

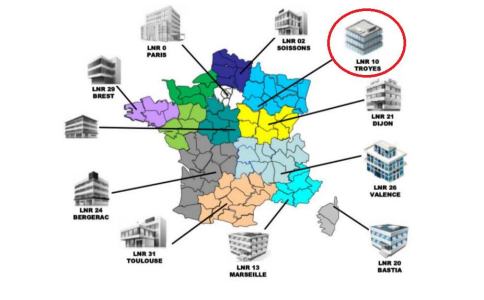
|  |  |
| --- | --- |
| Contexte | LGI2A |
| Situation  Professionnelle | Mise en œuvre du protocole HSRP pour la  Tolérance aux pannes sur les routeurs |
| Compétences | Bloc 1 :  Gérer le patrimoine informatique Vérifier les conditions de la continuité d’un service informatique Gérer les sauvegardes Mettre à disposition des utilisateurs un service informatique Réaliser les tests d’intégration et d’acceptation d’un service Organiser son développement professionnel Mettre en place son environnement personnel Gérer son identité professionnelle Développer son projet professionnel  Bloc 2 :  Concevoir une solution d’infrastructure Analyser un besoin exprimé et son contexte juridique Elaborer un dossier de choix de solution d’infrastructure et rédiger les spécifications techniques Choisir les éléments nécessaires pour assurer la qualité et la disponibilité d’un service Maquetter et prototyper une solution d’infrastructure permettant d’atteindre la qualité de service attendue Déterminer et préparer les tests nécessaires à la validation de la solution d’infrastructure retenue Installer, tester et déployer une solution d’infrastructure réseau Analyser un besoin exprimé et son contexte juridique Elaborer un dossier de choix de solution d’infrastructure et rédiger les spécifications techniques Choisir les éléments nécessaires pour assurer la qualité et la disponibilité d’un service Maquetter et prototyper une solution d’infrastructure permettant d’atteindre la qualité de service attendue Déterminer et préparer les tests nécessaires à la validation de la solution d’infrastructure retenue Exploiter, dépanner et superviser une solution d’infrastructure réseau Administrer sur site et à distance des éléments d’une infrastructure Identifier, qualifier, évaluer et réagir face à un incident ou à un problème Évaluer, maintenir et améliorer la qualité d’un service. |
| Prérequis | Adressage, routage RIP, protocole de routage HSRP |
| Ressources  Fournies | Cahier des charges Spécifications fonctionnelles et techniques Description de l’infrastructure existante Plan d’adressage et de nommage |
| Résultats  Attendus | Description de la solution d’infrastructure Description détaillée des interconnexions existantes |

Mise en Situation

La France figure parmi les premiers pays producteurs et exportateurs de produits agricoles et agroalimentaires. Le maintien et l’amélioration de la compétitivité des filières françaises par rapport aux concurrents de l’Union européenne et des pays tiers sont des défis majeurs. Pour les relever, une vision et une stratégie à l’horizon 2025, partagées par l’ensemble des acteurs des différentes filières sont une nécessité.

Initialement basé en Île-de-France, LGI2A regroupe de plus en plus de laboratoires sur le territoire afin de proposer une large étendue de prestations à nos collaborateurs jusque dans les départements et territoires d'Outre-mer. Du fait de sa clientèle, issue de l’industrie agroalimentaire et de la distribution, LGi2A est en mesure de prendre en charge tous types de produits de consommation et d’y associer une palette de services.

Faisant partie du département informatique de LGi2A, un des réseaux de ces laboratoires m’a été confié. J’administre le réseau du laboratoire de Valence correspondant au LNR 10. Ma mission est de configurer ce LNR pour qu’il puisse communiquer avec le reste du réseau que d’autres techniciens gèrent.



Topologie LGi2A de TROYES

**Présentation du groupe LGi2A et des infrastructures réseau**

Le groupe **LGi2A** (Laboratoires Gouvernementaux pour l’Industrie Agro-Alimentaire) résulte de la fusion de plusieurs laboratoires nationaux de référence (LNR). Ce réseau étendu couvre l’ensemble du territoire français et dispose également de partenaires à travers l’Europe, avec un laboratoire affilié dans chaque pays.

**Segmentation et interconnexion du réseau**

Chaque LNR dispose d’un réseau local (LAN) segmenté, géré par un cœur de réseau récemment déployé. Ce dernier, basé sur des commutateurs de niveau 3 tels que les **Cisco Catalyst 3560/3750**, permet l’interconnexion des commutateurs d’accès internes. Les VLANs, déjà configurés, sont propagés à travers les équipements grâce au protocole **VTP**

**(Virtual Trunking Protocol)**. Le routage entre les VLANs est activé, assurant ainsi la communication interne au sein du laboratoire.

L’interconnexion des différents LNR à travers la France et l’Europe repose sur un réseau professionnel **MPLS**, dont la configuration et l’adressage sont pris en charge par le fournisseur d’accès Internet.

**Missions techniques confiées**

Dans ce contexte, plusieurs tâches techniques doivent être réalisées :

1. **Installation du réseau** : Mise en œuvre conforme au schéma de topologie. 2. **Configuration des routeurs** : Réalisation des configurations de base et avancées. 3. **Activation des interfaces réseau** : Configuration des interfaces côté LAN et WAN. 4. **Protocole de routage** : Implémentation de **RIP** et **OSPF** sur les routeurs. 5. **Gestion des routes** : Configuration des routes par défaut et redistribution des routes. 6. **Tests de connectivité** : Validation des échanges entre les LNR.

7. **Gestion de la configuration** : Sauvegarde et restauration sur un serveur **TFTP**.

Une fois ces étapes effectuées, chaque routeur de site sera responsable du routage entre le LNR local et le réseau MPLS. Le protocole **RIP version 2** est utilisé pour l’échange des tables de routage entre les équipements, garantissant ainsi une communication fluide entre les différents sites.

**Connexion avec le siège à Paris**

La disponibilité de la liaison avec le siège central de LGi2A, situé à **Paris**, est une exigence majeure.

Dans le cadre du projet de regroupement des LNR, notre mission, confiée par le responsable DSI des infrastructures informatiques, comprend deux volets :

1. Mettre en place le **routage inter-sites** en collaboration avec un technicien désigné par le fournisseur d’accès.

2. Étudier et déployer une solution de **tolérance aux pannes** pour le routeur principal « R1\_TROYES ».

Cette dernière initiative vise à assurer une continuité de service en cas de défaillance du routeur principal, garantissant ainsi la résilience de l’ensemble du réseau LGi2A.

**Exploitation de la documentation technique en anglais**

**1. Récupération de la documentation technique en anglais du routeur**

Le routeur mis à disposition et le Cisco 881-K9 de la gamme Cisco 800 Series, destiné aux petites et moyennes entreprises. Il offre des performances pouvant atteindre 15 Mbps, ce routeur intègre des fonctionnalités de sécurité avancées, telles que le support des protocoles VPN et un pare-feu intégré. Il offre également des services de communication comme la voix sur IP et la vidéo sur IP.

**2. Description des interfaces disponibles sur le routeur**

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre d’Interface(s) LAN intégrée(s) 4 | 4 |
| Nombre d’Interface(s) WAN intégré(es) | 1 |
| Nombre d’emplacement pour carte | 1 |
| Nombre de ports Fast Ethernet 5 | 5 |

3. **Choix de cartes d’Interface WAN Fast Ethernet supportées par le routeur**

Le module d'extension Cisco WIC-1ENET est un module d'interface réseau qui fournit un port Ethernet supplémentaire sur le routeur Cisco 881. Ce module est conçu pour les connexions Ethernet 10/100 Mbps.

4. **Représentation de la face arrière du routeur**

5. **Protocoles pris en charge sur le routeur et modèle OSI**

**L'équipement Cisco 881 intervient principalement aux couches 1, 2 et 3 du modèle OSI.**

**Couche 1 (physique)** : Le routeur Cisco 881 gère les interfaces physiques, telles que les ports Ethernet ou les interfaces WAN, qui assurent la transmission des données sur le support physique.

**Couche 2 (liaison de données)** : Le routeur Cisco 881 implémente des fonctionnalités de commutation et de gestion des trames Ethernet, permettant de transférer les données entre les différents périphériques connectés au réseau local.

**Couche 3 (réseau)** : Le routeur Cisco 881 joue un rôle crucial à la couche 3 en réalisant le routage IP. Il utilise des adresses IP pour acheminer les paquets de données entre différents réseaux, en prenant des décisions de routage basées sur les informations de la table de routage.

**En ce qui concerne les protocoles de routage disponibles sur le routeur Cisco 881, plusieurs options sont proposées, notamment :**

**OSPF (Open Shortest Path First)** : Protocole de routage à état de lien utilisant une base de données topologiques pour calculer les chemins les plus courts entre les routeurs. Il est conçu pour les réseaux IP et est évolutif, adapté aux réseaux de grande taille.

**BGP (Border Gateway Protocol)** : Protocole de routage utilisé pour les réseaux Internet et l'interconnexion de systèmes autonomes (AS). Il prend en charge le routage entre les fournisseurs de services Internet et les réseaux d'entreprises, en se basant sur des politiques de routage définies.

**EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol)** : Protocole de routage propriétaire Cisco, utilisant un algorithme de vecteur de distance amélioré. Il offre une convergence rapide, une utilisation efficace de la bande passante et prend en charge le routage basé sur les métriques multiples.

**NHRP (Next Hop Resolution Protocol)** : Protocole utilisé pour la résolution dynamique des adresses de prochain saut dans les réseaux de tunneling. Il facilite la connectivité entre les réseaux privés virtuels (VPN) en résolvant les adresses des passerelles de sortie.

**L2TPV3 (Layer 2 Tunneling Protocol Version 3)** : Protocole de tunneling qui permet la création de connexions de réseau privé virtuel (VPN) en encapsulant des trames de couche 2 dans des paquets IP. Il permet l'extension des réseaux locaux (LAN) sur des réseaux IP. **BFD (Bidirectional Forwarding Detection)** : Protocole de détection de perte de connectivité utilisé pour surveiller la disponibilité des liens réseau. Il détecte rapidement les pannes et peut-être utilisées par d'autres protocoles de routage pour prendre des décisions de routage en conséquence.

**VRF-lite (Virtual Routing and Forwarding lite)** : Mécanisme de virtualisation des tables de routage qui permet la création de plusieurs instances de routage virtuelles sur un même routeur. Il permet l'isolation des réseaux et le routage indépendant dans chaque instance. **VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol)** : Protocole de routage redondant virtuel qui fournit une haute disponibilité en permettant à plusieurs routeurs de fonctionner ensemble

comme une seule passerelle virtuelle. En cas de défaillance d'un routeur, un autre prend le relais sans interruption du service.

**HSRP (Hot Standby Router Protocol)** : Protocole de routage redondant utilisé pour fournir une passerelle par défaut redondante. Il permet à plusieurs routeurs de se regrouper et d'agir comme un seul routeur virtuel, fournissant une haute disponibilité et une commutation rapide en cas de panne.

**MHSRP (Multigroup HSRP)** : Une extension du protocole HSRP qui permet de configurer plusieurs groupes de routeurs HSRP pour des sous-réseaux différents, offrant ainsi une redondance et une disponibilité accrues pour plusieurs sous-réseaux simultanément.

**Affichage de la configuration actuel du cœur de réseau**

**Infrastructure de réseau à mettre en place**

6. **Ajout du Vlan 2 dans le plan d’adressage de la coopérative**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Affectation | | | | Adresse de réseau | Masque de sous réseau |
|  | Vlan2 | Liaison\_R1 |  | 10.29.66.253 | 255.255.255.248 |

Le choix d'utiliser un masque personnalisé « /30 » (notation CIDR) pour le vlan 2 est pour améliorer la sécurité du réseau. En utilisant ce masque, le vlan 2 est isolé des autres réseaux.

Seules les deux adresses IP disponibles dans ce Vlan peuvent communiquer entre elles, ce qui renforce la sécurité en limitant les possibilités d'accès non autorisé.

|  |
| --- |
| Adresses IP disponibles : Vlan 2 |
| 10.29.66.251 /30 |

|  |
| --- |
| 10.29.66.252 /30 |

7. **Proposition du schéma de l’infrastructure à mettre en place**

8. **Mise en place du support physique entre le cœur de réseau et le routeur**

Interconnexion du routeur au commutateur « cœur de réseau » conformément au schéma. L’utilisation d’un câble droit est nécessaire pour relier des dispositifs de nature différente, tels qu'un routeur à un commutateur.

9. **Ajout du nouveau Vlan conformément au cahier des charges**

****

Mission

Dans le cadre de cette mission, notre objectif est de mettre en place un deuxième routeur avec le protocole HSRP, répondant à la demande directe du DSI de LGI2A Paris (le siège) . Cette démarche vise à optimiser le fonctionnement de l'infrastructure informatique de l'organisation. En configurant le deuxième routeur, nous cherchons à établir une tolérance de panne pour assurer une gestion efficace du réseau local.

1. Comparaison de solutions de tolérance de panne sur un routeur La tolérance aux pannes, ou continuité de service, d'un routeur, désigne sa capacité à préserver la connectivité réseau sans interruption, malgré des défaillances matérielles ou logicielles. Autrement dit, même si un composant du routeur échoue, le réseau reste opérationnel sans perturbation significative.

Certains protocoles garantissent cette continuité de service sur un routeur, notamment :

● VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) : Ce protocole permet à plusieurs routeurs de fonctionner en groupe pour assurer une haute disponibilité en redondant l'adresse IP et le numéro MAC du routeur virtuel.

● HSRP (Hot Standby Router Protocol) : Similaire au VRRP, ce protocole propriétaire de Cisco permet à plusieurs routeurs de travailler ensemble pour fournir une passerelle par défaut virtuelle.

● GLBP (Gateway Load Balancing Protocol) : Également un protocole de Cisco,

GLBP permet à plusieurs routeurs de fournir une passerelle par défaut virtuelle tout en répartissant la charge du trafic entrant.

Les protocoles libres incluent des alternatives open source, comme VRRP. Cisco, en revanche, dispose de protocoles propriétaires tels que HSRP et GLBP.

D'autres fabricants peuvent aussi développer leurs propres protocoles propriétaires pour garantir la continuité de service sur leurs équipements.

Ces protocoles peuvent être implémentés non seulement sur les routeurs, mais aussi sur d'autres équipements réseau tels que les commutateurs. Les limites du protocole HSRP incluent principalement le fait qu'il ne permet qu'à un seul routeur d'être actif à la fois, ce qui peut conduire à une sous-utilisation des ressources en cas de faible charge. De plus, HSRP ne prend pas en charge la répartition de charge, contrairement à d'autres protocoles comme GLBP. Étant un protocole propriétaire, il n'est pas garanti que HSRP fonctionne avec des routeurs d'autres fabricants que Cisco.

2. Comparaison des solutions d’équilibrage de charge d’un routeur L'équilibrage de charge sur un routeur consiste à répartir de manière équilibrée le trafic réseau entrant sur plusieurs chemins ou interfaces disponibles. Cela optimise l'utilisation des ressources du routeur et améliore les

performances du réseau en répartissant uniformément la charge. Plusieurs protocoles assurent l'équilibrage de charge sur un routeur :

Protocoles libres :

● Equal-Cost Multi-Path (ECMP) : Permet de distribuer le trafic sur plusieurs chemins de routage de même coût.

● Border Gateway Protocol (BGP) : Utilisé pour l'équilibrage de charge et l'échange de routes entre différents systèmes autonomes sur Internet.

Protocoles propriétaires de Cisco :

● Cisco Express Forwarding (CEF) : Offre des mécanismes d'optimisation de la commutation pour améliorer les performances de routage et l'équilibrage de charge.

D'autres fabricants peuvent également avoir des protocoles propriétaires similaires, bien que ceux-ci soient généralement moins documentés et moins utilisés que les solutions open source comme ECMP et BGP.

Ces protocoles peuvent être implémentés non seulement sur des routeurs, mais aussi sur des commutateurs et d'autres équipements réseau, selon les fonctionnalités et la configuration spécifique de l'équipement.

3. Proposition d’un dossier de choix de solutions

Ce tableau compare différents protocoles en termes de type, de fonctionnalités et d'implémentation. Il met en évidence les capacités spécifiques de chaque protocole en matière de tolérance aux pannes et d'équilibrage de charge, ainsi que leur disponibilité en tant que solutions open source ou propriétaires.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Protocole | Type | Fonctionnalités | Implémentation |
| VRRP | Libre | Redondance de  routeur | Routeurs,  commutateurs, pare feu |
| HSRP | Propriétaire | Redondance de  routeur | Routeurs Cisco |
| GLBP | Propriétaire | Redondance et  équilibrage de charge | Routeurs Cisco |
| ECMP | Libre | Equilibrage de charge sur plusieurs chemins | Routeurs  commutateurs |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| BGP | Libre | Equilibrage de charge et échange de routes | Routeurs, pare-feu |
| CEF | Propriétaire | Optimisation de la  commutation | Routeurs Cisco |

Etude de configuration actuelle du réseau

Schéma du réseau du LNR actuel

Affichage de la configuration en cours sur le routeur existant