


# Architecture de Réseaux Redondants

AfNOG 2009



---

---

---

---

---

---

---

---

## “Le technicien de surface a tiré la prise...”

Africa Network Operator's Group

- Pourquoi avait-il accès près de l'équipement?
- Pourquoi ne s'en est on aperçu qu'après?
- Pourquoi cela a pris 6 semaines ?
- Pourquoi l'alimentation n'était pas sécurisée ?
- Pourquoi le réseau n'était pas redondant?



© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved. 2

---

---

---

---

---

---

---

---

## Design Réseau et Architecture

Africa Network Operator's Group

- ...cela peut être critique
- ...cela peut contribuer au succès du réseau
- ... cela peut contribuer à sa faillite

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved. 3

---

---

---

---

---

---

---

---

## La loi de Ferguson en Architecture Réseau

Africa Network Operator's Group

**“No amount of magic knobs will save a sloppily designed network”**

Paul Ferguson—Consultant,  
Cisco Systems

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

4

---

---

---

---

---

---

---

---

## Qu'est ce qu'un réseaux bien architecturé

Africa Network Operator's Group

- Principaux facteurs à prendre en considération :
  - Infrastructure physique
  - Topologie/protocole hiérarchique
  - Redondance
  - Agrégation d'adresses (IGP et BGP)
  - Dimensionnement
  - Implémentation de politique (cœur/périphérie)
  - Management/maintenance/exploitation
  - Coût

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

5

---

---

---

---

---

---

---

---

## Un tabouret à trois pieds

Africa Network Operator's Group

- Design de réseau en pensant à la résilience
- Utiliser la technologie pour identifier et supprimer les points faibles
- Mettre des procédures en place pour diminuer les risques d'erreurs humaines
- Tous ces éléments sont nécessaires et interagissent



Design



Technologie



Procédure

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

6

---

---

---

---

---

---

---

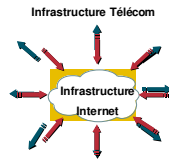
---

## Vieux Monde contre Nouveau monde



Africa Network Operator's Group

- En dépit du changement de relation Client-Fournisseur, les bases de la construction d'un réseau n'ont pas changées
- Il y a des leçons apprises en 100 ans d'expérience que les **ISP's** peuvent apprendre des **Opérateurs Télécom** et les **Opérateurs** peuvent apprendre de l'expérience de croissance de +100% par an acquise par les **ISP's**



© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

7

---

---

---

---

---

---

---

---

## Vieux Monde contre Nouveau monde



Africa Network Operator's Group

- **Internet/réseaux niveau 3**  
Construit la redondance dans le système
- **Opérateurs voix et réseaux niveau 2**  
**La boîte est redondante**



contre



© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

8

---

---

---

---

---

---

---

---

## Comment y arrive-t-on ?



Africa Network Operator's Group

“In the Internet era, reliability is becoming something you have to build, not something you buy. **That's hard work, and it requires intelligence, skills and budget.** Reliability is not part of the basic package.”

Joel Snyder – Network World Test Alliance 1/ 10/00  
“Reliability: Something you build, not buy”

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

9

---

---

---

---

---

---

---

---

# Outils conceptuels pour réseaux ISP qui affectent la topologie




---

---

---

---

---

---


---

---

## Concepts de base de scalabilité pour ISP

Design  
Africa Network Operator's Group

- Design Modulaire et Structuré
- Design Fonctionnel
- Design par tiers/hierarchique



© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved. 11

---

---

---

---

---

---

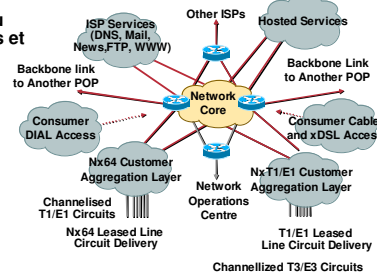
---

---

## Design modulaire et structuré

Design  
Africa Network Operator's Group

- Organiser le réseau en modules séparés et and répliquables
  - Coeur
  - POP
  - Hosting services
  - ISP Services
  - Support/NOC



© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved. 12

---

---

---

---

---

---

---

---

## Design modulaire et structuré



Africa Network Operator's Group

- La modularité rend un réseau plus dimensionable
  - Design de petite unité de réseau qui sont branchées les unes aux autres
  - Chaque module est construit pour une fonction spécifique
  - Upgrader consiste à redimensionner un seul module, pas le réseau

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

13

---

---

---

---

---

---

---

---

## Design Fonctionnel



Africa Network Operator's Group

- Une boîte ne peut pas tout faire—(même si des gens ont cherché à le faire)
- Chaque router/switch dans le réseau a une fonction bien définie
- Les différentes boîtes interagissent ensemble
- Les équipements sont sélectionnés et fonctionnellement placés dans le réseau en fonction de leurs points forts

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

14

---

---

---

---

---

---

---

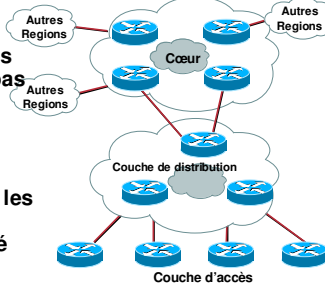
---

## Design réseau par tiers et hiérarchique



Africa Network Operator's Group

- Plat—les topologies maillées ne scale pas
- La hiérarchie est utilisée pour le dimensionnement
- Bon concept, mais les contours sont plus flous dans la réalité



© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

15

---

---

---

---

---

---

---

---






---

---

---

---

---

---

---

---

### Les bases : Machines et Environnement

Design

Africa Network Operator's Group

- Courant sécurisé
- Refroidissement sécurisé
- 1:1 or N:1 redondance de cartes
- Redondance de processeurs
- Redondance de fond de panier
- Contrôle de l'environnement
- Câblage

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved. 20

---

---

---

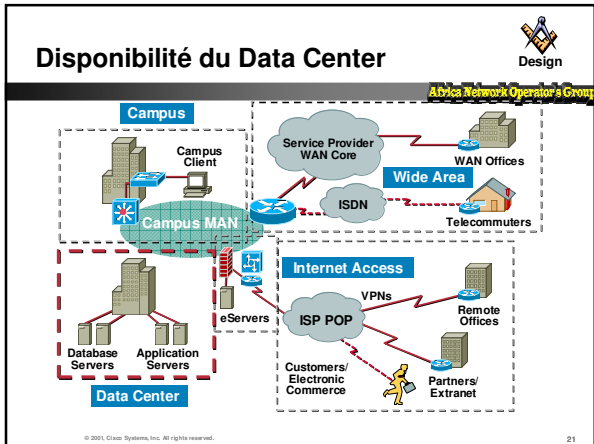
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

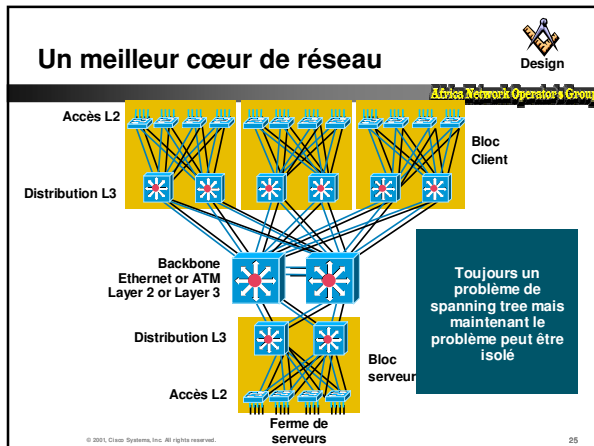
---

---

---








---

---

---

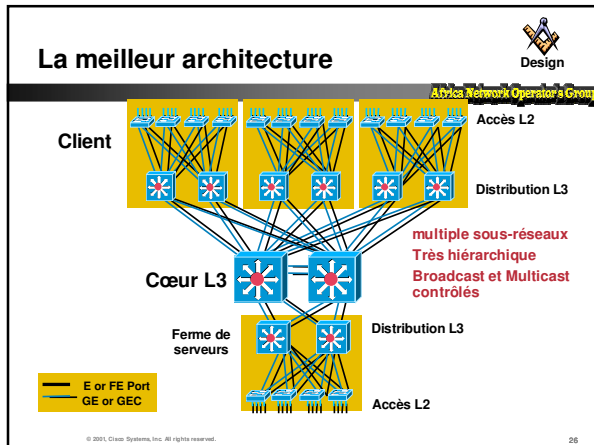
---

---

---

---

---




---

---

---

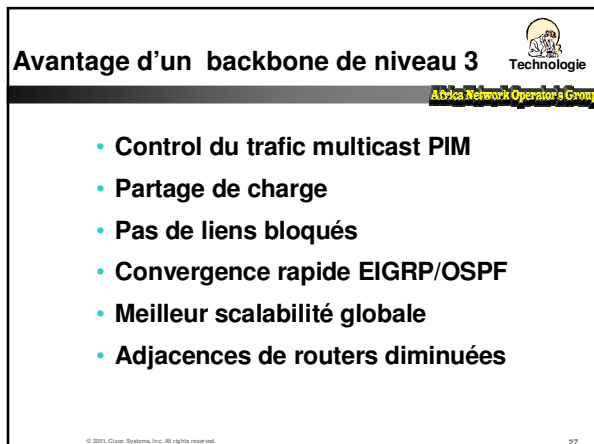
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---



## HSRP

Technologie

Albica Network Operator's Group

- HSR multicast hellos toutes les 3 sec avec une priorité de 100 par défaut
- HSR prend le control s'il a une plus grande priorité
- Si un HSR s'aperçoit qu'il est prioritaire il prend le contrôle après un délais
- HSRP déduit 10 de sa priorité si l'interface qu'il surveille est tombé

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved. 31

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## HSRP

Technologie

Albica Network Operator's Group

```

Router1:
interface ethernet 0/0
bandwidth 128
ip address 169.223.10.1 255.255.255.0
standby 10 ip 169.223.10.254

Router2:
interface ethernet 0/0
bandwidth 1500
ip address 169.223.10.2 255.255.255.0
standby 10 priority 150 pre-empt delay 10
standby 10 ip 169.223.10.254
standby 10 track serial 0 60
  
```

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved. 32

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Disponibilité WAN

Design

Albica Network Operator's Group

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved. 33

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Diversité de circuit



Africa Network Operator's Group

- Avoir plusieurs PVCs à travers le même port physique ne sert à rien
- Un port a plus de chance d'être défectueux qu'un seul PVC
- Utiliser des ports séparés; si possible sur des routeurs différents
- Essayez de demander à votre ISP de terminer vos lignes de backup sur des équipements différents

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

34

---

---

---

---

---

---

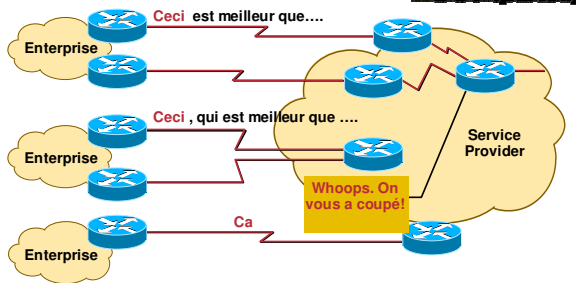
---

---

## Diversité de circuit



Africa Network Operator's Group



© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

35

---

---

---

---

---

---

---

---

## Utilisons MLPPP



Africa Network Operator's Group

```
interface Multilink1
 ip address 172.16.11.1 255.255.255.0
 ppp multilink
 multilink-group 1
!
interface Serial1/0
 no ip address
 encapsulation ppp
 ppp multilink
 multilink-group 1
!
interface Serial1/1
 no ip address
 encapsulation ppp
 ppp multilink
 multilink-group 1
```

Employé avec une diversité de circuit; Multi-link PPP, fournit la redondance des lignes. Cela augmente votre bande passante



© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

36

---

---

---

---


---

---

---

---

## Partage de charge



Design

Africa Network Operator's Group

- Il y a partage de charge lorsqu'un routeur a 2 (ou plus) chemins pour atteindre la même destination
- EIGRP permet le partage inégale de charge
- Le partage de charge peut être par paquet ou par destination
- Le partage de charge est une technique puissante car il permet un chemin alternatif si un routeur a une déficience

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.
37

---

---

---

---

---

---


---

---

---

---

## Partage de charge



Technologie

Africa Network Operator's Group

- OSPF fait le partage de charge de manière égale par défaut
- EIGRP fait le partage de charge de manière égale par défaut, et peut être configuré pour partager la charge de manière inégale

```
router eigrp 111
network 10.1.1.0
variance 2
```

- Unequal-cost load-sharing n'est pas recommandé car il crée des problèmes de timing et de retransmissions

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.
38

---

---

---

---

---

---


---

---

---

---

## Policy-based Routing

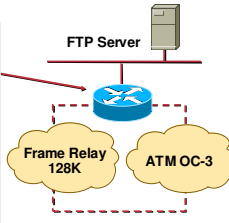


Technologie

Africa Network Operator's Group

- Si vous avez des liens de coût différent et vous ne voulez pas utiliser unequal-cost load sharing, vous pouvez utiliser PBR pour envoyer le trafic basse priorité vers le lien le plus lent

```
! Policy map that directs FTP-Data
! out the Frame Relay port. Could
! use set ip next-hop instead
route-map FTP_POLICY permit 10
match ip address 6
set interface Serial1.1
!
! Identify FTP-Data traffic
access-list 6 permit tcp any eq 20 any
!
! Policy maps are applied against
! inbound interfaces
interface ethernet 0
ip policy route-map FTP_POLICY
```



© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.
39

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Convergence



Africa Network Operator's Group

- Le temps de convergence du protocole de routage affecte la disponibilité de votre WAN
- Examiner si le design niveau 2 affecte l'efficacité au niveau 3

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

40

---

---

---

---

---

---

---

---

## Facteurs déterminant la convergence du protocole



Africa Network Operator's Group

- Taille du réseau
- Limitations du nombre de saut
- Arrangements des voisinages (cœur, bordure)
- Vitesse de la détection du changement
- Propagation des changements
- Design réseau : hiérarchie, summarization, redondance

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

41

---

---

---

---

---

---

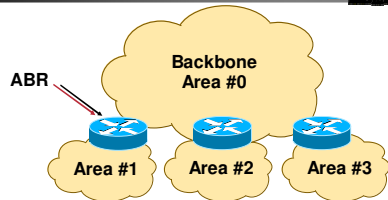
---

---

## OSPF—Structure Hiérarchique



Africa Network Operator's Group



- La topologie d'une aire est invisible hors de l'aire  
LSA flooding reste dans l'aire  
Le calcul SPF se passe indépendamment dans chaque aire

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

42

---

---

---

---

---

---

---

---



## Est ce que j'ai besoin de BGP?

Design

Africa Network Operators Group

Questions à poser:	Quand ne pas l'utiliser
<p>Ai-je plus d'un liens vers Internet ?</p> <p><b>Et</b></p> <p>Est ce que pour des raisons de coût ou de sécurité ou pour raisons administratives je dois sélectionner un chemin plutôt qu'un autre</p>	<p>Lorsque vous avez un seul chemin vers Internet utiliser une route par défaut</p> <p>Lorsque vous avez un plusieurs chemins vers Internet mais vous ne voulez pas sélectionner la sortie partage de charge</p> <p>"Mon ISP dis qu'il a besoin de BGP pour apprendre mes routes"</p> <p>Utiliser BGP, pour envoyer vos routes mais demandez lui une route par défaut</p>

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved. 46

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Pour résumer

Design

Technologie

Procédure

- Implémenter des réseaux IP redondant requière une combinaison d'un bon processus, d'un bon design et d'une bonne technologie
- Le procédure est le plus important

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved. 47

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Questions ?

48

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---