Lycée LouisPergaud Besançon

Documentation : Tolérance de panne

PINOT Julien

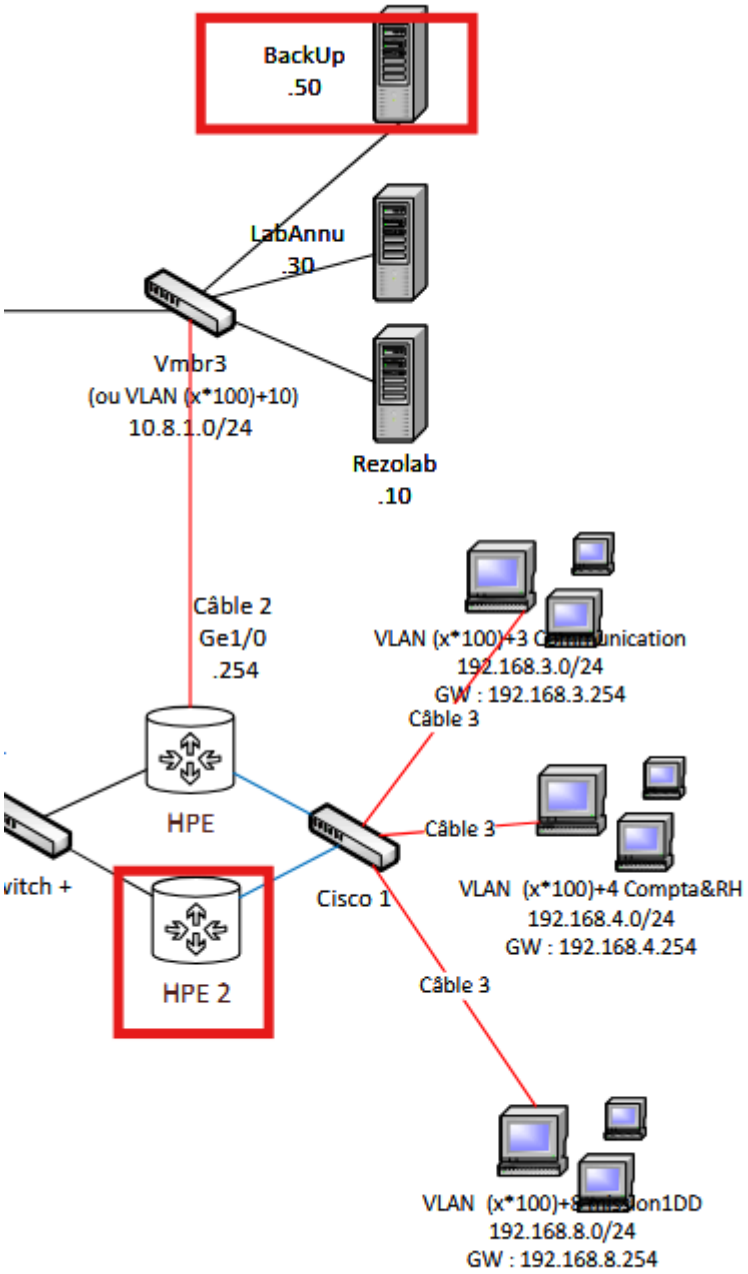
10/12/2025

SOMMAIRE

Contexte :

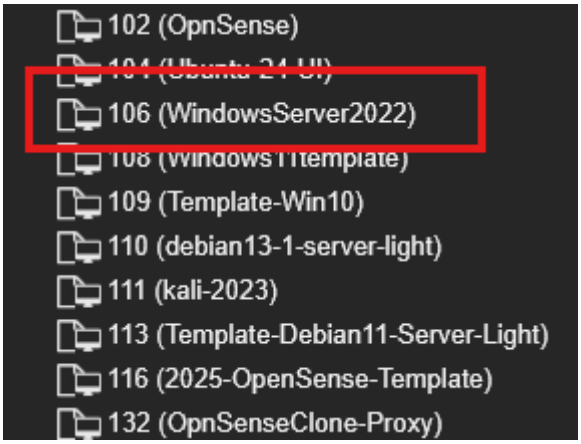
L'objectif de cette mission est de garantir la sûreté du réseau. Pour cela, il est nécessaire de déployer des solutions de tolérance aux pannes sur certaines machines. L'enjeu est d'éviter tout impact sur le fonctionnement du réseau et, par conséquent, de ne pas perturber les utilisateurs.

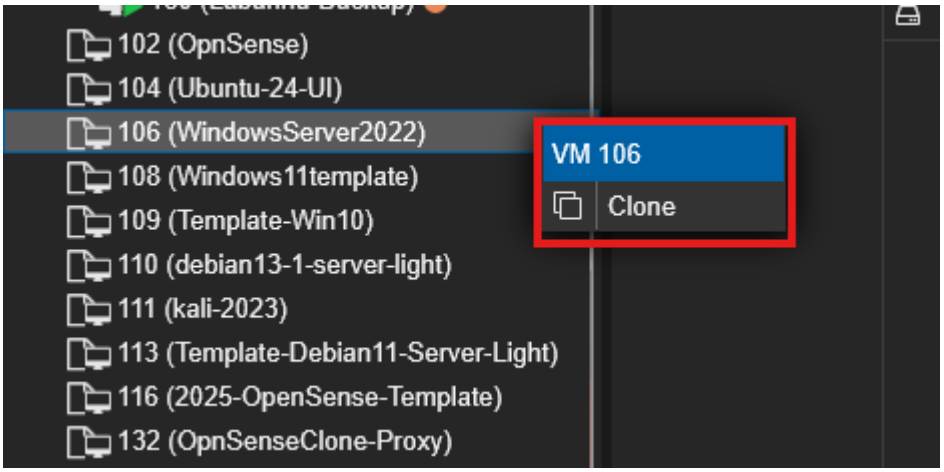
Schéma réseau :

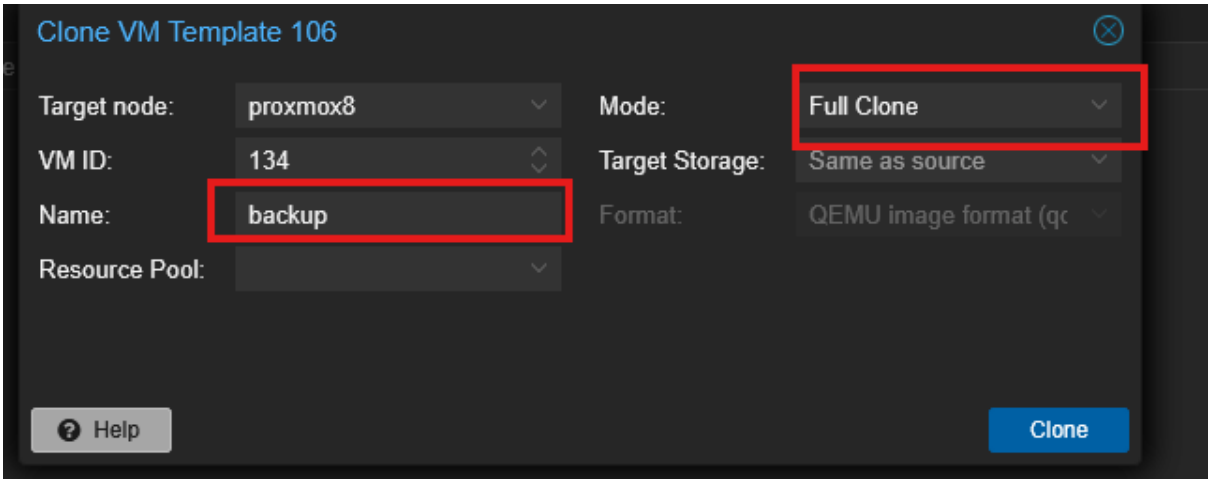


I.Création de la machine virtuelle Labannu-Backup:

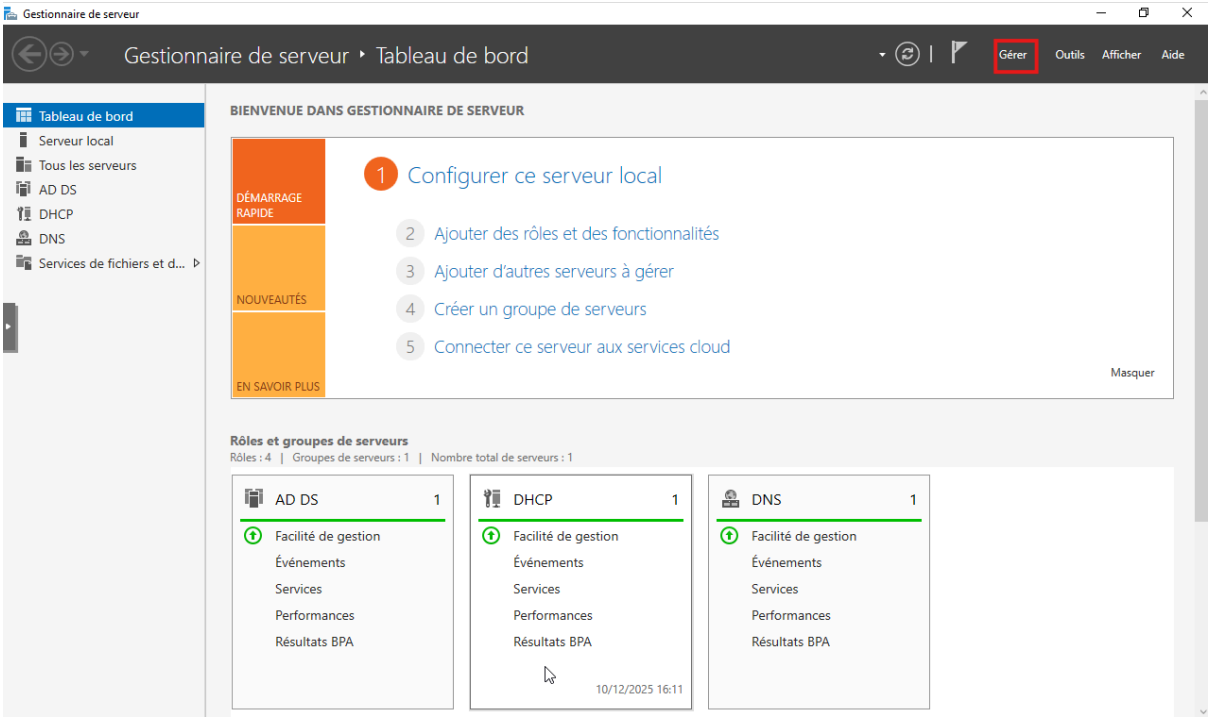
Le serveur DHCP secondaire est installé sous forme de VM sur notre serveur Proxmox.

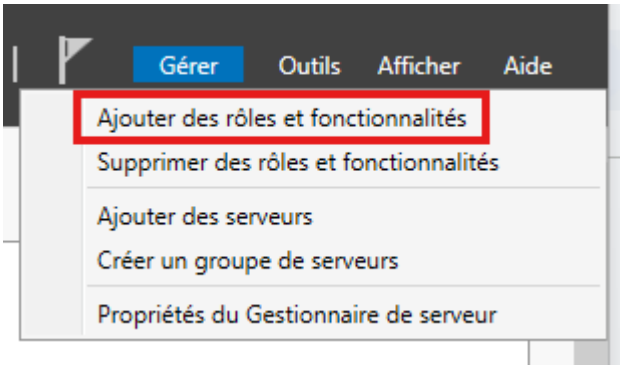


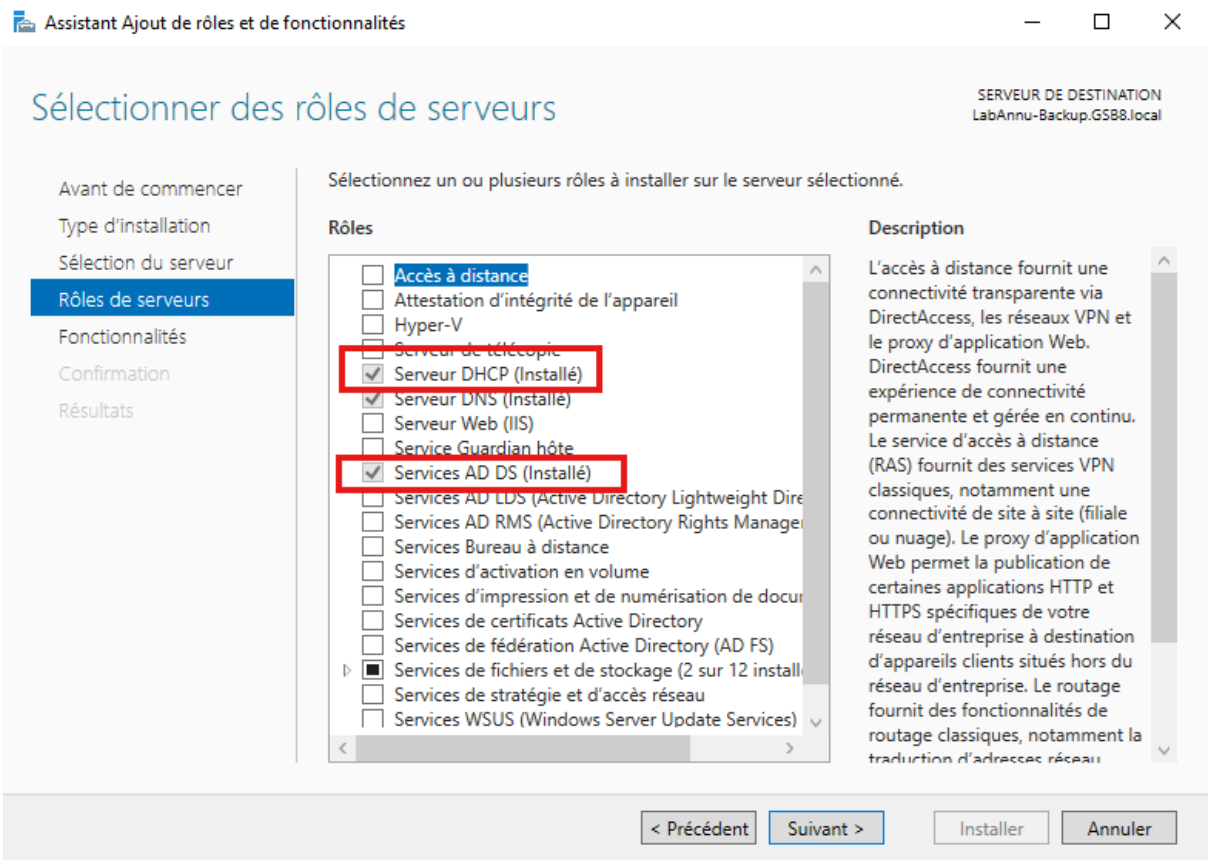




Installation des outils nécessaire (AD DS et DHCP) :







Puis suivez le processus d'installation.

II.Configuration système et intégration au domaine :

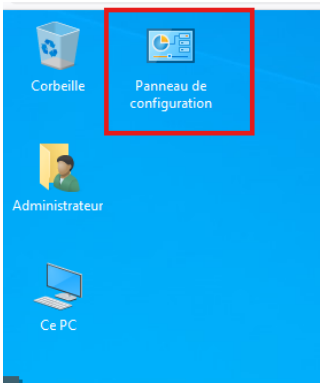
Une fois Windows installé, une adresse IP fixe est configurée sur le serveur, dans notre cas ce sera l'ip **10.8.1.50** . L'IP, le masque, la passerelle et les serveurs DNS doivent être renseignés correctement. Ensuite, le serveur est joint au domaine Active Directory (dans notre cas GSB8.local) via les paramètres système. Après authentification avec un compte administrateur du domaine, la machine redémarre.

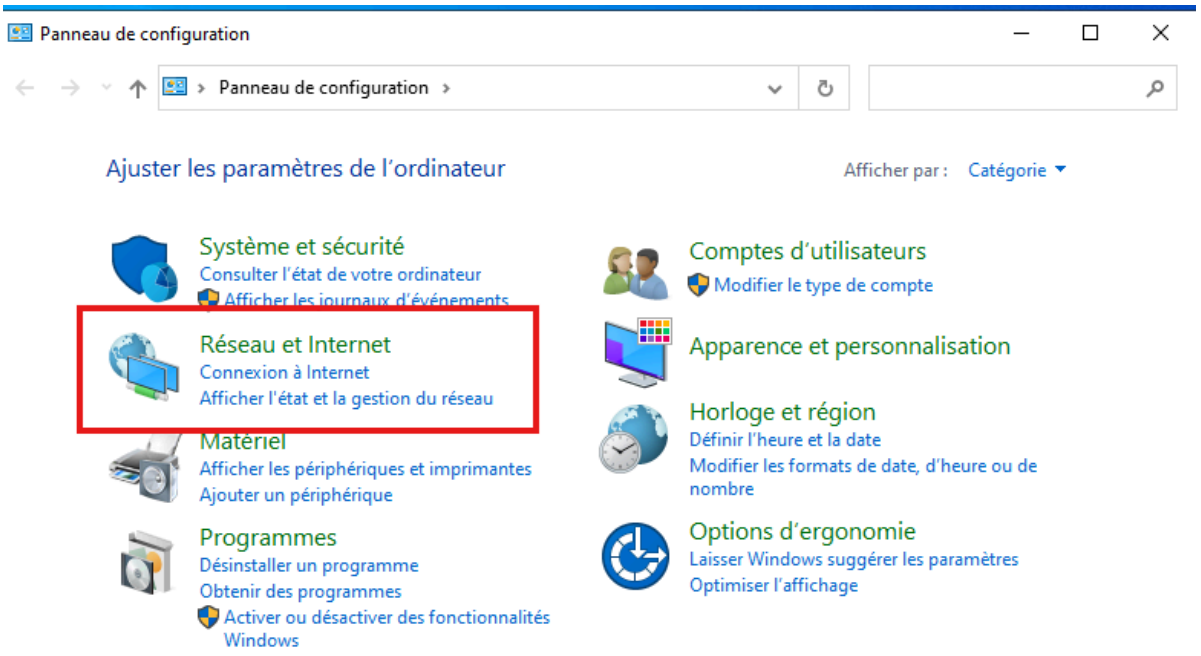
Adressage :

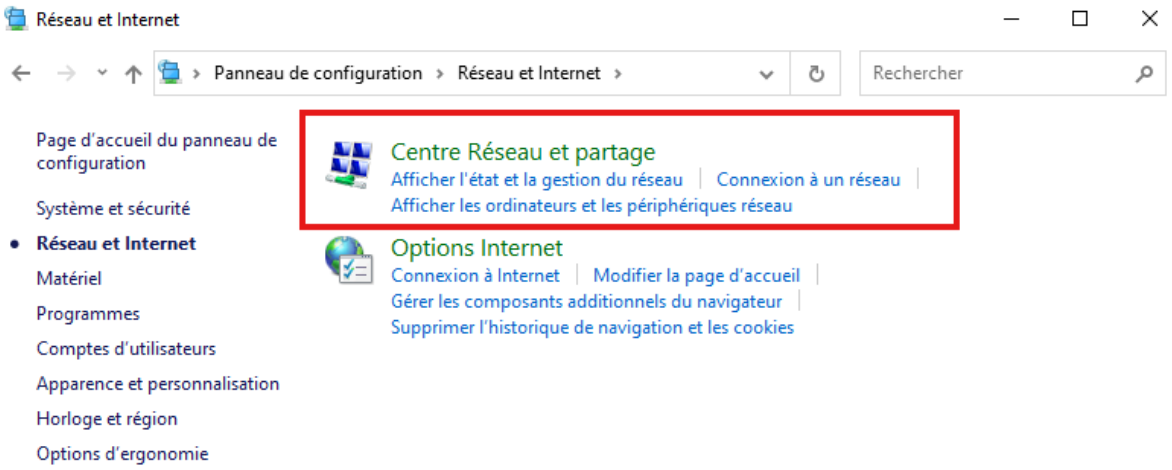
IP	Masque	Passerelle
10.8.1.50	255.255.255.0	10.8.1.254

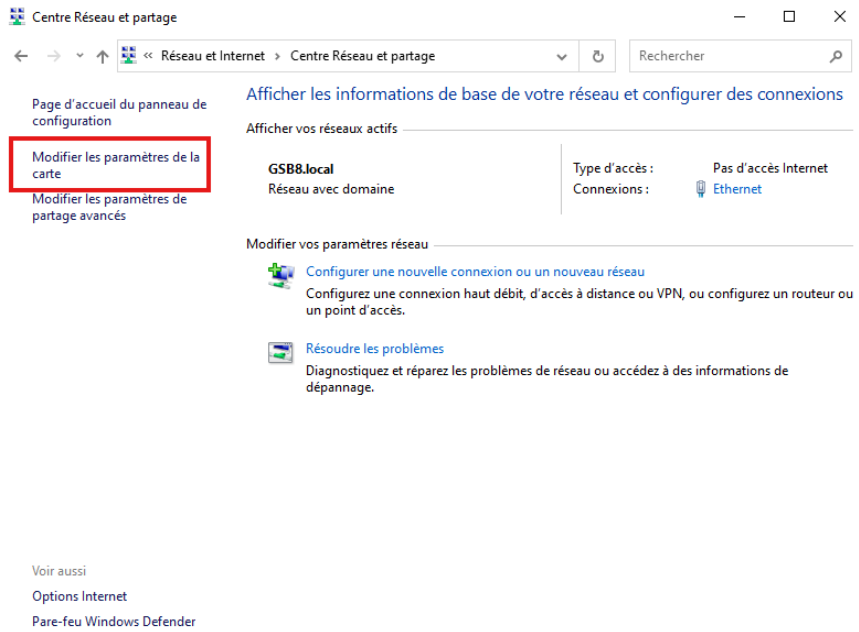
Étapes pour configurer notre serveur Backup :

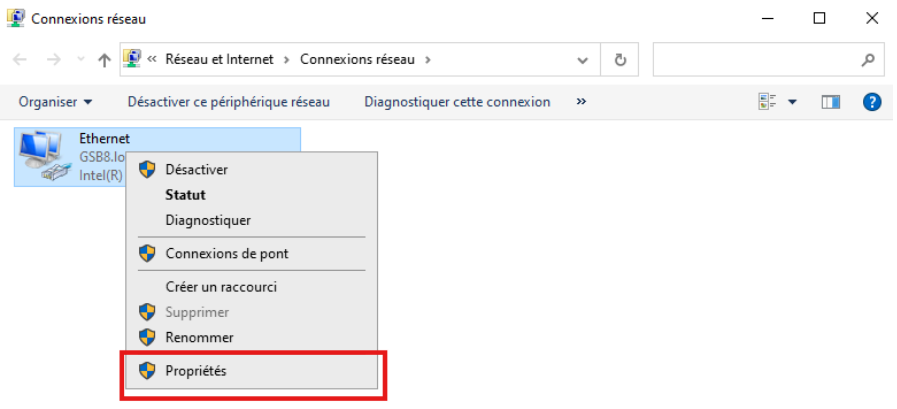
Configuration de l'ip :

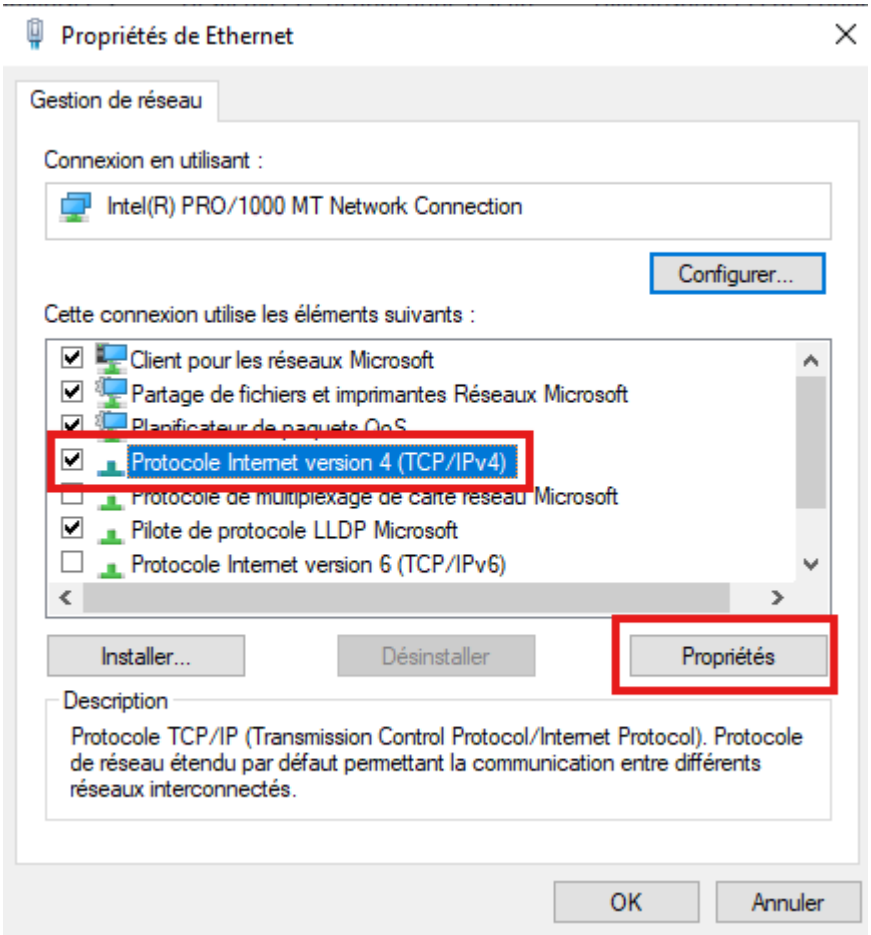


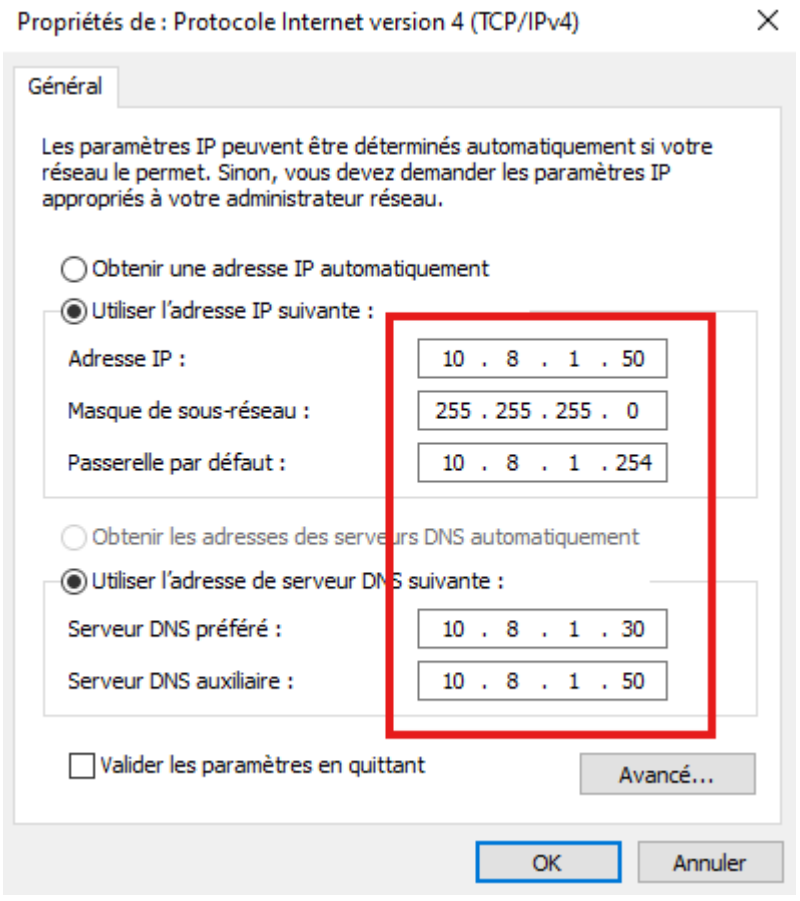



Réseau et Internet
Panneau de configuration › Réseau et Internet ›
Rechercher
Page d'accueil du panneau de configuration
Système et sécurité
Réseau et Internet
Matériel
Programmes
Comptes d'utilisateurs
Apparence et personnalisation
Horloge et région
Options d'ergonomie
Centre Réseau et partage
Afficher l'état et la gestion du réseau
Connexion à un réseau
Afficher les ordinateurs et les périphériques réseau
Options Internet
Connexion à Internet
Modifier la page d'accueil
Gérer les composants additionnels du navigateur
Supprimer l'historique de navigation et les cookies

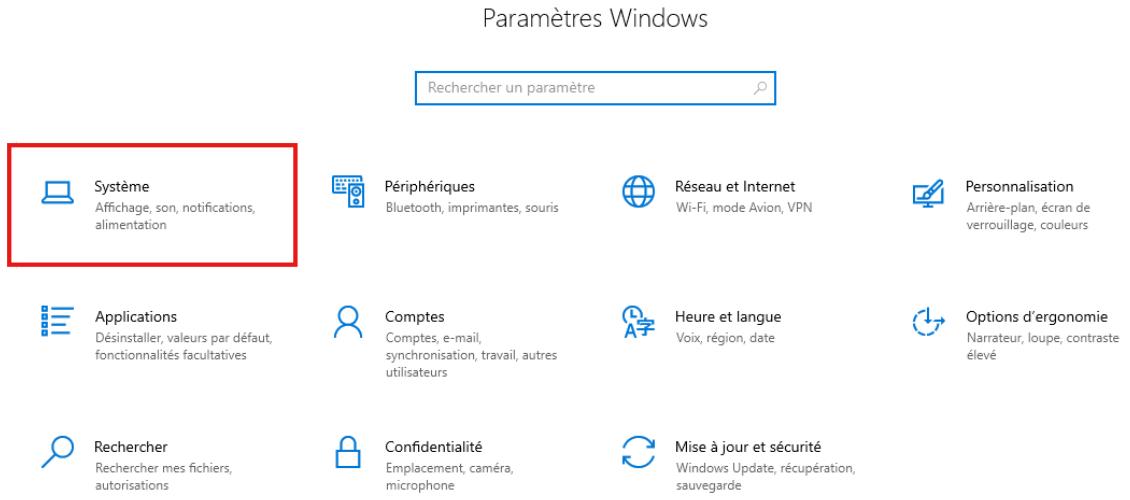

Centre Réseau et partage
« Réseau et Internet › Centre Réseau et partage
Rechercher
Page d'accueil du panneau de configuration
Modifier les paramètres de la carte
Modifier les paramètres de partage avancés
Afficher les informations de base de votre réseau et configurer des connexions
Afficher vos réseaux actifs
GSB8.local
Réseau avec domaine
Type d'accès : Pas d'accès Internet
Connexions : Ethernet
Modifier vos paramètres réseau
Configurer une nouvelle connexion ou un nouveau réseau
Configurez une connexion haut débit, d'accès à distance ou VPN, ou configurez un routeur ou un point d'accès.
Résoudre les problèmes
Diagnostiquez et réparez les problèmes de réseau ou accédez à des informations de dépannage.
Voir aussi
Options Internet
Pare-feu Windows Defender

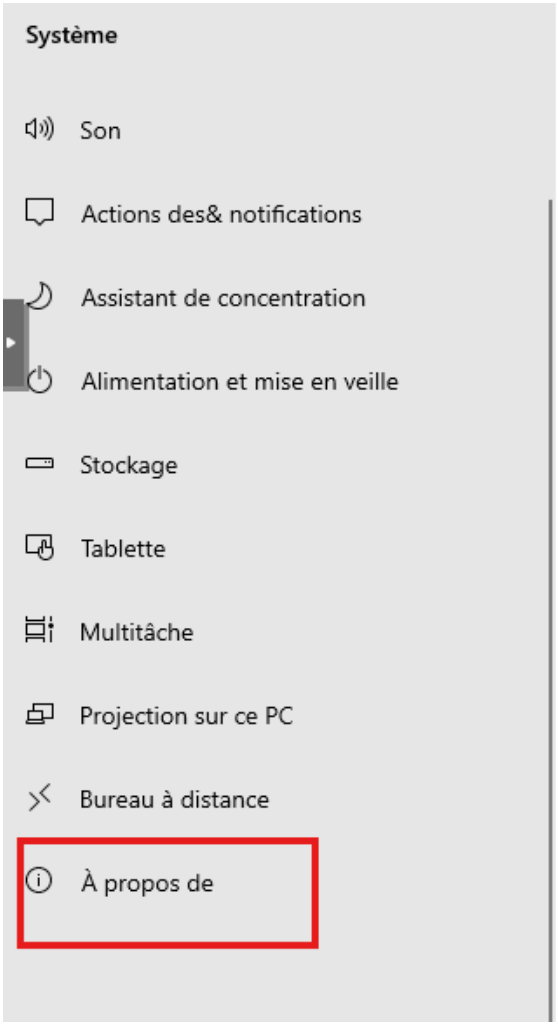

Connexions réseau
« Réseau et Internet › Connexions réseau ›
Organiser
Désactiver ce périphérique réseau
Diagnostiquer cette connexion
Ethernet
Intel(R)
Désactiver
Statut
Diagnostiquer
Connexions de pont
Créer un raccourci
Supprimer
Renommer
Propriétés
1 élément
1 élément sélectionné


Propriétés de Ethernet
Gestion de réseau
Connexion en utilisant :
Intel(R) PRO/1000 MT Network Connection
Configurer...
Cette connexion utilise les éléments suivants :
Client pour les réseaux Microsoft
Partage de fichiers et imprimantes Réseaux Microsoft
Protocole Internet version 4 (TCP/IPv4)
Pilote de protocole LLDP Microsoft
Protocole Internet version 6 (TCP/IPv6)
Installer...
Désinstaller
Propriétés
Description
Protocole TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol). Protocole de réseau étendu par défaut permettant la communication entre différents réseaux interconnectés.
OK
Annuler


Propriétés de : Protocole Internet version 4 (TCP/IPv4)
Général
Les paramètres IP peuvent être déterminés automatiquement si votre réseau le permet. Sinon, vous devez demander les paramètres IP appropriés à votre administrateur réseau.
Obtenir une adresse IP automatiquement
Utiliser l'adresse IP suivante :
Adresse IP : 10 . 8 . 1 . 50
Masque de sous-réseau : 255 . 255 . 255 . 0
Passerelle par défaut : 10 . 8 . 1 . 254
Obtenir les adresses des serveurs DNS automatiquement
Utiliser l'adresse de serveur DNS suivante :
Serveur DNS préféré : 10 . 8 . 1 . 30
Serveur DNS auxiliaire : 10 . 8 . 1 . 50
Valider les paramètres en quittant
Avancé...
OK
Annuler

Mise en place dans le domaine :





À propos de

Votre ordinateur est surveillé et protégé.

Voir les détails dans la sécurité Windows

Spécifications de l'appareil

Nom de l'appareil	LabAnnu-Backup
Processeur	QEMU Virtual CPU version 2.5+ 3.79 GHz
Mémoire RAM installée	4,00 Go
ID de périphérique	3D245A20-1734-4573-9BF7-4D504E972D52
ID de produit	00453-60000-00000-AA905
Type du système	Système d'exploitation 64 bits, processeur x64
Stylet et fonction tactile	La fonctionnalité d'entrée tactile ou avec un stylet n'est pas disponible sur cet écran

Copier

Renommer ce PC

Paramètres associés

Gestionnaire de périphériques

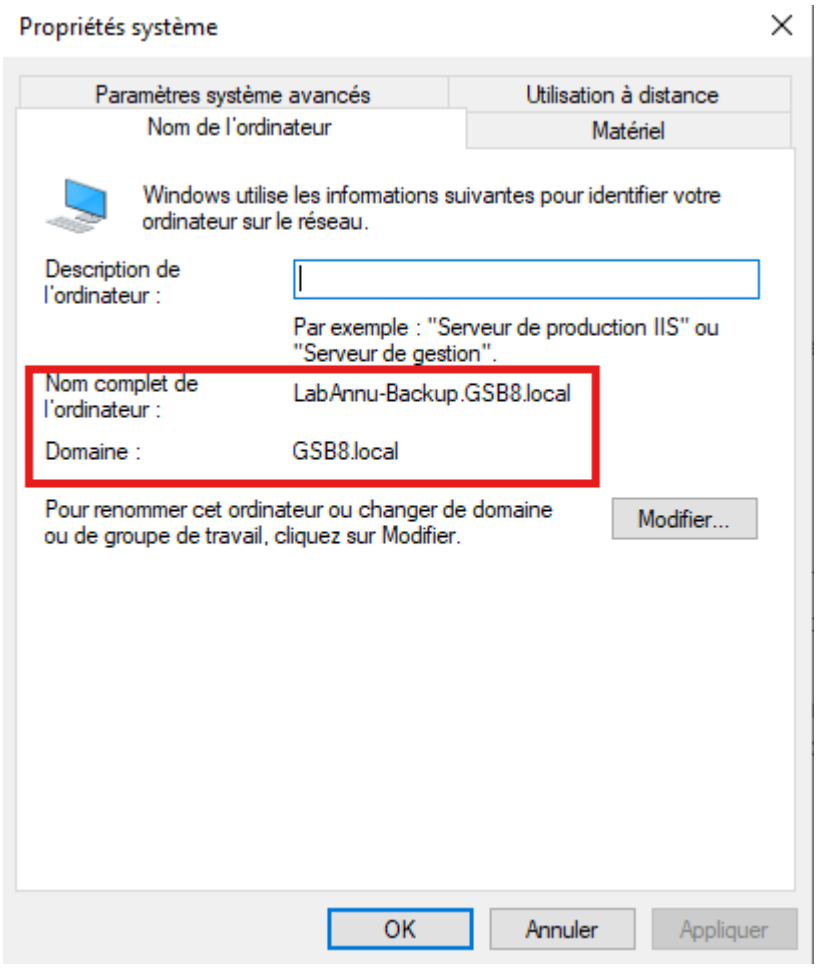
Bureau à distance

Protection du système

Paramètres avancés du système

Renommer ce PC (avancé)

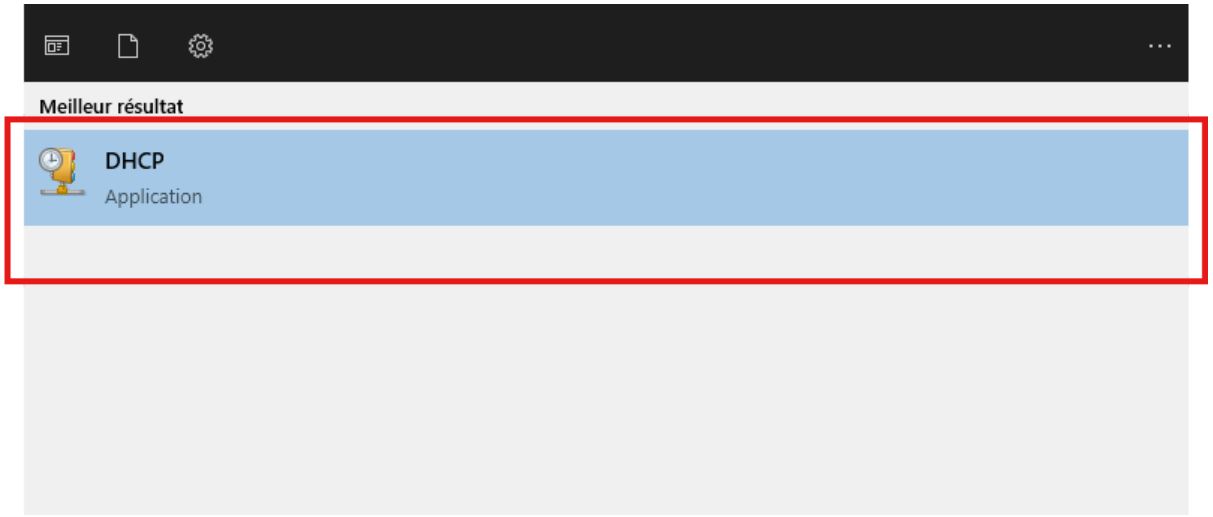
Paramètres graphiques

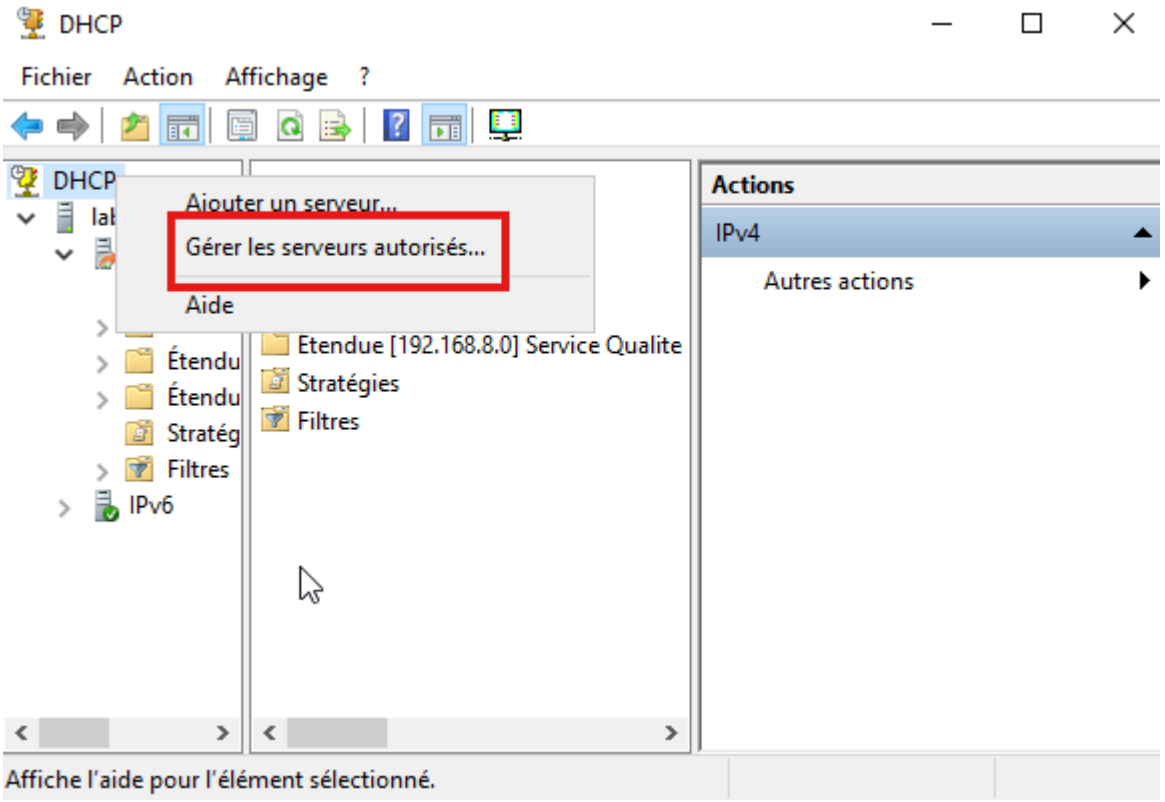


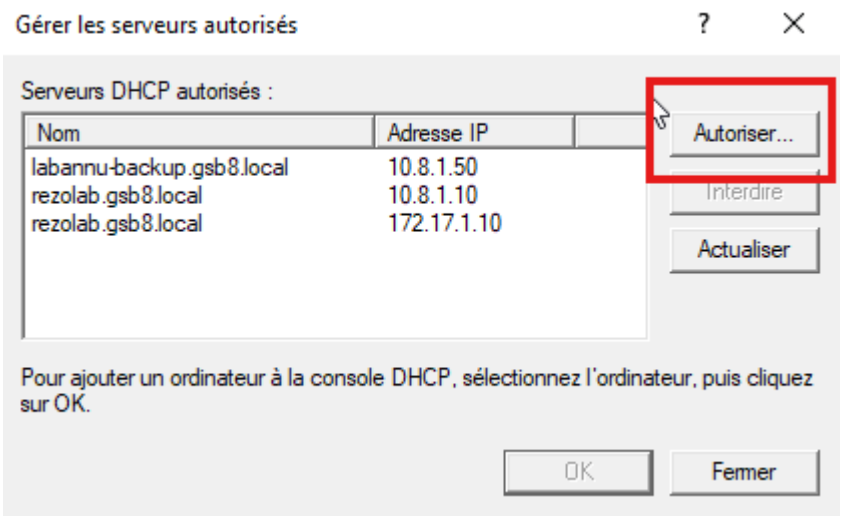
III.Mise en place du basculement DHCP :

Le rôle DHCP doit être installé sur le second serveur et autorisé dans l'AD. L'étendue doit être présente sur le serveur principal.

Depuis le serveur principal, la configuration du basculement s'effectue via l'option "Configurer le basculement" présent dans l'application DHCP installer dans la première parties. Il faut ensuite configurer le basculement en suivant les étapes







Après avoir saisi l'adresse IP, il est nécessaire de sélectionner le serveur secondaire, de nommer la relation et de choisir le mode passif. Une fois cette étape validée, la configuration ainsi que les baux sont automatiquement répliqués vers le serveur secondaire.

IV. Configuration réseau au niveau des équipements

Une fois cette configuration terminée, nos serveurs DHCP sont opérationnels et prêts à attribuer des adresses IP. Cependant, à l'heure actuelle, seul le serveur principal est reconnu. Si celui-ci tombe en panne, il n'y a pas de mécanisme de secours pour prendre le relais de la distribution des IP sur le réseau.

Afin que les requêtes DHCP atteignent les deux serveurs, il est indispensable de configurer un relais DHCP (ou *DHCP Relay Agent*) sur chaque VLAN. Sur un switch HPE de niveau 3, la configuration de cet agent relais est donc nécessaire.

Installation de l'agent relai :

<Switch>system-view
<Switch>interface Vlan-interface 80
<Switch>dhcp relay server-address *10.8.1.50*
<Switch>exit
<Switch>interface Vlan-interface 83
<Switch>dhcp relay server-address *10.8.1.50*
<Switch>exit
<Switch>interface Vlan-interface 84
<Switch>dhcp relay server-address *10.8.1.50*
<Switch>exit
<Switch>interface Vlan-interface 88

<Switch>dhcp relay server-address *10.8.1.50*
<Switch>exit
<Switch>write # pour sauvegarder notre configuration

Résultat attendu à la sortie de show *current-configuration* :

```
interface Vlan-interface80
 ip binding vpn-instance pinot
 ip address 10.8.1.254 255.255.255.0
 dhcp relay server-address 10.8.1.50
 dhcp relay server-address 10.8.1.10
#
interface Vlan-interface83
 ip binding vpn-instance pinot
 ip address 192.168.3.254 255.255.255.0
 dhcp relay server-address 10.8.1.50
 dhcp relay server-address 10.8.1.10
#
interface Vlan-interface84
 ip binding vpn-instance pinot
 ip address 192.168.4.254 255.255.255.0
 dhcp relay server-address 10.8.1.50
 dhcp relay server-address 10.8.1.10
#
```

V.Tests et validation du basculement

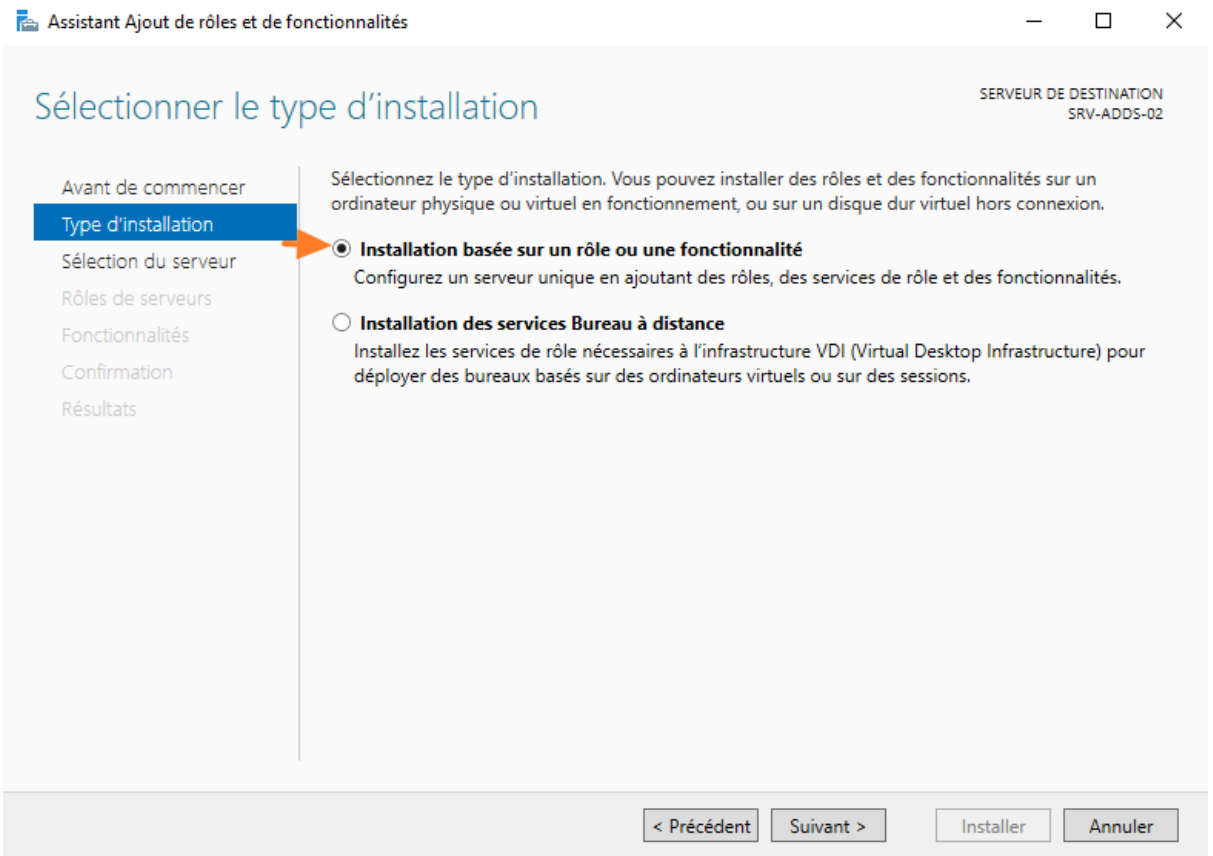
Pour tester le basculement, nous allons simuler une panne en éteignant le serveur *rezolab*. Ensuite, sur la machine cliente, nous vérifierons si le client obtient bien une adresse IP.

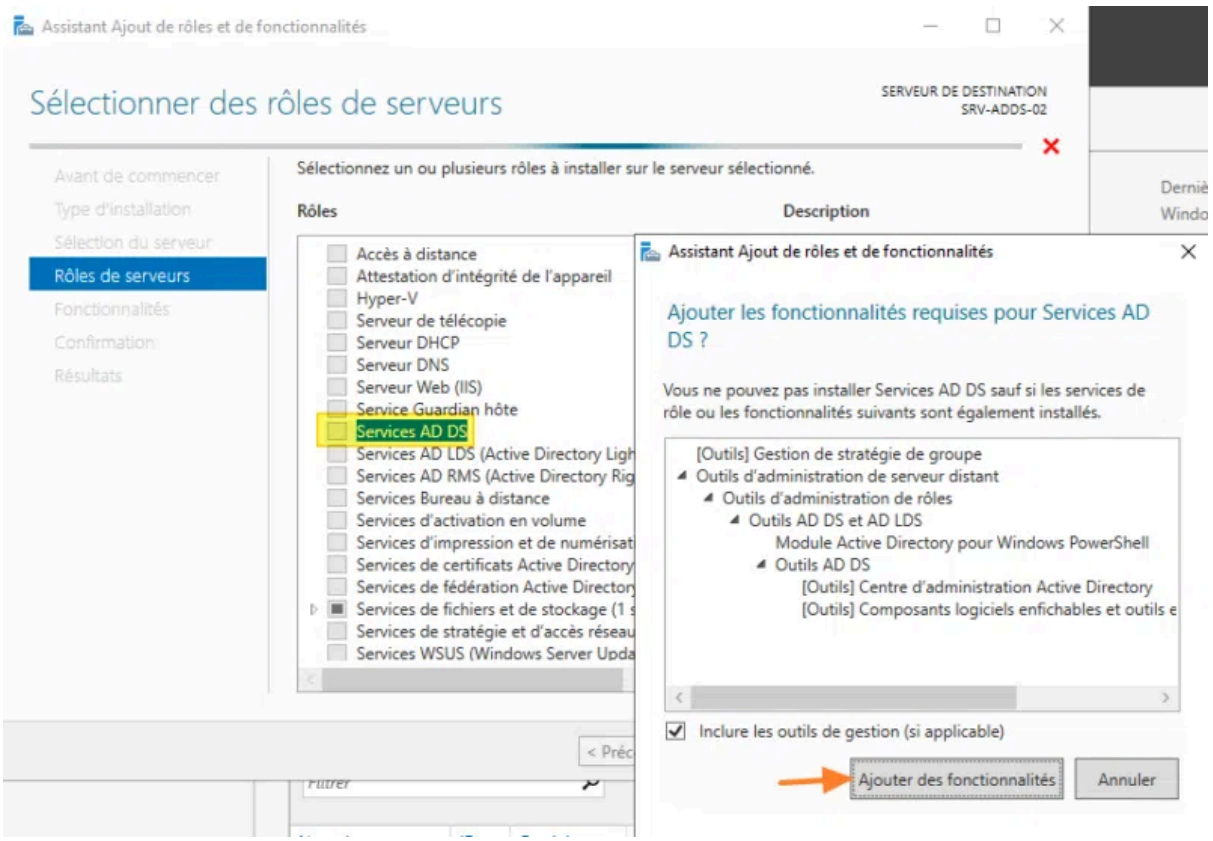
```
C:\Users\SISR>ipconfig /all

Configuration IP de Windows

   Nom de l'hôte . . . . . : DESKTOP-9C9RP3H
   Suffixe DNS principal . . . . . :
   Type de noeud. . . . . : Hybride
   Routage IP activé . . . . . : Non
   Proxy WINS activé . . . . . : Non
   Liste de recherche du suffixe DNS.: GSB8.local

Carte Ethernet Ethernet :

   Suffixe DNS propre à la connexion. . . : GSB8.local
   Description. . . . . : Intel(R) PRO/1000 MT Network Connection
   Adresse physique . . . . . : BC-24-11-B1-03-5D
   DHCP activé. . . . . : Oui
   Configuration automatique activée. . . : Oui
   Adresse IPv4. . . . . : 192.168.8.2(préféré)
   Masque de sous-réseau. . . . . : 255.255.255.0
   Bail obtenu. . . . . : mercredi 10 décembre 2025 16:40:18
   Bail expirant. . . . . : jeudi 18 décembre 2025 16:40:17
   Passerelle par défaut. . . . . : 192.168.8.254
   Serveur DHCP . . . . . : 10.8.1.50
   Serveurs DNS. . . . . : 8.8.8.8
   NetBIOS sur Tcpip. . . . . : Activé

C:\Users\SISR>
```

VI. Mise en place de notre serveur en tant que contrôleur de domaine à un domaine exista :

1. Installer le rôle ADDS :

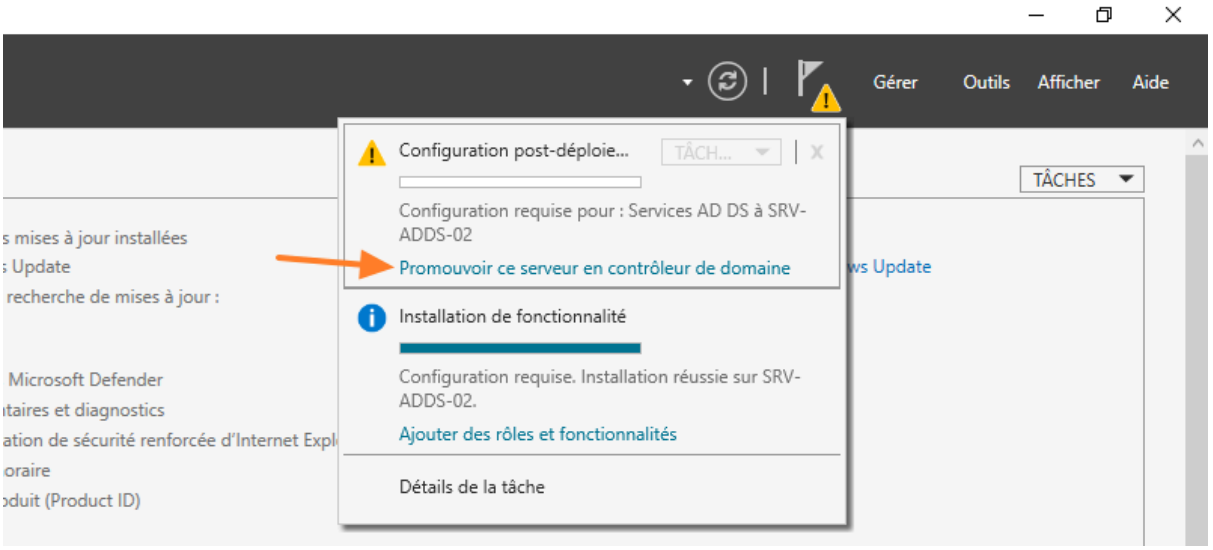
Pour déployer les services AD DS, lancez le Gestionnaire de serveur et accédez au menu Gérer > Ajouter des rôles et fonctionnalités. Après avoir validé l'écran d'introduction, assurez-vous de sélectionner le type Installation basée sur un rôle ou une fonctionnalité.

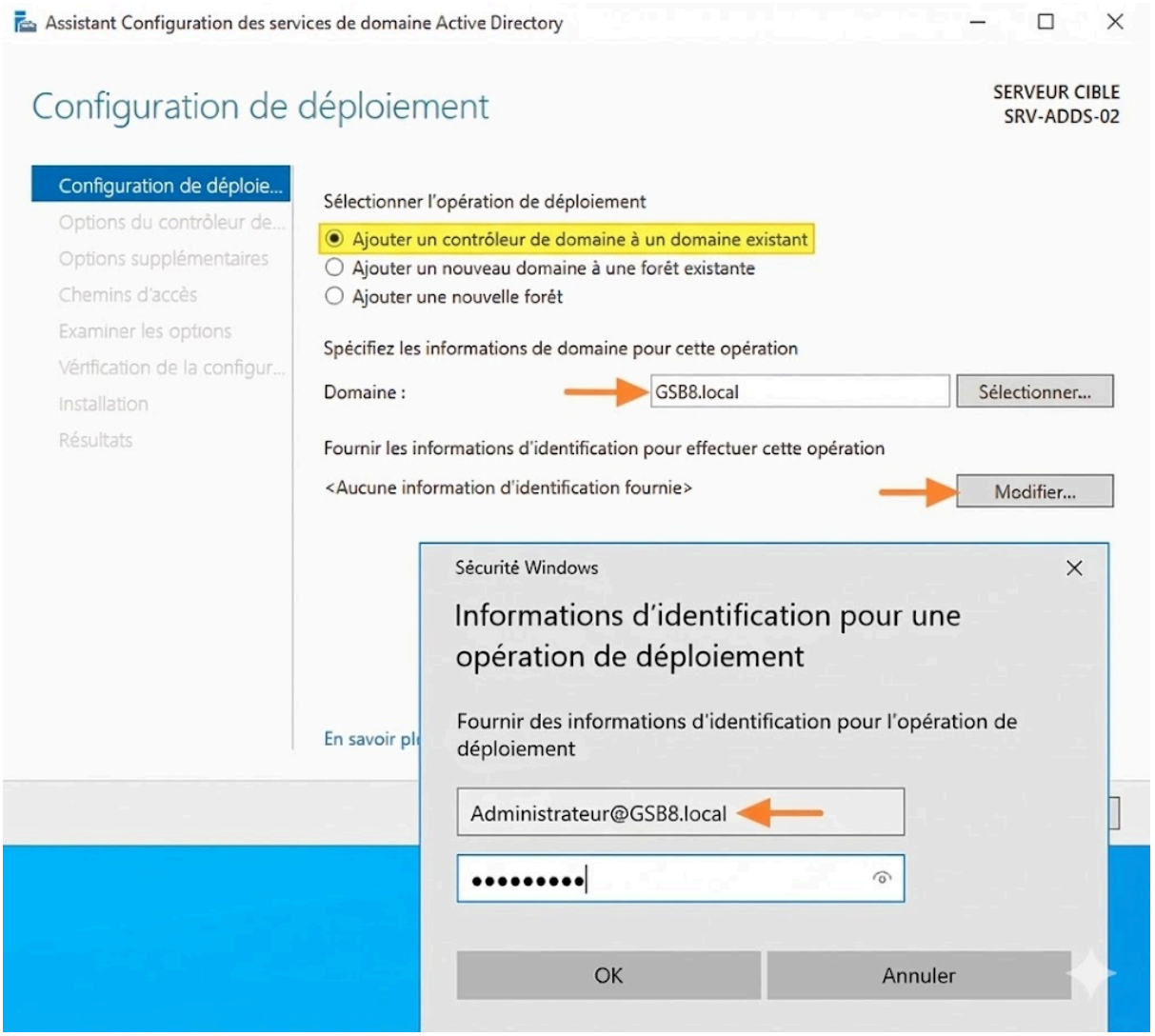




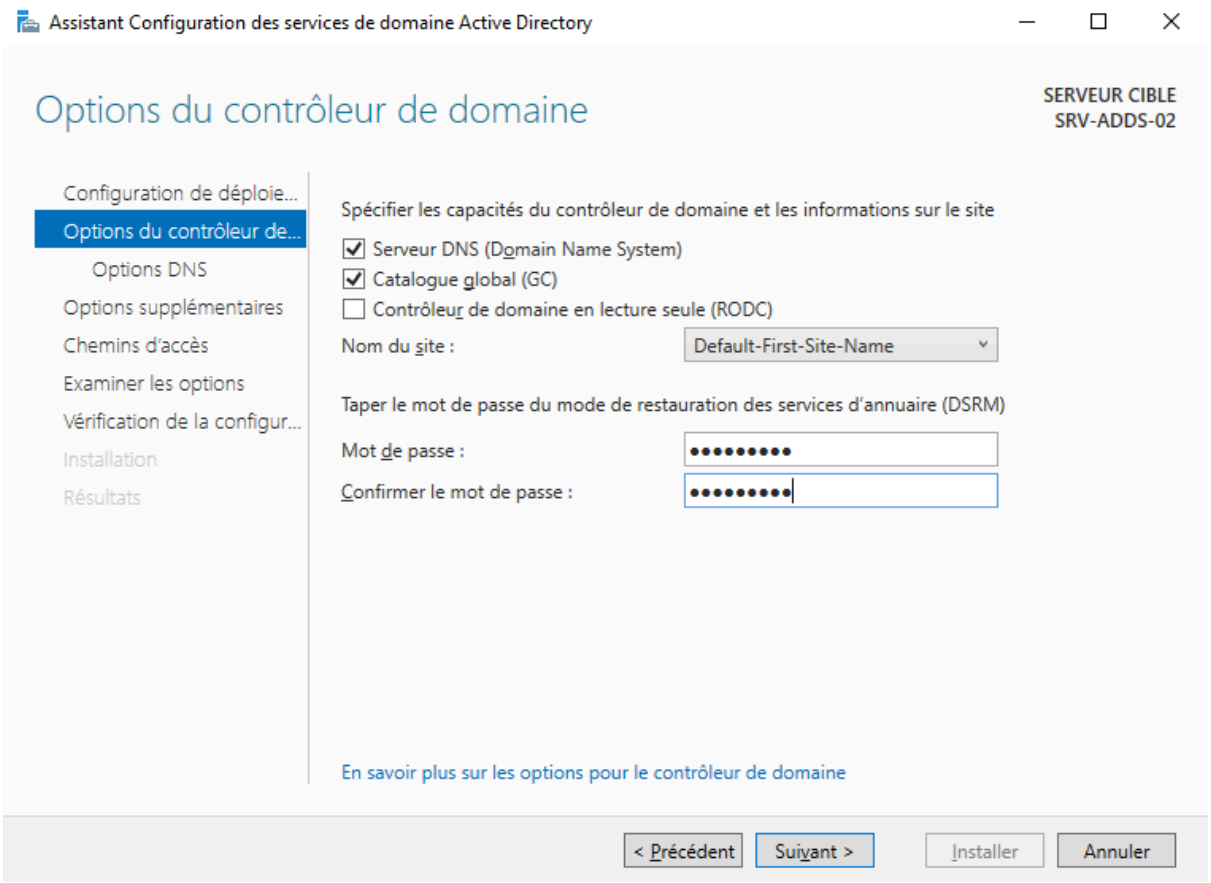
2. Promouvoir le serveur en tant que contrôleur de domaine ADDS :

Une fois l'installation terminée, une notification de post-déploiement apparaît dans le tableau de bord. Cliquez sur cette alerte, puis sélectionnez Promouvoir ce serveur en contrôleur de domaine pour finaliser la configuration.





Dans l'assistant de configuration, choisissez l'option de déploiement Ajouter un contrôleur de domaine à un domaine existant et précisez le domaine cible GSB8.local. Cette opération nécessitant des privilèges élevés, cliquez sur le bouton Modifier pour vous authentifier avec le compte Administrateur du domaine.



Lors de la configuration du contrôleur de domaine, assurez-vous de sélectionner les options suivantes :

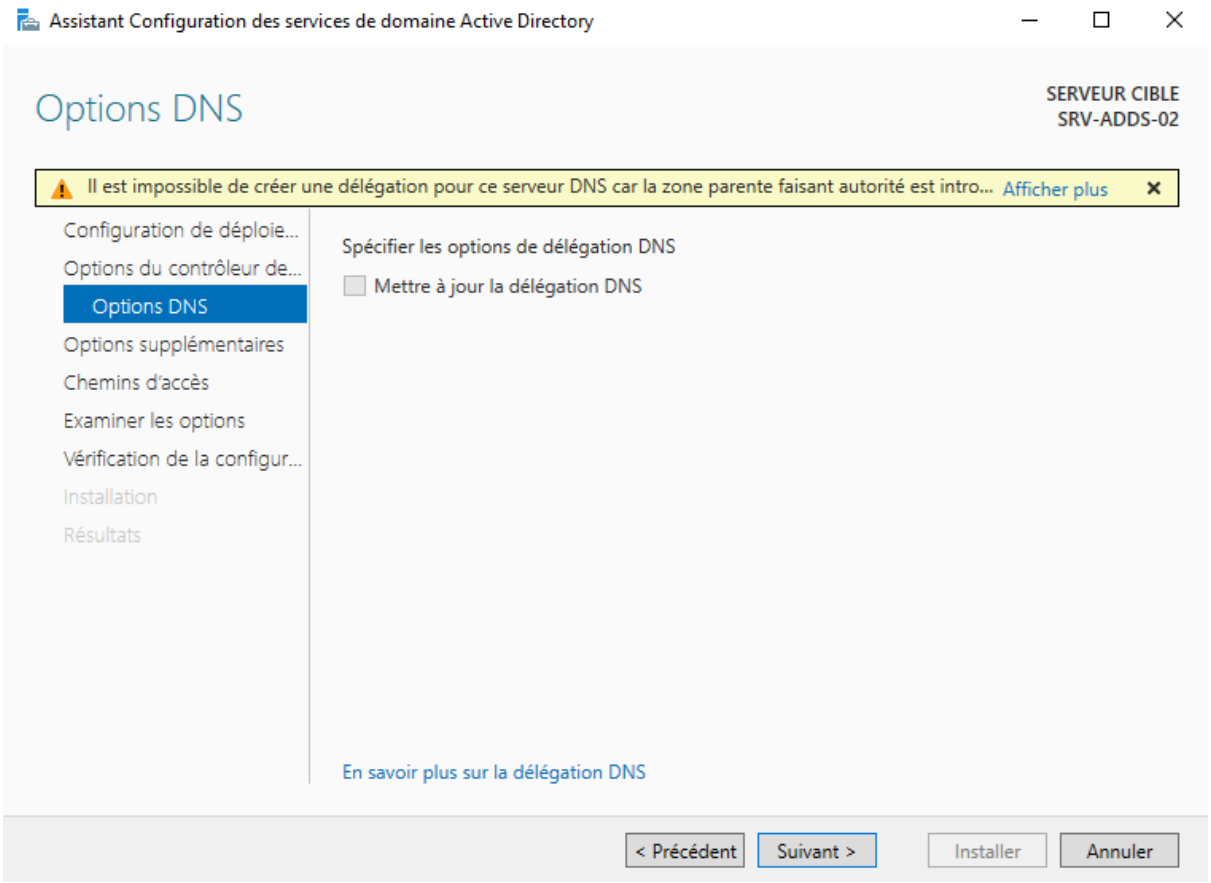
- Serveur DNS : Cochez cette option pour que le serveur agisse également comme serveur DNS, assurant ainsi la redondance de ce service essentiel au sein de votre infrastructure.
- Catalogue global (GC) : Cochez cette option pour disposer d'un second catalogue global.
- Contrôleur de domaine en lecture seule (RODC) : Ne cochez pas cette option, car un DC en lecture et écriture est nécessaire.

Nom du Site Active Directory :

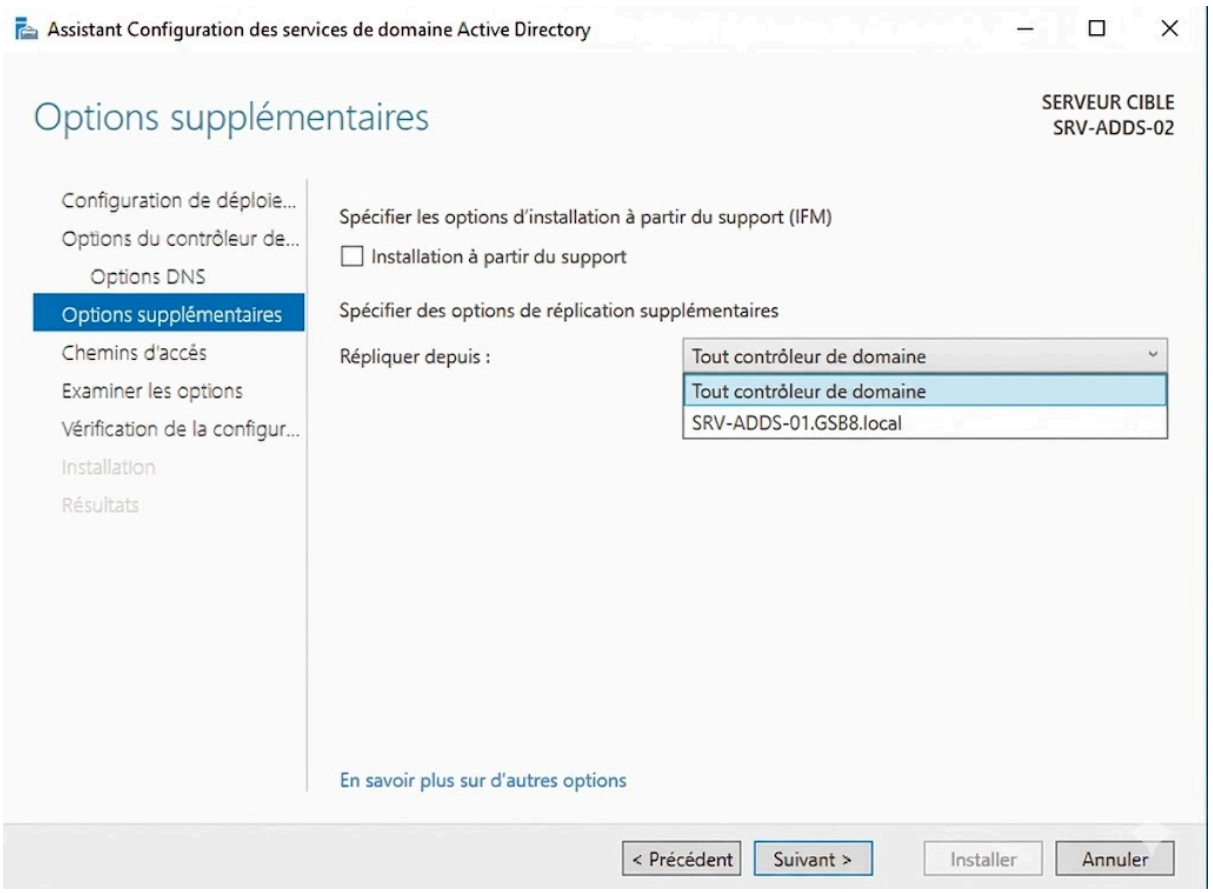
- Laissez le nom du site par défaut, sauf si votre infrastructure est répartie sur plusieurs sites et que ceux-ci ont déjà été définis dans Active Directory.

Mot de Passe de Restauration des Services d'Annuaire (DSRM) :

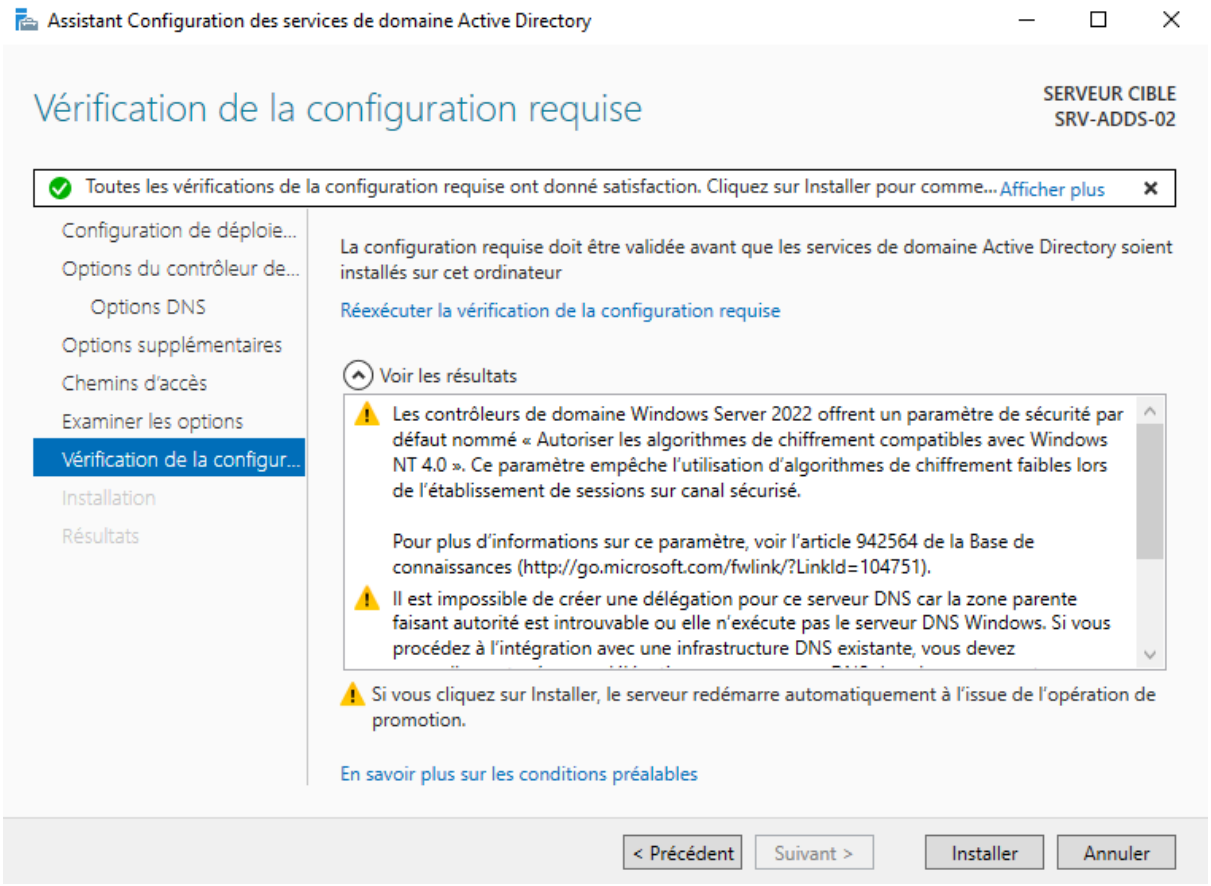
- Définissez un mot de passe complexe pour la restauration des services d'annuaire. Ce mot de passe est distinct de celui utilisé pour la connexion habituelle au serveur.



Pour les options supplémentaires, il est généralement recommandé de laisser la valeur par défaut : "Tout contrôleur de domaine". Cependant, cette option permet de désigner un contrôleur de domaine (DC) spécifique comme source de réplication des données vers le nouveau DC. Cela peut être pertinent dans un environnement multi-sites avec plusieurs DC existants. Dans le cas présent, avec un seul DC, cette option n'a pas d'impact significatif.

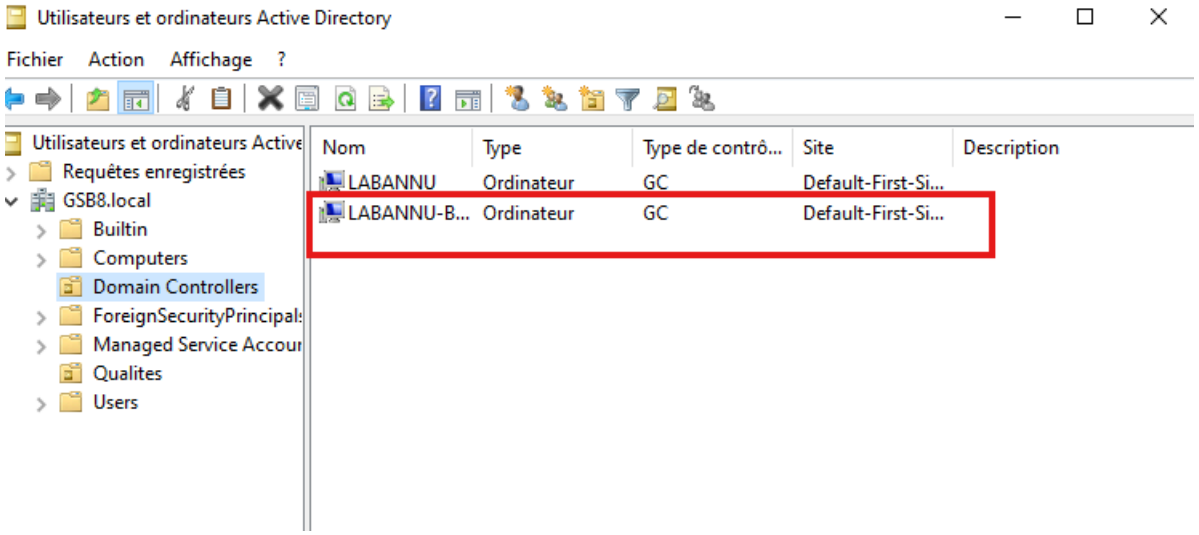


L'étape de vérification de la configuration s'affiche. Si tout est OK, comme sur l'exemple ci-dessous, cliquez sur "Installer".



3. Vérifier l'opération

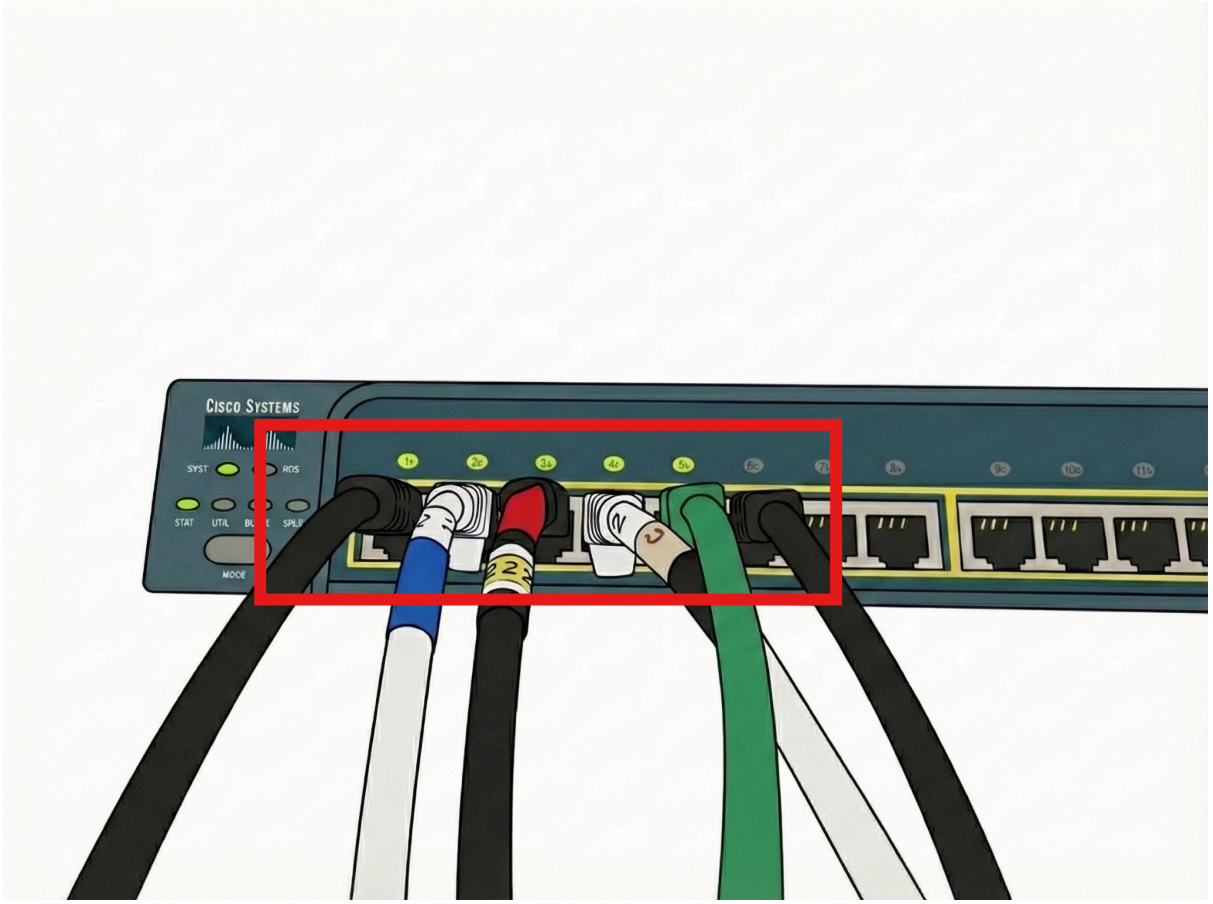
Pour vérifier la bonne exécution de l'opération, commencez par contrôler la console "Utilisateurs et ordinateurs Active Directory". L'Unité d'Organisation (OU) "Domain Controllers" doit maintenant lister deux objets ordinateurs, comme illustré :



VII. Mise en place du VRRP

1. Installation du nouveau switch cisco

Dans un premier temps nous allons débrancher les câbles des serveurs pour ensuite les brancher sur notre nouveau cisco de la manière suivante.



Dans ce switch, nous retrouvons les VLAN suivante :

- VLAN 50 : Server-younes
- VLAN 60 : Server-omer
- VLAN 70 : Server-flavio
- VLAN 80 : Server-julien

Ainsi que deux ports TRUNK permettant la communication avec nos switch HPE.

Ces VLAN correspondent également aux vlan des serveurs sur les autres switch. Les VLAN sont répartis de cette manière sur notre switch

Port 1	Port 2	Port 3	Port 4	Port 5	Port 6
VLAN 50	VLAN 60	VLAN 70	VLAN 80	TRUNK 50,60,70,80	TRUNK 50,60,70,80

2. Configuration des HPE

Dans un premier temps, on va ajouter les VLAN manquants sur notre HPE (50, 60 ou 70, 80 selon les commutateurs). Ensuite, nous allons créer une *vpn-instance* pour isoler les adresses IP du reste de la configuration. Enfin, nous allons attribuer à chaque VLAN un port et une adresse IP au format 10.X.1.253 au sein de cette *vpn-instance*.

ce qui donnera quelque chose se rapprochant de ceci :

Interface (Port)	**Mode**	**VLANs Autorisés / Attribués**	**Description / Usage probable**
Gi1/0/1	Access	**83** (RH)	PC/Client VPN Pinot
Gi1/0/2	Access	**84** (COm)	PC/Client VPN Pinot
Gi1/0/3	Access	**80** (serv)	Serveur VPN Pinot
Gi1/0/4	**Trunk**	1, 83, 84, 88	**Liaison Switch/Uplink** (VPN Pinot)
Gi1/0/5	Access	**73** (rh)	PC/Client VPN Lode

Gi1/0/6	Access	**74** (com)	PC/Client VPN Lode
Gi1/0/7	Access	**70** (servv)	Serveur VPN Lode
Gi1/0/8	**Trunk**	1,73, 74, 78	**Liaison Switch/Uplink** (VPN Lode)
Gi1/0/9	Access	**88** (qualite)	PC/Client VPN Pinot
Gi1/0/10	Access	**78** (Qualite)	PC/Client VPN Lode
Gi1/0/13	Access	**81** (liaison)	Interco Routeur/Firewall (Pinot) ?
Gi1/0/14	Access	**77** (Liaison)	Interco Routeur/Firewall (Lode) ?
Gi1/0/23	Access		Liaison spécifique
Gi1/0/24	**Trunk**	1, 50, 60, 70, 80	**Cœur de réseau / Serveurs**
Autres ports	*Bridge*	*VLAN 1 (Défaut)*	Non configurés / Inactifs

VLAN ID	Nom du VLAN	IP Interface	VPN Instance (VRF)	DHCP Relay vers
1	default	*(DHCP Client)*	-	-
50	server-younes	10.5.1.253 /24	groupe-farchich	10.5.1.10
60	server-ozil	10.6.1.253 /24	groupe-ozil	10.6.1.10
70	servv	10.7.1.254 /24	lode	10.7.1.10, 10.7.1.50
73	rh	192.168.3.254 /24	lode	10.7.1.10, 10.7.1.50
74	com	192.168.4.254 /24	lode	10.7.1.10, 10.7.1.50
77	Liaison	10.7.7.1 /24	lode	-
78	Qualite	192.168.8.254 /24	lode	10.7.1.10, 10.7.1.50
80	serv	10.8.1.254 /24	pinot	10.8.1.10, 10.8.1.50
81	liaison	10.8.2.1 /24	pinot	-

83	RH	192.168.3.254 /24	pinot	10.8.1.50, 10.8.1.10
84	COm	192.168.4.254 /24	pinot	10.8.1.50, 10.8.1.10
88	qualite	192.168.8.254 /24	pinot	10.8.1.10, 10.8.1.50

3. Configuration d'une deuxième passerelle :

L'objectif est d'établir la communication (ping) avec une autre passerelle, identifiée par l'adresse 192.168.X.253, située sur un commutateur HPE distinct.

La mise en œuvre se fera en plusieurs étapes :

1. Création des VLAN manquants sur les équipements HPE.
2. Attribution des adresses IP (.253) aux interfaces VLAN correspondantes.
3. Configuration de deux ports TRUNK sur les commutateurs HPE pour isoler les VLAN et permettre la communication vers le commutateur Cisco.
4. Ajout de deux ports TRUNK sur le commutateur Cisco pour assurer le transit des VLAN concernés (RH, Com, Qualité).

4. Principe de fonctionnement du VRRP

- **Participants :** Deux commutateurs (switches) sont impliqués :
  - Le **Switch Principal** (Rouge/Noir) possède la priorité la plus élevée.
  - Le **Switch Secondaire** a une priorité plus faible.
- **Adresse IP Virtuelle (VIP) :** L'adresse `10.8.1.250` est définie comme l'IP virtuelle.
- **Passerelle par Défaut Clients :** Cette IP virtuelle (`10.8.1.250`) est configurée comme la passerelle par défaut sur tous les équipements clients.
- **Rôle Master :** Le commutateur avec la priorité la plus haute devient le *Master*.
- **Mécanisme de Secours :** En cas de défaillance du *Master*, le *Backup* (switch secondaire) prend automatiquement le relais en reprenant l'adresse IP virtuelle.

5. Mise en place du VRRP

La configuration VRRP est réalisée sur les interfaces VLAN des switches L3, correspondant aux VLANs utilisateurs et services.

HPE Vert/Bleu :

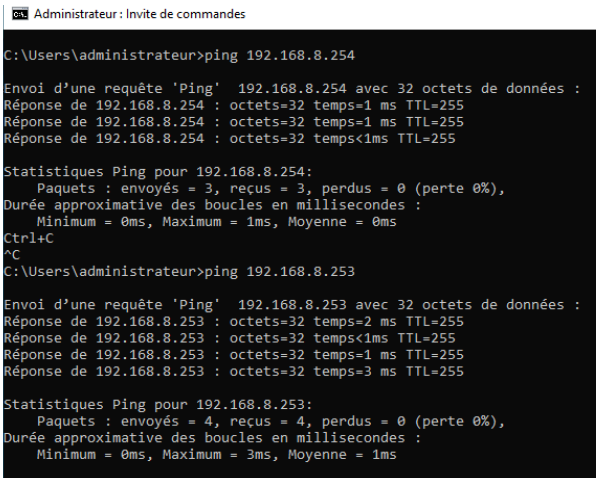
```
interface Vlan-interface80
ip binding vpn-instance pinot
ip address 10.8.1.254 255.255.255.0
vrrp vrid 80 virtual-ip 10.8.1.250
#
interface Vlan-interface83
ip binding vpn-instance pinot
ip address 192.168.3.254 255.255.255.0
vrrp vrid 83 virtual-ip 192.168.3.250
vrrp vrid 83 priority 120
dhcp select relay
dhcp relay server-address 10.8.1.10
dhcp relay server-address 10.8.1.50
#
interface Vlan-interface84
ip binding vpn-instance pinot
ip address 192.168.4.254 255.255.255.0
vrrp vrid 84 virtual-ip 192.168.4.250
vrrp vrid 84 priority 120
dhcp select relay
dhcp relay server-address 10.8.1.10
dhcp relay server-address 10.8.1.50
#
interface Vlan-interface88
ip binding vpn-instance pinot
ip address 192.168.8.254 255.255.255.0
vrrp vrid 88 virtual-ip 192.168.8.250
vrrp vrid 88 priority 120
dhcp select relay
dhcp relay server-address 10.8.1.10
dhcp relay server-address 10.8.1.50
```

HPE Rouge/Noir :

VIII. Tests et Validation

1. Connectivité Client

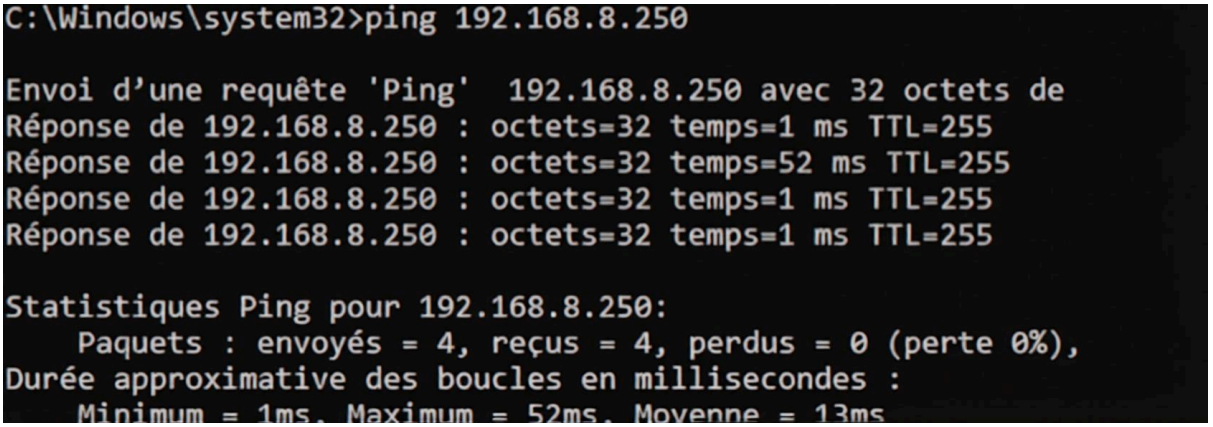
Le routage est confirmé comme étant opérationnel suite à un test de ping réussi effectué depuis mon poste client vers la passerelle virtuelle.



2. **Validation Finale du Basculement VRRP**

Ce scénario constitue le test final visant à valider la continuité de service et le basculement automatique du protocole VRRP suite à la simulation d'une défaillance du routeur Maitre VRRP (HPE Rouge/Noir) en le débranchant électriquement.

Notre objectif était de vérifier que les ordinateurs clients ne subiraient aucune coupure de connexion et continuent d'utiliser sans problème l'adresse de la passerelle virtuelle, identifiée par 192.168.X.250.



Le succès du `ping` vers l'adresse virtuelle, spécifiquement pour le VLAN 88 (192.168.8.250), atteste que le routeur HPE Vert/Bleu a bien pris la relève comme maître et gère l'adresse virtuelle. Cette observation valide la continuité de service et la bonne exécution du mécanisme de haute disponibilité.