

UPTIME INSTITUTE, LLC

**Data Center Site Infrastructure
Tier Standard: Topology**

Préparé par Uptime Institute Professional Services, LLC

Copyright © 2009-2012 par Uptime Institute, LLC

20 West 37th Street – 6th Floor
New York, NY 10018

Tous droits réservés.

Les publications de l'Uptime Institute (l'Institute) sont protégées par le droit d'auteur international. L'Institute exige une demande écrite à chaque et toute occasion où la propriété intellectuelle de l'Institute, ou des parties de la propriété intellectuelle de l'Institute, sont reproduites ou utilisées. Le droit d'auteur de l'Institute s'étend à tous les médias — papier, électroniques et contenu vidéo — et inclut l'utilisation dans d'autres publications, la distribution interne d'une entreprise, des sites Web de sociétés et des documents de marketing, et documentation pour des séminaires et des cours. Pour plus d'information, prière de visiter le www.uptimeinstitute.com/resources pour télécharger un formulaire de demande de permission de réimpression en vertu des droits d'auteur.

UptimeInstitute™, LLC

Résumé: La *Tier Standard: Topology* de l'Institute est une base objective permettant de comparer les fonctionnalités, la capacité et la disponibilité prévue (ou performance) de la topologie de la conception de l'infrastructure d'un site en particulier par rapport à d'autres sites, ou pour comparer un groupe de sites. Cette Standard décrit les critères nécessaires à la différenciation des quatre classes de topologie des infrastructures de sites fondés sur des niveaux croissants de composants de capacité redondants et sur les chemins de distribution. Cette Standard met l'accent sur les définitions des quatre niveaux et sur les tests de confirmation du rendement pour déterminer la conformité aux définitions. Le commentaire, dans une section distincte, fournit des exemples pratiques de conception et de configuration des systèmes d'infrastructure de site qui répondent aux définitions de Tier comme un moyen de clarifier les critères de Classification par Tier.

Mots-clés: températures ambiantes, réponse autonome, disponibilité, classification, compartimentation, maintenance concurrente, fonction de maintenance simultanée, refroidissement continu, centre de données, thermomètre sec, double alimentation, insensibilité aux défaillances, insensible aux défaillances, fonctionnalité, infrastructure, paramètres, viabilité opérationnelle, rendement, redondant, fiabilité, niveau, sous-niveau, niveaux, topologie, thermomètre mouillé

Introduction

Cette introduction ne fait pas partie de *Data Center Site Infrastructure Tier Standard: Topology* de l'Institute. Elle fournit au lecteur le contexte pour l'application de la Standard.

Data Center Site Infrastructure Tier Standard: Topology de cet Institute est une réaffirmation du contenu déjà publié dans la publication de l'Institute *Tier Classifications Define Site Infrastructure Performance*. Un contenu partiel de cette publication a été réédité dans un format sur le modèle des Standards ANSI. Les futures mises à jour ou modifications à *Tier Standard: Topology* de l'Institute seront faites par un processus d'examen et de recommandations compatible avec les autres organismes de Standards reconnus.

Les Tier Classifications ont été créés pour décrire de façon constante la topologie de l'infrastructure du site nécessaire pour soutenir les opérations d'un centre de données, et non pas les caractéristiques des différents systèmes ou sous-systèmes. Les centres de données exigent le bon fonctionnement intégré des systèmes électriques, mécaniques, de chauffage et de climatisation du bâtiment. Chaque sous-système ou système doit être constamment déployé avec le même objectif de disponibilité du site pour satisfaire les besoins distincts du Tier. La perspective la plus critique dont les propriétaires et concepteurs doivent tenir compte, lorsqu'ils sont obligés de faire des compromis pour prendre une décision, est l'effet de la décision sur l'exploitation intégrée dans le cycle de vie de l'environnement informatique dans la salle des ordinateurs.

Autrement dit, la cote du Tier de la topologie d'un site entier est limitée par la capacité du plus faible sous-système qui aura une incidence sur le fonctionnement du site (le maillon le plus faible de la chaîne). Par exemple, un site avec une configuration du système d'alimentation sans coupure robuste de Tier IV combinée avec un système d'eau réfrigérée de Tier II, donne une cote de Tier II au site.

Cette définition très stricte est supportée par les cadres supérieurs, qui ont approuvé des investissements de plusieurs millions de dollars pour un rapport objectif des capacités réelles du site. Toutes les exceptions et les exclusions signalées dans les documents d'approbation seront rapidement perdues et oubliées. Si un site a été publicisé dans une organisation comme étant Fault Tolerant (Tier IV), avoir à planifier un arrêt du site à tout moment dans l'avenir ne serait pas compatible, indépendamment de toutes les exclusions en « petits caractères » qui identifient le risque avec diligence. Pour cette raison, il n'y a pas de cotes partielles ou fractionnaires de Tier. La cote de Tier d'un site n'est pas la moyenne des cotes de tous les sous-systèmes critiques de l'infrastructure du site. Le classement par Tier du site est la cote la plus basse des sous-systèmes individuels.

De même, la classification par Tier ne peut être réclamée à l'aide du temps moyen entre pannes, calculé pour la fiabilité statistique des composants pour produire une disponibilité prévisionnelle et en utilisant ce nombre pour correspondre à la disponibilité des résultats empiriques avec ceux des sites représentant les différentes Tier Classifications. Des valeurs de composant statistiquement valides ne sont pas disponibles, en partie parce que les cycles de vie des produits deviennent plus courts et qu'il n'y a pas de base de données indépendante, à l'échelle de l'industrie, pour recueillir les données de défaillance.

Enfin, cette Standard se concentre sur la topologie et le rendement d'un site en particulier. Des niveaux élevés de disponibilité pour l'utilisateur final peuvent être atteints grâce à l'intégration d'architectures informatiques complexes et des configurations de réseau qui tirent parti des applications synchrones en cours d'exécution sur plusieurs sites. Cette Standard est toutefois indépendante des systèmes d'exploitation TI du site.

Droits d'auteur

Ce document est protégé par Uptime Institute, LLC. L'Institute, en rendant ce document disponible en tant que référence à des agences gouvernementales, des institutions publiques et des utilisateurs privés, ne renonce pas aux droits d'auteur de ce document.

Les participants

Le contenu original de la *Data Center Site Infrastructure Tier Standard: Topology* a été développé par les personnes suivantes :

W. Pitt Turner, IV John H. Seader Vincent E. Renaud

Avec la contribution à la rédaction de :

Julian S. Kudritzki Kenneth G. Brill

Table des matières

1. Vue d'ensemble	1
1.1. Portée	1
1.2. But	1
1.3. Références	1
1.4. Publications connexes	1
2. Définitions relatives au classement par Tier	1
2.1. Tier I – Infrastructure de base d'un site de centre de données	1
2.2. Tier II – Redondance des composants de capacité de l'infrastructure du site	2
2.3. Tier III – Infrastructure d'un site avec Concurrently Maintainable	2
2.4. Tier IV – Infrastructure d'un site Fault Tolerant	3
2.5. Systèmes moteur-générateur	4
2.6. Considérations pour la conception en fonction de la température ambiante	4
2.7. Transmission des données	4
2.8. Réservoir de stockage d'eau	5
2.9. Résumé des exigences par Tier	4
3. Commentaire pour l'application de Tier Standard: Topology	5
3.1. Tier Standard axé sur les résultats	5
3.2. Impact des conditions ambiantes de conception	5
3.3. Restrictions relatives aux limites du temps de fonctionnement des groupes électrogènes (Tier III and Tier IV)	6
3.4. Progression des fonctionnalités par Tier	6
3.5. Classification fractionnelle ou incrémentale de Tier	7
3.6. Tendances de non-conformité	8
Modifications	8

1. Vue d'ensemble

1.1 Portée

Cette Standard établit quatre définitions distinctes pour la classification des Tier de l'infrastructure d'un centre de données (Tier I, Tier II, Tier III, Tier IV), et pour les tests de confirmation du rendement pour déterminer la conformité aux définitions. Les Tier Classifications ont été créées pour décrire de façon constante la topologie de l'infrastructure au niveau du site nécessaire pour soutenir les opérations d'un centre de données, et non pas les caractéristiques des différents systèmes ou sous-systèmes. Cette Standard est fondée sur l'hypothèse que les centres de données exigent le bon fonctionnement intégré de plusieurs sous-systèmes distincts de l'infrastructure du site, dont le nombre varie en fonction des diverses technologies (p. ex., production d'électricité, réfrigération, sources d'alimentation sans coupures, etc.) sélectionnées pour soutenir le l'exploitation.

Chaque sous-système ou système intégré dans l'infrastructure d'un site de centre de données doit être constamment déployé avec le même objectif de disponibilité du site pour satisfaire les besoins distincts du Tier.

La conformité aux exigences de chaque Tier est mesurée par des tests de confirmation axés sur les résultats et les impacts opérationnels. Cette méthode de mesure est différente de la conception d'une approche normative ou une liste du matériel nécessaire.

Les commentaires relatifs à cette Standard constituent un chapitre distinct qui donne des exemples de conception et de configuration des systèmes d'un site pour chaque niveau de topologie de Tier. La section commentaire offre également des conseils sur l'application et la mise en œuvre des définitions de Tier. En outre, la section commentaire comprend une discussion et des exemples pour aider à comprendre les concepts de Tier ainsi que des informations sur des lacunes communes de conception de la topologie.

1.2 But

Le but de cette Standard est de fournir aux professionnels de la conception, les exploitants de centres de données, et les gestionnaires non techniques, un moyen objectif et efficace pour identifier la performance prévue de différentes conceptions de topologies d'infrastructure de sites de centre de données.

1.3 Références

American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers, *ASHRAE Handbook – Fundamentals* (La dernière version).

Institute *Fault Tolerant Power Compliance Specification, Version 2.0. Specification*

1.4 Publications connexes

Accredited Tier Designer Technical Paper Series.

Des informations supplémentaires peuvent être obtenues à www.uptimeinstitute.com/resources.

2. Tier Standards d'infrastructure du site

2.1 Tier I: Infrastructure du site de base

2.1.1 Exigence fondamentale :

- a) Un centre de données de Tier I de base regroupe des composants de capacité sans redondance et une seule voie de communication sans redondance pour desservir l'environnement essentiel. L'infrastructure de Tier I comprend notamment : un espace réservé aux systèmes informatiques; un système ASC pour éliminer les surtensions, les chutes de tension et les pannes d'électricité momentanées; un système de refroidissement spécialisé; un groupe électrogène pour assurer les fonctions informatiques en cas de panne d'électricité prolongée.
- b) Douze heures de stockage de carburant sur place pour le moteur du/des générateur(s).

2.1.2 Tests de confirmation de la performance :

- a) Il y a une capacité suffisante pour répondre aux besoins du site.
- b) Les travaux projetés nécessiteront que la plupart ou la totalité des systèmes de l'infrastructure du site soit arrêtés, ce qui touchera l'environnement essentiel, les systèmes et les utilisateurs finals.

2.1.3 Incidences opérationnelles :

- a) Le site est susceptible de perturbations des activités à la fois planifiées et non planifiées. Des erreurs d'opérations (humaines) des composants d'infrastructure du site entraîneront une perturbation du centre de données.
- b) Toute panne ou défaillance imprévue d'un système ou d'un composant de capacité ou encore d'un élément de communication affectera l'environnement essentiel.
- c) L'infrastructure du site doit être complètement fermée sur une base annuelle pour effectuer en toute sécurité l'entretien préventif et les réparations nécessaires. Des situations urgentes peuvent nécessiter des arrêts plus fréquents. L'absence d'entretien régulier augmente significativement le risque d'une interruption non planifiée, ainsi que la gravité de la défaillance qui en résultera.

2.2 Tier II: Composants redondants des capacités de l'infrastructure du site**2.2.1 Exigence fondamentale :**

- a) Un centre de données de Tier II regroupe des composants de capacité redondants et une seule voie de communication sans redondance pour desservir l'environnement essentiel. Les composants redondants comprennent notamment : des groupes électrogènes de secours, des modules ASC et des dispositifs de stockage de l'énergie, des systèmes de refroidissement, des systèmes de dissipation de la chaleur, des pompes, des unités de refroidissement et des réservoirs de carburant.
- b) Douze heures de stockage de carburant sur place pour une capacité de « N ».

2.2.2 Tests de confirmation de la performance :

- a) Les composants de capacité redondants peuvent être arrêtés de façon planifiée sans causer de panne de l'environnement critique.
- b) L'arrêt des voies de communication pour en faire la maintenance ou pour d'autres activités exige l'arrêt de l'environnement essentiel.
- c) Il y a suffisamment de capacité installée de façon permanente pour répondre aux besoins du site lorsque des composants redondants sont retirés du service pour une raison quelconque.

2.2.3 Incidences opérationnelles :

- a) Le site est susceptible de perturbations à la fois par des activités prévues et des événements imprévus. Des erreurs d'opérations (humaines) des composants d'infrastructure du site peuvent entraîner une perturbation du centre de données.
- b) Une panne imprévue d'un composant de capacité pourrait affecter l'environnement essentiel. Toute panne ou défaillance imprévue d'un système de capacité ou d'un élément de diffusion affectera l'environnement essentiel.
- c) L'infrastructure du site doit être complètement fermée sur une base annuelle pour exécuter un entretien préventif et des réparations en toute sécurité. Des situations urgentes peuvent nécessiter des arrêts plus fréquents. L'absence d'entretien régulier augmente significativement le risque d'une interruption non planifiée, ainsi que la gravité de la défaillance qui en résultera.

2.3 Tier III: Infrastructure du site avec Concurrently Maintainable**2.3.1 Exigences fondamentales :**

- a) Un centre de données avec fonction de Concurrently Maintainable comporte des composants de capacité redondants et de multiples voies de diffusion indépendantes pour desservir l'environnement essentiel. En tout temps, une seule voie de communication suffit à desservir l'environnement essentiel.
- b) Tout le matériel informatique est à double approvisionnement tel que défini par la norme de l'Institute Fault Tolerant Power Compliance Specification, Version 2.0 et adéquatement installé pour être compatible avec la topologie de l'architecture du site. Des dispositifs de transfert, notamment des commutateurs individuels, doivent être intégrés à tout environnement essentiel qui n'est pas conforme à cette spécification.
- c) Douze heures de stockage de carburant sur place pour une capacité de « N ».

2.3.2 Tests de confirmation de la performance :

- a) Chacun des composants et éléments de capacité des voies de communication peut être arrêté de façon planifiée sans affecter l'environnement essentiel.
- b) Il y a suffisamment de capacité installée de façon permanente pour répondre aux besoins du site lorsque des composants redondants sont retirés du service pour une raison quelconque.

2.3.3 Incidences opérationnelles :

- a) Le site est susceptible de perturbations en raison d'activités non planifiées. Des erreurs d'opérations des composants d'infrastructure du site peuvent entraîner une perturbation à l'équipement informatique.
- b) Toute panne ou défaillance imprévue d'un système de capacité affectera l'environnement essentiel.
- c) Une panne ou une défaillance imprévue d'un composant de capacité ou d'un élément de communication pourrait affecter l'environnement essentiel.
- d) L'entretien planifié de l'infrastructure du site peut être effectué en utilisant la capacité redondante des composants et des chemins de distribution redondants pour travailler en toute sécurité sur le reste du matériel.
- e) Pendant les activités d'entretien, le risque d'interruption peut être élevé. (Cette condition d'entretien ne peut invalider le classement de Tier réalisé pendant les opérations normales.)

2.4 Tier IV: Infrastructure du site Fault Tolerant

2.4.1 Exigences fondamentales :

- a) Un centre de données insensible aux défaillances comporte plusieurs systèmes indépendants, isolés les uns des autres, qui fournissent des composants de capacité redondants et de multiples voies de communication indépendantes, diversifiées et activées pour alimenter simultanément l'environnement essentiel. Les composants de capacité redondants et les voies de communication diversifiées doivent être configurés de telle sorte que la capacité « N » assure l'alimentation et le refroidissement de l'environnement essentiel en cas de panne de l'infrastructure.
- b) Tout le matériel informatique est à double alimentation tel que défini par la norme de l'Institute Fault Tolerant Power Compliance Specification, Version 2.0 et bien installé pour être compatible avec la topologie de l'architecture du site. Des dispositifs de transfert, notamment des commutateurs individuels, doivent être intégrés à tout environnement essentiel qui n'est pas conforme à cette spécification.
- c) Les systèmes complémentaires et des chemins de distribution doivent être physiquement isolés les uns des autres (cloisonnés), pour empêcher que toute cause unique puisse avoir un impact en même temps sur les deux systèmes ou les chemins de distribution.
- d) Un refroidissement continu (Continuous Cooling) est nécessaire.
- e) Douze heures de stockage de carburant sur place pour une capacité de « N ».

2.4.2 Tests de confirmation de la performance :

- a) Une défaillance unique de tout système de capacité, composant de capacité, ou élément de distribution n'aura aucune incidence sur le matériel informatique.
- b) Le système de commande de l'infrastructure réagit aux défaillances de façon autonome tout en assurant la viabilité de l'environnement essentiel.
- c) Chacun des composants et éléments de capacité des voies de communication peut être arrêté de façon planifiée sans affecter les divers environnements essentiels.
- d) Il y a suffisamment de capacité installée de façon permanente pour répondre aux besoins du site lorsque des composants ou chemins de distribution redondants sont retirés du service pour une raison quelconque.

2.4.3 Incidences opérationnelles :

- a) Le site n'est pas sensible aux perturbations à partir d'un seul événement imprévu.
- b) Le site n'est pas sensible aux perturbations de toute activité de travail prévue.
- c) L'entretien planifié de l'infrastructure du site peut être effectué en utilisant la capacité redondante des composants et des chemins de distribution, pour travailler en toute sécurité sur le reste du matériel.

- d) Lors d'activités de maintenance, au cours desquelles des composants de capacité redondants ou une voie de communication sont arrêtés, l'environnement essentiel est exposé à un risque accru d'interruption en cas de panne de la voie de communication active. Cette condition d'entretien ne peut invalider le classement par Tier réalisé pendant les opérations normales.
- e) Le fonctionnement de l'alarme incendie, l'extinction des incendies, ou la fonctionnalité d'arrêt d'urgence (EPO) peut entraîner une perturbation du centre de données.

2.5 Systèmes moteur-générateur

Les moteur-générateur sont considérés comme la principale source d'alimentation pour le centre de données. Le service d'électricité local est une alternative économique. Les perturbations à l'alimentation locale ne sont pas considérées comme une défaillance, mais plutôt comme un état opérationnel prévu pour lequel le site doit être préparé. De même, les groupes électrogènes doivent démarrer automatiquement et assurer l'alimentation électrique en cas de panne d'électricité.

2.5.1 Site sur alimentation de moteur-générateur

Un système de moteur-générateur de Tier III ou IV, avec ses chemins d'alimentation et d'autres éléments d'appui, doit répondre aux tests Concurrently Maintainable ou de confirmation de performance Fault Tolerant alors qu'ils approvisionnent le site avec l'alimentation du moteur-générateur.

2.5.2 Limitations de durée d'exécution du manufacturier

Les générateurs à moteur pour les sites de Tier III et IV n'auront pas de limitation sur le nombre d'heures consécutives de fonctionnement lorsqu'ils sont chargés à « N » de la demande. Les générateurs à moteur qui ont une limite sur les heures consécutives de fonctionnement à « N » de la demande sont appropriés pour le Tier I ou II.

2.5.3 Limitation de durée d'exécution de la réglementation

Les systèmes de moteur-générateur ont souvent une limite annuelle réglementaire sur les heures d'exploitation à cause des émissions. Ces limites environnementales n'ont pas d'impact sur la contrainte les heures consécutives d'opération établie dans cette section.

2.6 Considérations pour la conception en fonction de la température ambiante

La capacité effective pour les équipements d'infrastructure des installations de centre de données doit être déterminée à l'état de la demande de pointe, basée sur la région climatologique et l'état d'équilibre d'exploitation des points de consigne pour le centre de données. Toutes les capacités du matériel données par les manufacturiers doivent être ajustées afin de refléter les températures extrêmes observées et l'altitude à laquelle le matériel fonctionnera pour soutenir le centre de données.

2.6.1 Conditions extrêmes annuelles pour la conception

La capacité de tous les équipements qui rejettent de la chaleur dans l'atmosphère sera déterminée à des Conditions extrêmes annuelles pour la conception qui représentent au mieux l'emplacement du centre de données dans l'édition la plus récente du ASHRAE Handbook - Fundamentals. (Chaque ASHRAE Handbook est révisé et publié tous les 4 ans.) La température humide (WB) de conception sera la valeur énumérée sous « Extreme Max WB » et la température sèche (DB) pour la conception sera la valeur pour « N = 20 ans ».

2.6.2 Points de consigne pour la salle d'ordinateurs

La capacité des équipements de refroidissement pour la salle informatique doit être déterminée à la température de l'air de retour, et l'humidité relative établie par le propriétaire, pour les opérations à l'état d'équilibre du centre de données.

2.7 Transmission des données

La transmission des données par connexions de transmission ou à fibre optique, entre les installations hors lieux et le point de démarcation de communication du centre de données, doit être conforme aux exigences des fonctions de maintenance simultanée établies pour le Tier III ainsi qu'aux exigences d'insensibilité aux défaillances et de compartimentation établies pour le Tier IV.

2.8 Réservoir de stockage d'eau

Un réservoir de stockage d'eau de réserve est exigé pour les sites de Tier III et de Tier IV dotés d'un système de refroidissement par évaporation. Par conséquent, le circuit d'eau de réserve doit être insensible aux défaillances et être doté d'une fonction de maintenance simultanée, conformément aux exigences, et doit être en mesure d'assurer l'alimentation pendant une période minimale de 12 heures.

2.9 Résumé des exigences par Tier

Un résumé des exigences précédentes définissant les quatre Tiers distincts de la classification par Tier se trouve au tableau 1.

Tableau 1: Résumé des exigences par Tier

	Tier I	Tier II	Tier III	Tier IV
Composants de capacité actifs pour supporter la charge TI	N	N+1	N+1	N Après toute défaillance
Chemins de distribution	1	1	1 actif et 1 alternatif	2 simultanément actifs
Concurrently Maintainable	Non	Non	Oui	Oui
Fault Tolerance	Non	Non	Non	Oui
Compartmentation	Non	Non	Non	Oui
Refroidissement continu	Non	Non	Non	Oui

3. Commentaire pour l'application de Tier Standard: Topology

Ce commentaire ne fait pas partie de la Data Center Site Infrastructure Tier Standard: Topology. Il fournit au lecteur le contexte pour l'application de la Standard.

3.1 Tier Standard axé sur les résultats

Les définitions utilisées dans le Tier Standard de l'Institute sont nécessairement et volontairement très larges, pour permettre l'innovation et les préférences des clients en matière de fournisseurs et d'équipements pour atteindre le Tier désiré de performance des infrastructures du site ou de disponibilité. Les Tiers individuels représentent des catégories de la topologie des infrastructures de sites qui traitent de concepts d'exploitation de plus en plus sophistiqués, conduisant à une disponibilité améliorée des infrastructures du site.

Les résultats de performance opérationnelle qui définissent les quatre Tiers de l'infrastructure du site sont très simples. Beaucoup de conceptions qui passent par une approche de liste de vérification vont échouer une approche par exigences de performances opérationnelles. Cela signifie que, en plus de l'application rigoureuse des principes d'ingénierie, il y a encore beaucoup de jugement et de flexibilité dans la conception de la disponibilité et la façon dont les sous-systèmes sont intégrés afin de permettre plusieurs modes de fonctionnement.

3.2 Impact des conditions ambiantes de conception

La capacité efficace soutenable de la plupart des équipements de refroidissement et de production d'énergie est affectée par les conditions réelles ambiantes dans lesquelles ils opèrent. Ces composants nécessitent généralement plus d'énergie pour fonctionner et fournissent une capacité utilisable moindre lorsque l'altitude et la température de l'air ambiant augmentent.

Une pratique courante pour les installations conventionnelles est de sélectionner des valeurs de calcul applicables à la plupart, mais pas à toutes les heures d'exploitation prévues pour cette installation. Cela se traduit par un choix économique de l'équipement qui répond aux exigences la plupart du temps. Ce n'est pas approprié pour les centres de données qui devraient fonctionner sur une base de 7/24 pour toujours.

Utilisant une température sèche (DB) de conception qui est dépassée 2 % du temps, pour la sélection d'un composant, ce dernier sera insuffisant pendant 175 heures par année. Bien que cela puisse sembler impliquer que le propriétaire gère un risque opérationnel d'un peu plus d'une semaine chaque année, ces heures se produisent effectivement progressivement, réparties sur plusieurs jours. La valeur de calcul de 2 % pourrait entraîner des conditions réelles qui dépassent les paramètres de conception de l'équipement pour plusieurs heures chaque après-midi pour une période de 1 à 2 mois. Une valeur de 0,4 %,

jugée conservatrice par plusieurs professionnels du design, résulte encore dans des équipements performants en deçà des besoins pour environ 35 heures chaque année.

Un autre exemple concernant les conditions ambiantes se pose lors de la sélection des systèmes de rejet de chaleur pour le système de refroidissement séparé à détente directe. Beaucoup de fabricants donnent des tableaux de sélection de produits basés sur des conditions extérieures ambiantes de 95 °F/35 °C. Ces composants ne produiront la capacité nominale indiquée que lorsqu'utilisés à une température de l'air extérieur inférieure à 95 °F/35 °C. Ces capacités des composants doivent être ajustées à la baisse pour fournir la capacité requise lorsque les températures dépassent 95 °F/35 °C.

3.3 Restrictions relatives aux limites du temps de fonctionnement des groupes électrogènes (Tier III et Tier IV)

Les restrictions relatives aux limites du temps de fonctionnement des groupes électrogènes sont conçues pour garantir que les groupes électrogènes sont en mesure d'alimenter le site sans interruption. La topologie de Tier exige que la capacité des groupes électrogènes conformes à l'une des trois principales normes ISO 8528-1 (continu, continu avec pointe, secours) soit considérée de manière différente, en fonction de la capacité nominale de chacun.

- a) Les groupes électrogènes en continu peuvent fonctionner pendant une durée illimitée à leur tension nominale.
- b) Les groupes électrogènes en continu avec pointes peuvent fonctionner pendant une durée limitée à leur tension nominale. Cette capacité ne satisfait pas aux exigences du chapitre 2.5. Comme indiqué dans la norme ISO 8528-1, la capacité d'un groupe électrogène en continu avec pointes doit être ramenée à 70 % (donc réduite) pour une utilisation illimitée. Certains fabricants font état d'une capacité réduite différente (qui peut être supérieure ou inférieure à 70 %), à laquelle le groupe électrogène peut fonctionner pendant une durée illimitée, soit dans la fiche technique du produit soit dans un document distinct. La capacité certifiée par le fabricant pour un fonctionnement d'une durée illimitée servira à déterminer la conformité aux exigences du Tier.
- c) Les groupes électrogènes de secours offrent, par définition, un nombre d'heures de fonctionnement annuelles limité. Cette capacité ne satisfait pas aux exigences du chapitre 2.5. Certains fabricants annoncent une capacité réduite différente, à laquelle le groupe électrogène peut fonctionner pendant une durée illimitée, soit dans la fiche technique du produit soit dans un document distinct. La capacité certifiée par le fabricant pour un fonctionnement d'une durée illimitée servira à déterminer la conformité aux exigences du Tier.

3.4 Progression des fonctionnalités par Tier

Les propriétaires qui choisissent des solutions de Tiers I ou II pour soutenir la technologie actuelle de la TI cherchent généralement une solution à des besoins à court terme. Les deux Tiers I et II sont généralement des solutions tactiques, à savoir, influencées par les coûts initiaux et les délais de commercialisation plus que par le coût du cycle de vie et les exigences de temps utilisable (ou de disponibilité). Des exigences rigoureuses de temps utilisable et la viabilité à long terme donnent généralement lieu à des solutions stratégiques que l'on retrouve plus souvent dans les infrastructures de site de Tier III ou de Tier IV. Les solutions d'infrastructure de site de Tier III ou IV ont une vie utile au-delà de l'exigence actuelle de la TI. Des solutions stratégiques d'infrastructure de site vont permettre au propriétaire de prendre des décisions stratégiques concernant la croissance et la technologie, sans contrainte occasionnée par la topologie actuelle de l'infrastructure du site.

3.4.1 Tier I

Les solutions de Tier I reconnaissent la volonté du propriétaire d'une infrastructure de site dédiée au soutien des systèmes de TI. L'infrastructure de Tier I permet d'offrir un environnement meilleur que celui d'un environnement de bureau ordinaire et comprend: un espace dédié pour les systèmes informatiques; un système d'alimentation sans coupure pour filtrer les pointes de puissance, les creux et les pannes momentanées; un équipement de refroidissement dédié qui ne s'arrête pas à la fin des heures normales de bureau; et un générateur à moteur pour protéger les fonctions de TI en cas de panne de courant prolongée.

3.4.2 Tier II

Les solutions de Tier II incluent une alimentation critique redondante et des composants de refroidissement redondants d'une capacité suffisante pour fournir une marge de sécurité accrue contre les perturbations de processus en raison de défaillances d'équipement d'infrastructure du site. Les composants redondants sont généralement des modules supplémentaires de systèmes d'alimentation sans coupure, des refroidisseurs, des équipements de rejet de chaleur, pompes, unités de refroidissement et générateurs à moteur. Un mauvais fonctionnement dans l'entretien normal entraînera la perte d'un composant de la capacité.

3.4.3 Tier III

L'infrastructure de site de Tier III ajoute le concept Concurrent Maintenance au-delà de ce qui est disponible dans les solutions de Tiers I et II. Concurrent Maintenance signifie que chacun des composants de capacité ou de distribution nécessaires pour soutenir l'environnement informatique de traitement peut être entretenu sur une base planifiée, sans impact sur l'environnement TI. L'effet sur la topologie de l'infrastructure du site est qu'un chemin de distribution redondant pour l'alimentation et le refroidissement est ajouté aux composants critiques redondants du Tier II. L'entretien permet à l'équipement et aux chemins de distribution d'être remis à neuf, sur une base fréquente et régulière.

Ainsi, le système fonctionnera de manière fiable et prévisible comme initialement prévu. En outre, la capacité de permettre l'entretien des infrastructures en même temps que le fonctionnement du site exige que chacun des systèmes ou composants qui prennent en charge l'exploitation informatique doit pouvoir être mis hors service pour un entretien programmé, sans impact sur l'environnement TI. Ce concept s'étend aux sous-systèmes importants, tels que les systèmes de contrôle pour les installations mécaniques, les systèmes de démarrage pour les générateurs à moteur, les contrôles d'arrêt d'urgence (EPO), les sources d'énergie pour les équipements de refroidissement et de pompes, les vannes d'isolement, et autres.

3.4.4 Tier IV

L'infrastructure de site du Tier IV s'appuie sur le Tier III, en ajoutant le concept de la Fault Tolerance à la topologie de l'infrastructure du site. Comparable à l'application des concepts Concurrent Maintenance, la Fault Tolerance s'étend à chacun des systèmes ou composants qui prennent en charge l'exploitation informatique. Le Tier IV considère que l'un de ces systèmes ou composants peut faire défaut ou subir un arrêt imprévu à tout moment. La définition du Tier IV de la Fault Tolerance est basée sur la défaillance d'un seul composant ou chemin de transmission.

Cependant, le site doit être conçu et exploité de manière à tolérer les effets cumulatifs de tous les composants d'infrastructure du site, de systèmes, et de chemins de distribution perturbés par la défaillance. Par exemple, la défaillance d'un seul tableau électrique aura une incidence sur tous les sous-panneaux et composants électriques qui reçoivent leur alimentation électrique en provenance de ce tableau. Une installation de Tier IV tolérera ces impacts cumulatifs sans affecter le fonctionnement de la salle informatique.

3.5 Classification fractionnelle ou incrémentale de Tier

La classification en quatre Tier Standard s'intéresse à la topologie, ou la configuration de l'infrastructure du site, plutôt qu'à une liste normative de composants, pour atteindre un résultat opérationnel souhaité. Par exemple, le même nombre de refroidisseurs et de modules d'alimentation sans coupure peut être organisé sur un seul chemin de distribution pour obtenir une solution de Tier II (composants redondants), ou sur deux chemins de distribution, ce qui peut aboutir à une solution de Tier III (Concurrently Maintainable).

Une application cohérente et transversale des concepts de la topologie par Tier pour les systèmes électriques, mécaniques, l'automatisation et autres sous-systèmes est nécessaire pour que tout site puisse satisfaire aux normes de Tier qui définissent un niveau de classification. Choisir la solution de topologie appropriée en fonction des exigences de disponibilité des TI pour soutenir les processus d'affaires bien définis, et les conséquences financières substantielles pour les temps d'arrêt, fournit la meilleure base pour des investissements dans les installations du centre de données. Lors de la conception du centre de données et pendant le processus de livraison, il est préférable que la concentration du propriétaire soit sur l'application cohérente de la Tier Performance Standard, plutôt que sur les détails qui composent l'infrastructure du site du centre de données.

Cependant, l'infrastructure de site a occasionnellement été décrite par d'autres dans l'industrie en termes de Tiers fractionnaires (par exemple, de Tier 2,5), ou Tiers incrémentiels (Tier III +, Tier III amélioré ou Tier IV léger). Des descriptions fractionnaires ou incrémentielles pour l'infrastructure de site ne sont pas appropriées et sont trompeuses. L'inclusion d'un critère ou d'un attribut d'un Tier de classification supérieur dans la conception n'augmente pas le classement général du Tier. Toutefois, l'écart d'un objectif du Tier dans un sous-système empêchera un site d'être Certifié à ce Tier.

- a) Un site qui a un système d'alimentation sans coupure supplémentaire (redondant), mais qui a besoin de toutes les unités de refroidissement installées pour maintenir la température de la pièce d'ordinateur dans les limites, ne répond pas aux exigences de redondance pour le Tier II.
- b) Un tableau électrique, qui ne peut être fermé sans affecter plus que le nombre redondant de pompes à eau réfrigérée secondaires (réduisant la capacité disponible à moins de N), ne répond pas à la norme Concurrently Maintainable et ne sera pas Certifié comme Tier III.

c) L'inclusion d'un système d'alimentation sans coupure calqué sur un système de Tier IV, dans un site ayant un squelette de distribution d'énergie de Tier II, donne une Certification de Tier II.

3.6 Tendances de non-conformité

Les écarts les plus importants de la Tier Standard dans la plupart des sites sont tout simplement des solutions incompatibles. Souvent, un site aura un système électrique robuste, Fault Tolerant, calqué sur une solution de Tier IV, mais utilisera un système mécanique de Tier II, qui ne peut être entretenu sans interrompre les opérations de la salle informatique. Cela se traduit par une note globale du site de Tier II.

Le plus souvent, le système mécanique ne rencontre pas les critères Concurrent Maintenance en raison du manque de coordination entre le nombre et l'emplacement des vannes d'isolement dans le chemin de distribution de l'eau réfrigérée. Un autre oubli fréquent est le branchement du circuit des composants mécaniques, qui entraîne la nécessité de fermer l'ensemble du système mécanique pour effectuer un entretien électrique. Si plus que le nombre redondant de refroidisseurs, de tours ou de pompes est hors tension pour un entretien électrique, le refroidissement de la salle d'ordinateurs est affecté.

Les systèmes électriques réussissent rarement à satisfaire les critères du Tier III ou du Tier IV, en raison des choix de conception effectués pour le système d'alimentation sans coupure et du chemin critique de la distribution de puissance. Il est presque impossible de faire la maintenance des groupes de systèmes d'alimentation sans coupure faisant appel à des commutateurs d'entrée et sortie communs sans causer de pannes de l'environnement essentiel, de sorte qu'ils ne sont pas conformes aux exigences de Tier III, en dépit d'investissements de plusieurs centaines de milliers de dollars. Les topologies qui incluent des commutateurs de transfert statique dans le chemin de puissance critique pour des dispositifs TI à simple alimentation échoueront probablement à la fois les critères de Fault Tolerance et les critères Concurrent Maintenance.

La mise en application rigoureuse des normes est nécessaire à l'obtention d'une solution intégrée pour un centre de données en particulier. Il est évident que le service TI investit énormément dans les fonctions offertes par les nouvelles technologies d'environnements essentiels. Souvent, comme les infrastructures électriques et mécaniques sont définies et les opérations de l'installation sont établies, il y a un degré croissant d'incohérence dans les solutions intégrées dans un site. Un placement dans un segment doit être complété par un investissement similaire dans chacun des autres segments si l'un des éléments de la solution combinée est d'avoir l'effet souhaité sur la disponibilité des TI. Un plan d'ensemble ou une stratégie bien exécuté(e) pour un centre de base de données doit résoudre tout l'ensemble des exigences de l'informatique et de l'installation.

Modifications à la Tier Standard : Topology.

Cette Standard tient compte des résultats du vote de 2010 du Owners Advisory Committee. Les exigences de stockage de carburant du moteur-générateur sont en vigueur depuis le 1^{er} mai 2010.

Les modifications apportées découlent de la discussion de 2012 et d'un vote du Comité consultatif des propriétaires. Toutes les mises à jour propres à cette version sont entrées en vigueur le 1^{er} août 2012.

À PROPOS DE L'UPTIME INSTITUTE

L'Uptime Institute est une organisation neutre et indépendante qui se consacre à la recherche sur les centres de données, à la formation et à la consultation, avec pour but d'améliorer le rendement et l'efficacité des centres de données par une approche collaborative et innovante. L'Uptime Institute propose ses services à tous les acteurs du secteur des centres de données, y compris aux entreprises et aux exploitants en tiers, aux fabricants, aux fournisseurs ainsi qu'aux ingénieurs et techniciens. Cette approche collaborative, associée à la capacité de l'Uptime Institute de déterminer les tendances au niveau mondial et de communiquer directement avec les propriétaires, donne naissance à des solutions et des innovations sans contraintes régionales, ce qui constitue un atout précieux pour le secteur mondial des centres de données.

Des questions?

info@uptimeinstitute.com

+1 206.706.4149

UptimeInstitute, LLC

20 West 37th Street, 6th Floor, New York, NY 10018

+1 206.706.4149 · Fax: +1 206.706.3083

<http://uptimeinstitute.com> · <http://uptimeinstitute.com/professional-services>

© 2009-2012 Uptime Institute, LLC

TS102120-0812-FR(CA)

