolumes virtuelles (VMVC) sur disque. Avec VLE, vous pouvez configurer une VLE et des bandes ou encore une solution de stockage VTV backend avec VLE seule (par exemple, avec des configurations VSM sans bande). Un VTSS peut migrer des volumes VTV vers et les rappeler d'une VLE, comme le ferait une bibliothèque de bandes réelle.

---

### Prudence :

- Si vous possédez un système VLE, HSC/VTCS utilise les services de communications SMC pour communiquer avec la VLE. Pour garantir la disponibilité de ces services au démarrage du VTCS, Oracle recommande de commencer par envoyer la commande de démarrage au HSC, puis d'envoyer immédiatement la commande de démarrage au SMC tant que le HSC est en cours d'initialisation.
  - L'arrêt du SMC empêche le VTCS d'envoyer des messages à la VLE, ce qui stoppe le transfert de données. Par conséquent, vous devez vous assurer que l'activité du VTCS est mise en veille ou que le VTCS est arrêté avant d'arrêter le SMC.
  - Vous ne pouvez pas utiliser le protocole AT-TLS avec le serveur HTTP du SMC si vous utilisez la VLE.
  - Dans les configurations VSM sans bande, si vous n'avez qu'une VLE monoeud connectée à un VTSS spécifique et que cette VLE passe hors ligne, vous perdez l'accès à tous les volumes VTV migrés vers la VLE (qui ne résident pas dans le VTSS) et ce jusqu'à ce que la VLE revienne en ligne.
-

Pour plus d'informations, reportez-vous aux sections suivantes :

- « [Nouveautés dans VLE 1.5.3](#) »
- « [Plates-formes prises en charge](#) »
- « [Matériel et logiciel VLE](#) »
- « [Configuration VLE monoeud](#) »
- « [Systèmes VLE multinoeuds](#) »
- « [Transfert de données de VLE à VLE](#) »
- « [Chiffrement des VTV](#) »
- « [Suppression des doublons sur les VTV](#) »
- « [Contrôle de la taille de trame](#) »
- « [Stockage étendu Oracle Cloud](#) »

## Nouveautés dans VLE 1.5.3

VLE 1.5.3 fournit les fonctionnalités suivantes :

- Une prise en charge de VTV de 400 Mo, 800 Mo, 2 Go, 4 Go et 32 Go
- Un niveau de stockage supplémentaire dans la solution VSM. Les volumes VTV peuvent désormais migrer depuis le VTSS vers la VLE pour assurer un accès rapide aux données récentes. De plus, les volumes VTV peuvent transiter du stockage VLE vers les médias de bande (cartouches MVC) pour l'archivage à long terme. Vous pouvez contrôler la manière dont les volumes VTV sont migrés et archivés à l'aide des classes de gestion et de stockage HSC existantes et profiter ainsi d'une rétrocompatibilité complète avec les configurations précédentes
- Un stockage sur disque backend partagé entre plusieurs systèmes VTSS assurant un accès haute disponibilité aux données
- Le chiffrement Oracle Cloud

---

**Remarque :**

Pour VLE 1.1 et les versions supérieures, une "VLE" est un ensemble de noeuds interconnectés avec un réseau privé.

Consultez la documentation [http://docs.oracle.com/cloud/latest/storagecs\\_common/index.html](http://docs.oracle.com/cloud/latest/storagecs_common/index.html) pour plus d'informations sur la configuration d'un compte Oracle Cloud ou reportez-vous à la section "[Besoins réseau pour le stockage étendu Oracle Cloud](#)".

---

## Plates-formes prises en charge

VLE 1.5.3 a été testé avec une configuration très spécifique. L'utilisation d'une configuration différente de celle approuvée n'est pas prise en charge.

---

**Remarque :**

Le logiciel VLE 1.5.3 fonctionne sur les versions anciennes et nouvelles de la pile matérielle. Le mélange de composants n'est pas possible dans une même armoire VLE.

---

Les piles peuvent être combinées, par exemple une VLE avec des JBOD J4410, puis une VLE avec des JBOD DE2-24C, formant ainsi une VLE multinoeud.

## Matériel et logiciel VLE

La VLE, qui est une unité assemblée en usine dans un Sun Rack II modèle 1242, est composée du matériel suivant :

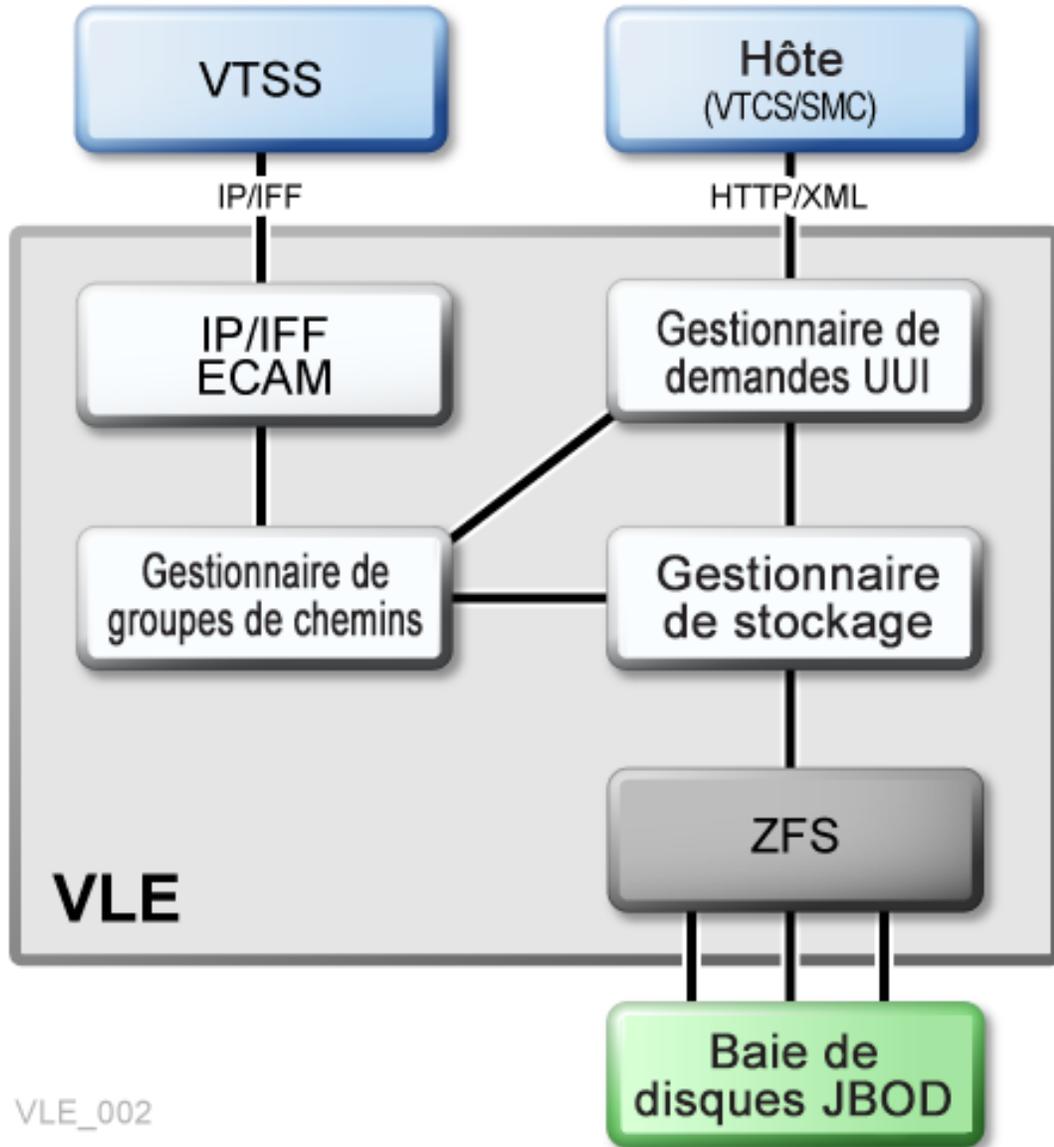
- Un serveur intégré à une plate-forme serveur Sun X4-4
- Quatre ports 10 Gb sur la carte mère, dont deux pouvant être utilisés pour le transfert de données ou à d'autres fins. Deux de ces ports sont dédiés à la gestion, à la maintenance et au support
- Un port de service (ILOM)
- Quatre cartes réseau fibre optique à deux ports 10 Gb (six ports disponibles) plus deux ports cuivre 10 Gb
- Un ou plusieurs boîtiers Oracle Storage Drive Enclosure DE2-24C (DE2-24C) qui contiennent des disques (HDD) dans une baie RAID ZFS, évolutive dans les capacités effectives commençant à 200 To pour une VLE JBOD unique (pour un taux de compression de 4 à 1 lorsque les données sont migrées vers la VLE)
- Un lecteur de DVD

Le logiciel VLE est composé des éléments suivants :

- Système d'exploitation Oracle Solaris 11
- Système de fichiers ZFS et base de données MySQL
- Logiciel applicatif VLE

La [Figure 1.1, « Architecture du sous-système VLE »](#) illustre l'architecture du sous-système VLE

Figure 1.1. Architecture du sous-système VLE



Comme le montre la [Figure 1.1, « Architecture du sous-système VLE »](#), le logiciel applicatif VLE est composé des éléments suivants :

- Le protocole HTTP/XML est le protocole de données prévu pour les communications hôte vers VLE.
- Le gestionnaire de demandes de l'interface UII (Universal User Interface), qui traite les demandes UII provenant du composant SMC (Storage Management Component) et du logiciel VTCS (Virtual Tape Control Software) et qui leur envoie des réponses. Le

gestionnaire de demandes de l'interface UUI détermine quels composants de la VLE sont utilisés pour répondre à une demande.

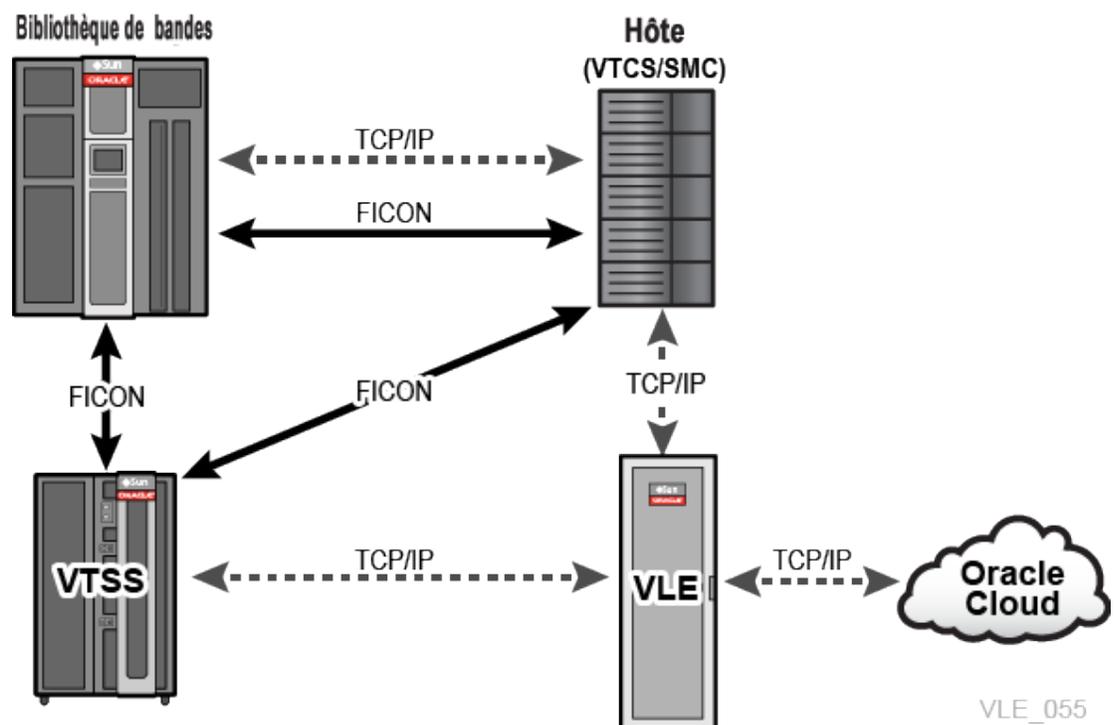
Le gestionnaire de demandes de l'interface UUI appelle :

- Le gestionnaire de groupes de chemins pour planifier les migrations et les rappels de volumes VTV. Le gestionnaire de groupes de chemins gère tous les groupes de chemins, où chaque groupe gère un transfert de données de VTV simple entre le VTSS et la VLE.
- Le gestionnaire de stockage pour planifier la génération de tous les rapports.
- Le composant de gestionnaire de stockage VLE gère les données et les métadonnées VMVC/VTV sur la VLE. Le gestionnaire de stockage VLE stocke les données VTV dans le ZFS de la baie JBOD et les y récupère.
- Le protocole TCP/IP/IFF est le protocole de données prévu pour les communications hôte à VLE, où le composant IP/IFF/ECAM gère les communications entre le VTSS et la VLE.

## Configuration VLE monoeud

La [Figure 1.2, « VLE monoeud dans un système VSM »](#) illustre une configuration VLE monoeud.

**Figure 1.2. VLE monoeud dans un système VSM**



Comme le montre la [Figure 1.2, « VLE monoeud dans un système VSM »](#) (où 1 désigne l'hôte MVS et 2 la bibliothèque) :

- Plusieurs connexions TCP/IP (entre les ports IP du VTSS et les ports IP de la VLE) sont prises en charge, comme suit :
  - Une VLE simple peut connecter jusqu'à huit VTSS ; plusieurs VTSS peuvent donc partager des VLE.
  - Un seul VTSS peut se connecter à quatre VLE afin d'augmenter l'espace de tampon pour les charges de travail importantes.
- Un VTSS simple peut être connecté à :
  - Des lecteurs RTD uniquement
  - Des VTSS (mis en cluster) uniquement
  - Des VLE uniquement
  - Une combinaison des options ci-dessus
- Le protocole TCP/IP est le seul protocole pris en charge pour les connexions entre la VLE et le VTSS et pour les connexions entre la VLE et les hôtes exécutant SMC et VTCS.

## Systèmes VLE multinoeuds

Les systèmes VLE multinoeuds permettent une évolutivité extrêmement importante du système de stockage VLE. Vous pouvez construire des systèmes multinoeuds composés de 1 à 64 noeuds, avec plusieurs noeuds interconnectés par un réseau privé. Une VLE multinoeuds apparaît comme une VLE unique pour les systèmes SMC/VTCS. Du fait que la VLE est livrée avec des JBOD 4 To, une VLE unique peut évoluer entre 200 To (pour un système avec un seul JBOD) et 100 Po (dans le cas d'une VLE à 64 noeuds entièrement remplie).

---

**Remarque :**

Il s'agit de capacités effectives qui supposent un taux de compression 4:1. VLE est **conçu** pour accepter jusqu'à 64 noeuds, mais n'a été **validé** que jusqu'à 16 noeuds.

---

La [Figure 1.3, « Complexe multinoeuds VLE »](#) illustre un complexe VLE multinoeud où les noeuds sont interconnectés via un commutateur 10 GE dédié de telle sorte que chaque noeud peut accéder à n'importe quel autre noeud du complexe.

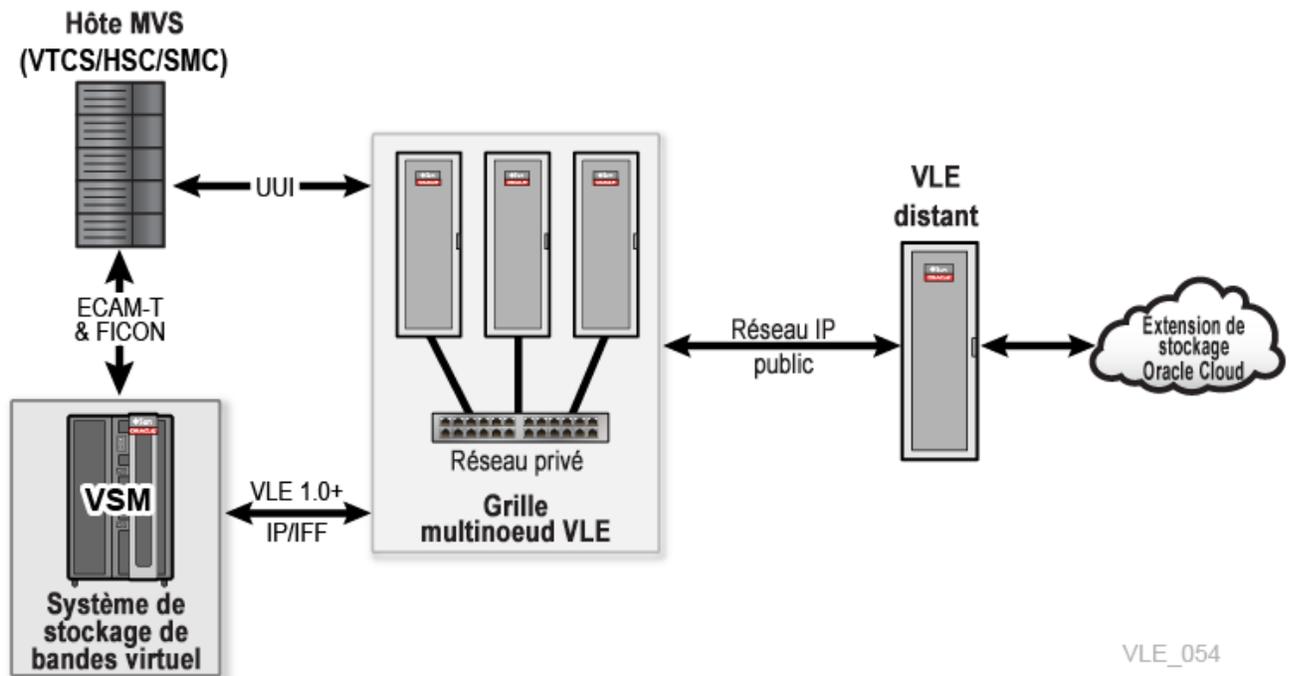
---

**Remarque :**

Une VLE multinoeud peut être une combinaison quelconque des niveaux de code d'application 1.5.0, 1.5.1, 1.5.1.A1, 1.5.2, 1.5.2.A1 et 1.5.3, mais tous les noeuds doivent être mis à niveau vers 1.5.3 dès que possible.

---

Figure 1.3. Complexe multinoeuds VLE



VLE\_054

**Prudence :**

Il est recommandé que tous les noeuds s'exécutent au niveau VLE 1.5.3 et non dans un mélange des niveaux 1.5.0, 1.5.1, 1.5.1.A1, 1.5.2 et 1.5.2.A1 avec 1.5.3, à part pendant le temps nécessaire à la réalisation des mises à niveau.

## Transfert de données de VLE à VLE

Le système de stockage VLE peut gérer les transferts de données indépendamment du VTSS, ce qui permet de libérer des ressources VTSS pour la charge de travail frontale (hôtes) et d'améliorer ainsi la capacité de traitement globale du VTSS.

**Exemple :**

- Si vos stratégies de migration précisent qu'il doit exister deux copies VLE d'un volume VTV (dans la même VLE ou dans des VLE distinctes), la première migration vers une VLE va entraîner le transfert de données depuis le VTSS. Toutes les migrations VLE suivantes du VTV peuvent être réalisées via une copie de VLE à VLE. Cela réduit le temps requis par les cycles VTSS pour migrer toutes les copies d'un VTV.
- Si votre environnement exécute :
  - VLE 1.2 ou une version supérieure
  - VTCS 7.1 (avec les PTF de support) ou VTCS 7.2 et les versions supérieures

Vous pouvez utiliser le VTCS pour définir un nombre de périphériques VLE supérieur au nombre de chemins VTSS vers VLE, à l'aide du paramètre *CONFIG STORMNGR VLEDEV*. Si vous utilisez ce schéma d'adressage, les ressources VTSS utilisées pour migrer toutes les copies de VTV vers VLE sont réduites davantage encore. En effet, le chemin du VTSS vers la VLE cible est réservé uniquement lorsque le transfert des données est direct depuis le VTSS vers la VLE. Pour toutes les actions VRTD de la VLE, un chemin partant du VTSS est réservé seulement lorsqu'un transfert de données VTSS est requis. Cette fonctionnalité est nommée ADS (Autonomous Device Support).

## Chiffrement des VTV

La fonction de chiffrement permet le chiffrement des cartouches VMVC écrites sur le système VLE. Le chiffrement est activé *noeud par noeud*, à l'aide d'une *clé de chiffrement* stockée sur le noeud et sauvegardée sur un périphérique USB. Toute la gestion de chiffrement se fait via l'interface graphique de la VLE. Le logiciel de l'hôte n'a aucune connaissance du chiffrement, car la VLE déchiffre les volumes VTV qui sont rappelés vers le VTSS.

---

**Remarque :**

Le chiffrement ne peut être activé que sur une VLE vide, sans aucune cartouche VMVC définie. Il est impossible d'activer le chiffrement sur une VLE qui contient déjà des données client. Par conséquent, le choix de chiffrer les données doit être effectué pendant la phase de planification de l'installation VLE.

---

Lorsque vous définissez pour la première fois des cartouches VMVC chiffrées, une clé USB doit être présente. Les clés de chiffrement sont sauvegardées sur cette clé USB. Avant d'ajouter d'autres cartouches VMVC, assurez-vous que la clé USB originale a été insérée, de manière à ce que les anciennes et nouvelles clés de chiffrement soient synchronisées et sauvegardées. Il est de la responsabilité du client de gérer la clé USB en tant que sauvegarde lors de la création de cartouches VMVC. Bien qu'il soit possible de créer des cartouches VMVC chiffrées sans que la clé USB soit présente, vous ne pourrez monter ou lire ces cartouches VMVC qu'avec la clé de chiffrement appropriée.

---

**Remarque :**

La clé USB doit être formatée en FAT ou FAT32 sur une station de travail ou un serveur Windows avant d'être introduite dans une prise USB d'une VLE afin que la VLE la reconnaisse. Les clés USB aux formats NTFS et exFAT ne sont pas prises en charge par VLE.

---

## Suppression des doublons sur les VTV

La *suppression des doublons* élimine les données redondantes dans un complexe VLE. La suppression des doublons (ou déduplication), contrôlée par le paramètre *DEDUP* de l'instruction *STORCLAS*, augmente la capacité effective de la VLE ; elle est exécutée par la VLE avant que le volume VTV ne soit écrit sur une cartouche VMVC.

Pour évaluer les résultats de la suppression des doublons, activez-la, contrôlez les résultats du rapport *SCRPT* et ajustez les paramètres si nécessaire. Le rapport *SCRPT* fournit le "taux de

réduction” approximatif des données dédoublées, correspondant à la division du nombre de Go non compressés par le nombre de Go utilisés. Ainsi, le taux de réduction comprend *à la fois* la compression VTSS *et* la déduplication VLE. Un taux de réduction élevé indique une compression et une déduplication efficaces.

Par exemple, le VTSS reçoit 16 Mo de données, les compresse à 4 Mo et écrit les données compressées sur un volume VTV. Ensuite, la VLE déduplique le volume VTV pour atteindre 2 Mo et l'écrit sur une cartouche VMVC. Par conséquent, le taux de réduction est égal à 16 Mo divisés par 2 Mo, soit 8,0:1.

## Contrôle de la taille de trame

Le **contrôle de la taille de trame** spécifie l'utilisation de trames géantes sur chaque liaison de copie :

---

### Remarque :

L'infrastructure entre VSM et VLE ou entre plusieurs VLE doit prendre en charge les trames géantes pour que cela fonctionne. Si une partie quelconque de l'infrastructure entre ces connexions ne prend pas en charge les trames géantes, cela ne fonctionnera pas.

---

- **Si** votre réseau TCP/IP prend en charge les trames géantes, l'activation de cette option peut améliorer les performances réseau.
- Pour activer les trames géantes, cochez la case *Jumbo Frames* dans l'onglet *Port Card Configuration*. La sélection de cette case définit la valeur MTU (Maximum Transmission Unit) sur 9000 pour le port.
- Il est recommandé que les trames géantes soient activées sur les liaisons qui sont définies pour le transfert VLE vers VLE.

## Stockage étendu Oracle Cloud

VLE 1.5.2 et les versions supérieures prennent en charge la connexion au cloud Oracle depuis la VLE. VLE peut être configuré pour éventuellement migrer et rappeler les données client directement vers et depuis le cloud Oracle. Les options de configuration de VLE prennent en charge toute combinaison de stockage de données dans le pool de disques VLE local et/ou dans le cloud Oracle. VLE prend en charge trois options Oracle Cloud : Oracle Cloud, Oracle Cloud (Archive) et le chiffrement dans Oracle Cloud. Vous trouverez ci-après des informations plus détaillées sur les options Oracle Cloud prises en charge.

L'option de stockage étendu Oracle Cloud permet au client de bénéficier d'une capacité de stockage supplémentaire. Consultez la documentation [http://docs.oracle.com/cloud/latest/storagecs\\_common/index.html](http://docs.oracle.com/cloud/latest/storagecs_common/index.html) pour plus d'informations sur la configuration d'un compte Oracle Cloud ou reportez-vous à la section " [Besoins réseau pour le stockage étendu Oracle Cloud](#)".

Pour plus d'informations sur les comptes facturés et non facturés à l'usage, consultez :

- [http://docs.oracle.com/cloud/latest/trial\\_paid\\_subscriptions/CSGSG/toc.htm](http://docs.oracle.com/cloud/latest/trial_paid_subscriptions/CSGSG/toc.htm)
- Pour obtenir des informations à jour sur Oracle Cloud, consultez :  
<http://docs.oracle.com/cloud/latest/>
- Pour obtenir plus de détails, consultez :  
[http://docs.oracle.com/cloud/latest/storagecs\\_common/index.html](http://docs.oracle.com/cloud/latest/storagecs_common/index.html)

## Service Oracle Storage Cloud - Object Storage

Pris en charge à partir de la version VLE 1.5.2, le service Oracle Storage Cloud - Object Storage est très semblable au stockage de données dans le pool de disques local de la VLE. Cette section présente les prérequis pour configurer une VLE en vue de stocker des volumes VTV dans le cloud de stockage.

Les informations nécessaires sont les suivantes :

---

**Remarque :**

Le CSE Oracle devra récupérer les informations de compte Oracle Cloud du client pour créer la connexion initiale entre la VLE et le service Oracle Storage Cloud - Object Storage.

---

- Nom de compte
- Nom d'utilisateur
- Mot de passe d'utilisateur
- URL d'autorisation

---

**Remarque :**

Les plages de cartouches MVC sont déterminées par le client. Elles sont utilisées pour configurer le logiciel hôte VTCS et remises à l'équipe de support technique Oracle pour la configuration de la VLE.

---

Si la VLE est censée stocker des données de volumes VTV à la fois dans son pool de disques local et dans le cloud de stockage, deux plages de pool VMVC seront définies et configurées dans la VLE :

- Une plage de VMVC pour le stockage dans le pool de disques local de la VLE
- Une plage de VMVC pour le stockage des données VLE via Oracle Cloud

Une fois que les définitions de cartouches VMVC sont configurées dans la VLE, les opérations VLE de migration, de rappel et de copie de VTV devraient se comporter quasiment de la même manière que celles qui utilisent le pool de stockage local.

---

**Remarque :**

Les performances du transfert de données depuis la VLE vers le cloud dépendent de la bande passante et du délai IP ainsi que des capacités de performance du cloud de stockage.

---

## Service Oracle Storage Cloud - Archive Storage

Pris en charge à partir de la version VLE 1.5.3, le stockage de données dans le cloud Archive est très semblable au stockage de données dans le pool de disques local de la VLE, à quelques exceptions près concernant le rappel des données stockées dans le service Oracle Storage Cloud - Archive Storage.

La procédure à suivre pour configurer une VLE en vue d'utiliser le service Oracle Storage Cloud - Archive Storage est quasiment la même que pour le service Oracle Storage Cloud - Object Storage.

Les informations nécessaires sont les suivantes :

---

**Remarque :**

Le CSE Oracle devra récupérer les informations de compte Oracle Cloud du client pour créer la connexion initiale entre la VLE et Oracle Cloud Archive. Les informations de compte pour Cloud Archive sont les mêmes que pour Storage Cloud.

---

- Nom de compte
- Nom d'utilisateur
- Mot de passe d'utilisateur
- URL d'autorisation

Les plages de cartouches MVC sont déterminées par le client. Elles sont utilisées pour configurer le logiciel hôte VTCS et remises à l'équipe de support technique Oracle pour la configuration de la VLE. Le client devra fournir jusqu'à trois plages vMVC pour utiliser Cloud Archive :

- Une plage de VMVC pour le stockage dans le pool de disques local de la VLE
- Une plage de VMVC pour le stockage des données VLE via Oracle Cloud
- Une plage de VMVC pour le stockage des données VLE via Oracle Cloud (Archive)

Lors de la création des cartouches vMVC sur la VLE, le technicien Oracle sélectionne un indicateur "archive" pour celles qui utiliseront Cloud Archive. C'est ainsi que la fonctionnalité "archive" est déclenchée dans Oracle Cloud. Une fois que les définitions de VMVC sont configurées dans la VLE, les opérations VLE de migration, rappel et copie de VTV deviennent possibles pour les trois plages de vMVC, à quelques exceptions près concernant la plage réservée à Cloud Archive.

---

**Remarque :**

Pour une présentation plus détaillée des opérations de migration, de restauration et de rappel, reportez-vous au *guide de configuration du logiciel hôte pour Virtual Library Extension (VLE) 1.5*.

---

## Migration

Les opérations de migration de volumes VTV se comportent de la même façon que pour les VTV migrés vers le pool de disques local de la VLE ou vers le service Oracle Storage Cloud - Object Storage. Une fois que la migration d'un VTV vers Storage Cloud est terminée, le VTV est immédiatement transféré vers Cloud Archive.

---

**Remarque :**

Les VTV qui passent immédiatement au statut d'archive ne peuvent pas être rappelés immédiatement par les utilisateurs ni utilisés comme source pour une opération de copie de VLE à VLE.

---

## Rappel

Une fois qu'un VTV a été déplacé vers Cloud Archive après une migration, il ne peut pas être rappelé tant qu'il n'a pas été restauré (déplacé de Cloud Archive vers Storage Cloud).

## Restauration

Les VTV qui devront être restaurés sont identifiés par le client et sont restaurés manuellement (ou par une tâche d'hôte) à l'aide d'une commande Restore via l'interface UI de SMC.

---

**Remarque :**

Le contrat de niveau de service (SLA) Oracle pour la restauration d'un VTV est de 4 heures. Plusieurs commandes de restauration de VTV peuvent être lancées simultanément.

---

Une opération Query Restore peut être envoyée aux VTV en cours de restauration pour connaître l'état d'avancement de l'opération (terminée ou en cours). Les opérations de restauration exécutées au sein de Cloud Archive sont censées avoir un comportement très semblable à celui des opérations VLE qui utilisent le pool de stockage local de la VLE.

Les performances du transfert de données depuis la VLE vers le cloud dépendent de la bande passante et du délai IP ainsi que des capacités de performance d'Oracle Cloud.

## Chiffrement dans Oracle Cloud (pris en charge pour VLE 1.5.3 et les versions supérieures)

Les services Oracle Storage Cloud - Object Storage et Oracle Storage Cloud - Archive Storage prennent en charge le chiffrement. Le chiffrement dans ces deux services Oracle Cloud est contrôlé à l'échelle de chaque vMVC ; autrement dit, si une cartouche vMVC est créée avec l'indicateur de chiffrement activé, tous les volumes situés sur cette vMVC seront chiffrés. Les opérations de migration et de rappel de VTV chiffrés se comportent de la manière décrite précédemment pour chacun des clouds (Archive et non-archive).

La seule différence est une réduction de 10 % des performances pour les VTV chiffrés. La procédure de configuration de la VLE pour l'utilisation du chiffrement Oracle Cloud est très

semblable à celle décrite dans les sections « [Service Oracle Storage Cloud - Object Storage](#) » et « [Service Oracle Storage Cloud - Archive Storage](#) ».

---

**Remarque :**

Le CSE Oracle aura besoin des informations de compte Oracle Cloud du client pour créer la connexion initiale entre la VLE et Oracle Cloud.

---

Les informations de compte sont les mêmes pour le cloud d'archivage et pour le cloud de stockage.

Les informations nécessaires sont les suivantes :

- Nom de compte
- Nom d'utilisateur
- Mot de passe d'utilisateur
- URL d'autorisation

Les plages de cartouches MVC sont déterminées par le client. Elles sont utilisées pour configurer le logiciel hôte VTCS et remises à l'équipe de support technique Oracle pour la configuration de la VLE. Le client devra fournir jusqu'à trois plages vMVC pour utiliser Oracle Cloud avec la fonctionnalité de chiffrement :

- Une plage de vMVC pour le stockage dans le pool de disques local de la VLE
- Une plage de vMVC pour le stockage des données VLE via Oracle Cloud (avec ou sans chiffrement)
- Une plage de vMVC pour le stockage des données VLE via Oracle Cloud Archive (avec ou sans chiffrement)

---

**Remarque :**

Lors de la création des vMVC sur une VLE, le technicien Oracle définit un indicateur de chiffrement pour toutes celles qui contiendront des volumes VTV chiffrés.

---

Une fois que les définitions de VMVC sont configurées dans la VLE, les opérations de migration et de rappel de VTV et les opérations de copie VLE se comportent pour les vMVC chiffrées exactement comme décrit dans les sections « [Service Oracle Storage Cloud - Object Storage](#) » et « [Service Oracle Storage Cloud - Archive Storage](#) ». Vous pouvez consulter le site Web d'Oracle Cloud pour plus d'informations sur la fonctionnalité de chiffrement (Encryption) car celle-ci est gérée au sein du Cloud Oracle.

## Liste à vérifier par le client : Configuration de VLE pour Oracle Cloud Storage

Procurez-vous les paramètres suivants au moins une semaine à l'avance afin que le technicien sur site d'Oracle soit prêt à configurer VLE 1.5 pour la connexion à Oracle Cloud Storage.

**Remarque :**

Si ces valeurs ne sont pas disponibles immédiatement, la configuration de la connectivité au Cloud sera retardée.

**Tableau 1.1. Paramètres pour la connectivité au Cloud**

| Valeur   | Description  | Commentaire   |
|--|--|---|
| Compte Oracle Cloud Storage                      | Compte Oracle Cloud Storage valide fourni par Oracle. Les clients ont normalement reçu un e-mail contenant leurs informations de compte. | Le technicien de maintenance aura besoin des détails suivants lorsqu'il va configurer la VLE pour Oracle Cloud : URL, nom de compte, nom et mot de passe d'utilisateur. |
| Port Ethernet dédié sur la VLE                   | Il est vivement recommandé qu'un port Ethernet au moins de la VLE soit dédié au trafic avec Oracle Cloud.                                | Les ports Ethernet dédiés doivent pouvoir se connecter à ce sous-réseau.  |
| Sous-réseau Cloud dédié                          | Sous-réseau dédié défini par le service informatique du client pour le routage du trafic de données avec Oracle Cloud.                   | Les ports Ethernet dédiés doivent pouvoir se connecter à ce sous-réseau.  |
| Adresse(s) IP statique(s)                        | Une ou plusieurs adresses IP valides fournies par le service informatique du client.   | Ces adresses IP seront attribuées aux ports Ethernet. Si le client souhaite plusieurs ports Ethernet et une seule adresse IP, les ports seront groupés.                 |
| Passerelle, numéro de réseau et masque de réseau | Valeurs à utiliser lors de la définition d'adresse IP ; fournies par le service informatique.  | Ces valeurs doivent pouvoir être obtenues rapidement auprès du service informatique.  |

---

---

## Chapitre 2. Planification du site physique

Ce chapitre fournit des informations sur les activités conçues pour s'assurer que le site est correctement équipé et adapté aux conditions requises d'alimentation, de sécurité, d'environnement, HVAC et de gestion des données du système VLE.

Voici une liste non exhaustive de points clés pour mener la planification de la préparation du site :

- Etudes du site visant à évaluer et éliminer ou atténuer les facteurs susceptibles de nuire à la livraison, à l'installation et au fonctionnement du système VLE.
- Plan de la disposition et de l'emplacement du système VLE, ainsi que de la disposition du câblage assurant une utilisation efficace et un entretien simplifié, plus désignation d'un espace et d'installations adéquats pour le personnel de support Oracle et son équipement.
- Construction des installations assurant un environnement de fonctionnement optimal pour le système VLE et le personnel, ainsi qu'un plancher sécurisé et une protection contre les incendies, les inondations, les contaminations et autres dangers potentiels.
- Prévision d'événements clés et de délais précis pour la mise à niveau des installations, la formation du personnel et les opérations de livraison, d'implémentation, d'installation, de tests et de certification.

Il incombe aux clients d'assurer que leur site est préparé à recevoir et opérer le système VLE et qu'il répond aux spécifications minimum d'exploitation du système, décrites dans ce guide.

### Evaluation du site - Facteurs externes

Avant la livraison du système VLE, une équipe de planification de la préparation doit identifier et évaluer tous les facteurs de site externes présentant des dangers avérés ou potentiels, ou encore susceptibles de nuire au bon déroulement de la livraison et de l'installation ou au fonctionnement du système. Les facteurs externes à évaluer sont notamment les suivants :

- Fiabilité et qualité de l'alimentation électrique fournie par les services publics, les groupes électrogènes et les ASI (alimentations sans interruption), etc.
- Proximité de sources de rayonnement électromagnétique haute fréquence (par exemple, lignes électriques à haute tension, émetteurs de télévision, radio et radar).
- Proximité de plaines inondables naturelles ou créées par l'homme et risque résultant d'inondation du centre de données.

- Effets potentiels d'agents polluants provenant de sources proches (par exemple, des installations industrielles). Pour plus d'informations, reportez-vous à la section [Annexe B, Contrôle des contaminants](#).

Si tout facteur négatif existant ou potentiel est découvert, l'équipe de planification de la préparation de site doit prendre les mesures appropriées pour éliminer ces facteurs ou atténuer leur impact, ce avant la livraison du système VLE. Les services internationaux d'Oracle proposent des services de consultation et d'assistance pour identifier et résoudre ce type de problèmes. Pour plus d'informations à ce sujet, contactez votre chargé de compte Oracle.

## Evaluation du site - Facteurs internes

Avant la livraison du système VLE, une équipe de planification de la préparation doit identifier et évaluer tous les facteurs de site internes présentant des dangers avérés ou potentiels, ou encore susceptibles de nuire au bon déroulement de la livraison et de l'installation ou au fonctionnement du système. Les facteurs internes à évaluer sont notamment les suivants :

- Dimensions de la structure, capacités des ascenseurs, capacités de charge du plancher, inclinaisons des pentes et autres facteurs à prévoir lors du transfert du système d'un point à un autre (aire de livraison, aire de transit et site d'installation du centre de données), comme le décrivent les sections suivantes :
  - [« Spécifications environnementales du système VLE »](#)
  - [« Conditions requises pour le transfert de VLE de point à point »](#)
- [« Conditions requises pour l'installation du système VLE »](#), qui détaille les critères de construction et de capacité de charge du plancher.
- Caractéristiques de conception et capacités du système de sécurité du centre de données décrites dans le document [« Sécurité du centre de données »](#).
- Conception et capacité du ou des systèmes d'alimentation du site décrites dans le document [« Systèmes de distribution électrique du site »](#)
- Caractéristiques de conception et capacités du système HVAC du centre de données décrites dans le document [« Configuration HVAC requise »](#)
- Conditions environnementales décrites dans les sections suivantes :
  - [« Conditions environnementales requises et risques »](#)
  - [Annexe B, Contrôle des contaminants](#)

Si tout facteur négatif existant ou potentiel est découvert, l'équipe de planification de la préparation de site doit prendre les mesures appropriées pour éliminer ces facteurs ou atténuer leur impact, ce avant la livraison du système VLE. Les services internationaux d'Oracle proposent des services de consultation et d'assistance pour identifier et résoudre ce type de problèmes. Pour plus d'informations à ce sujet, contactez votre chargé de compte Oracle.

## Spécifications environnementales du système VLE

Les sections qui suivent décrivent les spécifications d'environnement pour VLE.

---

**Remarque :**

Les statistiques données en termes de données d'alimentation et de refroidissement sont approximatives en raison des variations des débits de données et du nombre d'opérations effectuées.

---

## Configuration de base

La configuration de base comprend un serveur Sun X4-4 équipé de deux unités SAS internes de 1,2 To chacune, de quatre cartes NIC à fibre optique double port 10 Gb et d'une carte NIC cuivre 10 Gbit à un port, plus deux ports 10 Gb disponibles sur la carte mère, un DE2-24C rempli de 24 disques HDD SAS 4 To et l'armoire SunRack II 1242 dotée de deux unités d'alimentation 10 KVA. La seule option proposée est de la capacité supplémentaire, en incréments d'un JBOD, pour un total maximum de huit JBOD.

## Capacité

- Capacité de base - 50 To natif, 200 To effectif
- Capacité maximale - 400 To natif, 1,6 Po effectif

## Dimensions globales de la VLE - Armoire SunRack II 1242 (cm)

- Hauteur - 199,9
- Largeur - 59,9
- Profondeur - 119,9

## Espace libre pour la maintenance (cm)

- Haut - 91

---

**Remarque :**

91 cm constitue la spécification générique de Sun Rack II. VLE ne nécessite un accès par le haut que si les câbles d'alimentation sont acheminés par le haut du rack. Les câbles d'alimentation peuvent être acheminés par le haut ou par le bas, selon la disposition du centre de données.

---

- Avant - 42
- Arrière - 91

## Poids (kilos, rempli de huit JBOD)

Ventilation :

- Serveur - 38,6
- Armoire - 150,9
- Chaque JBOD - 50,1

- Huit JBOD - 400,9

---

**Remarque :**

Chaque JBOD - 50,1

---

- Poids total - 590,5
- Poids total, matériel d'expédition compris - 3 988

## Alimentation et HVAC

**Tableau 2.1. Configuration HVAC et d'alimentation requise pour le serveur VLE (estimations)**

| Exigence                        | Inactif | Echant. |
|---------------------------------|---------|---------|
| Alimentation du serveur (Watts) | 759     | 1287    |
| HVAC (BTU/h)                    | 2590    | 4391    |

La puissance consommée par JBOD pour le DE2-24C est de 201,2 watts à l'état inactif et de 503 watts en fonctionnement standard.

**Tableau 2.2. Configuration HVAC et d'alimentation requise pour la VLE**

| Taille du JBOD | Watts | BTU/h |
|----------------|-------|-------|
| 200 To         | 1603  | 5470  |
| 400 To         | 2106  | 7186  |
| 600 To         | 2609  | 8902  |
| 800 To         | 3112  | 10619 |
| 1 Po           | 3615  | 12335 |
| 1,2 Po         | 4118  | 14051 |
| 1,4 Po         | 4621  | 15768 |
| 1,6 Po         | 5124  | 17484 |

## Conditions requises pour le transfert de VLE de point à point

Les conditions du site doivent être vérifiées pour garantir le transport sécurisé de tous les composants du système VLE entre l'aire de livraison, l'aire de transit et le centre de données, sans restrictions de dimensions, sans obstructions ni risques pour la sécurité et sans dépassement des capacités nominales de l'équipement de levage et de charge, du plancher ou d'autres infrastructures. *Les conditions à vérifier sont décrites ci-dessous.*

## Dimensions de la structure et obstructions

Les dimensions des ascenseurs, des portes, des couloirs, etc. doivent être suffisantes pour permettre le passage sans entrave des armoires VLE (dans des conteneurs d'expédition,

si nécessaire) de l'aire de livraison à l'emplacement d'installation du centre de données. Reportez-vous à la section « [Dimensions globales de la VLE - Armoire SunRack II 1242 \(cm\)](#) » pour connaître les dimensions des armoires VLE.

## Capacités de charge des ascenseurs

Les ascenseurs qui seront empruntés pour transférer les armoires VLE doivent présenter une capacité de charge certifiée d'au moins 1 000 kg. Cette capacité permet de lever l'armoire VLE la plus lourde complètement remplie, un transpalette (prévoir 100 kg) et deux personnes (prévoir 200 kg). Reportez-vous à la section « [Poids \(kilos, rempli de huit JBOD\)](#) » pour obtenir plus d'informations sur le poids des armoires.

## Inclinaisons

Pour éviter le basculement des armoires VLE sur les pentes au cours du transfert d'un point à un autre, l'ingénieur ou le responsable du site peut vérifier l'angle d'inclinaison de toutes les pentes rencontrées sur le chemin de transfert. L'angle ne peut pas dépasser les 10 degrés (176 mm/m).

## Conditions requises pour l'installation du système VLE

Les sections suivantes décrivent les conditions requises pour installer le système VLE.

### Conditions requises quant à la construction du plancher

Le système VLE est conçu pour être utilisé sur un plancher technique ou une dalle pleine. Les moquettes ne sont pas recommandées car elles retiennent la poussière et contribuent à l'accumulation de charges électrostatiques potentiellement nuisibles. Les planchers techniques sont à privilégier par rapport aux dalles pleines car ils permettent de protéger les câbles d'alimentation et de données contre les passages répétés et d'autres risques potentiels au niveau du sol.

### Capacité de charge du plancher

Les dalles pleines, les planchers techniques et les pentes qui se trouvent sur le chemin de transfert des armoires VLE doivent être capables de supporter des charges concentrées et mobiles générées par le poids d'une armoire remplie, d'outils utilisés pour lever une armoire (par exemple, un transpalette) et du personnel chargé de déplacer l'armoire d'un point à un autre.

Les panneaux du plancher technique situés sur un chemin de transfert doivent être capables de résister à une charge concentrée de 620 kg et une charge mobile de 181 kg à tout endroit du panneau, avec un fléchissement maximum de deux mm. Les plots du plancher technique doivent être capables de résister à une charge axiale de 2 268 kg. Reportez-vous à la section

« Conditions de charge exercée sur le plancher » pour obtenir plus d'informations sur la capacité de charge du plancher.

Lorsqu'elle est déplacée d'un emplacement à l'autre, une armoire VLE génère environ deux fois la charge qu'elle génère à l'état statique. L'application de panneaux de contreplaqué de 19 mm sur le chemin de transfert réduit la charge mobile générée par une armoire.

## Conditions de charge exercée sur le plancher

---

### Remarque :

Ne pas respecter les limites de charge recommandées du plancher technique peut entraîner un effondrement du plancher, et par là même des risques de blessures graves, voire mortelles, et des dégâts causés au matériel et/ou à l'infrastructure. Il est recommandé de demander à un ingénieur architecte d'effectuer une analyse des charges exercées sur le plancher avant de commencer l'installation du système VLE.

---

### Prudence :

Lorsqu'elle est déplacée, une armoire VLE exerce une charge sur le plancher presque deux fois plus élevée que lorsqu'elle est immobile. Pour réduire la charge subie par le plancher et ainsi le risque de dommages et de blessures lors du transfert d'un système VLE (par exemple, au cours de l'installation), pensez à utiliser des panneaux de contreplaqué de 19 mm sur le plancher sur lequel sera déplacé l'armoire.

---

Il est recommandé que le plancher supporte une charge totale (superposée) de 490 kg par mètre carré. Si le plancher ne présente pas la capacité recommandée, l'ingénieur du site ou le responsable du site doit consulter le fabricant du plancher ou un ingénieur architecte pour calculer les charges réelles et déterminer si le poids d'une configuration particulière du système VLE peut être supportée.

Vous pouvez obtenir des informations spécifiques sur les conditions requises en matière de construction du plancher auprès du groupe de support dédié à VLE.

## Spécifications et références liées aux capacités de charge du plancher

Une *capacité de charge de base\** du plancher de 695 kg par mètre carré jusqu'à une *charge superposée maximum #* du plancher de 462 kg par mètre carré.

---

### Remarque :

\* Charge pesant sur la surface des empreintes au sol (7093,7 centimètres carrés) d'une armoire VLE déballée, avec un poids maximum de 590 kg, c'est-à-dire une armoire VLE contenant 192 disques en baie.

# Suppose une dimension de l'axe Z+Z minimale de 185,3 cm (soit une profondeur d'armoire de 77,1 cm + espace libre à l'avant pour la maintenance de 54,1 cm + espace libre à l'arrière pour la maintenance de 54,1 cm), une dimension de l'axe X+X minimale de 104,9 cm (soit une largeur d'armoire de 92,1 cm + espace libre à gauche pour la maintenance de 6,4 cm + espace libre à droite pour la maintenance de 6,4 cm).

---

## Capacités nominales de stabilité latérale du plancher technique

Dans les régions à risque sismique élevé, la stabilité latérale du plancher technique doit être prise en compte. Les planchers techniques destinés à supporter les équipements d'un système VLE doivent être capables de résister aux niveaux de contrainte horizontale indiqués dans la liste des forces horizontales fournies ci-après.

### Zone à risque sismique : force horizontale (V) appliquée à la partie supérieure des plots

- 1 : 13,5 kg
- 2A : 20,2 kg
- 2B : 26,9 kg
- 3 : 10,4 kg
- 4 : 53,9 kg

---

#### Remarque :

Les forces horizontales sont basées sur les sections 2336 et 2337 du code UBC (Uniform Building Code) de 1991 et supposent l'observation d'espaces libres minimum pour plusieurs armoires VLE. Les installations effectuées dans des zones non couvertes par l'UBC doivent être étudiées de sorte à répondre aux conditions du code sismique de l'autorité locale.

---

## Capacités nominales des panneaux du plancher technique

Les panneaux du plancher technique doivent être capables de résister à une charge concentrée de 590 kg et une charge mobile de 181 kg à tout endroit du panneau, avec un fléchissement maximum de deux mm. Il n'est pas nécessaire d'utiliser des panneaux de plancher perforés pour le système VLE, mais s'ils sont utilisés, ils doivent répondre aux mêmes capacités nominales.

## Capacités nominales des plots du plancher technique

Les plots du plancher technique doivent être capables de résister à une charge axiale de 2 268 kg. Si des panneaux sont coupés afin de libérer un accès pour la maintenance, des plots supplémentaires peuvent être nécessaires pour maintenir la capacité de charge du panneau de plancher.

## Sécurité du centre de données

La sécurité doit constituer une priorité dans la préparation de l'installation du système VLE et peser dans les choix concernant l'emplacement des équipements, les capacités nominales des systèmes électriques, HVAC et de prévention incendie utilisés dans l'environnement d'exploitation et le niveau de formation du personnel. Les exigences des autorités locales et des compagnies d'assurance guideront les décisions en ce qui concerne les niveaux de sécurité appropriés à adopter dans un environnement donné.

Les taux d'occupation, les valeurs de propriétés, les risques d'interruption de l'activité et les coûts d'exploitation et de maintenance du système de prévention incendie doivent également être évalués. Il est possible de consulter les normes *Standard for the Protection of Electronic Computer/Data Processing Equipment (NFPA 75)* et *National Electrical Code (NFPA 70)* ainsi que les codes et réglementations locaux et nationaux pour aborder ces questions.

## Commande de mise hors tension d'urgence

Le centre de données doit être équipé de commutateurs de mise hors tension d'urgence aisément accessibles pour permettre une déconnexion immédiate de l'alimentation électrique du système VLE. Un commutateur doit être installé à côté de chaque sortie de secours pour permettre une activation rapide du dispositif de mise hors tension en cas d'urgence. Consultez les codes locaux et nationaux pour déterminer les critères auxquels doivent répondre les systèmes de déconnexion de l'alimentation.

## Prévention incendie

Les indications de prévention incendie suivantes doivent être prises en compte dans la construction, la maintenance et l'utilisation du centre de données :

- Entrez les gaz et autres explosifs à l'écart de l'environnement du centre de données.
- Assurez-vous que les murs, le plancher et le plafond du centre de données sont ignifugés et imperméables.
- Installez des détecteurs de fumée et des systèmes d'extinction des incendies comme l'exigent les codes locaux ou nationaux et effectuez toutes les opérations de maintenance planifiées sur les systèmes.

---

### Remarque :

Le gaz Halon 1301 est l'agent d'extinction d'incendies le plus couramment utilisé dans les systèmes d'extinction des incendies des centres de données. L'agent est stocké à l'état liquide et libéré à l'état de vapeur incolore, inodore et non conductrice de l'électricité. Il peut être utilisé en toute sécurité dans des zones occupées, sans risque pour le personnel. De plus, il ne laisse aucun résidu et il n'a pas été établi qu'il puisse causer des dommages aux médias de stockage informatiques.

---

- Installez uniquement des fenêtres en verre incassable dans des murs et des portes conformes aux codes.
- Installez des extincteurs au dioxyde de carbone pour les incendies d'origine électrique et des extincteurs à eau sous pression pour les matériaux combustibles ordinaires.
- Fournissez des poubelles coupe-feu et formez le personnel à la mise au rebut des déchets combustibles dans les conteneurs appropriés.
- Observez des pratiques responsables pour prévenir les risques d'incendie.

## Systèmes de distribution électrique du site

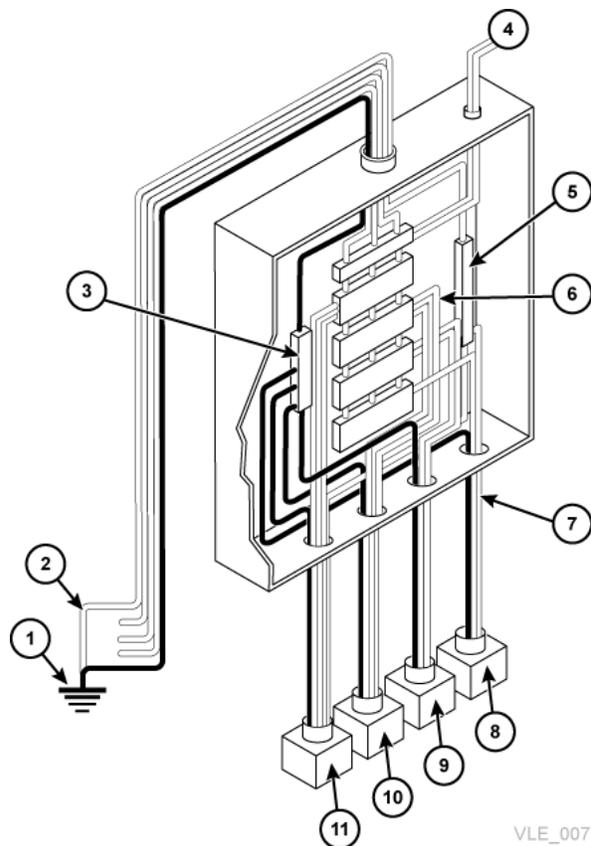
Les éléments suivants du système de distribution électrique du site doivent être évalués lors de la planification d'une installation du système VLE.

## Conception du système

Un système de distribution électrique correctement installé est nécessaire pour assurer le fonctionnement sécurisé du système VLE. L'alimentation doit être fournie par un dispositif distinct de celui utilisé pour l'éclairage, la climatisation et les autres systèmes électriques.

La configuration d'alimentation illustrée par la [Figure 2.1, « Système de distribution électrique du site »](#) correspond soit au type haute tension à cinq fils, soit au type basse tension à quatre fils, avec une alimentation triphasée provenant d'un branchement au réseau public ou d'une source dérivée distincte, avec également une protection contre les surintensités et une mise à la terre appropriée. Un système de distribution triphasé à cinq fils constitue la configuration la plus flexible, car il permet d'alimenter à la fois les équipements triphasés et les équipements monophasés.

**Figure 2.1. Système de distribution électrique du site**



Légende :

1. Mise à la terre avec le réseau public ou mise à la terre appropriée du bâtiment
2. Valide uniquement au niveau du branchement au réseau public ou du système dérivé distinct (transformateur)

3. Bornier de mise à la terre (attaché au boîtier) ; même taille que la phase neutre
4. Déconnexion du service d'alimentation à commande distante
5. Barre omnibus neutre
6. Disjoncteurs de taille appropriée
7. Circuits de dérivation
8. 120 V monophasé
9. 208/240 V monophasé
10. 208/240 V triphasé (4 fils)
11. 208/240 V triphasé (5 fils)

## Mise à la terre des équipements

Pour des raisons de sécurité et de protection antistatique, le système VLE doit être correctement mis à la terre. Les câbles d'alimentation de l'armoire VLE contiennent un fil de mise à la terre vert/jaune isolé qui relie le châssis à la borne de mise à la terre au niveau de la prise électrique CA. Un fil similaire de mise à la terre isolé vert ou vert/jaune, possédant au moins le même diamètre que le fil de phase, est nécessaire entre le panneau du circuit de dérivation et la prise d'alimentation qui connecte chaque armoire.

## Source d'alimentation

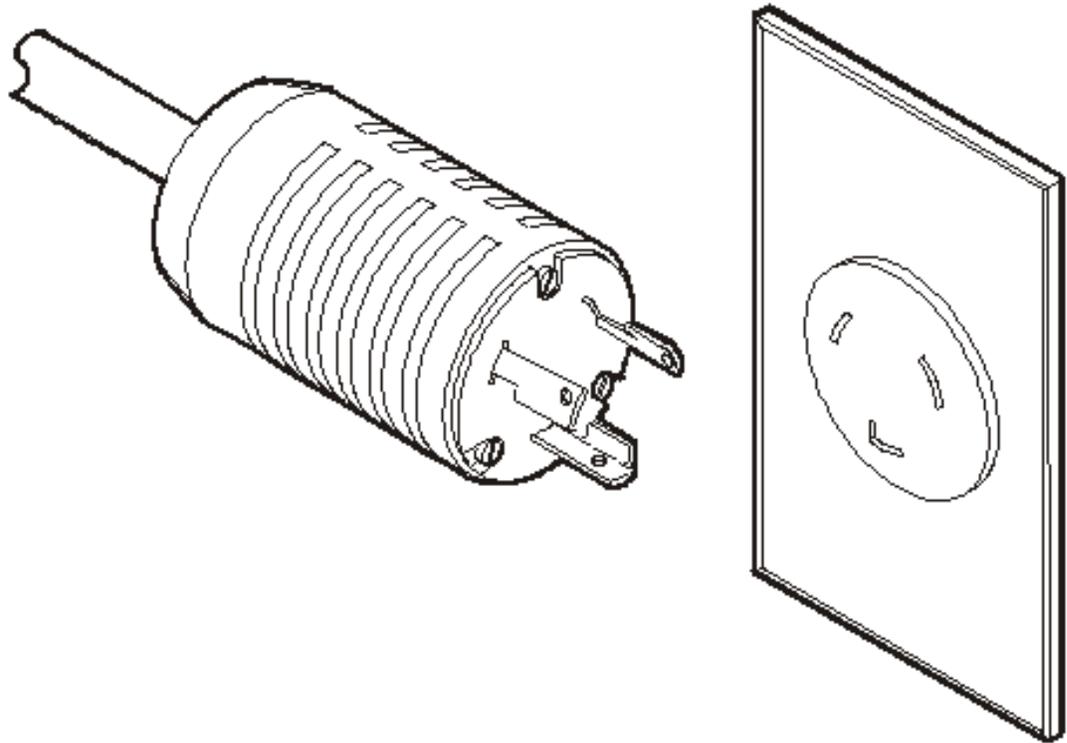
Les plages de tension et de fréquence au niveau de la ou des prises d'alimentation CA qui alimenteront le système VLE doivent être mesurées et répondre aux spécifications indiquées dans le [Tableau 2.3, « Source d'alimentation requise pour le système VLE »](#).

**Tableau 2.3. Source d'alimentation requise pour le système VLE**

| Source d'alimentation | Plage de tension | Plage de fréquence (Hz) |
|-----------------------|------------------|-------------------------|
| CA, monophasé, 3 fils | 170-240          | 47-63                   |

Si vous installez le système VLE en Amérique du Nord ou du Sud, au Japon ou à Taïwan, assurez-vous que les sources d'alimentation désignées sont des prises NEMA L6 - 30R et que les extrémités des cordons d'alimentation des armoires sont équipées de fiches NEMA L6-30P. L'usine expédie des cordons d'alimentation dotés de fiches NEMA L6-30P en Amérique du Nord et du Sud, au Japon et à Taïwan. Les expéditions vers les régions EMEA et APAC comprendront des fiches IP44 250 V CA 3 broches 32 A CEI 309.

La figure ci-dessous présente une fiche NEMA L6-30P et une prise L6-30R.



Si vous installez le système VLE dans d'autres régions que l'Amérique du Nord, l'Amérique du Sud, le Japon ou Taïwan, assurez-vous que les prises d'alimentation désignées répondent à toutes les spécifications des codes électriques locaux et nationaux applicables. Ensuite, reliez les connecteurs requis aux extrémités à trois fils des cordons d'alimentation des armoires.

### **Blocs d'alimentation à deux sources indépendantes**

Les armoires VLE possèdent une architecture de distribution d'électricité redondante conçue pour prévenir toute interruption des opérations du système causée par la panne d'une source d'électricité. Quatre fiches d'alimentation 30 A.

Pour assurer un fonctionnement continu, tous les câbles d'alimentation doivent être connectés à des sources d'alimentation distinctes et indépendantes non susceptibles de tomber en panne en même temps (par exemple, une source reliée au réseau public local, les autres à une ASI (alimentation sans interruption)). Le fait de connecter plusieurs câbles d'alimentation à la même source d'alimentation ne crée pas de capacité de redondance.

### **Bruits électriques et perturbations des lignes électriques**

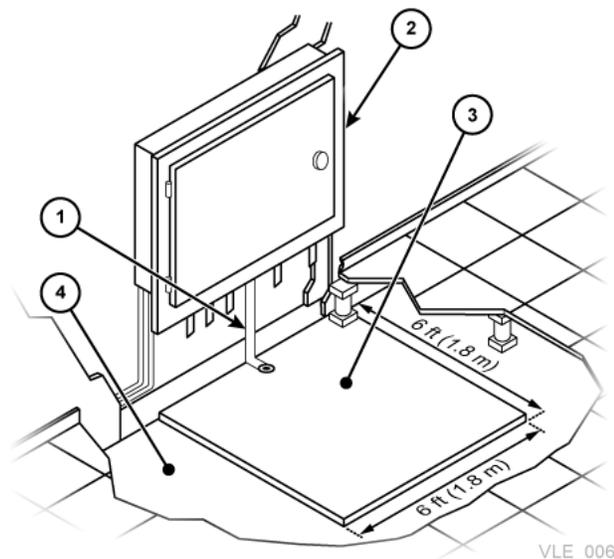
Une source d'alimentation CA fiable exempte d'interférences ou de perturbations est requise pour assurer des performances optimales du système VLE. La plupart des compagnies de services publics fournissent une alimentation qui permet le bon fonctionnement du

système. Toutefois, des erreurs ou pannes du système peuvent se produire lorsque des signaux électriques transitoires extérieurs (par rayonnement ou conduction) sont superposés au courant qui alimente le système.

De plus, même si le système VLE est conçu pour supporter les types les plus courants de perturbation des lignes électriques avec peu ou pas d'impact sur les opérations, les cas extrêmes de perturbation de l'alimentation (comme la foudre) peuvent provoquer des pannes ou des erreurs du système si aucune mesure n'est prise pour les atténuer.

Pour réduire les effets des bruits électriques extérieurs et des perturbations de l'alimentation électrique, les tableaux d'alimentation du centre de données doivent être équipés d'une plaque de mise à la terre transitoire semblable à celle présentée en [Figure 2.2, « Plaque de mise à la terre transitoire »](#) :

**Figure 2.2. Plaque de mise à la terre transitoire**



Légende :

1. Fil tressé/contraint plat
2. Tableau d'alimentation
3. Plaque
4. Plancher en béton

## Décharge électrostatique

Les décharges électrostatiques (électricité statique) sont provoquées par le mouvement des personnes, des meubles et des équipements. L'électricité statique peut endommager les composants de carte de circuit imprimé, modifier les informations enregistrées sur les médias

magnétiques et causer d'autres problèmes aux équipements. Il est recommandé de suivre les mesures ci-dessous pour réduire le potentiel d'électricité statique dans le centre de données :

- Créez un chemin conducteur reliant le plancher technique au sol.
- Utilisez des panneaux de plancher dotés de noyaux non conducteurs.
- Maintenez des niveaux d'humidité conformes aux paramètres de contrôle recommandés.
- Utilisez des tapis antistatiques mis à la terre et des bracelets antistatiques pour travailler sur l'équipement.

## **Configuration HVAC requise**

Les systèmes de refroidissement et de climatisation doivent être capables d'éliminer la chaleur générée par l'équipement et le personnel du centre de données. Les zones équipées d'un plancher technique doivent présenter une pression d'air sous plancher positive pour faciliter la circulation de l'air. Si les conditions d'un centre de données viennent à changer (par exemple, lorsqu'un nouvel équipement est ajouté ou qu'un équipement existant est réagencé), des contrôles doivent être effectués pour vérifier que la circulation de l'air est satisfaisante.

## **Conditions environnementales requises et risques**

Les composants du système VLE sont sensibles à la corrosion, aux vibrations et aux interférences électriques dans les environnements clos tels que les centres de données. En raison de cette sensibilité, l'équipement ne doit pas être situé à proximité de zones où des matériaux dangereux et/ou corrosifs sont fabriqués, utilisés ou stockés, ni dans des zones présentant des niveaux d'interférences électriques ou de vibrations supérieurs à la moyenne.

Pour des performances optimales, il convient d'opérer l'équipement dans des conditions environnementales nominales. Si le système VLE doit être situé dans ou à proximité d'environnements défavorables, des contrôles environnementaux supplémentaires doivent être envisagés (et mis en oeuvre là où les conditions le permettent) afin d'atténuer ces facteurs avant l'installation de l'équipement.



---

---

## Chapitre 3. Planification de la VLE

Ce chapitre fournit des informations sur la planification d'un système VLE, en mettant l'accent sur les fonctionnalités liées à Oracle Cloud. Pour l'option de stockage étendu Oracle Cloud, vérifiez que le compte Cloud Storage est établi avant de configurer VLE pour l'accès au Cloud. Reportez-vous aux sections « [Préparation en vue du stockage étendu Oracle Cloud](#) » et « [Besoins réseau pour le stockage étendu Oracle Cloud](#) » pour plus d'informations sur la configuration d'un compte . Au sujet de Cloud Archive, consultez la section « [Service Oracle Storage Cloud - Archive Storage](#) ».

### Configuration matérielle et logicielle requise par le produit VLE (Virtual Library Extension)

Les sections qui suivent décrivent les exigences à respecter pour réussir la mise en oeuvre des fonctionnalités du produit VLE (Virtual Library Extension) d'Oracle.

#### Respect des exigences du logiciel hôte du mainframe

- Pour ELS 7.2 et les versions supérieures, la prise en charge de VLE 1.5 est comprise à la base. Pour ELS 7.1 et les versions supérieures, obtenez les dernières données *HOLDDATA* et correctifs PTF relatifs à la commande *SMP/E receive*. L1H16J6 et L1H1674 et la commande *SMP/E APPLY* avec *GROUPEXTEND*.

#### Respect des exigences d'infrastructure du réseau

Si possible, effectuez toutes les configurations des adresses IP, des commutateurs réseau pour les VLAN, et tout autre type de mise en place (pose de câbles, etc.) avant l'arrivée de la VLE afin de réduire le temps d'installation. Assurez-vous que le réseau est prêt pour la connexion à la VLE :

- Un compte de stockage Cloud valide, fourni par Oracle, est requis (il comprend un nom de compte, un nom d'utilisateur, un mot de passe et une URL). Le protocole Gigabit Ethernet est requis sur tous les commutateurs et routeurs de réseau qui sont directement rattachés à des cartes IFF VSM 5. Toutes les interfaces réseau fonctionnent à 10 Gb. Les interfaces cuivre peuvent effectuer une négociation à la baisse pour utiliser une vitesse de 1 Gb (ou moins) et le feront ; mais dans l'idéal, tout le trafic aura lieu sur des connexions 10 Gb

- Nom du port Ethernet (1 Gig ou 10 Gig) par lequel le trafic du cloud sera routé, avec les détails suivants :

| Nom                   | Valeurs | Commentaire   |
|-----------------------|---------|---|
| Nom d'hôte du port    |         | Pas forcément inclus dans le DNS ; voir avec l'administrateur du réseau |
| Adresse IP statique   |         | Doit être une valeur valide ; à vérifier avec l'administrateur réseau   |
| Masque réseau         |         | A vérifier avec l'administrateur réseau                                 |
| Longueur du préfixe   |         | Exemple : 24/23/... ; à vérifier avec l'administrateur réseau           |
| Adresse de passerelle |         | Doit être une valeur valide ; à vérifier avec l'administrateur réseau   |
| jumbo                 |         | Option activée ou désactivée ; à vérifier avec l'administrateur réseau  |

- Les commutateurs et les routeurs doivent prendre en charge les paquets dits géants (mtu=9000) pour tirer le meilleur parti des performances. Si le réseau n'est pas capable de gérer les trames géantes (Jumbo), désactivez cette fonctionnalité sur les systèmes VTSS et VLE.

Dans le cas où la *redondance réseau* est nécessaire, il faut que chaque connexion IP (entre VSM 5 ou 6 et VLE, de VLE à-VLE et de VLE à SMC) soit configurée sur des sous-réseaux distincts. Si la fonctionnalité de trames géantes est activée, elle doit l'être sur tous les connecteurs, concentrateurs et tableaux de connexions (y compris le VLAN et le canal du port) entre la VLE et son composant cible.

**Remarque :**

Lorsque des connexions d'adresse IP statique sont définies dans le même sous-réseau, ces connexions fonctionnent correctement. En cas de déconnexion (de manière quelconque) d'un des câbles, les autres connexions de ce sous-réseau sont perdues.

- Vérifiez que vous utilisez bien les câbles 1 GigE Ethernet corrects (fournis par le client) :
  - les câbles CAT de catégorie 5 ou inférieure ne sont pas acceptables pour une transmission GigE.
  - Câble CAT5E : une longueur de 90 mètres est acceptable s'il passe par un tableau de connexions, 100 mètres si c'est un câble droit.
  - Câble CAT6 : une longueur de 100 mètres est acceptable, quelle que soit la configuration du tableau de connexions.
- Si un commutateur ou un routeur est utilisé dans la configuration, Oracle recommande d'inclure au moins deux commutateurs ou routeurs à chaque emplacement de façon à ce que la perte d'une unité ne bloque pas la configuration entière.
- Une seule connexion TCP/IP est requise entre un VTSS et une VLE. Cependant, pour la redondance, Oracle recommande vivement de prévoir au moins deux connexions entre le VTSS et la VLE, les connexions VTSS étant des adresses IP séparées. Chaque connexion

TCP/IP partant d'un VTSS spécifique vers une VLE spécifique doit servir à séparer les interfaces de la VLE. Si vous connectez toutes les connexions VTSS à la même interface VLE, vous créez un point de panne unique sur l'interface VLE.

Dans un système VLE multinoeuds, les connexions aux VTSS doivent être réparties uniformément sur tous les noeuds. Par exemple, dans une VLE à deux noeuds, les connexions aux VTSS doivent être au nombre de deux sur le noeud 1, et les deux autres sur le noeud 2. Dans une VLE à quatre noeuds, il est recommandé de réaliser une connexion VTSS à chaque noeud. Si un commutateur est intercalé entre les VTSS et la VLE, il est alors possible de réaliser les quatre connexions sur chaque noeud d'une VLE à quatre noeuds. Comme chaque connexion VTSS représente quatre lecteurs au total, il y aurait un lecteur associé à chaque connexion à chaque noeud, soit un total de quatre lecteurs pour chaque noeud sur une VLE à quatre noeuds.

Les adresses IP ne doivent **jamais** être dupliquées sur des noeuds séparés dans la VLE pour l'UUI ou le VTSS. Par exemple, si vous avez une connexion UUI d'adresse `192 . 168 . 1 . 1` en direction du noeud 1, ne réalisez pas de connexion UUI sur un autre noeud avec l'adresse IP `192 . 168 . 1 . 1`. En outre, si possible, vous ne devez jamais avoir deux interfaces sur le même noeud dans le même sous-réseau lorsque vous configurez les adresses IP.

- De la même manière, une seule connexion UUI est requise entre une VLE et l'hôte, mais deux sont recommandées pour la redondance, de préférence en utilisant deux chemins réseau indépendants.

---

**Remarque :**

Ces chemins d'accès réseau sont différents des connexions vers les VTSS. Pour les configurations VLE multinoeuds, s'il existe plusieurs connexions UUI, réalisez-les à partir de noeuds différents dans la VLE.

---

## Respect des exigences matérielles pour un commutateur Oracle

Un commutateur Oracle ES2-72 est nécessaire pour les VLE à trois noeuds ou plus.

- Un système VLE à deux noeuds n'a pas besoin de commutateur, mais il est possible d'en ajouter un en prévision d'expansion future.
- Le commutateur Oracle est nécessaire pour la communication et le transfert de données entre les noeuds (réseau privé entre les noeuds VLE) ; il ne se connecte pas à l'infrastructure Ethernet des clients et ne participe pas aux opérations de transfert de données VLE externes.
- L'équipe technique Oracle disposera d'instructions détaillées pour installer et configurer le commutateur ES2-72.
- L'équipe commerciale Oracle aura également accès à de la documentation supplémentaire afin de vérifier quels sont le commutateur et les composants nécessaires pour la configuration planifiée.

Les équipements suivants seront indispensables pour une installation VLE multinoeud. Pour connecter trois ou quatre noeuds VLE entre eux, il vous faudra :

- Un 7110593 – Commutateur ES2-72
- Un 7110595 – Ventilateur de l'arrière vers l'avant
- Deux SR-JUMP-2MC13 – Câbles d'alimentation
- Deux 2124A – Transcepteurs
- Deux X2127 A-10M – Câbles d'accès QSFP
- Seize 10800160N – Coupleurs pour la connexion de QSFP aux câbles optiques VLE

Pour connecter cinq à huit noeuds VLE entre eux, il vous faudra :

- Un 7110593 – Commutateur ES2-72
- Un 7110595 – Ventilateur de l'arrière vers l'avant
- Deux SR-JUMP-2MC13 – Câbles d'alimentation
- Quatre 2124A – Transcepteurs
- Quatre X2127 A-10M – Câbles d'accès QSFP
- Trente-deux 10800160N – Coupleurs pour la connexion de QSFP aux câbles optiques VLE

Pour connecter neuf à douze noeuds VLE entre eux, il vous faudra :

- Un 7110593 – Commutateur ES2-72
- Un 7110595 – Ventilateur de l'arrière vers l'avant
- Deux SR-JUMP-2MC13 – Câbles d'alimentation
- Six 2124A – Transcepteurs
- Six X2127 A-10M – Câbles d'accès QSFP
- Quarante-huit 10800160N – Coupleurs pour la connexion de QSFP aux câbles optiques VLE

Pour connecter treize à seize noeuds VLE entre eux, il vous faudra :

- Un 7110593 – Commutateur ES2-72
- Un 7110595 – Ventilateur de l'arrière vers l'avant
- Deux SR-JUMP-2MC13 – Câbles d'alimentation
- Huit 2124A – Transcepteurs
- Huit X2127 A-10M – Câbles d'accès QSFP
- Soixante-quatre 10800160N – Coupleurs pour la connexion de QSFP aux câbles optiques VLE

Une longueur appropriée de fibre optique LC/LC est nécessaire, mais elle n'entre pas dans le cadre de cette commande. Deux câbles de 25 m sont livrés avec chaque appareil VLE. S'ils n'ont pas été placés au bon endroit, ils sont disponibles auprès de sources variées ; le client peut en avoir à sa disposition, mais ces câbles doivent présenter une longueur maximale de 25 m (tableaux de connexions compris). Il doit s'agir de câbles OM3, 850nm, multimode

munis de connecteurs LC/LC. Il faut deux câbles par noeud VLE pour la connexion au commutateur.

## Respect des exigences de facilité de maintenance

Le produit VLE utilise une stratégie de maintenance Oracle normale commune à d'autres produits Oracle. ASR (Automated Service Response, intervention automatisée) est utilisée par la VLE comme interface de notification d'événements sortants afin de signaler au support Oracle qu'un événement est survenu sur la VLE et que le système doit probablement être soumis à une intervention de maintenance. En outre, en association avec ASR, un e-mail contenant les détails de l'événement ASR et un bundle de fichiers d'assistance contenant les informations de journal VLE nécessaires pour étudier l'événement ASR sont également envoyés.

Les avantages de la fonctionnalité ASR sont bien expliqués dans les FAQ ASR disponibles sur le site My Oracle Support (<https://support.oracle.com/CSP/ui/flash.html>) dans l'article de la base de connaissances 1285574.1.

Oracle présume que la VLE est configurée pour permettre la communication sortante ASR et par e-mail avec le support Oracle. Pour prendre en charge les notifications ASR sortantes de la VLE, le client doit fournir les informations du [Tableau 3.1, « Informations de configuration CAM \(Common Array Manager\) »](#) au technicien sur site Oracle qui effectue l'installation.

Oracle présume que la VLE est configurée pour permettre la communication sortante ASR et par e-mail avec le support Oracle. Pour prendre en charge les notifications ASR sortantes de la VLE, le client doit fournir les informations du [Tableau 3.1, « Informations de configuration CAM \(Common Array Manager\) »](#) au technicien sur site Oracle qui effectue l'installation.

**Tableau 3.1. Informations de configuration CAM (Common Array Manager)**

| Valeur de configuration   | Exemple                  |
|---|--------------------------|
| <b>Configuration générale - Informations sur le site</b>                  |                          |
| Raison soc.   | Société XY               |
| Nom du site   | Nom de site              |
| Ville   | Ville Y                  |
| <b>Configuration générale - Informations de contact</b>                   |                          |
| Prénom  | Jean                     |
| Nom famille   | Dupond                   |
| E-mail de contact   | jeandupond@societexy.com |
| <b>Configuration d'ASR - Informations sur le compte en ligne d'Oracle</b> |                          |
| Nom de connexion CSI Oracle du client                                     | jeandupond@societexy.com |
| Mot de passe de connexion CSI Oracle du client                            | *****                    |
| <b>Configuration d'ASR - Paramètres de connexion Internet (option)</b>    |                          |
| Nom d'hôte proxy  | web-proxy.company.com    |

| Valeur de configuration                       | Exemple |
|---|---------|
| Port proxy                                    | 8080    |
| Authentification de proxy - Nom d'utilisateur |         |
| Authentification de proxy - Mot de passe      |         |

**Remarque :**

Dans le [Tableau 3.1, « Informations de configuration CAM \(Common Array Manager\) »](#), certains champs ne sont pas requis si un serveur proxy n'est pas utilisé, ou si un identifiant et un mot de passe ne sont pas nécessaires. Si le client ne fournit pas l'identifiant e-mail CSI et le mot de passe, il pourra les saisir directement au cours du processus d'installation. L'enregistrement à ASR se fait pendant la partie de configuration CAM (Common Array Manager) lors de l'installation de la VLE. Pendant cette partie de l'installation, la VLE s'enregistre elle-même sur les serveurs Oracle comme produit qualifié pour ASR.

Le client est alors prié de se connecter à My Oracle Support (MOS) et de valider l'enregistrement du produit VLE. La VLE ne peut pas générer automatiquement des cas via MOS tant que le client n'a pas terminé la validation.

Pour la notification par e-mail des événements et des informations de journal, le client doit également fournir les informations décrites dans le [Tableau 3.2, « Configuration de notification - Options de configuration d'e-mail / ConfCollectStatus »](#). Si le serveur de messagerie ne requiert pas de nom d'utilisateur ni de mot de passe, ces champs peuvent être laissés vides.

**Tableau 3.2. Configuration de notification - Options de configuration d'e-mail / ConfCollectStatus**

| Valeur de configuration   | Exemple  |
|---|--|
| Configuration d'e-mail - Nom du serveur SMTP                        | SMTP.societe.com                                   |
| Configuration d'e-mail - Nom d'utilisateur du serveur SMTP          |  |
| Configuration d'e-mail - Mot de passe d'utilisateur du serveur SMTP |  |
| Destinataires des e-mails   | vle@invisiblestorage.com et d'autres si nécessaire |

Si les étapes de communication sortante ne sont pas terminées au moment de l'installation, ou bien non autorisées, cela réduit considérablement la capacité d'Oracle à répondre rapidement aux événements qui nécessitent une assistance de la part de l'équipe technique d'Oracle. La solution VLE peut être configurée pour envoyer des e-mails contenant des informations d'événement et de journal directement à une adresse de messagerie interne désignée du client. Le destinataire de ce courrier électronique peut alors lancer une demande d'assistance directement auprès d'Oracle et transférer au support Oracle tous les e-mails reçus de la VLE. Dans ce cas, le client doit fournir l'adresse de messagerie à laquelle les e-mails VLE doivent être envoyés, cette adresse devant pouvoir accepter des messages jusqu'à 5 Mo.

## Configuration d'ASR (Automated Service Request)

Par défaut, la VLE envoie les ASR (demandes d'assistance automatisées) via le port ixgbe0. Le serveur de messagerie du site est utilisé pour envoyer les alertes ASR et les bundles

de fichiers d'assistance VLE. Lors de la configuration de CAM pour l'envoi d'ASR, il est nécessaire de saisir l'identifiant et le mot de passe de messagerie de l'administrateur des utilisateurs du client (CUA, Customer User Administrator). Lors de la configuration de CAM, le client fournit l'adresse e-mail CSI Oracle ainsi que le mot de passe correspondant, ou bien il saisit directement ces informations dans l'interface utilisateur CAM au moment de l'exécution de la procédure de configuration de CAM.

## Détermination des valeurs de configuration de la VLE

Les sections qui suivent indiquent comment déterminer les valeurs de configuration de la VLE.

---

**Remarque :**

Comme indiqué dans les sections suivantes, plusieurs valeurs de configuration du logiciel doivent coïncider avec les valeurs paramétrées initialement pendant la configuration de la VLE. Utilisez la feuille de travail pour consigner ces valeurs afin de les transmettre au personnel qui configurera la VLE et le logiciel hôte.

---

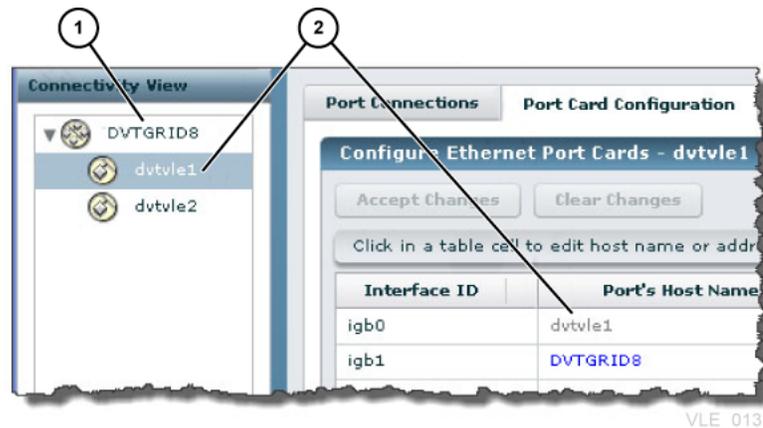
### Détermination des valeurs pour les scripts de configuration

Pour configurer le réseau pour la VLE, exécutez le script *configure\_vle* sur chaque noeud d'un système multinoeuds (ou sur le seul noeud d'un système à noeud unique).

Le nom de noeud désigne un noeud particulier ; on parle souvent de **nom d'hôte**. Il s'agit du nom qui identifie ce noeud au sein de l'environnement IP par une entrée DNS unique, avec un nom complètement qualifié et une adresse IP unique. Pendant la configuration initiale, chaque noeud VLE est configuré pour lier l'interface *ixgbe0* au nom d'hôte complet et à l'adresse IP.

L'enregistrement ASR et les données générées identifient de manière unique le nom d'hôte de chaque noeud. Il est très difficile de changer le nom et l'adresse IP une fois qu'ils ont été définis (cela peut vous obliger à arrêter tous les services et à redémarrer le noeud).

Il est vivement recommandé que le nom, l'entrée DNS et l'adresse IP soient générés et validés auprès du département informatique de l'entreprise pour vérifier l'accessibilité au travers des pare-feux, des passerelles et des routeurs bien avant d'installer les VLE. Cela rendra la procédure d'installation, de configuration et de mise en route des VLE à la fois plus facile et plus rapide.

**Figure 3.1. Nom VLE, numéro VLE et nom de noeud**

Légende :

1. **Nom VLE** issu du script d'installation *configure\_vle* exécuté sur chaque noeud
2. **Nom de noeud** saisi en tant que "nom d'hôte" pour ce noeud dans le script d'installation *configure\_vle*

## Nom VLE et numéro VLE

Chaque noeud de VLE (connecté via le même réseau interne) possède un nom VLE et un numéro VLE commun (1). Le nom et le numéro VLE **doivent être les mêmes** sur chaque noeud dans une VLE multinoeuds, et le nom de noeud est 2.

Le nom VLE doit être unique et **ne doit pas** être le nom d'hôte de l'un des serveurs. Le nom VLE par défaut est *VLE-NAME*. Vous pouvez réinitialiser le nom VLE en exécutant le script *setup\_vle\_node*. La valeur doit comporter 1 à 8 caractères, alphanumériques, en majuscules. Le nom peut contenir un - (tiret), pas en début ni en fin du nom.

Les numéros de VLE valides sont 1 à 9.

Dans la [Figure 3.1, « Nom VLE, numéro VLE et nom de noeud »](#), la combinaison du nom et du numéro de VLE est *DVTGRID8*.

Pour le logiciel hôte, la combinaison du nom de VLE et du numéro de VLE est appelée *nom de sous-système*, et elle est spécifiée comme suit :

- La valeur du paramètre *STORMNGR* dans l'instruction *VTCS CONFIG TAPEPLEX* pour le TapePlex qui se connecte à la VLE ou le paramètre *NAME* dans l'instruction *CONFIG STORMNGR* (ELS 7.1 et versions supérieures).
- La valeur du paramètre *STORMNGR* dans l'instruction *CONFIG RTD VTCS* pour la VLE.
- La valeur du paramètre *NAME* dans la commande *STORMNGR SMC* qui définit la VLE pour SMC.

- La valeur du paramètre `STORMNGR` dans la commande `SERVER SMC` pour la VLE.
- La valeur du paramètre `STORMNGR` dans l'instruction `STORCLAS HSC`.

## Nom d'hôte pour le noeud

Comme le montre la [Figure 3.1, « Nom VLE, numéro VLE et nom de noeud »](#), le nom d'hôte du noeud qui est saisi dans le script `configure_vle` se présente comme suit :

- Le *Nom d'hôte du port* pour l'identifiant de l'interface `ixgbe0` du noeud.
- Le nom d'hôte pour le noeud sélectionné dans l'arborescence de navigation du noeud.

Dans la [Figure 3.1, « Nom VLE, numéro VLE et nom de noeud »](#), le nom d'hôte pour le noeud est `dvtvle1`.

Les caractères doivent être alphanumériques (A-Z, a-z, 0-9) ou "." ou "-". Les premier et dernier caractères de la chaîne ne peuvent pas être "." ni "-". Le nom ne peut pas comporter uniquement des caractères numériques. Le nom peut comporter jusqu'à 512 caractères, mais les standards d'Internet et les limitations de CAM exigent que la partie de l'hôte (qui ne comprend pas l'élément de domaine) soit limitée à 24 caractères maximum.

## Détermination des valeurs pour `configure_vle`

Les valeurs requises pour le script `configure_vle` incluent les suivantes :

- Nom d'hôte pour le noeud (voir « [Nom d'hôte pour le noeud](#) »)
- Adresse IP statique VLE pour le port `ixgbe0`
- Numéro de réseau, qui est l'adresse de base du sous-réseau du client
- Netmask
- Adresse IP du routeur par défaut (adresse de passerelle)
- Nom de domaine du réseau
- Adresses IP du serveur de noms
- Noms de recherche de réseau
- Valeurs de configuration serveur/client NTP (serveur ou client, adresses IP des serveurs) et valeurs date/heure

## Détermination des valeurs pour `setup_vle_node`

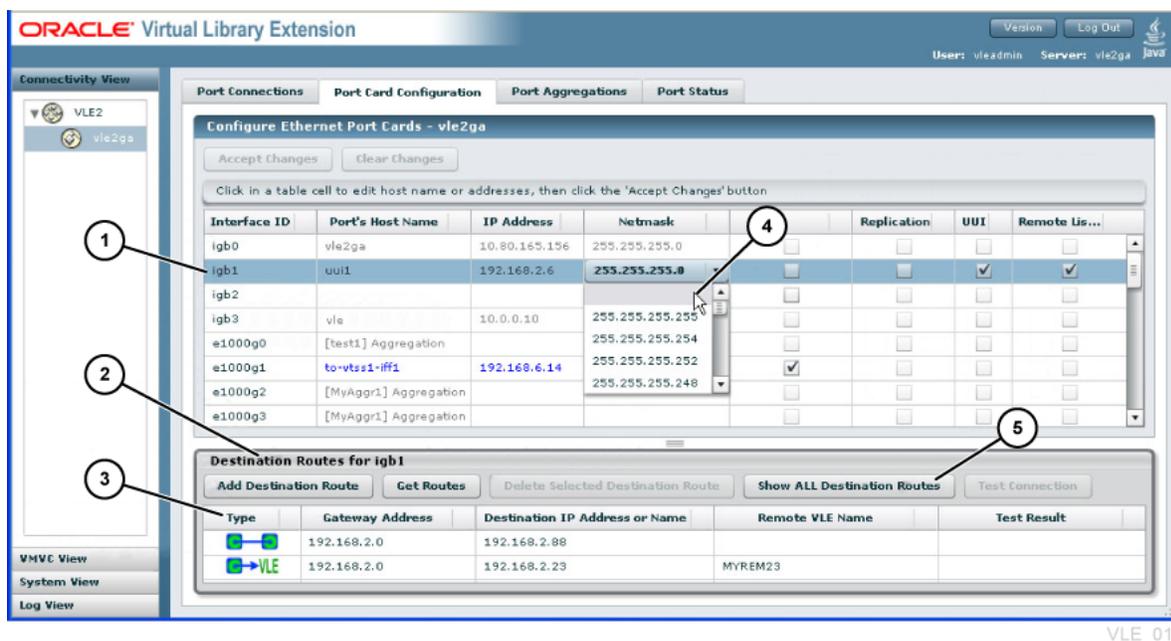
Les valeurs requises pour le script `setup_vle_node` incluent les suivantes :

- Numéro et nom de VLE ; voir " [Nom VLE et numéro VLE](#)".
- Numéro de noeud du serveur (SSN). Pour les VLE multinoeuds, chaque noeud requiert un SSN unique. Les valeurs autorisées pour SSN sont 1 à 64.
- Valeurs d'heure et de date serveur.

## Détermination des valeurs pour la configuration de Port Card

Pour configurer les ports Ethernet de la VLE, utilisez l'onglet **Connectivity View, Port Card Configuration** présenté dans la [Figure 3.2, « Onglet Port Card Configuration de l'interface graphique de la VLE »](#). Les sections suivantes expliquent comment déterminer les valeurs de configuration de Port Card.

Figure 3.2. Onglet Port Card Configuration de l'interface graphique de la VLE

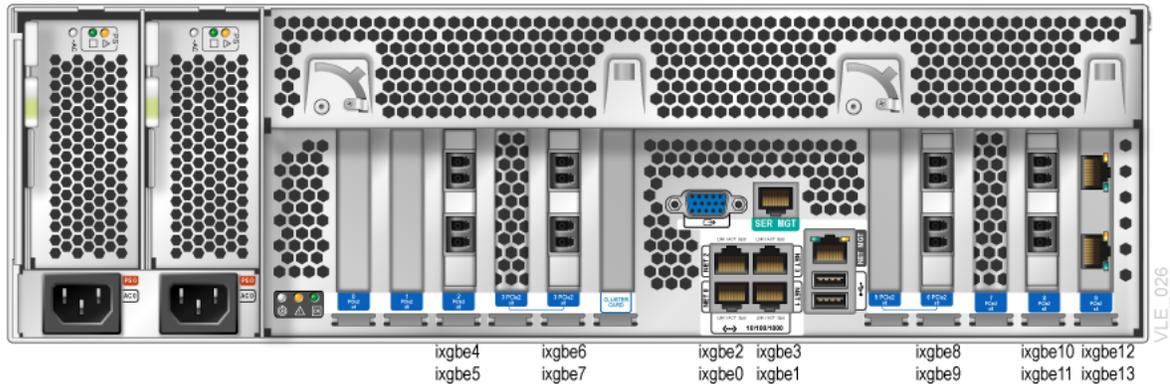


Légende :

1. Interface sélectionnée
2. Section Destination Routes permettant de définir les connexions VLE à distance et les routes statiques
3. Type de route représenté par des icônes
4. Effacer le champ de masque de réseau en sélectionnant l'élément vide tout en haut de la liste déroulante.
5. Contenu du panneau inférieur filtré selon l'interface sélectionnée dans le panneau supérieur. Cliquez pour afficher toutes les routes associées au noeud.

La [Figure 3.3, « Ports Ethernet 10GigE de la VLE »](#) montre les ports Ethernet 10 GigE situés à l'arrière du serveur.

Figure 3.3. Ports Ethernet 10GigE de la VLE



Communiquez avec l'administrateur réseau des clients pour vérifier que tous les VLAN sont correctement câblés et configurés. Oracle recommande que les connexions réseau des clients répartissent le trafic Ethernet sur deux commutateurs Ethernet au moins afin que la perte d'un commutateur n'interrompe pas l'intégralité du trafic de données.

## Ports de gestion Ethernet

Connectez des câbles Ethernet aux ports que vous voulez configurer de la manière suivante : *ixgbe0* (NET0) : connexion au réseau du client pour le trafic ASR et la gestion du logiciel VLE. Pendant l'installation, cette interface est liée au nom d'hôte complet et à l'adresse IP uniques de chaque noeud. Il est fortement recommandé de ne pas les modifier une fois que la configuration initiale a été définie.

- *ixgbe1* (NET1) - Connexion au réseau du client pour le trafic UUI (chemin de contrôle).
- *ixgbe2* (NET2) - Réserve disponible pour une connexion UUI redondante, ou encore si le client veut des ports distincts pour des segments réseau distincts (réseau hôte et envoi des alertes ASR).
- *ixgbe3* (NET3) - Port dédié à la maintenance (connexion PC CSE pour ILOM). Ne connectez pas ce port au réseau. *ixgbe3* doit rester disponible en tant que port Ethernet à configuration d'accès connue qui le rend disponible à tout moment pour la maintenance. L'adresse IP par défaut préconfigurée pour *ixgbe3* est *10.0.0.10*.

## Connexions multinoeuds

Pour connecter 2 noeuds : Connectez directement *ixgbe4* sur un noeud à *ixgbe4* sur l'autre noeud et connectez *ixgbe6* sur un noeud à *ixgbe6* sur l'autre noeud.

---

**Remarque :**

Le commutateur Oracle offrant des ports pour des VLE à trois noeuds ou davantage est nécessaire. Connectez les noeuds (via `ixgbe4` et `ixgbe6`) à l'aide du commutateur Oracle.

Lorsque vous configurez des connexions multinoeuds, vous devez connecter le noeud 1 au commutateur (ou au second noeud dans le cas de configurations VLE à deux noeuds) et exécuter `configure_vle` sur le noeud 1. Connectez ensuite le noeud 2 et exécutez `configure_vle` sur le noeud 2, et ainsi de suite. Une fois que tous les noeuds sont connectés et que `configure_vle` (qui appelle `configure_vle`) est achevé, procédez au reste de la configuration.

---

Cette procédure est rendue nécessaire par le fait que l'adresse réseau interne par défaut est la même sur tous les noeuds qui sortent d'usine, ce qui peut occasionner des conflits d'adresses tant que tous les noeuds ne sont pas configurés à l'aide de `configure_vle`.

---

**Prudence :**

Lorsque vous modifiez une configuration VLE multinoeud, vous devez arrêter tous les services VLE sur tous les noeuds avant de démarrer des services VLE sur un noeud spécifique. Cela signifie que vous ne pouvez pas enchaîner des arrêts et démarrages de `VLE_services` noeud par noeud après une mise à jour de la configuration.

---

## Connexions de transfert de données

Pour établir des connexions de transfert de données :

- `ixgbe1`, `ixgbe2` et `ixgbe4` à `ixgbe13` sont disponibles pour le transfert de données, que ce soit de VLE à VLE ou de VLE à VTSS.

---

**Remarque :**

Certains de ces ports peuvent être réservés à d'autres usages si vous le souhaitez : `ixgbe0` à `ixgbe3`, ainsi que `ixgbe12` et `ixgbe13` fonctionneront en mode 1 Gb s'ils sont connectés directement à une liaison 1 Gb.

---

## Nom d'hôte du port

La valeur est le nom de la machine (hôte) pour chaque adresse IP à connecter à un VTSS ou à une autre VLE. Les caractères peuvent être alphanumériques (A-Z, a-z, 0-9) ou "." ou "-". Les premier et dernier caractères de la chaîne ne peuvent pas être "." ou "-". Le nom ne peut pas comporter uniquement des caractères numériques. Le nom peut comporter jusqu'à 512 caractères, mais les standards d'Internet et les limitations de CAM exigent que la partie de l'hôte (qui ne comprend pas l'élément de domaine) soit limitée à 24 caractères maximum.

---

**Remarque :**

Les noms d'hôte des ports pour `ixgbe0` et `ixgbe3` sont établis au moment de l'installation et ne peuvent pas être modifiés depuis l'interface utilisateur.

---

## IP Address

Adresse IP attribuée au port, qui doit être une adresse IP v4 valide de format " 192.68.122 .0". Chaque octet doit être 0-255 ; il doit y avoir 4 octets, de valeur numérique uniquement, à l'exception des points décimaux.

## Netmask

Le masque de réseau associé au port doit être une adresse IP v4 valide de la forme "255.255 .255.0". Chaque octet doit être de 0 à 255. Il **doit** y avoir 4 octets, numériques uniquement à l'exception des points décimaux.

## Réplication

Cochez cette case pour chaque port utilisé dans l'échange de données de VLE à VTSS.

## UUI

Cochez cette case pour chaque port utilisé dans l'activité UUI. Ce port est généralement utilisé pour la configuration du produit et pour la surveillance (y compris le port utilisé pour la connexion au navigateur de l'interface utilisateur).

---

**Remarque :**

Chaque VLE doit posséder **au moins une** connexion UUI. Il est recommandé d'en prévoir deux ou plus pour la redondance. Si vous en avez deux ou plus sur une VLE multinoeud, répartissez les connexions UUI sur plusieurs noeuds différents.

---

## Distant

Cette case identifie le port comme étant une destination d'écoute pour l'échange de données VLE vers VLE. Pour les transferts de données VLE vers VLE, toute connexion inutilisée peut être exploitée depuis n'importe quel noeud d'une VLE. Si chaque VLE possède deux noeuds ou plus, Oracle recommande d'avoir **au minimum** une connexion entre chaque noeud et l'autre VLE. Vous pouvez exécuter plusieurs connexions entre un noeud VLE et un autre noeud VLE, mais vous ne devez **jamais** exécuter plusieurs connexions depuis un noeud VLE vers un port unique d'une autre VLE. Si les deux VLE présentent plus d'un noeud, Oracle recommande de répartir les connexions de VLE à VLE entre tous les noeuds de chaque VLE.

**Exemple :** Le noeud 1 de VLE1 a une connexion émanant de l'adresse *192 . 168 . 1 . 1* vers le noeud 1 de VLE2 à l'adresse *192 . 168 . 1 . 2*. Si une deuxième connexion est effectuée depuis le noeud 1 de VLE1, elle ne **doit pas** atteindre VLE2 à l'adresse *192 . 168 . 1 . 2*.

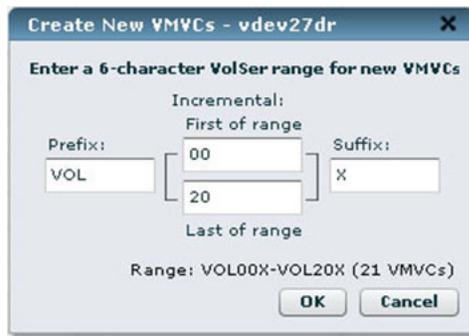
Pour les transferts de données de VLE vers VLE, chaque VLE requiert une connexion UUI et une connexion VTSS. Ceci garantit que CTVS peut migrer et rappeler des volumes VTV de n'importe quelle VLE.

## Détermination des valeurs de configuration des plages de cartouches VMVC

Veillez à attribuer des noms et des plages de VMVC conformes au schéma de dénomination du site. Les noms et plages de cartouches VMVC sont paramétrés par le CSE lors de la configuration, il est donc préférable de les attribuer avant la configuration.

Comme le montre la [Figure 3.4, « Boîte de dialogue Create New VMVC de l'interface graphique de la VLE »](#), vous utilisez la boîte de dialogue **Create New VMVC** de l'interface utilisateur de la VLE (accessible depuis la **VMVC View** quand un noeud spécifique est sélectionné dans l'arborescence) pour spécifier les plages Volser des nouvelles cartouches VMVC.

**Figure 3.4. Boîte de dialogue Create New VMVC de l'interface graphique de la VLE**



Déterminez les valeurs de chaque champ illustré dans la [Figure 3.4, « Boîte de dialogue Create New VMVC de l'interface graphique de la VLE »](#) de la manière suivante.

Chacun de ces champs peut accueillir 0 à 6 caractères alphanumériques, en tenant compte des restrictions d'assemblage ci-après :

- Les caractères alphanumériques sont convertis automatiquement en majuscules, les espaces en début et fin de valeur sont automatiquement supprimés.
- N'importe lequel de ces champs peut rester vide, ce qui permet à la valeur d'incrément d'être au début, à la fin ou au milieu du nom de plage *Volser*.
- N'importe quel champ peut être soit alphabétique, soit numérique, avec des validations de champ permettant de restreindre leur utilisation, si nécessaire. Par exemple, l'incorporation d'espaces et de caractères spéciaux n'est pas autorisée. Les entrées non valides sont signalées par un cadre rouge autour du champ, et un clic sur le bouton **OK** affiche un avertissement d'erreur.
- Les champs de plage "incrémentiels" peuvent être soit alphabétiques, soit numériques. La validation des champs garantit que les caractères alphabétiques et numériques ne sont pas mélangés dans les champs, que la première valeur est inférieure à la dernière valeur et que les limites *maximales* des plages sont respectées.

- La longueur totale de la plage des noms *Volser* est réalisée en assemblant chaque champ - la longueur du préfixe + la longueur des plages + la longueur du suffixe.

**Exemple :** Vous entrez le préfixe *AB*, la première valeur de plage *001*, la dernière valeur de plage *500* et le suffixe *X* pour former la plage de noms *Volser AB001X - AB500X*. Des combinaisons similaires peuvent être définies, mais la longueur totale doit comporter exactement six caractères.

- Si le nom assemblé dépasse la longueur valide pour un nom *Volser* (six caractères ; par exemple *AB0001XY - AB1500XY*), une boîte de dialogue d'avertissement s'affiche lorsque vous cliquez sur **OK** et les données saisies ne sont pas validées.
- Au fur et à mesure que la plage est formée en modifiant les champs, le résultat s'affiche sur une ligne de la boîte de dialogue juste au-dessus des boutons **OK** et **Annuler**. Le nombre de cartouches VMVC dans la plage ainsi formée s'affiche également avec la plage, entre parenthèses. Si le nombre dépasse le maximum autorisé pour la case Wildcat (indiqué dans les champs "VMVC Counts" par la mention *Max*), le texte s'affiche en orange. Quand vous cliquez sur le bouton **OK**, le nombre disponible défini par *Available* est vérifié, et si la plage dépasse ce nombre, une boîte de dialogue d'erreur s'affiche.
- La chaîne de suffixe doit commencer par un type de caractère (alphabétique, pas numérique) différent que celui des chaînes de plages incrémentielles. Cela permet la compatibilité avec la capacité de saisie de plage de noms *Volser* des VTCS. Si la plage contient le même type de caractère que celui qui commence le suffixe, les caractères de début du suffixe se trouveraient incrémentés dans la plage avant deux des plages de noms. Le traitement des noms *Volser* de VTCS est basé sur le type de caractère, pas sur l'entrée de champ des plages.

**Exemple :** La saisie dans l'interface utilisateur de la valeur 1000 comme début de plage, 1094 comme fin de plage et 55 comme suffixe formerait la plage 100055-109455. Sur un VTCS, ceci se traduirait par 100055, 100056, 100057...109455 et non pas 100055, 100155, 100255...109455. Comme il vous serait difficile de parvenir vous-même à ce résultat dans l'entrée de plage de noms *Volser* d'un VTCS, cette construction est interdite dans l'interface utilisateur.

- Si vous tentez de définir des plages qui se chevauchent, seules les nouvelles cartouches VMVC dans la plage seront ajoutées aux cartouches VMVC existantes (les VMVC existantes ne seront ni écrasées ni supprimées).
- La capacité nominale des VMVC est de 250 Go (pour le logiciel hôte) et une capacité effective sur la VLE de 1 To (en présumant une compression de 4:1). Le [Tableau 3.3, « Capacités effectives VLE - Nombre max. de cartouches VMVC par noeud »](#) montre le nombre maximal de cartouches VMVC que vous pouvez définir pour chaque capacité de noeud VLE.

**Tableau 3.3. Capacités effectives VLE - Nombre max. de cartouches VMVC par noeud**

| Capacité effective VLE | Nombre max. de cartouches VMVC |
|------------------------|--------------------------------|
| 200 To                 | 200                            |

| Capacité effective VLE | Nombre max. de cartouches VMVC |
|------------------------|--------------------------------|
| 400 To                 | 400                            |
| 800 To                 | 800                            |
| 1600 To                | 1600                           |

- Les plages de Volser des cartouches VMVC qui sont spécifiées dans l'interface utilisateur de la VLE doivent coïncider avec les plages de Volser définies dans VTCS.

## Planification du chiffrement

VLE 1.1 (ou version supérieure) permet le chiffrement des cartouches VMVC écrites sur le système VLE. Si un volume VTV est rappelé sur le VTSS, il est déchiffré sur la VLE avant d'être rappelé. Par conséquent, le logiciel hôte du MVS n'est pas conscient du chiffrement.

### Remarque :

Les conditions suivantes doivent être remplies :

- L'algorithme de chiffrement utilisé est AES-256-CCM. La clé d'accès est un fichier de 256 bits.
- Une demande de certification FIPS 140-2 a été déposée auprès de NIST et est en cours.

Le chiffrement est activé, désactivé et géré au niveau de l'interface utilisateur de la VLE par un CSE Oracle ou un autre QSP. Le chiffrement est activé noeud par noeud, à l'aide d'une clé de chiffrement stockée sur le noeud et sauvegardée sur un périphérique USB. Sur une VLE multinoeuds, vous pouvez mélanger les noeuds à chiffrement et sans chiffrement car la VLE déchiffre les volumes VTV, si nécessaire, indépendamment du fait qu'ils résident ou non sur une VLE multinoeuds.

Cependant, si vous souhaitez chiffrer tous les volumes VTV sur une VLE multinoeud, le chiffrement doit être activé pour tous les noeuds.

Quelques remarques d'implémentation :

- *Avant* l'activation du chiffrement, il ne doit y avoir **aucune** VMVC sur le noeud. En outre, la clé USB avec la sauvegarde doit être insérée dans le port USB du noeud et doit être accessible en écriture et montée par le système d'exploitation.
- De la même manière, *avant* de désactiver le chiffrement, rappelez les volumes VTV que vous souhaitez conserver sur le VTSS, puis effacez toutes les cartouches VMVC du noeud.
- Les clés de chiffrement n'ont pas de date d'expiration, et il est donc **inutile** de générer une nouvelle clé, sauf si nécessaire (par exemple pour satisfaire à des exigences d'audit de sécurité). *Avant* d'affecter une nouvelle clé :
  - La clé USB avec la sauvegarde doit être insérée dans le port USB des noeuds et doit être accessible en écriture et montée par le système d'exploitation.
  - Si vous êtes sûr de vouloir générer une nouvelle clé, ignorez l'avertissement et écrasez l'ancienne clé.

## Planification de la suppression des doublons

La *suppression des doublons* élimine les données redondantes dans un complexe VLE. A mesure que le pourcentage de suppression de doublons augmente, les performances de migration s'améliorent, et l'utilisation du réseau diminue.

La suppression des doublons d'une VLE est effectuée sur la VLE ; la tâche de l'hôte et le VTSS ne s'en trouvent donc pas affectés. Lorsqu'un volume VTV dédupliqué est rappelé, le volume VTV est "réhydraté" (reconstitué) sur la VLE avant d'être rappelé sur le VTSS. La suppression des doublons (déduplication) a lieu à un niveau de bloc de bande dans chaque noeud, et les petits blocs (inférieurs à 4 Ko après compression) ne sont pas dédupliqués.

La suppression des doublons, qui est contrôlée par le paramètre *STORCLAS DEDUP*, augmente la capacité effective de la VLE et elle est réalisée par la VLE avant que le volume VTV soit écrit sur une cartouche VMVC. L'[Exemple 3.1, « Suppression des doublons activée pour les classes de stockage locales et distantes »](#) représente la suppression des doublons activée pour deux classes de stockage.

### Exemple 3.1. Suppression des doublons activée pour les classes de stockage locales et distantes

```
STOR NAME(VLOCAL) STORMNGR(VLESERV1) DEDUP(YES)
STOR NAME(VREMOTE) STORMNGR(VLESERV2) DEDUP(YES)
```

Les instructions *STORCLAS* de l'[Exemple 3.1, « Suppression des doublons activée pour les classes de stockage locales et distantes »](#) spécifient la suppression des doublons pour une classe de stockage "locale" (*VLOCAL*) sur le *VLESERV1* de la VLE et une classe de stockage "distante" (*VREMOTE*) sur le *VLESERV2* de la VLE.

L'[Exemple 3.2, « Classe de gestion pour la suppression des doublons »](#) présente une classe de gestion qui exécute la suppression des doublons sur les classes de stockage de l'[Exemple 3.1, « Suppression des doublons activée pour les classes de stockage locales et distantes »](#). N'importe quelle tâche qui spécifie la classe de gestion *DEDUP2* active la suppression des doublons pour les classes de stockage référencées.

### Exemple 3.2. Classe de gestion pour la suppression des doublons

```
MGMT NAME(DEDUP2) MIGPOL(VLOCAL,VREMOTE)
```

---

#### Remarque :

La suppression des doublons a lieu *seulement* après la définition de la stratégie *DEDUP(YES)*.

---

## Instructions pour la suppression des doublons

La suppression des doublons ne présente **aucun** avantage pour de nombreuses sources de données de mainframe, notamment les journaux *syslogs*. En règle générale, la suppression des doublons ne représente aucun avantage pour les flux de données horodatés (où chaque

donnée enregistrée est différente). Habituellement, les flux de données de sauvegarde (où les mêmes enregistrements peuvent être présents plusieurs fois) tirent avantage de la suppression des doublons.

## Utilisation du rapport SCRPT

Vous pouvez surveiller les résultats à l'aide du rapport SCRIPT dont un exemple est présenté ci-après.

```
Storage STORMNGR Node Total Capacity Used Compressed Uncompressed
Reduction
```

```
Class MVCs (GB) (GB) (GB) (GB) Ratio
```

```
PROD1 VLELIB1 0 4 1000 200 800 3200 16.0:1
```

```
1 3 750 200 400 1600 8.0:1
```

```
2 5 1250 200 400 1600 8.0:1
```

```
3 4 1000 0 0 0 1.0:1
```

```
VLELIB1 16 4000 600 1600 6400 10.7:1
```

```
Total- 16 4000 600 1600 6400 10.7:1
```

```
(A11} VLELIB1 0 4 1000 200 800 3200 16.0:1
```

```
1 3 750 200 400 1600 8.0:1
```

```
2 5 1250 200 400 1600 8.0:1
```

```
3 4 1000 0 0 0 1.0:1
```

```
VLELIB1 16 4000 600 1600 6400 10.7:1
```

```
Total= 16 4000 600 1600 6400 10.7:1
```

Dans l'exemple précédent, le taux de réduction approximatif des données est égal à Uncompressed GB divisé par Used GB. Ainsi, le taux de réduction comprend à la fois la compression VTSS et la suppression de doublons dans la VLE. Un taux de réduction élevé indique une compression et une déduplication efficaces.

Par exemple, le VTSS reçoit 16 Mo de données, les compresse à 4 Mo et écrit les données compressées sur un volume VTV. Ensuite, la VLE déduplique le volume VTV pour atteindre 2 Mo et l'écrit sur une cartouche VMVC. Par conséquent, le taux de réduction est égal à 16 Mo divisés par 2 Mo, soit 8,0:1.

Comme le calcul est effectué sur la base de Mo, il est possible de voir 0 Go dans les champs Used ou Uncompressed et de voir néanmoins un taux de réduction différent de 1,0:1.

## Utilisation de l'utilitaire MEDVERIFY

Vous pouvez exécuter l'utilitaire *MEDVERIFY* pour vérifier que les données des volumes VTV peuvent être lues sur les cartouches VMVC (seulement pour ELS 7.1 et VLE 1.2 ou supérieur). Pour la VLE, *MEDVERIFY* garantit que les cartouches VMVC dédoublées peuvent être "réhydratées" (reconstituées) lorsqu'elles sont rappelées vers VTSS. *MEDVERIFY* signale les cartouches VMVC qui ont réussi ou échoué lors de la vérification et édite également le résultat au format XML.

Par exemple, pour vérifier les volumes VTV sur les cartouches VMVC définies dans l'[Exemple 3.1, « Suppression des doublons activée pour les classes de stockage locales et distantes »](#), saisissez :

```
MEDVER STOR(VLOCAL)
MEDVER STOR(VREMOTE)
```

Dans cet exemple :

- *MEDVERIFY* sélectionne les cartouches VMVC dans la classe de stockage *VLOCAL* et *VREMOTE*.
- *MAXMVC* est renseigné par défaut par 99.
- *CONMVC* est 1 par défaut, donc une seule cartouche VMVC est traitée à la fois.
- Aucune temporisation n'est spécifiée.

## Réplication réduite

VLE 1.3 et les versions supérieures proposent la *réplication réduite* qui, via une réplication VLE vers VLE, permet de copier les volumes VTV dans un format dédoublé. Les seules données copiées sont les données qui ne se trouvaient pas sur la VLE de destination lorsque la copie a été lancée. Par conséquent, la réplication réduite réduit la quantité de données copiée, ce qui réduit l'utilisateur du réseau et la répétition des copies. Pour optimiser la réplication réduite, assurez-vous que la suppression des doublons est activée **à la fois** pour la classe de stockage source et celle de destination. Sinon :

- si la suppression de doublons est activée pour la classe de stockage source mais pas pour celle de destination, les volumes VTV sont reconstitués avant d'être copiés.
- Si la suppression de doublons est activée pour la classe de stockage destination mais pas pour celle source, les volumes VTV sont dédoublés lorsqu'ils sont reçus à destination.

Par exemple, l'[Exemple 3.3, « Classe de gestion pour la réplication réduite »](#) représente une classe de gestion qui exécute la réplication réduite avec les classes de stockage de l'[Exemple 3.1, « Suppression des doublons activée pour les classes de stockage locales et distantes »](#).

### Exemple 3.3. Classe de gestion pour la réplication réduite

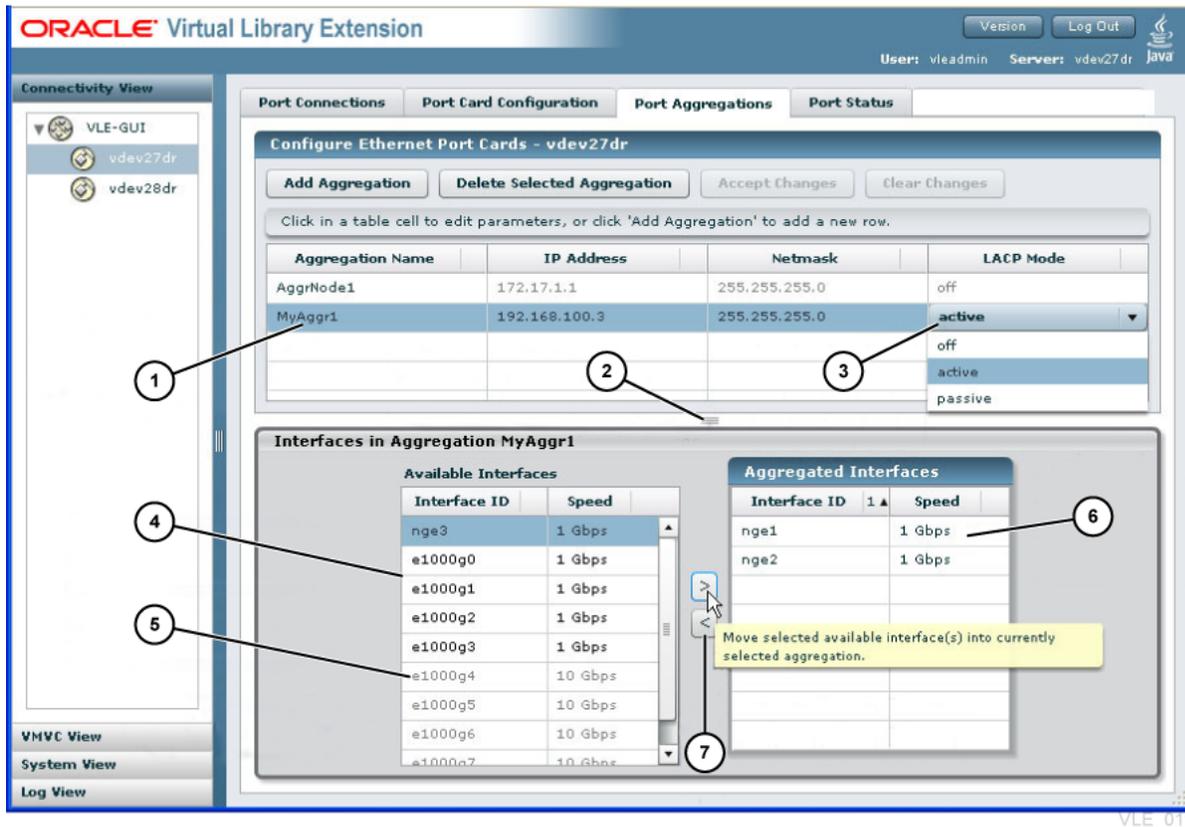
```
MGMT NAME(REDREP) MIGPOL(VLOCAL, VREMOTE)
```

Dans l'Exemple 3.3, « Classe de gestion pour la réplication réduite », les deux classes de stockage sont activées pour suppression des doublons. Comme les VLE correspondantes sont connectées et configurées pour une réplication VLE-vers-VLE, n'importe quelle tâche qui spécifie la classe de gestion *REDREP* produit une réplication réduite.

## Planification de groupement de liaisons

Le groupement de liaisons est disponible pour la configuration IP dans VLE 1.5. Un groupement de liaisons est constitué de multiples interfaces sur un noeud VLE qui sont configurées ensemble comme une seule unité logique et qui partagent la même adresse IP. La Figure 3.5, « Interface de VLE Connectivity View, onglet Port Aggregations Tab » illustre l'onglet **Connectivity View, Port Aggregations** qui est utilisé pour afficher le port de groupement "interne" prédéfini (par exemple *AggrNode1*) et les interfaces associées. Vous pouvez également définir et modifier de nouveaux groupements personnalisés dans cet onglet.

Figure 3.5. Interface de VLE Connectivity View, onglet Port Aggregations Tab



Légende :

1. Groupement actuellement sélectionné

2. Poignée à déplacer vers le haut ou le bas pour redimensionner les volets
3. Menu déroulant d'options
4. Pool d'interfaces de port disponibles pour les groupements
5. Interfaces comprises dans le groupement actuellement sélectionné
6. Ports grisés si la vitesse est incorrecte pour le groupement
7. Boutons fléchés permettant d'ajouter des interfaces aux groupements ou d'en retirer

## Avantages du groupement de liaisons

Le groupement de liaisons apporte les avantages suivants :

- **Moins de complexité, gestion plus simple.** Les groupements peuvent simplifier les configurations VLE en réduisant le nombre d'adresses IP nécessaires pour configurer un noeud VLE, ce qui évite également d'épuiser le pool d'adresses du client. Sans groupement de liaisons, plus de 20 adresses IP peuvent être nécessaires pour un noeud VLE entièrement rempli. Le groupement de liaisons peut réduire le nombre d'adresses IP à 2, 3 ou 4, selon si le noeud est soumis à des exigences de réplique unique, UUI et/ou IP VLE distantes.
- **Tolérances aux pannes.** Avec le groupement de liaisons, une liaison peut défaillir, et le trafic passe sur les liaisons restantes, ce qui évite une coupure ou une défaillance de tâche.
- **Équilibrage de charge et optimisation de la bande passante.** La charge est équilibrée grâce à la répartition de la charge du trafic entrant et sortant sur toutes les liaisons du groupement. L'utilisation de toutes les liaisons comme une seule augmente efficacement la bande passante, car le trafic est étalé uniformément sur les liaisons groupées. Vous pouvez également augmenter la bande passante effective en augmentant le nombre de liaisons dans le groupement.

## Exigences en matière de groupement de liaisons

Les conditions suivantes doivent être remplies :

- Toutes les liaisons d'un groupement doivent avoir la même vitesse. Cela signifie que vous ne pouvez pas configurer un port 1 GigE et un port 10 GigE dans le même groupement (l'interface utilisateur de la VLE ne permet pas des vitesses de port différentes dans un groupement).
- La MTU (Maximum Transmission Unit, unité de transmission maximum) est configurée pour tout le groupe par la case Jumbo Frames de l'onglet **Port Card Configuration** (si cette case est cochée, la MTU est définie sur une valeur de 9000 pour le groupement.) Le commutateur doit prendre en charge et avoir activé la taille de la MTU pour tous les ports du groupe de canaux du commutateur.
- Un groupement peut comporter au maximum huit liaisons, une limite appliquée par l'interface graphique de la VLE.
- Dans un environnement commuté, le premier commutateur de la VLE doit prendre en charge le protocole LACP (Link Aggregation Control Protocol ) IEEE 802.3ad et être

configuré pour le mode groupement. Le commutateur est probablement un commutateur présent sur le réseau du client et il est habituellement géré par un administrateur réseau du client qui gère la configuration de la VLE. Veillez à fournir les détails de la configuration corrects à l'administrateur.

## Configuration de commutateur

Les termes utilisés dans les sections suivantes peuvent varier en fonction des fabricants de commutateurs. Les termes et discussions ci-dessous sont basés sur les commutateurs Ethernet CISCO. La terminologie utilisée par Oracle est très similaire et peut être consultée à l'adresse ci-après :

<http://docs.oracle.com/cd/E19934-01/html/E21709/z40016b9165586.html#scrolltoc>

## Groupes de canaux

Un groupe de canaux est formé dans le premier commutateur connecté directement aux ports de groupement de la VLE. D'autres commutateurs ou connexions directes présents dans le chemin IP n'ont pas besoin de connaître l'existence du groupement. Le premier commutateur est responsable de la gestion du flux du trafic vers et depuis les liaisons de groupement. Chaque groupe de canaux correspond au regroupement logique d'un groupement. Un groupe de canaux est créé pour chaque groupement et contient uniquement les ports du groupement. Le groupe de canaux réunit les ports d'un groupement de sorte que le commutateur peut diriger le trafic entrant et sortant du groupement. Comme tous les ports connectés à un groupe de canaux sont reconnus comme faisant partie du groupement, vous **ne devez pas** connecter les ports à un groupe de canaux qui ne font pas partie de ce groupement. Chaque groupe de canaux possède des paramètres définis pour le type de LACP, etc., et contient les règles de groupement.

## VLAN

Une configuration de commutateur typique peut comporter plusieurs VLAN (LAN virtuels) qui connectent la VLE aux composants système, comme à un VTSS ou à une autre VLE. Un VLAN est le groupement logique de ports dans le commutateur qui, à l'extérieur, apparaît comme étant un commutateur isolé. Le VLAN comprend habituellement un ou plusieurs groupes de canaux qui ont été créés pour un groupement, ainsi que les ports des composants cibles ou de destination comme le VTSS ou un autre commutateur dans un environnement multihop.

## Trames géantes

La MTU (Maximum Transmission Unit, unité de transmission maximum) est configurée pour tout le groupe par la case Jumbo Frames de l'onglet **Port Card Configuration** (si cette case est cochée, la MTU est définie sur une valeur de 9000 pour le groupement.) Si les trames géantes sont activées, alors elles doivent l'être pour tous les commutateurs entre la VLE et ses composants cibles ainsi que pour tous les ports du VLAN.

## Mode LACP

Vous pouvez sélectionner l'un des modes LACP suivants sous **Aggregation Table** dans l'onglet **Port Aggregations** :

- *Off* : appelé parfois mode manuel, *off* indique que les datagrammes LACP (LACPDU) ne sont pas envoyés. *Off* est le **seul** mode valide en l'absence d'un commutateur. La configuration sans commutateur est uniquement valide pour les configurations VLE vers VLE. Lorsqu'un commutateur est utilisé avec le mode *Off*, LACP n'est pas activé dans le groupe de canaux. Le commutateur doit être configuré pour prendre en charge le groupement.
- *Passive* : en mode passif, les datagrammes ne sont envoyés que lorsque le commutateur en fait la requête.
- *Active* : les datagrammes sont envoyés au commutateur à intervalles réguliers. La valeur courte par défaut de l'horloge est utilisée avec la VLE et n'est pas modifiable via l'interface graphique de la VLE ou la CLI.

## Comportement

*P3* est la stratégie par défaut de la VLE et n'est pas modifiable via l'interface graphique de la VLE ou la CLI.

## Groupements de ports 10 GigE

Les liaisons 10 GigE peuvent être groupées pour les connexions VLE vers VTSS, UUI, ou VLE vers VLE. Comme le trafic UUI est minimal, les groupements 10 GigE pour UUI ne représentent qu'un avantage minime. En revanche, es groupements 10 GigE qui incluent les trois types de connexions peuvent présenter de vrais avantages. Pour les configurations VLE vers VTSS, l'environnement de commutateur comprend généralement à la fois des connexions 10 GigE et des connexions 1 GigE. Dans ces configurations, les ports 1 GigE de la VLE se connectent aux ports 1 GigE du commutateur, et les ports 10 GigE de la VLE se connectent aux ports 10 GigE du commutateur. Les ports 10 GBE sont un groupe de canaux et font partie d'un VLAN qui contient à la fois les ports 1 GigE et 10 GigE.

---

### Remarque :

Pour les configurations VLE vers VTSS, l'environnement de commutateur comprend généralement à la fois des connexions 10 GigE et des connexions 1 GigE. Dans ces configurations, les ports 1 GigE de la VLE se connectent aux ports 1 GigE du commutateur, et les ports 10 GigE de la VLE se connectent aux ports 10 GigE du commutateur. Les ports 10 GBE sont un groupe de canaux et font partie d'un VLAN qui contient à la fois les ports 1 GigE et 10 GigE.

---

## Surveillance des groupements

Surveillez régulièrement les groupements. En cas de défaillance d'une liaison groupée, la VLE ne génère pas d'ASR car les autres liaisons du groupement continuent de fonctionner,

et la VLE ne détecte pas la défaillance de cette liaison. Vous ne pouvez pas surveiller individuellement les liaisons du groupement. Pour afficher l'état d'un groupement, accédez à l'onglet **Connectivity View - Port Status** d'un noeud VLE.

Si une liaison tombe en panne, une entrée est consignée dans /var/adm/messages. Le fichier de messages fait partie du bundle de nuit, de sorte que le journal peut être analysé régulièrement pour voir les pannes sur les liaisons. Le message du journal ressemble à l'exemple suivant :

```
Sep 4 08:30:16 dvtvle3 mac: [ID 486395 kern.infor] NOTICE: ixgbe12 link down
```

## Types de groupement VLE

VLE prend en charge trois types de connexions qui peuvent tous être groupés, comme indiqué dans les sections suivantes :

- « [Groupements VLE vers VTSS](#) »
- « [Groupements VLE vers VLE](#) »
- « [Groupements UII de VLE](#) »

## Groupements VLE vers VTSS

Cette section décrit les pratiques recommandées applicables aux groupements VLE vers VTSS.

### Pratiques recommandées

- Configurez *au moins* deux groupements pour chaque VTSS afin d'éviter une coupure globale en cas de défaillance d'un groupement.
- Vous pouvez connecter plusieurs VTSS aux mêmes groupements. Par exemple, pour un VSM5, vous pouvez connecter les éléments *IFF0* de chaque VTSS à un groupement, connecter *IFF2* de chaque VTSS à un deuxième groupement, etc. Si vous utilisez seulement deux groupements, vous pouvez connecter les éléments *IFF0* et *IFF1* de chaque VTSS au premier groupement, etc.
- Configurez les liaisons vers un groupement horizontalement à travers la VLE (*ixgbe4*, *ixgbe6*, *ixgbe8*, *ixgbe10*) pour éviter une coupure vers un groupement en cas de panne d'un adaptateur réseau.

## Groupements VLE vers VLE

Vous pouvez grouper des connexions de VLE à VLE de la manière suivante :

- **Non commutée** : dans une configuration non commutée, les mêmes interfaces provenant de deux VLE forment la connexion. L'environnement non commuté fonctionne de la

même manière que le réseau interne d'une VLE à deux noeuds sans commutateur. Les environnements non commutés sont limités aux configurations point à point.

- **Commutée** : une configuration commutée est semblable à la configuration décrite dans la section " [Groupements VLE vers VTSS](#)". Un groupe de canaux est formé dans le commutateur pour chaque groupement et les deux groupes de canaux résident dans le même VLAN.

Avec une configuration VLE à plusieurs noeuds, il est possible de connecter un seul groupement provenant d'un noeud à plusieurs noeuds d'une autre VLE ou à plusieurs VLE dans un environnement commuté.

## Groupements UUI de VLE

En général, les ports *ixgbe1* et *ixgbe2* sont utilisés pour réaliser des connexions UUI. Dans cette configuration, groupez *ixgbe1* et *ixgbe2* pour créer une *configuration tolérante aux pannes* : en cas de défaillance de l'une des liaisons, la liaison restante continue de fournir la connexion UUI. Pour une redondance supplémentaire sur les VLE multinoeuds, groupez deux connexions UUI sur un deuxième noeud.

## Préparation en vue du stockage étendu Oracle Cloud

Pour réussir l'installation de VLE 1.5.3, il convient de s'y préparer de la manière suivante :

---

**Remarque :**

Consultez un technicien du site avant de procéder à l'installation de VLE 1.5.3.

---

- Procurez-vous auprès d'Oracle un compte Cloud Storage contenant un nom de compte, un nom d'utilisateur, un mot de passe et une URL.

---

**Remarque :**

Assurez-vous que le compte Oracle Cloud Storage est en place avant de configurer VLE pour l'accès au cloud.

---

## Besoins réseau pour le stockage étendu Oracle Cloud

Les informations d'identification et de connexion d'utilisateur et de compte Oracle Cloud spécifiques à VLE doivent être connues préalablement à la configuration du cloud VLE. Ces informations diffèrent des comptes définis sur la VLE et devront être établies avec l'équipe Oracle Cloud pour pouvoir être configurées et utilisées sur une VLE. VLE 1.5.3 doit être installé pour permettre d'utiliser l'interface de ligne de commande (CLI) VLE et de prendre en charge les VMVC spécifiques au cloud.

---

**Remarque :**

Pour configurer un compte de cloud, reportez-vous à la documentation [http://docs.oracle.com/cloud/latest/storagecs\\_common/index.html](http://docs.oracle.com/cloud/latest/storagecs_common/index.html).

---

Si plusieurs connexions à adresse IP statique sont définies dans le même sous-réseau, ces connexions fonctionneront correctement. Toutefois, si un des câbles est débranché ou déconnecté d'une manière quelconque, les autres connexions de ce sous-réseau seront perdues.

Dans le cas où la redondance réseau est requise, chaque connexion IP (entre VSM 5 ou 6 et VLE, de VLE à VLE et de VLE à SMC) doit être configurée dans un sous-réseau différent.

## Annexe A. Configuration réseau de VLE 1.5

Cette annexe décrit le réseau VLE à partir de la version 1.5. Des exemples de configuration illustrent des scénarios réseau courant, notamment :

- [« Exemple 1 : Disposition multiples VTSS vers VLE sans infrastructure réseau »](#)
- [« Exemple 2 : Disposition multiples VTSS vers VLE avec infrastructure réseau »](#)
- [« Exemple 3: Trafic VLE multinoeuds »](#)
- [« Exemple 4: Trafic de copie distante VLE vers VLE »](#)

### Modifications du réseau pour VLE 1.5

Avec l'introduction de VLE 1.5 et du serveur X4-4, les connexions basées sur des NIC 1 Gb à quatre ports sont remplacées par des connexions basées sur des NIC 10 Gb à deux ports. La bande passante réseau potentielle pour les connexions IFF/Replication a augmenté, passant de 16 Gb (= 16 x 1 Gb) à au moins 40 Gb de bande passante optique.

Des ports cuivre/RJ45 10 Gb sont également disponibles. Cette bande passante supplémentaire peut grandement simplifier la configuration réseau. Toutefois, l'infrastructure réseau supplémentaire nécessaire pour gérer cette bande passante accrue doit être fournie par le client.

De manière générale, les différentes fonctions sont isolées sur des réseaux spécifiques connectés à des ports spécifiques. Cela permet de s'assurer que la bande passante nécessaire pour une fonction donnée est théoriquement disponible.

De plus, l'utilisation de sous-réseaux séparés pour toutes les interfaces et tous les groupements de liaisons est considérée comme une pratique recommandée, car la défaillance d'une liaison peut entraîner celle d'autres ports VLE situés sur le même sous-réseau.

Le [Tableau A.1, « Configuration du réseau VLE du serveur X4-4 \(à partir de VLE 1.5\) »](#) montre l'emplacement et la fonction de chacun des ports VLE 1.5 du serveur X4-4.

A titre de comparaison, le tableau [Tableau A.2, « Configuration réseau VLE pour X4470/X4470M2/X2-4 \(avant VLE 1.5\) »](#) montre les mêmes informations pour les versions antérieures.

Dans le [Tableau A.1, « Configuration du réseau VLE du serveur X4-4 \(à partir de VLE 1.5\) »](#) et le [Tableau A.2, « Configuration réseau VLE pour X4470/X4470M2/X2-4 \(avant VLE 1.5\) »](#) :

- "Cu" indique un port cuivre/RJ45.
- "O" indique un port optique.
- "O ou Cu" indique un port optique ou cuivre (O est la valeur par défaut et Cu est limité à 1 Gb).
- Pour les champs comportant une apostrophe (\*), notez que des clients ont exploité des connexions 10 Gb ouvertes pour la fonction IFF/Replication VSM5/VSM6.

**Tableau A.1. Configuration du réseau VLE du serveur X4-4 (à partir de VLE 1.5)**

| Position         | Port | IFF/REP | Fonction                                   |
|------------------|------|---------|--|
| MB(Cu)           | 0    | 0       | ASR  |
|                  | 1    |         | UUI  |
|                  | 2    |         | UUI  |
|                  | 3    |         | Accès aux services                         |
| PCIE3 (O ou Cu)  | 0    | 1       | IFF/Replication                            |
|                  | 1    | 2       | IFF/Replication                            |
| PCIE5 (O ou Cu)  | 0    | *       | Trafic de grille noeud-à-noeud (privé VLE) |
|                  | 1    |         | Trafic de copie distante (VLE vers VLE)    |
| PCIE8 (O ou Cu)  | 0    | *       | Trafic de grille noeud-à-noeud (privé VLE) |
|                  | 1    |         | Trafic de copie distante (VLE vers VLE)    |
| PCIE10 (O ou Cu) | 0    | 3       | Trafic IFF/Replication                     |
|                  | 1    | 4       | Trafic IFF/Replication                     |
| PCIE11 (Cu)      | 0    | 5       | Trafic IFF/Replication                     |
|                  | 1    | 6       | Trafic IFF/Replication                     |

A titre de comparaison, le tableau [Tableau A.2, « Configuration réseau VLE pour X4470/X4470M2/X2-4 \(avant VLE 1.5\) »](#) montre les mêmes informations pour les versions antérieures.

**Tableau A.2. Configuration réseau VLE pour X4470/X4470M2/X2-4 (avant VLE 1.5)**

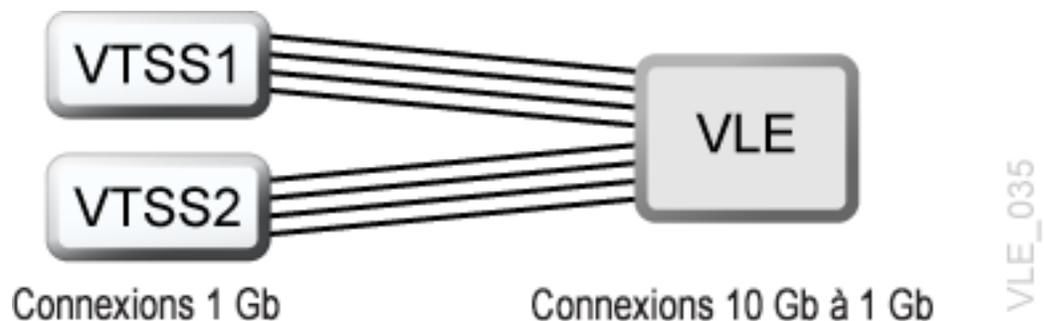
| Position | Port | IFF/REP | Fonction           |
|----------|------|---------|--------------------|
| MB (Cu)  | 0    | 0       | ASR                |
|          | 1    |         | UUI                |
|          | 2    |         | UUI                |
|          | 3    |         | Accès aux services |
| PCIE0    | 0    | 1       | IFF/Replication    |
|          | 1    | 2       | IFF/Replication    |

| Position     | Port | IFF/REP | Fonction                                   |
|--------------|------|---------|--|
|              | 2    | 3       | IFF/Replication                            |
|              | 3    | 4       | IFF/Replication                            |
| PCIE3 (10Gb) | 0    | *       | Trafic de grille noeud-à-noeud (privé VLE) |
|              | 1    |         | Trafic de copie distante (VLE vers VLE)    |
| PCIE4        | 0    | 5       | IFF/Replication                            |
|              | 1    | 6       | IFF/Replication                            |
|              | 2    | 7       | IFF/Replication                            |
|              | 3    | 8       | IFF/Replication                            |
| PCIE5        | 0    | 9       | Trafic IFF/Replication                     |
|              | 1    | 10      | Trafic IFF/Replication                     |
|              | 2    | 11      | Trafic IFF/Replication                     |
|              | 3    | 12      | Trafic IFF/Replication                     |
| PCIE8 (10Gb) | 0    | *       | Trafic de grille noeud-à-noeud (privé VLE) |
|              | 1    |         | Trafic de copie distante (de VLE à VLE)    |
| PCIE9        | 0    | 13      | Trafic IFF/Replication                     |
|              | 1    | 14      | Trafic IFF/Replication                     |
|              | 2    | 15      | Trafic IFF/Replication                     |
|              | 3    | 16      | Trafic IFF/Replication                     |

## Exemple 1 : Disposition multiples VTSS vers VLE sans infrastructure réseau

Cet exemple illustre une disposition multiples VTSS vers VLE (Replication/IFF/Replication) sans infrastructure réseau, comme le montre la [Figure A.1, « Multiples VTSS vers VLE sans infrastructure réseau »](#).

**Figure A.1. Multiples VTSS vers VLE sans infrastructure réseau**



Si l'environnement est dépourvu de l'infrastructure réseau supplémentaire nécessaire pour tirer parti de l'intégralité de la bande passante 10 Gb, et si la fonction de copie distante *n'est pas* requise, il est possible de connecter directement jusqu'à huit (8) ports IFF/Replication aux ports VTSS.

Ces ports devront être convertis en cuivre et ne fonctionneront qu'à une vitesse de 1 Gb (pour une bande passante totale potentielle de 8 Gb).

Comme cela a été souligné précédemment, l'utilisation de sous-réseaux séparés pour toutes les interfaces est considérée comme une pratique recommandée, car la défaillance d'une liaison peut entraîner celle d'autres ports VLE situés sur le même sous-réseau.

Le [Tableau A.3, « Liaisons IFF/Replication VLE »](#) montre les ports pouvant être utilisés pour le trafic IFF/Replication dans cet exemple.

**Tableau A.3. Liaisons IFF/Replication VLE**

| Lien    | Périphérique | Site          |                        |
|---------|--------------|---------------|------------------------|
| ixgbe0  | ixgbe0       | /SYS/MB       |                        |
| ixgbe1  | ixgbe1       | /SYS/MB       |                        |
| ixgbe2  | ixgbe2       | /SYS/MB       |                        |
| ixgbe3  | ixgbe3       | /SYS/MB       |                        |
| ixgbe4  | ixgbe4       | /SYS/MB/PCI3  | Trafic IFF/Replication |
| ixgbe5  | ixgbe5       | /SYS/MB/PCI3  | Trafic IFF/Replication |
| ixgbe5  | ixgbe5       | /SYS/MB/PCI5  |                        |
| ixgbe7  | ixgbe7       | /SYS/MB/PCI5  | Trafic IFF/Replication |
| ixgbe8  | ixgbe8       | /SYS/MB/PCI8  |                        |
| ixgbe9  | ixgbe9       | /SYS/MB/PCI8  | Trafic IFF/Replication |
| ixgbe10 | ixgbe10      | /SYS/MB/PCI10 | Trafic IFF/Replication |
| ixgbe11 | ixgbe11      | /SYS/MB/PCI10 | Trafic IFF/Replication |
| ixgbe12 | ixgbe12      | /SYS/MB/PCI11 | Trafic IFF/Replication |
| ixgbe13 | ixgbe13      | /SYS/MB/PCI11 | Trafic IFF/Replication |

Connexions VTSS et VLE pour ce scénario :

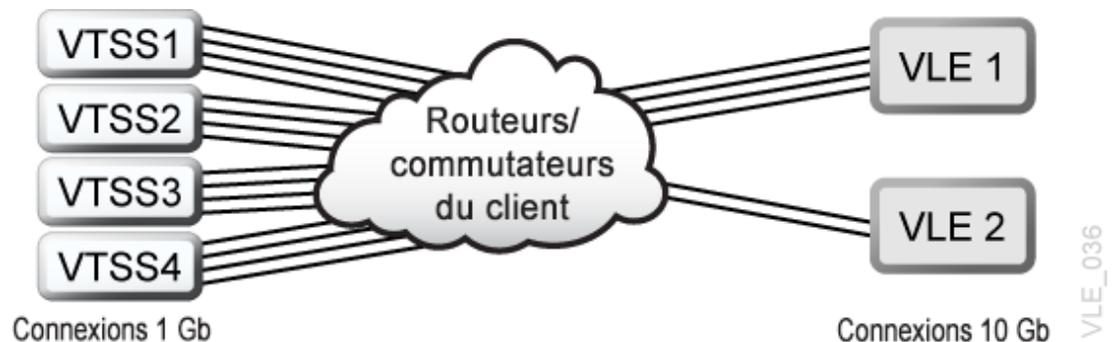
|       |          |                 |
|-------|----------|-----------------|
| VTSS1 | IFF/REP1 | 192.168.1.11/24 |
|       | IFF/REP2 | 192.168.2.11/24 |
|       | IFF/REP3 | 192.168.3.11/24 |
|       | IFF/REP4 | 192.168.4.11/24 |
| VTSS2 | IFF/REP1 | 192.168.5.11/24 |
|       | IFF/REP2 | 192.168.6.11/24 |
|       | IFF/REP3 | 192.168.7.11/24 |
|       | IFF/REP4 | 192.168.8.11/24 |

|     |         |                 |
|-----|---------|-----------------|
| VLE | ixgbe4  | 192.168.1.10/24 |
|     | ixgbe5  | 192.168.2.10/24 |
|     | ixgbe7  | 192.168.3.10/24 |
|     | ixgbe9  | 192.168.4.10/24 |
|     | ixgbe10 | 192.168.5.10/24 |
|     | ixgbe11 | 192.168.6.10/24 |
|     | ixgbe12 | 192.168.7.10/24 |
|     | ixgbe13 | 192.168.8.10/24 |

## Exemple 2 : Disposition multiples VTSS vers VLE avec infrastructure réseau

Cet exemple illustre une disposition multiples VTSS vers VLE (Replication/IFF/Replication) avec infrastructure réseau, comme le montre la [Figure A.2, « Disposition multiples VTSS vers VLE avec infrastructure réseau »](#).

**Figure A.2. Disposition multiples VTSS vers VLE avec infrastructure réseau**



Alors que des connexions directes étaient faisables techniquement avec les NIC à quatre ports, cela n'est plus possible avec les NIC 10 Gb à deux ports. Toutefois, les deux ports 10 Gb peuvent satisfaire les besoins en bande passante de 16 connexions 1 Gb. Pour cela, le client doit fournir une infrastructure réseau pour que les ports VLE prennent en charge des vitesses de 10 Gb et le groupement LACP, ainsi que le routage approprié si les connexions VTSS et les ports VLE se trouvent sur des sous-réseaux différents.

Connexions VTSS pour ce scénario :

|       |          |                 |
|-------|----------|-----------------|
| VTSS1 | IFF/REP1 | 192.168.1.11/24 |
|       | IFF/REP2 | 192.168.2.11/24 |
|       | IFF/REP3 | 192.168.3.11/24 |
|       | IFF/REP4 | 192.168.4.11/24 |
| VTSS2 | IFF/REP1 | 192.168.1.12/24 |

|       |          |                 |
|-------|----------|-----------------|
|       | IFF/REP2 | 192.168.2.12/24 |
|       | IFF/REP3 | 192.168.3.12/24 |
|       | IFF/REP4 | 192.168.4.12/24 |
| VTSS3 | IFF/REP1 | 192.168.1.13/24 |
|       | IFF/REP2 | 192.168.2.13/24 |
|       | IFF/REP3 | 192.168.3.13/24 |
|       | IFF/REP4 | 192.168.4.13/24 |
| VTSS4 | IFF/REP1 | 192.168.1.14/24 |
|       | IFF/REP2 | 192.168.2.14/24 |
|       | IFF/REP3 | 192.168.3.14/24 |
|       | IFF/REP4 | 192.168.4.14/24 |

**Prudence :**

Le client doit s'assurer que le routage est possible entre toutes les connexions IFF/Replication et les adresses IP VLE.

Connexions VLE pour ce scénario :

| Liaison | Périphérique | Emplacement   |
|---------|--------------|---------------|
| ixgbe4  | ixgbe4       | /SYS/MB/PCI3  |
| ixgbe5  | ixgbe5       | /SYS/MB/PCI3  |
| ixgbe10 | ixgbe10      | /SYS/MB/PCI10 |
| ixgbe11 | ixgbe11      | /SYS/MB/PCI10 |

Configurez les adresses IP pour les quatre sous-réseaux IFF/Replication sur chaque VTSS.

|      |         |                 |
|------|---------|-----------------|
| VLE1 | ixgbe4  | 192.168.1.10/24 |
|      | ixgbe5  | 192.168.2.10/24 |
|      | ixgbe10 | 192.168.3.10/24 |
|      | ixgbe11 | 192.168.4.10/24 |

Créez un groupement en utilisant ixgbe4 et ixgbe10 et assignez une adresse IP unique. Cela fournit une bande passante de 20 Gb et assure la redondance.

**Remarque :**

En cas de défaillance d'une liaison, la bande passante sera réduite à 10 Gb.

|      |       |         |                 |
|------|-------|---------|-----------------|
| VLE2 | aggr2 | ixgbe4  | 192.168.1.10/24 |
|      |       | ixgbe10 |                 |

## Exemple 3: Trafic VLE multinoeuds

Cet exemple illustre une disposition réseau pour une VLE multinoeuds.

Jusqu'à 16 noeuds VLE peuvent être configurés dans un système VLE multinoeuds fonctionnant au sein d'un réseau privé VLE (172.17.1.0/24).

Les systèmes comprenant un ou deux noeuds utilisent des ports à connexion directe, tandis que ceux qui en comportent trois ou plus nécessitent le commutateur Oracle 72.

Le [Tableau A.4, « Liaisons multinoeuds VLE »](#) montre les ports qui peuvent être utilisés pour le trafic multinoeuds dans cet exemple.

**Tableau A.4. Liaisons multinoeuds VLE**

| Lien    | Périphérique | Site          |                    |
|---------|--------------|---------------|--------------------|
| ixgbe0  | ixgbe0       | /SYS/MB       |                    |
| ixgbe1  | ixgbe1       | /SYS/MB       |                    |
| ixgbe2  | ixgbe2       | /SYS/MB       |                    |
| ixgbe3  | ixgbe3       | /SYS/MB       |                    |
| ixgbe4  | ixgbe4       | /SYS/MB/PCI3  |                    |
| ixgbe5  | ixgbe5       | /SYS/MB/PCI3  |                    |
| ixgbe5  | ixgbe5       | /SYS/MB/PCI5  | Trafic multinoeuds |
| ixgbe7  | ixgbe7       | /SYS/MB/PCI5  |                    |
| ixgbe8  | ixgbe8       | /SYS/MB/PCI8  | Trafic multinoeuds |
| ixgbe9  | ixgbe9       | /SYS/MB/PCI8  |                    |
| ixgbe10 | ixgbe10      | /SYS/MB/PCI10 |                    |
| ixgbe11 | ixgbe11      | /SYS/MB/PCI10 |                    |
| ixgbe12 | ixgbe12      | /SYS/MB/PCI11 |                    |
| ixgbe13 | ixgbe13      | /SYS/MB/PCI11 |                    |

Les ports sont préconfigurés dans un groupe et configurés avec une adresse IP basée sur le nombre de noeuds au sein du système VLE multinoeuds :

|   |               |
|---|---------------|
| 1 | 172.17.1.1/24 |
| 2 | 172.17.1.2/24 |
| 3 | 172.17.1.3/24 |
| 4 | 172.17.1.4/24 |
| 5 | 172.17.1.5/24 |
| 6 | 172.17.1.6/24 |
| 7 | 172.17.1.7/24 |
| 8 | 172.17.1.8/24 |
| 9 | 172.17.1.9/24 |

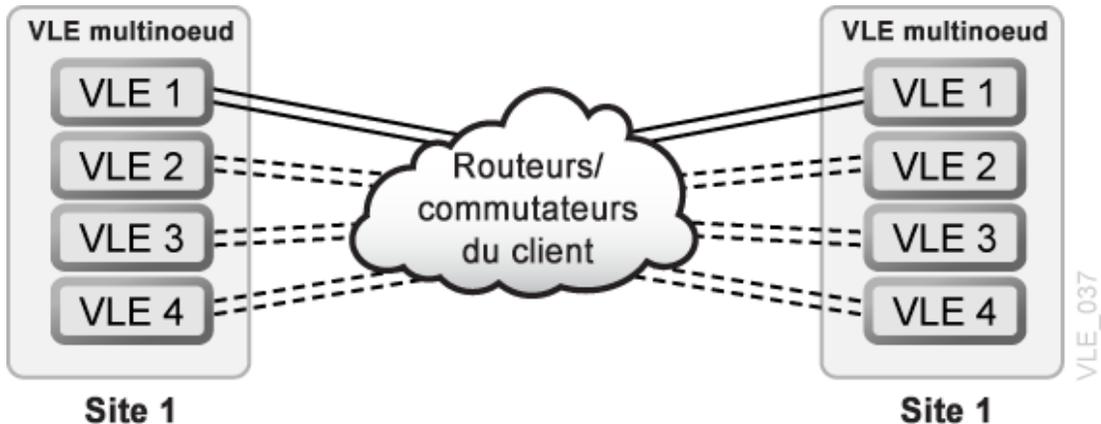
|    |                |
|----|----------------|
| 10 | 172.17.1.10/24 |
| 11 | 172.17.1.11/24 |
| 12 | 172.17.1.12/24 |
| 13 | 172.17.1.13/24 |
| 14 | 172.17.1.14/24 |
| 15 | 172.17.1.15/24 |
| 16 | 172.17.1.16/24 |

Pour plus d'informations, reportez-vous au document séparé *Installing an Oracle 72 port 10Gb Ethernet TOR Switch in a VLE System*.

## Exemple 4: Trafic de copie distante VLE vers VLE

Cet exemple illustre une disposition réseau pour le trafic de copie distante VLE vers VLE, comme le montre la [Figure A.3, « Trafic de copie distante VLE vers VLE »](#).

**Figure A.3. Trafic de copie distante VLE vers VLE**



Les ports du bas, dans les emplacements 5 et 8 sont généralement réservés au trafic de copie distante vers d'autres sous-systèmes VLE situés sur des sites distants. Comme avec le trafic IFF/Replication, ces ports peuvent être regroupés sous la forme d'une liaison unique ou fonctionner de manière indépendante sur des sous-réseaux uniques.

Le [Tableau A.5, « Liaisons de copie distante VLE »](#) montre les ports qui peuvent être utilisés pour le trafic de copie distante dans cet exemple.

**Tableau A.5. Liaisons de copie distante VLE**

| Lien   | Périphérique | Site    |
|--------|--------------|---------|
| ixgbe0 | ixgbe0       | /SYS/MB |
| ixgbe1 | ixgbe1       | /SYS/MB |
| ixgbe2 | ixgbe2       | /SYS/MB |

| Lien    | Périphérique | Site          |                          |
|---------|--------------|---------------|--------------------------|
| ixgbe3  | ixgbe3       | /SYS/MB       |                          |
| ixgbe4  | ixgbe4       | /SYS/MB/PCI3  |                          |
| ixgbe5  | ixgbe5       | /SYS/MB/PCI3  |                          |
| ixgbe5  | ixgbe5       | /SYS/MB/PCI5  |                          |
| ixgbe7  | ixgbe7       | /SYS/MB/PCI5  | Trafic de copie distante |
| ixgbe8  | ixgbe8       | /SYS/MB/PCI8  |                          |
| ixgbe9  | ixgbe9       | /SYS/MB/PCI8  | Trafic de copie distante |
| ixgbe10 | ixgbe10      | /SYS/MB/PCI10 |                          |
| ixgbe11 | ixgbe11      | /SYS/MB/PCI10 |                          |
| ixgbe12 | ixgbe12      | /SYS/MB/PCI11 |                          |
| ixgbe13 | ixgbe13      | /SYS/MB/PCI11 |                          |

**Prudence :**

Le client doit s'assurer que le routage est possible entre tous les réseaux et ports de copie distante.

## Connexions VLE pour ce scénario :

|        |      |                   |
|--------|------|-------------------|
| Site 1 | VLE1 | 192.168.10.101/24 |
|        | VLE2 | 192.168.10.102/24 |
|        | VLE3 | 192.168.10.103/24 |
|        | VLE4 | 192.168.10.104/24 |
| Site 2 | VLE1 | 172.27.10.101/24  |
|        | VLE2 | 172.27.10.102/24  |
|        | VLE3 | 172.27.10.103/24  |
|        | VLE4 | 172.27.10.104/24  |

L'utilisation d'au moins une paire de liaisons 10 Gb est recommandée entre deux noeuds VLE situés chacun sur un site. Toutefois, des liaisons supplémentaires pour les autres noeuds peuvent être ajoutées si la bande passante réseau nécessaire est disponible.

---

## Annexe B. Contrôle des contaminants

L'annexe B présente les exigences en matière de contrôle des contaminants.

### Contaminants présents dans l'environnement

Dans la mesure où les particules en suspension dans l'air risquent d'endommager les bibliothèques de bandes, lecteurs de bande et médias de bande, il est crucial de surveiller la concentration des contaminants dans les salles informatiques. Si la plupart des particules inférieures à dix microns ne sont pas visibles à l'oeil nu dans la plupart des conditions, elles n'en restent pas moins les plus nuisibles. L'environnement de fonctionnement doit donc respecter les exigences suivantes :

- Environnement ISO 14644-1 Classe 8.
- La masse totale des particules en suspension dans l'air doit être inférieure ou égale à 200 microgrammes par mètre cube.
- Niveau de gravité G1 selon ANSI/ISA 71.04-1985.

Actuellement, Oracle exige la norme ISO 14644-1 approuvée en 1999, mais exigera toutes ses mises à jour à mesure de leur approbation par l'organe réglementaire de l'ISO. La norme ISO 14644-1 s'intéresse principalement à la taille et à la quantité des particules ainsi qu'à la méthodologie de mesure adéquate, mais n'aborde pas la masse globale des particules. Par conséquent, l'exigence en termes de limitations de la masse totale est également nécessaire, car même si une salle informatique ou un centre de données répond à la norme ISO 14644-1, le type spécifique de particules en suspension risque d'endommager les équipements qui s'y trouvent. En outre, la spécification ANSI/ISA 71.04-1985 traite des contaminations sous forme gazeuse, certains produits chimiques en suspension dans l'air étant plus dangereux. Ces trois exigences correspondent à celles établies par d'autres fournisseurs de stockage sur bande.

### Niveaux exigés en matière de qualité de l'air

Les particules, les gaz et autres contaminants sont susceptibles d'avoir un impact sur le fonctionnement soutenu du matériel informatique. Les effets peuvent aller d'une interférence intermittente à une panne réelle de composant. De par sa conception, la salle informatique doit répondre à un niveau de propreté élevé. Les poussières, gaz et vapeurs en suspension doivent être maintenus dans les limites définies aux fins de réduire au maximum leurs éventuels effets sur le matériel.

Les niveaux de particules en suspension dans l'air doivent être conformes aux limites de l'*Environnement ISO 14644-1 Classe 8*. Cette norme définit des classes de qualité de l'air pour les zones propres en fonction de la concentration des particules en suspension. En ordre de grandeur, cette norme fixe un nombre de particules inférieur à celui de l'air normal dans un environnement de bureau. En général, les particules inférieures à dix microns sont nuisibles au matériel de traitement de données, car elles existent en grand nombre et peuvent facilement contourner le système de filtration de l'air interne de nombreux composants sensibles.' Le matériel informatique exposé à un grand nombre de particules submicroniques met en péril la fiabilité du système, représentant une menace pour les pièces amovibles, les contacts sensibles et les composants que la corrosion peut dégrader.

Une concentration excessive de certains gaz risque également d'accélérer la corrosion et de provoquer la panne des composants électroniques. Dans les salles informatiques, les contaminants sous forme gazeuse constituent un problème particulier en raison de la sensibilité du matériel et du recyclage quasi complet de l'air ambiant. Dans la salle, la menace des contaminants est aggravée par le caractère cyclique du flux d'air. Les niveaux d'exposition qui ne sont pas préoccupants dans un environnement aéré attaquent à maintes reprises le matériel dans une salle dont l'air est recyclé. L'isolation empêchant toute exposition de l'environnement informatique au monde extérieur risque également de multiplier les influences nuisibles ignorées dans la salle.

Les composés chlorés, l'ammoniac et ses dérivés, les oxydes de soufre et les hydrocarbures sont au nombre des gaz particulièrement nocifs pour les composants électroniques. En l'absence de limites appropriées d'exposition du matériel, des limites d'exposition constituant un risque pour la santé s'imposent.

Bien que les sections suivantes décrivent en détail quelques pratiques d'excellence permettant de conserver un environnement conforme à la norme ISO 14644-1 Classe 8, vous devez observer certaines précautions élémentaires :

- Aliments et boissons sont à proscrire dans la zone ;
- Les cartons, le bois ou les matériaux d'emballage doivent être stockés dans la zone propre du centre de données ;
- Une zone distincte doit être consacrée au déballage des nouveaux équipements des caisses et cartons ;
- Tout travail de construction ou perforation dans le centre de données doit être interdit tant que les équipements sensibles et l'air qui leur est destiné ne sont pas isolés. Les travaux de construction génèrent une concentration de particules élevée, au-delà des critères de la norme ISO 14644-1 Classe 8 dans une zone localisée. Les murs secs et le plâtre sont particulièrement nuisibles aux équipements de stockage.

## Sources et propriétés des contaminants

Dans une salle, les contaminants peuvent prendre de nombreuses formes et provenir de nombreuses sources. Tout processus mécanique risque de produire des contaminants

dangereux et d'agiter les contaminants sédimentés. Pour être considérée comme un contaminant, une particule doit répondre à deux critères de base :

- Elle doit posséder les propriétés physiques susceptibles d'endommager le matériel ;
- Elle doit pouvoir migrer dans des zones où elle est susceptible de provoquer des dommages physiques.

Seuls le moment et l'endroit permettent de distinguer un contaminant réel d'un contaminant potentiel. En suspension dans l'air, les matières particulaires risquent de migrer vers des zones où elles peuvent provoquer des dégâts. Pour cette raison, la concentration des particules atmosphériques représente une mesure utile de la qualité environnementale de la salle informatique. En fonction des conditions locales, les particules d'un millier de microns peuvent s'élever dans l'air, mais leur vie active est très courte et elles sont retenues par la plupart des dispositifs de filtration. Les particules submicroniques sont beaucoup plus dangereuses pour le matériel informatique sensible, car elles restent suspendues dans l'air plus longtemps et sont plus susceptibles de contourner les filtres.

## **Activité des opérateurs**

Le mouvement humain constitue probablement la source de contamination la plus importante dans une salle informatique par ailleurs propre. Un mouvement normal est susceptible de déloger des fragments tissulaires, tels que des cheveux ou des pellicules, ou les fibres textiles des vêtements. L'ouverture et la fermeture de tiroirs ou de panneaux, ou toute activité de métal sur métal, risquent de produire de la limaille. Le simple fait de marcher peut agiter les contaminants déposés au sol qui risquent alors de s'élever dans l'air et de devenir dangereux.

## **Déplacement de matériel**

L'installation et la reconfiguration de matériels impliquent une activité importante sur le sous-plancher ; facilement délogés, les dépôts contaminants s'élèvent dans l'air et rejoignent le flux d'air fourni aux équipements de la salle. Le danger est plus important encore lorsque le sous-plancher n'est pas vitrifié. Le béton non vitrifié répand de fines particules de poussière dans le flux d'air et présente des risques d'efflorescence (dépôts de sels minéraux sur le plancher dus à l'évaporation ou à la pression hydrostatique).

## **Air extérieur**

S'il n'est pas correctement filtré, l'air extérieur à l'environnement contrôlé peut introduire de nombreux contaminants. Les contaminants post-filtration dans les conduites peuvent être délogés par le flux d'air et introduits dans l'environnement matériel. Le risque est particulièrement important dans les systèmes de climatisation de flux descendant dans lesquels le vide du sous-plancher fait office de conduite d'alimentation d'air. Lorsque la structure est contaminée ou que les dalles de béton ne sont pas vitrifiées, de fines particules (efflorescence ou poussière de béton) risquent d'être transportées directement vers le matériel de la salle.

## Éléments stockés

Le stockage et la manutention de matériaux ou fournitures non utilisés peuvent constituer des sources de contamination. Lors de leur déplacement ou manipulation, les boîtes en carton ondulé ou les palettes de bois répandent des fibres. Les éléments stockés ne sont pas que sources de contamination ; leur manipulation dans les zones contrôlées de la salle informatique peut soulever les contaminants sédimentés.

## Influences extérieures

Un environnement sous pression négative risque de laisser s'infiltrer les contaminants provenant des espaces de bureaux adjacents ou de l'extérieur du bâtiment par les interstices dans les portes ou fissures dans les murs. L'ammoniac et les phosphates sont fréquemment associés aux processus agricoles et de nombreux agents chimiques peuvent être produits dans les zones de fabrication. Lorsque ces industries sont présentes à proximité des installations du centre de données, la filtration chimique peut se révéler nécessaire. Le cas échéant, il est conseillé d'évaluer les conséquences éventuelles des émissions automobiles, des poussières de carrières et d'usines de fabrication de produits de maçonnerie, et des brumes marines.

## Activité de nettoyage

Des méthodes de nettoyage inappropriées peuvent également dégrader l'environnement. De nombreux produits chimiques utilisés pour le nettoyage normal ou de "bureau" sont susceptibles d'endommager les équipements informatiques sensibles. L'utilisation des produits chimiques éventuellement dangereux répertoriés à la section « [Équipement et procédures de nettoyage](#) » est déconseillée. Le dégagement gazeux de ces produits ou leur contact direct avec les composants matériels risque de provoquer des défaillances. Certains traitements biocides utilisés dans les systèmes de traitement de l'air des bâtiments ne conviennent pas non plus aux salles informatiques, soit parce que les produits chimiques qu'ils contiennent peuvent endommager les composants, soit parce qu'ils ne sont pas conçus pour être utilisés dans un système de recirculation de l'air. Un balai-serpillère ou un aspirateur muni d'un filtre inadéquat peuvent également être sources de contamination.

Il est essentiel de prendre les mesures adéquates pour empêcher les contaminants (particules métalliques, poussières atmosphériques, vapeurs de solvants, gaz corrosifs, suie, fibres en suspension ou sels) d'entrer dans l'environnement de la salle informatique ou d'y être générés. En l'absence de limites d'exposition du matériel, appliquez le seuil d'exposition humaine défini par les organismes OSHA, NIOSH ou ACGIH.

## Effets des contaminants

Les interactions destructives entre les particules en suspension et les instruments électroniques peuvent se manifester de différentes façons. Les interférences dépendent du moment et de l'endroit où survient l'incident critique, des propriétés physiques du contaminant et de l'environnement dans lequel le composant est placé.

## Interférences physiques

Les particules solides d'une résistance à la traction égale ou supérieure à 10 % de celle du composant peuvent enlever du matériau de la surface du composant par abrasion ou incrustation. Les particules molles n'endommageront pas le composant, mais peuvent s'accumuler et nuire à son fonctionnement. Si ces particules sont collantes, elles peuvent recueillir d'autres matières particulaires. Même des particules très petites peuvent avoir une incidence négative si elles s'agglutinent sur une surface collante ou s'agglomèrent suite à une accumulation de charge électrostatique.

## Défaillance due à la corrosion

La corrosion ou un contact intermittent dus à la composition intrinsèque des particules ou à l'absorption de vapeur d'eau et de contaminants gazeux par les particules peuvent également provoquer des défaillances. La composition chimique du contaminant peut revêtir une grande importance. Le sel, par exemple, peut se dilater par absorption de la vapeur d'eau contenue dans l'air (nucléation). Dans un environnement suffisamment humide, un dépôt de sels minéraux à un emplacement sensible risque d'augmenter de volume et d'entraver un mécanisme ou de provoquer des dommages en formant des solutions salines.

## Courts-circuits

Sur les cartes de circuit imprimé ou autres composants, l'accumulation de particules risque de créer des pistes conductrices. Bien qu'elles ne soient pas conductrices par nature, de nombreuses particules peuvent absorber une importante quantité d'eau dans des environnements où le degré hygrométrique est élevé. Les problèmes provoqués par les particules électroconductrices peuvent aller d'un dysfonctionnement intermittent à de véritables pannes fonctionnelles, en passant par des dommages réels occasionnés aux composants.

## Défaillance thermique

L'encrassement précoce des dispositifs filtrés entraîne une restriction du flux d'air, susceptible de provoquer une surchauffe interne et un écrasement de tête. Sur les composants matériels, une accumulation importante de poussière risque également de former une couche isolante susceptible de provoquer des défaillances thermiques.

## Conditions ambiantes

Un niveau élevé de propreté doit être maintenu pour toutes les surfaces situées à l'intérieur de la zone contrôlée du centre de données. Toutes les surfaces doivent être nettoyées régulièrement par des professionnels ayant suivi une formation à cet effet, comme indiqué à la section « [Équipement et procédures de nettoyage](#) ». Un soin particulier doit être porté aux espaces en dessous du matériel et à la grille du faux-plancher. Les contaminants situés à

proximité des entrées d'air du matériel peuvent être plus facilement déplacés vers des zones où ils risquent de provoquer des dommages. Les particules accumulées sur la grille du faux-plancher peuvent s'élever dans l'air lorsque les dalles sont soulevées pour accéder au sous-plancher.

Le vide du sous-plancher dans un système de climatisation à flux descendant sert de plénum d'alimentation en air. Cette zone est pressurisée par les climatiseurs et l'air climatisé est ensuite introduit dans les espaces matériels à travers les panneaux de plancher perforés. Ainsi, l'air circulant des climatiseurs vers le matériel doit d'abord traverser le vide du sous-plancher. Des conditions inadéquates dans le plénum d'alimentation d'air risquent d'avoir de graves conséquences sur l'état des zones matérielles.

Dans un centre de données, le vide du sous-plancher se limite souvent à un espace où il est pratique de faire passer les câbles et les canalisations. Gardez à l'esprit qu'il constitue également un conduit et que la propreté de l'espace sous le faux-plancher doit être maintenue à un niveau élevé. Les matériaux de construction qui se dégradent, l'activité des opérateurs ou les infiltrations provenant de l'extérieur de la zone contrôlée sont quelques-unes des sources de contamination. Des dépôts se forment souvent aux endroits où les câbles et autres éléments de sous-plancher constituent des barrages d'air favorisant l'accumulation de particules. Lorsque ces éléments sont déplacés, les particules sont réintroduites dans le flux d'air et transportées directement vers le matériel.

Les matériaux de construction endommagés ou mal protégés constituent des sources fréquentes de contamination du sous-plancher. Au fil du temps, le béton, les blocs de maçonnerie, le plâtre ou le gypse se détériorent et répandent de fines particules dans l'air. La corrosion sur les éléments du sous-plancher et les surfaces des climatiseurs de post-filtration peut également poser un problème. Une décontamination minutieuse, adéquate et régulière du vide du sous-plancher permet d'éliminer ces contaminants. Seuls les aspirateurs dotés de filtres HEPA (High Efficiency Particulate Air, haute efficacité pour les particules de l'air) doivent être utilisés dans le cadre de la procédure de décontamination. Les aspirateurs équipés de filtres inadéquats ne retiennent pas les particules fines, qui défilent à grande vitesse dans l'unité d'aspiration avant d'être propulsées dans l'air.

Le béton non vitrifié et autres matériaux de maçonnerie subissent une dégradation constante. Les enduits d'étanchéité et les durcisseurs utilisés en construction sont conçus pour protéger le plancher des déplacements nombreux ou pour le préparer à l'application de matériaux de revêtement ; ils ne sont pas destinés aux surfaces intérieures d'un plénum d'alimentation d'air. Bien qu'une décontamination régulière permette d'éliminer les particules libres, les surfaces continuent de subir une dégradation lente et l'activité provoque l'usure du sous-plancher. Dans l'idéal, toutes les surfaces du sous-plancher doivent être correctement vitrifiées au moment de la construction. Si tel n'est pas le cas, des précautions spéciales doivent s'appliquer quant aux surfaces de l'espace en ligne.

Il est crucial de n'utiliser que les matériaux et la méthodologie adéquats dans le processus d'encapsulation. En effet, des procédures ou enduits d'étanchéité inadéquats risquent de dégrader les conditions qu'ils sont censés améliorer et de détériorer par là même la fiabilité

et l'exploitation du matériel. Les précautions suivantes s'appliquent lors de l'encapsulation du plénum d'alimentation d'air dans l'espace en ligne :

- Appliquez la substance d'encapsulation manuellement. La vaporisation est inadaptée dans un centre de données en ligne. Elle propulse l'enduit d'étanchéité dans le flux d'air et risque d'encapsuler les câbles au plancher.
- Utilisez une substance d'encapsulation pigmentée. La pigmentation permet de voir la substance d'encapsulation lors de son application, ce qui garantit une couverture complète et permet d'identifier les zones endommagées ou exposées au fil du temps.
- La substance d'encapsulation doit présenter une grande flexibilité et une faible porosité pour couvrir de manière efficace les textures irrégulières de la zone à traiter et réduire au minimum la migration de l'humidité et les dommages que l'eau peut provoquer.
- La substance d'encapsulation ne doit pas libérer de contaminants nocifs sous forme gazeuse. De nombreuses substances utilisées dans l'industrie présentent une teneur élevée en ammoniac ou contiennent d'autres composants chimiques nocifs pour le matériel. Il est peu probable que ce dégagement gazeux provoque des défaillances immédiates et désastreuses, mais ces produits chimiques contribuent souvent à la corrosion des contacts, têtes et autres composants.

Une encapsulation réussie du sous-plancher d'une salle informatique en ligne est une tâche difficile et délicate. Toutefois, elle peut être réalisée en toute sécurité si vous appliquez les matériaux et procédures qui conviennent.

Évitez d'utiliser le faux-plafond pour l'alimentation ou la reprise du système d'aération du bâtiment. Difficile à nettoyer, cette zone est particulièrement sale. La surface des structures est souvent recouverte de revêtements ignifuges fibreux, et les dalles de plafond et l'isolant sont également sujets à la désintégration. Avant même la filtration, cette exposition inutile risque de nuire aux conditions environnementales de la salle. Il est important que le vide du plafond ne soit pas pressurisé, car de l'air non filtré pourrait être envoyé dans la salle informatique. Des colonnes ou enveloppes de câbles pénétrant dans le sous-plancher et le faux-plafond peuvent provoquer la pressurisation du faux-plafond.

## Zones d'exposition

Toutes les zones d'exposition potentielles du centre de données doivent être traitées en vue de réduire au maximum les influences éventuelles provenant de l'extérieur de la zone contrôlée. La pressurisation positive de la salle informatique permet de limiter l'infiltration des contaminants. Toutefois, la réduction des brèches dans le périmètre de la salle est tout aussi importante. Pour conserver votre environnement dans les meilleures conditions, prenez en compte les points suivants :

- Toutes les portes doivent être parfaitement ajustées à leur encadrement.
- Utilisez des joints et balais de porte pour éliminer les espaces vides.
- Évitez les portes automatiques dans les zones où leur ouverture peut se déclencher par mégarde. Un autre moyen de contrôle consiste à placer à distance un déclencheur de porte

de manière à ce que le personnel de manutention puisse ouvrir les portes facilement. Dans les zones particulièrement sensibles ou celles où le centre de données est exposé à des conditions indésirables, il peut être judicieux d'installer des sas. Un double ensemble de portes muni d'un tampon permet de limiter l'exposition directe aux conditions extérieures.

- Scellez toutes les entrées séparant le centre de données des zones adjacentes.
- Evitez de partager le plafond de la salle informatique ou le plénum du sous-plancher avec des zones adjacentes qui ne sont pas strictement contrôlées.

## Filtration

La filtration constitue un moyen efficace d'éliminer les particules en suspension dans un environnement contrôlé. Il est important que tous les appareils de traitement de l'air du centre de données soient filtrés de manière adéquate afin de garantir le maintien des conditions optimales dans la salle. Le refroidissement des processus à l'intérieur de la salle est recommandé dans le cadre du contrôle de l'environnement. Les refroidisseurs de processus font recirculer l'air ambiant. L'air des zones de matériel transite dans les unités où il est filtré et refroidi, puis introduit dans le plénum du sous-plancher. Le plénum étant pressurisé, l'air climatisé entre de force dans la salle par les dalles perforées, avant de retourner vers le climatiseur. La conception et la configuration de la circulation de l'air associées à un dispositif classique de traitement d'air dans les salles informatiques présentent un taux de renouvellement d'air très supérieur à celui des climatiseurs de confort. L'air y est donc filtré beaucoup plus souvent que dans un environnement de bureau. Une filtration idoine peut capturer une grande quantité de particules. Les filtres installés dans les climatiseurs de recirculation de la salle informatique doivent offrir un taux de rendement minimal de 40 % (norme 52.1 de l'ASHRAE sur l'efficacité en matière de particules de poussière atmosphérique). L'installation de préfiltres de faible qualité doit permettre de prolonger la durée de vie des filtres principaux plus onéreux.

L'air introduit dans la zone contrôlée de la salle informatique pour la ventilation ou la pressurisation positive doit d'abord passer par un dispositif de filtration haute performance. Dans l'idéal, l'air issu de sources extérieures au bâtiment doit être filtré selon un taux de filtration HEPA (High Efficiency Particulate Air) d'un rendement d'au moins 99,97 % (DOP Efficiency MILSTD-282). Il est conseillé de protéger les filtres coûteux d'efficacité élevée par plusieurs couches de préfiltres que vous changerez plus fréquemment. Les préfiltres de faible rendement (efficacité en matière de particules de poussière atmosphérique de 20 %) doivent constituer la première ligne de défense. La seconde batterie de filtres doit se composer de filtres de type "sac" ou plissés d'un rendement compris entre 60 et 80 % de l'efficacité définie par l'ASHRAE en matière de particules de poussière atmosphérique.

| Taux d'efficacité en matière de particules de poussière atmosphérique défini par la norme 52-76 de l'ASHRAE | Taux de rendement fractionnaire |            |            |
|---|---------------------------------|------------|------------|
|   | 3,0 microns                     | 1,0 micron | 0,3 micron |
| 25-30   | 80                              | 20         | <5         |
| 60-65   | 93                              | 50         | 20         |

| Taux d'efficacité en matière de particules de poussière atmosphérique défini par la norme 52-76 de l'ASHRAE | Taux de rendement fractionnaire |            |            |
|---|---------------------------------|------------|------------|
|   | 3,0 microns                     | 1,0 micron | 0,3 micron |
| 80-85   | 99                              | 90         | 50         |
| 90  | >99                             | 92         | 60         |
| DOP 95  | --                              | >99        | 95         |

Les filtres de faible rendement se révèlent pratiquement inefficaces pour éliminer les particules submicroniques de l'air. Il est également important que les filtres utilisés présentent la taille correspondant aux dispositifs de traitement de l'air. En effet, des interstices autour des panneaux risquent de laisser l'air contourner le filtre lorsqu'il circule à travers le climatiseur. Tous les espaces et ouvertures doivent être remplis à l'aide de matériaux appropriés, tels que des panneaux en acier inoxydable ou des assemblages de filtre personnalisés.

## Pressurisation positive et ventilation

Il est nécessaire de prévoir une entrée d'air provenant de l'extérieur du système de la salle informatique pour répondre aux exigences en termes de pressurisation positive et de ventilation. Le centre de données doit être conçu pour une pressurisation positive, dont ne disposent pas les zones adjacentes moins strictement contrôlées. La pressurisation positive des zones plus sensibles est un moyen efficace de contrôler l'infiltration des contaminants au travers des petites brèches présentes dans le périmètre de la salle. Les systèmes de pression positive visent à exercer des forces d'air extérieures sur les portes et autres points d'accès dans l'enceinte du centre de traitement afin de réduire l'infiltration des contaminants dans la salle informatique. La quantité d'air introduite dans l'environnement contrôlé doit être minimale. Dans les centres de données comportant plusieurs salles, les zones les plus sensibles doivent être les plus pressurisées. Il est cependant très important que l'air utilisé pour la pressurisation positive ne nuise pas aux conditions environnementales de la salle. Il est essentiel que l'entrée d'air provenant de l'extérieur de la salle informatique soit filtrée et climatisée de manière adéquate dans le cadre de paramètres acceptables. Ces paramètres peuvent être moins stricts que les conditions souhaitées pour la salle dans la mesure où l'entrée d'air doit être minimale. L'identification précise de limites acceptables doit reposer sur la quantité d'air introduite et les effets éventuels sur l'environnement du centre de données.

Dans la mesure où un système de climatisation en circuit fermé équipe la plupart des centres de données, il est nécessaire d'introduire une quantité minimale d'air afin de satisfaire aux exigences de ventilation des occupants de la salle. En général, les zones des centres de données présentent une faible densité de population humaine ; la quantité d'air nécessaire à la ventilation est donc minimale. Dans la plupart des cas, la quantité d'air nécessaire à la pressurisation positive dépasse probablement celle nécessaire à la ventilation de la salle. En règle générale, une quantité d'air extérieur inférieure à 5 % doit être suffisante pour la ventilation d'appoint (manuel de l'ASHRAE : Applications, Chapitre 17). Un volume de 15 CFM d'air extérieur par occupant ou station de travail doit suffire aux besoins de ventilation de la salle.

## Équipement et procédures de nettoyage

Même les centres de données les mieux conçus doivent faire l'objet d'un entretien constant. Les centres de données présentant des compromis ou des défauts de conception risquent de nécessiter des efforts importants pour que les conditions soient conservées dans les limites souhaitées. La performance matérielle est un facteur important de la nécessité de maintenir un niveau élevé de propreté dans le centre de données.

La sensibilisation des opérateurs est un autre point à prendre en considération. Le maintien d'un niveau élevé de propreté permet de mieux sensibiliser les occupants aux exigences et restrictions qui s'appliquent à leur présence dans le centre de données. Les occupants et les visiteurs du centre de données tiendront l'environnement contrôlé en haute considération et seront plus enclins à adopter les comportements appropriés. Un environnement qui est maintenu à un niveau élevé de propreté, et cela de manière structurée et organisée, inspire également le respect des occupants et des visiteurs de la salle.

Les clients qui visiteront éventuellement la salle interpréteront son aspect général comme le reflet d'un engagement global en termes d'excellence et de qualité. Un calendrier de nettoyage efficace doit comporter des actions précises sur les long et moyen termes. Elles peuvent se résumer comme suit :

| Fréquence              | Tâche   |
|------------------------|---|
| Actions quotidiennes   | Ramassage des déchets   |
| Actions hebdomadaires  | Entretien du faux-plancher (aspirateur et serpillière humide) |
| Actions trimestrielles | Décontamination du matériel                                   |
|                        | Décontamination des surfaces de la salle                      |
| Actions biennales      | Décontamination du vide du sous-plancher                      |
|                        | Décontamination du climatiseur (le cas échéant)               |

### Tâches quotidiennes

Ce cahier des charges se concentre sur le retrait des déchets et rebuts quotidiens de la salle. En outre, il peut être nécessaire de passer chaque jour l'aspirateur dans les salles d'impression ou les pièces dans lesquelles l'activité des opérateurs est importante.

### Tâches hebdomadaires

Ce cahier des charges est principalement axé sur l'entretien du système de faux-plancher. Tout au long de la semaine, les accumulations de poussières et les taches souillent le faux-plancher. Le faux-plancher tout entier doit être nettoyé au moyen d'un aspirateur et d'une serpillière humide. Indépendamment de leur utilisation, tous les aspirateurs utilisés dans le centre de données doivent être équipés de la filtration HEPA (High Efficiency Particulate Air, haute efficacité pour les particules de l'air). Les équipements dotés de filtres inadéquats ne sont pas en mesure de retenir les particules plus petites. Au contraire, ils ne font que les agiter, ce qui

dégrade l'environnement qu'ils sont censés améliorer. Il est important que les serpillières et les chiffons ne peluchent pas.

Les solutions de nettoyage utilisées dans le centre de données ne doivent pas constituer de menace pour le matériel. Sont notamment susceptibles d'endommager le matériel les produits contenant :

- Ammoniac
- Chlore
- Phosphate
- Javel
- Produits pétrochimiques
- Décapants et rénovateurs

Il est important de s'en tenir aux concentrations recommandées. En effet, un agent approprié risque de provoquer des dommages en cas de concentration inappropriée. La solution doit être conservée en bonne condition tout au long du processus et les applications excessives doivent être évitées.

## Tâches trimestrielles

Le cahier des charges trimestriel implique un calendrier de décontamination bien plus exhaustif et détaillé. Il ne doit être mené que par des professionnels expérimentés du contrôle de la contamination des salles informatiques. Ces opérations doivent être réalisées entre trois et quatre fois par an, en fonction des niveaux d'activité et de la présence de contaminants. Toutes les surfaces de la salle, y compris les placards, rebords, étagères, rayons et équipements de support, doivent faire l'objet d'une décontamination en profondeur. Les étagères en hauteur et les appareils d'éclairage ainsi que les zones généralement accessibles doivent être traitées ou nettoyés comme il se doit. Les surfaces verticales, telles que les fenêtres, cloisons en verre, portes, etc., doivent être soigneusement nettoyées. Lors du processus de décontamination des surfaces, il convient d'utiliser des chiffons imprégnés d'une substance absorbant les particules. Dans le cadre de ces activités, toute étoffe ou tout chiffon à poussière classique est à proscrire, tout comme les produits chimiques, cires et dissolvants.

Les dépôts de contaminants doivent être éliminés de l'ensemble des surfaces extérieures du matériel, y compris les surfaces horizontales et verticales. Les grilles d'entrée et de sortie d'air de l'unité doivent également être traitées. Ne nettoyez pas les surfaces de contrôle de l'unité ; elles peuvent être décontaminées à l'aide d'air légèrement comprimé. Apportez un soin particulier au nettoyage des claviers et des commandes associées à la sécurité des personnes. Pour nettoyer les surfaces du matériel, utilisez des chiffons ayant subi un traitement spécial. Passez un produit d'entretien optique et un chiffon antistatique sur les écrans. N'utilisez pas de produits chimiques dissipatifs de charge électrostatique sur le matériel informatique ; leur causticité risque d'endommager la plupart des équipements délicats. Dans la mesure où le matériel informatique est conçu pour dissiper la charge électrostatique, aucun traitement supplémentaire n'est nécessaire. Après avoir décontaminé en profondeur toutes les surfaces et

tout le matériel de la salle, passez l'aspirateur HEPA et une serpillière humide comme décrit en détail dans la section Tâches hebdomadaires.

## Tâches biennales

Le vide du sous-plancher doit être décontaminé tous les 18 ou 24 mois en fonction de l'état des surfaces du plénum et du degré d'accumulation des contaminants. Tout au long de l'année, le vide du sous-plancher subit un volume important d'activités à l'origine de nouvelles accumulations de contaminants. Bien que les activités hebdomadaires de nettoyage du plancher décrites ci-dessus permettent de réduire en grande partie les accumulations de contaminants, une certaine quantité de poussières migre des surfaces au vide du sous-plancher. Il est important de maintenir le degré élevé de propreté du sous-plancher, qui sert de plénum d'alimentation d'air du matériel. Pour réduire la contamination croisée, mieux vaut effectuer le traitement de décontamination du sous-plancher dans un délai assez bref. Le personnel chargé de cette opération doit avoir reçu une formation complète afin d'évaluer la priorité et la connectivité des câbles. Chaque zone exposée du vide du sous-plancher doit faire l'objet d'une inspection et d'une évaluation individuelle en termes de déplacement et de manipulation de câbles. Avant de déplacer des câbles, vérifiez que tous les connecteurs de type enfichage ou rotation sont correctement branchés. Menez toutes les activités concernant le sous-plancher en prenant en compte la distribution de l'air et la charge au sol. Dans le but de maintenir l'intégrité du faux-plancher et les conditions psychrométriques, gérez avec précaution le nombre de dalles que vous retirez du système de plancher. Dans la plupart des cas, l'ouverture dans le faux-plancher ne doit pas dépasser 7 mètres carrés (six dalles) pour chaque équipe de travail à tout moment. Le système de grille d'appui du faux-plancher doit également être décontaminé soigneusement ; aspirez d'abord les débris détachés, puis passez une éponge humide sur les résidus accumulés. Le cas échéant, les joints en caoutchouc et la structure métallique composant le système de grille doivent être retirés et nettoyés avec une éponge humide. Notez et signalez tout état inhabituel du vide du plancher, notamment les dalles, les surfaces de suspension et les câbles endommagés.

## Activités et processus

Dans le cadre du maintien des conditions d'un centre de données, l'isolation est un facteur primordial. Toute activité inutile doit être évitée dans le centre de données, dont l'accès doit être réservé au personnel indispensable. Les activités périodiques telles que les visites doivent être limitées, et les déplacements doivent s'effectuer à distance du matériel à fin d'éviter tout contact accidentel. L'ensemble du personnel travaillant dans la salle, y compris les employés temporaires et le personnel d'entretien, doit recevoir une formation sur les points sensibles de base du matériel pour éviter toute exposition inutile. Les zones contrôlées du centre de données doivent être parfaitement isolées de toute activité générant des contaminants.

Dans l'idéal, les salles d'impression, salles de tri, centres de commande et toute autre zone dans laquelle les niveaux d'activité humaine ou mécanique sont élevés ne doivent pas présenter d'exposition directe au centre de données. Les accès à ces zones ne doivent pas nécessiter de déplacements via les zones principales du centre de données.

---

# Index

## A

Alimentation

commande d'urgence, 34

## C

collecte des informations requises, 47

commande de mise hors tension d'urgence, 34

Configuration réseau, 67

## E

EPO, 34

## I

indications liées à la prévention incendie, 34

## M

mise à la terre des équipements de série B, 36

Modifications du réseau pour VLE 1.5, 67

Multiplés VTSS vers VLE, 69, 71

## P

perturbations des lignes électriques, 37

protection contre l'électricité statique, 38

puissance d'entrée requise, 36

## S

sécurité du centre de données, 33

## T

Trafic de copie distante VLE vers VLE, 74

Trafic VLE multinoeuds, 73

---