SUP FORMATION

BTSSIO.

Création d'un système d'information hautement disponible et interconnecté

PROJET 1

LECCE Baptiste

SOMMAIRE

1) SYNTHÈSE DU PROJET

1.1) *Attribution des rôles et responsabilités*

Dans le cadre de ce projet, je suis le seul intervenant et assume l'ensemble des rôles techniques et organisationnels.

Mes responsabilités couvrent les domaines suivants :

- *Préparation, installation et configuration des serveurs (Windows et pare-feu pfSense)*
- *Mise en place des GPO et intégration des clients dans l'Active Directory*
- *Création et gestion des utilisateurs et des droits*
- *Configuration du VPN inter-sites (IPSec)*
- *Mise en place du serveur de fichiers avec redondance et sauvegardes (SAN + Shadow Copy)*
- *Gestion du portail captif pour l'accès WAN*
- *Suivi global du projet, gestion des ressources et respect des délais*

1.2) *Rappel des objectifs définis*

Ce projet a pour objectif de concevoir et mettre en œuvre une infrastructure informatique hautement disponible, sécurisée et interconnectée entre les deux sites d'IFIDE, à Strasbourg et Mulhouse. L'ensemble de la réalisation est pris en charge par une seule personne, de l'élaboration du cahier des charges à la configuration des différents services.

La priorité est donnée à la fiabilité, à la sécurité des échanges, à la continuité des services, ainsi qu'à la centralisation de la gestion du système d'information.

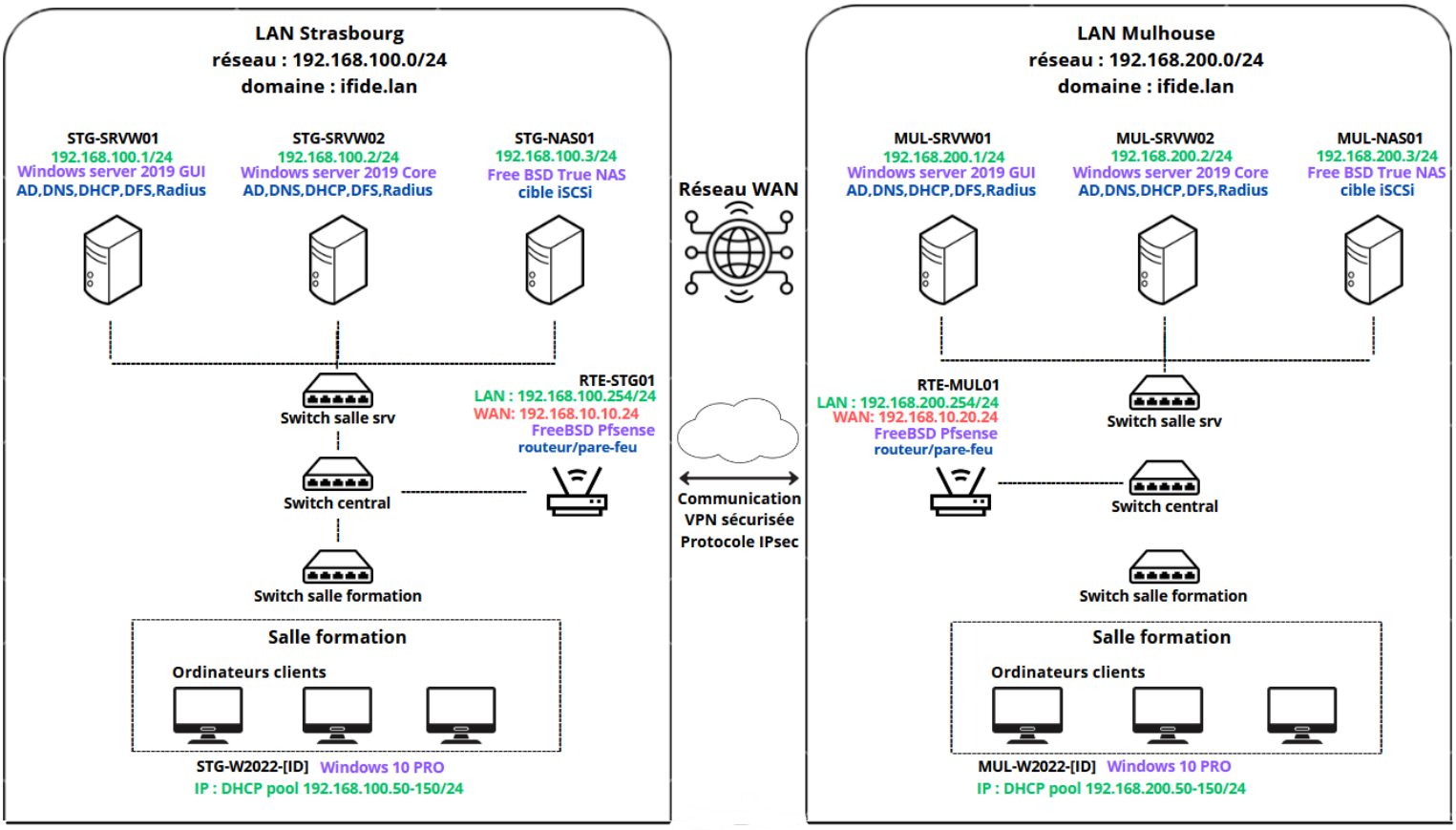
Les objectifs principaux sont les suivants :

- *Création d'un système d'information centralisé et unifié entre les deux sites, facilitant la gestion des utilisateurs, des ressources, et des politiques de sécurité via Active Directory ;*
- *Mise en œuvre d'un VPN chiffré (IPSec) pour interconnecter de façon sécurisée les deux sites et permettre un échange fluide des données ;*
- *Déploiement de serveurs Windows avec services en redondance : contrôleurs de domaine, DHCP, partage de fichiers, avec configuration des GPO pour uniformiser les postes clients ;*
- *Installation d'un portail captif sécurisé, avec authentification unique (SSO) via les identifiants Active Directory, pour contrôler l'accès des utilisateurs au réseau WAN ;*
- *Mise en place d'un plan d'adressage et de nommage homogène, assurant la cohérence de l'infrastructure sur les deux sites ;*
- *Gestion des droits d'accès et de la sécurité des données, en fonction des profils (administratifs, enseignants, élèves), avec une attention portée à la conformité légale et à la confidentialité des données ;*
- *Mise en œuvre de solutions de sauvegarde et de redondance (Shadow Copy, réplication, espace SAN iSCSI), afin d'assurer la continuité des services en cas de panne matérielle ou logicielle ;*
- *Amélioration du service utilisateur grâce à une administration plus simple et à un accès fluide aux ressources, quel que soit le site.*

La planification du projet, incluant le tableau d'adressage, la hiérarchisation des tâches et les délais de mise en œuvre, a été établie de manière réaliste afin d'anticiper les éventuels aléas techniques. L'objectif est d'obtenir une infrastructure fiable, scalable et maintenable dans le temps, tout en optimisant les coûts de possession et d'exploitation.

2. MISE EN ŒUVRE DU PROJET

2.1) *Schéma d'architecture réseau*



2.2) *Plan d'adressage*

SITE	NOM	ADRESSE IP	MASQUE	PASSERELLE	DNS
STRASBOURG					
STRASBOURG	**RTE-STG01**	LAN : 192.168.100.254 WAN : 192.168.10.10	255.255.255.0	WAN : 192.168.10.254	192.168.100.1 192.168.100.2
STRASBOURG	**STG-SRVW01**	192.168.100.1	255.255.255.0	192.168.100.254	192.168.100.1 192.168.100.2
STRASBOURG	**STG-SRVW02**	192.168.100.2	255.255.255.0	192.168.100.254	192.168.100.1 192.168.100.2
STRASBOURG	**STG-NAS01**	192.168.100.3	255.255.255.0	192.168.100.254	192.168.100.1 192.168.100.2
STRASBOURG	**STG-W2022xx**	DHCP	255.255.255.0	192.168.100.254	192.168.100.1 192.168.100.2
MULHOUSE					
MULHOUSE	**RTE-MUL01**	LAN : 192.168.200.254 WAN : 192.168.10.20	255.255.255.0	WAN : 192.168.10.254	192.168.200.1 192.168.200.2
MULHOUSE	**MUL-SRVW01**	192.168.200.1	255.255.255.0	192.168.200.254	192.168.200.1 192.168.200.2
MULHOUSE	**MUL-SRVW02**	192.168.200.2	255.255.255.0	192.168.200.254	192.168.200.1 192.168.200.2
MULHOUSE	**MUL-NAS01**	192.168.200.3	255.255.255.0	192.168.200.254	192.168.200.1 192.168.200.2
MULHOUSE	**MUL-W2022xx**	DHCP	255.255.255.0	192.168.200.254	192.168.200.1 192.168.200.2

3. DOCUMENTATION TECHNIQUE

Ce document présente la mise en place de l'infrastructure interconnectée entre les sites de Strasbourg et Mulhouse, ainsi que les procédures d'installation, d'exploitation et de maintenance du système et du réseau.

Plan de nommage

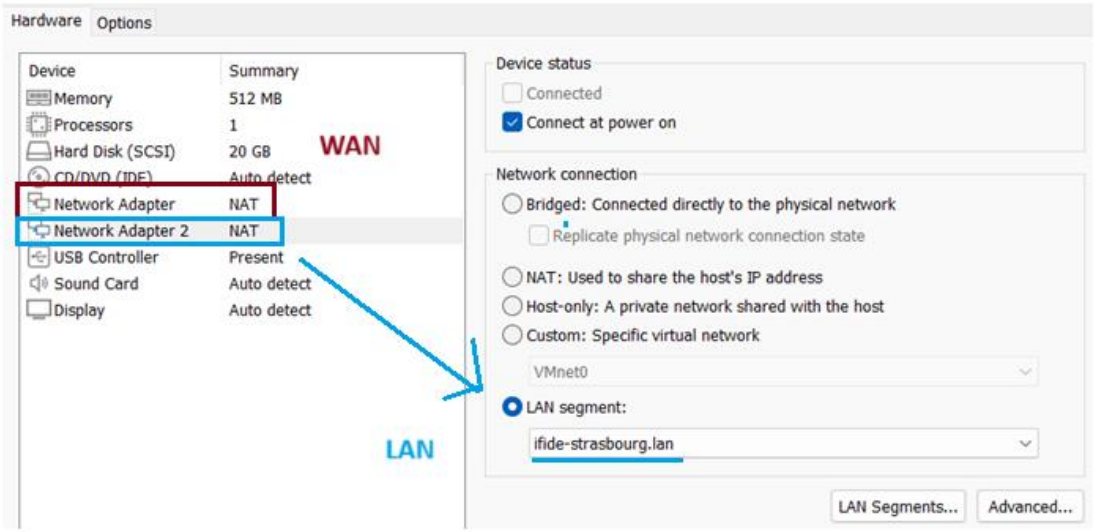
📍 : Strasbourg et Mulhouse Entreprise : IFIDE sup-formation

Ressources	Nom Machine
Serveurs Active Directory	STG-SRVWxx / MUL-SRVWxx
Serveurs de Stockage	STG-NASxx / MUL-NASxx
Routeurs	RTE-STGxx / RTE-MULxx
Ordinateurs Clients	STG-W2022xx / MUL-W2022xx

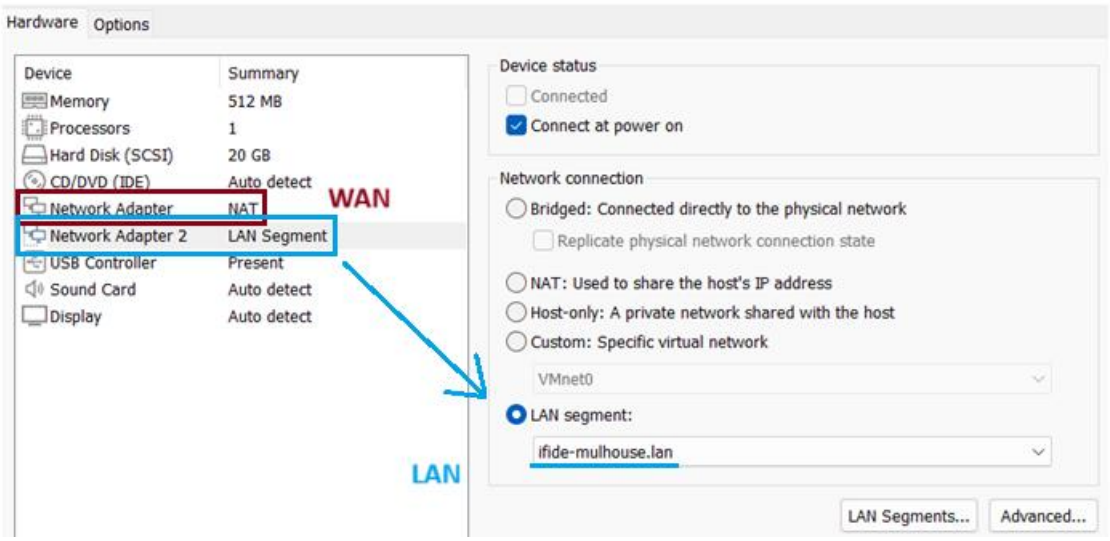
STG désigne les ressources situées à Strasbourg, tandis que MUL identifie celles de Mulhouse.

Prérequis de création des machines virtuelles ;

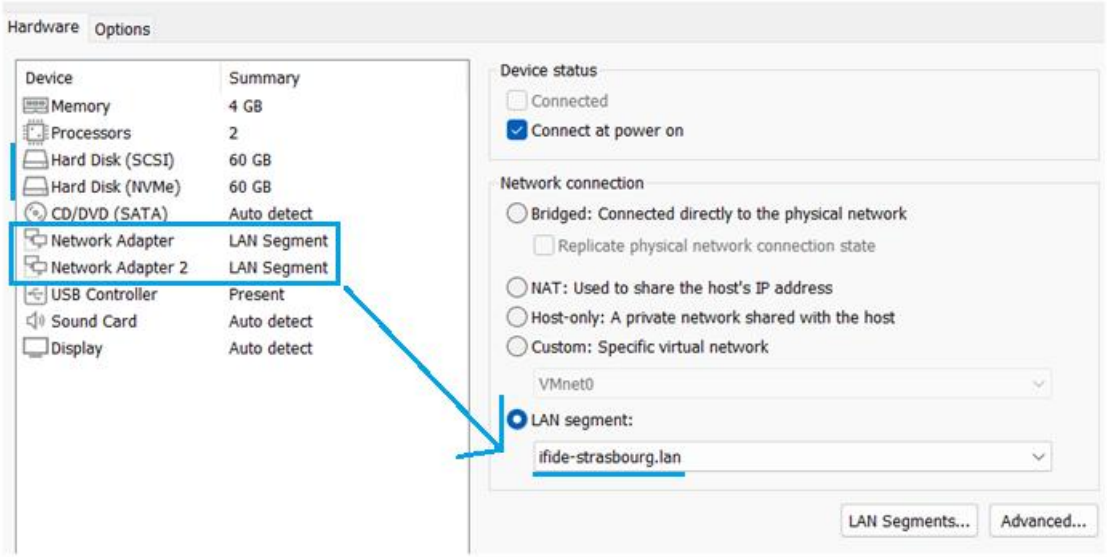
- Routeur/Pare-feu du site de Strasbourg (pfSense FreeBSD)



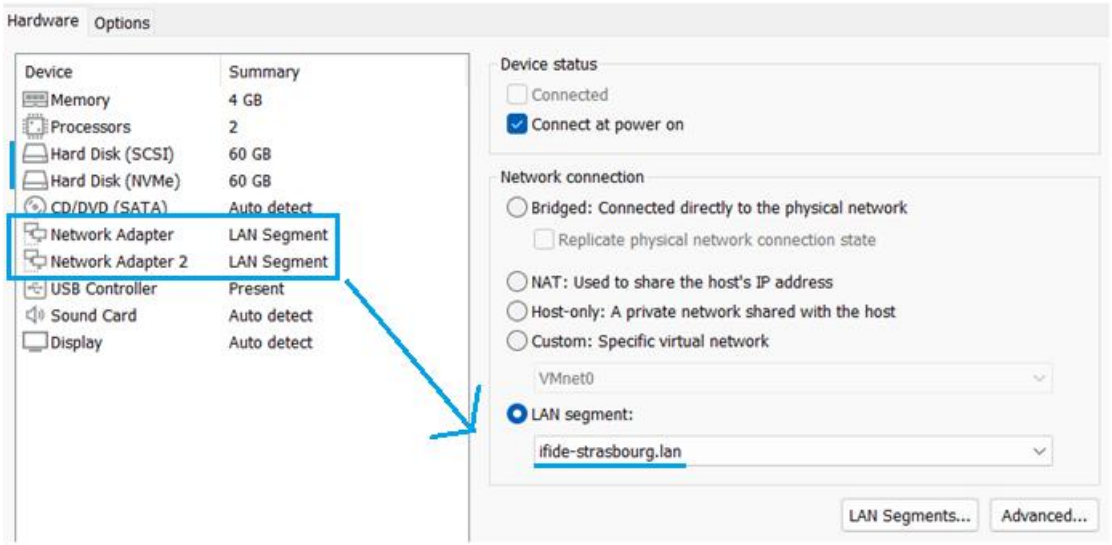
- Routeur/Pare-feu du site de Mulhouse (pfSense FreeBSD)



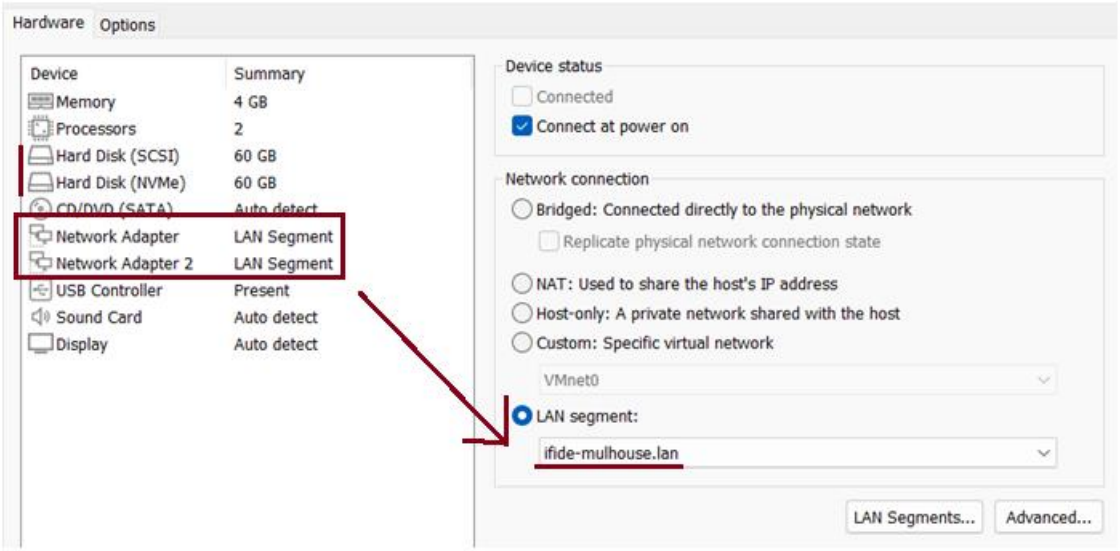
- Serveur principal pour le site de Strasbourg (Windows Server 2019 GUI)



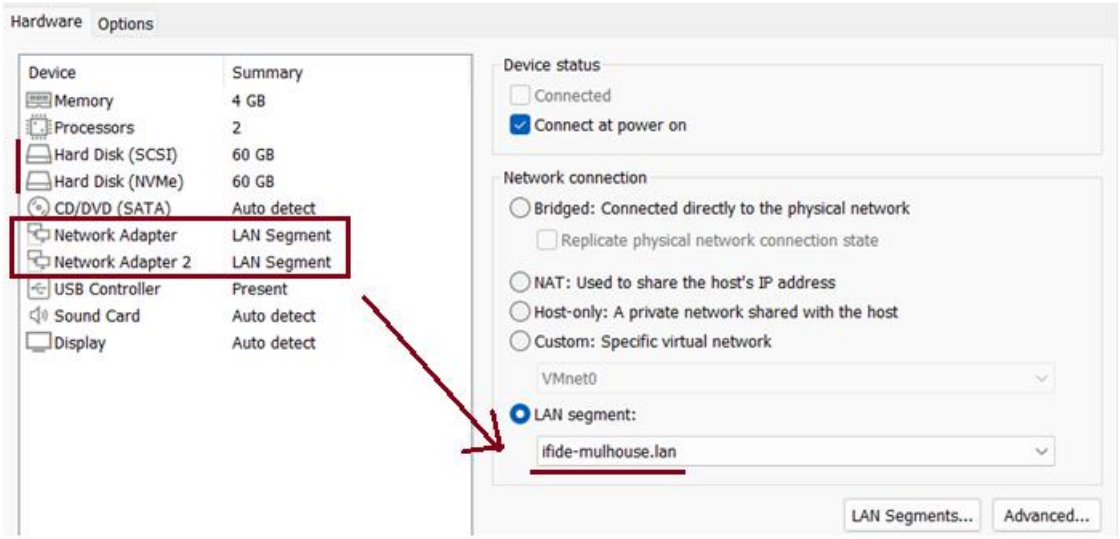
- Serveur secondaire pour le site de Strasbourg (Windows Server 2019 Core)



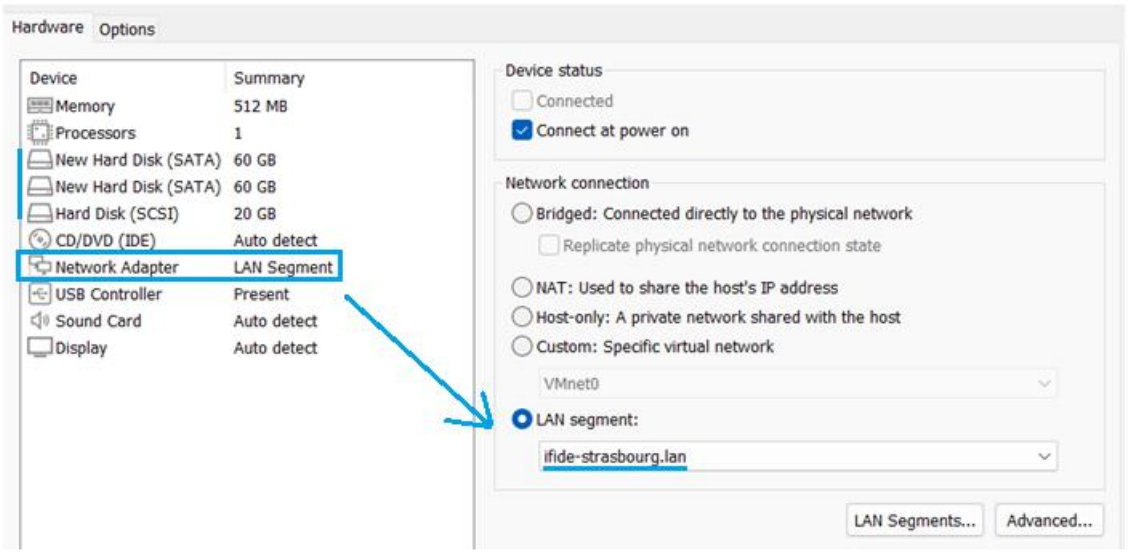
- Serveur principal pour le site de Mulhouse (Windows Server 2019 GUI)



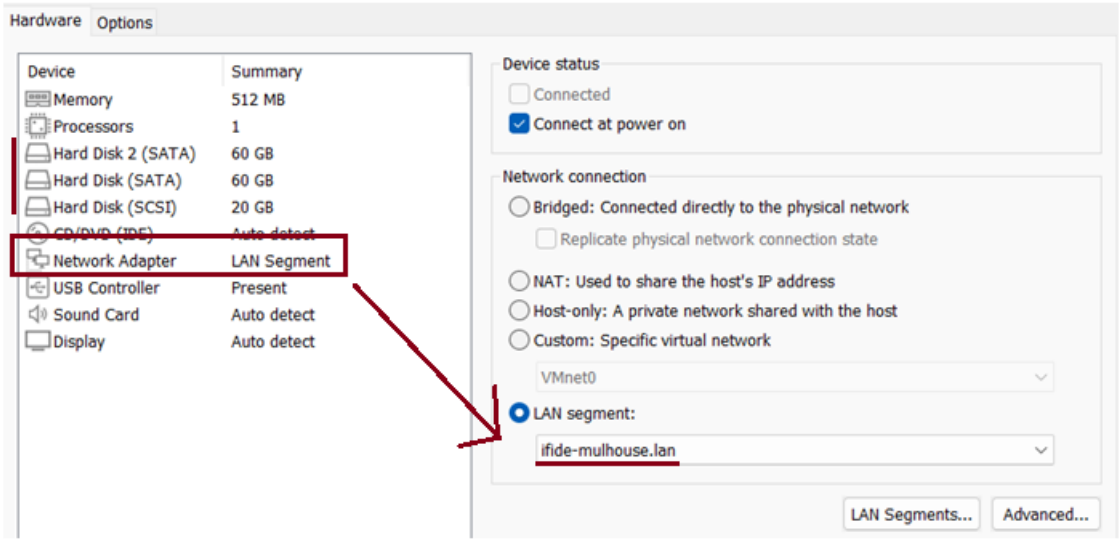
- Serveur secondaire pour le site de Mulhouse (Windows Server 2019 Core)

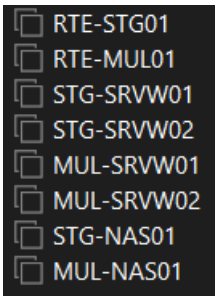


- Serveur NAS pour le site de Strasbourg (TrueNAS FreeBSD)



- Serveur NAS pour le site de Mulhouse (True NAS FreeBSD)





Vos machines virtuelles sont désormais prêtes et correctement nommées selon leur rôle (routeurs, serveurs GUI/Core, NAS).

N'oubliez pas d'insérer les bonnes images ISO avant de démarrer vos VM.

3.1) *Guide d'installation*

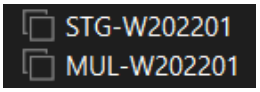
Cette documentation d'installation présente l'ensemble des prérequis nécessaires pour le déploiement de chaque machine virtuelle, ainsi que le détail des étapes à suivre pour l'installation des systèmes et la configuration des services.

3.1.1) *Mise en place et paramétrage du pare-feu : pfSense*

Pour procéder à l'installation de pfSense, la machine virtuelle doit être configurée selon les paramètres définis précédemment. **Une machine cliente, ici configurée sous Windows Server 2022, sera utilisée pour accéder à l'interface web du routeur pfSense**.

Vous pouvez la nommer selon la convention définie précédemment, par exemple :

STG-W2022xx ou **MUL-W2022xx**, en fonction du site.

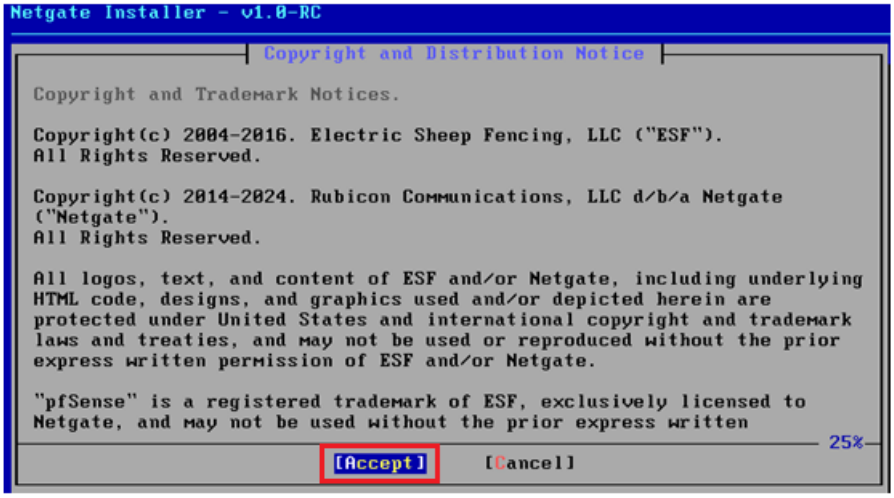


Celle-ci devra être connectée au même réseau LAN que le pare-feu correspondant : 192.168.100.0/24 pour le site de Strasbourg et 192.168.200.0/24 pour le site de Mulhouse.

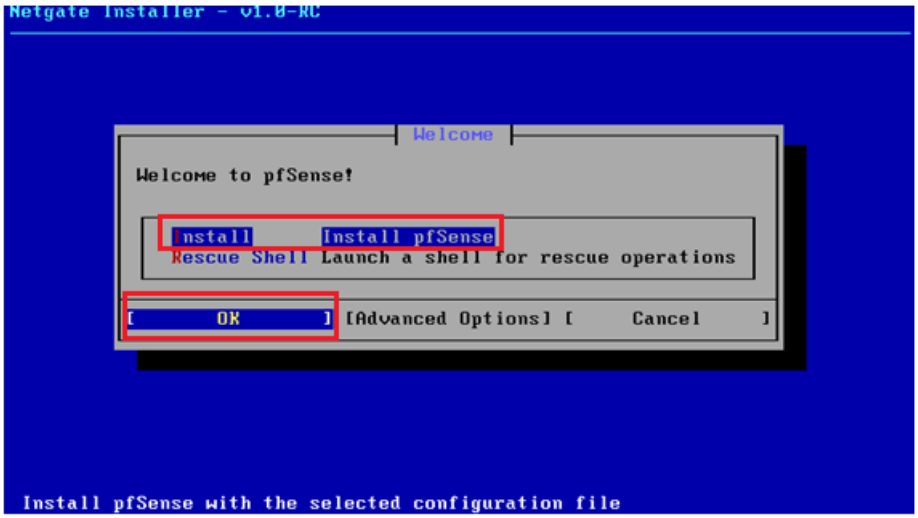
Installation du système FreeBSD pour pfSense

Démarrez la machine virtuelle RTE-STG01 pour lancer l'installation de pfSense sur le site de Strasbourg.

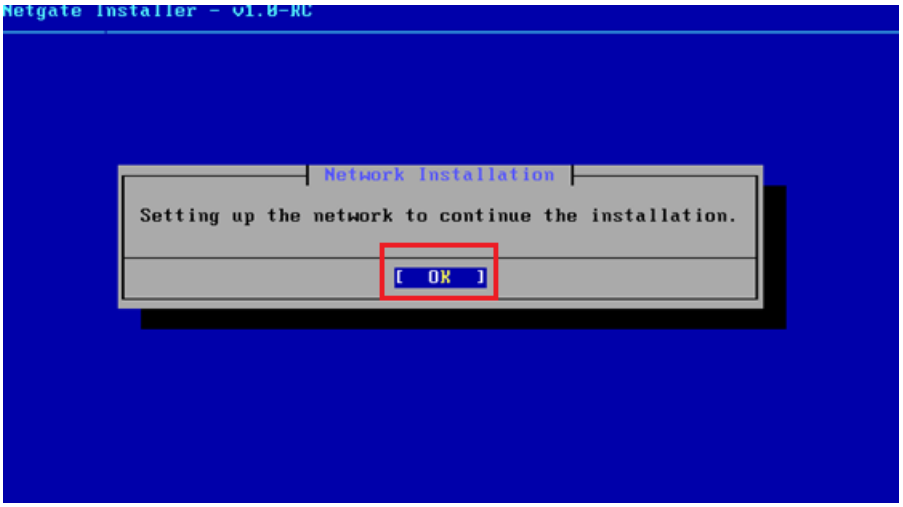
À l'écran des conditions d'utilisation, appuyez sur la touche **[ENTRÉE]** pour accepter et poursuivre l'installation.



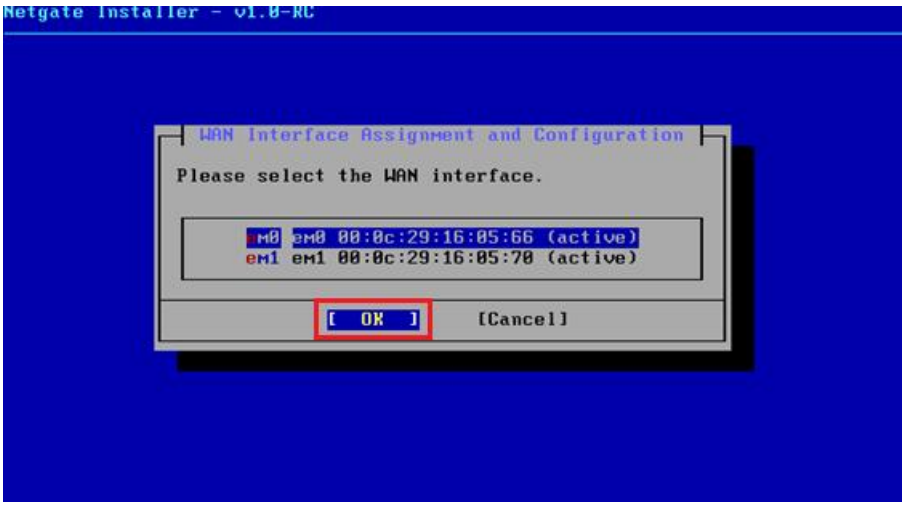
Sélectionnez « Install » à l'aide des flèches directionnelles, puis appuyez sur la touche **[ENTRÉE]**.



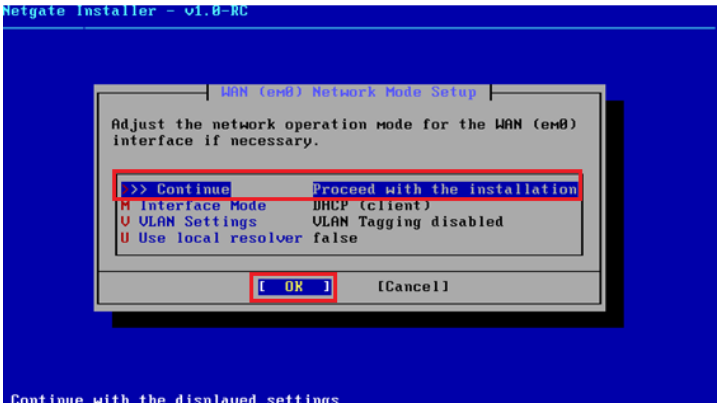
À cette étape, appuyer sur la touche **[ENTRÉE]** pour permettre à pfSense de configurer automatiquement la connexion réseau et accéder à Internet afin de poursuivre l'installation.



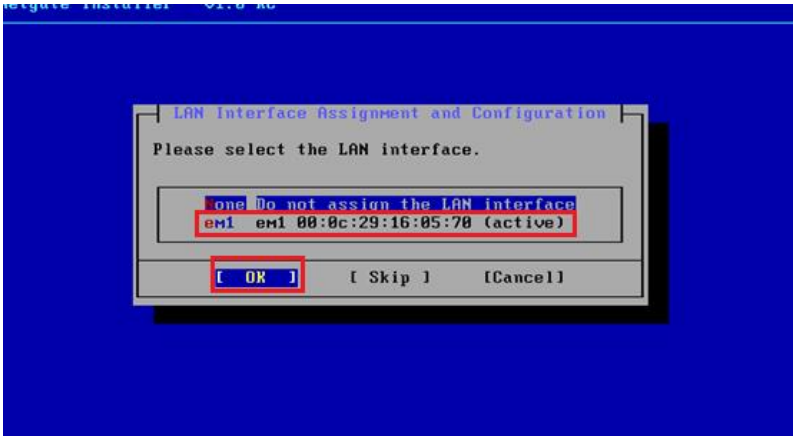
Sélectionnez l'interface em0, pour configurer le WAN puis appuyez sur **[ENTRÉE]**.



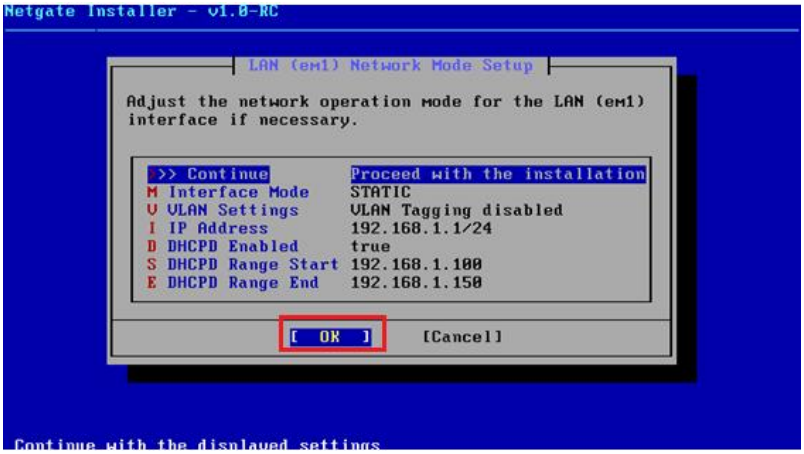
Sélectionnez « Continue » pour poursuivre l'installation et appuyez sur **[ENTRÉE]**.



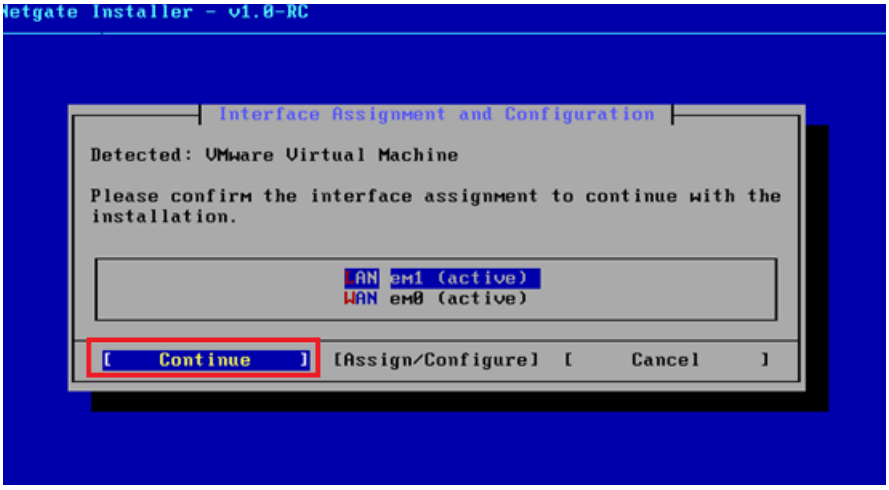
Sélectionnez em1 comme interface LAN, puis validez avec **[ENTRÉE].**



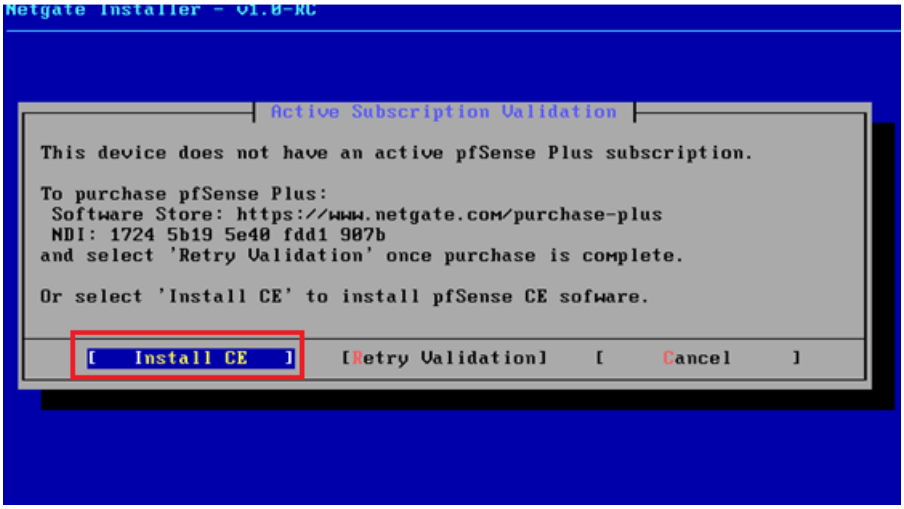
Laissez les paramètres proposés par défaut puis validez avec **[ENTRÉE]** pour continuer l'installation.



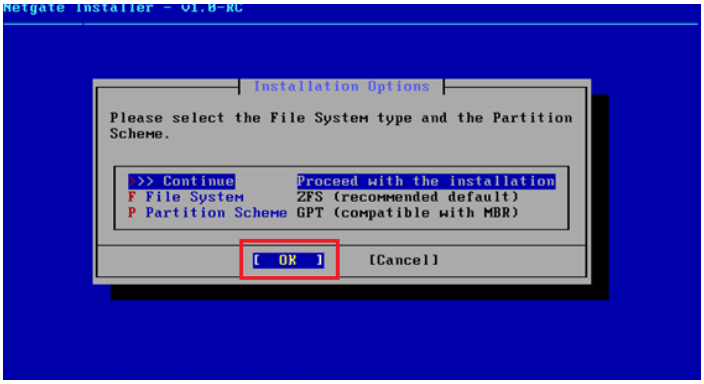
Confirmez l'assignation des interfaces en appuyant sur **[ENTRÉE]** pour continuer.



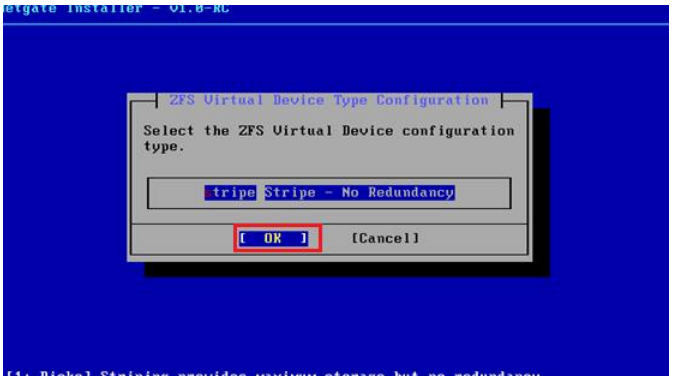
Sélectionnez "Install CE" pour lancer l'installation de la version gratuite de pfSense.



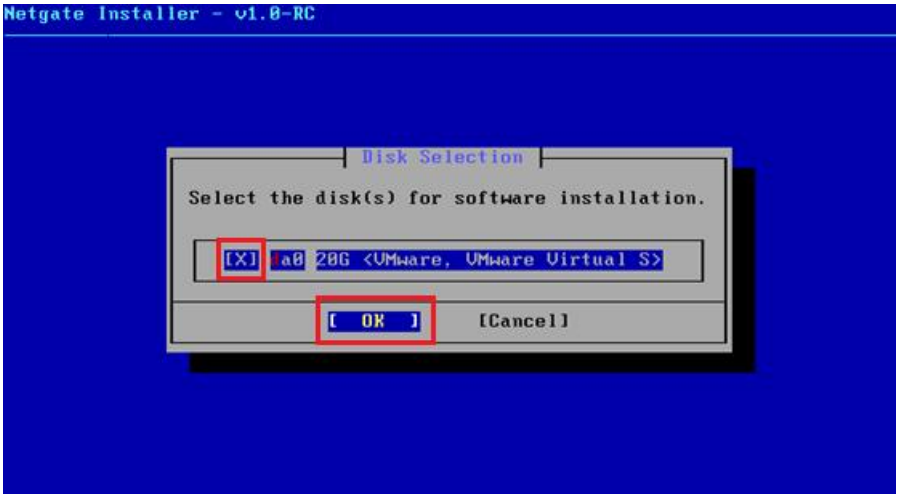
Appuie sur **[ENTRÉE]** pour continuer l'installation avec ces paramètres recommandés.



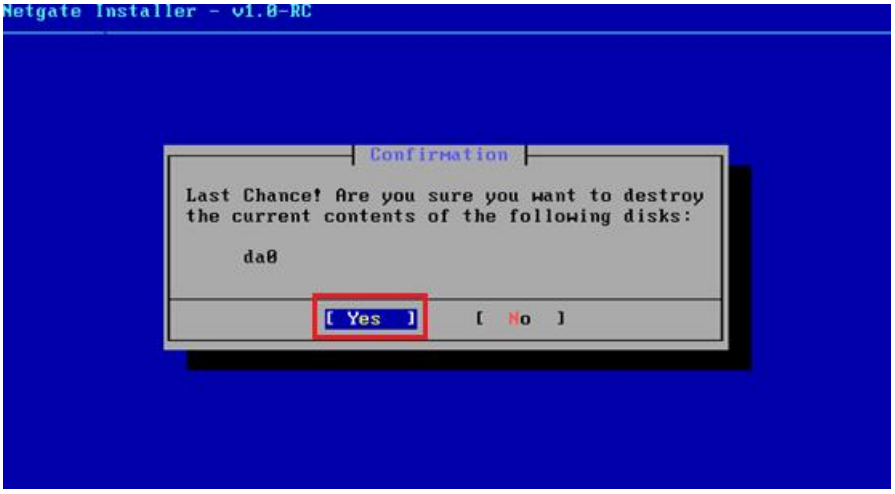
Sélectionnez Stripe – No Redundancy puis validez en appuyant sur **[ENTRÉE].**



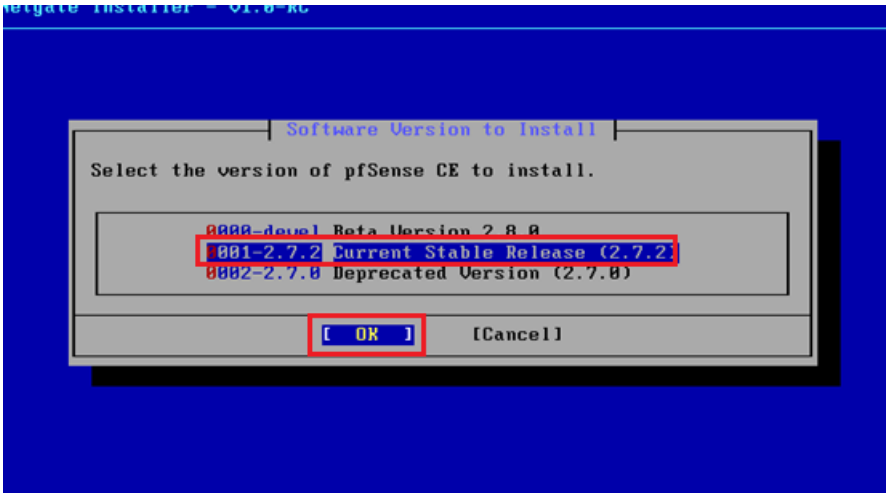
Sélectionnez le disque proposé avec la barre d'espace pour l'installation (ici, le disque de 20 Go), puis appuyez sur **[ENTRÉE].**



Appuyez simplement sur la touche **[ENTRÉE]** pour valider l'étape et poursuivre l'installation.

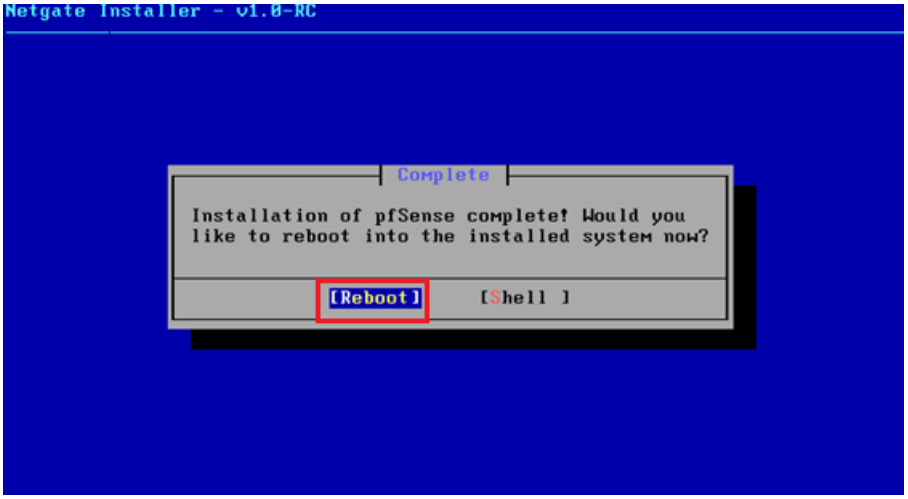


Sélectionnez la version 2.7.2 Current Stable Release, puis appuyez sur **[ENTRER]** pour continuer l'installation.



Puis patientez...

Après l'apparition du message confirmant la fin de l'installation, cliquez sur **[Reboot]** pour redémarrer le système.



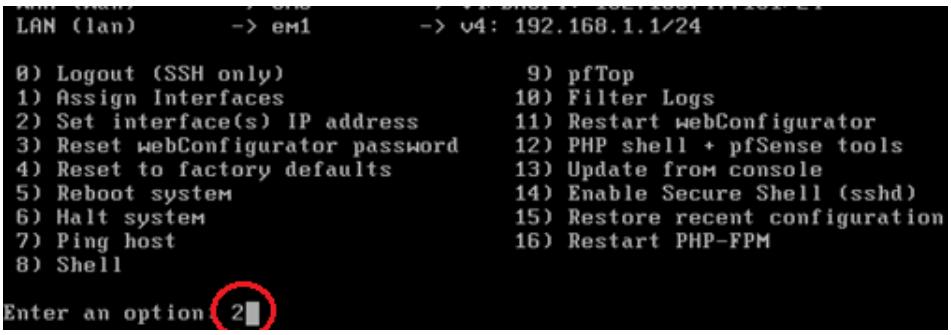
Votre installation est prête.

À présent, nous allons procéder à la configuration réseau de pfSense afin de permettre l'accès à son interface web, indispensable pour les prochaines opérations.

Configuration réseau pfSense

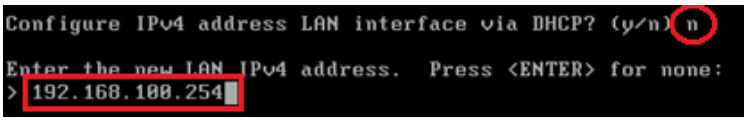
Interface LAN

Commencez par configurer l'interface LAN en appuyant sur la touche **2**, puis validez avec **[ENTRÉE]**.

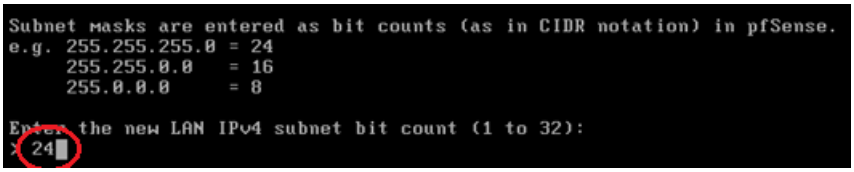


Sélectionnez ensuite « 2 » pour la carte LAN puis **[ENTRÉE].**

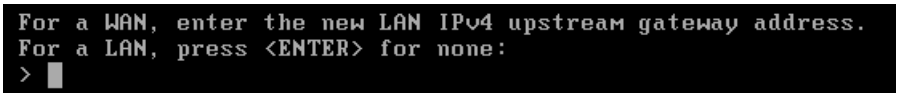
Écrivez "**n**" lorsque l'on vous demande si vous souhaitez configurer l'adresse IPv4 via DHCP, puis renseignez l'adresse IP **192.168.100.254** pour le site de Strasbourg et validez avec **[ENTRÉE].**



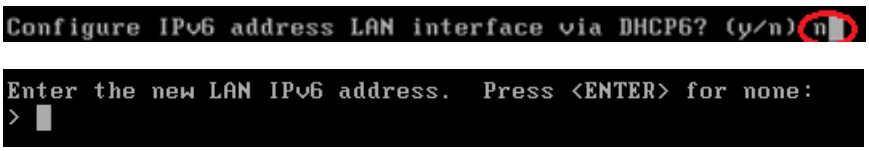
Indiquez **24** comme masque de sous-réseau (ce qui correspond à 255.255.255.0), puis appuyez sur **[ENTRÉE].**



Le configurateur vous demandera ensuite de renseigner une passerelle par défaut pour le réseau WAN. Comme nous configurons ici le réseau LAN, appuyez simplement sur **[ENTRÉE]** pour laisser vide (none).



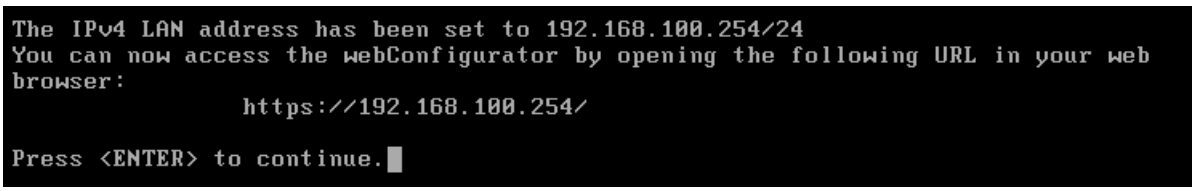
Comme l'IPv6 ne sera pas utilisé, appuyez sur **[ENTRÉE]** pour laisser vide (none).



Nous n'activerons pas de serveur DHCP sur l'interface LAN, car ce rôle sera assuré par les serveurs Windows Server configurés ultérieurement.

Si vous souhaitez conserver le protocole HTTPS pour l'accès à l'interface web, tapez "n" puis appuyez sur **[ENTRÉE].**

Comme l'indique le message de fin de configuration, pour accéder à l'interface web de pfSense, saisissez l'adresse IP LAN suivante dans la barre d'adresse de votre navigateur : https://192.168.100.254/.

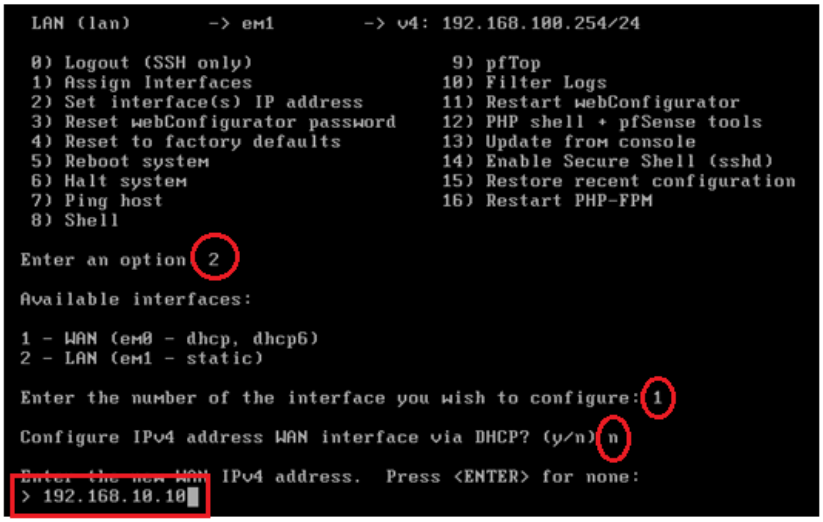


Interface WAN

La configuration statique de l'interface WAN n'est pas obligatoire, mais elle permet d'assurer une stabilité nécessaire pour la mise en place du VPN par la suite. Pour cela, suivez les étapes suivantes :

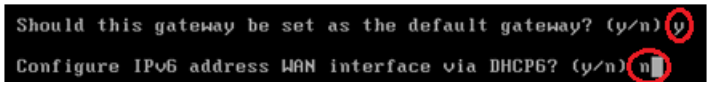
Pour commencer la configuration statique de l'interface WAN, tapez sur la touche **2** puis appuyez sur **[ENTRÉE]**.
Ensuite, entrez le numéro de l'interface WAN, ici **1**, puis tapez **n** pour refuser la configuration par DHCP.
Indiquez ensuite l'adresse IP statique souhaitée, ici **192.168.10.10**, puis validez avec **[ENTRÉE]**.

L'adresse IP configuré est **192.168.10.10** pour correspondre au tableau d'adressage.

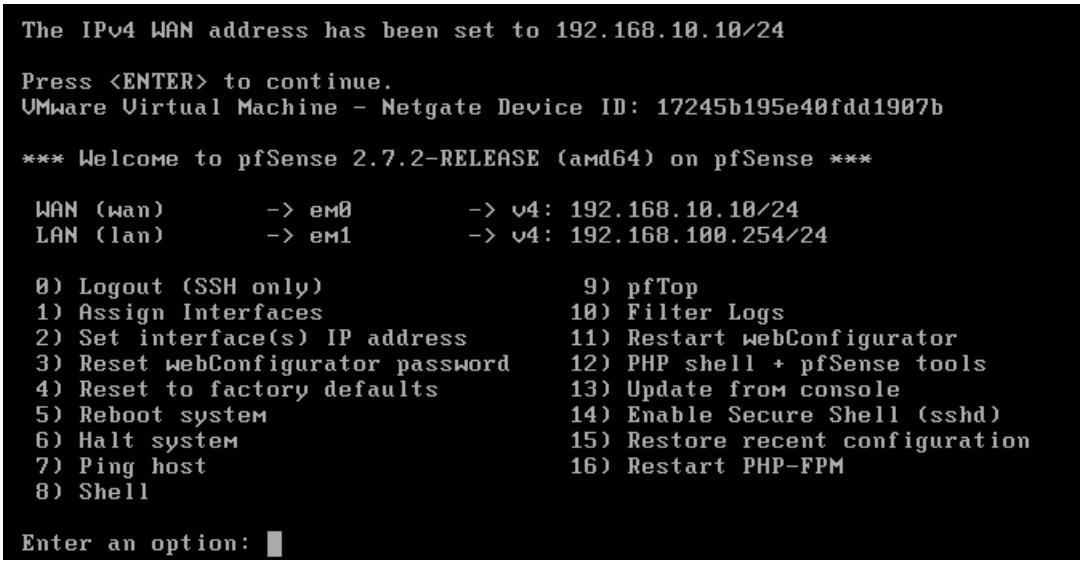


Attention : Pour l'interface WAN, il est essentiel de définir une passerelle par défaut. Contrairement à l'interface LAN, celle-ci permet à pfSense — et donc à tout le réseau local derrière — d'accéder à Internet. Sans passerelle, aucune connexion extérieure ne sera possible.

Validez la passerelle par défaut avec **y**, puis refusez l'IPv6 avec **n** et appuyez sur **[ENTRÉE]**.

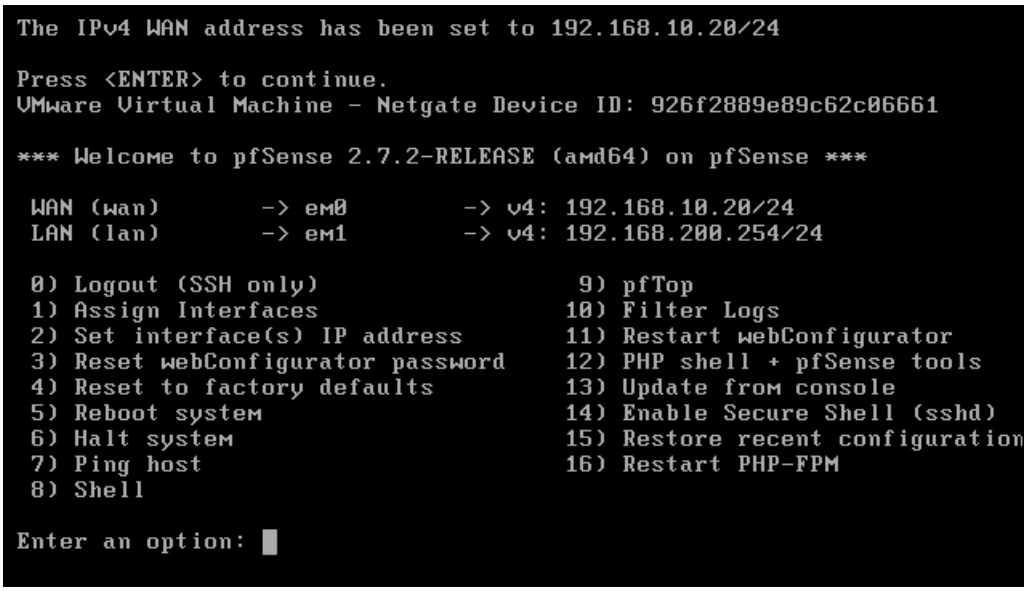


Configuration réseau finale pour Strasbourg :



À présent, l'interface WAN va être configurée en statique. Les mêmes étapes devront être réalisées sur le routeur/pare-feu de Mulhouse, en adaptant les paramètres et l'adressage IP en fonction du site.

Configuration réseau finale pour Mulhouse :

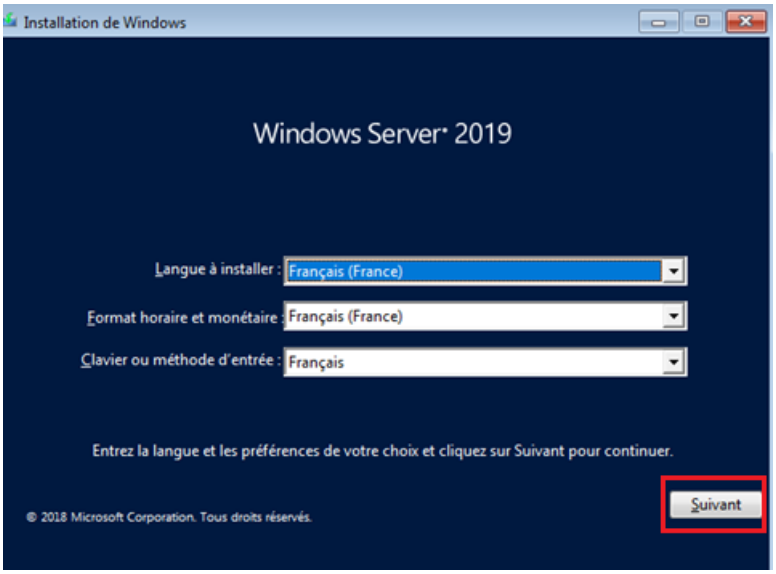


Il est désormais temps d'accéder à l'interface web de pfSense afin d'effectuer les dernières configurations, notamment la mise en place du VPN et la définition des règles de pare-feu.

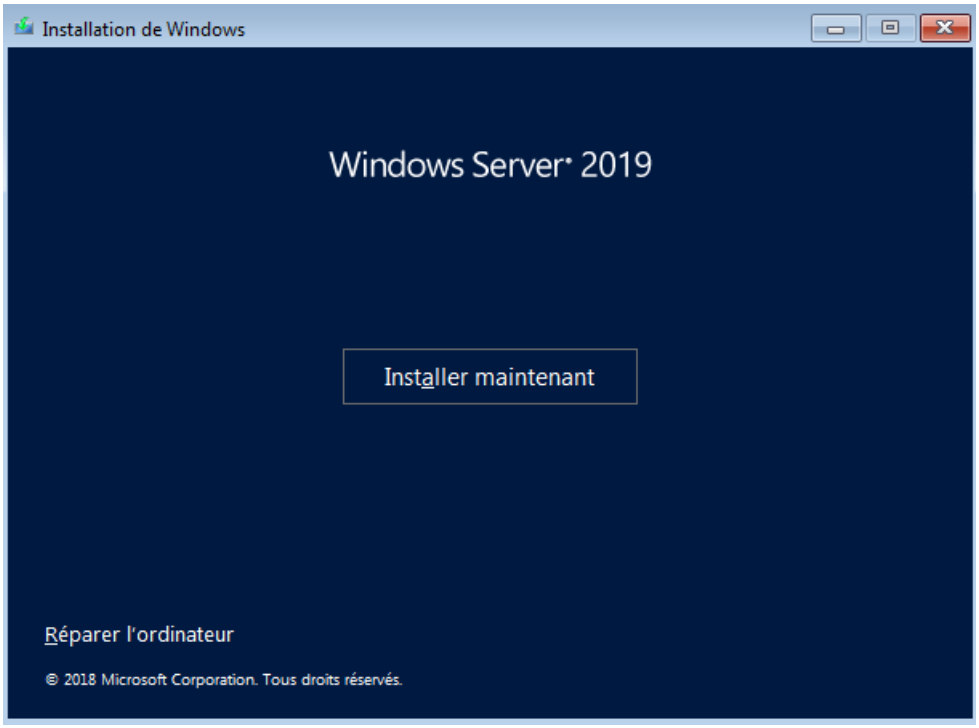
Accès à l'interface web de pfSense

Pour ce faire, nous allons utiliser notre serveur principal de Strasbourg, **STG-SRVW01**, configuré avec une adresse IP dans le même réseau que pfSense.
En l'occurrence, et d'après le tableau d'adressage, nous allons lui attribuer l'adresse **192.168.100.1** avec le masque **255.255.255.0** et la passerelle **192.168.100.254**.
Une fois la configuration réseau appliquée, ouvrez un navigateur web et saisissez l'adresse suivante : https://192.168.100.254 pour accéder à l'interface de gestion pfSense.

Dans un premier temps, choisissez les paramètres de langue, de format horaire et de clavier selon vos préférences, puis cliquez sur **Suivant** pour lancer l'installation de Windows Server 2019.

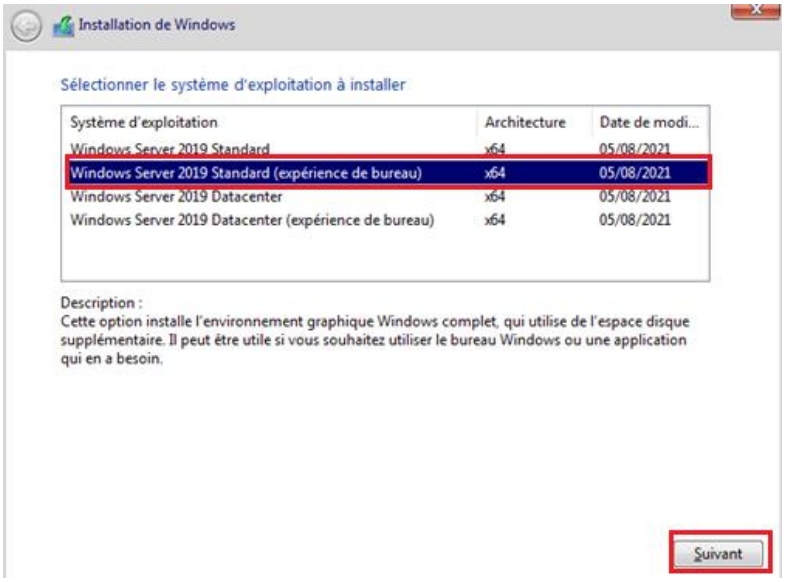


Cliquez sur **Installer maintenant** pour lancer l'installation de Windows Server 2019.

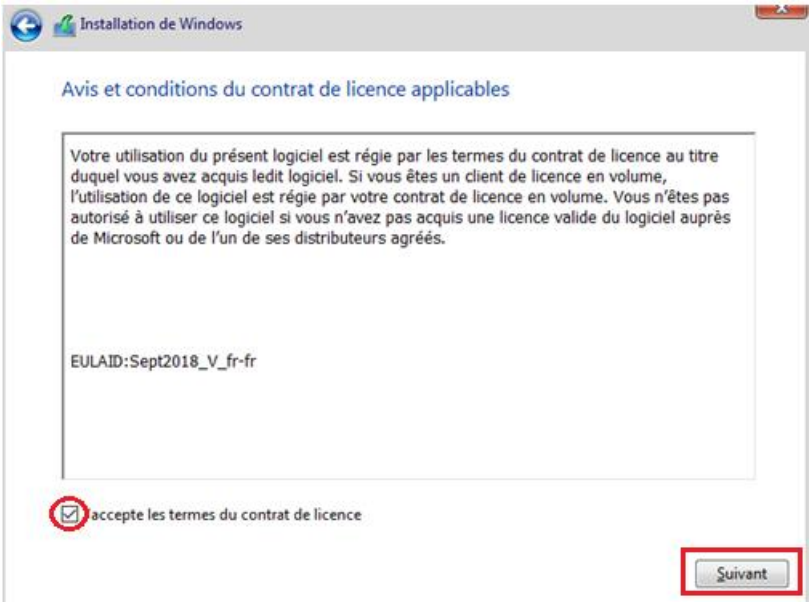


Patientez...

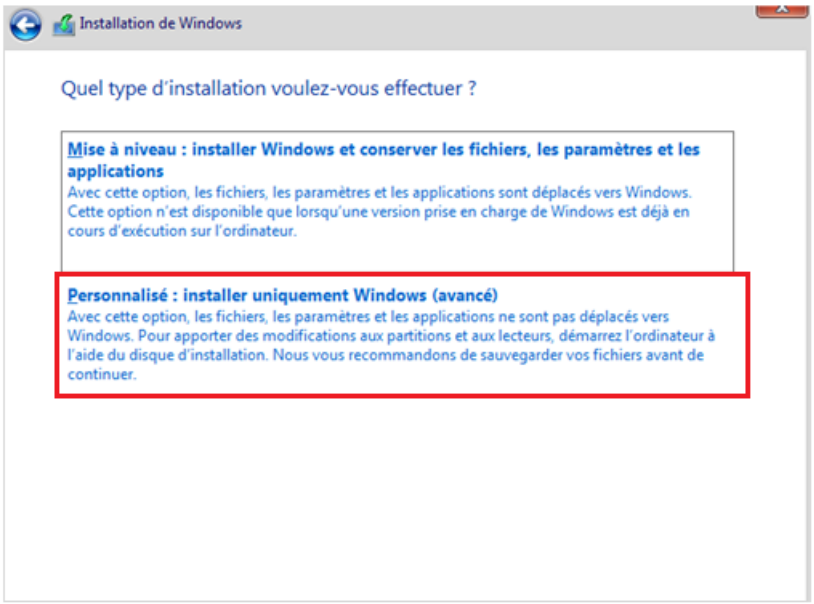
Sélectionnez **Windows Server 2019 Standard (expérience de bureau)**, puis cliquez sur **Suivant** pour bénéficier de l'interface graphique complète.



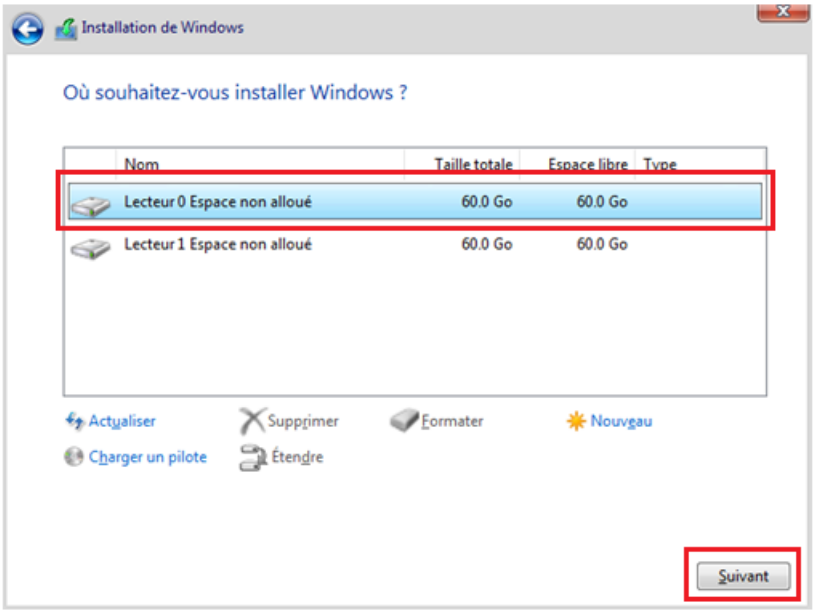
Cochez **"J'accepte les termes du contrat de licence"**, puis cliquez sur **Suivant** pour continuer l'installation.



Sélectionnez **"Personnalisé : installer uniquement Windows (avancé)"**, afin de procéder à une installation propre du système d'exploitation.

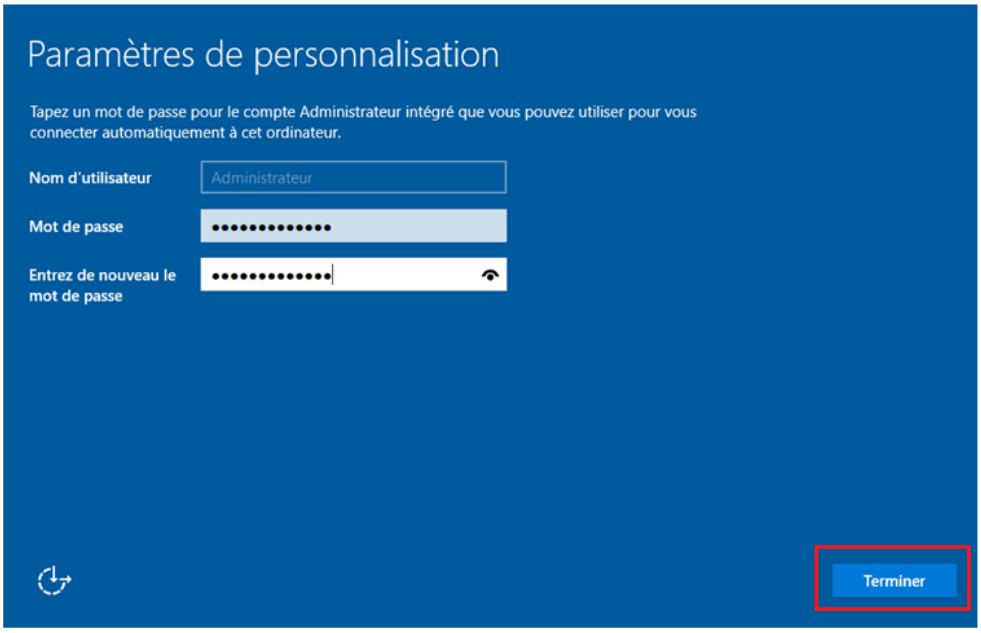


Choisissez un des lecteurs avec l'espace non alloué (par exemple *Lecteur 0*), puis cliquez sur **Suivant** pour lancer l'installation de Windows Server 2019.



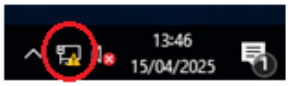
Patientez...

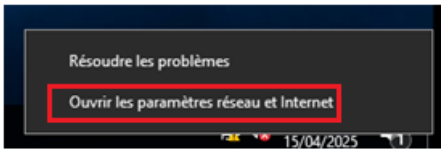
Définissez un mot de passe pour le compte **Administrateur**, confirmez-le dans le champ en dessous, puis cliquez sur **Terminer** pour finaliser la configuration.



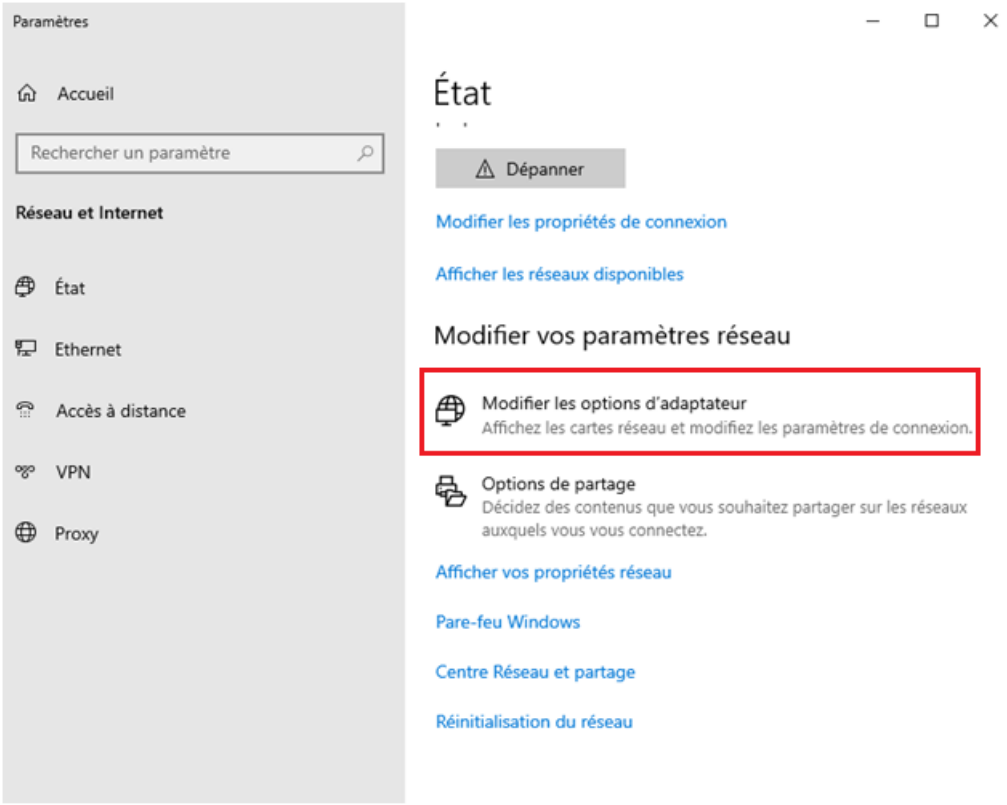
Vous êtes désormais connecté à votre environnement Windows Server. Nous allons maintenant configurer son adresse IP afin qu'il soit correctement intégré au réseau local de Strasbourg, conformément au plan d'adressage.

Effectuez un clic droit sur l'icône réseau en bas à droite, puis cliquez sur **"Ouvrir les paramètres réseau et Internet"** afin d'accéder aux options de configuration de l'adresse IP.

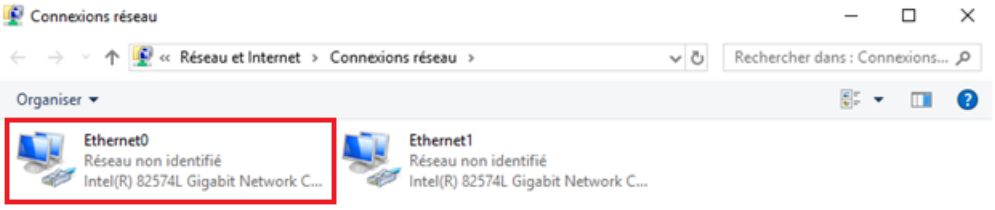


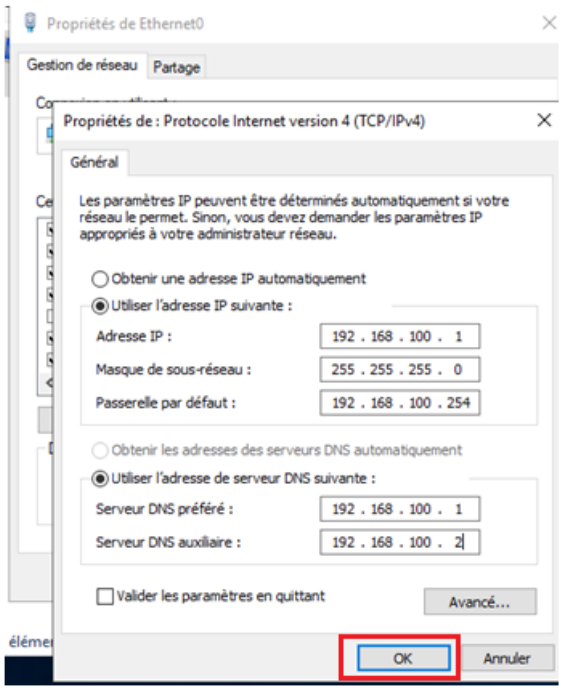


Cliquez sur **"Modifier les options d'adaptateur"**.



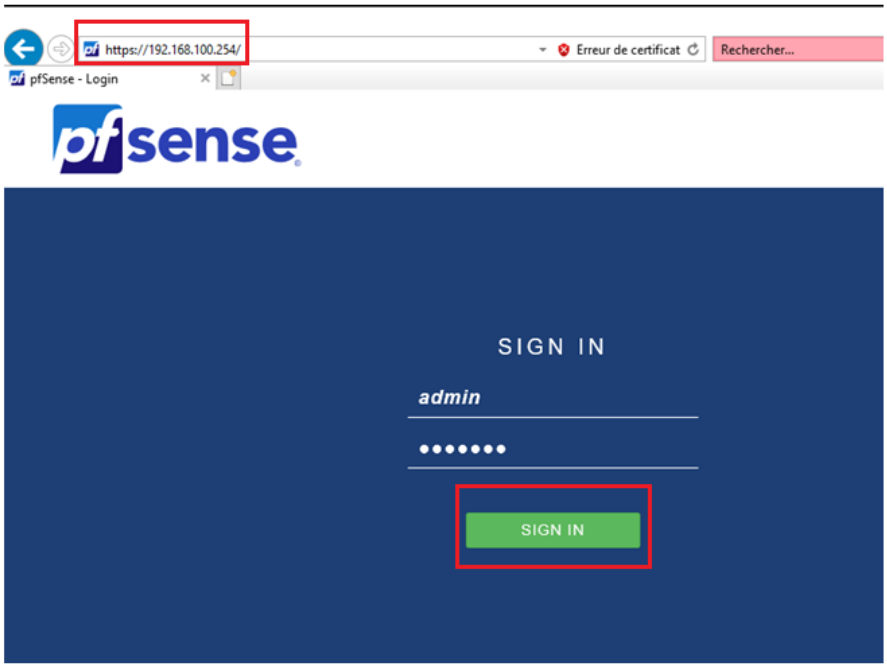
Clic droit sur **Ethernet0** > **Propriétés** > **Protocole IPv4 attribue >** l'IP **192.168.100.1,** masque **255.255.255.0,** passerelle **192.168.100.254, DNS 192.168.100.1.**



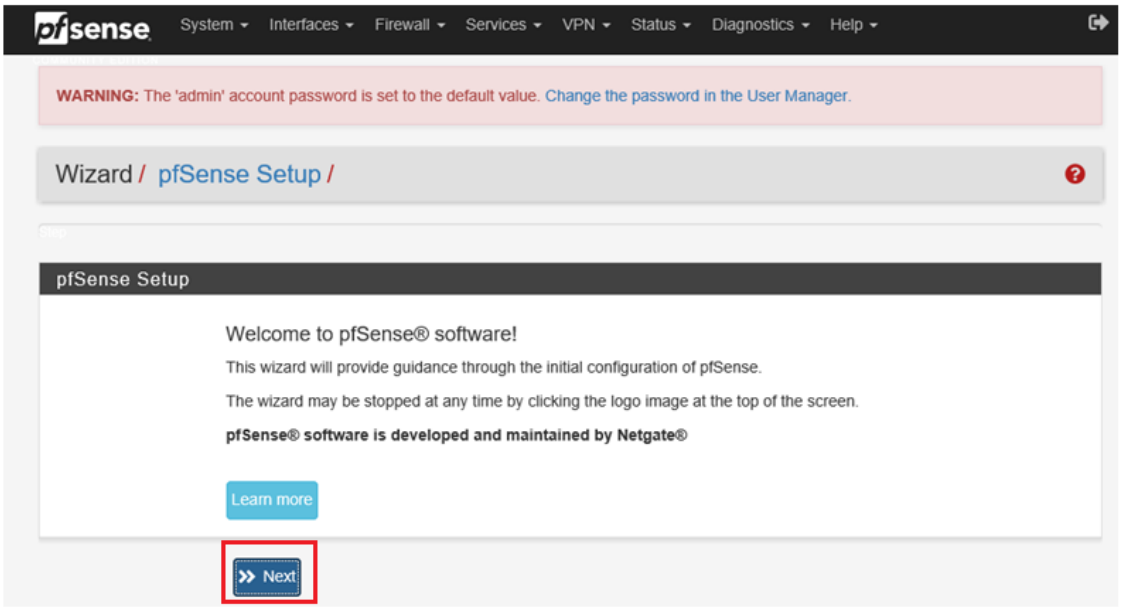


Votre environnement étant désormais sur le même réseau que le pfSense, vous pouvez ouvrir un navigateur et accéder à l'interface web en saisissant : https://192.168.100.254.

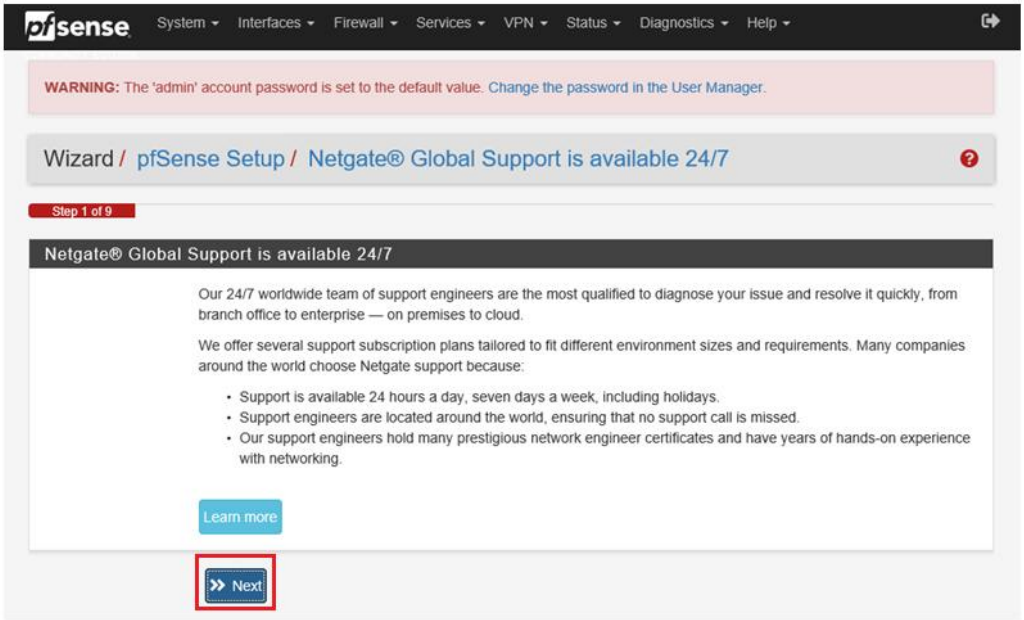
Connectez-vous avec les identifiants par défaut : **admin / pfsense** ✅



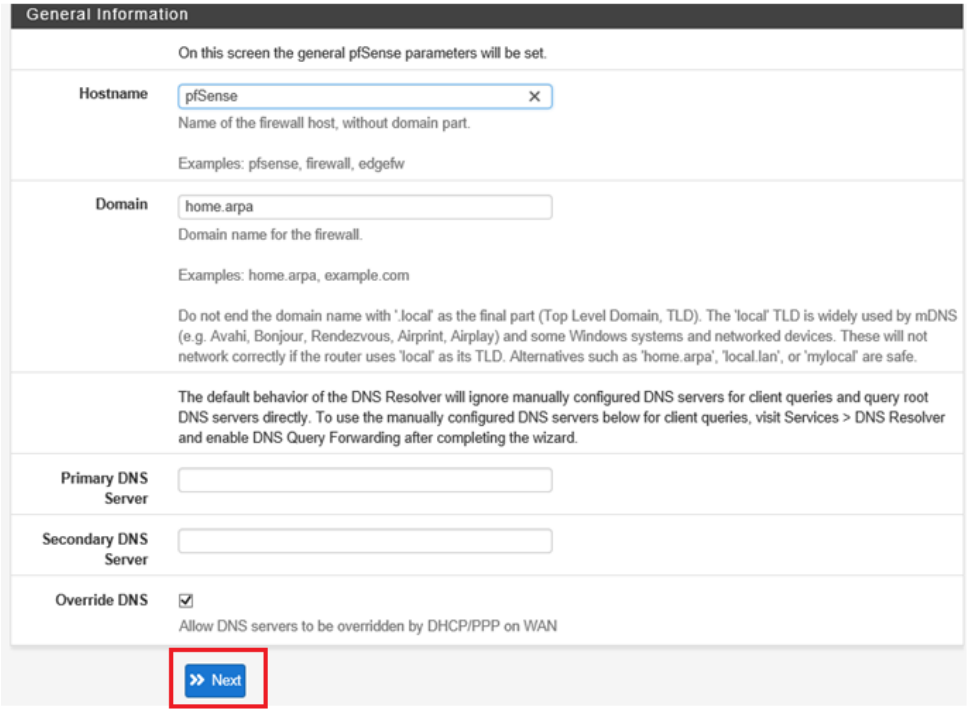
Une fois connecté à l'interface web de pfSense, une configuration initiale du pare-feu vous sera proposée. Cliquez simplement sur "**Next**" pour poursuivre.



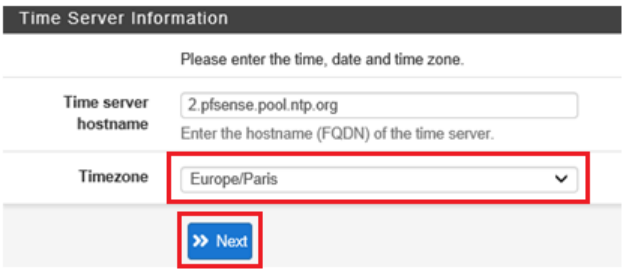
Le message d'information concernant le support 24/7 de Netgate apparaît ensuite. Cliquez sur **"Next"** pour continuer.



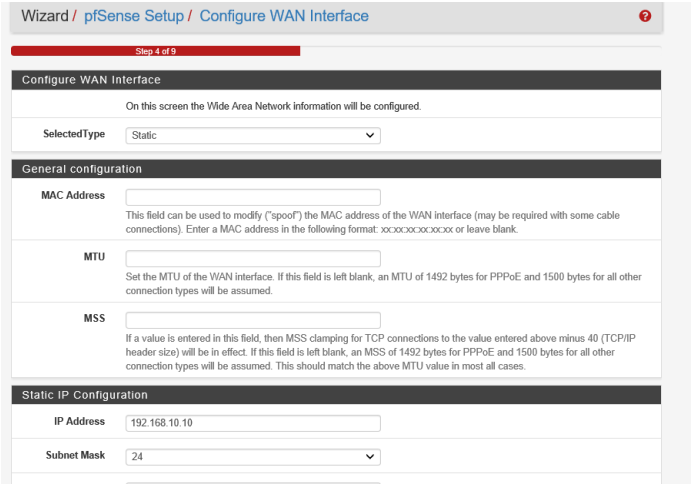
Vous pouvez modifier ici le nom d'hôte du routeur si nécessaire, puis cliquez sur **"Next"** pour poursuivre.



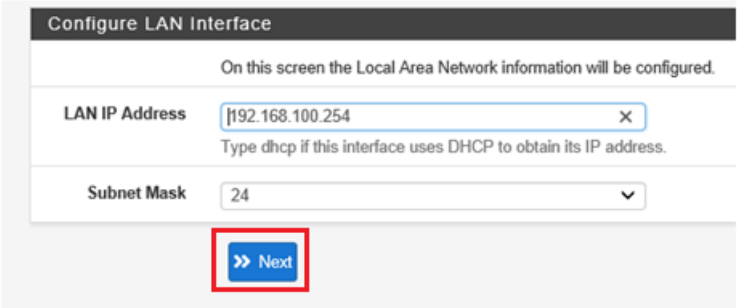
Choisissez le fuseau horaire approprié, ici **Europe/Paris**, afin d'éviter toute désynchronisation du pare-feu avec les machines du réseau LAN. Un mauvais paramètre horaire pourrait entraîner des dysfonctionnements au niveau du routage et des services réseau.



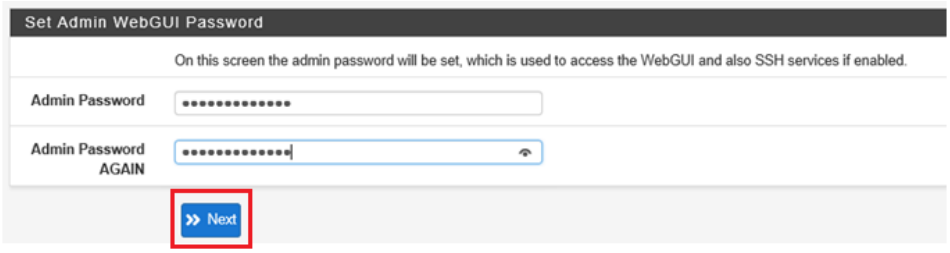
Cliquez sur **Next** pour poursuivre la configuration.



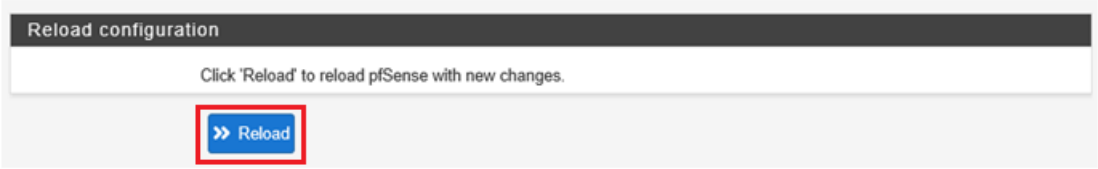
Laissez l'adresse IP LAN telle qu'elle a été définie précédemment (192.168.100.254) ainsi que le masque 24, puis cliquez sur **Next** pour continuer la configuration.



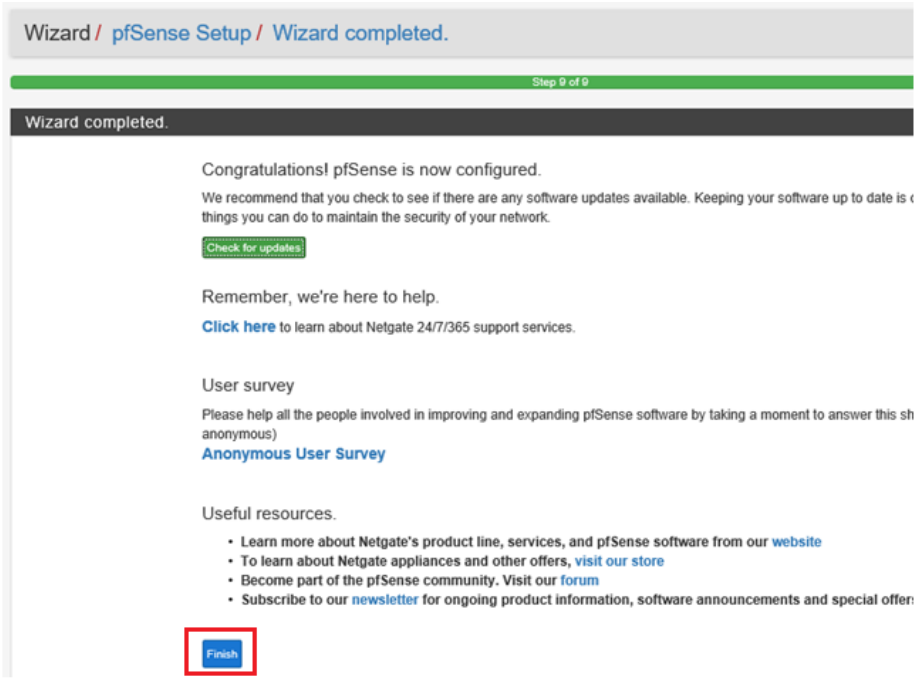
Modifiez impérativement le mot de passe administrateur pour sécuriser le routeur, puis cliquez sur **Next**. Pensez à enregistrer ce mot de passe dans un gestionnaire comme KeePass si plusieurs personnes doivent y accéder.



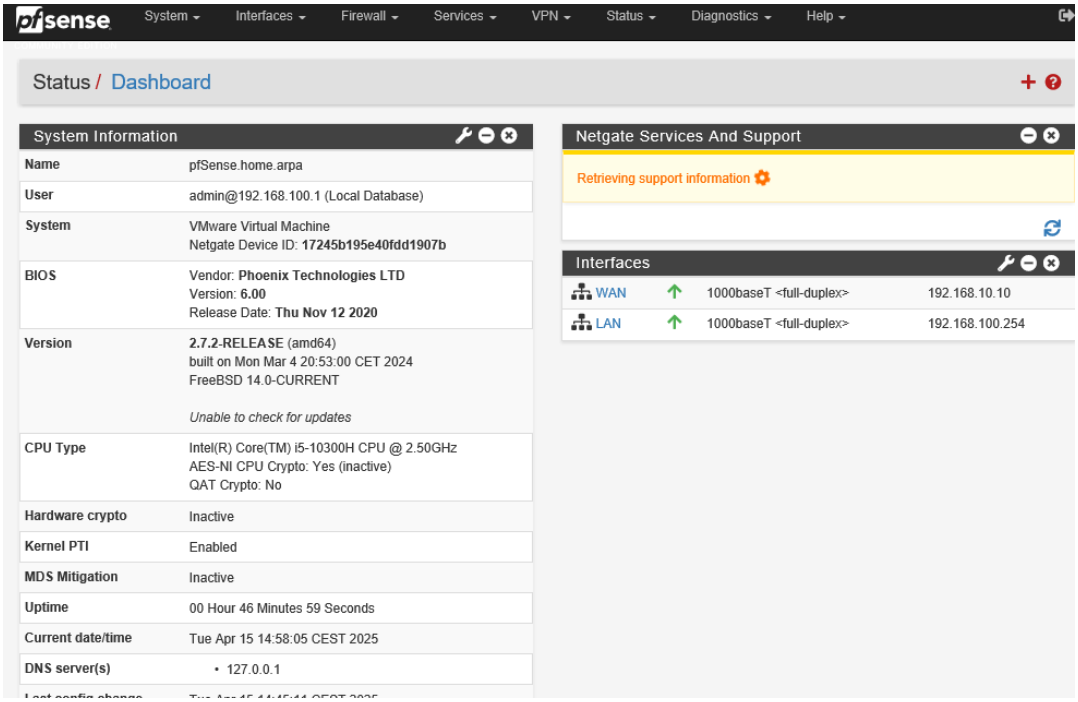
Cliquez sur **Reload** et patientez le temps que les configurations s'appliquent.



*Patientez, puis **Finish** pour confirmer et quittez la configuration globale du routeur.*

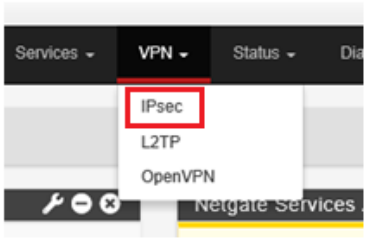


Ainsi, vous accédez désormais au tableau de bord de l'interface web de **pfSense**.



3.1.2) *Mise en place d'un VPN site-à-site sécurisé : IPsec*

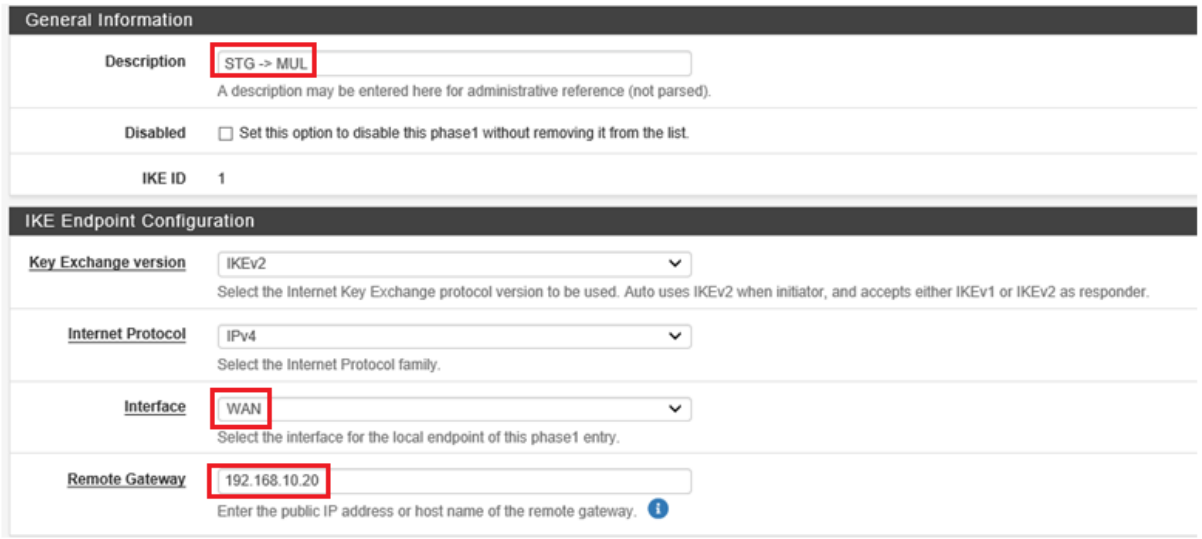
Pour la mise en place du VPN site-à-site, nous utiliserons le protocole IPSec, largement adopté dans ce contexte. Pour débuter la configuration, cliquez sur VPN → IPsec dans le menu supérieur.



Pour initialiser le tunnel IPSec, cliquez sur **Add P1** afin de créer la première phase de la connexion VPN.

Configuration de la phase 1 IPSec

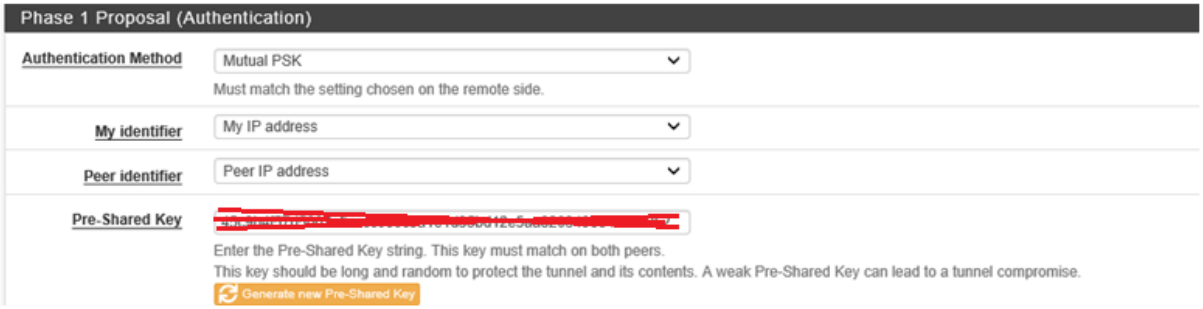
Ajoutez une description au tunnel afin de faciliter son identification pour l'administration, puis renseignez l'adresse WAN du routeur distant correspondant au site de destination.



Pour la configuration des paramètres IKE :

- **Key Exchange Version** : L'option *Auto* est conseillée si la version du protocole d'échange de clés entre les deux sites est inconnue. Toutefois, il est préférable d'utiliser *IKEv2*, reconnu comme la norme actuelle, dès lors que cela est possible sur chaque site.
- **Internet Protocol** : Sélectionnez *IPv4*, car la configuration réseau repose uniquement sur cette version du protocole.
- **Interface** : Choisissez *WAN*, afin que le tunnel VPN utilise cette interface comme point de communication vers le site distant.

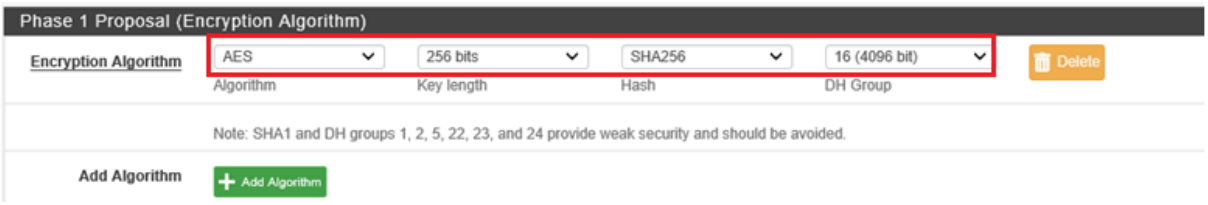
Cliquez sur **Generate Pre-Shared Key** pour générer une clé pré-partagée. Cette clé devra impérativement être conservée, car elle sera utilisée pour la configuration du routeur distant.



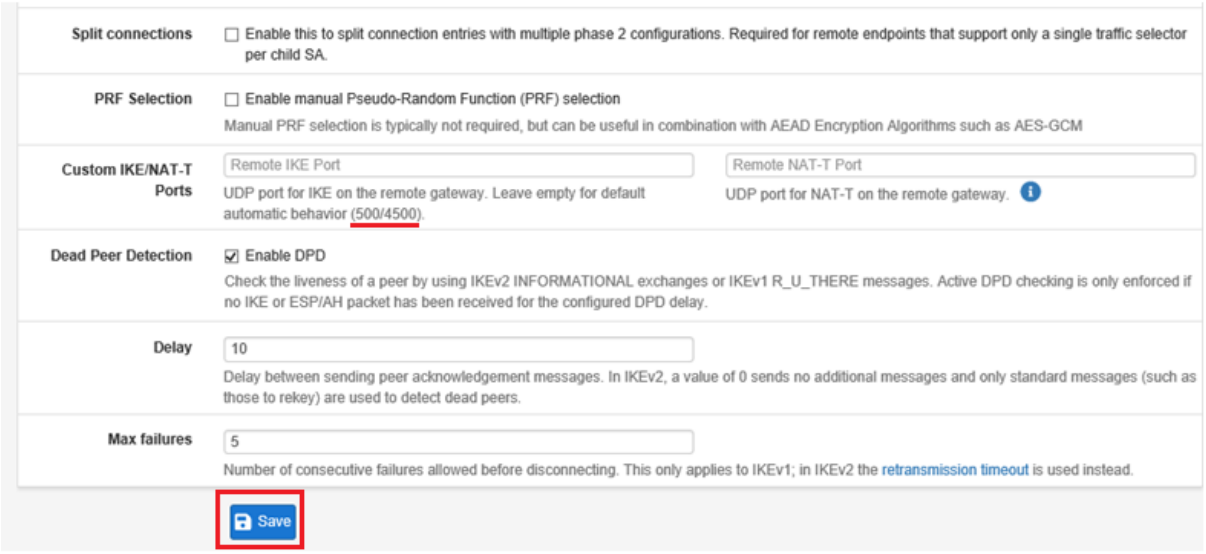
Ensuite, sélectionnez l'algorithme de chiffrement pour le tunnel VPN IPSec. Ce choix dépend des exigences de sécurité de l'entreprise. Il est important de noter que ce paramètre influence directement les performances du VPN :

- Une **valeur élevée** offre une **meilleure sécurité**, mais peut **réduire les performances**.
- À l'inverse, une **valeur plus légère** améliore la **rapidité**, mais au détriment de la **protection**.

Le bon compromis doit donc être adapté au contexte d'usage et aux priorités de l'organisation.



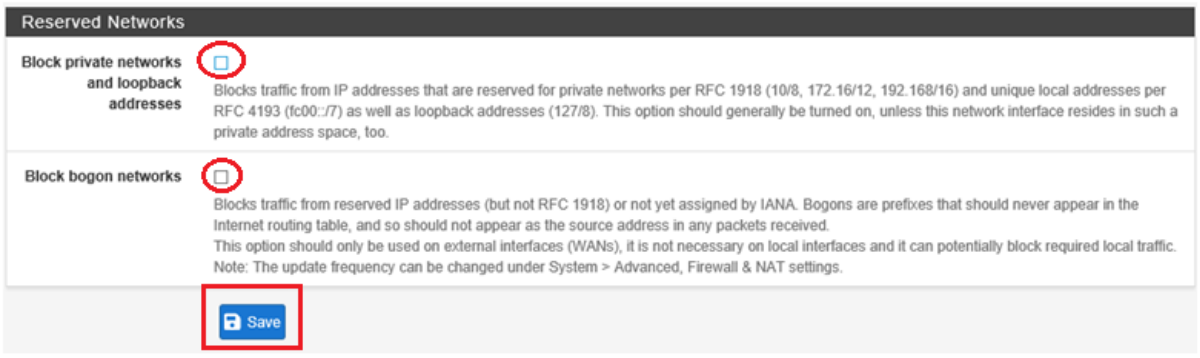
À cette étape, vous pouvez spécifier le port utilisé par le protocole **IKEv2**, qui utilise par défaut les ports **UDP 500 et 4500**. En laissant ce champ vide, pfSense appliquera automatiquement ces ports standards.
Cliquez ensuite sur **Save** pour enregistrer la configuration.



Rappel important :

Sur **les deux pfSense Strasbourg et Mulhouse**, pensez à désactiver les options **"Block private networks"** et **"Block bogon networks"** dans l'interface **WAN**.

Cela est nécessaire pour permettre le bon fonctionnement du VPN, car les adresses utilisées entre les sites font partie des plages privées (192.168.x.x) et seraient bloquées par défaut.



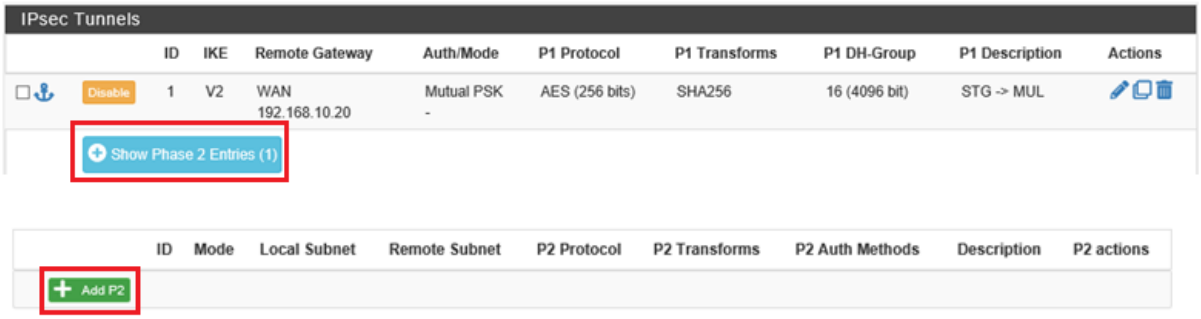
Pour plus d'informations concernant les options avancées, vous pouvez consulter la documentation officielle proposée par Netgate : https://docs.netgate.com

Nous passons maintenant à la configuration de la **Phase 2**, qui permet d'établir la liaison entre le réseau LAN de Strasbourg et celui de Mulhouse.

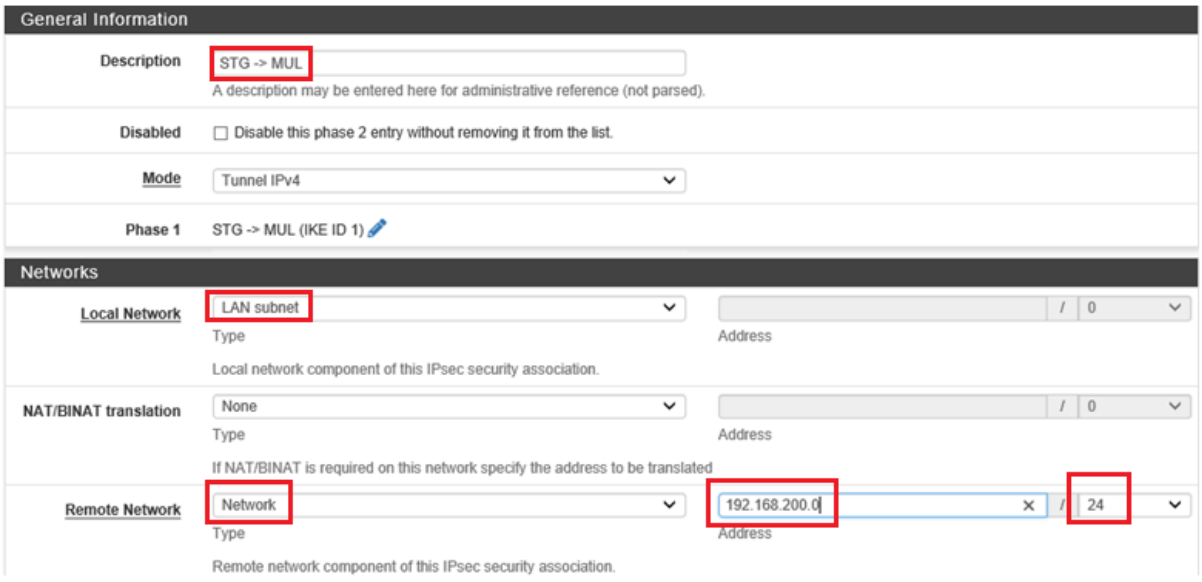
Configuration de la phase 2 du Tunnel

Pour commencer la configuration de la phase 2 du tunnel, cliquez sur Show Phase 2 **Entries**.

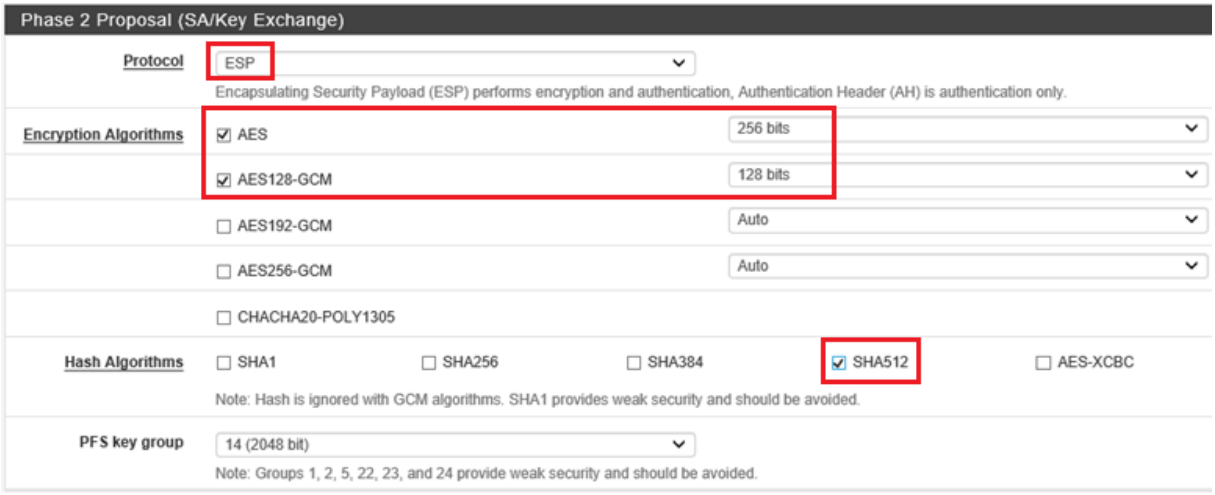
Cliquez sur **Add P2**.



Ajoutez une description pour faciliter l'administration, puis renseignez l'adresse du réseau LAN distant à atteindre via le VPN. Pour une connexion de **Strasbourg vers Mulhouse**, le réseau distant sera **192.168.200.0/24** ; inversement, depuis **Mulhouse vers Strasbourg**, il s'agira de **192.168.100.0/24**.



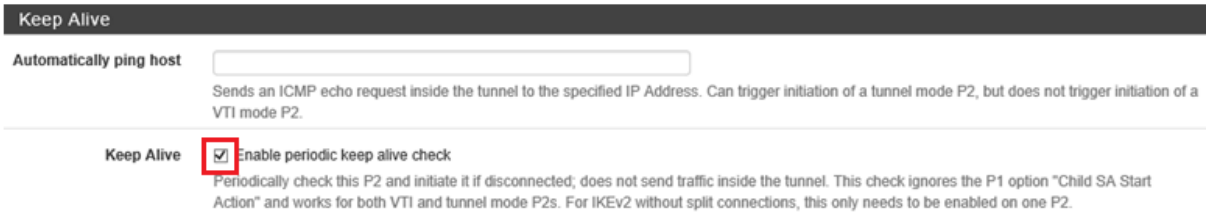
Ensuite, sélectionnez le protocole de chiffrement pour le tunnel. Par défaut, pfSense utilise ESP, qui convient parfaitement pour une liaison VPN sécurisée.



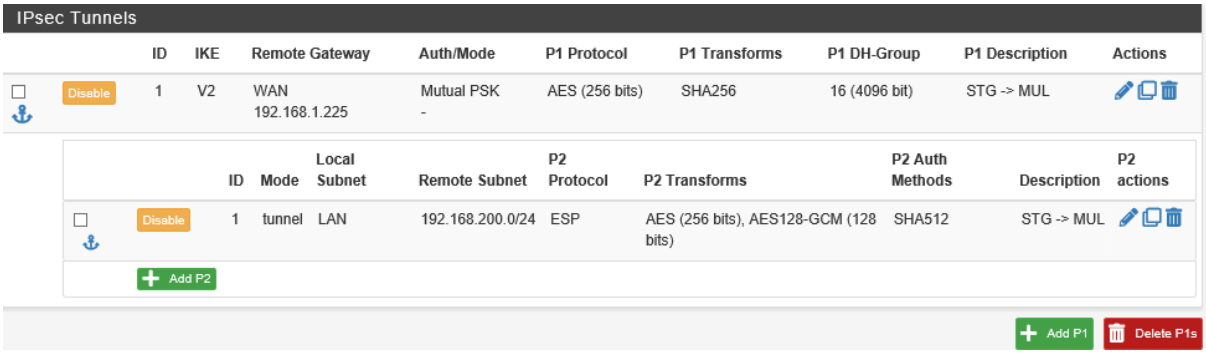
- **Protocol** : Sélectionnez **ESP**, qui permet à la fois le chiffrement et l'authentification des paquets échangés sur le tunnel VPN. Contrairement à **AH**, ESP ajoute une couche de sécurité supplémentaire en chiffrant les données.
- **Encryption Algorithms** : Choisissez **AES** ou **AES128-GCM**. Pour cette démonstration, nous conserverons les valeurs par défaut, mais notez que **AES256** est recommandé en environnement de production.
- **Hash Algorithms** : Sélectionnez **SHA512** pour garantir un niveau de sécurité élevé lors du hachage des données.

Cochez ensuite **Keep Alive** afin de maintenir le tunnel actif en permanence et d'initier automatiquement la liaison VPN site-à-site au démarrage du routeur.

Cliquez enfin sur **Save** pour enregistrer la configuration.



Le tunnel a été créé correctement.



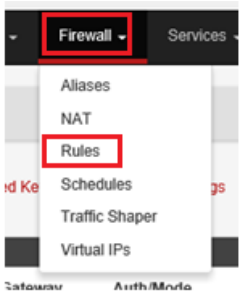
À présent, il est nécessaire d'ajouter une règle de pare-feu sur l'interface IPSec et sur l'interface LAN afin d'autoriser la communication entre les deux réseaux locaux : **192.168.100.0/24 (Strasbourg)** et **192.168.200.0/24 (Mulhouse).**

Mise en place des règles de pare-feux

Pour renforcer la sécurité du système d'information, nous allons définir des règles de pare-feu strictes.
Par défaut, tout le trafic est autorisé sur l'interface LAN. Nous allons donc restreindre cela et ne conserver que les règles essentielles au bon fonctionnement de la communication intersite et du trafic interne.
Ensuite, afin d'autoriser les échanges via le tunnel VPN, il est nécessaire d'ajouter une règle sur l'interface IPSec, apparue après la configuration du tunnel.
Enfin, sur l'interface WAN, nous bloquerons l'intégralité du trafic entrant, en n'autorisant uniquement que les communications entre les deux adresses IP WAN des routeurs de chaque site.

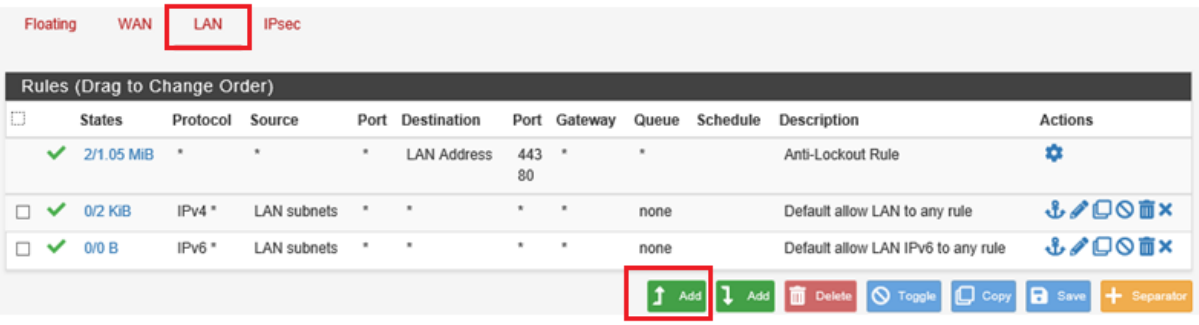
Règles sur l'interface LAN

Pour rajoutez des règles de pare-feu, cliquez sur **Firewall → Rules**



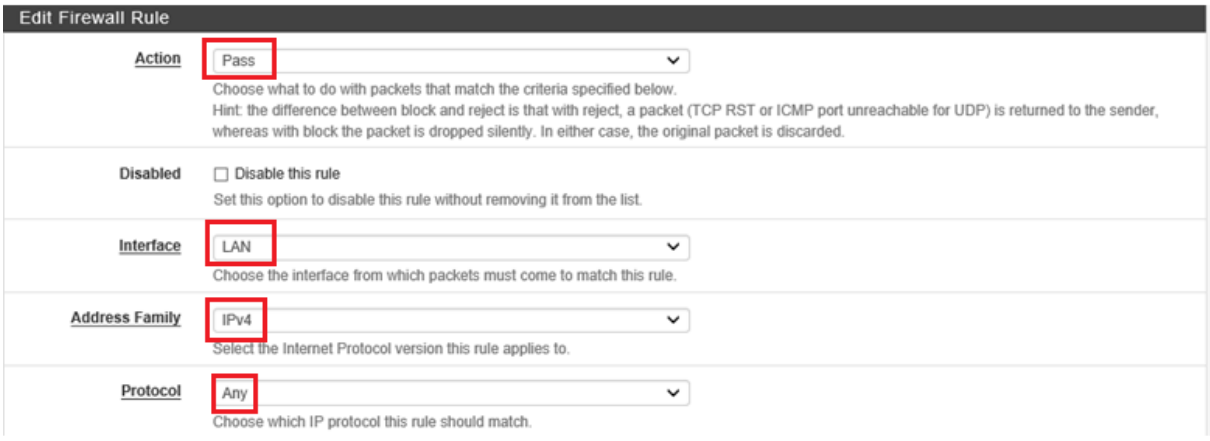
Cliquez ensuite sur **LAN,** puis sur **Add** pour ajouter une règle.

À noter : pfSense lit les règles de pare-feu de haut en bas et s'arrête dès qu'une règle correspond au trafic. L'ordre des règles est donc crucial pour le bon fonctionnement du filtrage.



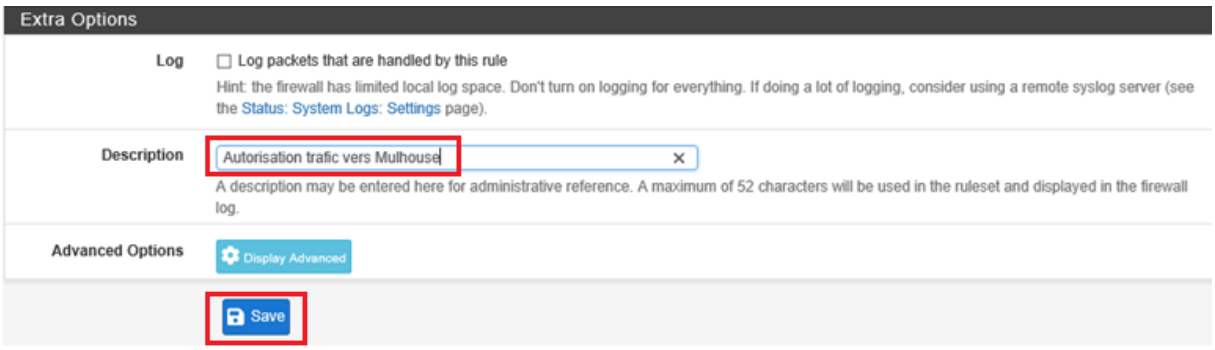
Commencez par créer une règle de pare-feu autorisant le trafic en provenance du réseau LAN distant vers le réseau LAN local.

⚠️ Cette règle devra être adaptée en fonction du routeur/pare-feu sur lequel vous effectuez la configuration.



Création de la règle de pare-feu (LAN → réseau distant)

- **Action** : Pass pour autoriser le trafic défini dans la règle
- **Interface** : LAN
- **Address Family** : IPv4 (ajoutez IPv6 si nécessaire)
- **Protocol** : Any pour autoriser tous les protocoles
- **Source** : LAN Subnets (soit 192.168.100.0/24 pour Strasbourg, 192.168.200.0/24 pour Mulhouse)
- **Destination** : sous-réseau distant — ex : 192.168.200.0/24 si vous êtes à Strasbourg



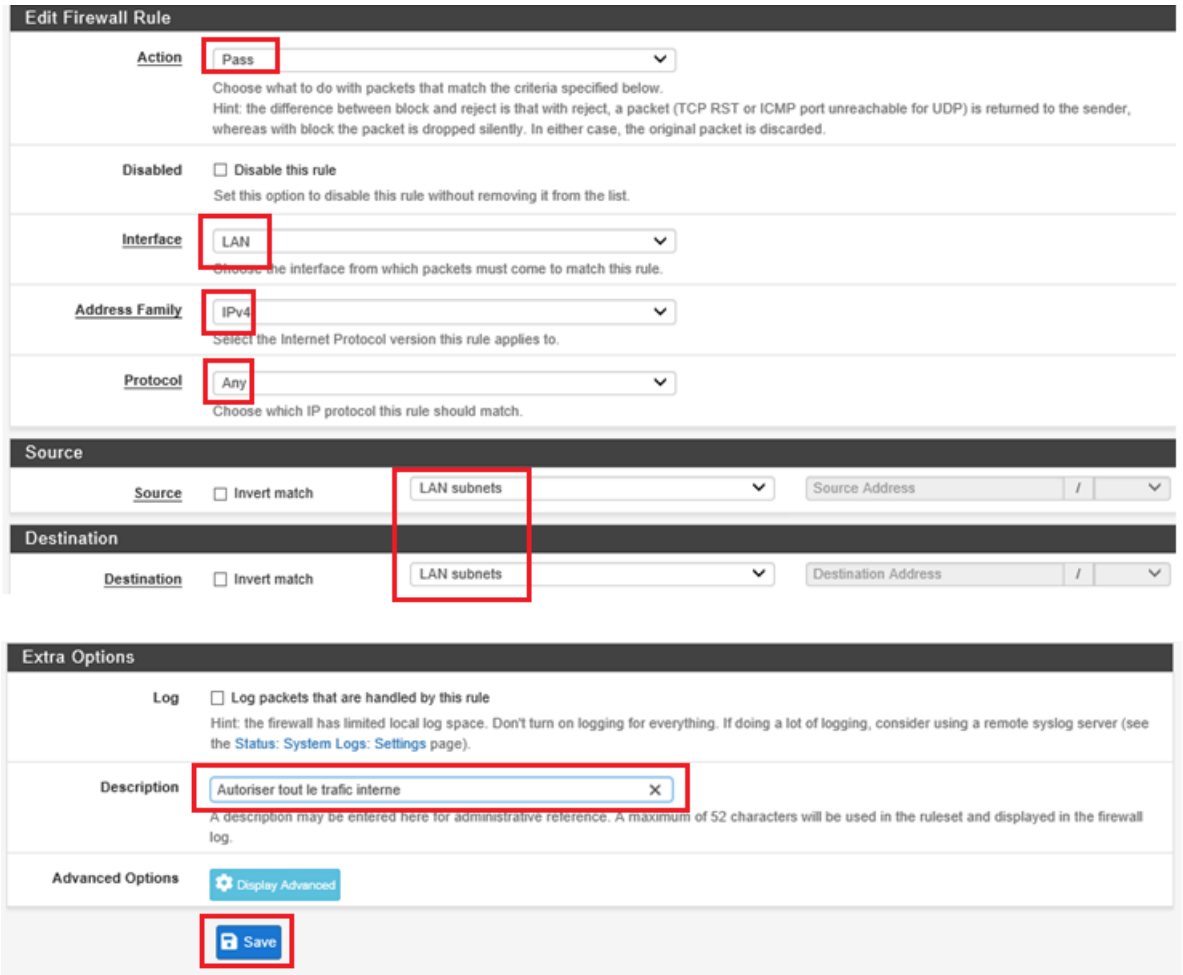
- **Description** : Ajoutez un libellé clair pour l'administration, comme *"Autorisation trafic vers site distant"*

Puis, appuyez sur **Save** et cliquez sur **Apply Changes** pour valider les changements sur les règles.

À présent, nous allons également mettre en place les règles de pare-feu sur l'interface LAN, n'autorisant uniquement que le trafic sur tous les ports au sein du réseau LAN, ainsi que l'accès à Internet en ouvrant les ports 80, 443 et 53

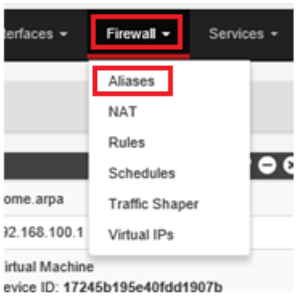
Règles pour autoriser tout le traffic intranet

Indiquez **LAN Address** en source et en destination, ce qui correspond au sous-réseau local, avec **IPv4**, **tous les protocoles** et **tous les ports**, puis cliquez sur **Save** pour enregistrer la règle.

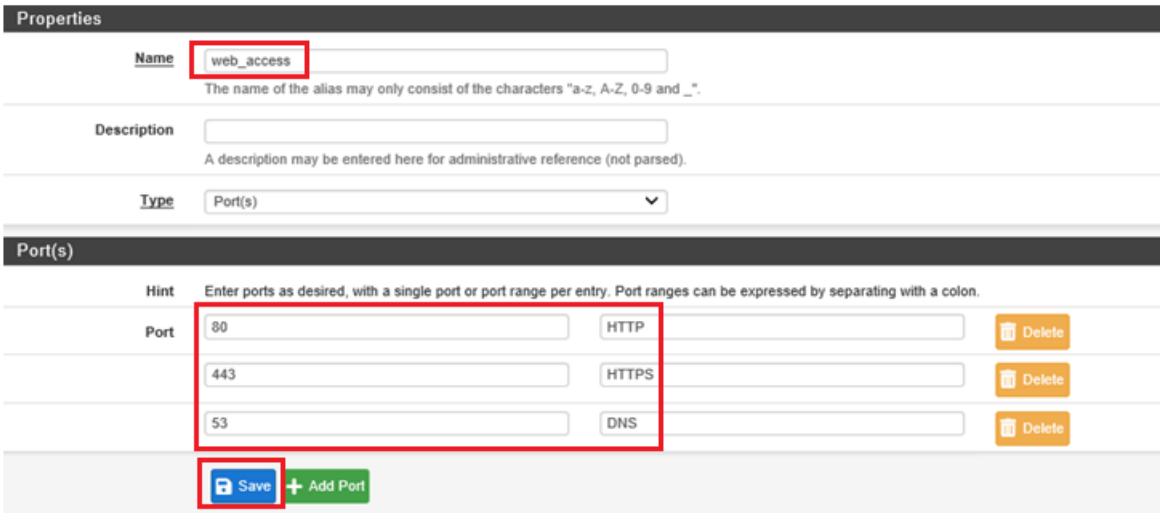


Règles pour autoriser l'accès Internet sur l'interface LAN

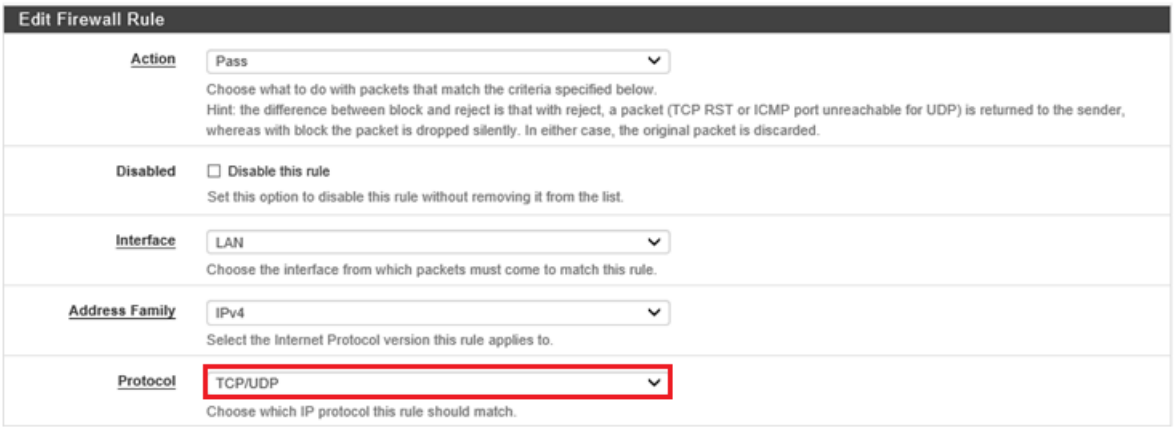
Tout d'abord, rajoutez un alias de ports pour inclure les ports 80 (HTTP), 443 (HTTPS) et 53 (DNS), nécessaires pour accéder à une page web. Pour cela, cliquez sur **Firewall → Aliases.**

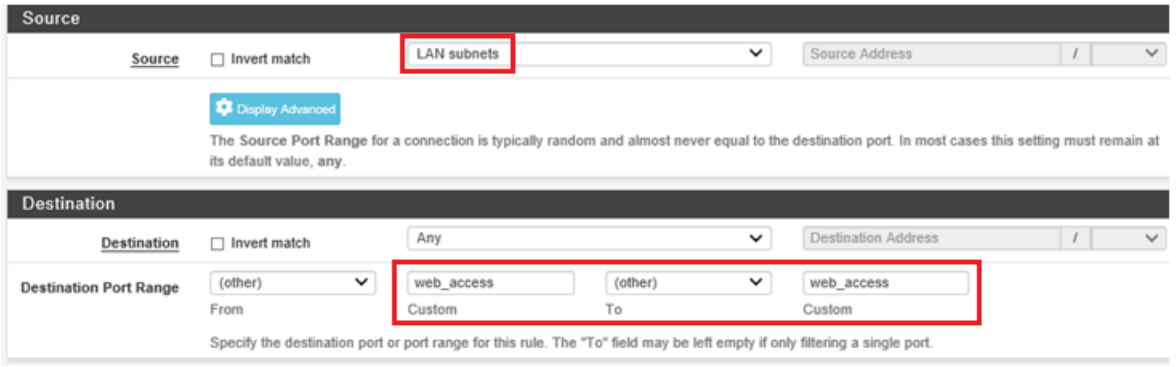


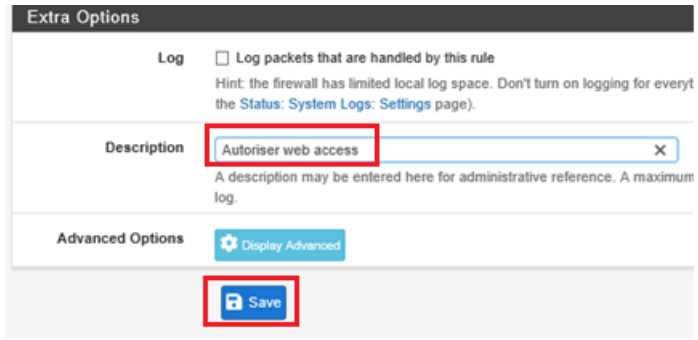
Ensuite, cliquez sur **Add** et ajoutez les ports. L'intérêt des alias est de regrouper plusieurs ports non successifs afin d'éviter de créer une règle par port, ce qui rend les règles de pare-feu plus lisibles.



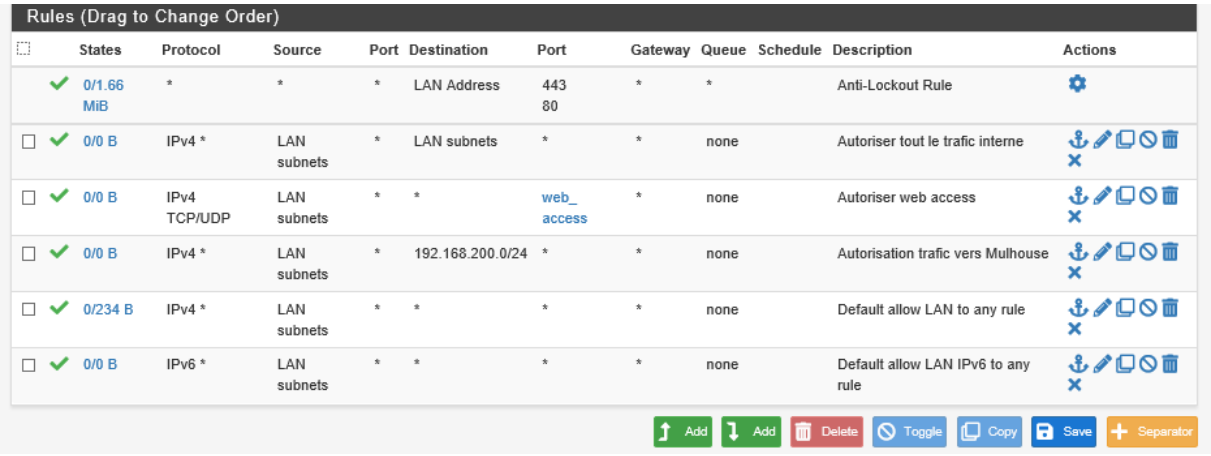
Enfin, ajoutez une règle autorisant le trafic depuis le LAN vers toutes les destinations (Internet), en utilisant l'alias web_access pour les ports. Cochez les protocoles TCP et UDP, car HTTP et HTTPS utilisent TCP, tandis que le DNS fonctionne en UDP.







Ainsi, pour résumer, voici un aperçu final des règles de pare-feu appliquées sur l'interface LAN.

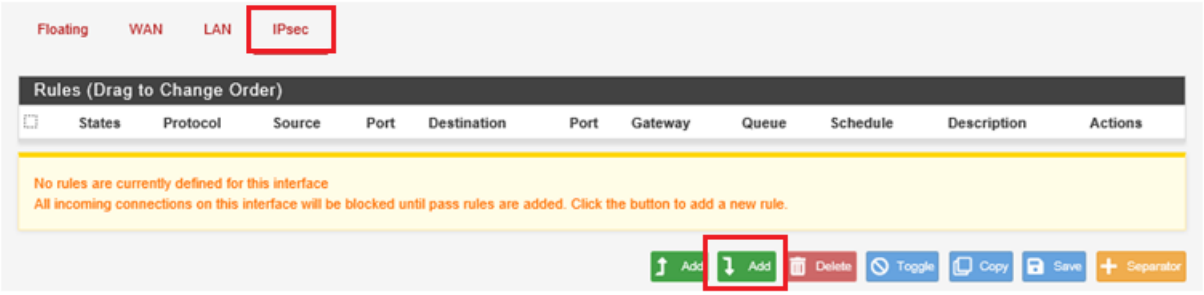


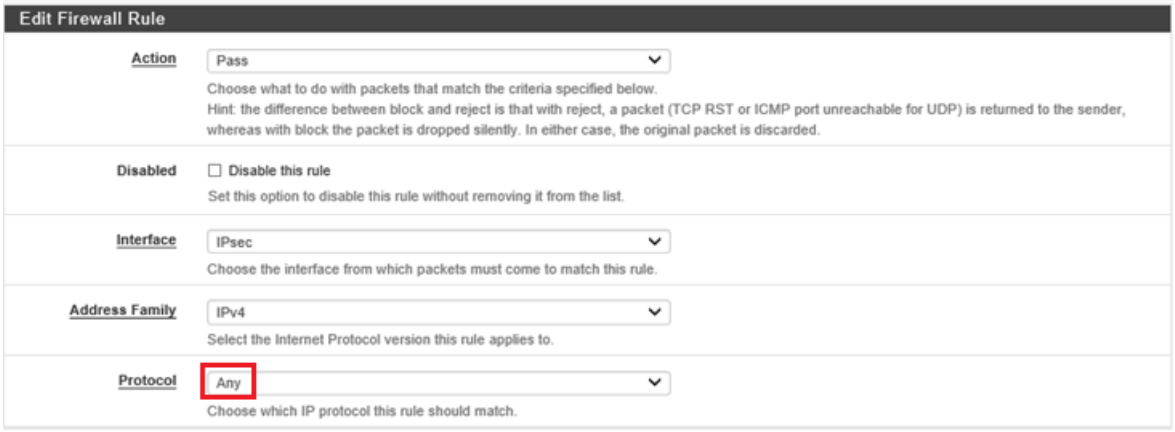
Règles pour IPSec

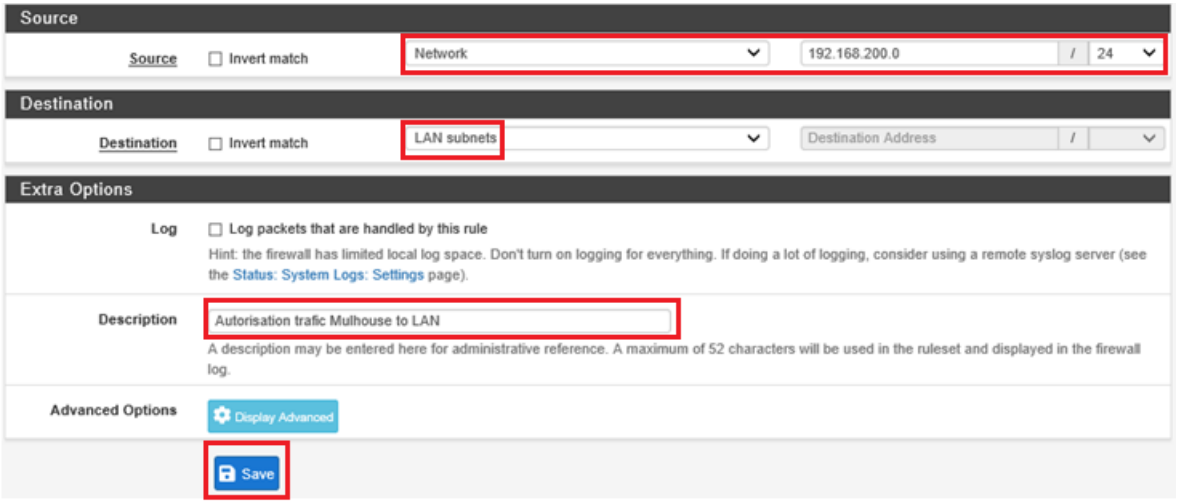
Maintenant que les règles de pare-feu sur l'interface LAN sont en place, il convient d'ajouter une règle sur l'interface IPSec afin de permettre le passage du trafic provenant du sous-réseau distant à travers le tunnel VPN.

Pour cela, accédez à l'onglet **IPSec**, puis cliquez sur **Add** pour créer une nouvelle règle.

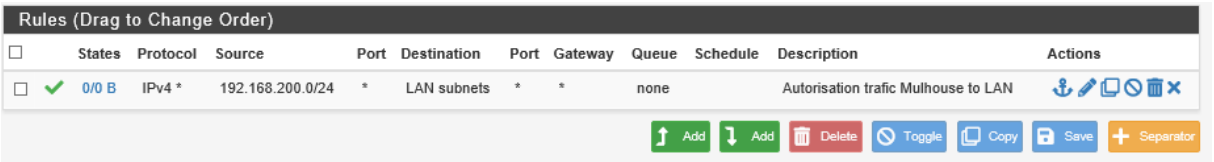
Cette règle devra avoir pour source le sous-réseau distant. Par exemple, sur le pare-feu de Strasbourg, le sous-réseau distant est **192.168.200.0/24**.







Ainsi, sur l'interface **IPSec**, la règle présente est comme ci-dessous :



Règles sur l'interface WAN

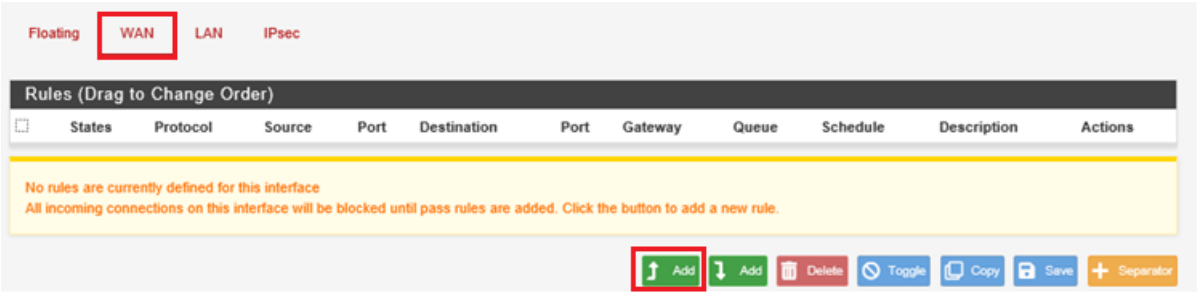
Sur l'interface **WAN**, deux règles de pare-feu doivent être ajoutées.
La première consistera en une règle **implicite de blocage**, visant à refuser tout le trafic entrant sur cette interface.
La seconde autorisera **uniquement le trafic en provenance de l'adresse IP WAN du site distant**, afin de permettre et maintenir la liaison VPN site-à-site.

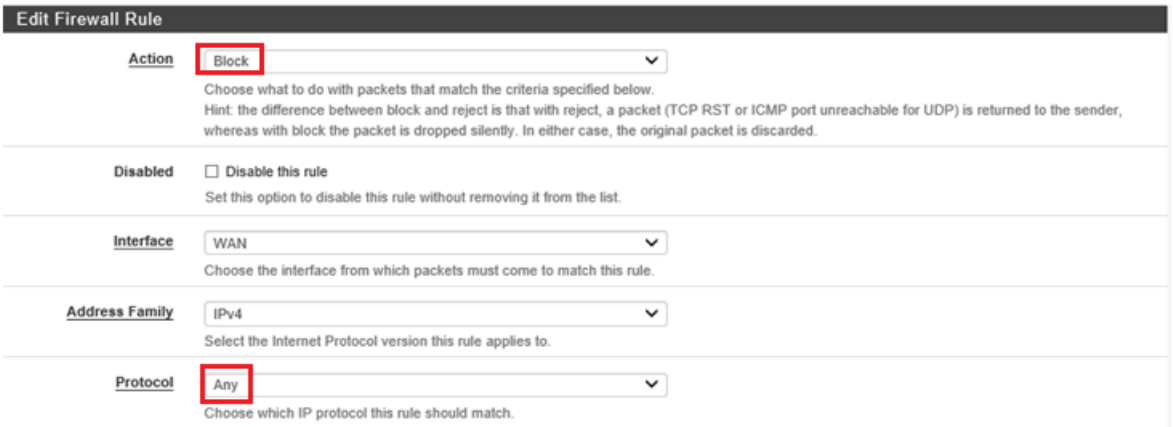
Règles bloquant tout le trafic

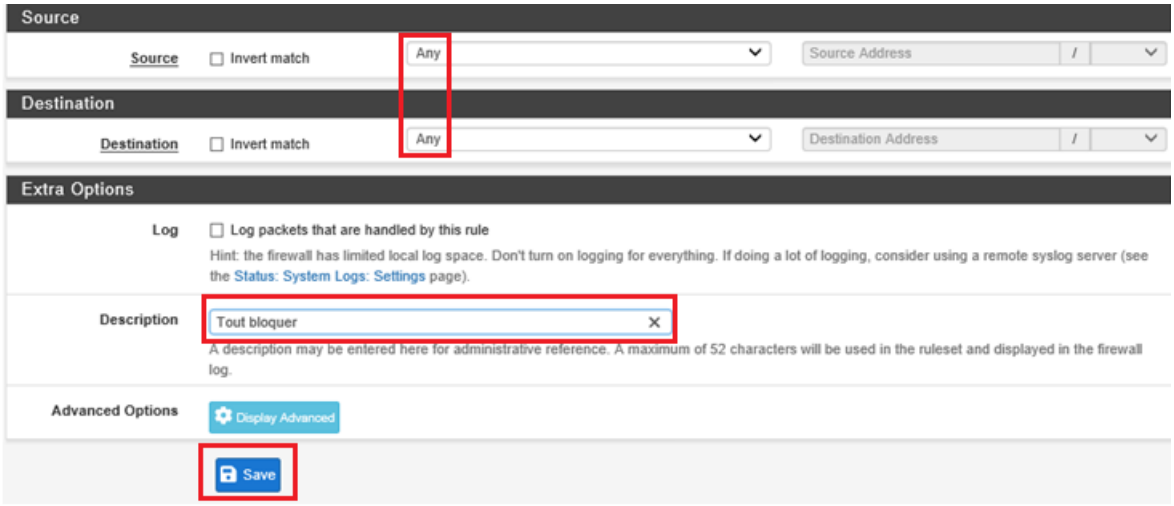
Comme pour l'interface LAN, nous allons mettre en place une règle de pare-feu sur l'interface **WAN** afin de **bloquer l'ensemble du trafic**. Cette mesure renforce la sécurité en protégeant le système contre d'éventuelles cyberattaques externes.

Pour cela, créez une règle de **blocage (Block)** sur l'interface **WAN**, en appliquant cette restriction à **tous les protocoles**, **toutes les sources** et **toutes les destinations**.

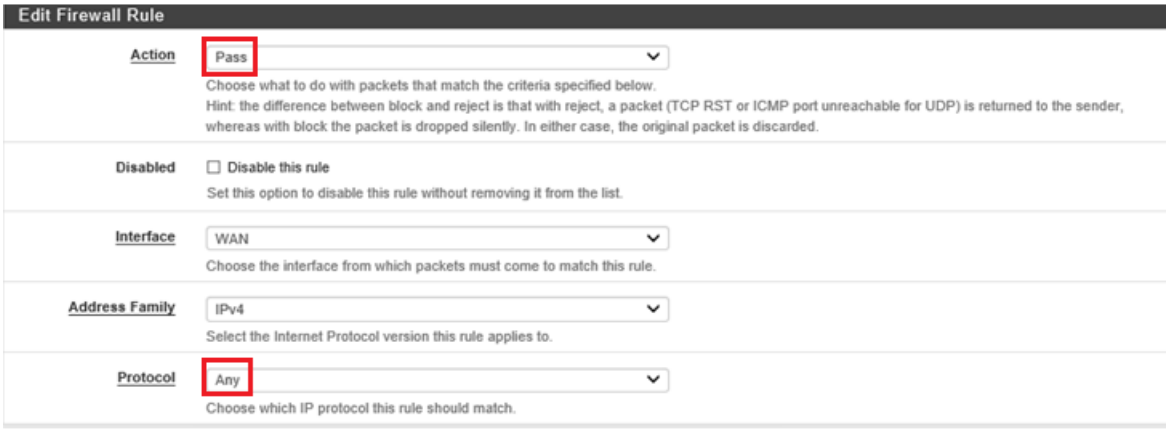
Cette règle doit être appliquée uniquement en **IPv4**, car l'interface **IPv6 n'a pas été configurée** ; le trafic IPv6 sera donc ignoré par défaut.

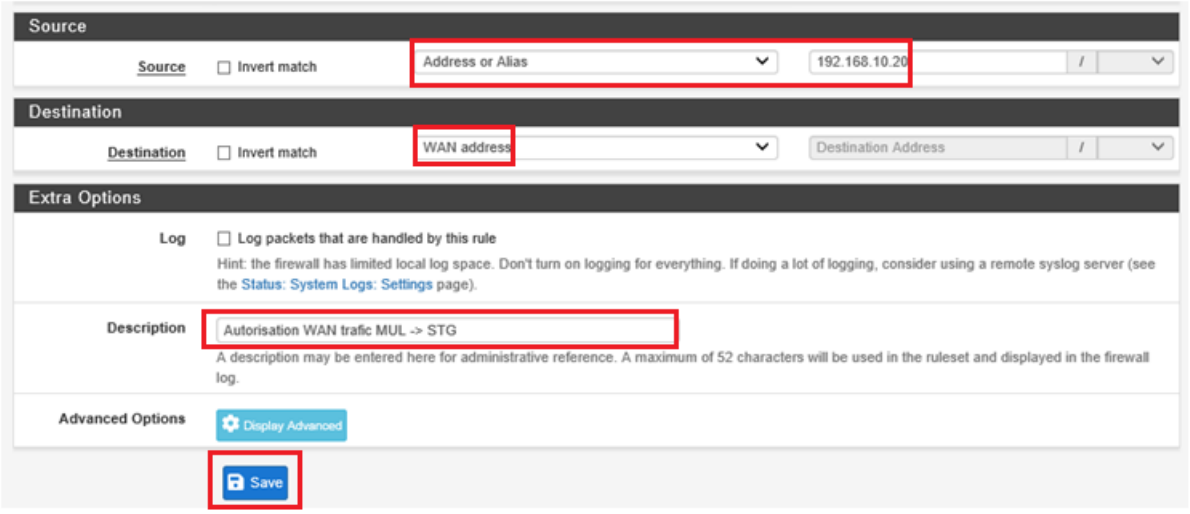






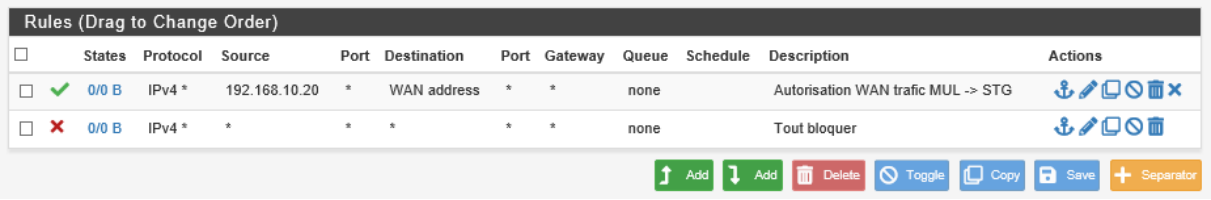
Règle autorisant que le traffic provenant du site distant





Pour finaliser l'ensemble des règles de pare-feu, il reste à autoriser uniquement le trafic provenant de l'adresse IP WAN du site distant : **192.168.10.20** si vous êtes sur **Strasbourg**, ou **192.168.10.10** si vous êtes à **Mulhouse**.

Ainsi les règles sur l'interface **WAN** sont :

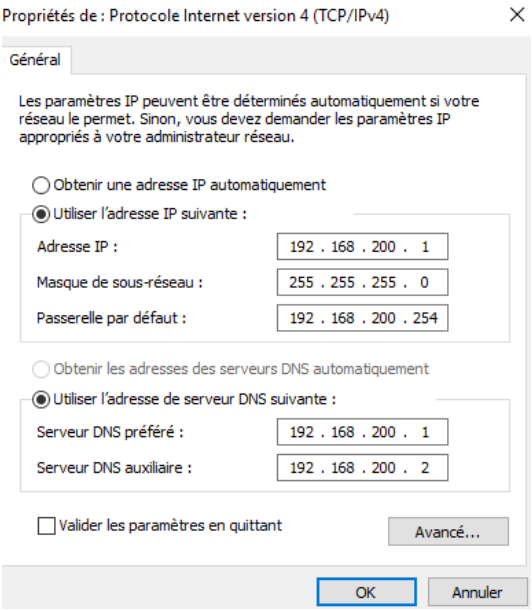


Configuration sur le routeur/pare-feu de Mulhouse

Les manipulations effectuées précédemment sur le routeur/pare-feu de Strasbourg doivent désormais être reproduites sur celui de Mulhouse, en adaptant les adresses IP et paramètres selon la configuration de ce site.

⚠️ **Point de vigilance** : La clé pré-partagée (Pre-Shared Key) doit être strictement identique à celle générée sur le pare-feu de Strasbourg pour garantir le bon établissement du tunnel VP

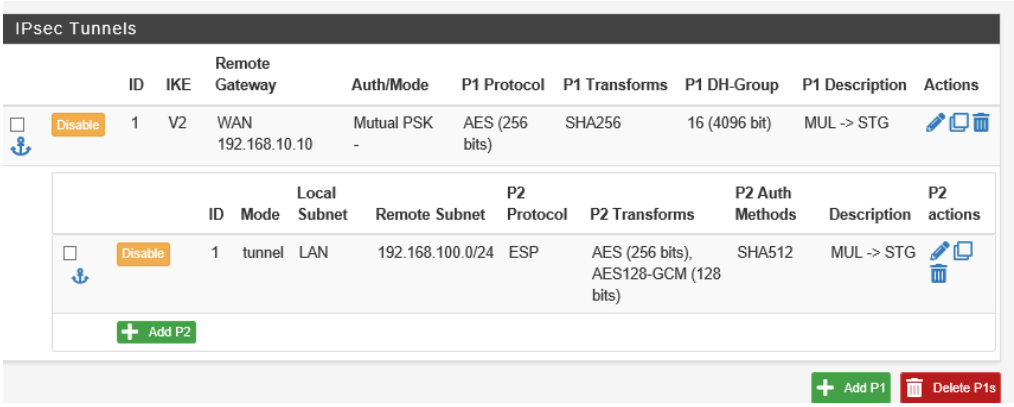
Configuration des paramètres réseau de la machine principale de Mulhouse pour son intégration au réseau local via une IP statique



Sur le routeur/pare-feu du site de Mulhouse, voici les configurations et règles de pare-feu mises en place :

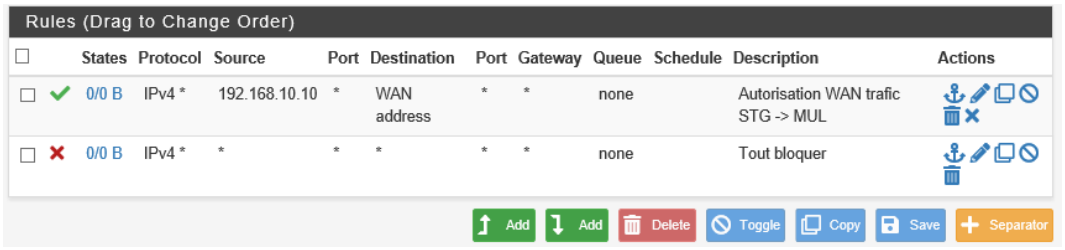
Configuration du Tunnel Phase 1

Tunnel crée correctement.

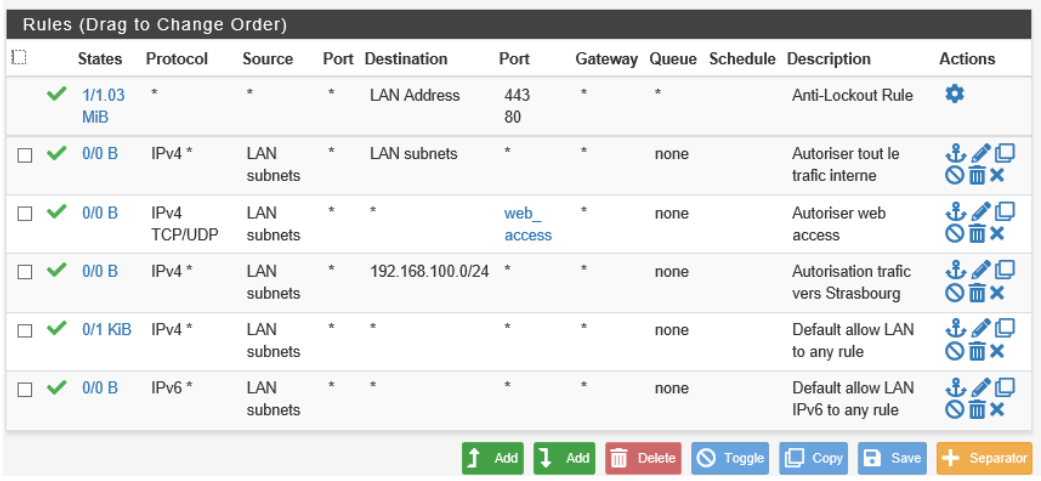


Règles de pare-feu

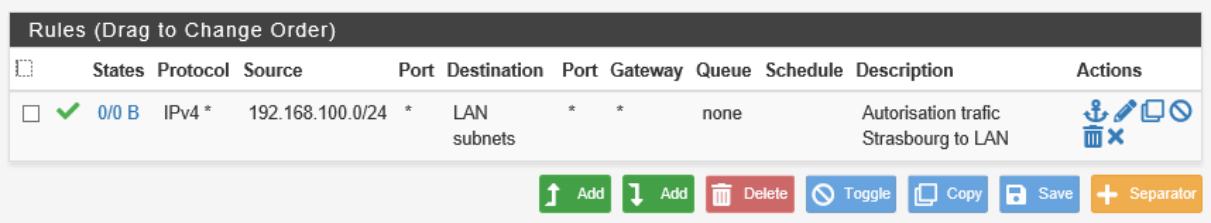
Interface WAN



Interface LAN



Interface IPSec



Test de l'interconnexion VPN site à site

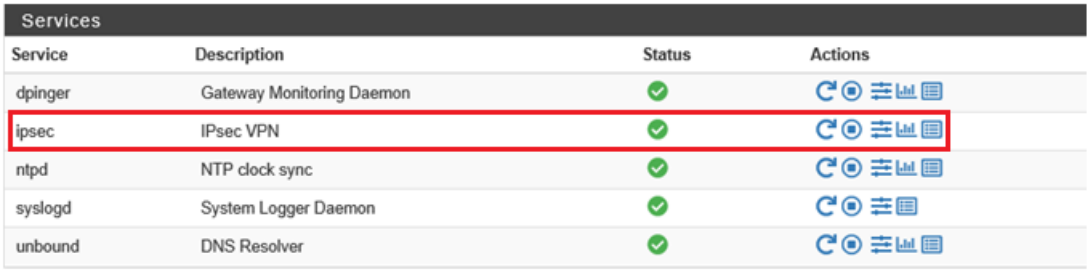
🔍 Avant de diagnostiquer la connexion VPN site-à-site, assurez-vous que :

- Le service IPSec est bien démarré et opérationnel sur le routeur/pare-feu.
- L'état de la connexion IPSec est actif.
- Le ping depuis une machine du site de Strasbourg vers Mulhouse fonctionne correctement (en veillant à autoriser le protocole ICMP sur les pare-feux des postes concernés).

État du service IPSec

Pour vérifier l'état du service IPSec, cliquez sur **Status → Services**

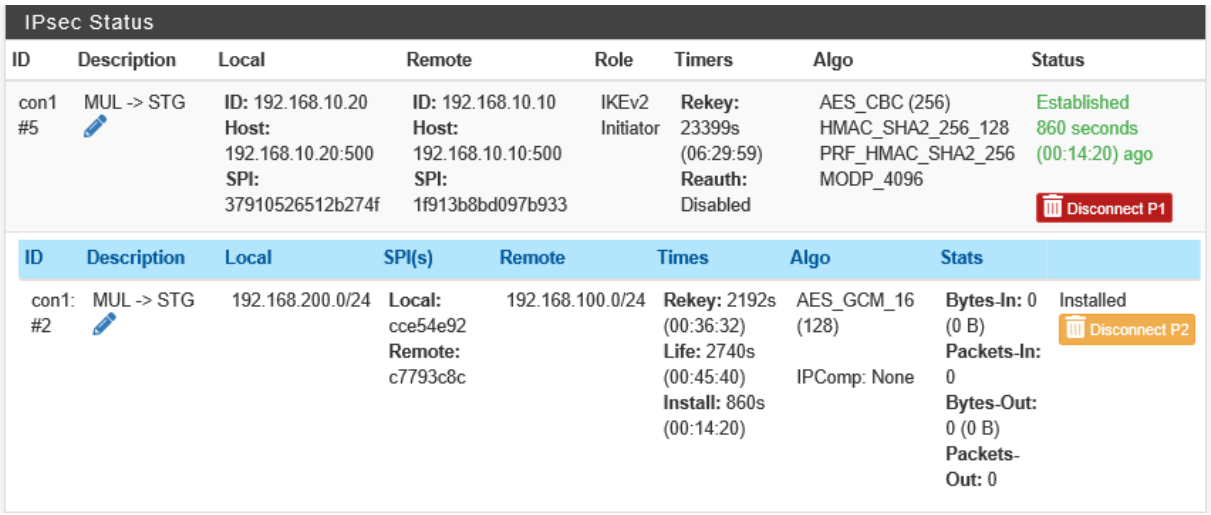
Le service IPSec est bel et bien activé, donc tout est bon.



État de la connectivité VPN

Pour vérifier l'état de la connexion VPN, cliquez sur **Status → IPSec**

La connexion VPN a bel et bien été établie !



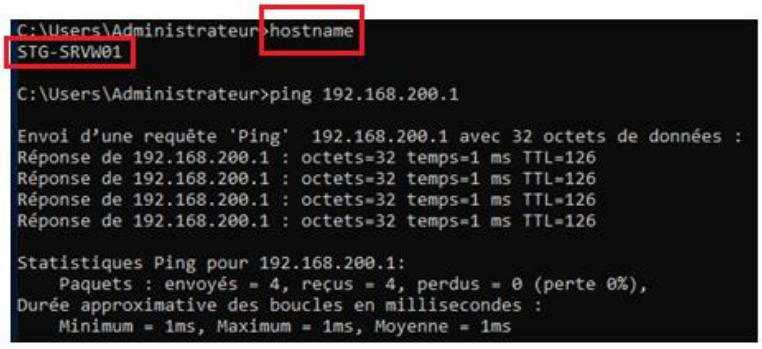
Test de connectivité intersite par ping

Enfin, pour vérifier davantage la connectivité entre les deux sites, nous allons effectuer un test de ping entre les machines de chaque site.

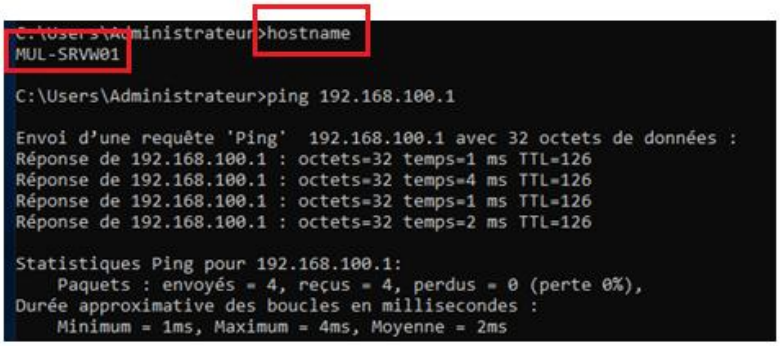
Avant de diagnostiquer l'état de la connexion VPN site-à-site, assurez-vous que :

- Le service IPSec est bien démarré et fonctionnel sur les deux routeurs/pare-feux
- L'état du tunnel IPSec indique qu'il est actif
- Le ping entre les machines des deux sites est possible — en veillant à **activer les règles ICMP "Demande d'écho - Trafic entrant (ICMPv4)"** dans le pare-feu Windows de chaque serveur.

Ping du serveur STG-SRVW01 vers MUL-SRVW01



Ping du serveur MUL-SRVW01 vers STG-SRVW01



✅ Les connexions entre les sites ont bien été établies avec succès !

Les pings entre les machines des deux sites sont fonctionnels

Maintenant que le VPN site à site est en place, nous allons mettre commencer l'harmonisation et l'installation de l'environnement Active Directory.

3.1.3) *Paramétrage des serveurs Windows*

Avant d'installer les rôles sur le serveur, il est nécessaire de réaliser certaines configurations de base : renommage de la machine, association des cartes réseau (NIC Teaming) et configuration IP statique. Ces étapes peuvent être effectuées via l'interface graphique, PowerShell ou l'outil interactif sconfig, présenté dans la suite de la documentation.

Configuration minimale recommandée du serveur

Système d'exploitation : Windows Server 2019 Standard (version GUI ou Core)

Processeur : 64 bits

Mémoire vive (RAM) : 4 Go minimum (8 Go recommandé)

Stockage :

- 60 Go pour le système
- 60 Go pour les données

Réseau :

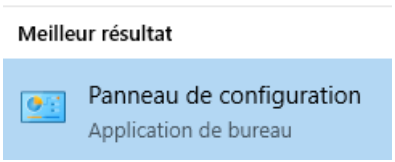
- 2 cartes réseau pour la mise en place du NIC Teaming
- Connexion au LAN de chaque site

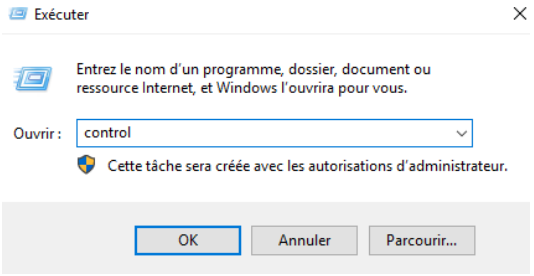
Changement du nom de l'ordinateur

Pour renommer une machine sous Windows, deux méthodes sont possibles : via l'interface graphique (Panneau de configuration) ou en ligne de commande avec PowerShell.

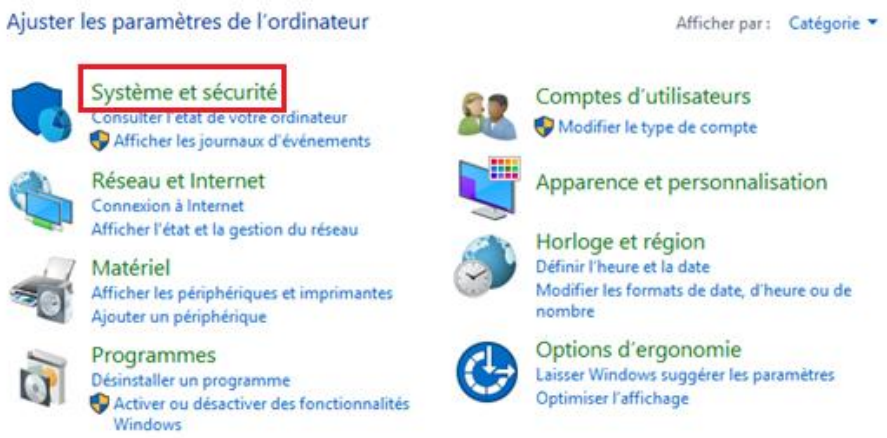
Mode graphique

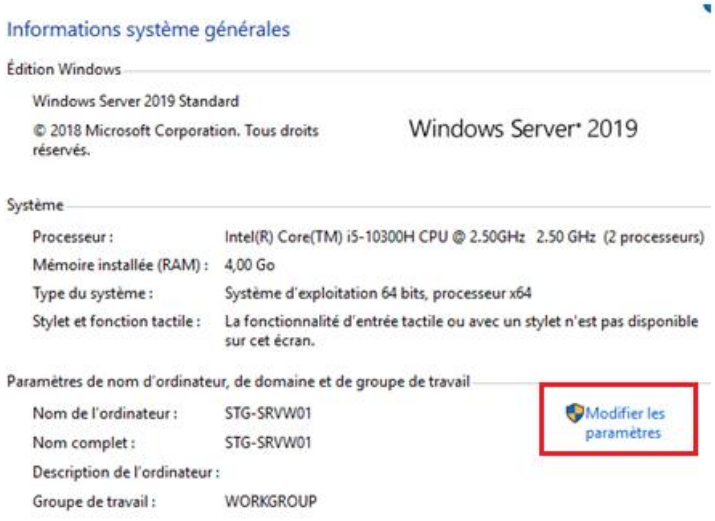
Ouvrez le Panneau de configuration en le recherchant dans la barre Windows ou en saisissant control dans le menu Exécuter (Windows + R).

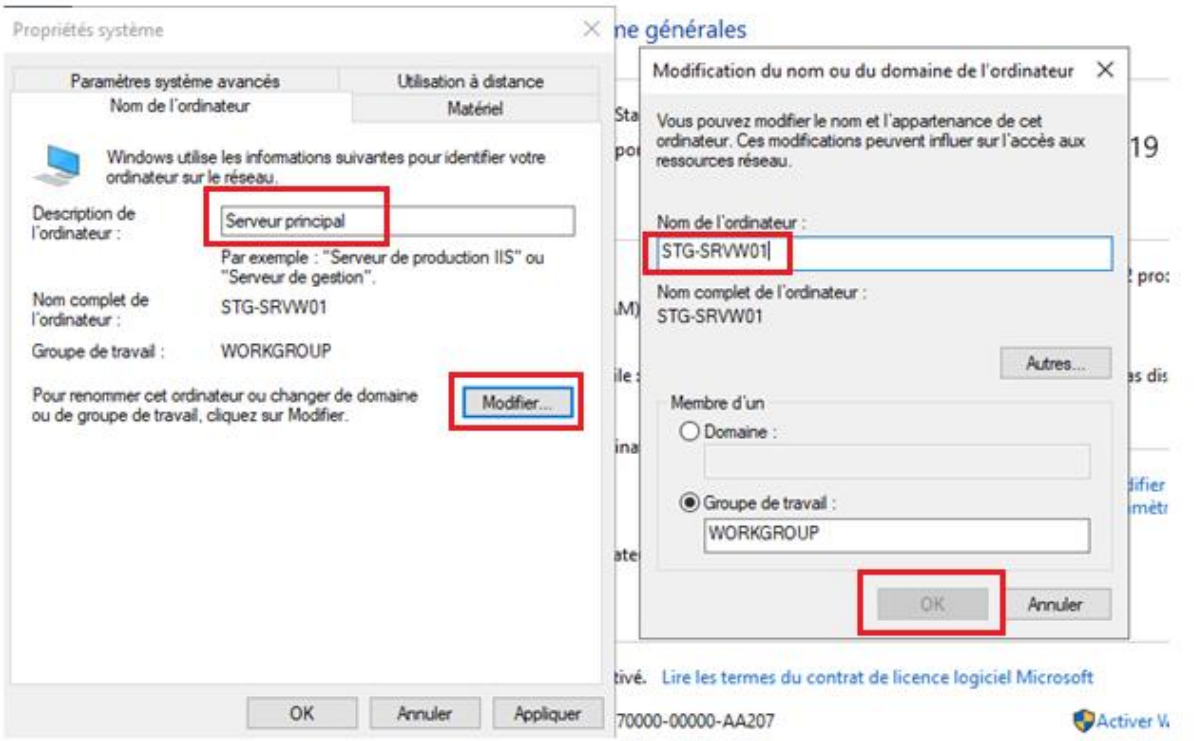




Cliquez ensuite sur **Paramètres système avancés**, puis suivez les étapes ci-dessous.







Redémarrez le serveur pour appliquer les modifications.

Sous PowerShell

Il est également possible de renommer le serveur via PowerShell, ce qui est plus rapide et particulièrement utile sur les versions Core de Windows Server. La commande à utiliser est la suivante :

```
Rename-Computer "STG-SRVW01"
```

Ensuite, redémarrez le serveur pour appliquer les modifications. Sous PowerShell, utilisez la commande suivante :

```
Restart-Computer
```

La façon la plus simple de vérifier le nom du serveur est d'utiliser la commande hostname, que ce soit en CMD ou dans PowerShell :

```
C:\Users\Administrateur>hostname
STG-SRVW01

C:\Users\Administrateur>
```

Configuration de l'association des cartes réseaux : NIC Teaming

Pour assurer la **tolérance aux pannes** et optimiser la **répartition de charge réseau**, nous allons configurer le **NIC Teaming**, une fonctionnalité native de Windows Server. Cette configuration permet également d'améliorer la **bande passante** globale, répondant ainsi aux besoins de haute disponibilité du client.

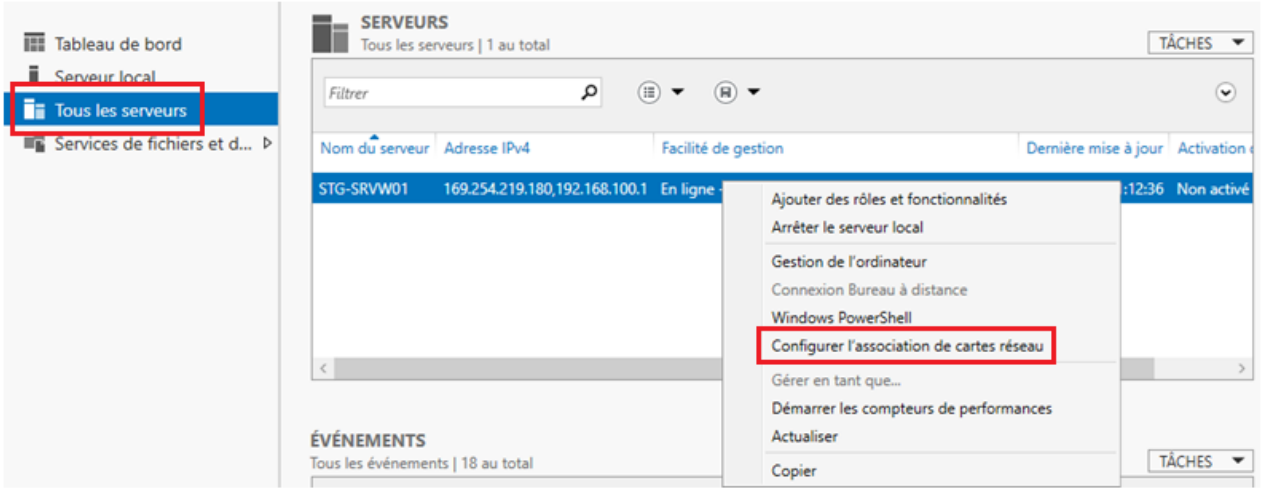
Deux méthodes seront présentées :

- **En mode graphique** via le Gestionnaire de serveur
- **En ligne de commande via PowerShell**, notamment utile pour les serveurs Windows en version Core.

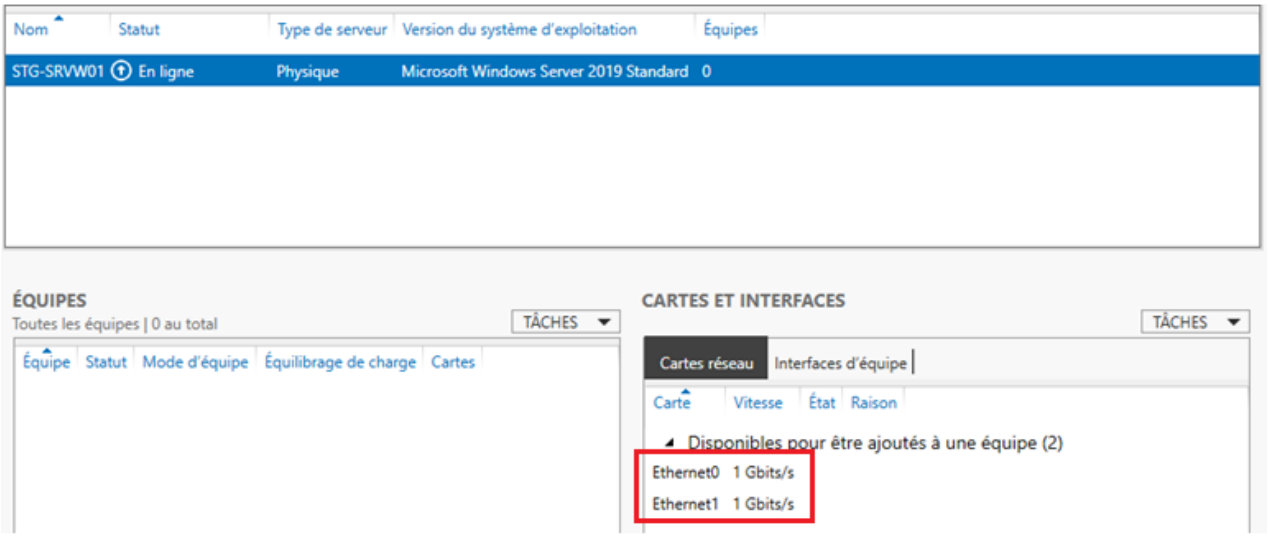
🔸 **Remarque** : il est indispensable de disposer de **plus d'une carte réseau** pour pouvoir créer une équipe d'agrégation (NIC Teaming).

Mode graphique

Dans le Gestionnaire de serveur, accédez à l'onglet **Tous les serveurs**, faites un clic droit sur le serveur concerné, puis cliquez sur **Configurer l'association de cartes réseau**.

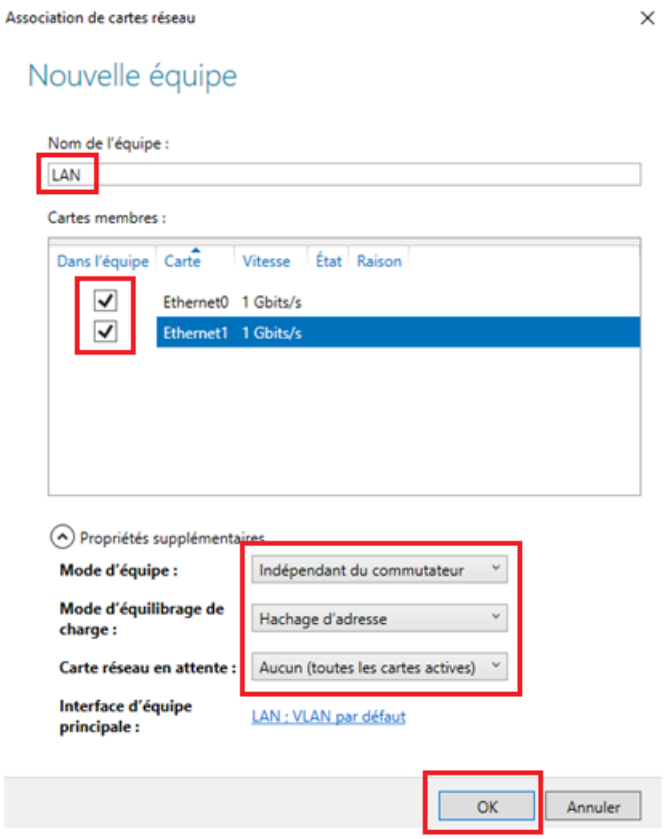


Dans la fenêtre d'association des cartes, les deux interfaces réseau apparaissent avec une vitesse par défaut de 1 Gbit/s.



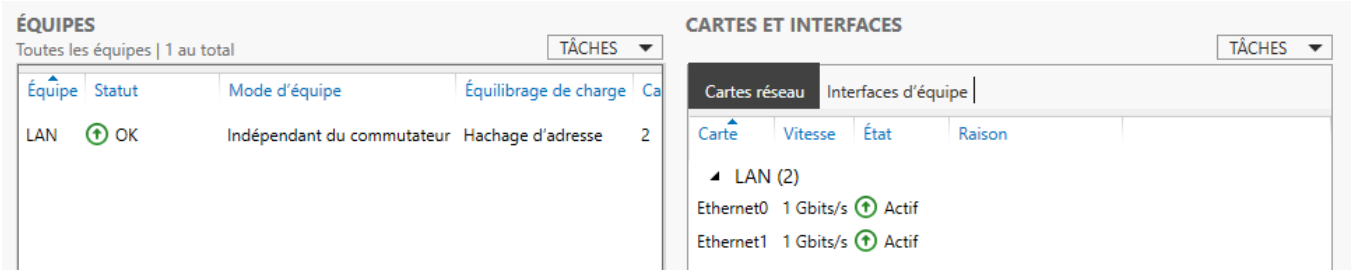
Pour créer une nouvelle équipe, cliquez sur **Tâches**, puis sélectionnez **Nouvelle équipe**.

Donnez un nom à l'équipe, puis sélectionnez les cartes réseau à inclure dans celle-ci en les cochant.



- **Mode d'équipe** : *Indépendant du commutateur* — permet d'utiliser des cartes reliées à des commutateurs différents, augmentant ainsi la tolérance aux pannes et la haute disponibilité.
- **Équilibrage de charge** : *Hachage d'adresse* — répartit intelligemment le trafic entre les interfaces réseau.
- **Carte réseau en veille** : *Aucune* — les deux interfaces restent actives pour optimiser les performances.

Cliquez ensuite sur **OK** pour finaliser la création de l'équipe.



Le NIC Teaming a été correctement créé et configuré.

Sous Powershell

Pour créer l'association des cartes réseau via PowerShell, commencez par identifier le nom des interfaces disponibles à l'aide de la commande suivante :

```
Get-NetAdapter
```

Ensuite, créez l'équipe d'agrégation des interfaces réseau à l'aide de la commande suivante :

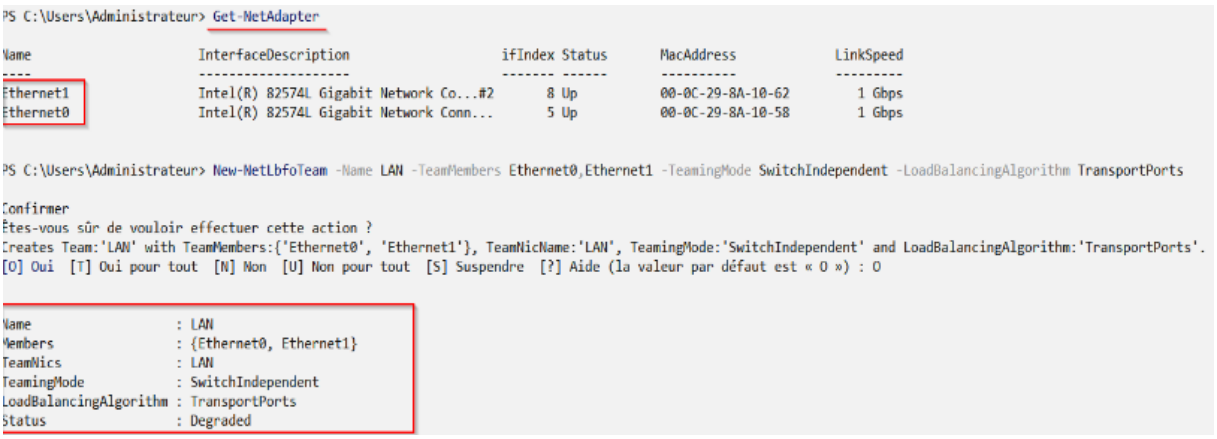
```
New-NetLbfoTeam -Name LAN -TeamMembers Ethernet0,Ethernet1 -TeamingMode
SwitchIndependent -LoadBalancingAlgorithm TransportPorts
```

Name : nom de l'équipe d'agrégation

TeamMembers : interfaces réseau à inclure dans l'équipe

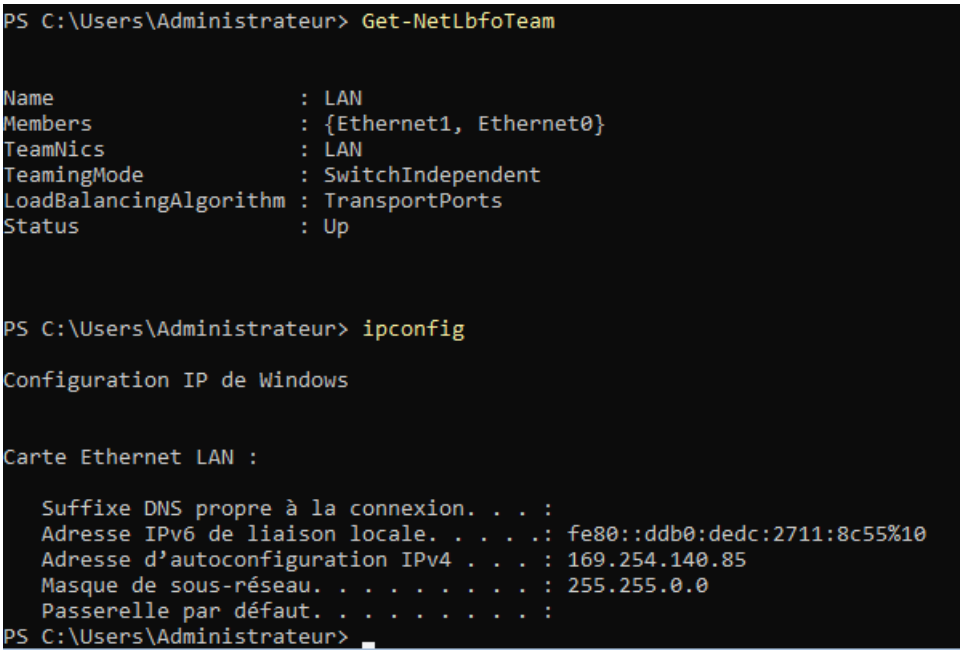
TeamingMode : mode d'association des cartes (identique à celui vu en interface graphique)

LoadBalancingAlgorithm : TransportPorts (équivalent au hachage d'adresse, utilisé par défaut si aucun autre algorithme n'est précisé)



Pour vérifier que l'association des cartes réseau a bien été effectuée, exécutez la commande suivante :

```
Get-NetLbfoTeam
```



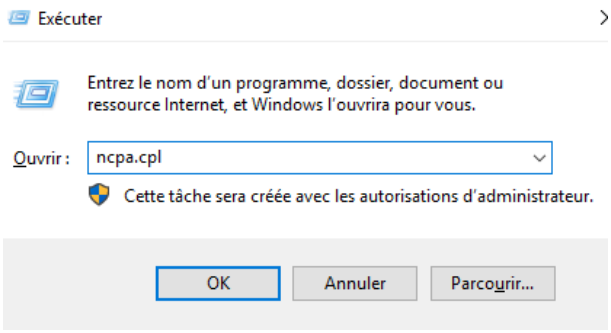
Une fois l'association des cartes réseau configurée, il convient désormais de renseigner l'adressage IP du serveur : une étape essentielle avant l'installation des rôles et fonctionnalités.

Configuration réseau du serveur

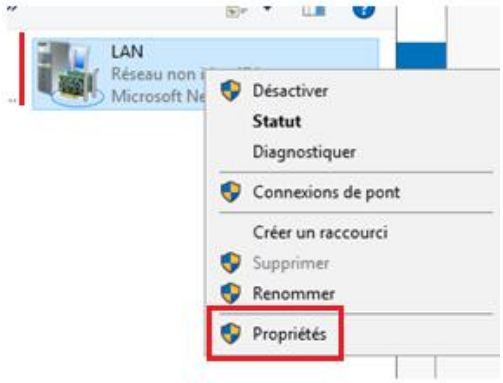
Pour la configuration réseau, nous allons attribuer une adresse IP statique à l'interface issue de l'association des cartes réseau. Nous commencerons par effectuer cette configuration via le Panneau de configuration.

Mode graphique

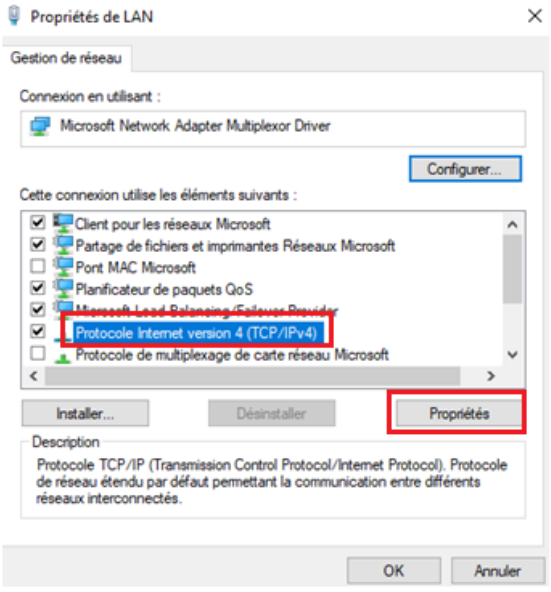
Il existe plusieurs façons d'accéder à la configuration des interfaces réseau via le Panneau de configuration. Pour simplifier l'opération, nous utiliserons le menu Exécuter (**Windows + R**) en saisissant la commande **ncpa.cpl**, qui ouvre directement la fenêtre des connexions réseau.



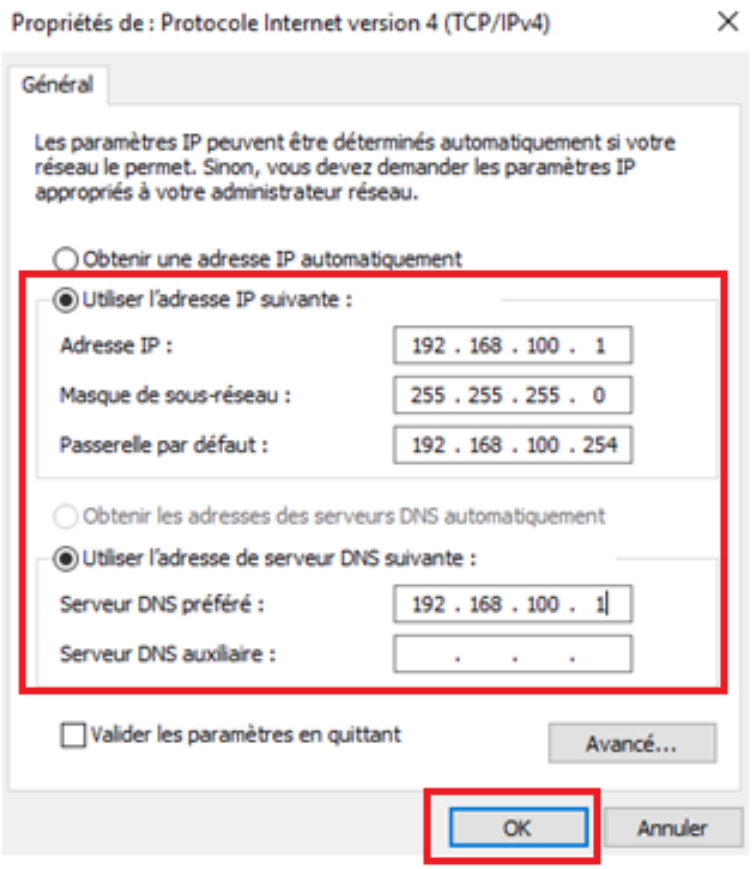
Sélectionnez ensuite l'interface correspondant à l'équipe d'association, faites un clic droit dessus, puis cliquez sur **Propriétés**.



Cliquez sur **Protocole Internet version 4 (TCP/IPv4)**, puis sur le bouton **Propriétés**.



Configurez ensuite l'adresse IP en vous référant au plan d'adressage défini pour le projet (par exemple, 192.168.100.1/24 pour le serveur principal de Strasbourg). Cliquez sur **OK** pour valider la configuration.



Vérifiez la configuration IP en exécutant la commande ipconfig depuis l'invite de commande ou PowerShell.

```
PS C:\Users\Administrateur> ipconfig

Configuration IP de Windows


Carte Ethernet LAN :

   Suffixe DNS propre à la connexion. . . :
   Adresse IPv6 de liaison locale. . . . .: fe80::a535:90ec:c69a:a21%19
   Adresse IPv4. . . . . . . . . . . . . .: 192.168.100.1
   Masque de sous-réseau. . . . . . . . . : 255.255.255.0
   Passerelle par défaut. . . . . . . . . : 192.168.100.254
```

Sous PowerShell

Comme pour la configuration du NIC Teaming, il est nécessaire de récupérer des informations sur l'interface à configurer, en l'occurrence l'interface LAN du serveur Windows. Pour cela, la commande à utiliser sous PowerShell est : **Get-NetAdapter**.

Cette méthode sera notamment utilisée pour la configuration réseau des serveurs Windows Core.
Les captures d'écran en ligne de commande présentées ci-dessous correspondent à la configuration du serveur **STG-SRVW02** (serveur Core de Strasbourg).

```
PS C:\Users\Administrateur> Get-NetAdapter

Name                      InterfaceDescription                    ifIndex Status       MacAddress             LinkSpeed
----                      --------------------                    ------- ------       ----------             ---------
Ethernet0                 Intel(R) 82574L Gigabit Network Co...#2       7 Up           00-0C-29-84-6E-A5        1 Gbps
LAN                       Microsoft Network Adapter Multiplexo...      10 Up           00-0C-29-84-6E-AF        2 Gbps
Ethernet1                 Intel(R) 82574L Gigabit Network Conn...       5 Up           00-0C-29-84-6E-AF        1 Gbps
```

Récupérez ensuite l'index de l'interface à configurer, puis saisissez la commande suivante :

```
PS C:\Users\Administrateur> New-NetIPAddress -InterfaceIndex 10 -IPAddress 192.168.100.2 -PrefixLength 24 -DefaultGatewa
y 192.168.100.254
```

New-NetIPAddress -InterfaceIndex 11 -IPAddress 192.168.100.2 -PrefixLength 24 -DefaultGateway 192.168.100.254

InterfaceIndex : numéro d'index de l'interface à configurer

IPAddress : adresse IP que l'on souhaite attribuer

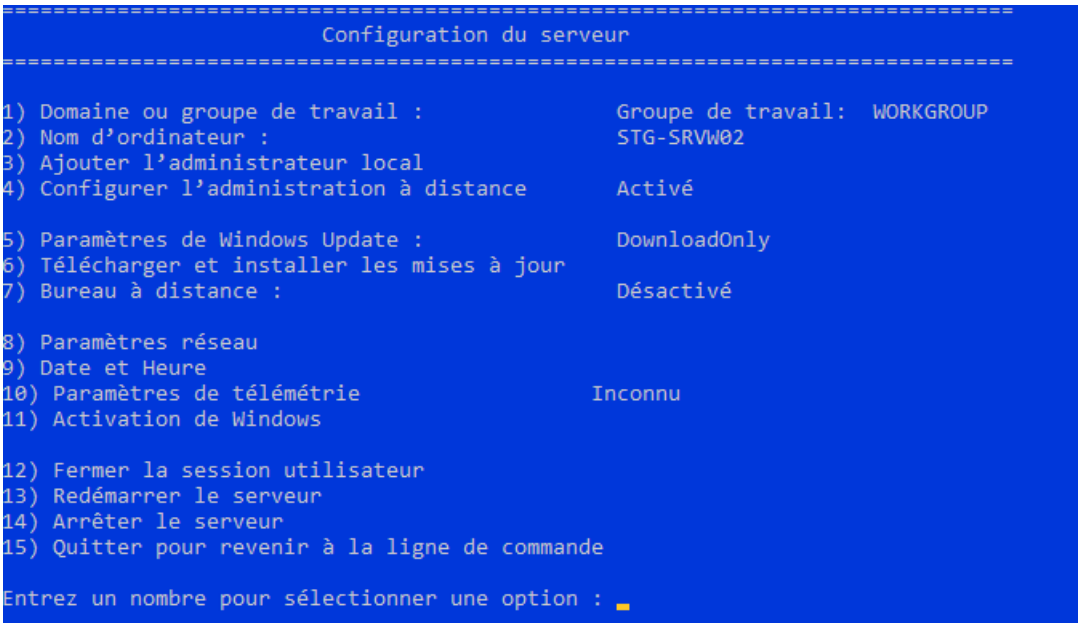
PrefixLength : longueur du préfixe du masque de sous-réseau (notation CIDR)

DefaultGateway : adresse de la passerelle par défaut du réseau

Les étapes de configuration du NIC Teaming et de l'adressage IP ont également été appliquées sur les serveurs du site de Mulhouse, de manière identique à celles décrites précédemment pour Strasbourg, en adaptant uniquement les adresses IP et la passerelle réseau.

Utilisation de sconfig pour la configuration des serveurs

Sconfig est un outil intégré à Windows Server permettant d'effectuer diverses configurations de manière interactive sur les serveurs en version Core.
Il permet notamment de renommer l'ordinateur, configurer le réseau, activer le Bureau à distance, rejoindre un domaine, et bien plus.
Pour l'exécuter, il suffit de taper sconfig dans l'invite de commande ou dans PowerShell.



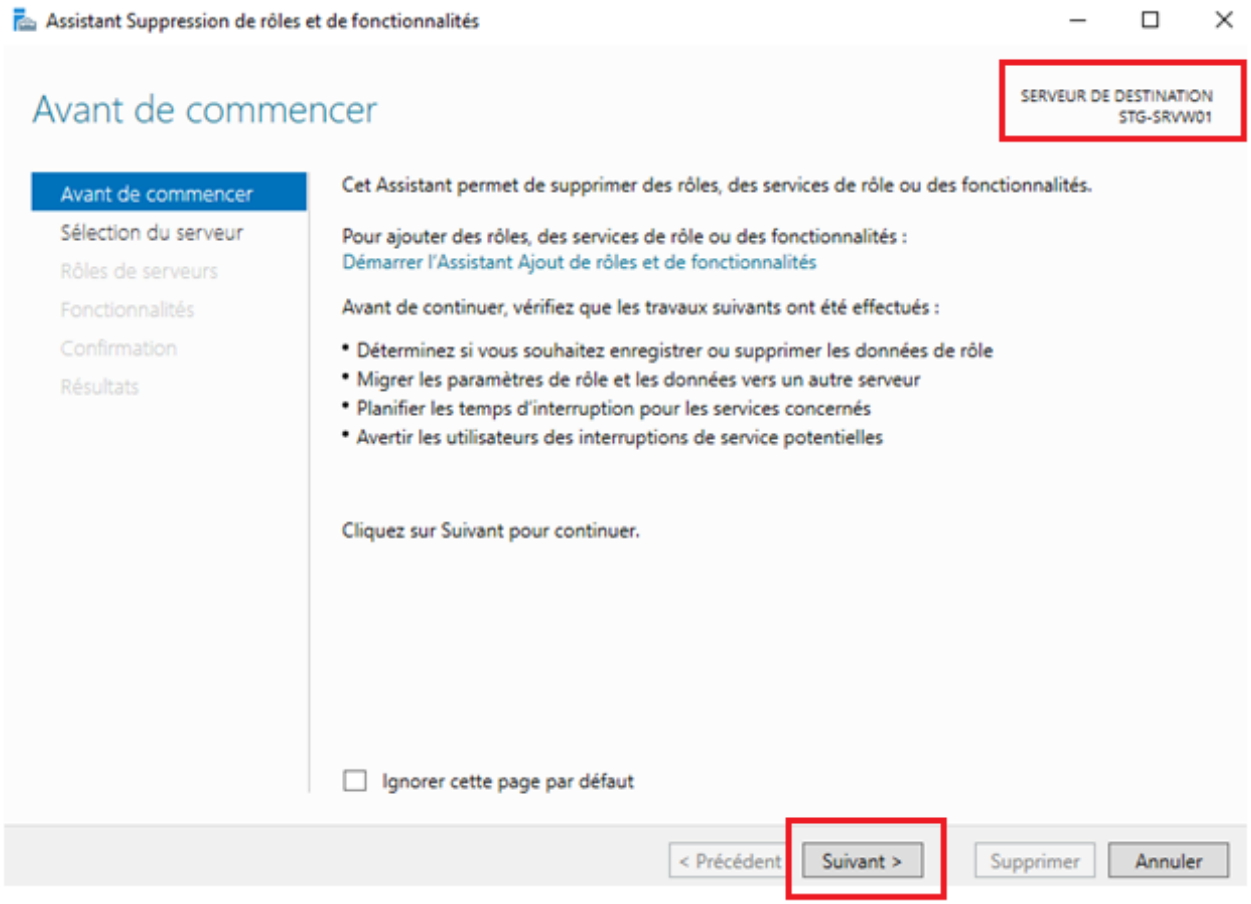
Il suffit ensuite de sélectionner le numéro correspondant à l'action souhaitée.
L'utilisation de cet outil est fortement recommandée pour réaliser rapidement les principales configurations système.
Une fois les paramètres de base appliqués, nous pouvons désormais passer à l'installation des rôles et services, en commençant par **Active Directory**, afin d'assurer la **redondance** et la **haute disponibilité** du domaine.

3.1.4) Déploiement d'Active Directory

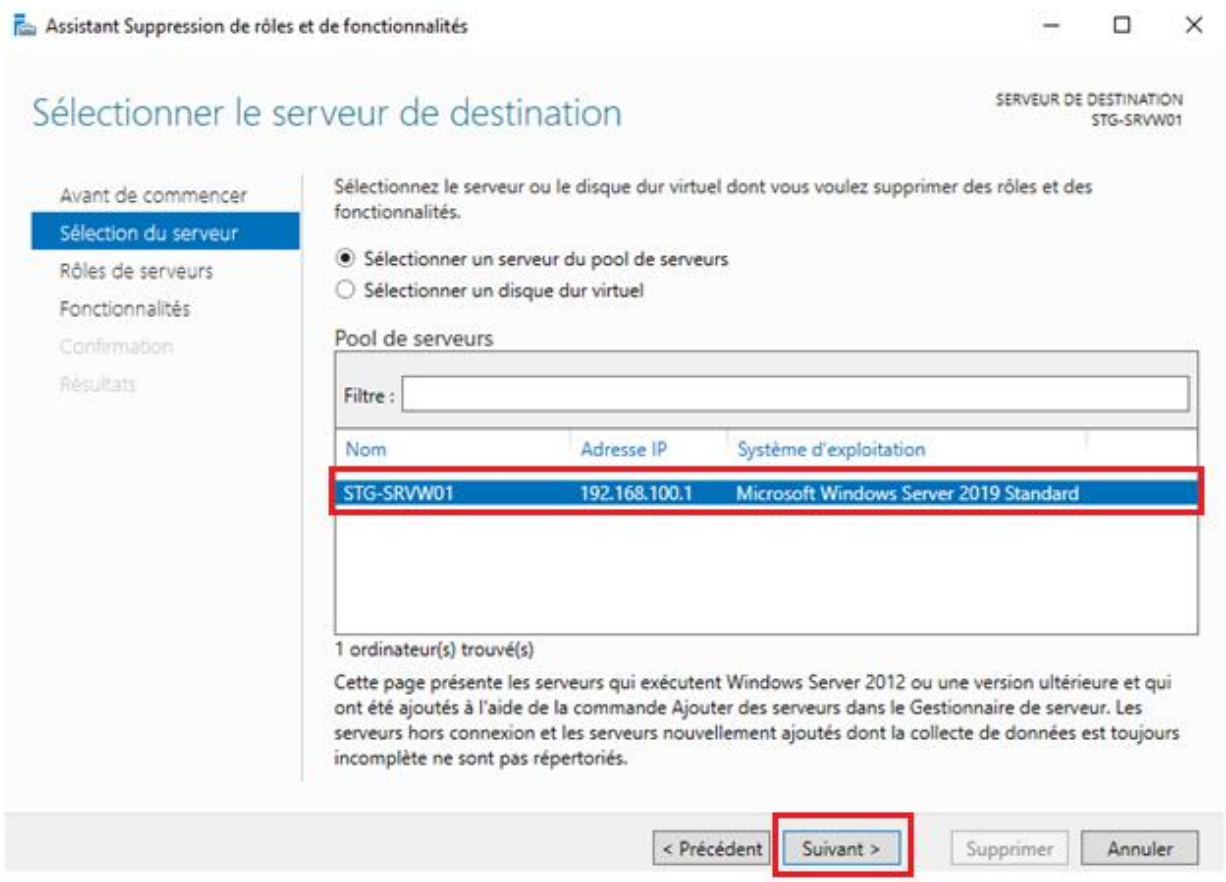
Installation en mode graphique

Pour installer le service d'annuaire Active Directory, il nous faut aller sur le **Gestionnaire de Serveur**, cliquer sur **Gérer**, et puis **Ajouter des rôles et des fonctionnalités**. Vous pouvez également cliquer directement sur **Ajouter des rôles et des fonctionnalités** présents sur le Tableau de bord.

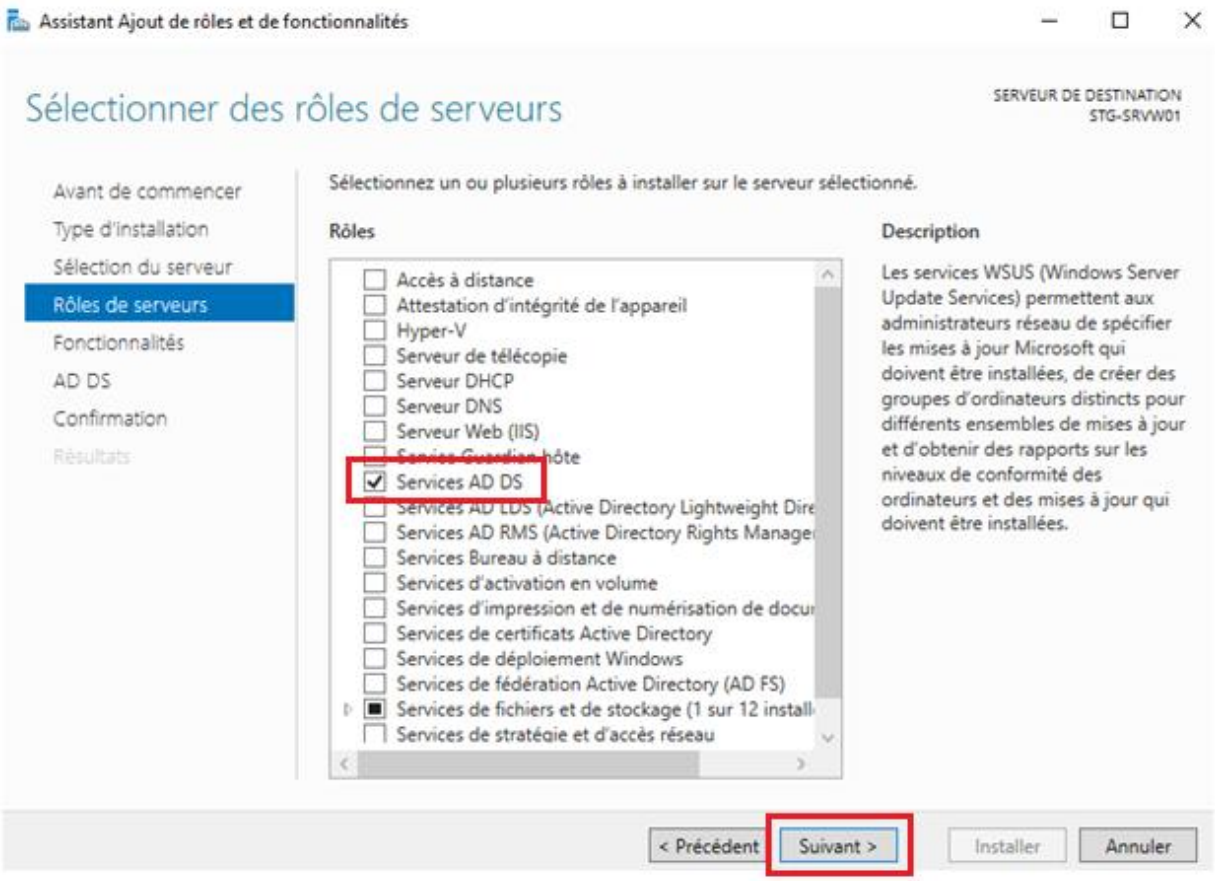
Une fenêtre s'affiche pour sélectionner le **serveur de destination** de l'installation (dans notre cas, STG-SRVW01).
Cliquez ensuite sur **Suivant** jusqu'à atteindre l'étape de sélection du rôle à installer.



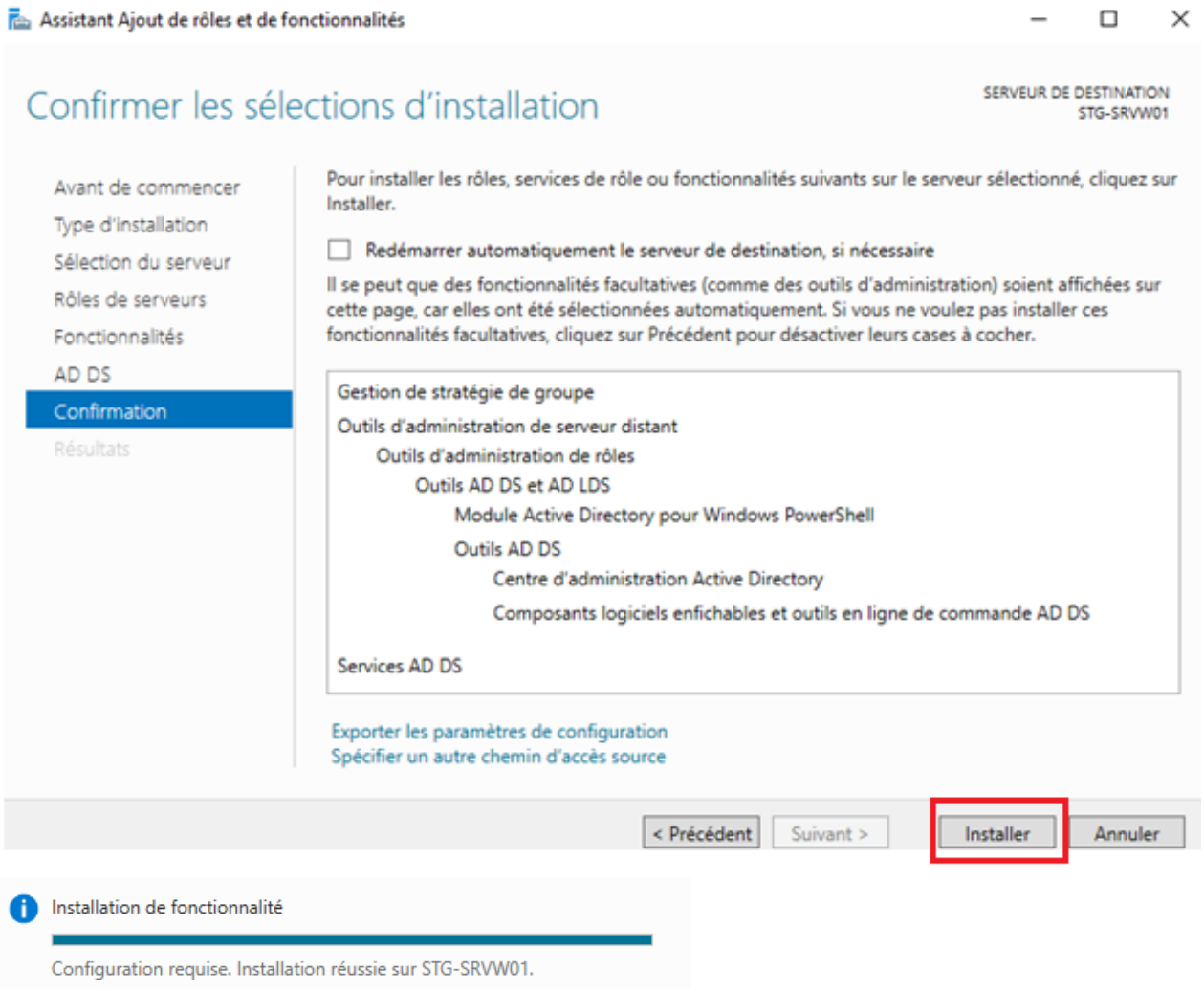
À mesure que d'autres serveurs seront intégrés au domaine, il est essentiel de bien sélectionner le serveur concerné lors de l'installation des rôles.
Une convention de nommage claire et cohérente en amont facilite cette identification.
Dans notre cas, pour cette première installation, seul le **serveur principal de Strasbourg (STG-SRVW01)** est disponible.



Sélectionnez ensuite **Services AD DS** afin d'installer les **Services de domaine Active Directory**.

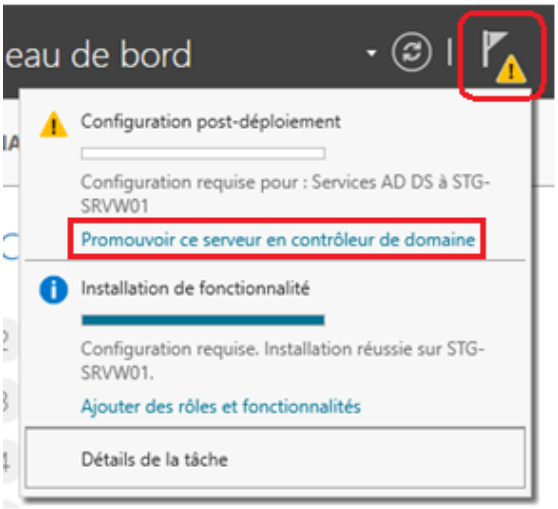


Cliquez sur **Suivant** jusqu'à l'étape finale, puis sur **Installer** pour lancer l'installation du rôle **Active Directory Domain Services**.

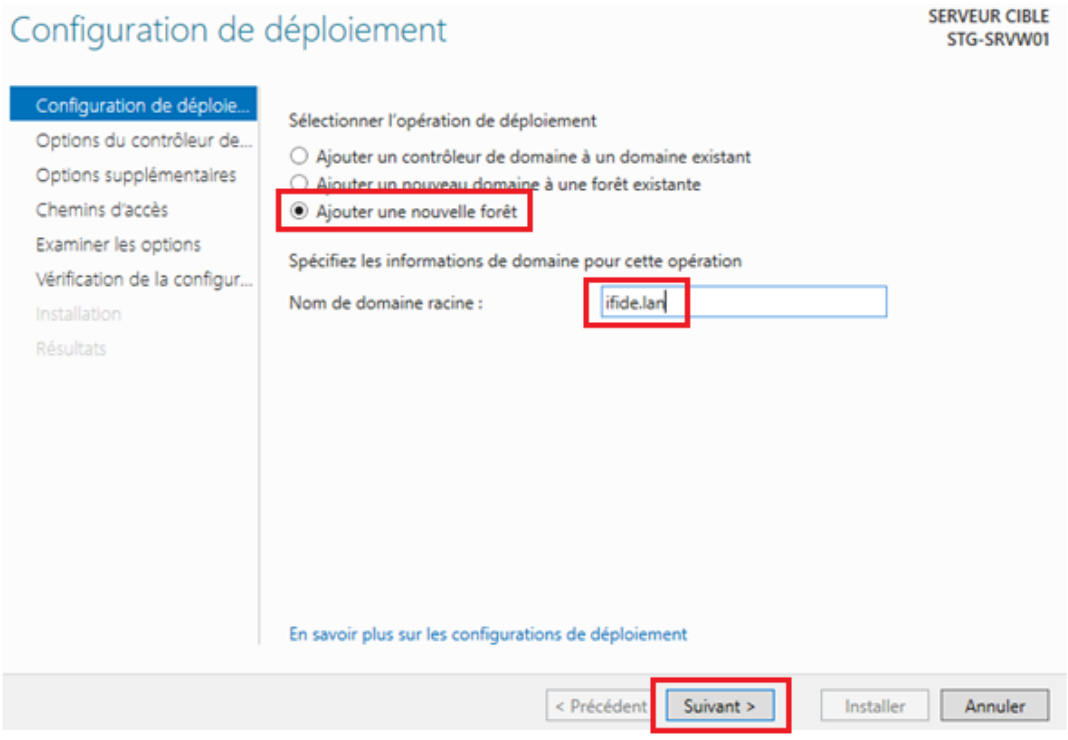


Promotion du serveur en contrôleur de domaine

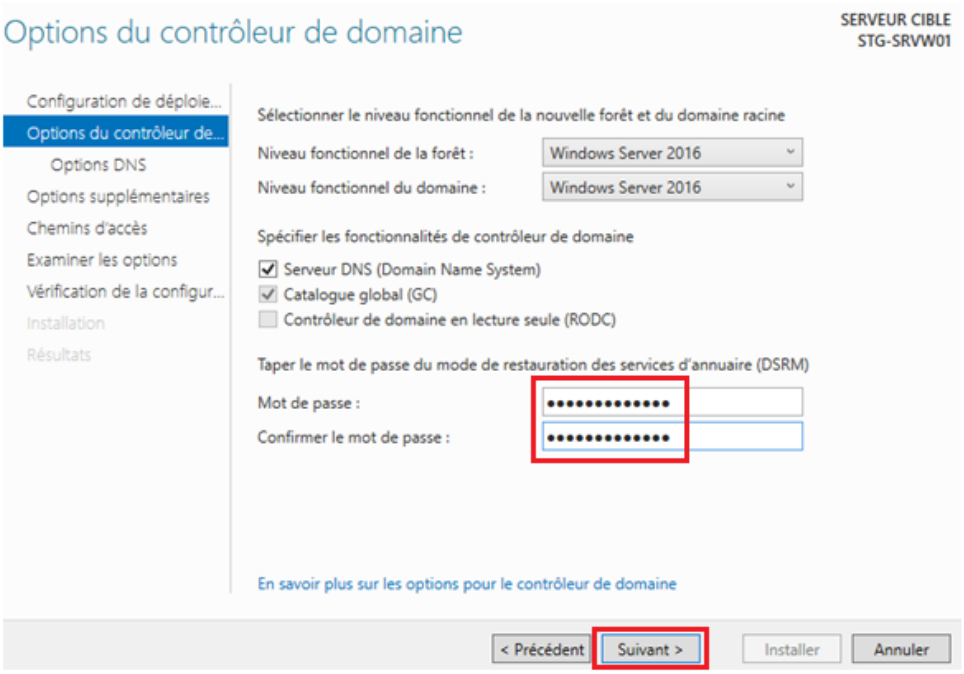
Pour promouvoir un serveur en tant que contrôleur de domaine, ouvrez le **Gestionnaire de serveur**, cliquez sur **l'icône d'avertissement** en haut à droite (panneau jaune avec un drapeau), puis sélectionnez **"Promouvoir ce serveur en contrôleur de domaine"**.



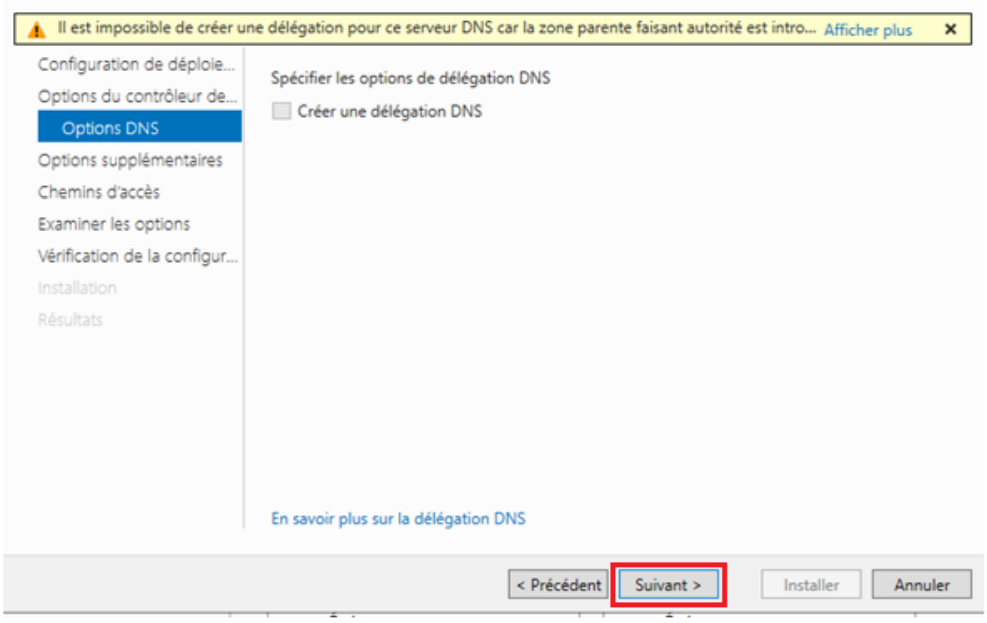
Sélectionnez **"Ajouter une nouvelle forêt"**, puis renseignez le nom de domaine défini pour ce projet, ici : **ifide.lan**.



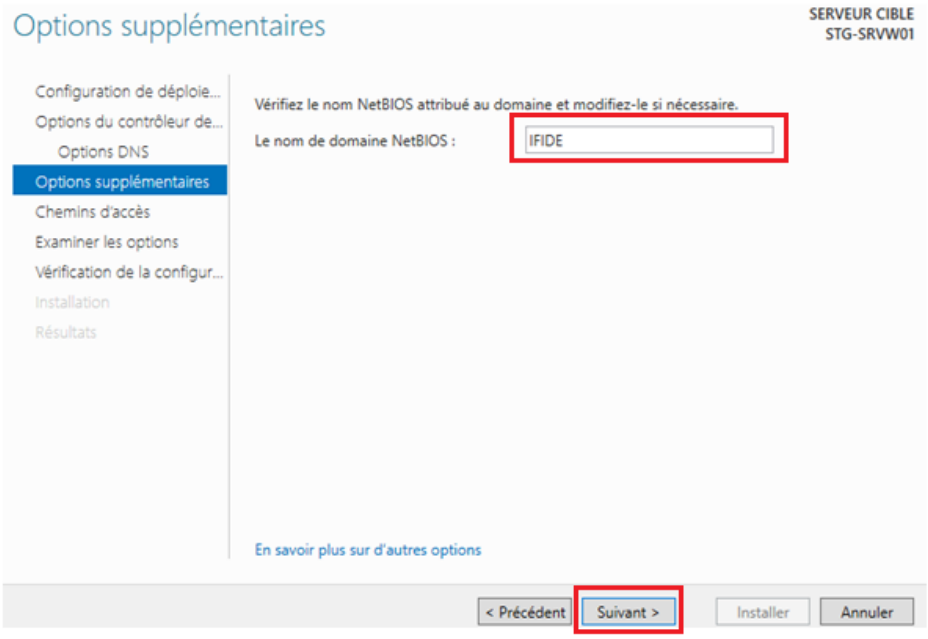
À cette étape, laissez les niveaux fonctionnels par défaut (Windows Server 2016), conservez les options **Serveur DNS** et **Catalogue global** cochées, puis définissez un **mot de passe pour le mode de restauration des services d'annuaire (DSRM)**. Cliquez ensuite sur **Suivant**.



Cette étape affiche un message informatif indiquant qu'aucune délégation DNS ne peut être créée, ce qui est normal dans le cadre d'une nouvelle forêt locale.

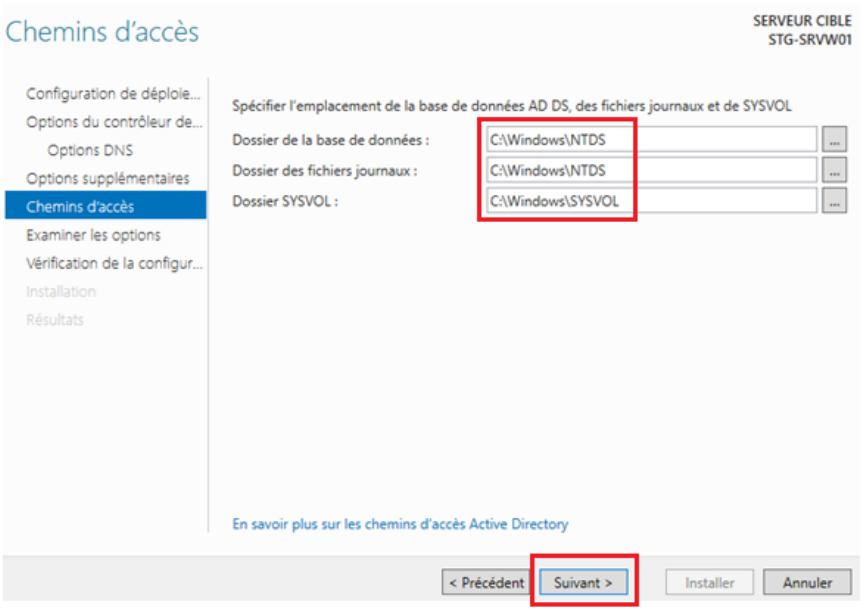


À cette étape, vous pouvez vérifier et éventuellement modifier le **nom NetBIOS** attribué au domaine.

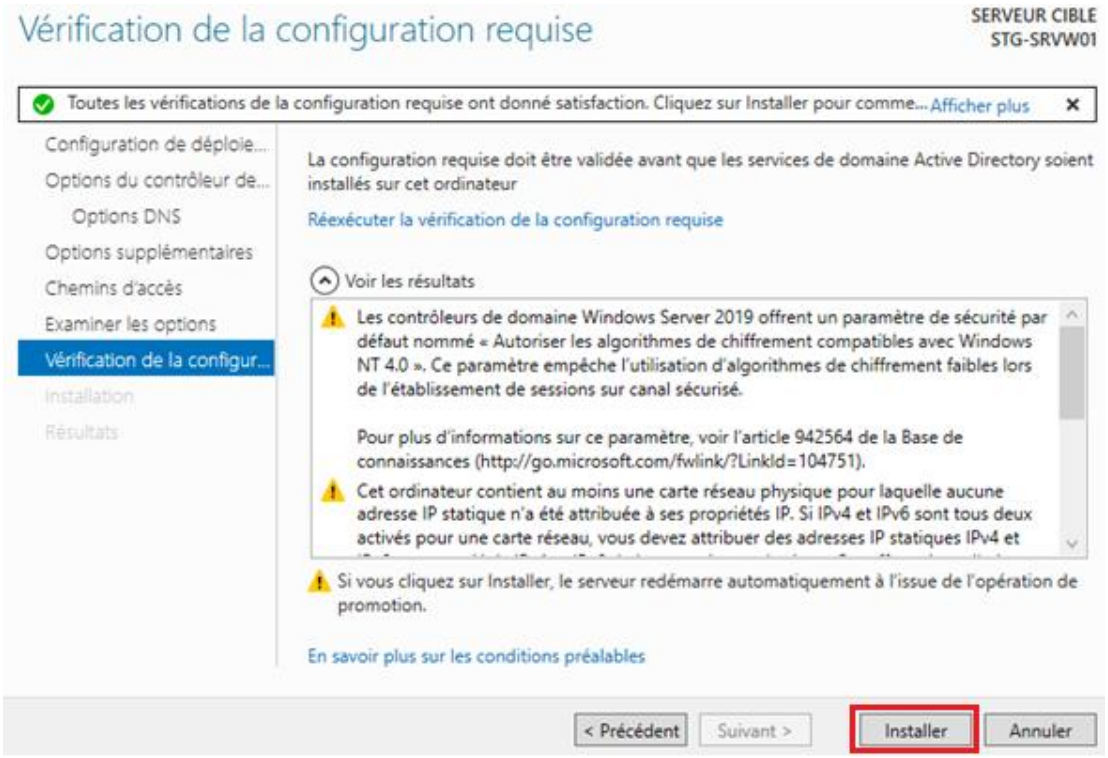


Les chemins d'accès par défaut, indiqués sur la fenêtre suivante, représentent les emplacements des dossiers suivants :

- **Base de données Active Directory**
- **Fichiers journaux**
- **Dossier SYSVOL** (répertoire système spécial des contrôleurs de domaine)



Enfin, cliquez sur **Installer** et attendez la fin de la promotion. À la fin de l'installation, il est impératif de **redémarrer le serveur** pour appliquer les modifications et se connecter au domaine **IFIDE.LAN**.



Après le redémarrage du serveur, l'écran de connexion affichera le **nom NetBIOS du domaine** et le compte **Administrateur**. Par défaut, le mot de passe de l'administrateur du domaine est identique à celui de l'administrateur local du serveur.

Le rôle Active Directory étant désormais installé, nous allons passer à la mise en place du cluster du domaine Active Directory entre les sites de Strasbourg et Mulhouse, en assurant la redondance et la réplication entre les deux contrôleurs de domaine.

3.1.5) Installation du cluster Active Directory

Avant d'installer le cluster, les prérequis suivants doivent être réalisés sur les serveurs de Mulhouse :

- Renommer chaque serveur
- Mettre en place le NIC Teaming (association des cartes réseau)
- Configurer les paramètres réseau, en définissant une IP statique et en renseignant comme serveur DNS l'adresse IP du contrôleur de domaine de Strasbourg (192.168.100.1) pour permettre la jonction au domaine.

Configuration du DNS sur les serveurs Windows

Avant de rejoindre le domaine, il est nécessaire de s'assurer que le nom de l'ordinateur, l'association des cartes réseau (NIC Teaming) ainsi que l'adressage IP statique ont bien été configurés.

Afin de permettre la jonction au domaine, le **serveur DNS** utilisé par les serveurs de Mulhouse doit pointer vers le **contrôleur de domaine principal situé à Strasbourg** (192.168.100.1).

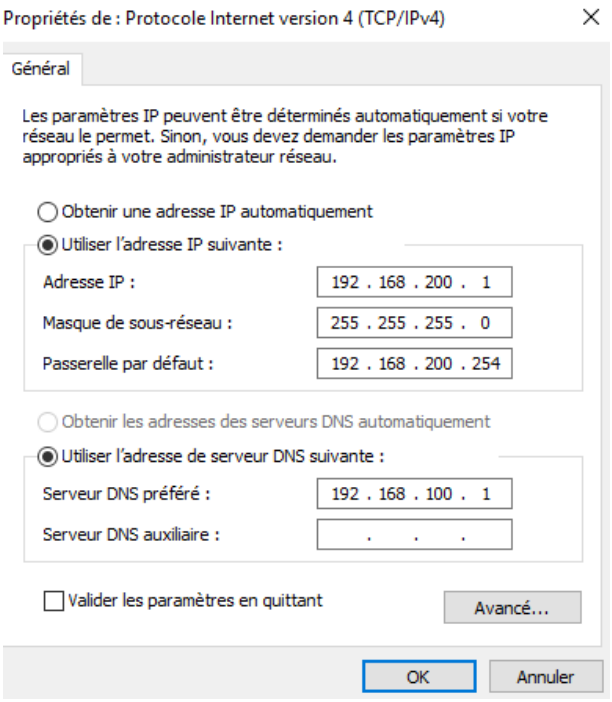
Cette configuration peut être réalisée :

Via l'**interface graphique** (Panneau de configuration > Connexions réseau) pour les serveurs avec GUI,

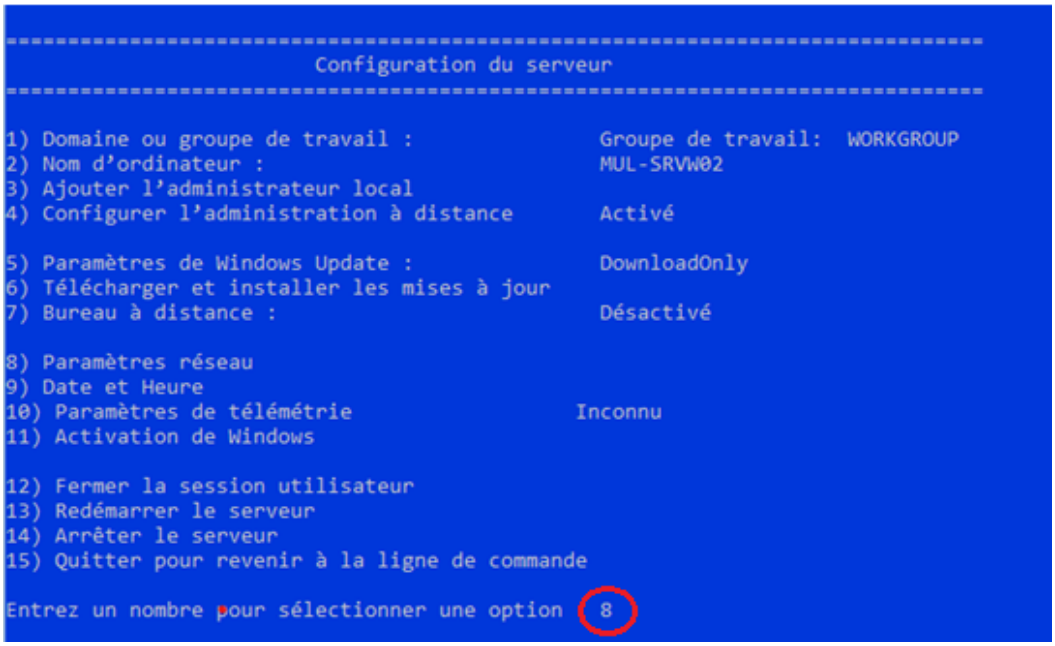
En **PowerShell** après avoir identifié l'interface réseau avec Get-NetAdapter,

Ou plus simplement via l'outil **sconfig**, en choisissant l'option 8 (Paramètres réseau), puis 2 (Configurer le DNS).

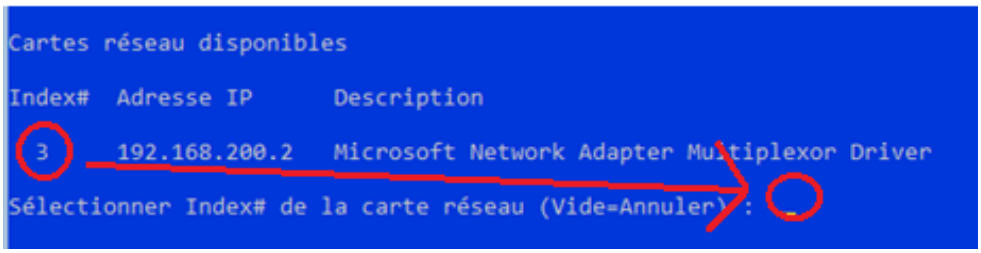
MUL-SRVW01



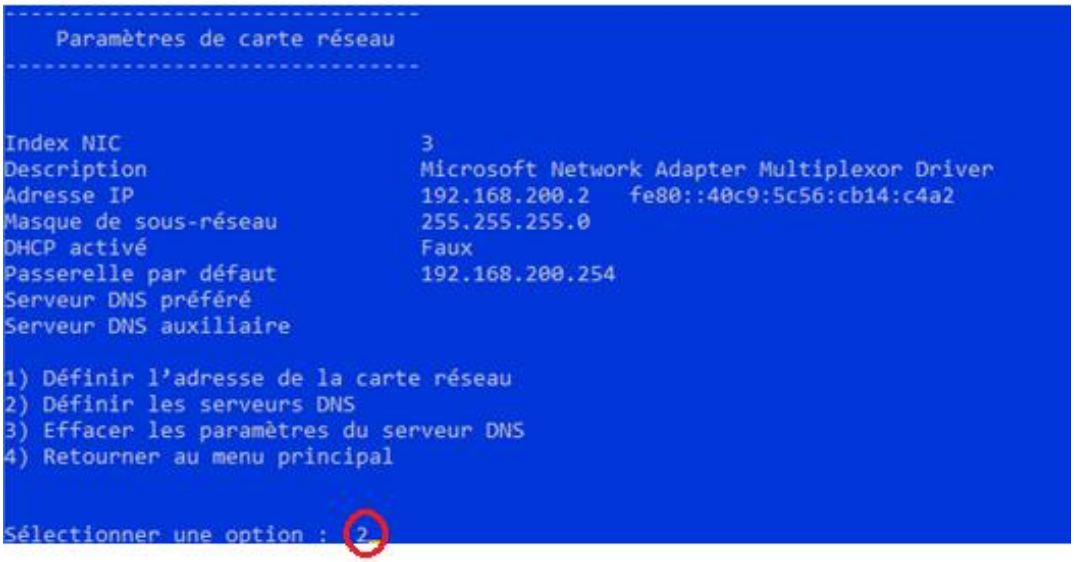
MUL-SRVW02



Cela affichera ensuite la ou les cartes réseau disponibles sur le serveur. Il suffira alors de saisir le numéro correspondant à l'interface à configurer.



Ensuite, appuyez sur **2** pour configurer les **serveurs DNS** associés à cette interface.



Indiquez ensuite l'adresse IP du **serveur principal de Strasbourg** (192.168.100.1) comme **serveur DNS** afin de permettre la jonction au domaine.

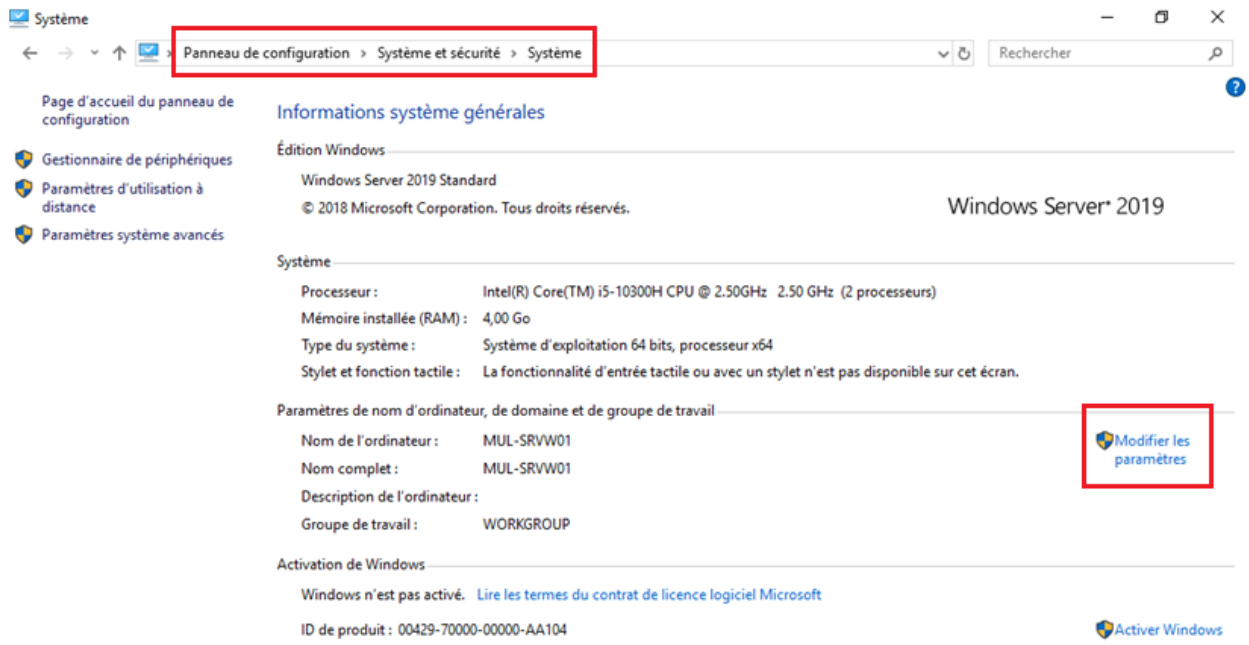
Le DNS a bien été configuré.

Joindre les serveurs dans le domaine

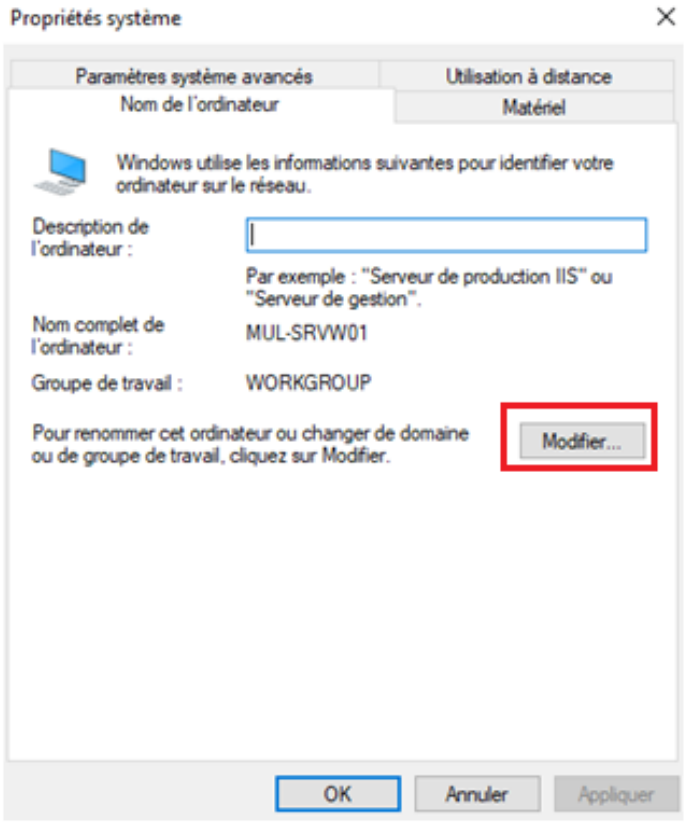
Les serveurs DNS étant désormais configurés sur chaque machine, nous pouvons procéder à la jonction au domaine Active Directory.
Nous allons détailler ici la méthode graphique pour les serveurs avec interface GUI, ainsi que la méthode en ligne de commande via sconfig pour les serveurs en Core.

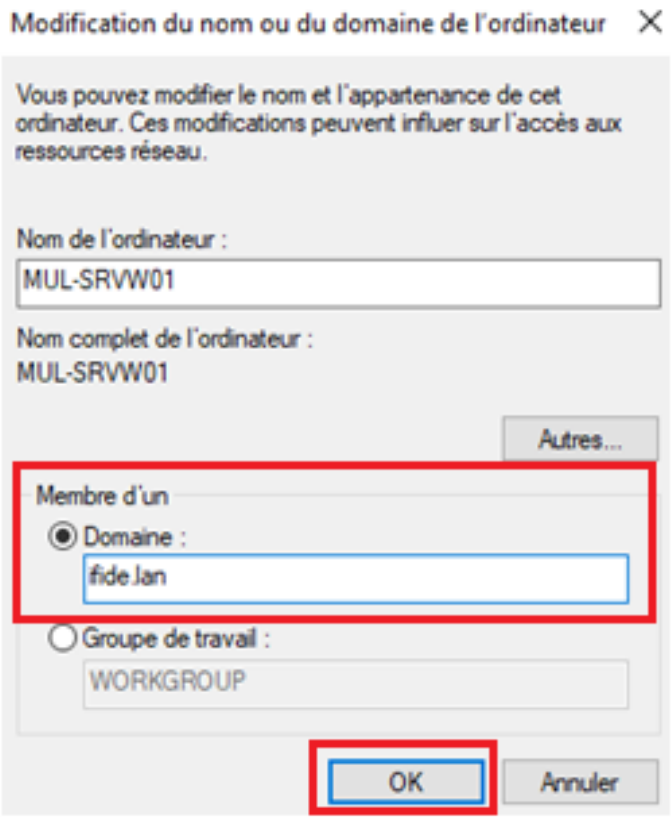
Joindre le domaine en GUI

En mode graphique, ouvrez le **Panneau de configuration**, puis **Système et sécurité > Système, et cliquez sur Modifier les paramètres.**

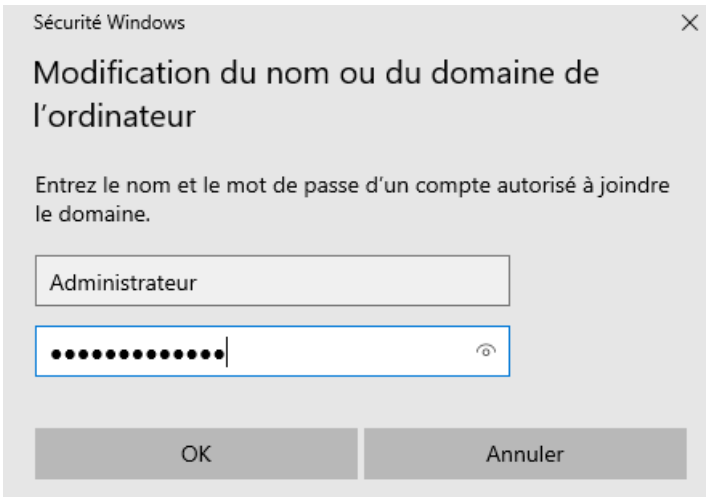


Une fenêtre s'ouvrira : cliquez sur **Modifier...** pour changer le nom de l'ordinateur et le joindre à un domaine.
Saisissez le nom de domaine **ifide.lan** puis cliquez sur **OK.**

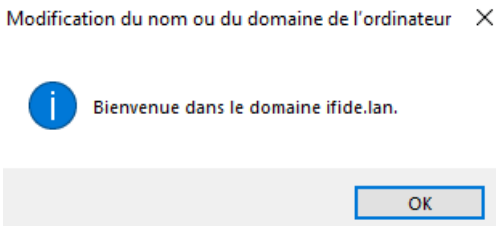




Une fenêtre d'authentification apparaîtra : saisissez les identifiants du compte Administrateur du domaine **ifide.lan**.



Une fois la jonction confirmée, un redémarrage du serveur est nécessaire.



Nous allons maintenant voir la **jonction au domaine via PowerShell** pour les **serveurs Core**, puis la **gestion centralisée des serveurs** depuis la console graphique du serveur principal, notamment pour l'installation des rôles et la mise en place de la **redondance Active Directory**.

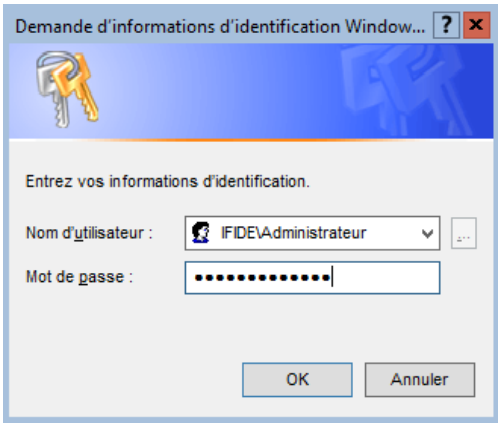
Joindre le domaine par PowerShell

Sous PowerShell, la jonction à un domaine peut se faire en une seule commande, ce qui en fait une méthode rapide et efficace.
L'outil **sconfig** permet également cette opération.
Pour rappel, voici la commande à exécuter sur la machine à joindre au domaine :

```
Add-Computer -DomainName "ifide.lan" -Credential(Get-Credential "IFIDE\Administrateur")
```

Add-Computer -DomainName «ifide.lan» -Credential(Get-Credential «IFIDE\Administrateur»)

Credential : correspond aux identifiants d'un utilisateur du domaine.
L'utilisation de Get-Credential permet de saisir les informations de connexion du compte **IFIDE\Administrateur**.
Une fenêtre d'authentification apparaîtra (même sur un serveur Core) pour entrer le mot de passe associé.



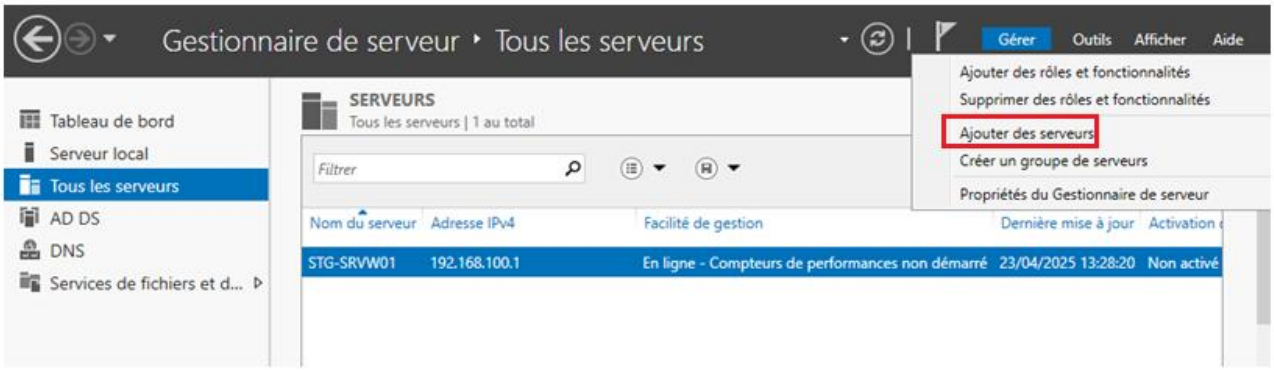
Il suffit ensuite de **redémarrer les serveurs**, puis de **gérer l'ensemble des serveurs depuis le serveur principal situé à Strasbourg**.

Installation des redondances du domaine Active Directory

Maintenant que les serveurs ont rejoint le domaine, ils peuvent être administrés directement depuis la console du Gestionnaire de serveurs.
Nous allons donc procéder à l'installation des rôles et services Active Directory sur les serveurs de Mulhouse (**MUL-SRVW01 et MUL-SRVW02**), afin d'assurer la haute disponibilité du domaine et de répondre aux exigences du client.

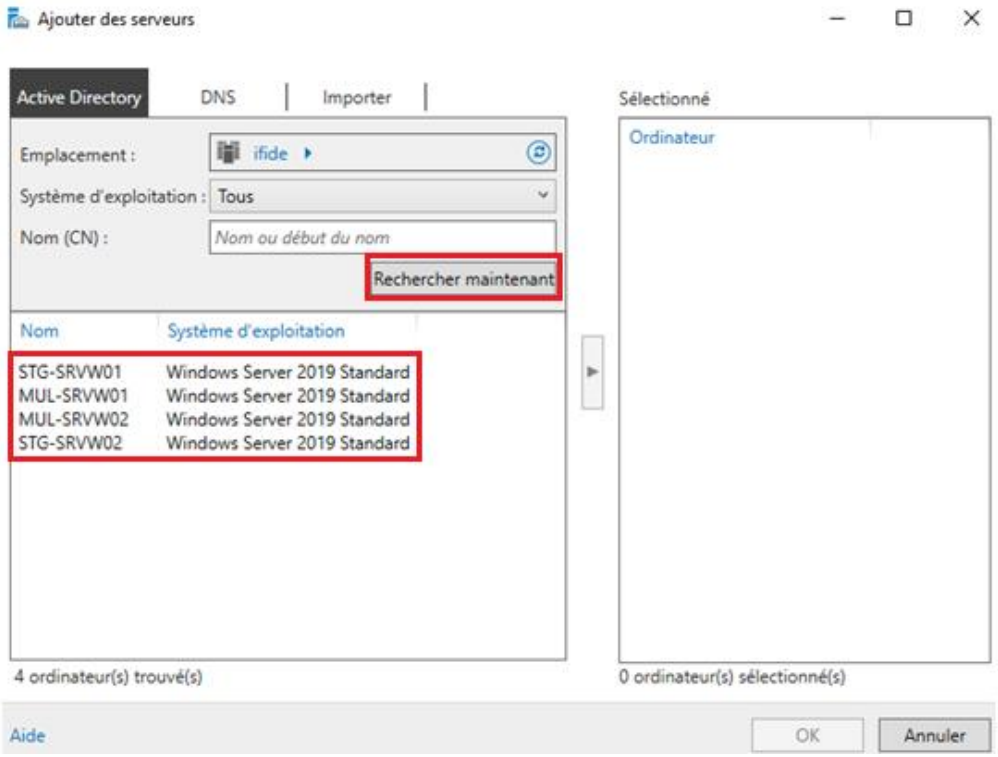
Ajout des serveurs dans le Gestionnaire de serveur

Sur **STG-SRVW01**, le serveur principal de Strasbourg et du domaine, ouvrez le **Gestionnaire de serveur**, cliquez sur **Gérer**, puis sur **Ajouter des serveurs**.

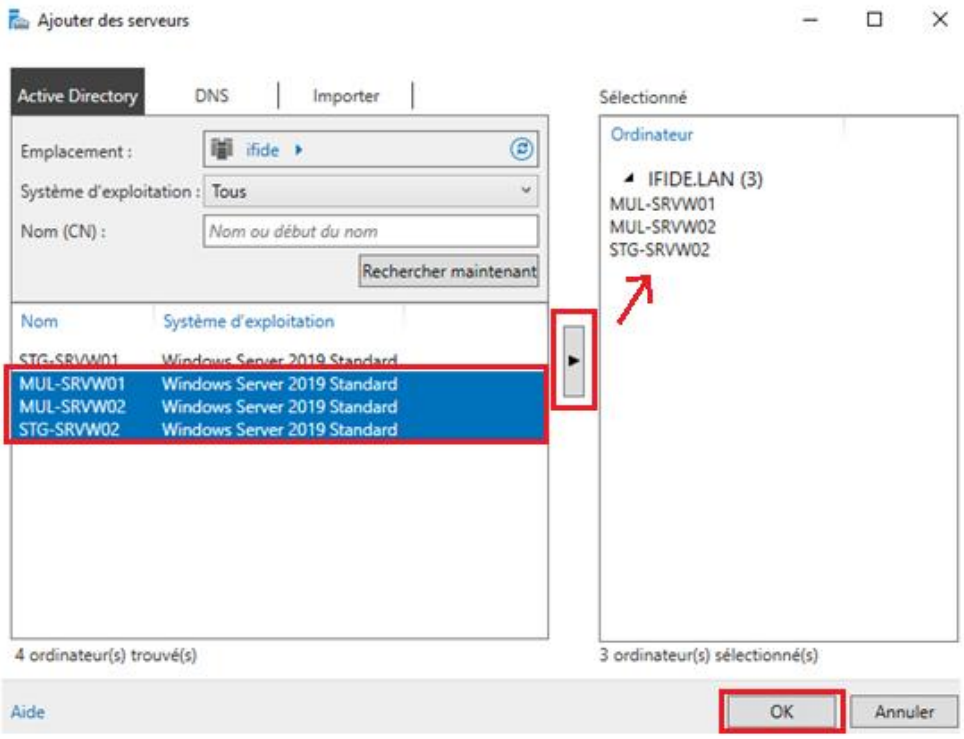


Une fenêtre apparaîtra : vous pouvez saisir le nom de chaque serveur, puis cliquer sur **Rechercher**, ou simplement cliquer sur **Rechercher maintenant** pour afficher tous les serveurs disponibles.

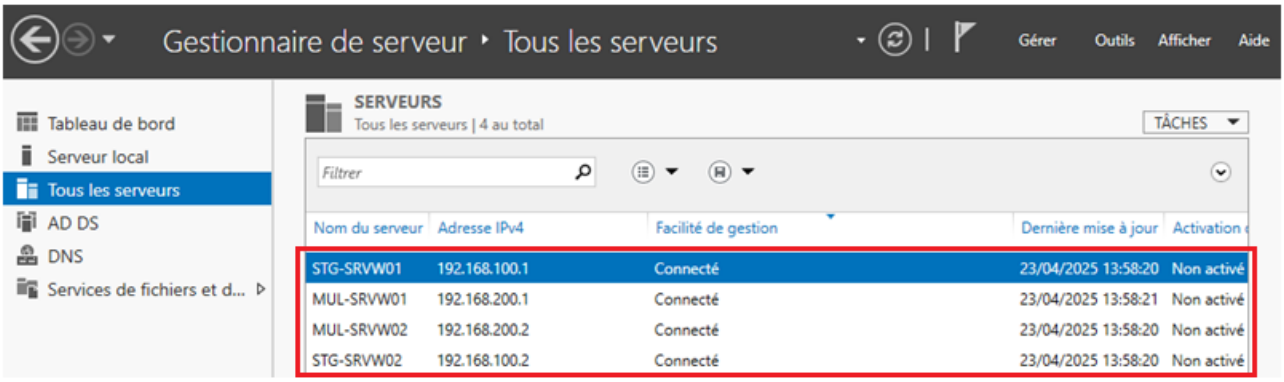
⚠ **Attention** : il est recommandé de saisir quelques caractères du nom de la machine afin de filtrer les résultats, sinon la recherche affichera **tous les ordinateurs du domaine**.
Dans notre cas, cela ne pose pas de problème puisque seuls les **quatre serveurs** sont présents dans l'environnement.



Sélectionnez ensuite les serveurs à ajouter (**STG-SRVW02**, **MUL-SRVW01** et **MUL-SRVW02**), cliquez sur la **flèche vers la droite**, puis validez l'ajout.



Lors de l'actualisation, nous pouvons ainsi voir que les serveurs ont été ajoutés, et procéder à l'installation de l'Active Directory et des contrôleurs de domaine dans la même forêt, pour mettre en place le cluster de l'Active Directory.

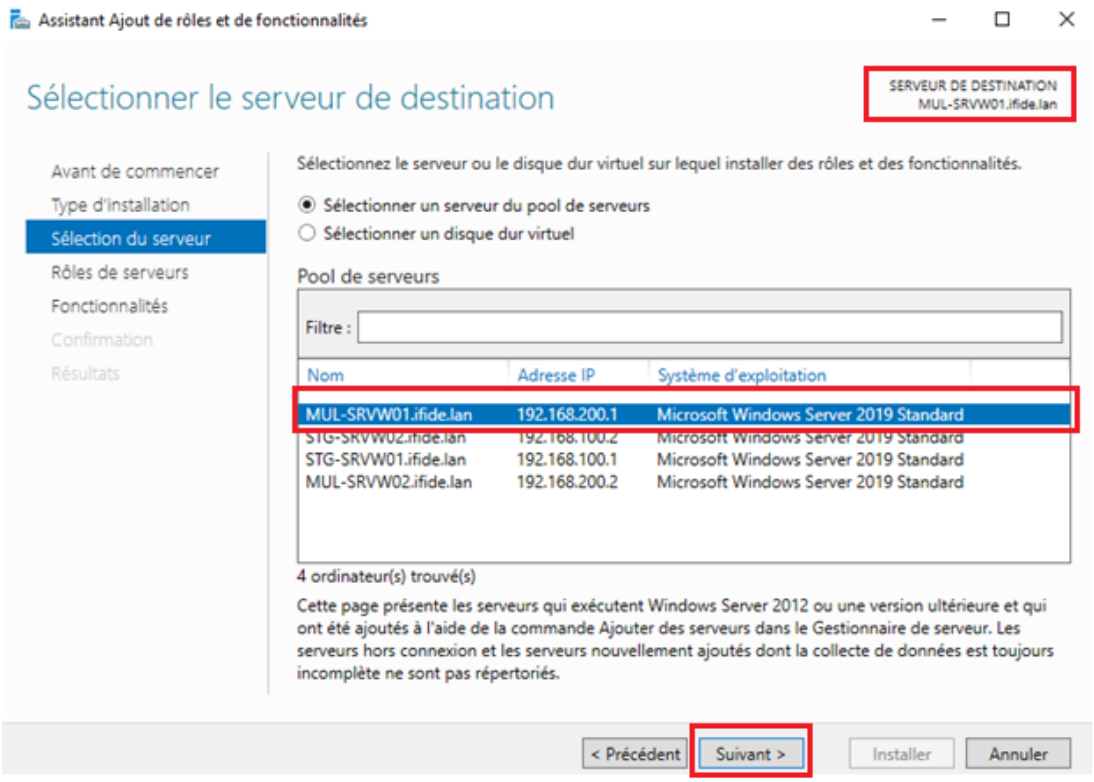


À présent, nous allons passer à l'installation de l'Active Directory sur les serveurs à partir du **Gestionnaire de serveur**.

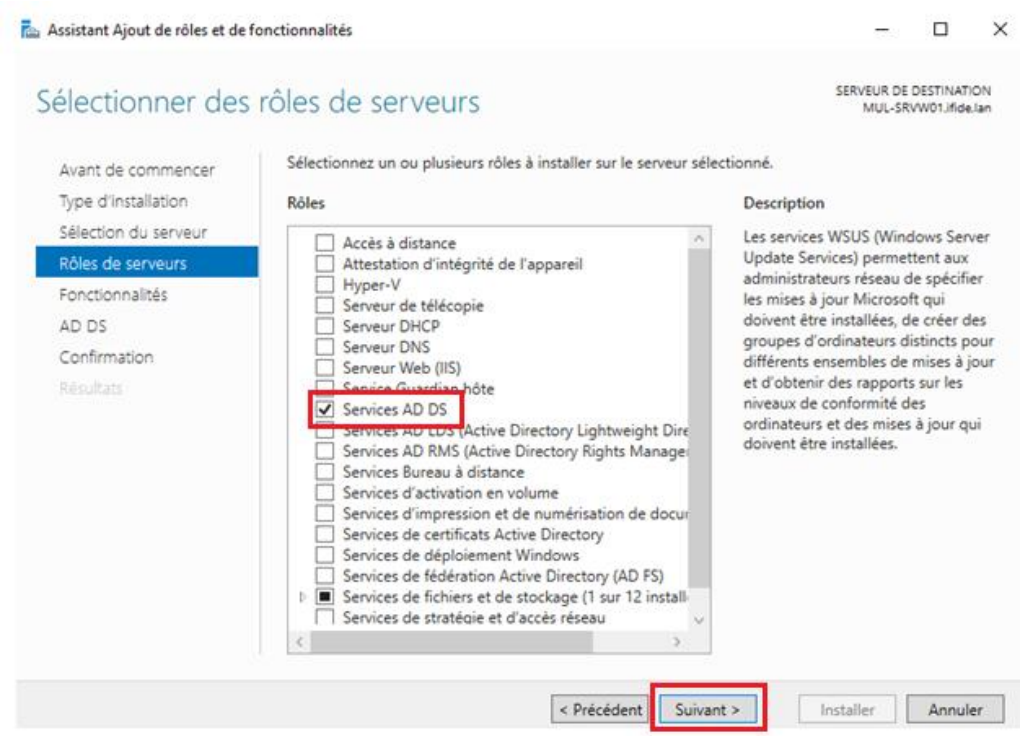
Ajout du rôle Active Directory et promotion en tant que contrôleur de domaine

Pour installer les contrôleurs de domaine sur le site de Mulhouse, nous allons ajouter le rôle **Active Directory** en cliquant sur **Gérer → Ajouter des rôles et fonctionnalités**, comme cela a été fait pour le serveur principal.

Cependant, à l'étape de sélection du serveur, il est nécessaire de choisir sur **quel serveur** le ou les rôles seront installés.

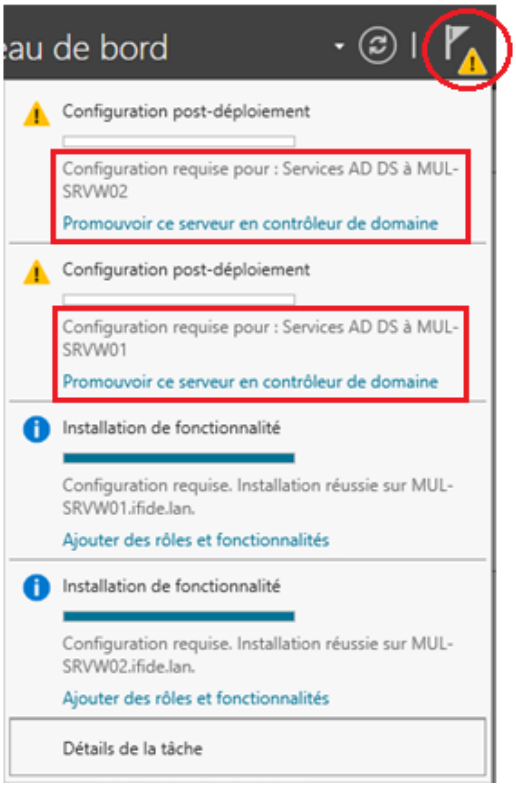


Ensuite, la suite de l'installation du service reste identique à celle réalisée précédemment. La différence se situe au niveau de la **promotion du serveur en contrôleur de domaine**, où il faudra cette fois **joindre la forêt existante : ifide.lan**.



Promotion des serveurs en tant que contrôleurs de domaine

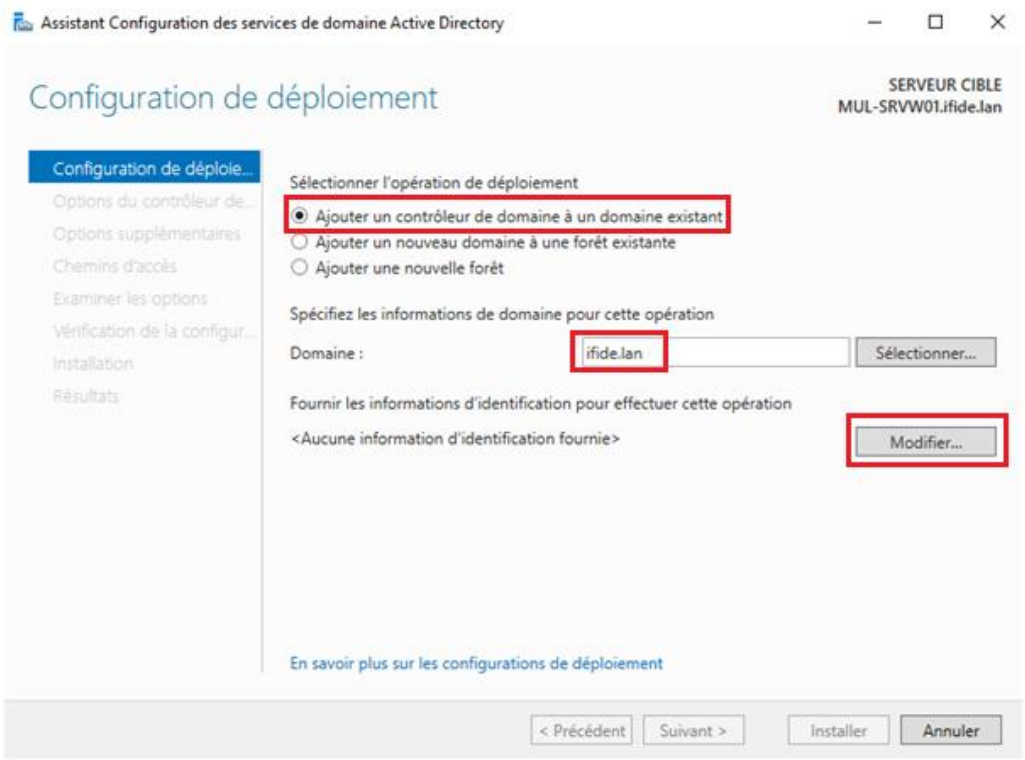
Maintenant que le rôle est installé, un message s'affiche dans le **Gestionnaire de serveur**, nous invitant à promouvoir le serveur en tant que contrôleur de domaine.

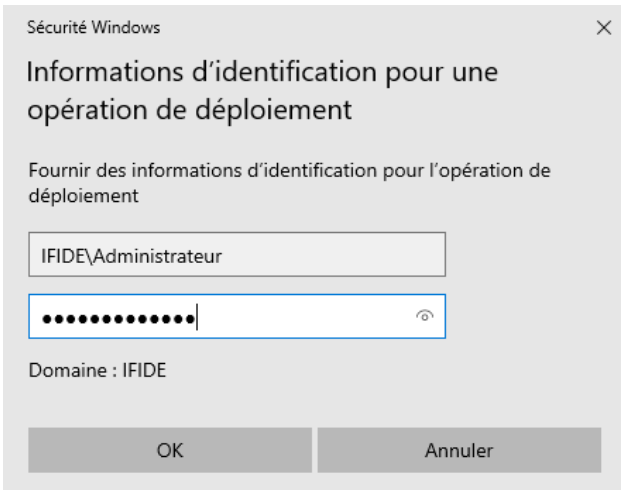


Cependant, il est préférable de procéder à la **promotion des contrôleurs de domaine un par un**, afin d'éviter d'éventuels conflits de configuration au sein du domaine.

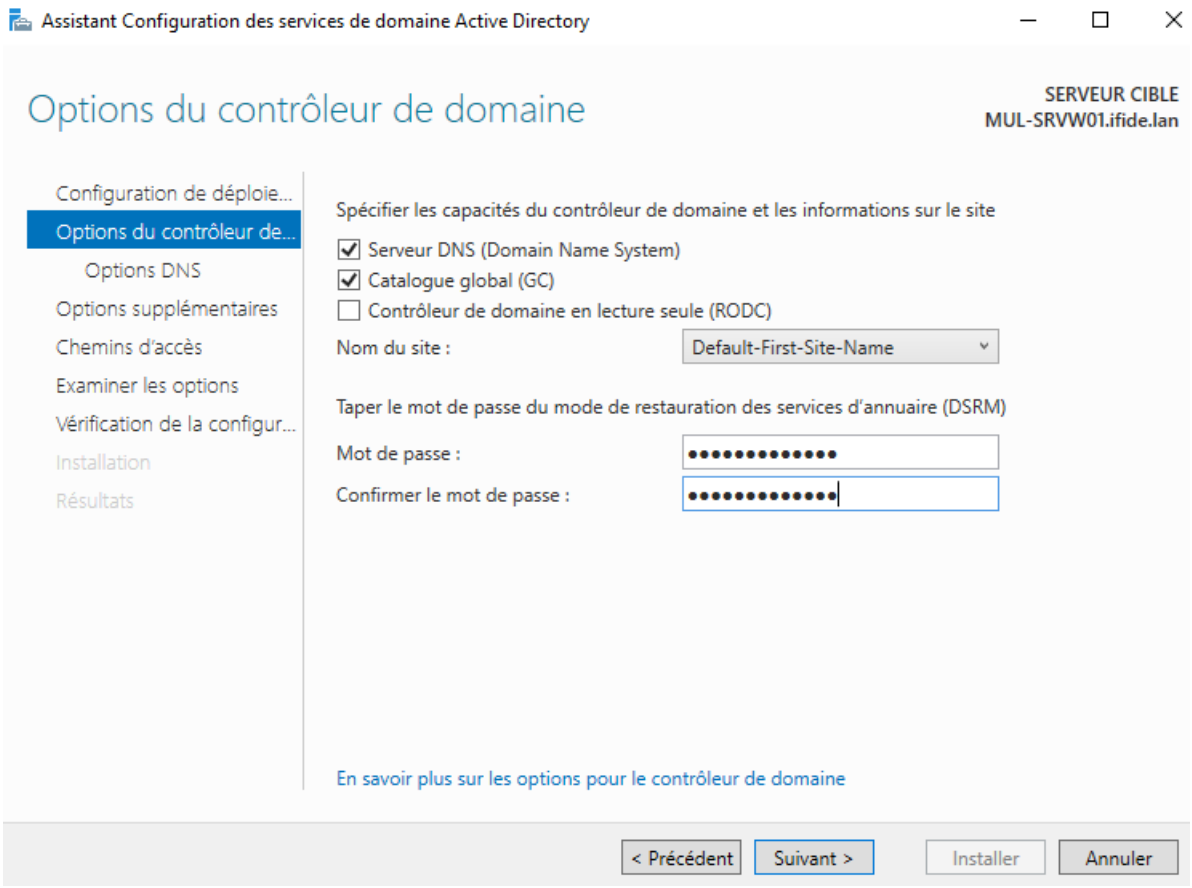
Ensuite, dans la fenêtre **Configuration du déploiement**, cochez **"Ajouter un contrôleur de domaine à un domaine existant"**, afin d'ajouter les serveurs en tant que secondaires.
Cela permettra la **synchronisation**, la **redondance** et la **haute disponibilité** du domaine entre les sites de **Strasbourg** et **Mulhouse**.

Cliquez sur **Modifier**, puis saisissez les identifiants de l'administrateur du domaine en précisant le domaine dans l'identifiant : **IFIDE\Administrateur**.

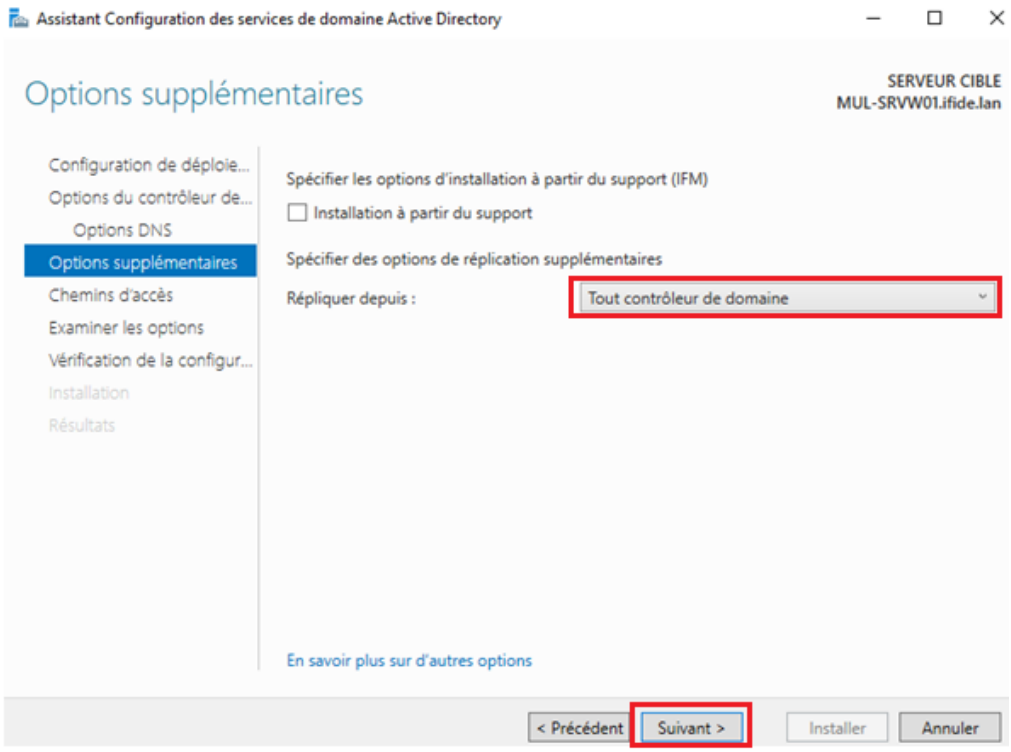




Saisissez ensuite le **mot de passe de récupération** du domaine, utilisé en cas de **démarrage en mode sans échec**.



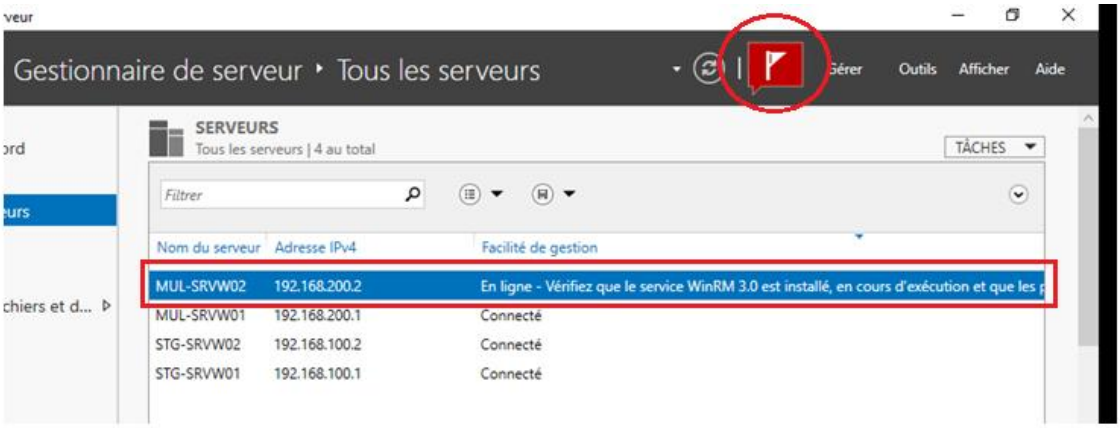
Ensuite, dans les **Options supplémentaires**, sélectionnez **"Tous les contrôleurs de domaine"** pour la **réplication**, afin que la base de données du domaine soit correctement synchronisée et répliquée.



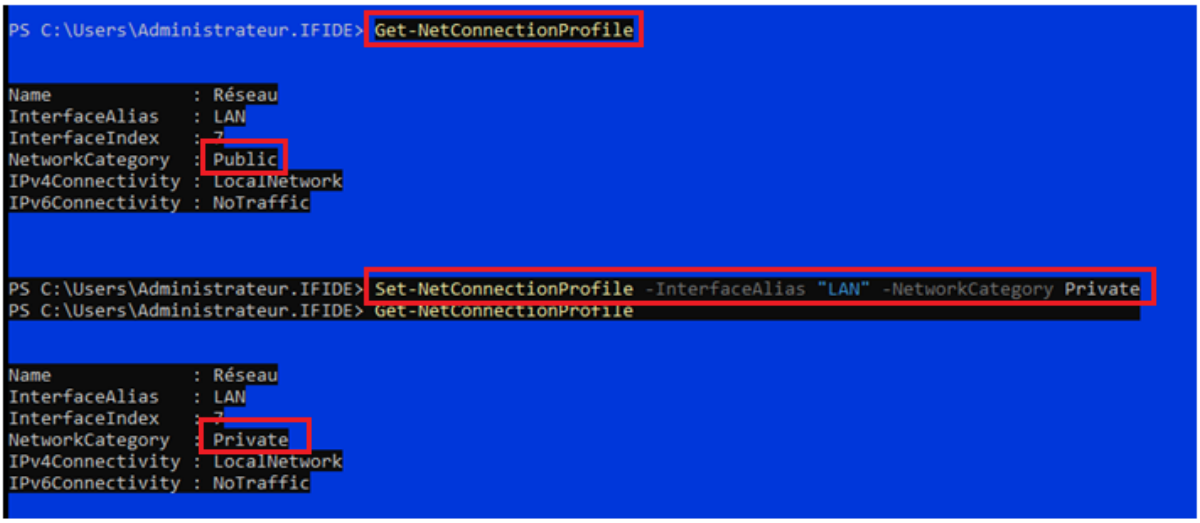
Enfin, lancez l'installation : le **serveur distant redémarrera automatiquement** après la promotion en tant que contrôleur de domaine.

N'oubliez pas de **promouvoir également les autres serveurs** prévus en tant que contrôleurs de domaine.

Un **message d'avertissement** s'affiche encore brièvement dans la colonne "Facilité de gestion" pour **MUL-SRVW02**, indiquant de vérifier que le service **WinRM 3.0** est actif et que les ports de pare-feu sont ouverts.



Après avoir défini le **profil réseau en "Privé"** et activé manuellement les règles pare-feu liées à **WinRM, WMI et DCOM**, le serveur **MUL-SRVW02** a pu être reconnu comme **connecté** par le Gestionnaire de serveur.



Le test **Test-WSMan MUL-SRVW02** a été exécuté depuis **STG-SRVW01**, confirmant que la communication **WinRM** fonctionne correctement entre les deux serveurs.
La réponse affichée valide que **le service est actif**, que les **ports sont ouverts**, et que le serveur distant est **accessible à distance** pour la gestion depuis le Gestionnaire de serveur.

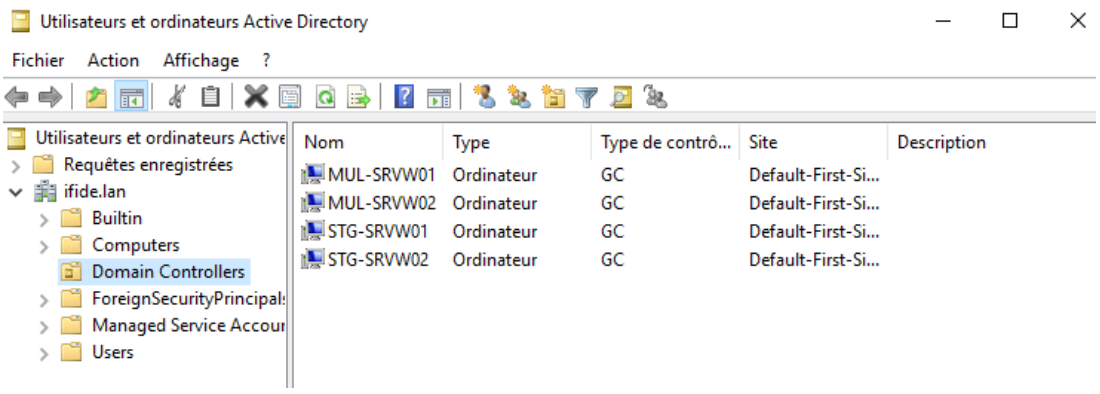
```
PS C:\Users\Administrateur> Test-WSMan MUL-SRVW02


wsmid           : http://schemas.dmtf.org/wbem/wsman/identity/1/wsmanidentity.xsd
ProtocolVersion : http://schemas.dmtf.org/wbem/wsman/1/wsman.xsd
ProductVendor   : Microsoft Corporation
ProductVersion  : OS: 0.0.0 SP: 0.0 Stack: 3.0
```

MUL-SRVW02	192.168.200.2	Connecté
MUL-SRVW01	192.168.200.1	Connecté
STG-SRVW02	192.168.100.2	Connecté
STG-SRVW01	192.168.100.1	Connecté

Il suffit de **réaliser exactement les mêmes étapes** pour **STG-SRVW02** que pour **MUL-SRVW02**, afin de lever le message d'avertissement et permettre la gestion complète du serveur depuis le Gestionnaire de serveur.

Vérification de l'ajout des contrôleurs de domaine

Pour vérifier que tous les serveurs Active Directory sont bien contrôleurs de domaine, nous ouvrons l'outil **Utilisateurs et ordinateurs Active Directory**, accessible depuis le menu Démarrer, la console MMC, ou le Gestionnaire de serveur.
Une fois dans l'outil, cliquez sur **ifide.lan > Domain Controllers**.
Si les promotions ont été correctement effectuées, les serveurs **STG-SRVW01**, **MUL-SRVW01**, **MUL-SRVW02** et **STG-SRVW02** apparaîtront dans cette unité d'organisation.

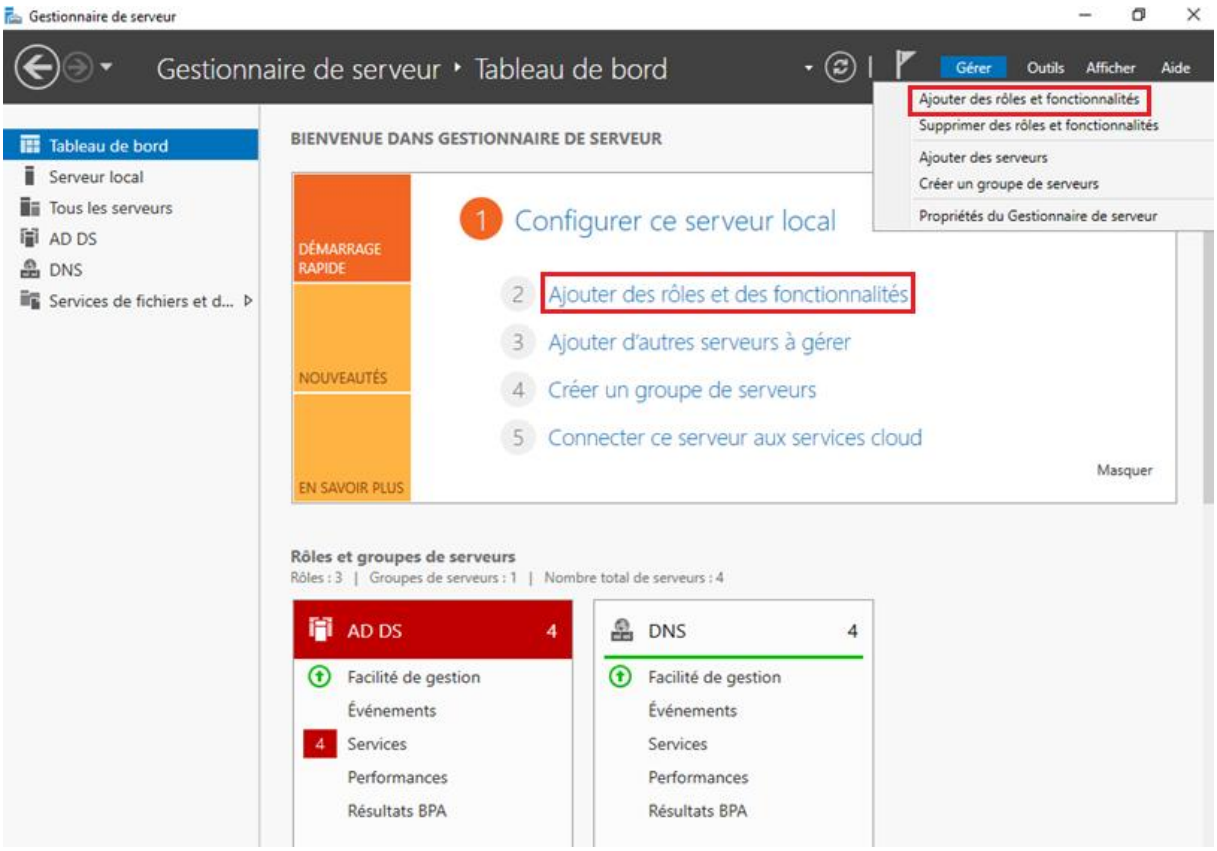


3.1.6) Installation du service DHCP

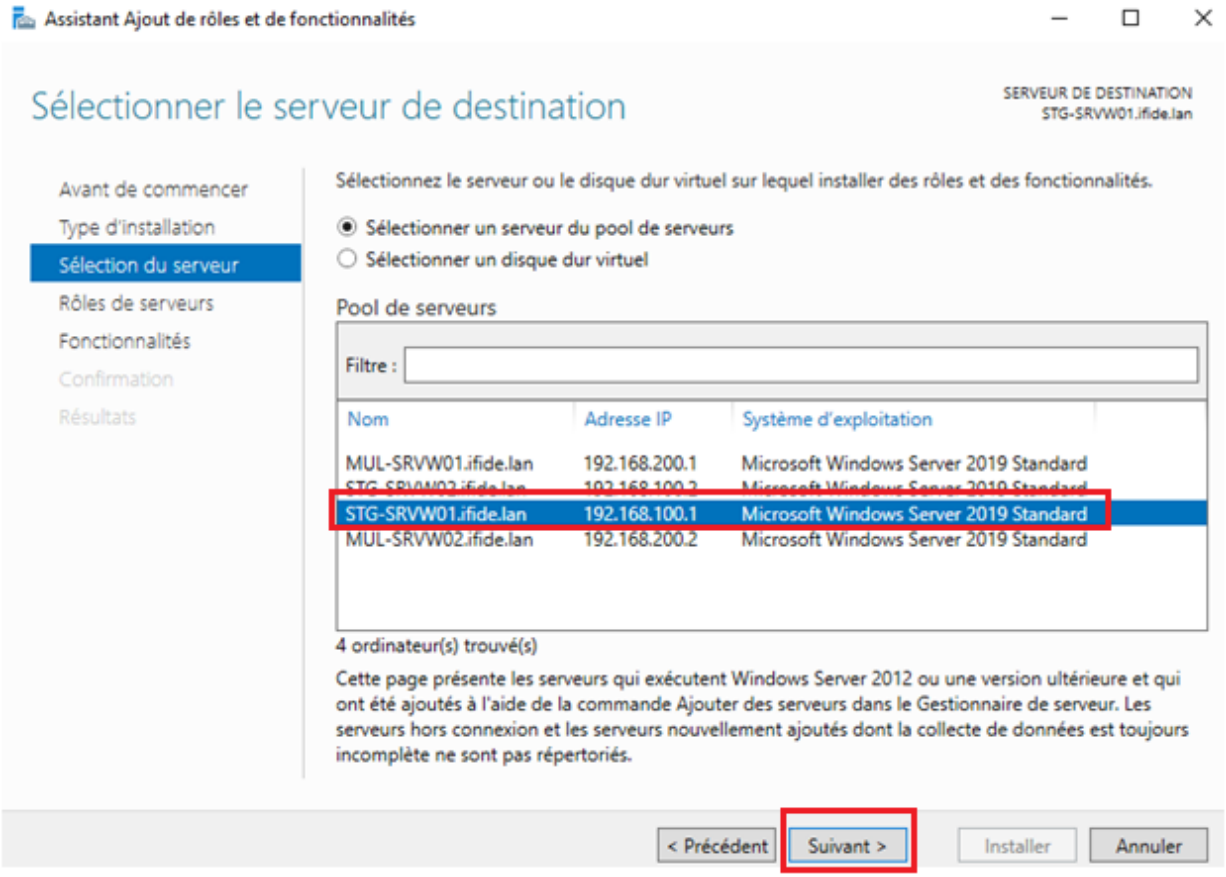
Dans le cadre de l'infrastructure à mettre en place, il est prévu d'installer un **serveur DHCP** afin d'assurer la **distribution dynamique des adresses IP** pour les machines clientes du réseau. Sans entrer dans les détails techniques du fonctionnement du service, les étapes ci-dessous décrivent l'installation du **rôle DHCP sous Windows Server**.
Ces opérations seront à réaliser sur **les quatre serveurs** du projet, afin de permettre la **configuration du basculement DHCP** de part et d'autre des sites LAN.

Installation graphique

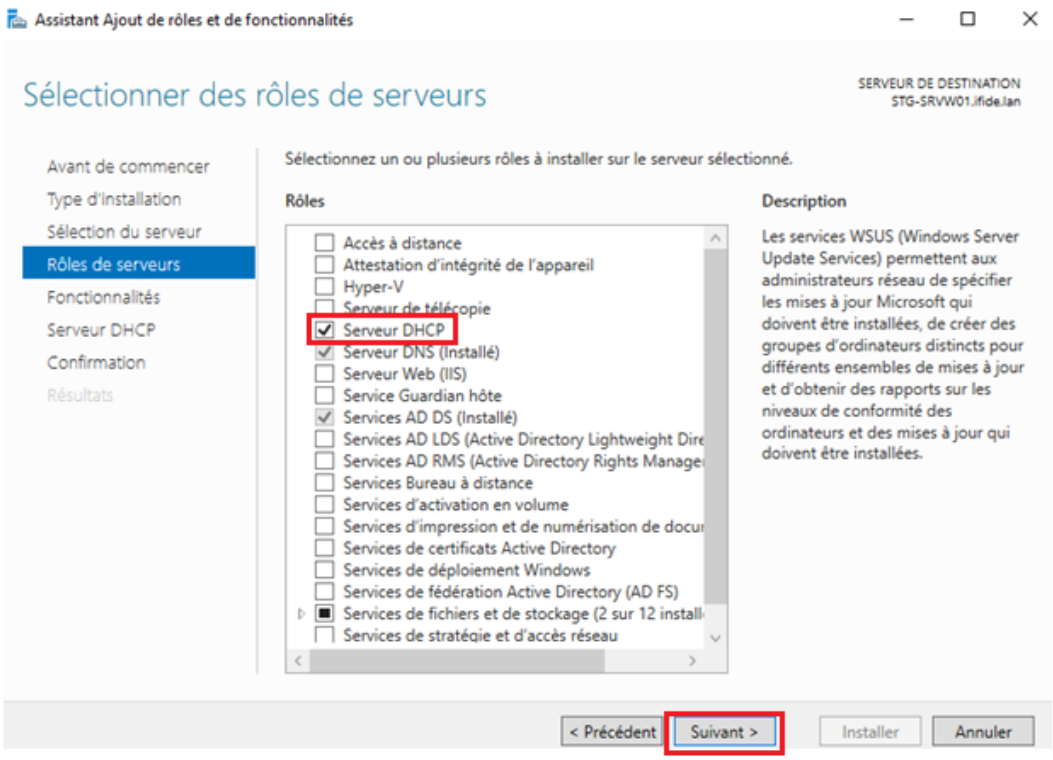
Pour installer le rôle en mode graphique, ouvrez le **Gestionnaire de serveur**, puis cliquez sur **Gérer → Ajouter des rôles et des fonctionnalités**.



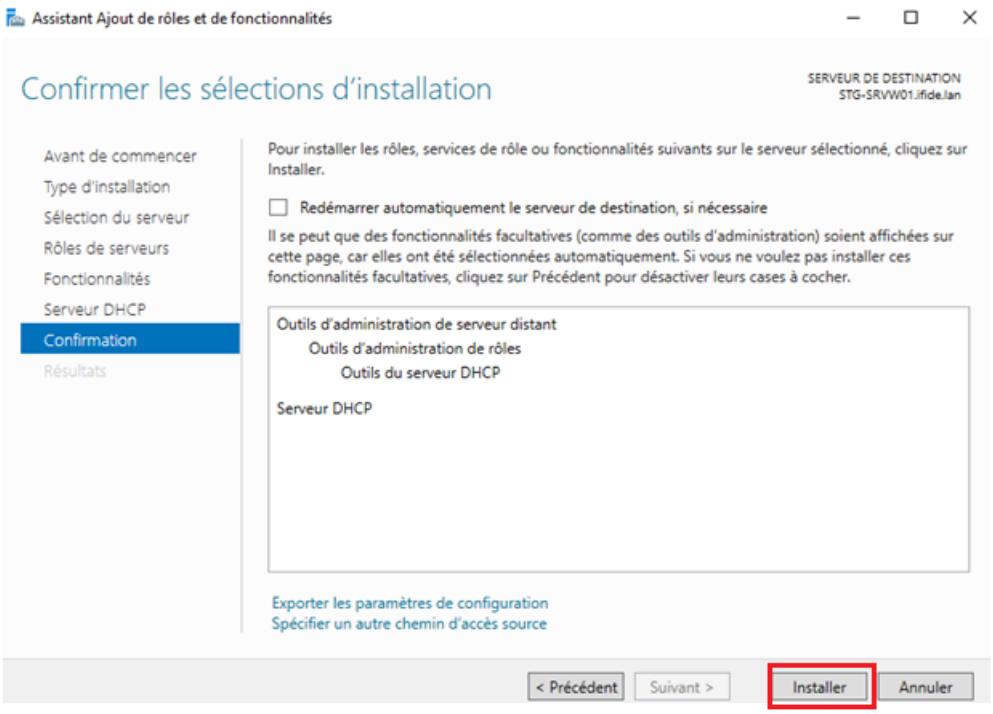
Ensuite, sélectionnez le **serveur de destination** sur lequel le rôle DHCP sera installé.
Cette opération devra être **répétée pour chacun des quatre serveurs**, en sélectionnant à chaque fois le serveur concerné dans la liste.



Sélectionnez ensuite le **rôle DHCP**, puis cliquez sur **Suivant**.

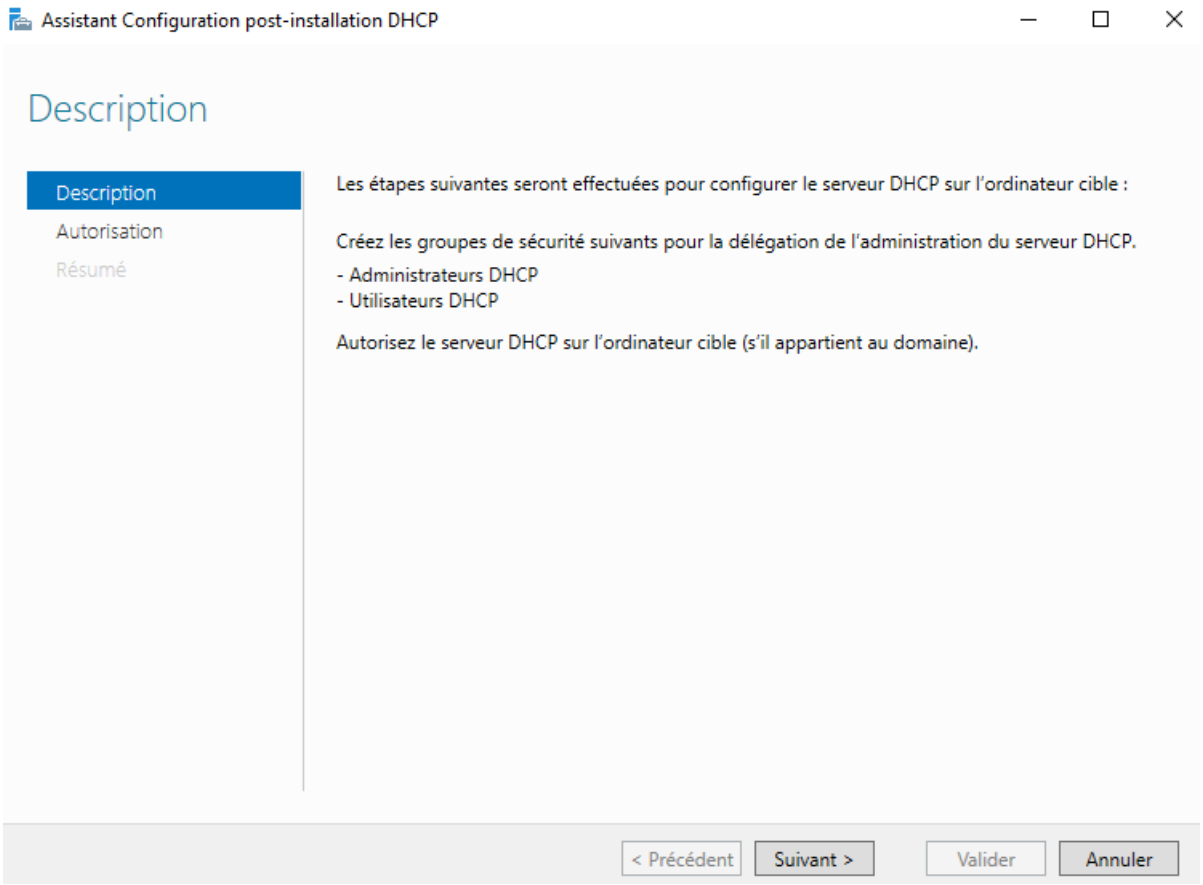


Cliquez ensuite sur **Suivant** jusqu'à l'étape finale, puis cliquez sur **Installer** pour lancer l'installation du rôle.

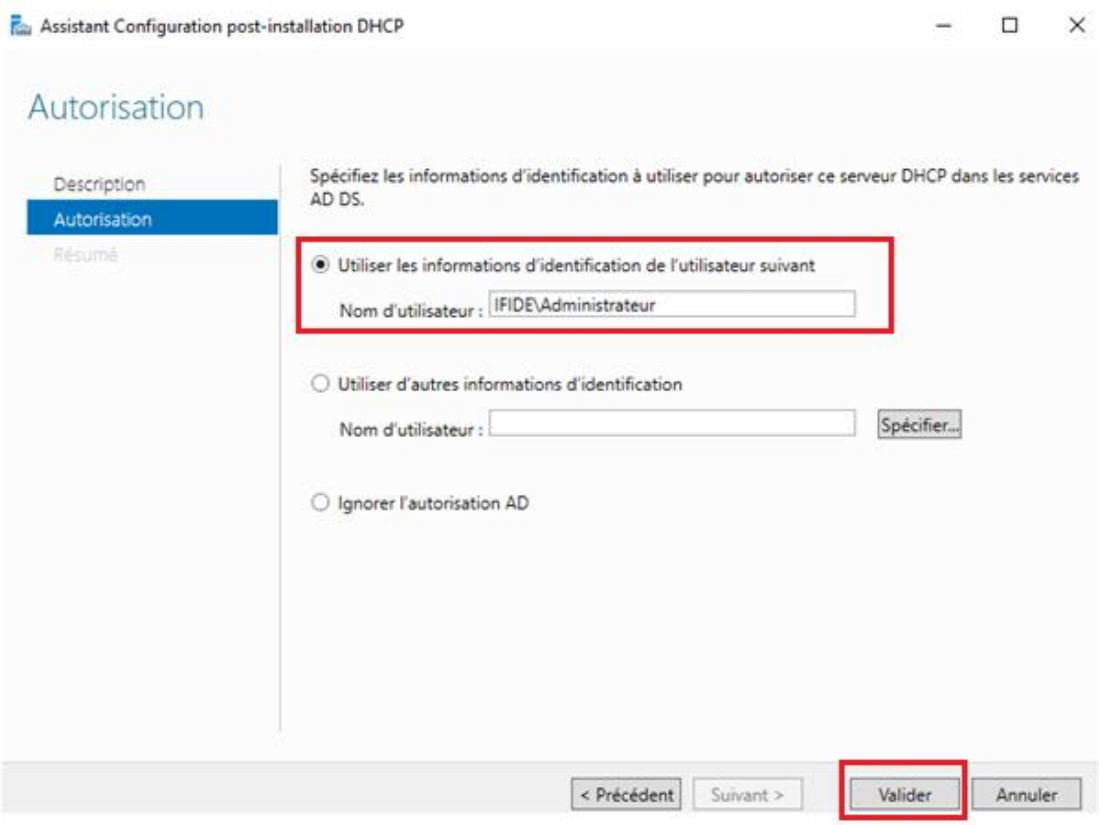


Enfin, cliquez sur l'**étendard jaune** dans le Gestionnaire de serveur, puis sélectionnez **"Terminer la configuration DHCP"**.

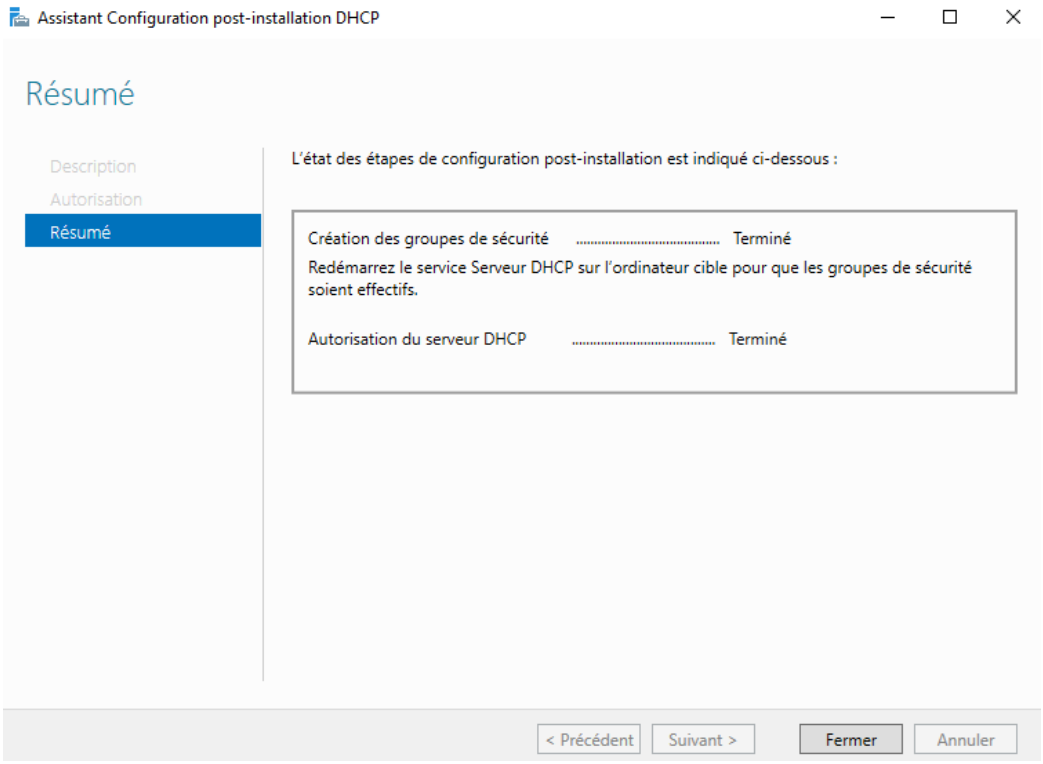
Cette étape permet de donner au **contrôleur de domaine** les autorisations nécessaires pour administrer le serveur DHCP, ce qui est **essentiel à son bon fonctionnement**.
Cliquez ensuite sur **Suivant**.



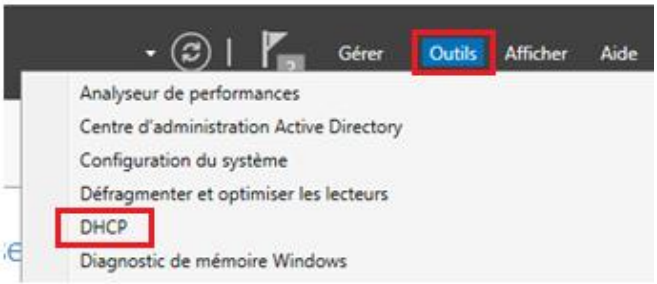
Laissez cochée l'option **"Utiliser les informations d'identification de l'utilisateur suivant"**, puis cliquez sur **Valider**.



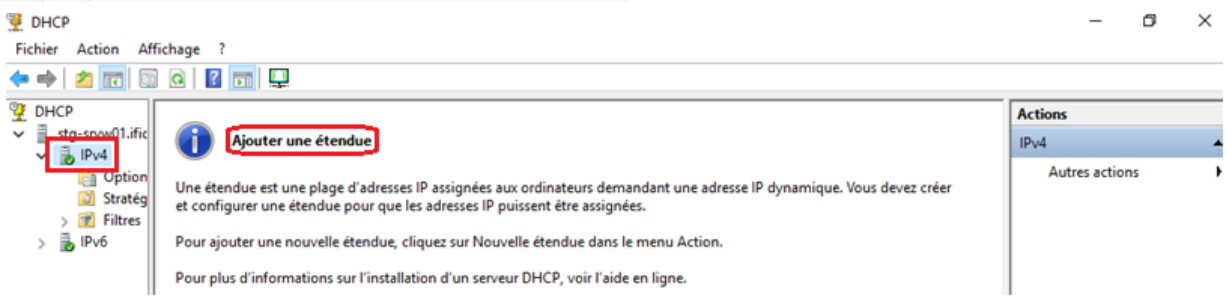
Le service DHCP est désormais installé correctement. Vous pouvez accéder à la **console de gestion DHCP** via **Outils → DHCP**, ou à partir d'une **console MMC personnalisée** si celle-ci a été configurée.



Accès console DHCP



Le service DHCP a été installé et initialisé correctement.



Installation sous PowerShell

Sous PowerShell, l'installation du service DHCP peut se faire en deux commandes simples, ce qui facilite et accélère le déploiement du rôle.

Voici les commandes à saisir :

```
Install-WindowsFeature -Name DHCP -IncludeManagementTools
```

Une fois l'installation du service terminée, saisissez la commande suivante, qui permet d'autoriser le serveur DHCP dans le domaine Active Directory, comme lors de la configuration graphique.

```
Add-DhcpServerInDC -DnsName ifide.lan -Verbose
```

Pour la suite, concernant la **configuration des étendues** et la mise en place du **basculement DHCP**, veuillez-vous référer à la partie

3.2.2 – Mise en place du pool DHCP et de son basculement.

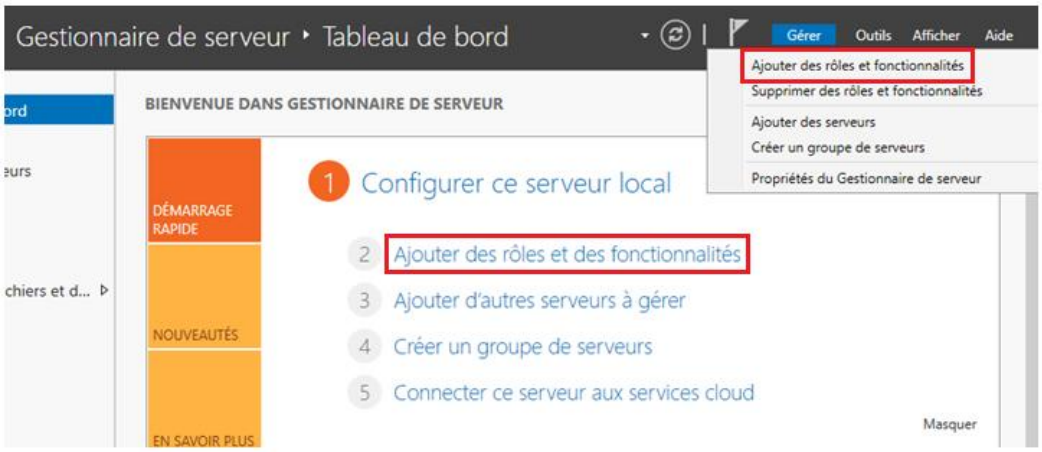
3.1.7) Installation du service DFS

À présent, nous passons à l'installation du rôle **DFS** sur les serveurs.
Dans l'architecture prévue, l'espace de noms DFS sera installé sur les **serveurs en interface graphique** de chaque site, afin de garantir la **haute disponibilité** des fichiers et dossiers distribués.

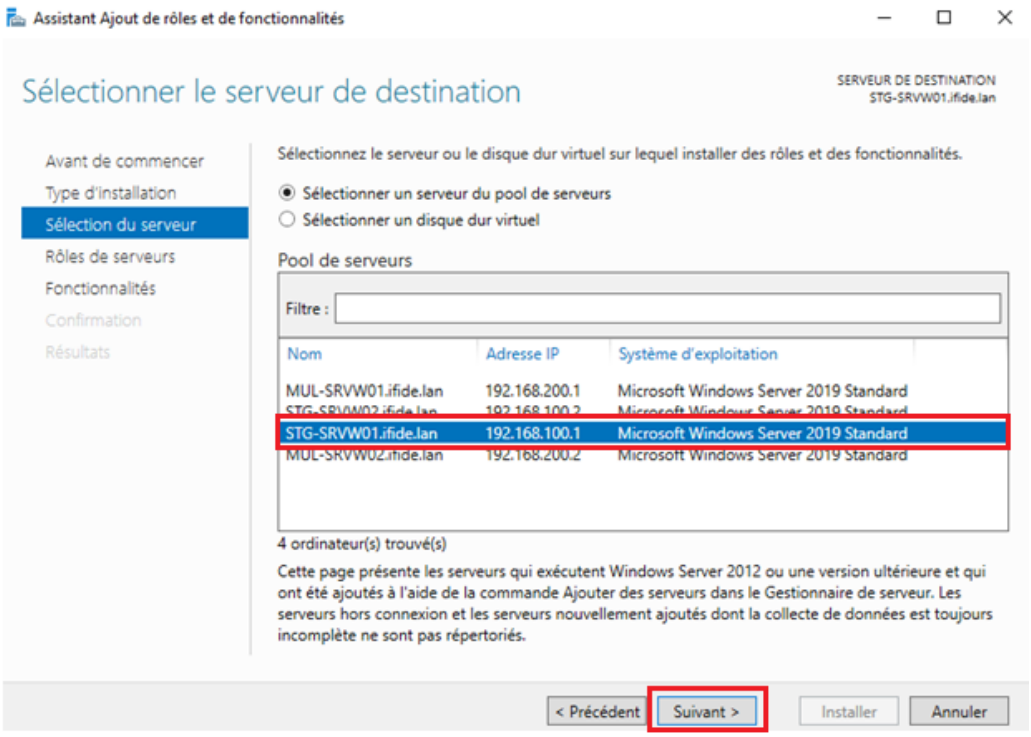
Ensuite, nous installerons la **réplication DFS** sur l'ensemble des serveurs Windows de l'infrastructure, afin d'assurer la **réplication et la synchronisation des dossiers partagés** entre les différents serveurs.

Installation des serveurs Espace de noms DFS

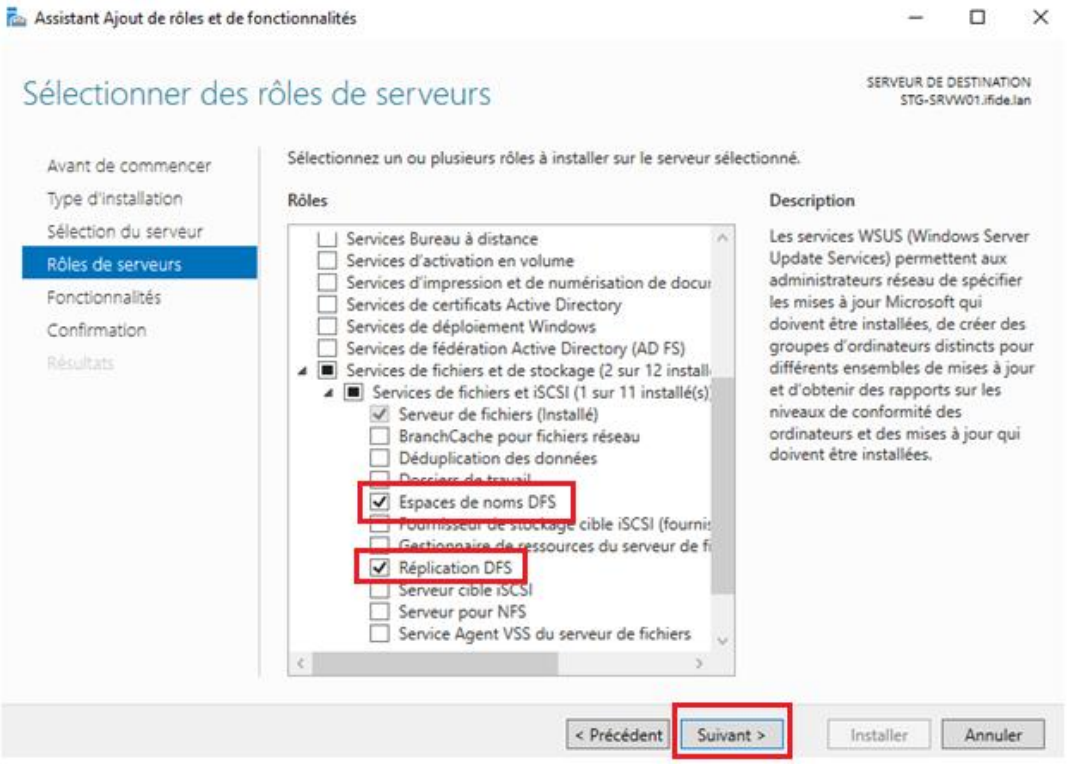
Pour installer l'espace de noms DFS, ouvrez le **Gestionnaire de serveur**, puis cliquez sur **Gérer → Ajouter des rôles et fonctionnalités**.

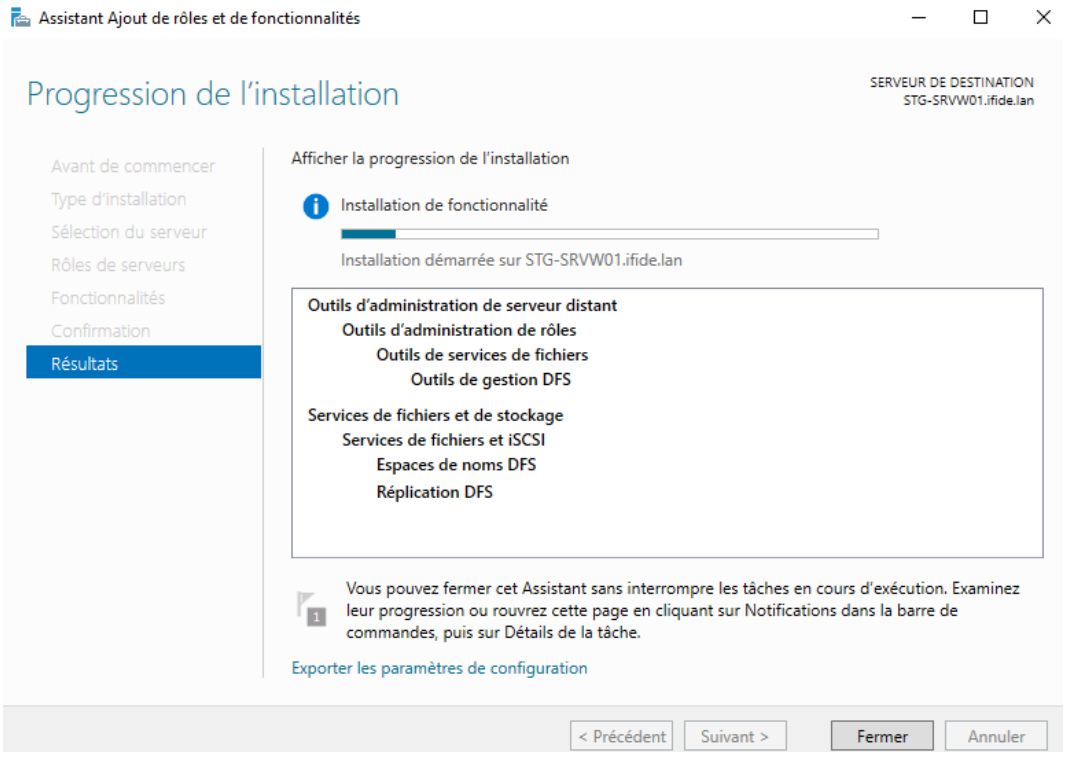


Ensuite, à l'étape de sélection du serveur, installez l'espace de noms DFS sur **STG-SRVW01**, puis sur **MUL-SRVW01**.
Choisissez d'abord l'un des deux serveurs pour effectuer l'installation, puis répétez exactement la même procédure sur le second.



Ensuite, à l'étape de sélection des rôles, cochez **Espace de noms DFS** ainsi que **Réplication DFS**, en prévision de la configuration de la réplication que nous verrons par la suite.
Une fois les rôles sélectionnés, cliquez sur **Suivant** jusqu'à atteindre l'étape d'installation, puis cliquez sur **Installer**.





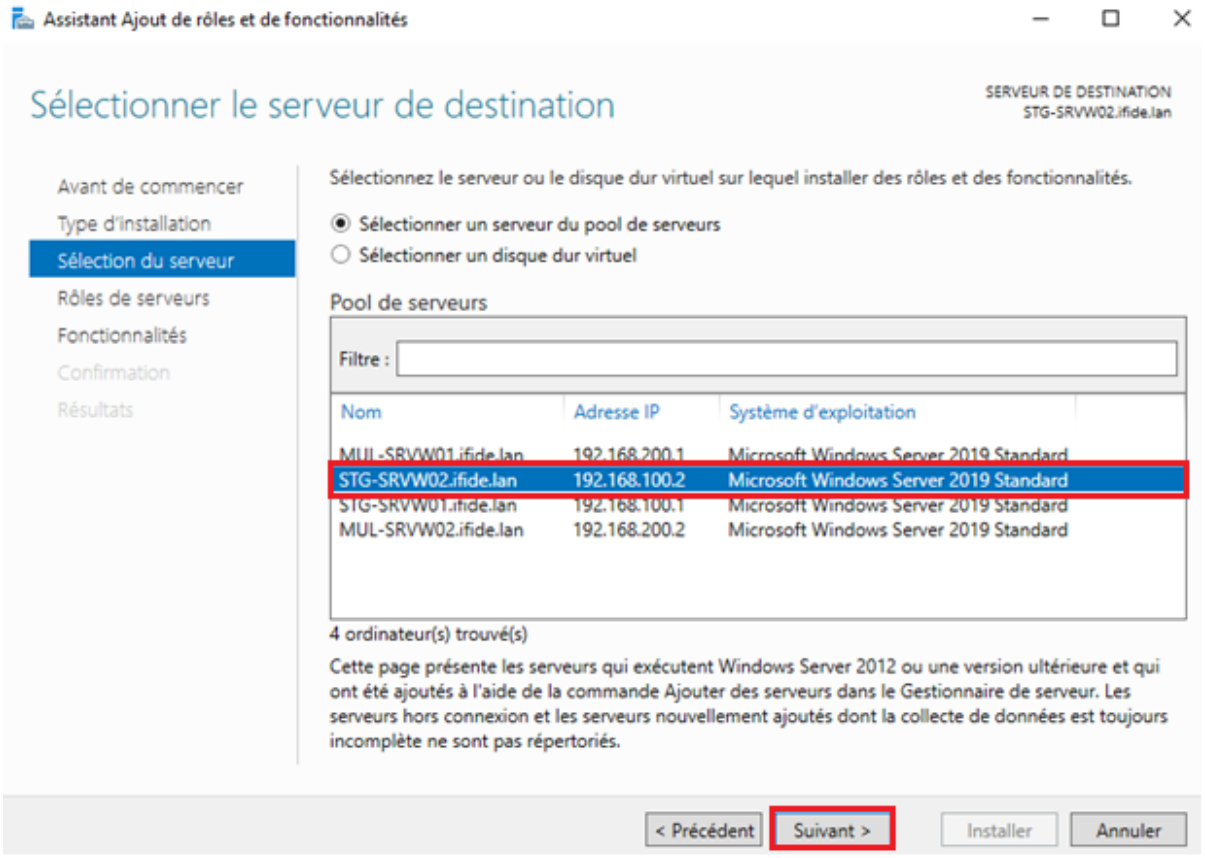
Pour renforcer davantage la **haute disponibilité** des données, il est également possible d'installer le **rôle d'espace de noms DFS** sur les **serveurs Core**, afin d'éviter qu'un seul serveur ne constitue un **point de défaillance unique** pour l'accès au partage réseau.

Installation du rôle Réplication DFS

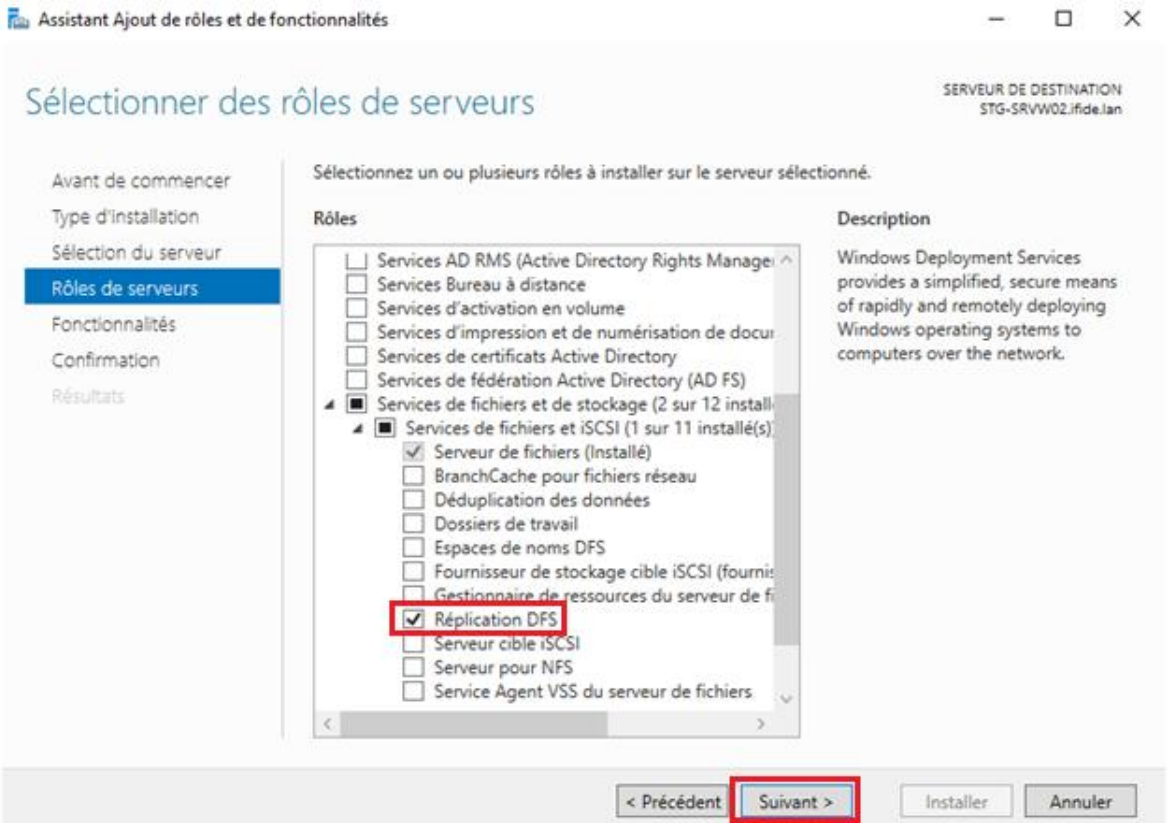
La réplication DFS sera installée sur l'ensemble des quatre serveurs Windows.
Le rôle a déjà été installé précédemment sur les serveurs en interface graphique.

Pour la suite, nous procéderons **uniquement à l'installation du rôle Réplication DFS** sur les deux serveurs Core restants de l'infrastructure.

Pour cela, ouvrez le **Gestionnaire de serveur**, puis cliquez sur **Ajouter des rôles et fonctionnalités**.
Lors de la sélection du serveur, veillez à bien choisir les **serveurs Core** concernés.



Ensuite, à l'étape de sélection des rôles, cochez uniquement **Réplication DFS**.



Enfin, cliquez sur **Suivant** jusqu'à l'étape finale, puis cliquez sur **Installer** pour lancer l'installation du rôle **Réplication DFS**.

Sans le rôle **Espace de noms DFS** installé, ces serveurs permettront uniquement la **réplication des contenus** des dossiers répliqués.
La **haute disponibilité** de l'espace de noms étant déjà assurée par les serveurs principaux de chaque site.
Pour l'exploitation du service, cela sera abordé **dans une section ultérieure** dédiée à la **configuration du partage DFS et de la réplication DFS-R**.

3.1.8) Installation de la solution de sauvegarde

À présent, maintenant que les services nécessaires à la **réplication des données** entre les sites de **Strasbourg** et **Mulhouse** sont en place, nous allons mettre en œuvre une **solution de sauvegarde** afin de garantir la **disponibilité des données** et **minimiser les risques**.
Pour cela, nous utiliserons **Windows Server Backup** avec une cible **iSCSI** pointant vers un serveur **TrueNAS**.

Pour une meilleure compréhension de la procédure de sauvegarde, vous pouvez vous référer au **schéma ci-dessous**.

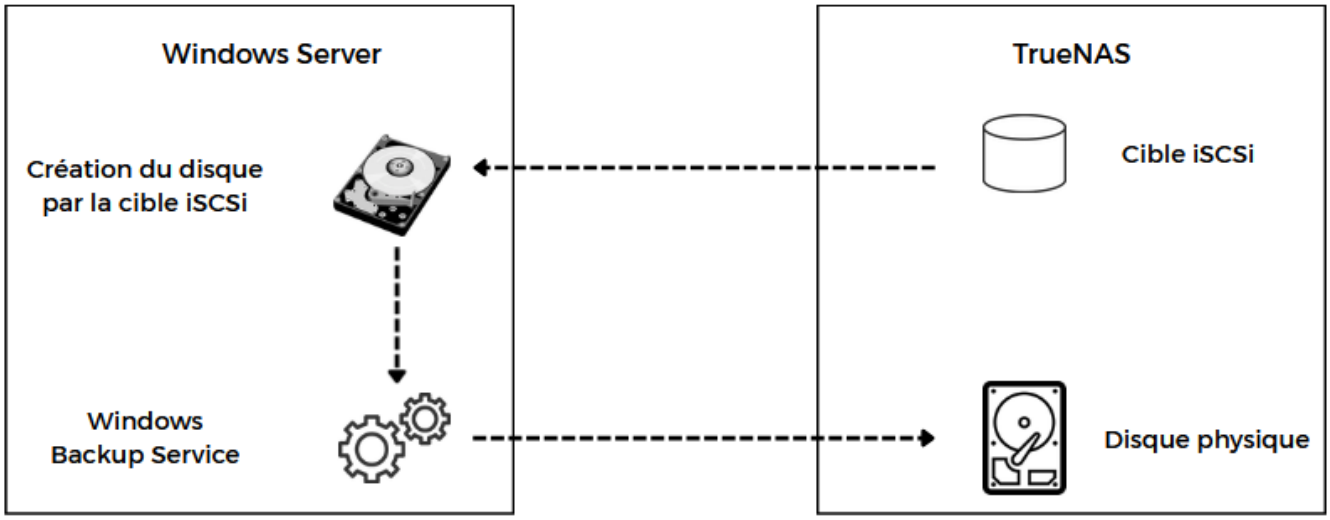


Figure 1 : Processus de sauvegarde des données vers TrueNAS

Ainsi, pour commencer, nous allons procéder à la **mise en place** et à l'**installation du serveur TrueNAS**.

Installation et configuration de TrueNAS

Installation de TrueNAS

TrueNAS étant basé sur **FreeBSD**, son installation nécessite normalement de respecter une configuration matérielle minimale, ainsi que de se procurer l'image d'installation officielle depuis truenas.com.

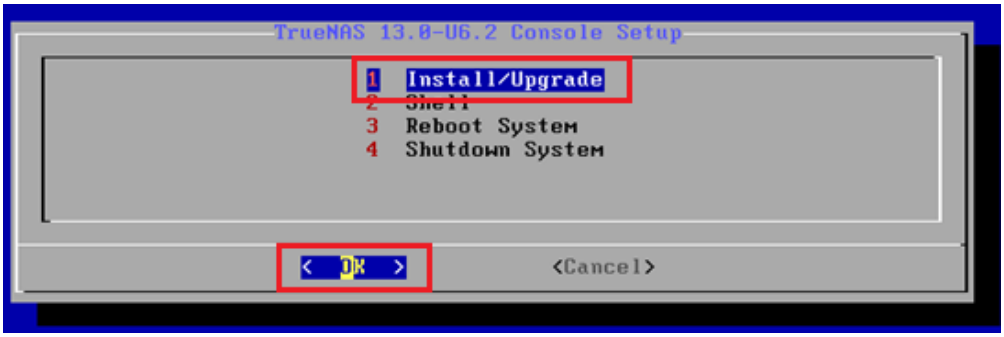
Dans le cadre de cette documentation, nous utiliserons cependant **deux machines virtuelles déjà préparées**, nommées **STG-NAS01** et **MUL-NAS01**, qui avaient été **préparées en amont** au début du projet.

Ces machines disposent de la configuration suivante :

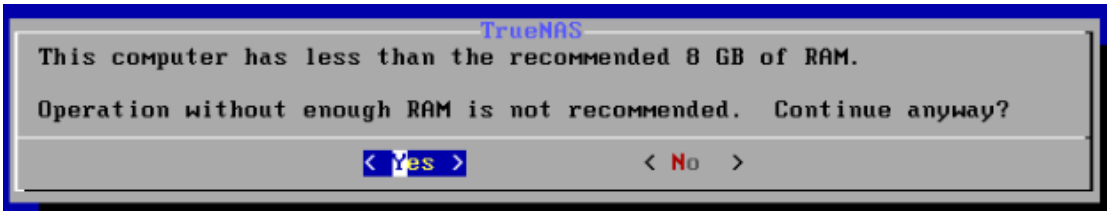
Device	Summary
Memory	512 MB
Processors	1
Hard Disk 2 (SATA)	60 GB
Hard Disk (SATA)	60 GB
Hard Disk (SCSI)	20 GB
CD/DVD (IDE)	Auto detect
Network Adapter	LAN Segment
USB Controller	Present
Sound Card	Auto detect
Display	Auto detect

Une fois la machine démarrée, il suffira de suivre les étapes de l'installation présentées ci-dessous :

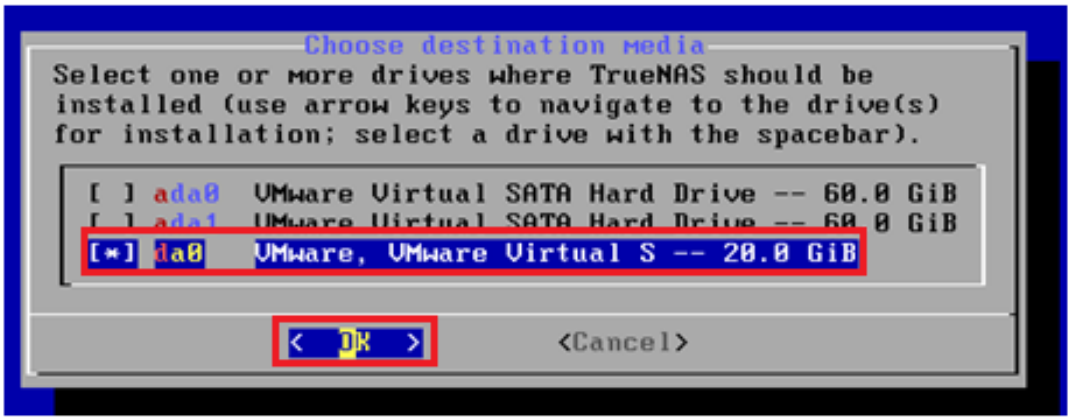
Appuyez sur **Entrée** pour valider, puis sélectionnez l'option **Install/Upgrade**.



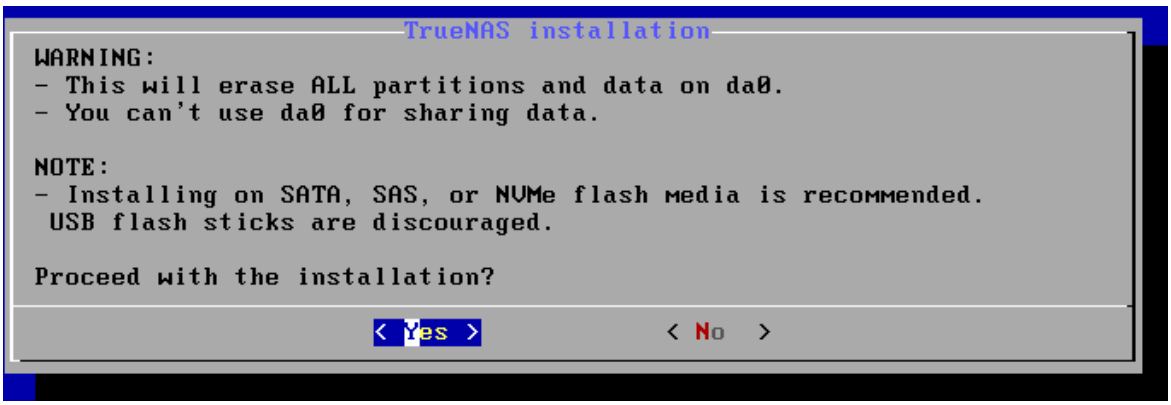
Une alerte apparaîtra concernant la **quantité de RAM insuffisante** allouée à la machine. En environnement de production, il est fortement recommandé de respecter les **configurations minimales et recommandées** disponibles sur le **site officiel de TrueNAS**.



Appuyez sur la touche **Espace** pour sélectionner le disque sur lequel installer le système d'exploitation TrueNAS, puis sur **Entrée** pour confirmer.

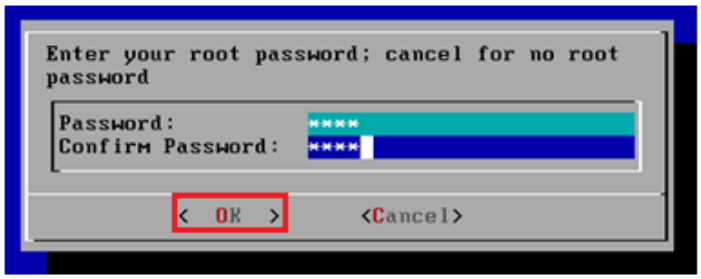


Le programme d'installation demande ensuite si vous souhaitez **formater le disque** sélectionné pour l'installation.
Confirmez en appuyant sur **Entrée**.

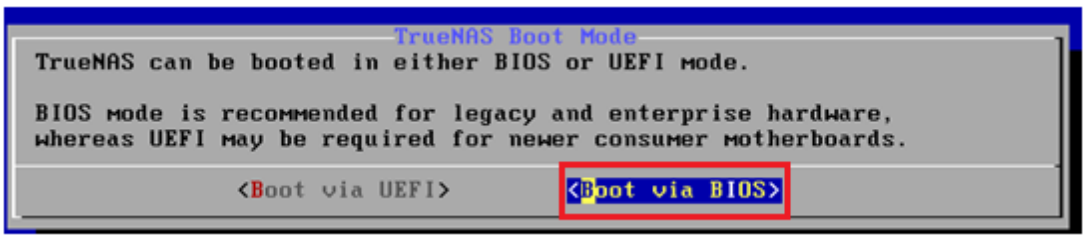


Configurez ensuite le **mot de passe root** de TrueNAS.

⚠ La disposition du clavier utilisée par défaut lors de l'installation est en **QWERTY**.



Ensuite, sélectionnez le **mode de démarrage BIOS** pour le système.



Patientez le temps de l'installation, puis procédez au **redémarrage du serveur**.

N'oubliez pas de **reproduire les mêmes étapes** pour l'installation du serveur **TrueNAS de Mulhouse**.

Configuration réseau de TrueNAS

Avant de pouvoir exploiter TrueNAS pour la mise en place de la solution de sauvegarde, certaines configurations sont encore nécessaires sur le serveur.
Les prochaines étapes d'administration se feront via l'interface web, ce qui nécessite que le serveur dispose d'une adresse IP accessible sur le réseau.

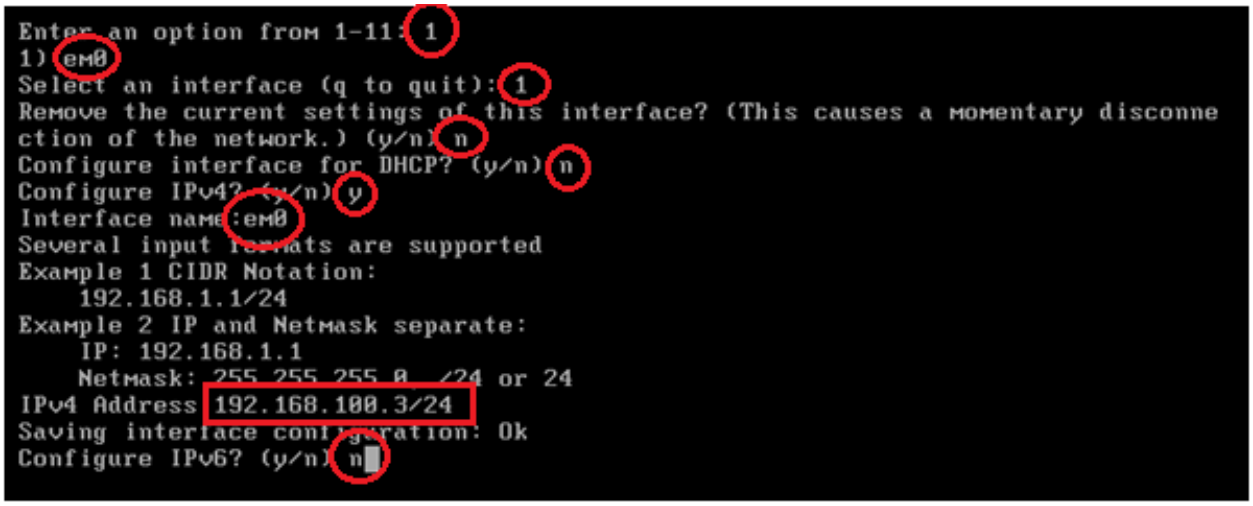
Selon le **tableau d'adressage** défini dans le dossier de réponse au cahier des charges, les **adresses IP attribuées aux serveurs TrueNAS** sont les suivantes :

- **192.168.100.3/24** pour **STG-NAS01**
- **192.168.200.3/24** pour **MUL-NAS01**

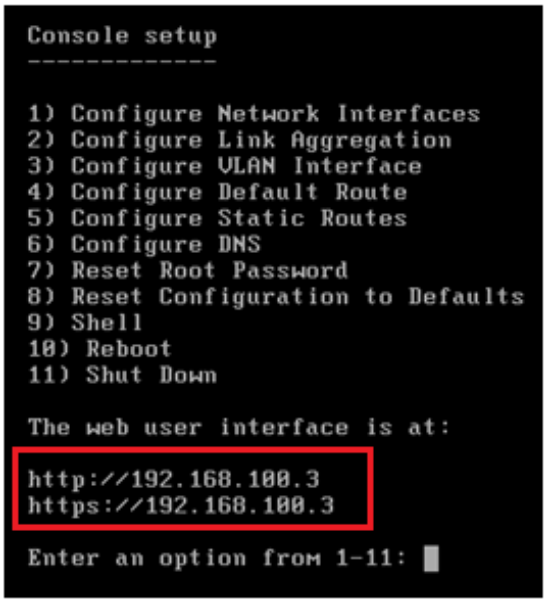
Pour cela, au démarrage du serveur, un **menu interactif** s'affiche (similaire à sconfig sous Windows), et reste accessible à tout moment en exécutant la commande **/etc/netcli** depuis le shell.

⚠ Le démarrage initial de la machine virtuelle TrueNAS échouait systématiquement à cause d'une mémoire insuffisante. Afin de résoudre ce problème, la mémoire RAM de la VM a été augmentée à 1,2 Go, ce qui a permis au système de démarrer correctement et d'accéder aux menus de configuration réseau.

Ensuite, dans le menu, tapez **1** pour configurer les **interfaces réseau**, puis suivez les étapes indiquées.

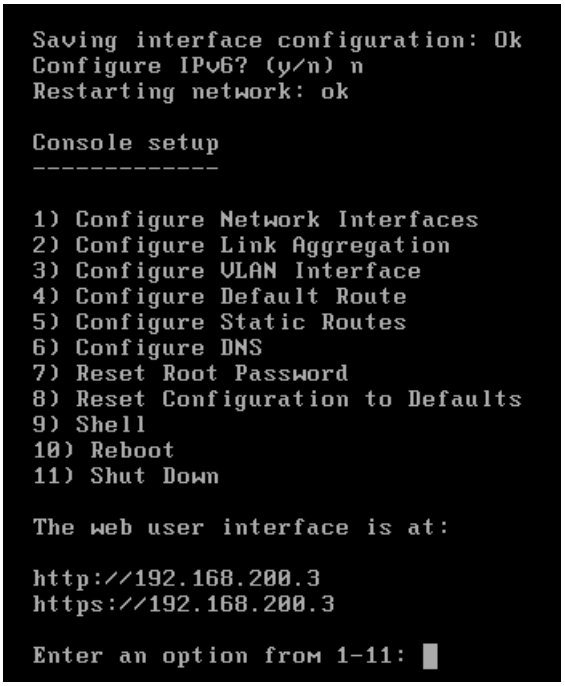


La configuration réseau étant terminée, nous pouvons désormais accéder à l'**interface web de TrueNAS** pour procéder à la **configuration des disques** et à la **mise en place de la solution de sauvegarde**.



STG-NAS01

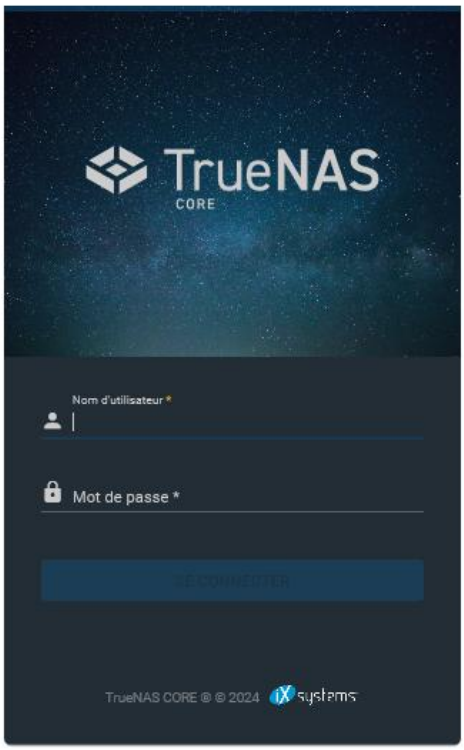
MUL-NAS01



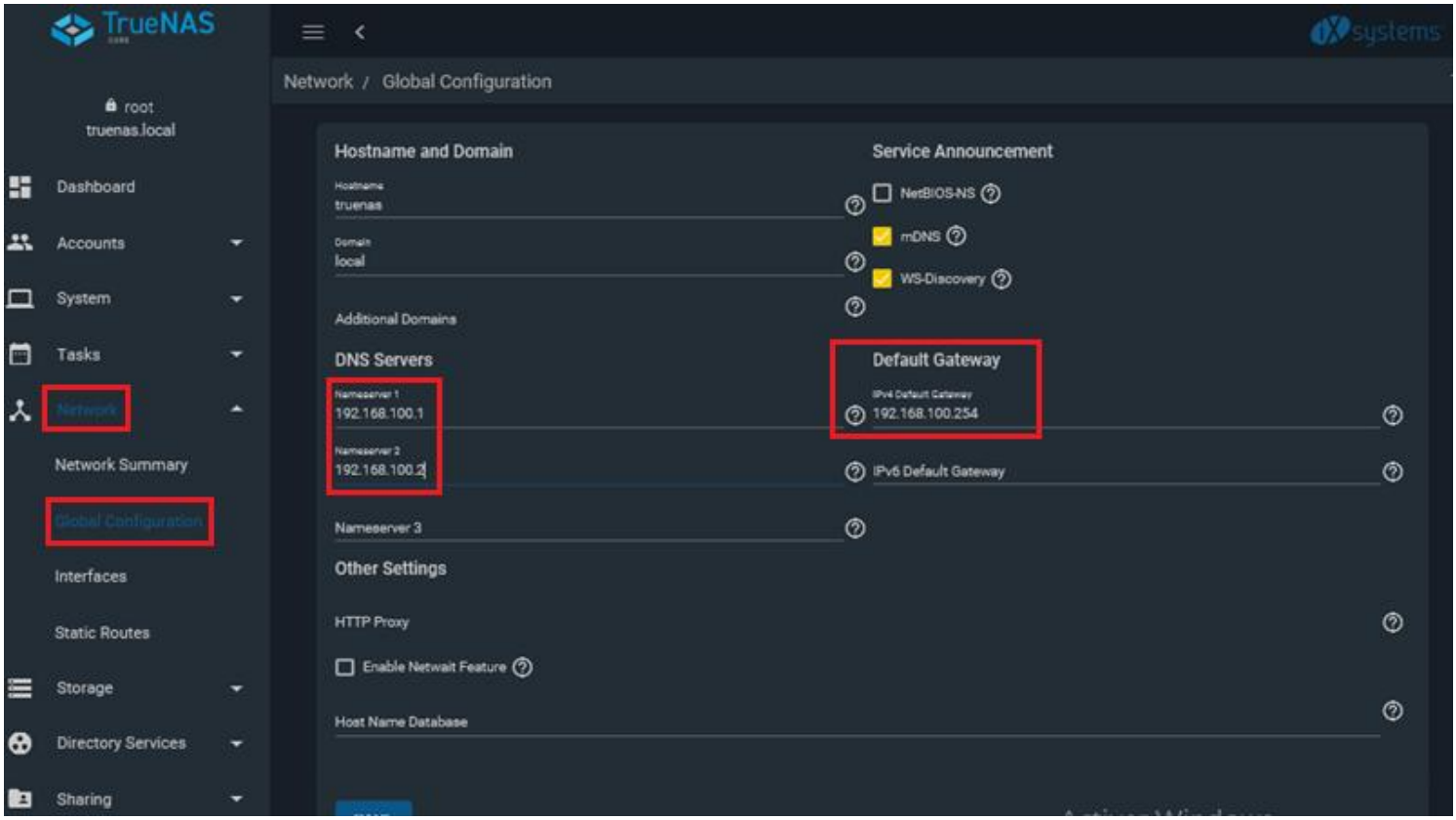
Accès à l'interface web de TrueNAS

Depuis l'un des serveurs disposant d'une interface graphique, saisissez dans un navigateur l'adresse IP du serveur TrueNAS, par exemple : http://192.168.100.3.
Pour un accès plus intuitif, il est également possible d'ajouter une entrée DNS correspondant à l'adresse IP du serveur TrueNAS, afin d'y accéder via un nom de domaine (FQDN) comme mul-nas01.ifide.lan.

Interface web accessible, installation de TrueNAS terminée avec succès.



Enfin, connectez-vous à l'interface web, puis finalisez la **configuration réseau** de TrueNAS en accédant à **Network → Global Configuration** dans le menu de gauche.
Renseignez ensuite la **passerelle par défaut** du serveur ainsi que les **serveurs DNS**.

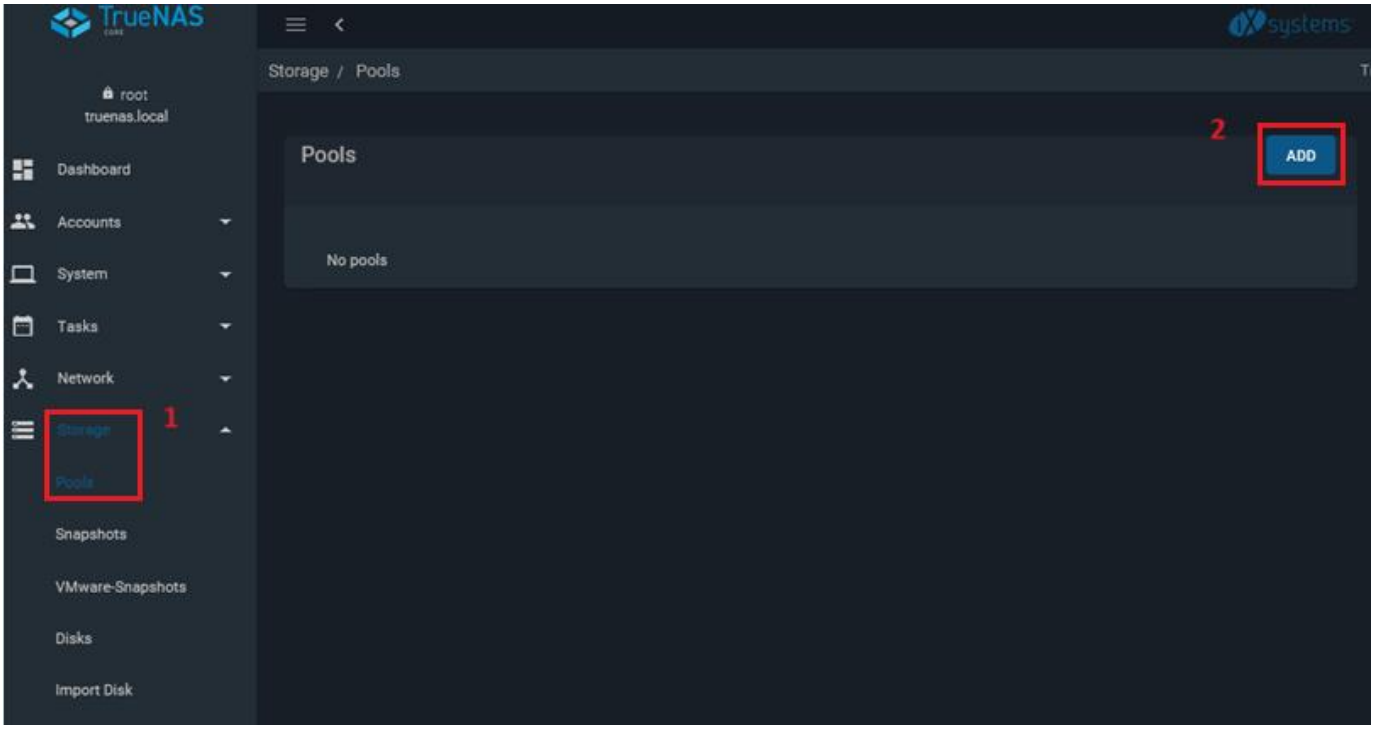


Configuration du RAID des disques dans TrueNAS

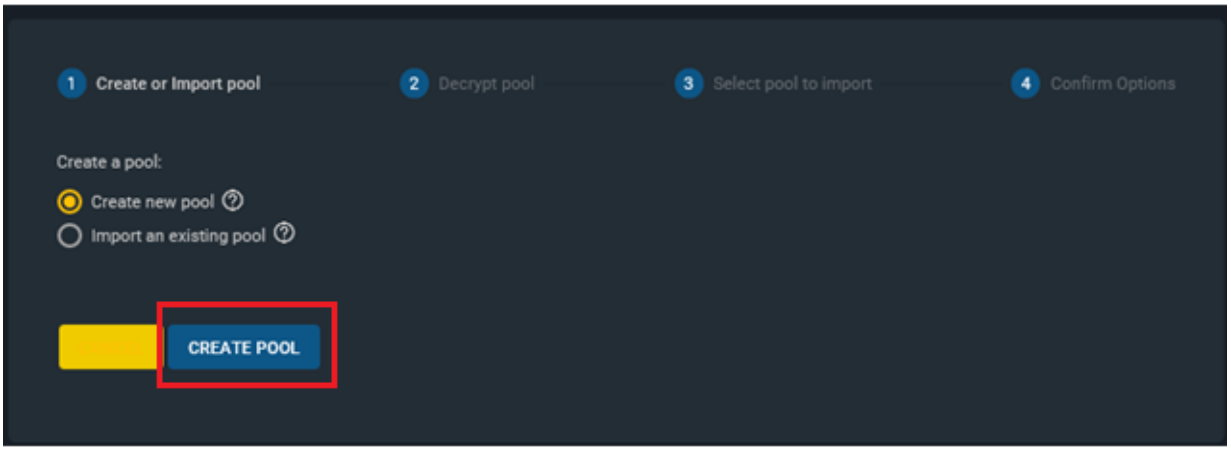
Dans notre configuration, nous souhaitons mettre en place un RAID 1 afin d'assurer une tolérance aux pannes physiques des disques.

Pour cela, dans l'interface web de TrueNAS, cliquez sur **Storage → Pools** depuis le menu de gauche.

Cliquez sur **Add** pour créer un nouveau pool de disques, équivalent à une configuration RAID.

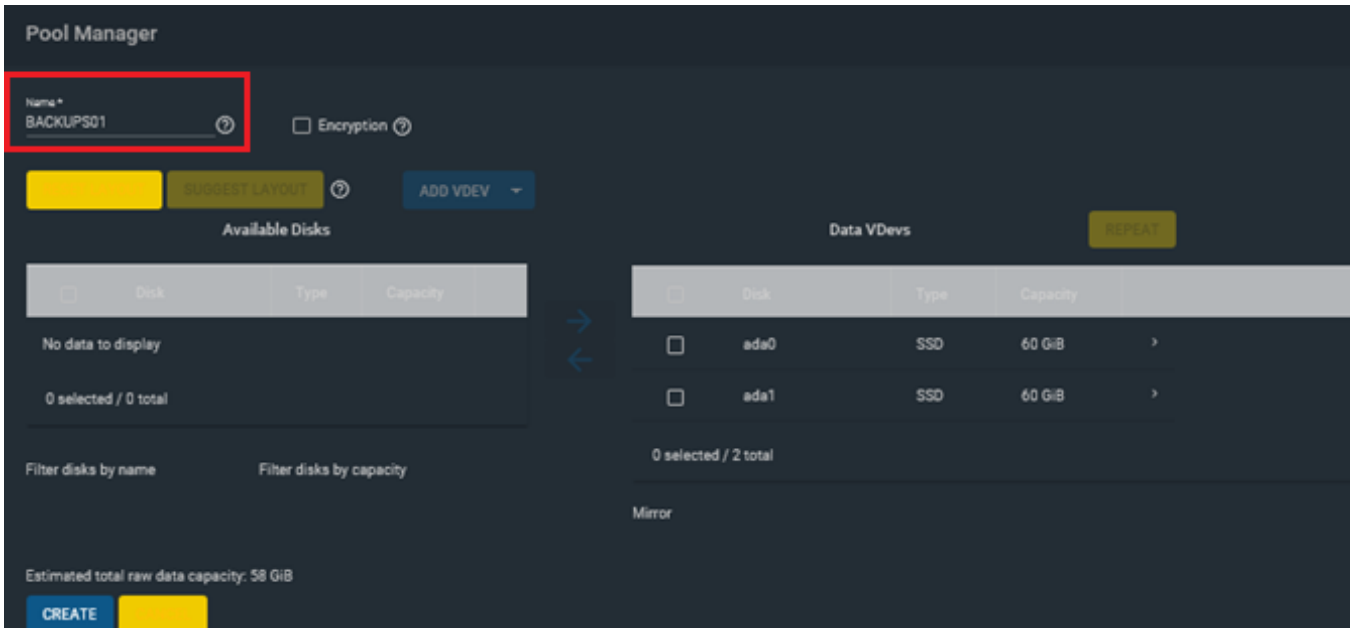


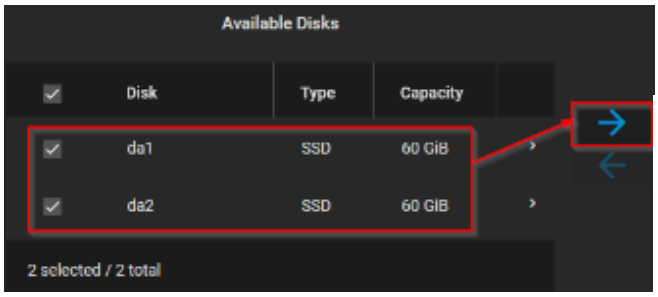
Laissez cochée l'option **Create a new pool,** puis cliquez sur **CREATE POOL**.

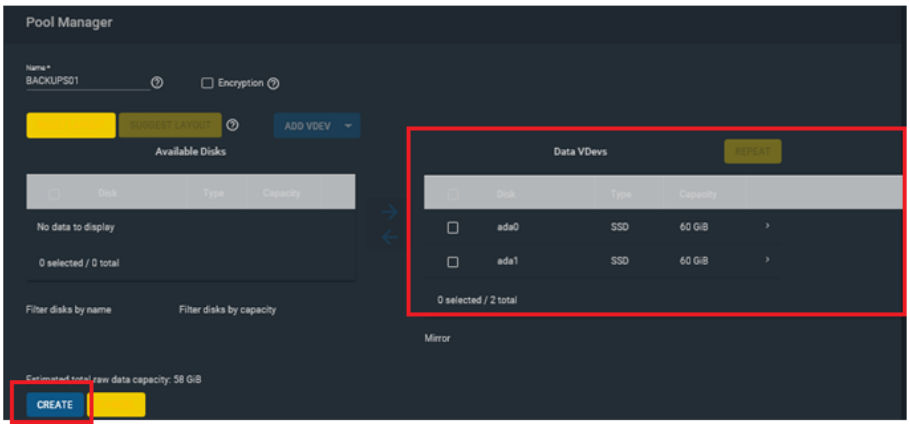


Ensuite, attribuez un nom à votre **pool de disques** : **BACKUPS01** pour le serveur TrueNAS de **Strasbourg**, et **BACKUPS02** pour celui de **Mulhouse**.

Sélectionnez les disques à inclure dans le pool, puis cliquez sur **CREATE** pour confirmer la création du pool et configurer le **RAID** en même temps.

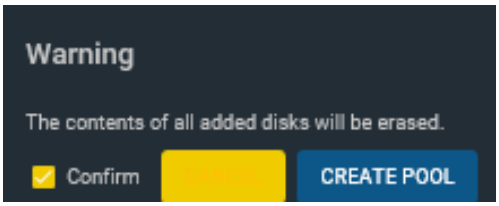




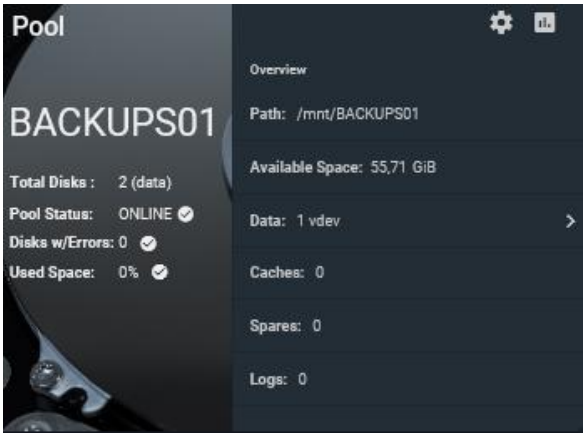


Sauf si les **performances** ou la **capacité de stockage** sont une priorité pour le client, il est fortement recommandé de laisser le type de RAID sur **Mirror**, afin d'assurer une **haute disponibilité** des données.

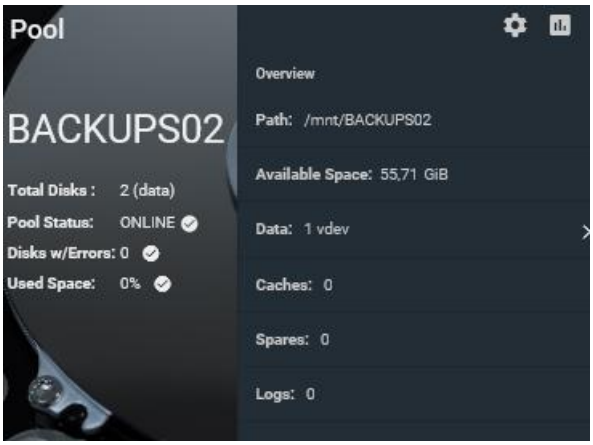
Un message d'alerte s'affichera pour indiquer que tout le contenu des disques sera formaté. Cochez **Confirm**, puis cliquez sur **CREATE POOL** pour valider l'opération.



STG-NAS01 Le pool BACKUPS01 a été créé sur le serveur TrueNAS de Strasbourg.

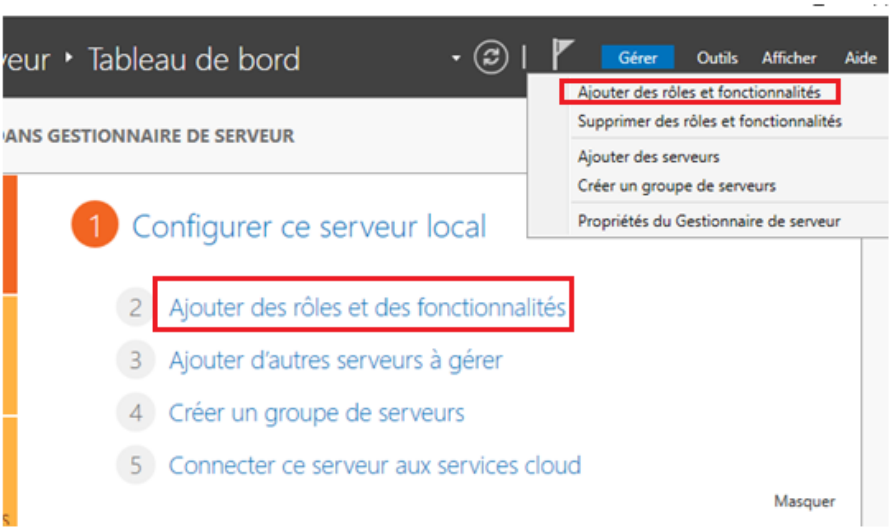


MUL-NAS01 Le pool BACKUPS02 a été créé sur le serveur TrueNAS de Mulhouse.

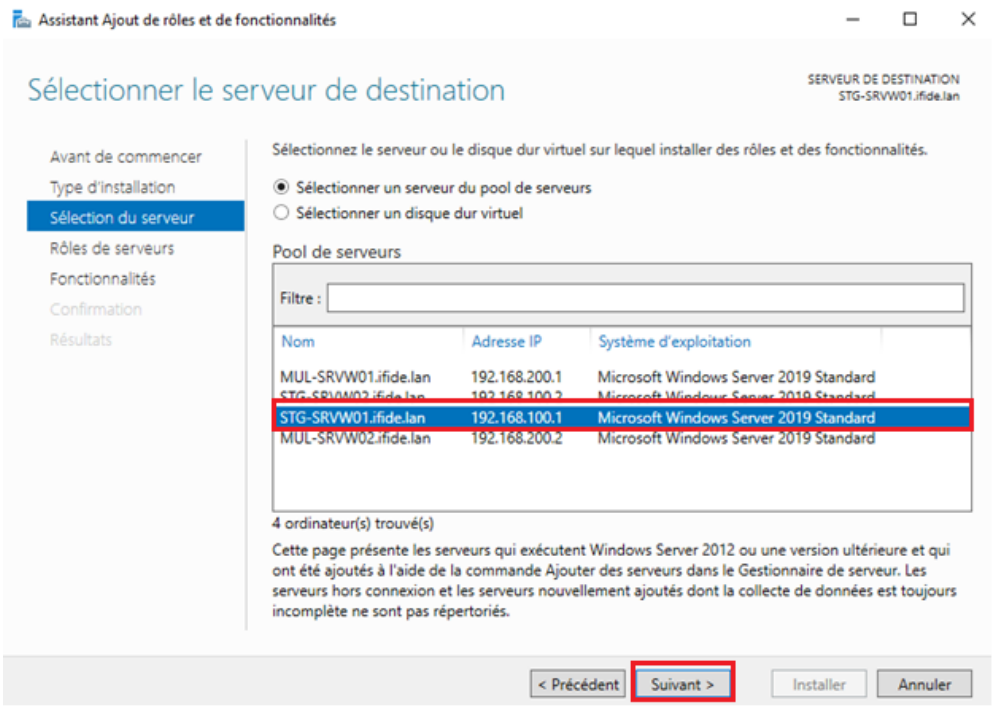


Installation de la fonctionnalité Windows Server Backup

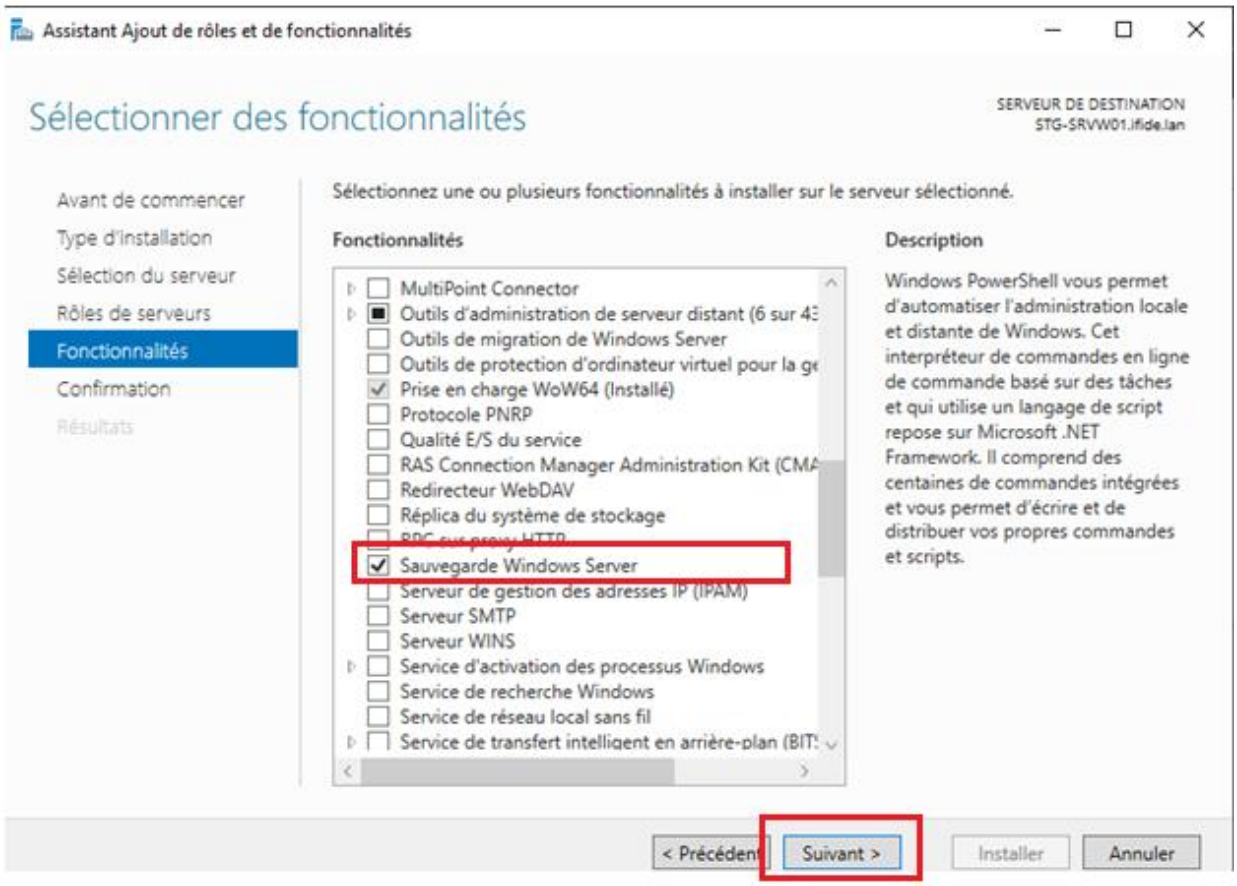
Depuis le Gestionnaire de serveur, cliquer sur **Gérer** puis sur **Ajouter des rôles et des fonctionnalités**



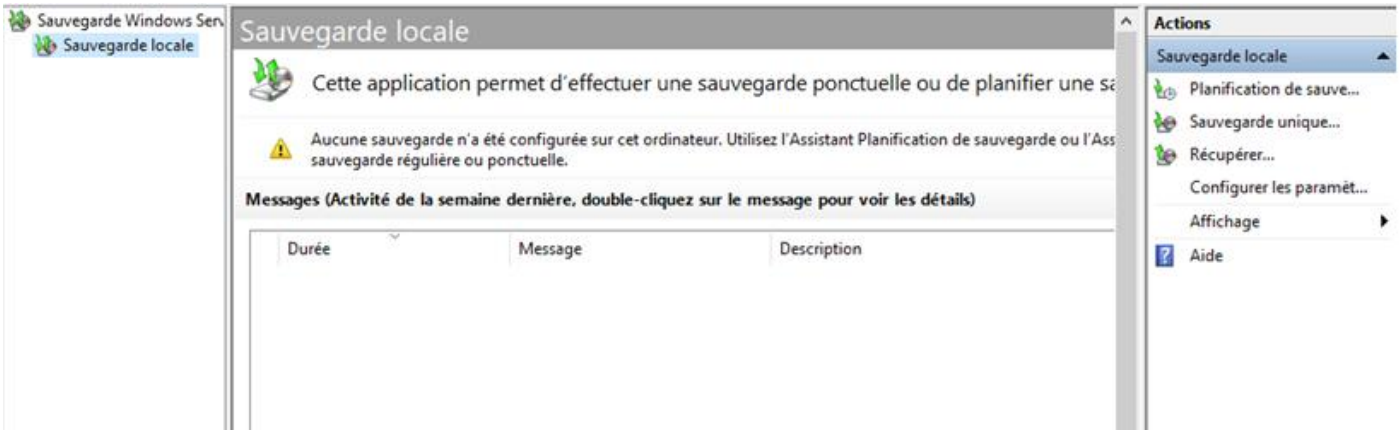
Sélectionnez le serveur sur lequel vous souhaitez installer la fonctionnalité. D'après le cahier des charges, ce sont les serveurs **STG-SRVW01** et **MUL-SRVW01** (en interface graphique) qui doivent recevoir l'installation de Windows Server Backup, car ce sont eux qui hébergent les données à sauvegarder **(DATAS01 et DATAS03).**



Ensuite, ne sélectionnez **aucun rôle** et cliquez sur **Suivant**. Dans l'onglet **Fonctionnalités**, cochez **Sauvegarde Windows Server**, puis cliquez à nouveau sur **Suivant** pour poursuivre l'installation.



Une fois l'installation finalisée, la fonctionnalité **Sauvegarde Windows Server** est désormais disponible. Pour la suite et la configuration de la sauvegarde vers TrueNAS, référez-vous à la section dédiée à la **configuration de la sauvegarde**.



3.2) Guide d'exploitation

Cette documentation d'exploitation regroupe l'ensemble des actions que j'ai réalisées moi-même en tant qu'administrateur dans le cadre de la mise en place de l'infrastructure pour IFIDE.

Elle détaille les opérations effectuées sur l'environnement Active Directory, la configuration et le basculement des pools DHCP, la mise en place du DFS et de sa réplication, l'application des stratégies de groupe (GPO), l'implémentation de la solution de sauvegarde avec clichés instantanés vers TrueNAS via iSCSI, ainsi que la configuration du portail captif conforme RGPD via le service RADIUS.

3.2.1) Paramétrage de l'environnement Active Directory

Tout d'abord, nous allons commencer la configuration de l'environnement **Active Directory** en créant les **unités d'organisation (UO)**, les **utilisateurs** et les **groupes**, conformément au cahier des charges.

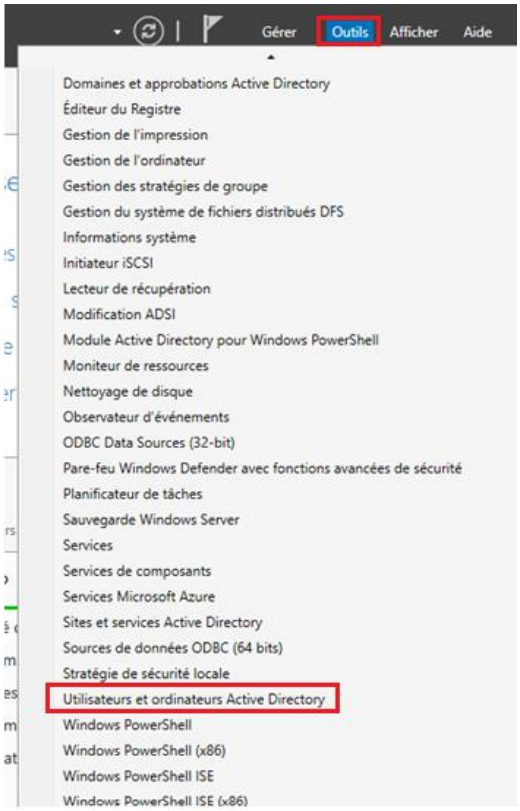
Création des Unités d'Organisation (UO)

Les **Unités d'Organisation (UO)** permettent d'organiser et de hiérarchiser la **forêt Active Directory** de manière structurée.

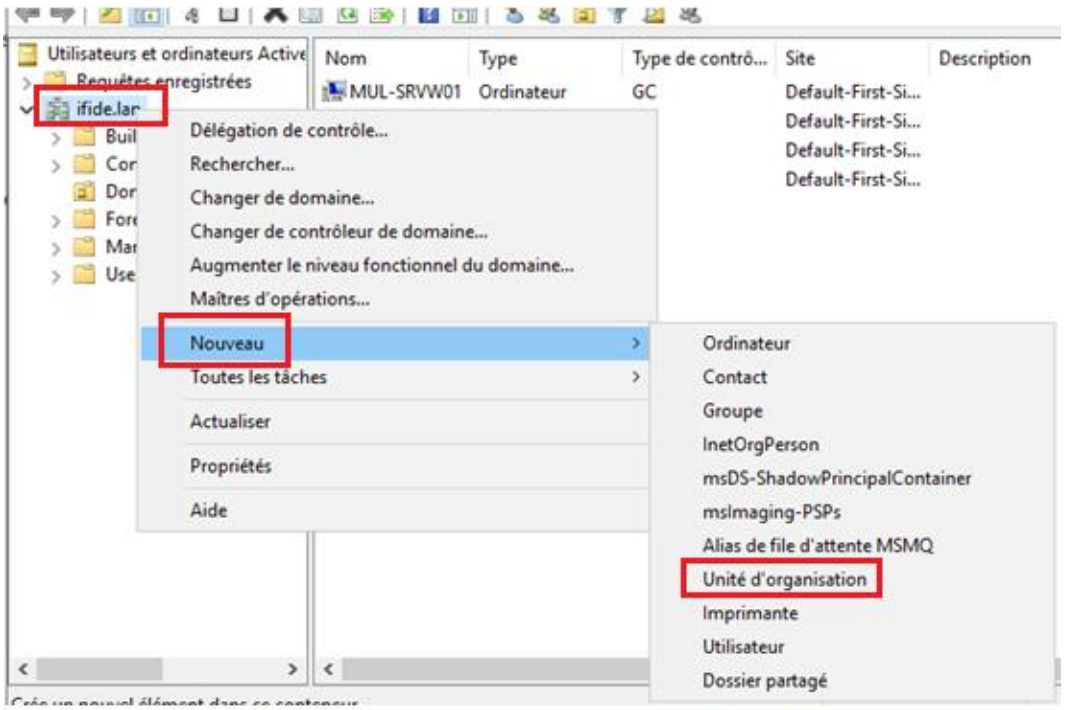
Pour créer une UO, il est possible d'utiliser soit la console **Utilisateurs et ordinateurs Active Directory**, soit **PowerShell**.

Cependant, pour faciliter l'administration, nous utiliserons ici la **console graphique**.

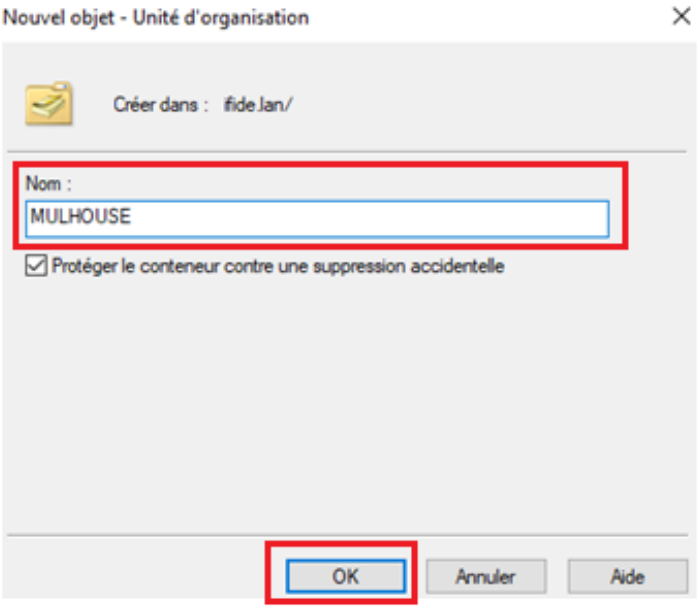
Pour l'ouvrir, accédez au **Gestionnaire de serveur**, cliquez sur **Outils**, puis sur **Utilisateurs et ordinateurs Active Directory**.

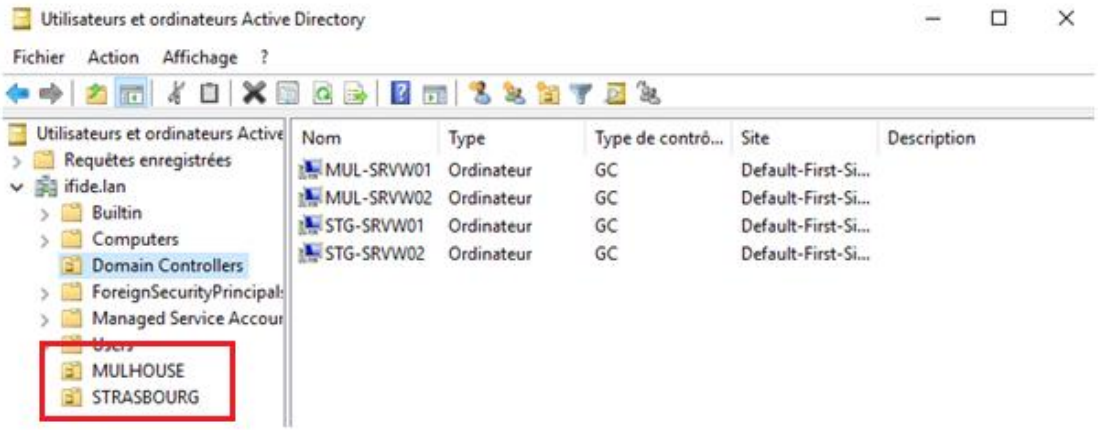


Ensuite, pour créer une unité d'organisation, effectuez un clic droit sur le nom de votre domaine Active Directory, puis sélectionnez **Nouveau → Unité d'organisation** :



Ensuite, saisissez le **nom de l'unité d'organisation**, puis laissez cochée l'option **"Protéger contre les suppressions accidentelles"** afin de prévenir toute mauvaise manipulation dans la console Active Directory.





Les unités d'organisation ont été créées correctement.

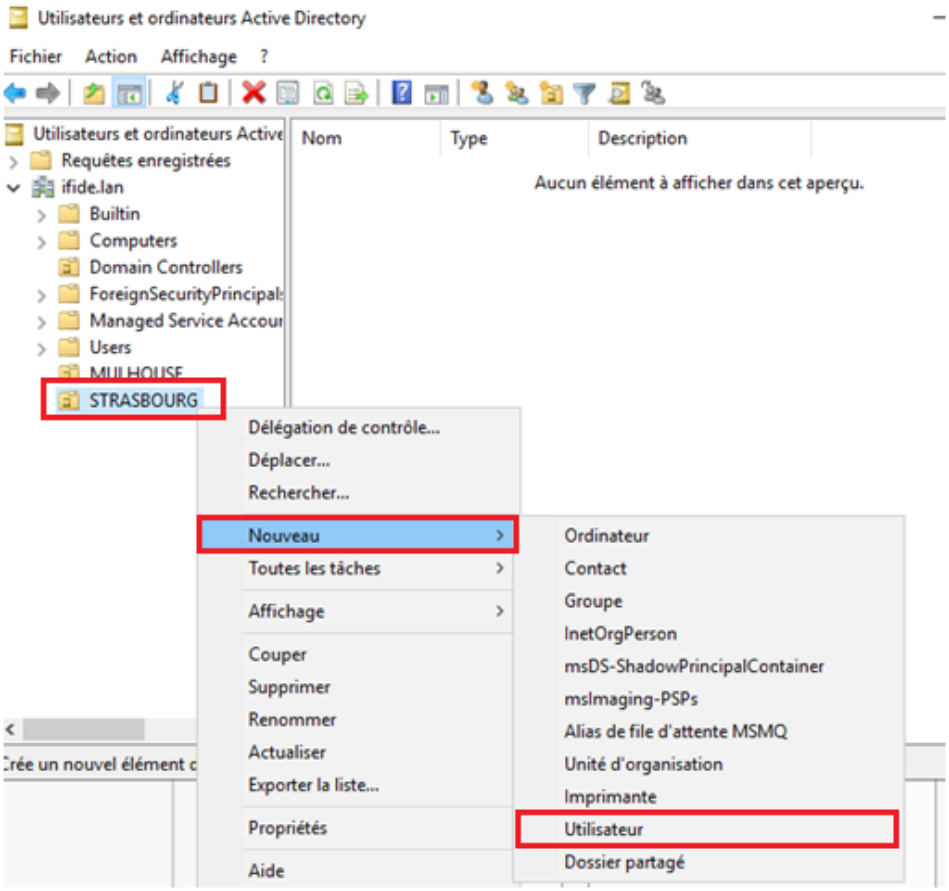
Création des utilisateurs

Pour créer un utilisateur, positionnez-vous dans l'UO concernée, effectuez un clic droit, puis sélectionnez **Nouveau → Utilisateur**.
Les utilisateurs à créer sont les suivants :

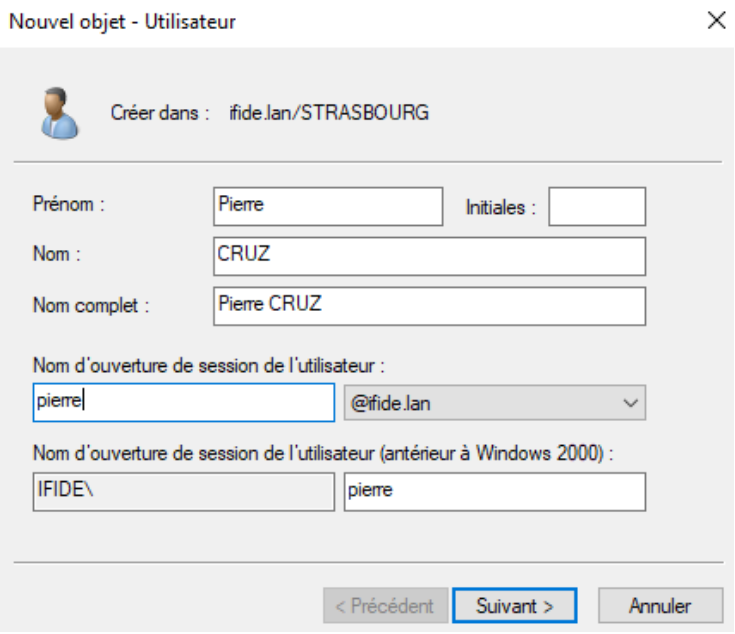
• Paul et Pierre dans l'UO STRASBOURG

• Isabelle et Nathalie dans l'UO MULHOUSE

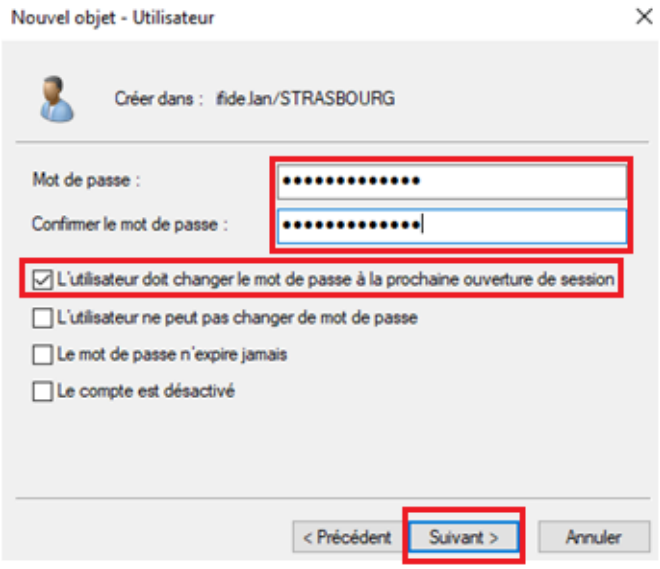
• ADMIN à la racine Users du domaine, en tant que compte administrateur de secours.



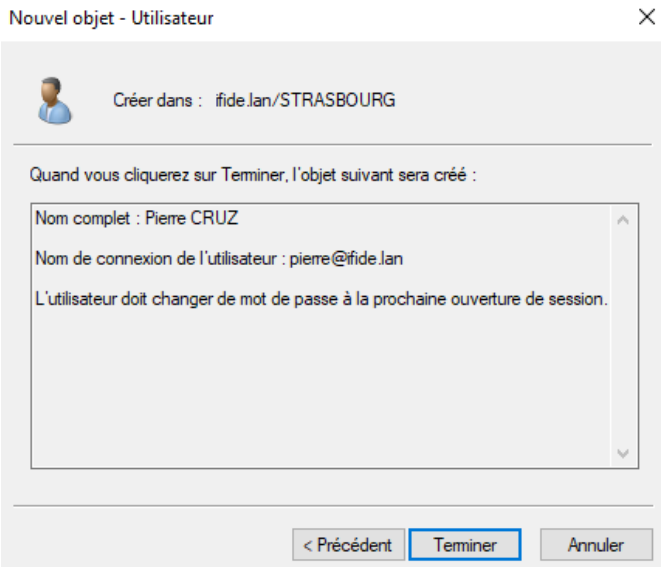
Remplissez ensuite la **fiche de l'utilisateur** pour finaliser sa création (comme dans l'exemple de Pierre).
À noter que les étapes sont identiques pour la création de **n'importe quel utilisateur** dans l'Active Directory.



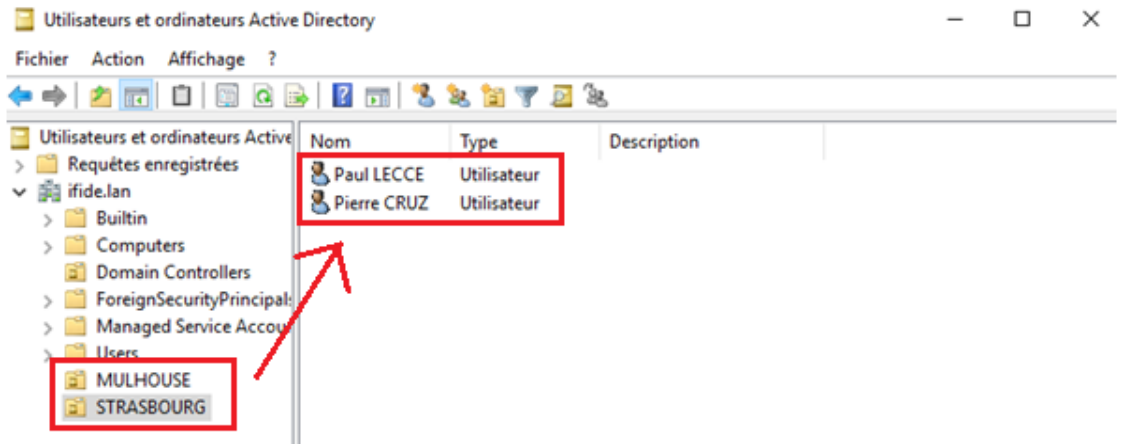
Saisissez ensuite un **mot de passe provisoire** à communiquer à l'utilisateur, puis laissez cochée l'option **"L'utilisateur doit changer le mot de passe à la prochaine ouverture de session"**.
Cela permet à chaque utilisateur de définir un mot de passe personnel, garantissant la **confidentialité de ses données**.



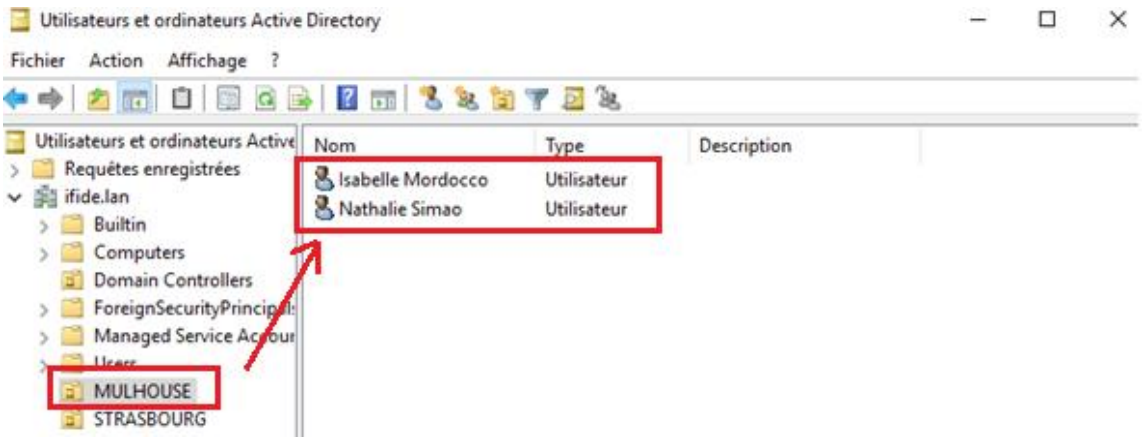
Enfin, cliquez sur **Terminer** pour finaliser la **création de l'utilisateur**.



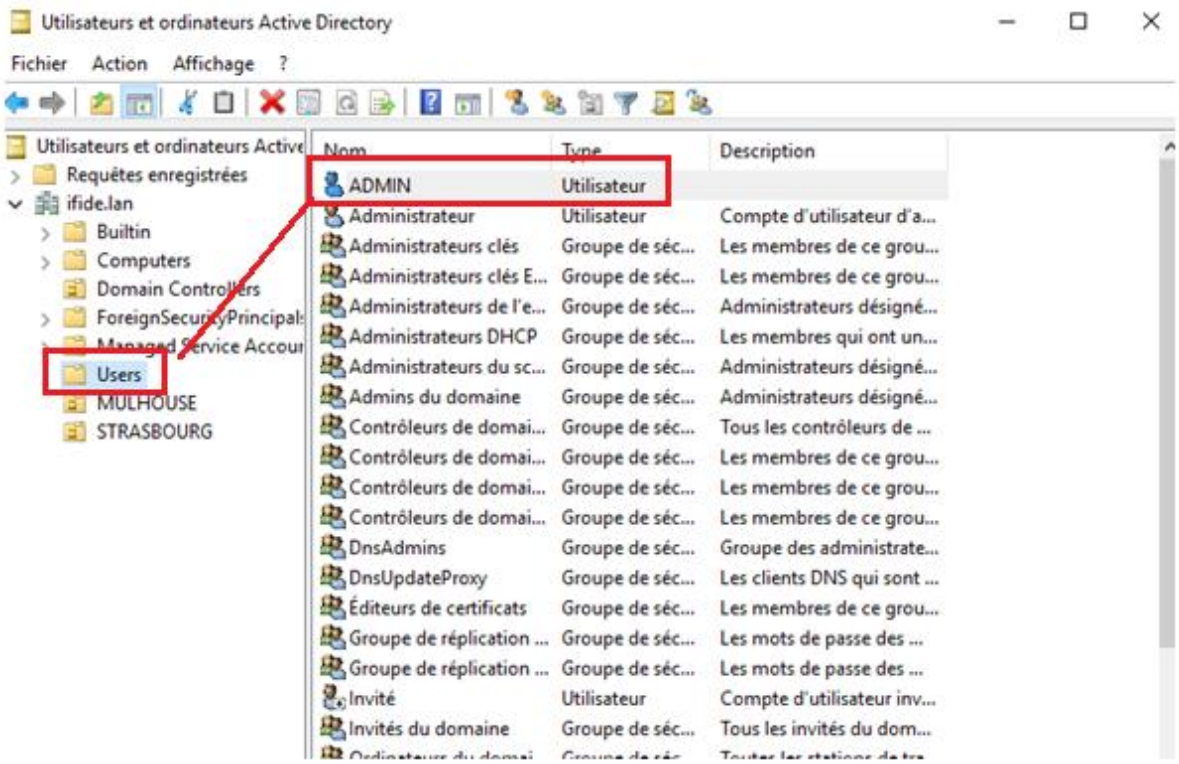
Utilisateurs créés dans l'UO STRASBOURG



Utilisateurs créés dans l'UO MULHOUSE



L'utilisateur ADMIN créé dans la racine



Maintenant que les utilisateurs ont été créés, nous pouvons passer à la **création des groupes**.

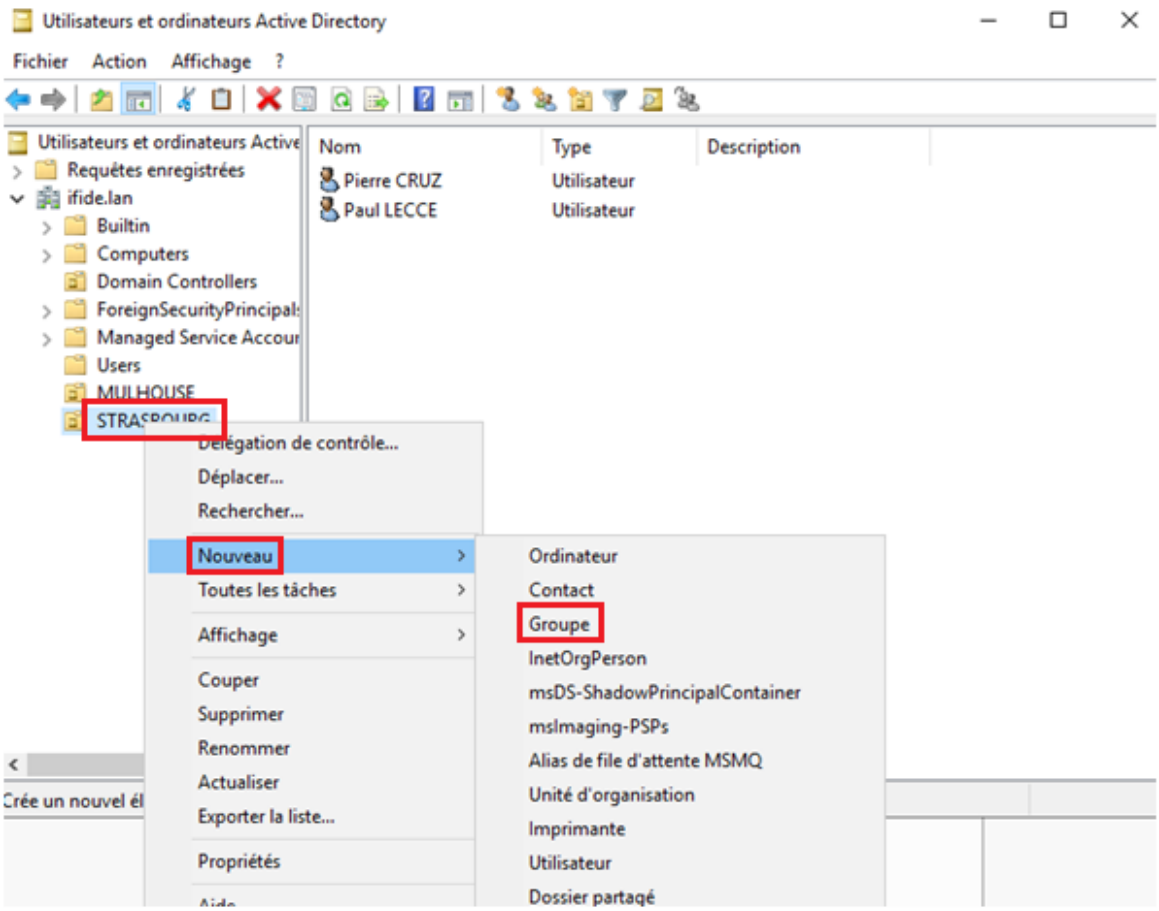
Création des groupes

Pour créer un groupe, sélectionnez l'UO souhaitée, effectuez un clic droit, puis cliquez sur **Nouveau → Groupe**.
Les groupes à créer sont les suivants :

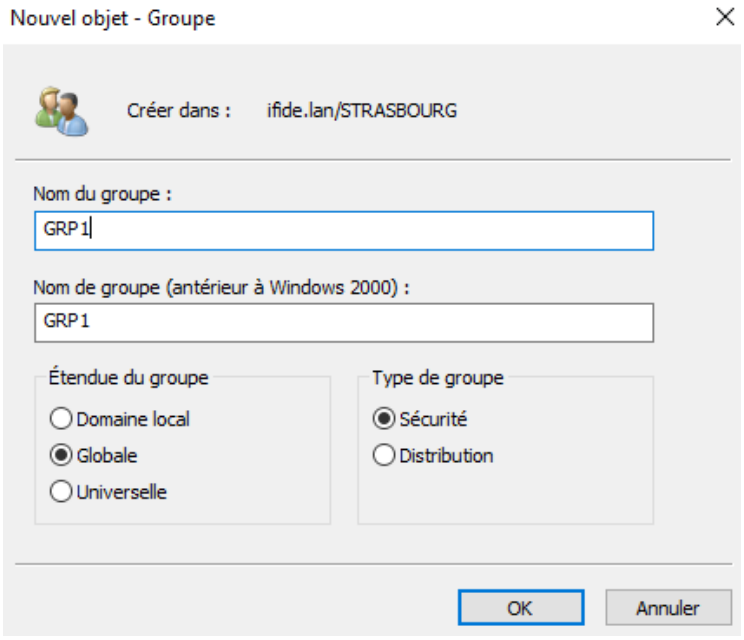
• **GRP1** dans l'UO **STRASBOURG**

• **GRP2** dans l'UO **MULHOUSE**

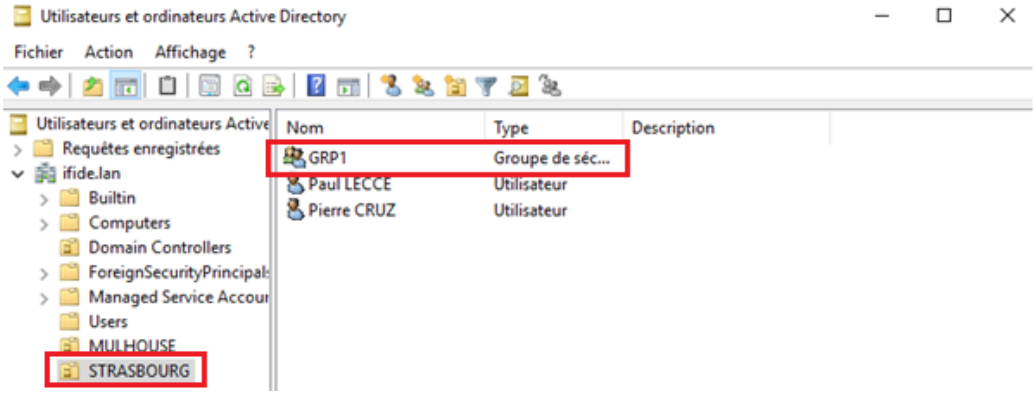
• **RADIUS_Allow** à la racine du domaine, pour les utilisateurs autorisés à se connecter au portail captif.



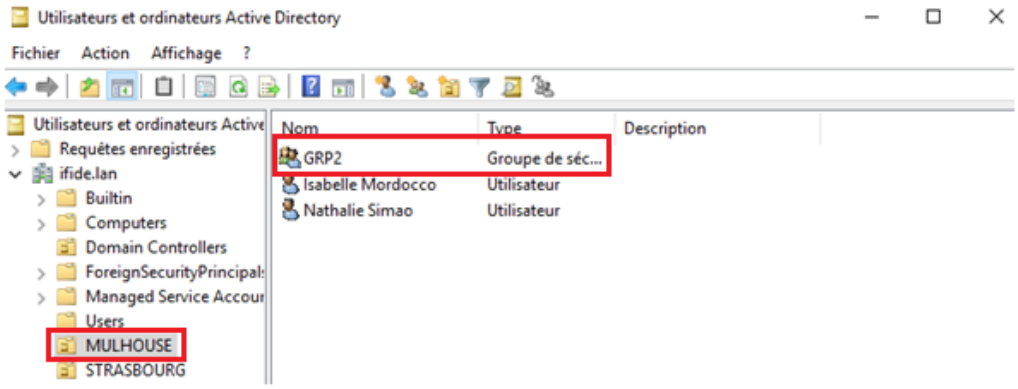
Ensuite, saisissez le **nom du groupe**, cliquez sur **OK**, et la **création du groupe** sera effectuée.



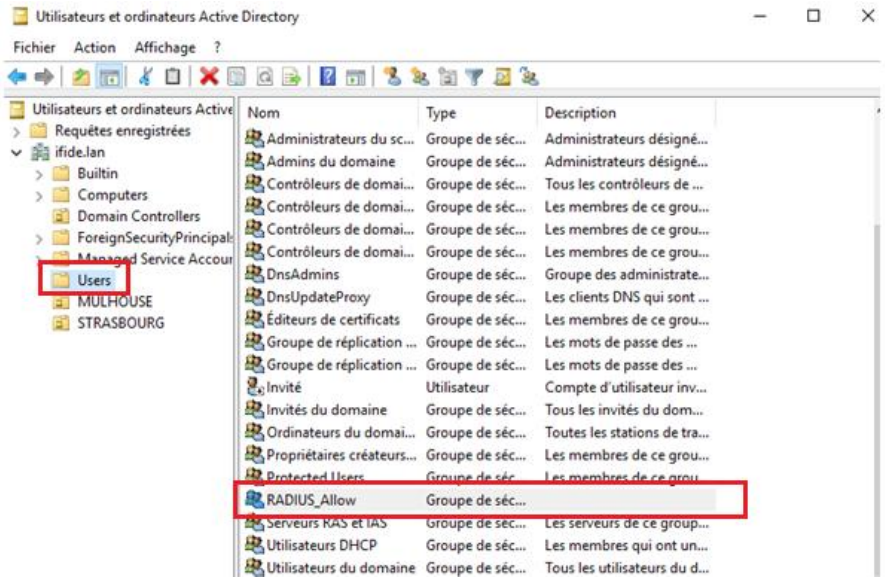
STRASBOURG



MULHOUSE



LA RACINE

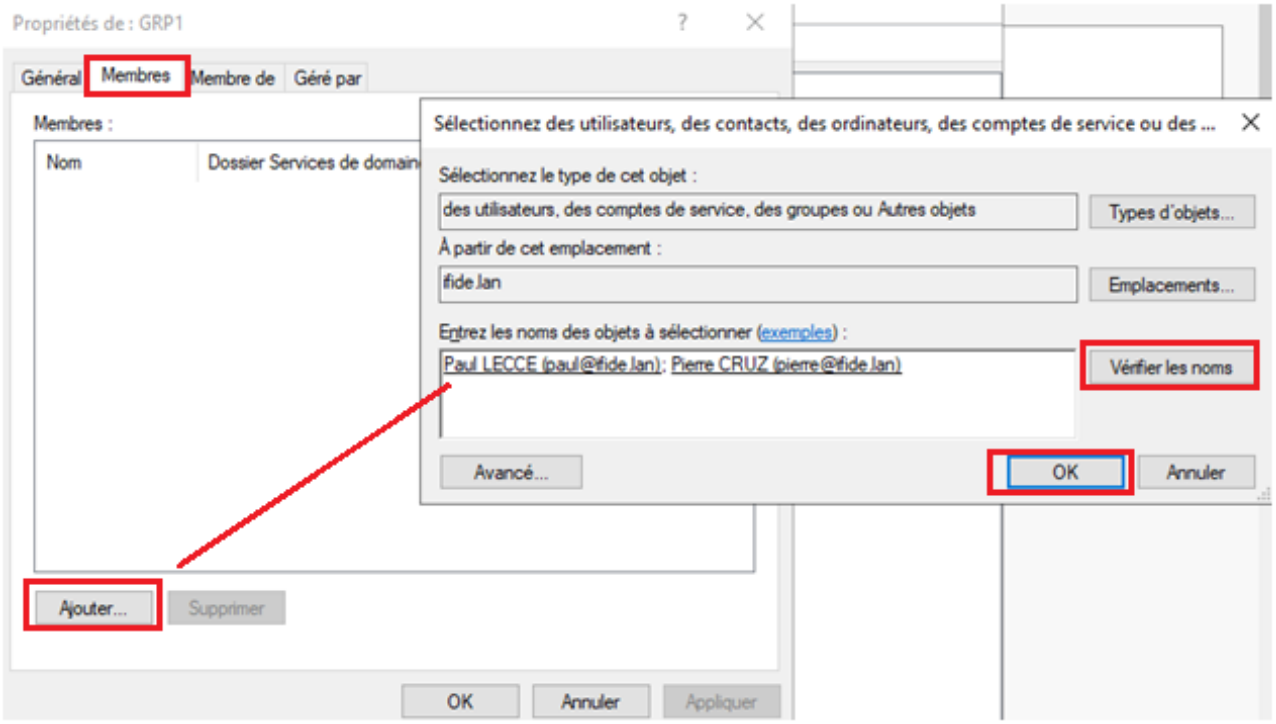


Ajout des utilisateurs dans leurs groupes

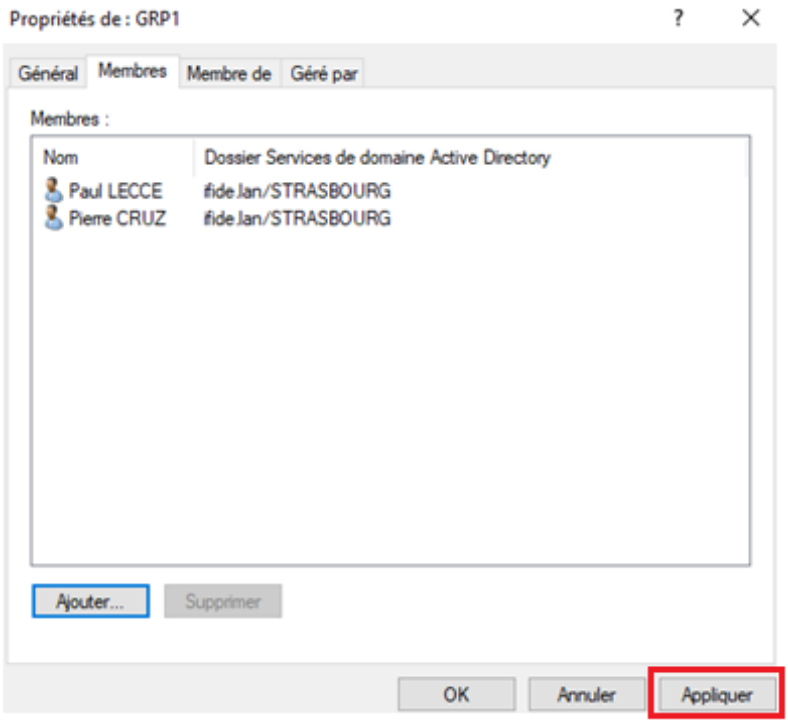
Enfin, les dernières opérations à réaliser dans la console Active Directory consistent à ajouter les utilisateurs dans leurs groupes respectifs. Les actions à effectuer sont les suivantes :

- Ajouter Paul et Pierre dans le groupe GRP1
- Ajouter Nathalie et Isabelle dans le groupe GRP2
- Ajouter l'utilisateur ADMIN dans le groupe Administrateurs

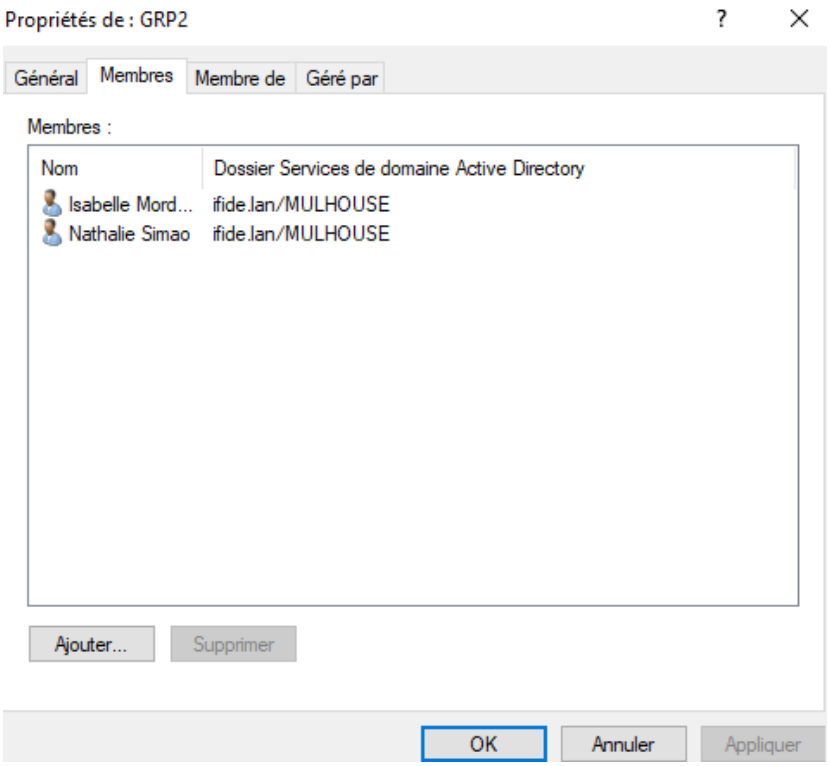
Pour cela, il est possible de passer soit par les fiches utilisateurs, soit directement par les groupes.
Dans notre cas, nous passerons par les groupes : double-cliquez sur le groupe concerné, cliquez sur l'onglet **Membres**, puis sur **Ajouter**. Sélectionnez les utilisateurs à inclure et validez avec OK.



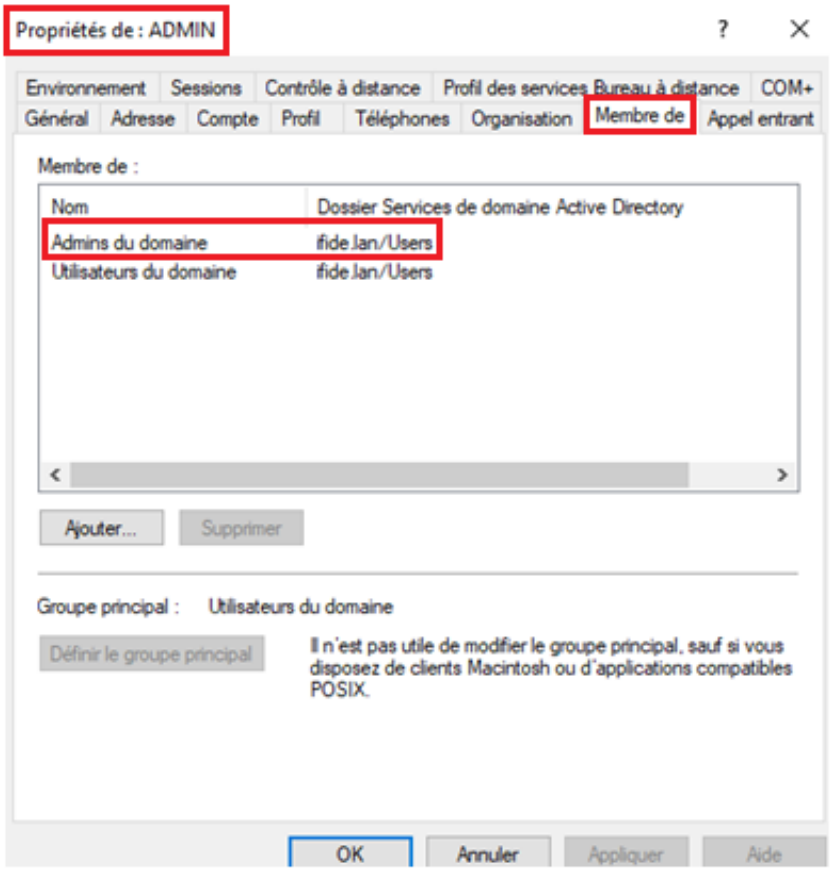
Enfin, cliquez sur **Appliquer** puis **OK** pour finaliser l'ajout des membres au groupe.



Membres du groupe GRP2 :



Groupe de l'utilisateur ADMIN



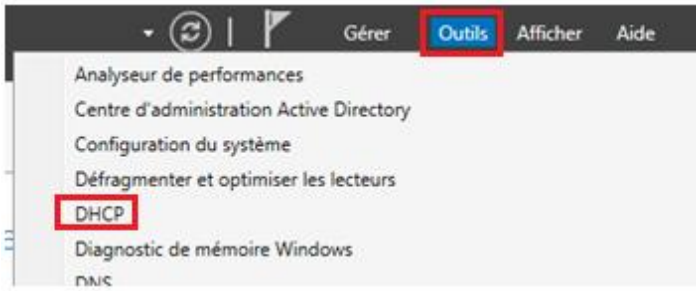
L'ajout des utilisateurs dans leurs groupes respectifs a été effectué avec succès.

3.2.2) Mise en place du pool DHCP et de son basculement

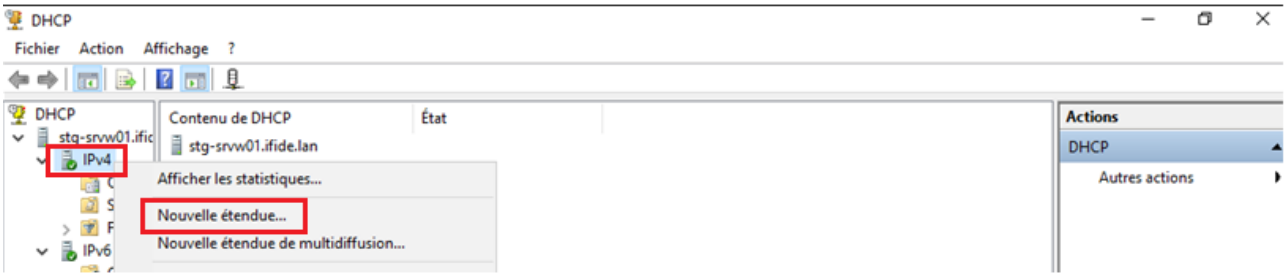
Dans cette partie, nous allons créer les pools DHCP correspondant aux plages d'adresses IP destinées aux machines clientes du réseau. Ensuite, nous mettrons en place le basculement DHCP afin d'assurer une haute disponibilité du service en cas de défaillance d'un des serveurs.

Configuration des étendues DHCP

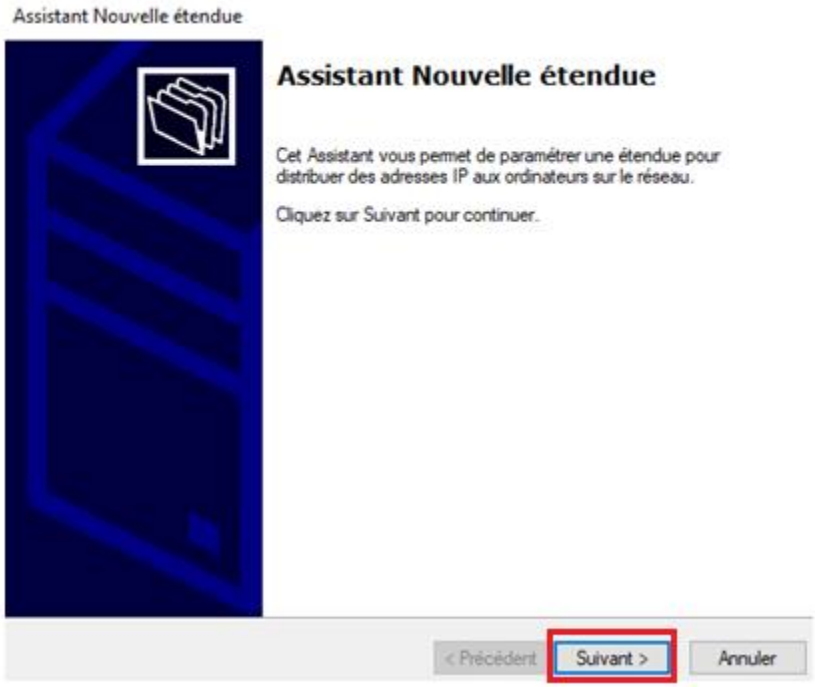
Pour configurer une étendue DHCP sur le serveur, nous utiliserons la console d'administration dédiée plutôt que PowerShell. Pour cela, rendez-vous dans le **Gestionnaire de serveurs**, puis cliquez sur **Outils → DHCP** afin d'ouvrir la console de gestion du service DHCP.



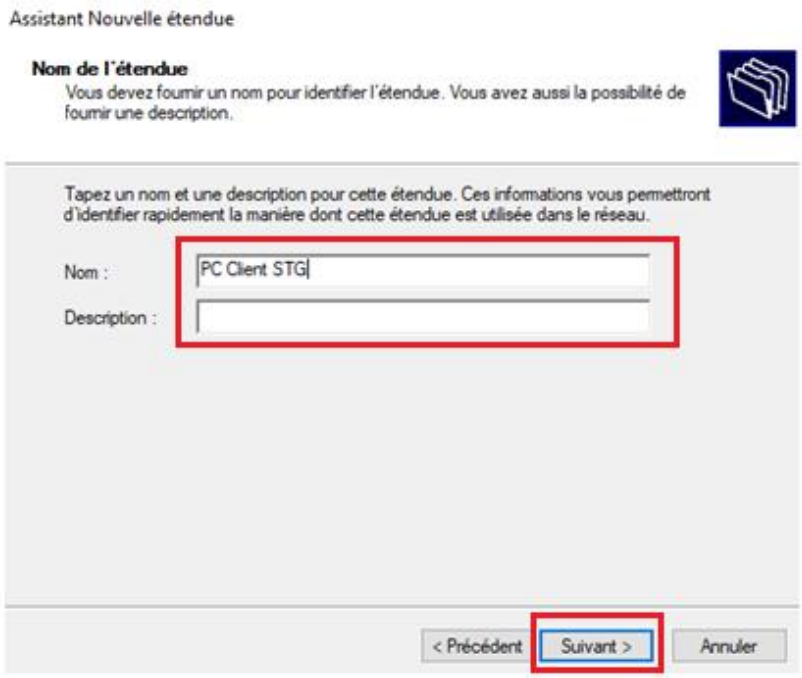
Pour créer une nouvelle étendue, effectuez un **clic droit sur "IPv4"**, puis sélectionnez **"Nouvelle étendue"**.



Une fenêtre d'assistant de configuration s'ouvre, cliquez sur **Suivant** et poursuivez les étapes décrites ci-dessous pour configurer l'étendue DHCP.



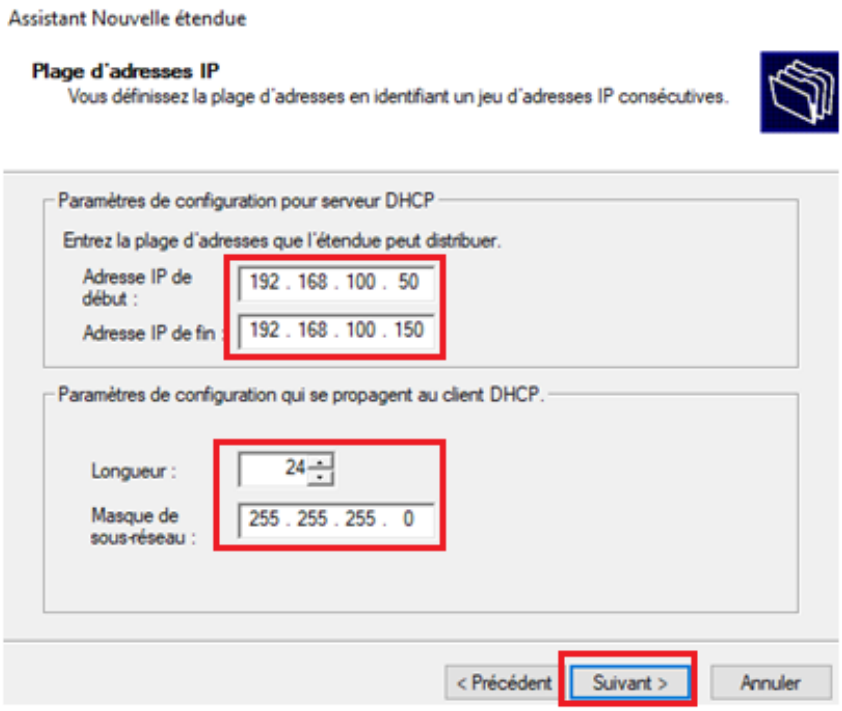
Nommez ensuite le pool DHCP. Dans notre cas, pour Strasbourg, nous l'appellerons **PC Client STG**.



Définissez ensuite l'étendue du pool DHCP conformément au **tableau d'adressage** et au **schéma réseau** :

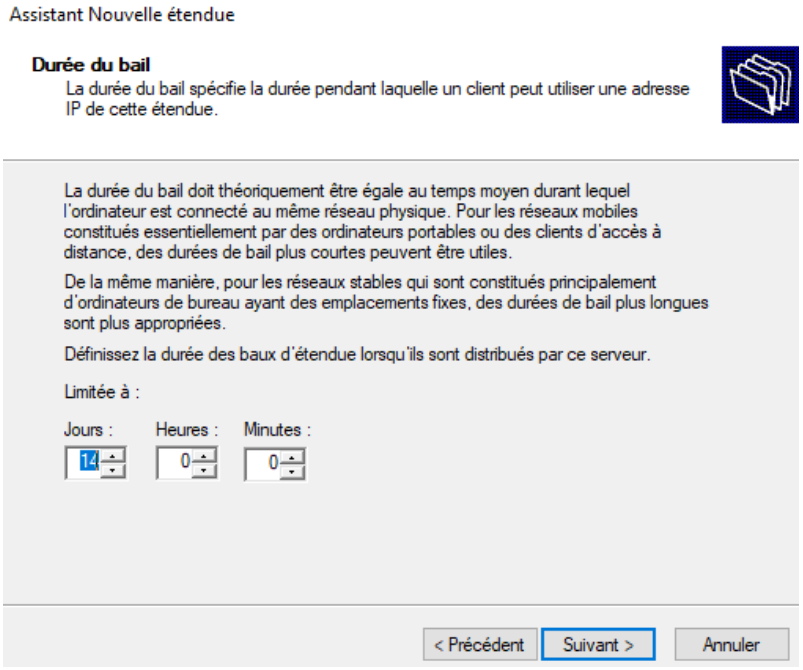
• Pour **Strasbourg** → 192.168.100.50 - 192.168.100.150 (masque /24)

• Pour **Mulhouse** → 192.168.200.50 - 192.168.200.150 (masque /24)



Comme l'étendue définie ne chevauche pas les adresses IP réservées aux serveurs, vous pouvez passer l'étape d'**exclusion d'adresse**. Cliquez alors sur **Suivant**.

Ensuite, définissez la **durée du bail DHCP**. Par défaut, elle est fixée à **8 jours**. Dans notre cas, nous allons l'étendre à **14 jours** afin de garantir une attribution stable des adresses IP pendant deux semaines.

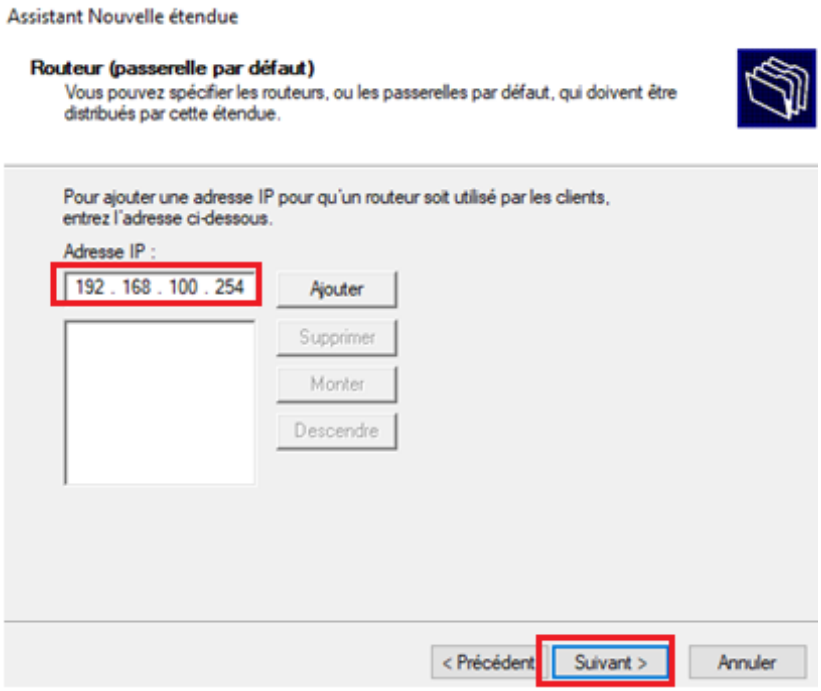


L'assistant vous demandera ensuite si vous souhaitez configurer les **options DHCP** de l'étendue (passerelle par défaut, serveur DNS et serveur WINS pour les clients).
Cochez **"Oui, je souhaite configurer ces options maintenant"**, puis cliquez sur **Suivant**.

Pour la **passerelle par défaut**, saisissez l'adresse IP du routeur correspondant :

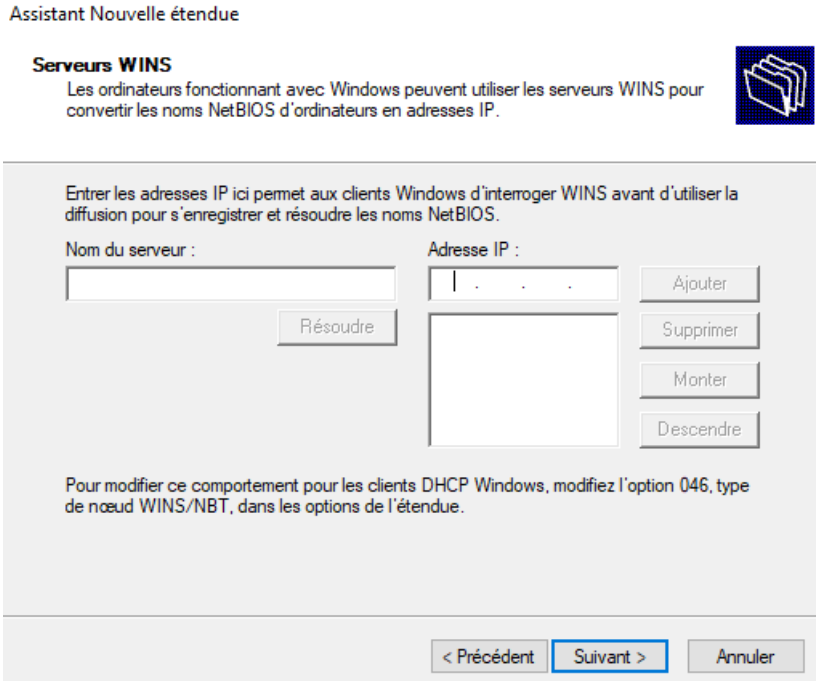
- Pour le réseau **Strasbourg (STG)** : 192.168.100.254 (**RTE-STG01**)
- Pour le réseau **Mulhouse (MUL)** : 192.168.200.254 (**RTE-MUL01**)

Cliquez ensuite sur **Ajouter**, puis sur **Suivant**.

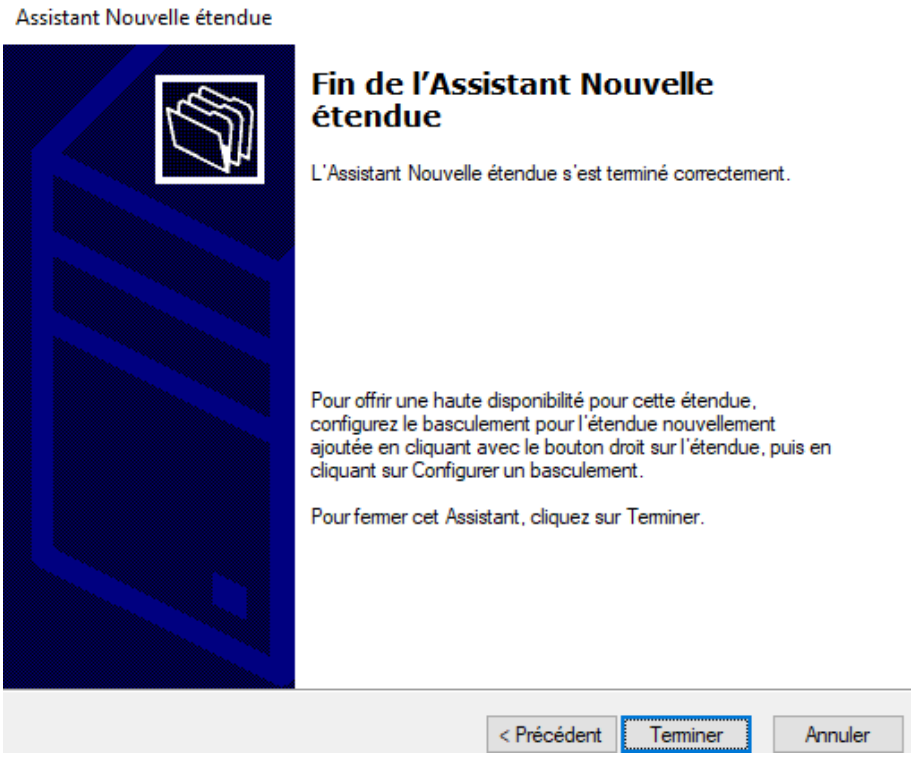


À cette étape, seule l'adresse IP du contrôleur de domaine principal (192.168.100.1) est renseignée. Les autres adresses DNS seront ajoutées manuellement. Nom de domaine : ifide.lan

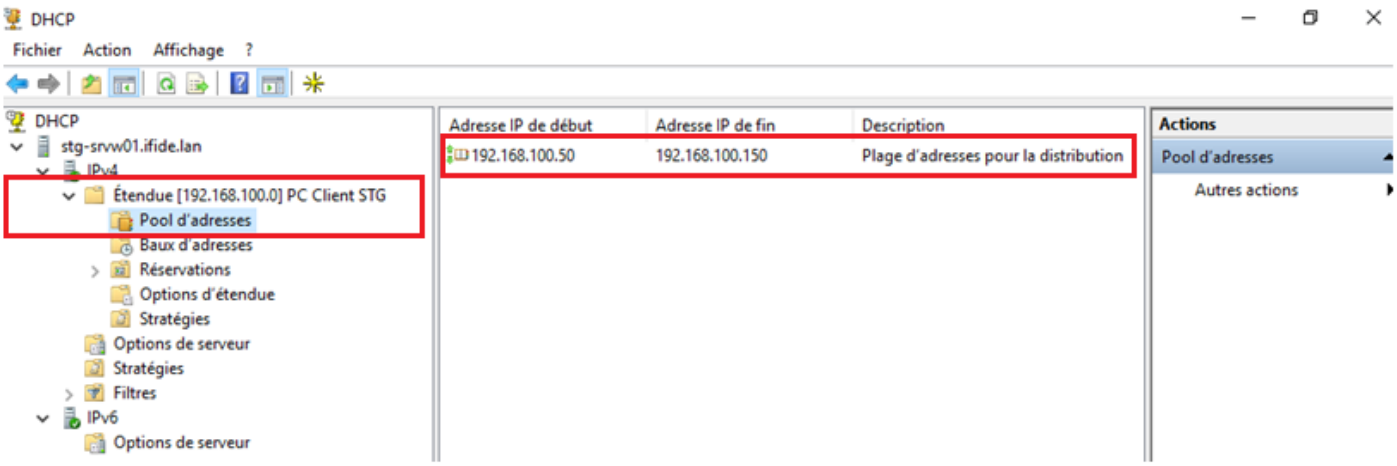
Nous pouvons nous passer de l'utilisation des serveurs WINS, cliquez simplement sur **Suivant**.



Enfin, laissez cochée l'option **Oui** pour activer l'étendue immédiatement, cliquez sur **Suivant**, puis sur **Terminer**.



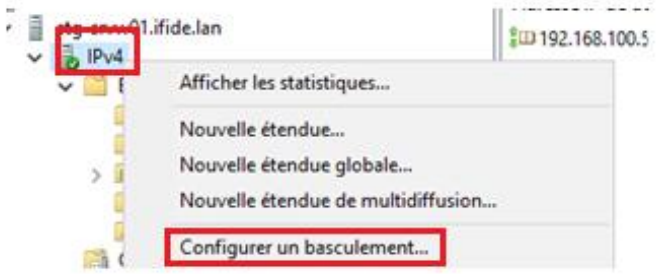
L'étendue a été créée correctement et est désormais active sur le serveur DHCP.



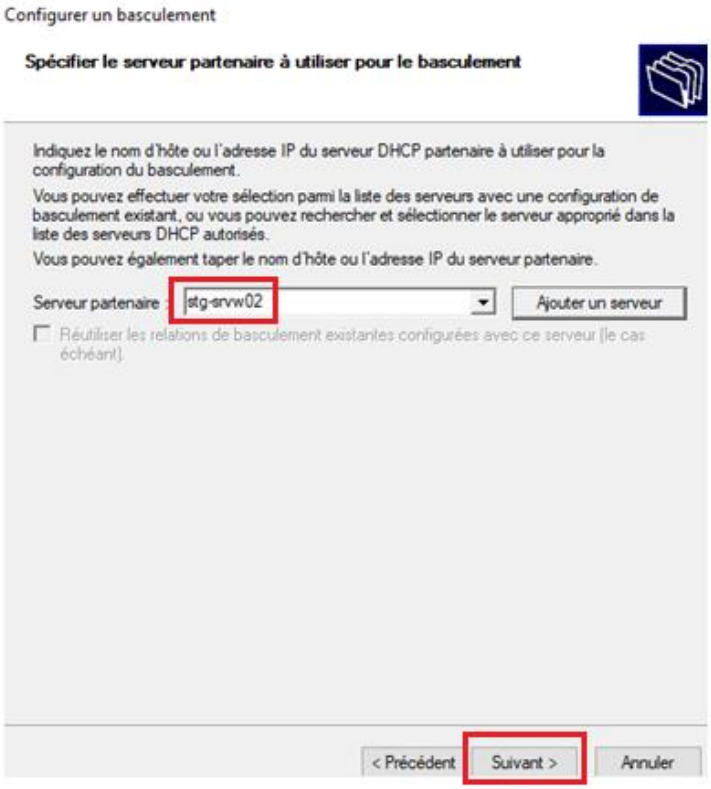
Comme mentionné précédemment, il est maintenant temps de procéder à la **configuration du basculement DHCP** sur les serveurs **Core**.
Conformément au cahier des charges et à la section dédiée à l'**installation du rôle DHCP**, ce rôle doit être présent sur **l'ensemble des serveurs** afin d'assurer la haute disponibilité du service

Configuration du basculement DHCP

Pour configurer le basculement DHCP, ouvrez la console DHCP depuis le serveur principal.
Faites un clic droit sur "**IPv4**", puis sélectionnez "**Configurer un basculement**".
Une fenêtre de configuration s'ouvrira, cliquez sur **Suivant** pour continuer.



Ensuite, sélectionnez le **serveur DHCP partenaire** pour le basculement.
Dans le cas du serveur **STG-SRVW01**, le partenaire sera **STG-SRVW02**, c'est-à-dire le **deuxième serveur du site de Strasbourg**.

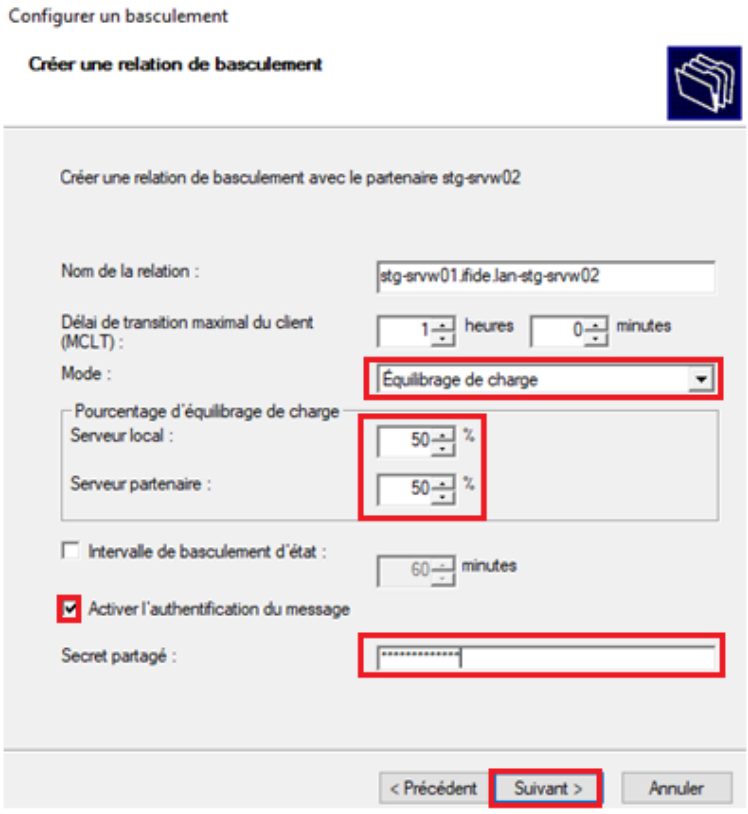


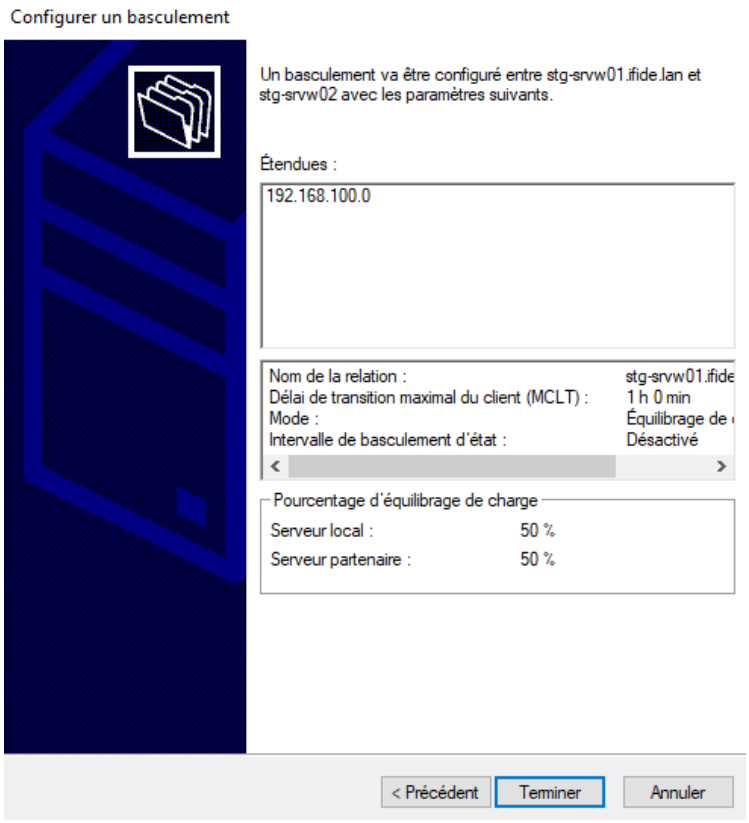
Configurez ensuite le mode de basculement DHCP.

Dans notre cas, nous sélectionnons le mode **Équilibrage de charge**, afin que **les deux serveurs DHCP restent actifs en permanence**. Cela garantit une haute disponibilité du service : si le serveur principal devient indisponible, le serveur secondaire prendra automatiquement le relais avec **100 % de la charge**.

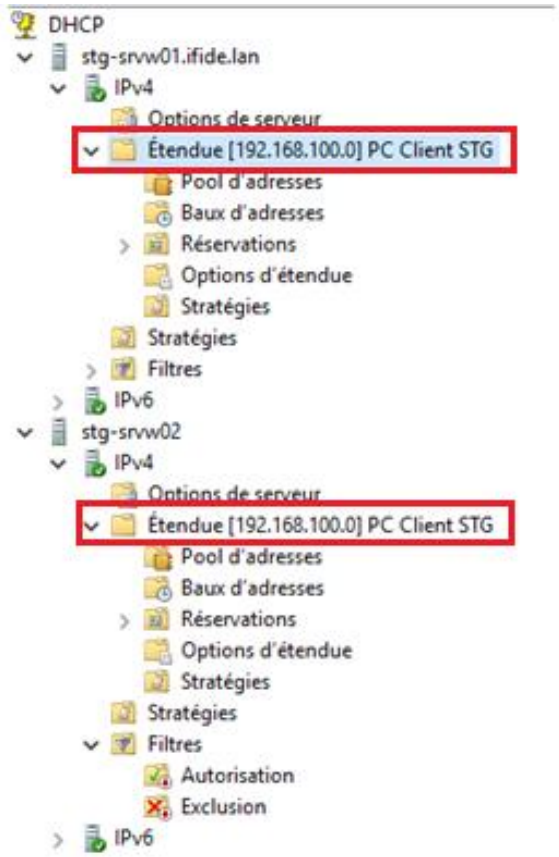
À noter : le mode *Serveur de secours* peut être utilisé dans d'autres contextes, mais il n'active le second serveur qu'en cas de panne du principal.

Enfin, pour renforcer la sécurité de la synchronisation entre les deux serveurs, **renseignez un secret partagé** (mot de passe commun) à cette étape.





Cliquez enfin sur **Terminer** pour finaliser la configuration du basculement DHCP.
Une fois cette opération effectuée, en ajoutant le second serveur DHCP à la console, on peut constater que le **basculement DHCP a bien été pris en compte et est actif** sur les deux serveurs concernés.



Le serveur secondaire STG-SRVW02 a bien récupéré l'étendue DHCP configurée sur STG-SRVW01, validant ainsi la mise en place du basculement DHCP pour le site de Strasbourg.

À présent, nous allons passer à la phase de vérification du bon fonctionnement du service DHCP, ainsi que du basculement DHCP entre les serveurs configurés.

Test du fonctionnement DHCP

Test service DHCP

Pour vérifier le bon fonctionnement du service DHCP, connectez une machine cliente au réseau LAN de Strasbourg ou de Mulhouse.

Pour réaliser les différents tests liés au fonctionnement du service DHCP et au basculement, nous allons utiliser les **machines clientes STG-W202201 et MUL-W202201**, qui avaient été **préparées en amont** au début du projet.
Ces postes clients, positionnés respectivement sur les **réseaux LAN de Strasbourg et de Mulhouse**, serviront à **vérifier l'attribution dynamique d'adresses IP**, ainsi que le **comportement des serveurs en cas de basculement**.

Depuis cette machine, ouvrez l'invite de commande et exécutez les commandes suivantes :

Ipconfig /release

Cette commande permet de **libérer l'adresse IP** actuellement attribuée à la machine cliente par le serveur DHCP (**DHCP Release**).

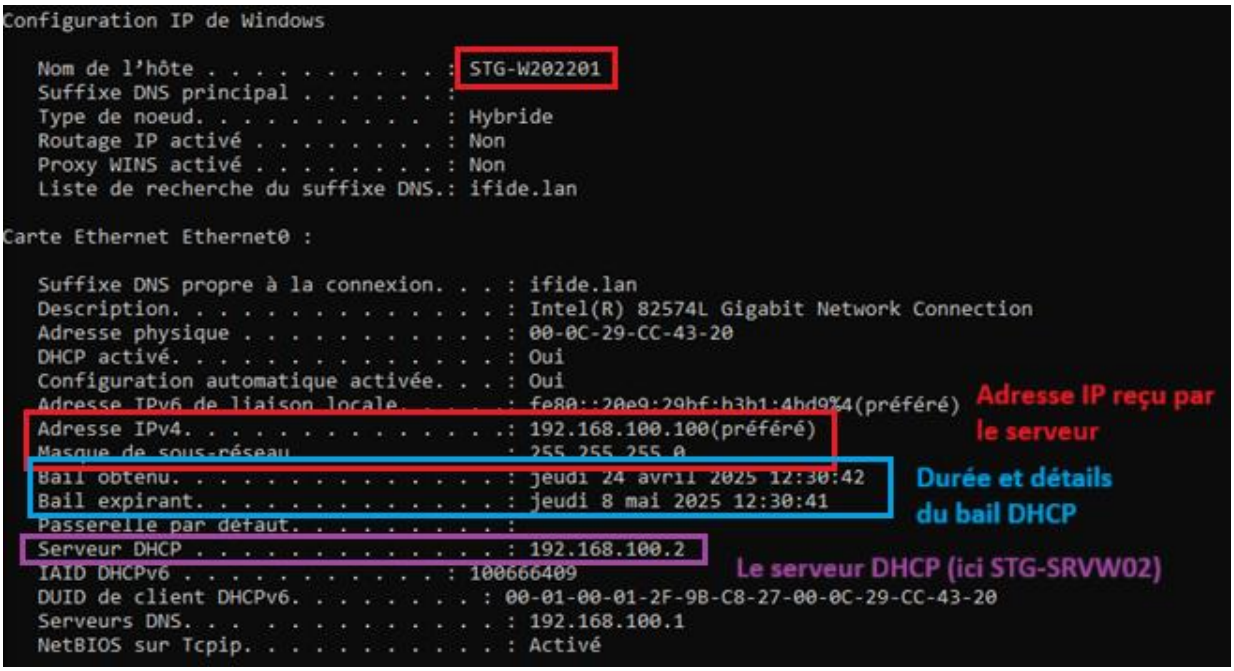
```
C:\Users\Administrateur>ipconfig /release

Configuration IP de Windows


Carte Ethernet Ethernet0 :

   Suffixe DNS propre à la connexion. . . :
   Adresse IPv6 de liaison locale. . . . .: fe80::20e9:29bf:b3b1:4bd9%4
   Passerelle par défaut. . . . . :
```

Ensuite, exécutez la commande suivante pour **initier une nouvelle demande d'adresse IP** auprès du serveur DHCP présent sur le réseau.
Cette commande déclenchera la séquence classique : **DHCP Discover → DHCP Offer → DHCP Request → DHCP Ack**.

Ipconfig /renew

```
C:\Users\Administrateur>ipconfig /renew

Configuration IP de Windows


Carte Ethernet Ethernet0 :

   Suffixe DNS propre à la connexion. . . : ifide.lan
   Adresse IPv6 de liaison locale. . . . .: fe80::20e9:29bf:b3b1:4bd9%4
   Adresse IPv4. . . . . . . . . . . . . .: 192.168.100.100
   Masque de sous-réseau. . . . . . . . . : 255.255.255.0
   Passerelle par défaut. . . . . . . . . :
```

Enfin, en exécutant la commande **ipconfig /all**, on obtient des informations détaillées telles que l'adresse du serveur DHCP émetteur, la durée de bail attribuée, la passerelle par défaut, ainsi que le suffixe DNS du domaine.

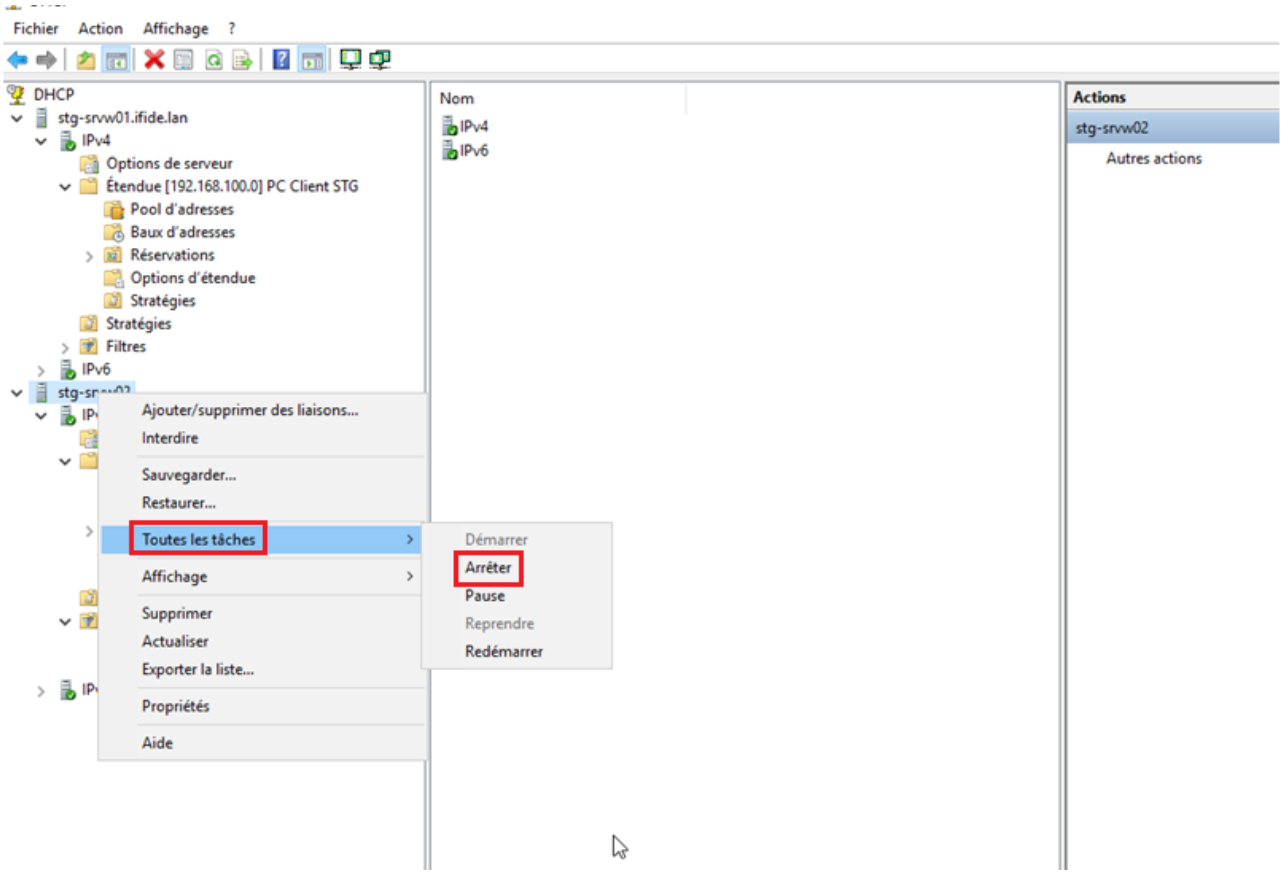


Le serveur DHCP est pleinement fonctionnel et distribue correctement les adresses IP aux machines clientes.

Test basculement DHCP

Afin de vérifier que le basculement DHCP fonctionne correctement, il suffit de simuler l'arrêt du service DHCP sur le serveur principal. Pour cela, faites un clic droit sur ce serveur dans la console DHCP, cliquez sur "**Toutes les tâches**", puis sélectionnez "**Arrêter**". Ensuite, relancez une demande d'adresse IP depuis une machine cliente et observez si le serveur secondaire prend le relais.

Dans mon cas, j'arrête le serveur DHCP **STG-SRVW02**, étant donné que c'est lui qui a attribué l'adresse IP à la machine cliente, afin de vérifier si **STG-SRVW01** prend bien le relais.



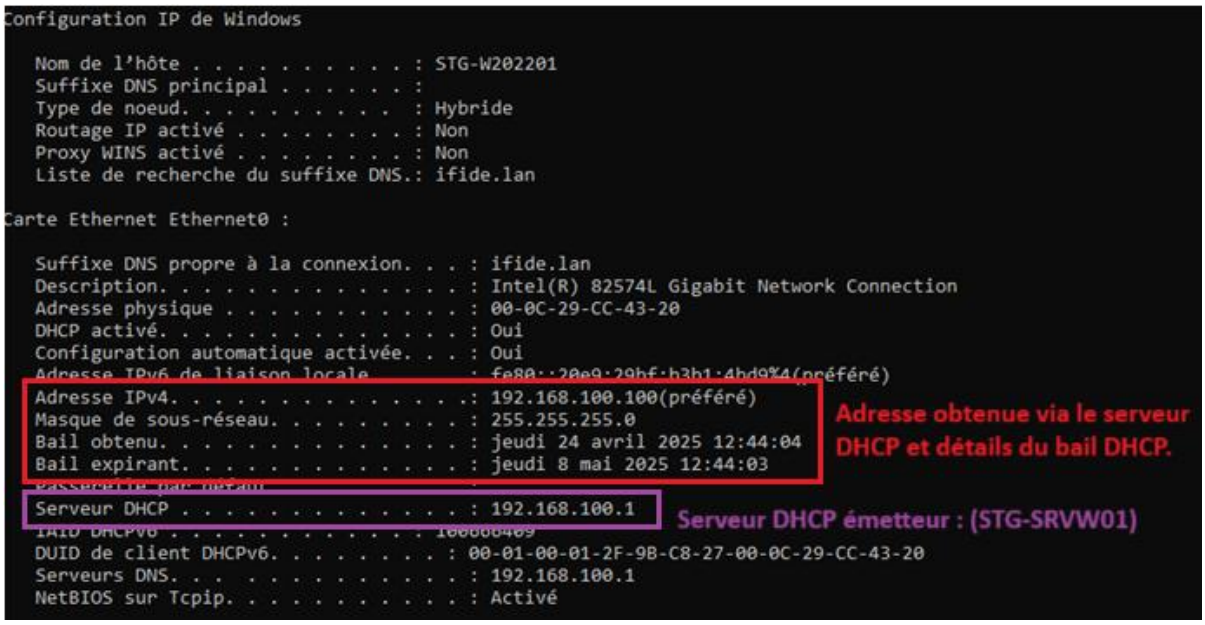
Le serveur DHCP STG-SRVW01 est à présent hors service afin de simuler une panne.

À présent, sur une machine cliente, effectuez à nouveau une demande d'adresse IP via DHCP en utilisant les commandes mentionnées précédemment.

```
C:\Users\Administrateur>ipconfig /release

Configuration IP de Windows


Carte Ethernet Ethernet0 :

   Suffixe DNS propre à la connexion. . . :
   Adresse IPv6 de liaison locale. . . . .: fe80::20e9:29bf:b3b1:4bd9%4
   Passerelle par défaut. . . . . :

C:\Users\Administrateur>ipconfig /renew

Configuration IP de Windows


Carte Ethernet Ethernet0 :

   Suffixe DNS propre à la connexion. . . : ifide.lan
   Adresse IPv6 de liaison locale. . . . .: fe80::20e9:29bf:b3b1:4bd9%4
   Adresse IPv4. . . . . . . . . . . . . .: 192.168.100.100
   Masque de sous-réseau. . . . . . . . . : 255.255.255.0
   Passerelle par défaut. . . . . :
```

Les machines clientes parviennent à obtenir une adresse IP, confirmant ainsi le bon fonctionnement du service DHCP.

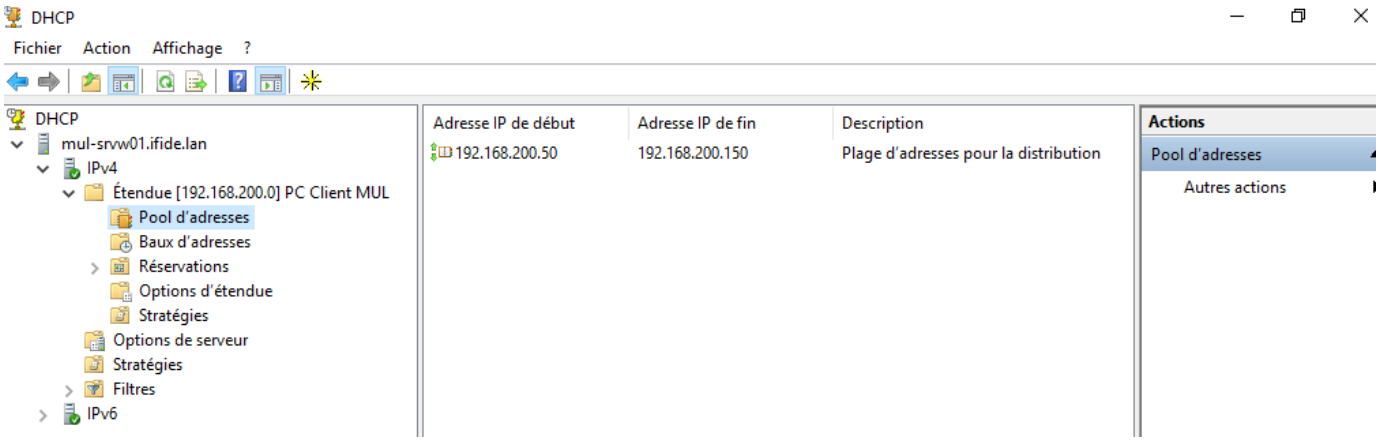
Et en visualisant les informations par **ipconfig /all** :

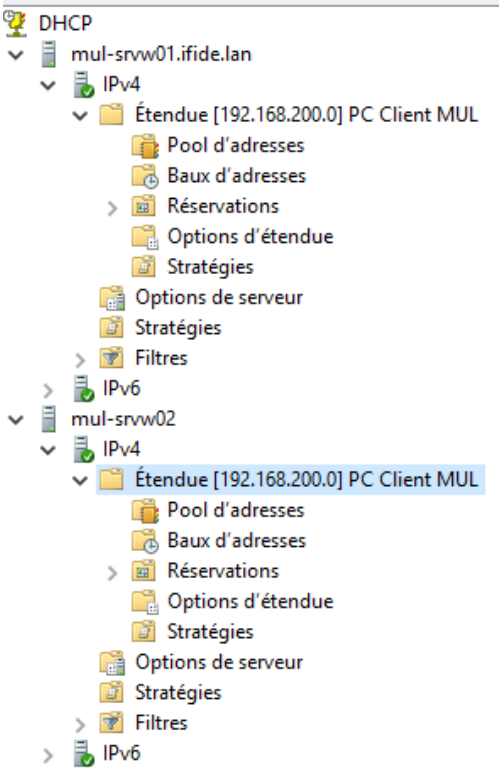


Le basculement DHCP a été réalisé correctement.

Bien évidemment, cette procédure doit être reproduite à l'identique sur le site de Mulhouse, en configurant l'étendue DHCP sur MUL-SRVW01 et en mettant en place le basculement vers MUL-SRVW02.

MULHOUSE


DHCP
Fichier Action Affichage ?
DHCP
mul-srvw01.ifide.lan
IPv4
Étendue [192.168.200.0] PC Client MUL
Pool d'adresses
Baux d'adresses
Réservations
Options d'étendue
Stratégies
Options de serveur
Stratégies
Filtres
IPv6
Adresse IP de début
Adresse IP de fin
Description
192.168.200.50
192.168.200.150
Plage d'adresses pour la distribution
Actions
Pool d'adresses
Autres actions


DHCP
mul-srvw01.ifide.lan
IPv4
Étendue [192.168.200.0] PC Client MUL
Pool d'adresses
Baux d'adresses
Réservations
Options d'étendue
Stratégies
Options de serveur
Stratégies
Filtres
IPv6
mul-srvw02
IPv4
Étendue [192.168.200.0] PC Client MUL
Pool d'adresses
Baux d'adresses
Réservations
Options d'étendue
Stratégies
Options de serveur
Stratégies
Filtres
IPv6

```
C:\Users\Administrateur>ipconfig /release

Configuration IP de Windows


Carte Ethernet Ethernet0 :

   Suffixe DNS propre à la connexion. . . :
   Adresse IPv6 de liaison locale. . . . .: fe80::146d:70d4:eb68:8e05%4
   Passerelle par défaut. . . . . :
```

```
C:\Users\Administrateur>ipconfig /renew

Configuration IP de Windows


Carte Ethernet Ethernet0 :

   Suffixe DNS propre à la connexion. . . : ifide.lan
   Adresse IPv6 de liaison locale. . . . .: fe80::146d:70d4:eb68:8e05%4
   Adresse IPv4. . . . . .: 192.168.200.100
   Masque de sous-réseau. . . . . : 255.255.255.0
   Passerelle par défaut. . . . . : 192.168.200.254
```

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

Configuration IP de Windows

   Nom de l'hôte . . . . . : MUL-W202201
   Suffixe DNS principal . . . . . :
   Type de noeud. . . . . : Hybride
   Routage IP activé . . . . . : Non
   Proxy WINS activé . . . . . : Non
   Liste de recherche du suffixe DNS.: ifide.lan

Carte Ethernet Ethernet0 :

   Suffixe DNS propre à la connexion. . . : ifide.lan
   Description. . . . . : Intel(R) 82574L Gigabit Network Connection
   Adresse physique . . . . . : 00-0C-29-00-3F-9C
   DHCP activé. . . . . : Oui
   Configuration automatique activée. . . : Oui
   Adresse IPv6 de liaison locale. . . . .: fe80::146d:70d4:eb68:8e05%4(préféré)
   Adresse IPv4. . . . . .: 192.168.200.100(préféré)
   Masque de sous-réseau. . . . . : 255.255.255.0
   Bail obtenu. . . . . : jeudi 24 avril 2025 13:10:52
   Bail expirant. . . . . : jeudi 24 avril 2025 14:10:52
   Passerelle par défaut. . . . . : 192.168.200.254
   Serveur DHCP . . . . . : 192.168.200.2
   IAID DHCPv6 . . . . . : 100666409
   DUID de client DHCPv6. . . . . : 00-01-00-01-2F-9B-D3-46-00-0C-29-00-3F-9C
   Serveurs DNS. . .  . . . . . : 192.168.100.1
                                   192.168.200.1
   NetBIOS sur Tcpip . . . . . : Activé
```

Le serveur DHCP pour MULHOUSE est pleinement fonctionnel et distribue correctement les adresses IP aux machines clientes.

3.2.3) Configuration du partage DFS et de la réplication DFSR

Maintenant que les utilisateurs ont été créés et que le service DHCP est configuré, nous allons passer à l'étape suivante : la mise en place des partages via DFS, ainsi que la configuration de la réplication des données à l'aide de DFSR (Distributed File System Replication).

Maintenant que nous avons créé les utilisateurs et configuré le service DHCP, nous allons entamer la **configuration des partages sous DFS**, ainsi que la mise en place de la **réplication des données via DFSR**.
Tout d'abord, dans une logique de **bonne pratique**, il est recommandé de **séparer la partition système** (le disque local C:\) des **données exploitées par l'entreprise** (documents partagés, travaux à rendre, cours, etc.).
C'est pourquoi un **second disque** a été prévu dans la configuration matérielle.
Ainsi, avant de procéder à la création des partages, nous commencerons par **initialiser et partitionner ce second disque**, qui sera utilisé comme **lecteur D:\ dédié aux données**.

Gestion des disques

Pour la gestion des disques, plusieurs options sont possibles :

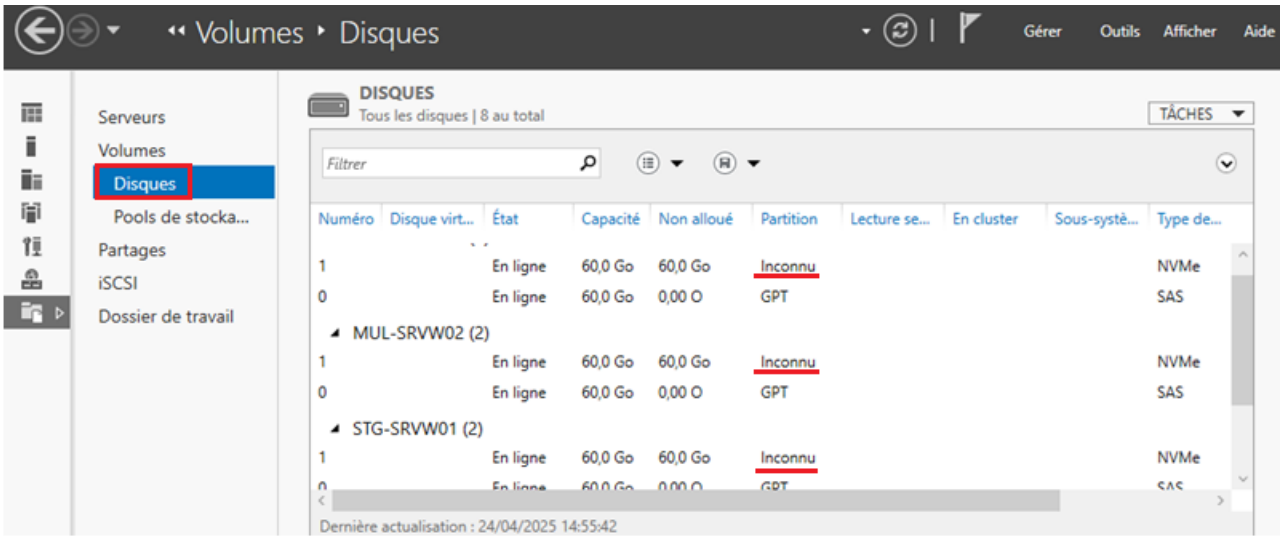
- Utiliser le Gestionnaire de disques Windows via la commande diskmgmt.msc
- Utiliser l'utilitaire Diskpart, efficace mais nécessitant une certaine aisance en ligne de commande
- Utiliser PowerShell, particulièrement adapté aux administrateurs familiers de cet environnement
- Ou encore utiliser le Gestionnaire des disques/volumes intégré au Gestionnaire de serveur

Dans cette documentation, et afin de faciliter l'administration, nous opterons pour l'interface du Gestionnaire de serveur, qui permet de visualiser rapidement l'état des disques présents et disponibles sur chaque serveur géré.

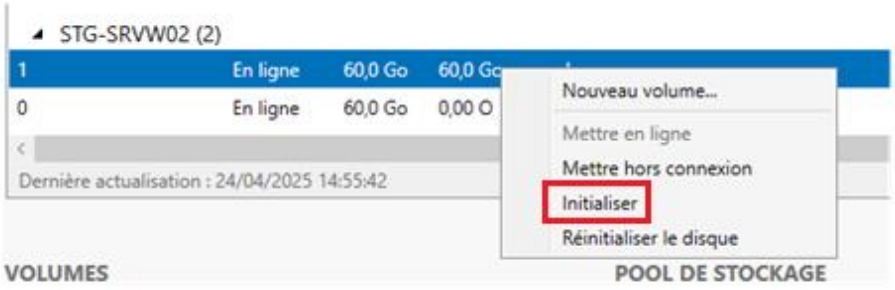
Initialisation des disques

Pour commencer, ouvrez le **Gestionnaire de serveur**, puis cliquez sur **Services de fichiers et de stockage**.

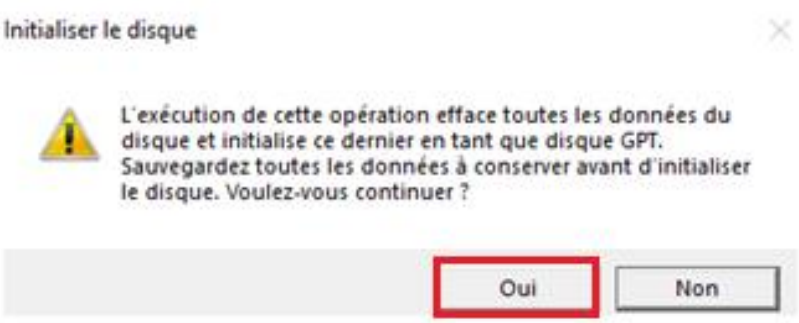
Ensuite, cliquez sur **Disques**. Les disques non partitionnés apparaîtront alors avec le statut **Inconnu**.



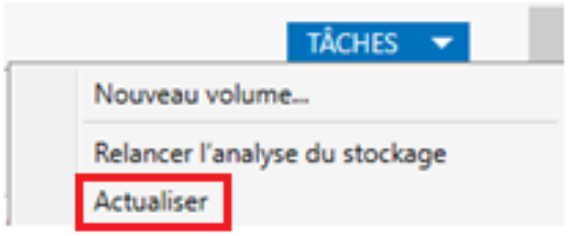
Puis, sélectionnez l'un des disques non partitionnés, effectuez un **clic droit**, puis cliquez sur **Initialiser le disque**.

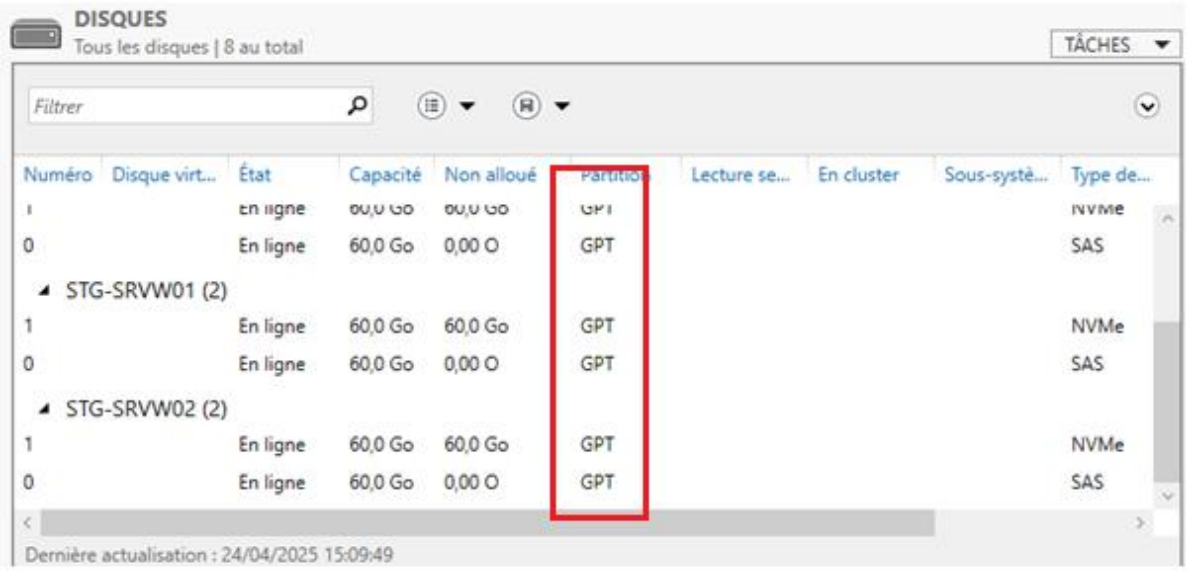


Une fenêtre s'affichera pour vous proposer l'initialisation du disque. Sélectionnez le format **GPT**, recommandé par défaut dans le Gestionnaire de serveur, car le format **MBR est désormais obsolète**. Cliquez ensuite sur **OK** pour valider.



Enfin, actualiser la Gestion des disques en cliquant sur **Tâches** puis **Actualiser**, afin de visualiser si les disques sont bel et bien initialisés au format GPT.



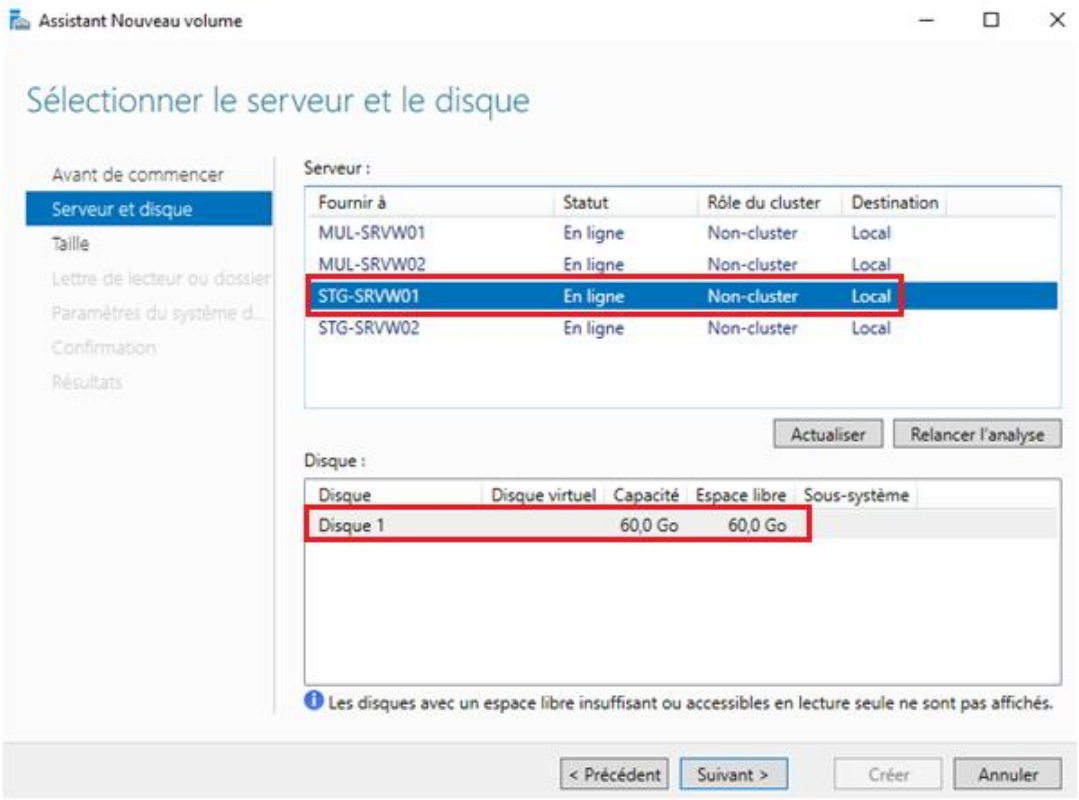


Les disques ont été initialisés correctement.

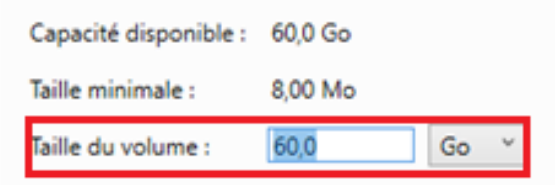
Création des volumes des disques

Maintenant que les disques ont été initialisés, il est nécessaire de créer des volumes afin de les rendre accessibles en écriture par le système.
Pour cela, effectuez un clic droit sur le disque initialisé, puis sélectionnez **Nouveau volume**.

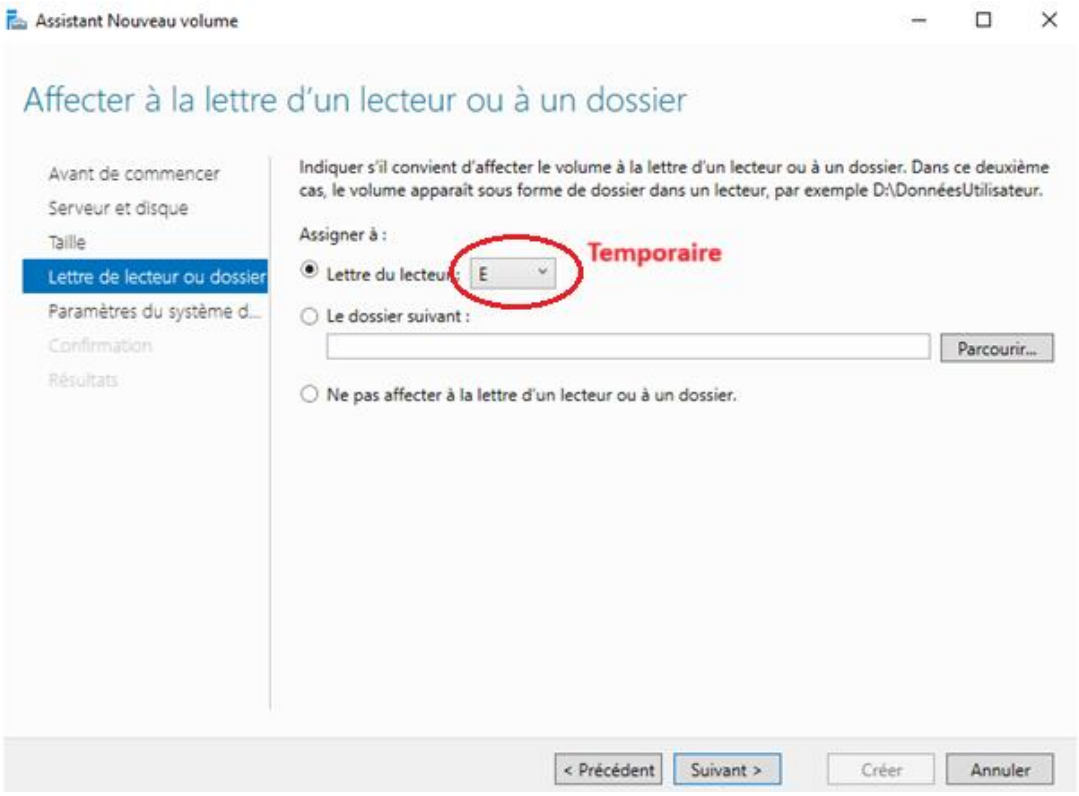
Sélectionnez ensuite le **serveur concerné**, et vous constaterez que le **disque 1 de 60 Go**, initialisé précédemment, apparaît comme **disponible** pour la création d'un nouveau volume.



À l'étape **Taille du volume**, l'assistant propose par défaut la **taille maximale disponible**. Laissez cette valeur telle quelle, puis cliquez sur **Suivant**.



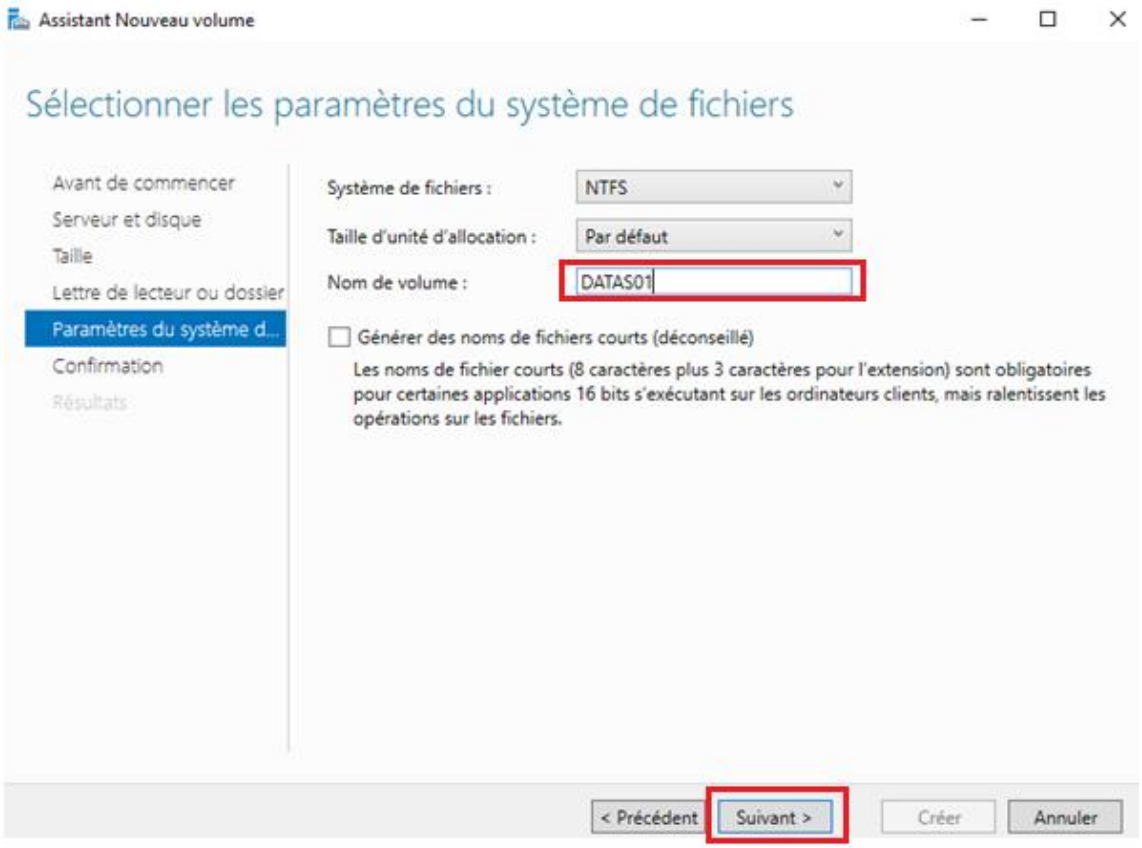
Ensuite, à l'étape d'attribution de la lettre du lecteur, et conformément au cahier des charges, la lettre **D :** aurait dû être attribuée au disque contenant les données.
Toutefois, celle-ci n'étant pas disponible au moment de la configuration, nous avons temporairement attribué la lettre **E :** qui pourra être ajustée par la suite via la gestion des disques.



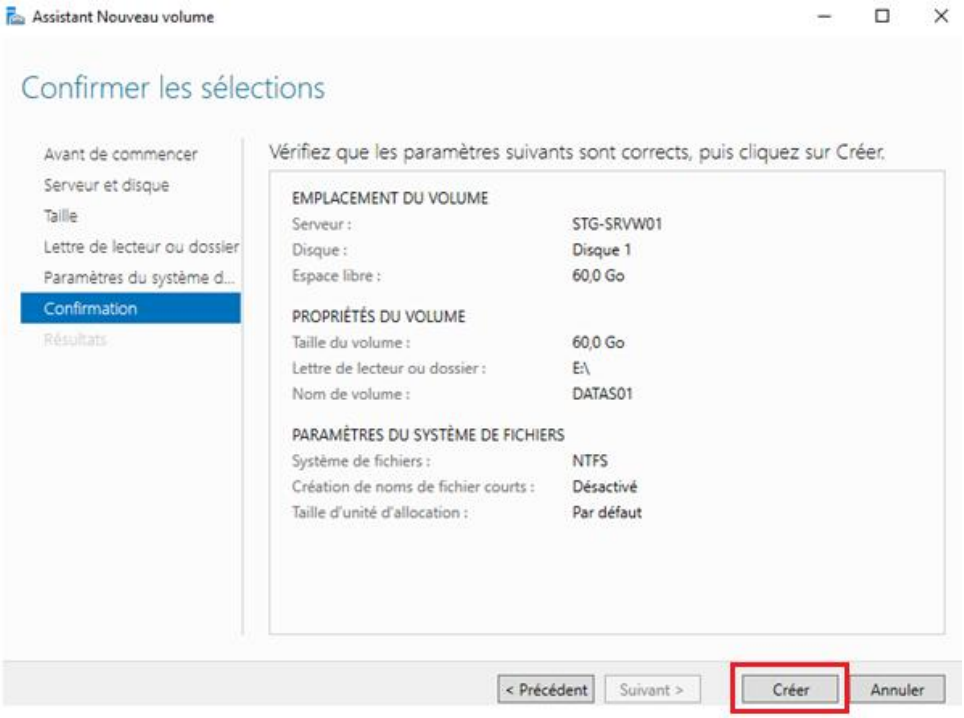
Ensuite, nommez le volume selon la convention définie lors de la présentation du projet :

- **DATAS01** pour **STG-SRVW01**
- **DATAS02** pour **STG-SRVW02**
- **DATAS03** pour **MUL-SRVW01**
- **DATAS04** pour **MUL-SRVW02**

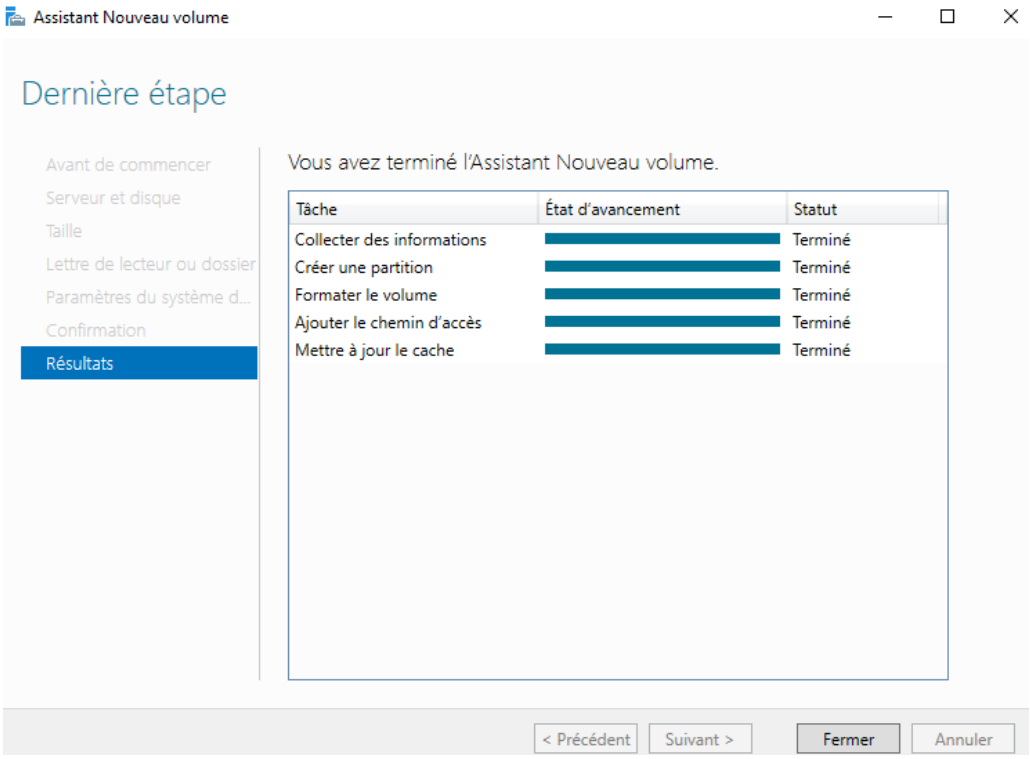
Laissez la **taille d'unité d'allocation par défaut** (4096 octets), qui correspond à la **taille minimale d'un bloc de données** sur le disque.



Enfin, vérifiez les **paramètres de configuration** définis, puis cliquez sur **Créer** pour finaliser l'opération.



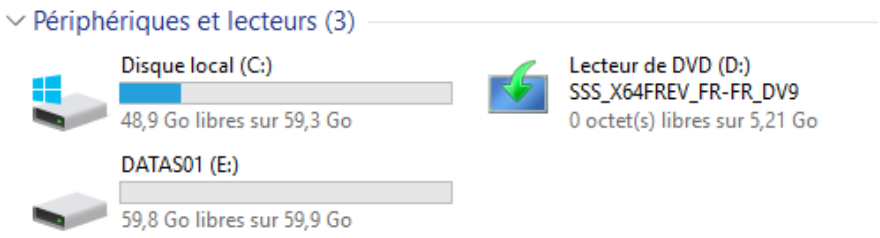
Le volume a été créé correctement, sans erreur.

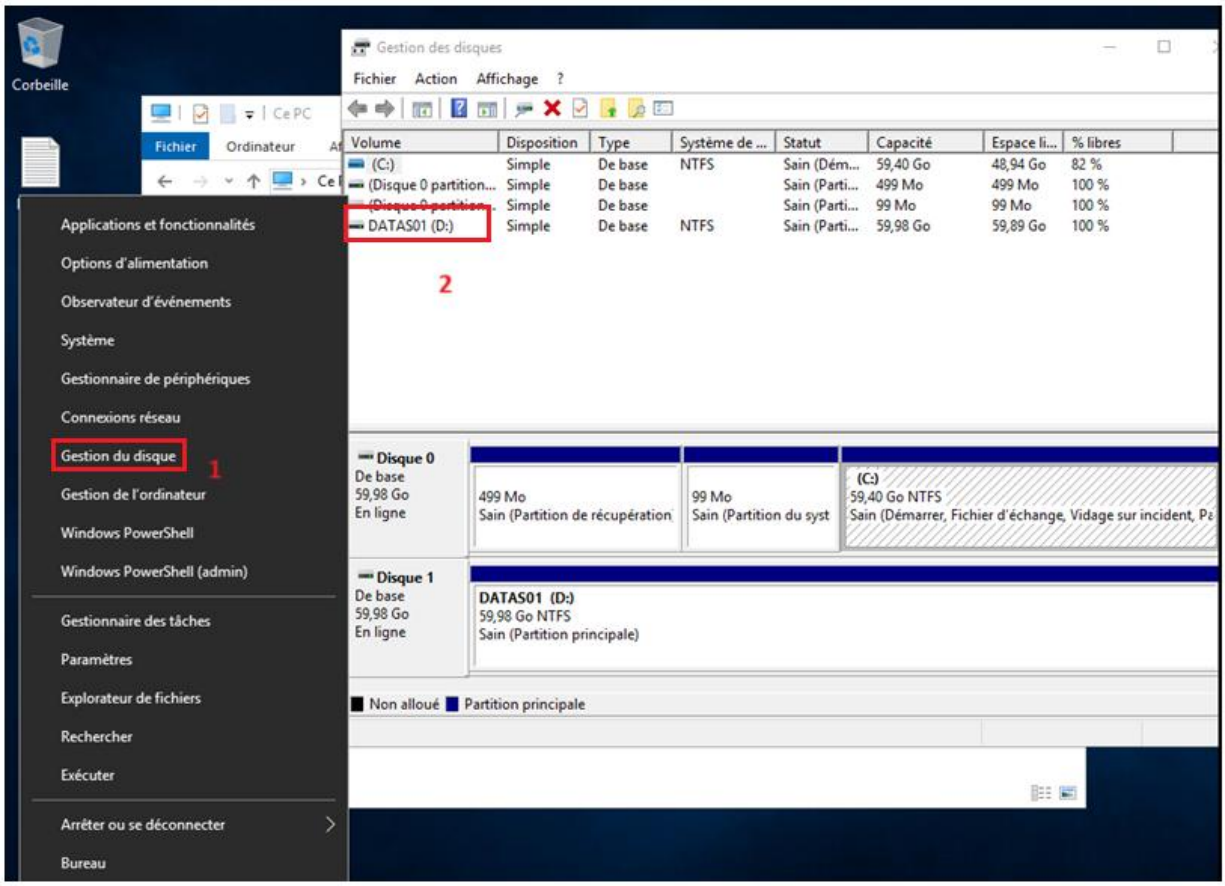


Vérification du nouveau volume :

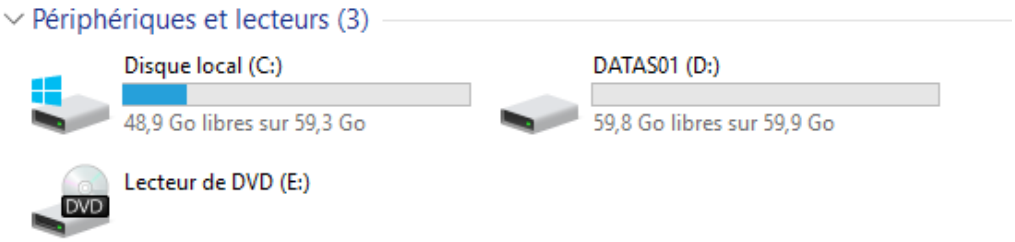
Pour vérifier que le nouveau volume a bien été créé, ouvrez l'**Explorateur de fichiers**, puis cliquez sur **Ce PC**.

Les ISO étaient montés automatiquement en tant que lecteur DVD (D:), je les ai donc retirés des VM maintenant que l'installation est terminée, afin de libérer la lettre **D :** pour l'attribution des disques de données.





Les lettres des lecteurs ont bien été inversées : le volume **DATAS01** est désormais monté sur **D :** comme prévu, et le lecteur DVD a été déplacé en **E :** Je retirerai l'ISO entièrement un peu plus tard afin de ne plus afficher de lecteur optique dans l'explorateur.

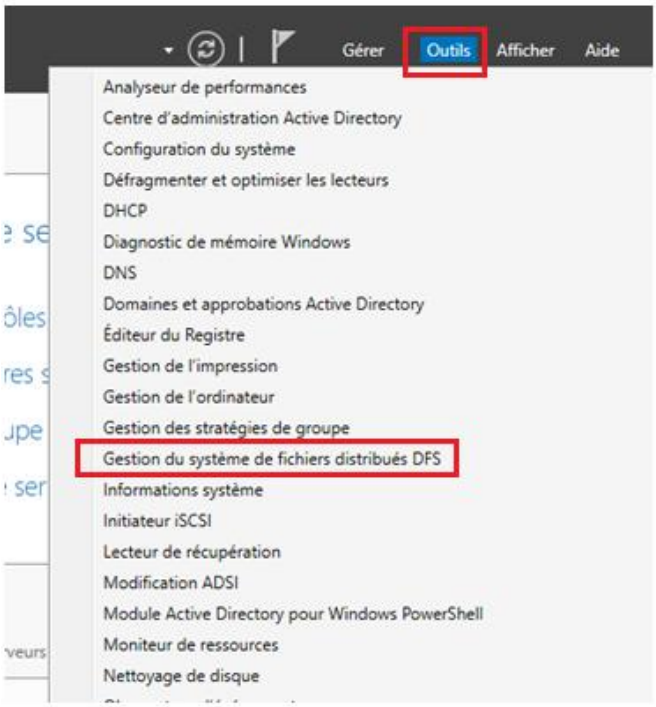


Le lecteur D:\DATAS01 a bien été créé et est pleinement opérationnel.

Les autres volumes de données ont bien été créés sur les serveurs respectifs : DATAS02 sur STG-SRVW02, DATAS03 sur MUL-SRVW01 et DATAS04 sur MUL-SRVW02.

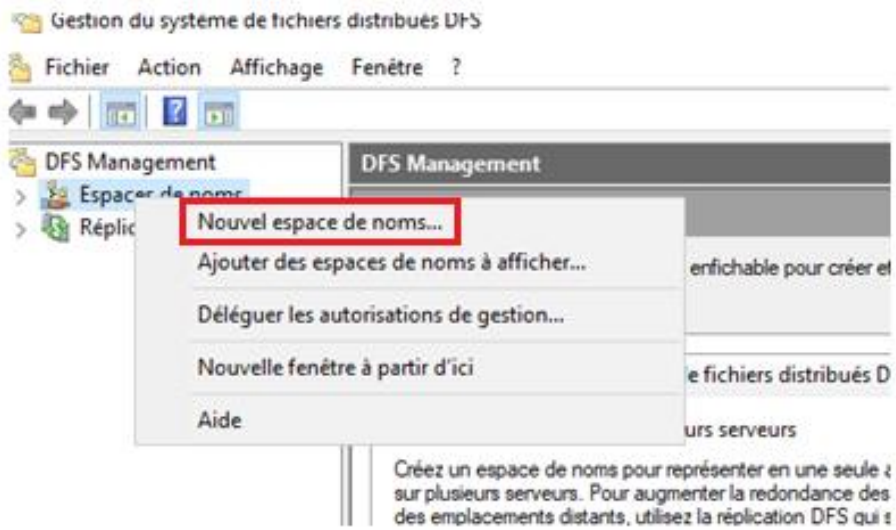
Création de l'espace de nom DFS

Pour commencer la configuration du DFS, ouvrez la console de gestion du DFS, accessible depuis le Gestionnaire de serveur.



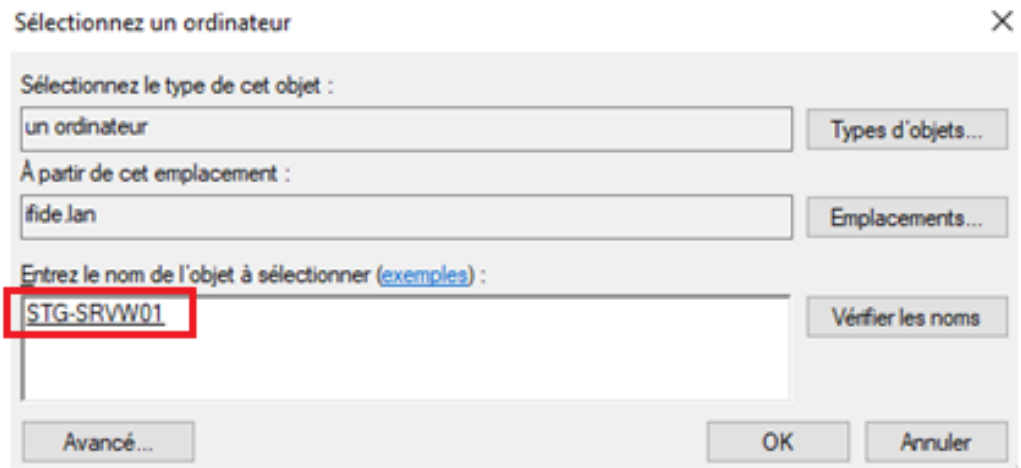
Pour cela, cliquez sur **Outils**, puis sur **Gestion du système de fichiers distribués (DFS).**
Il est également possible d'y accéder via une console MMC personnalisée si nécessaire.

Dans la console DFS, effectuez un clic droit sur "**Espaces de noms**", puis sélectionnez "**Nouvel espace de noms**".

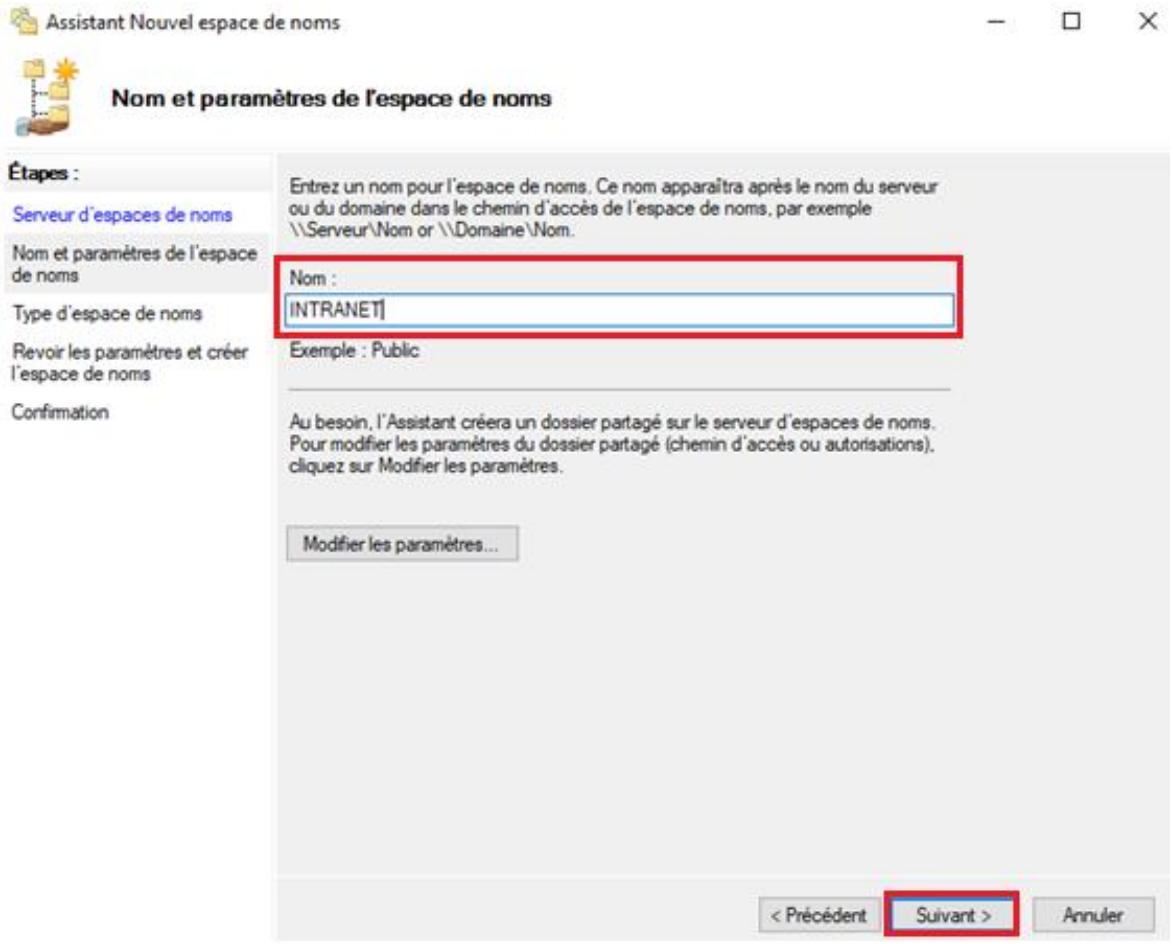


Ensuite, cliquez sur **Parcourir** pour sélectionner le **serveur d'espace de noms** (ici **STG-SRVW01**).

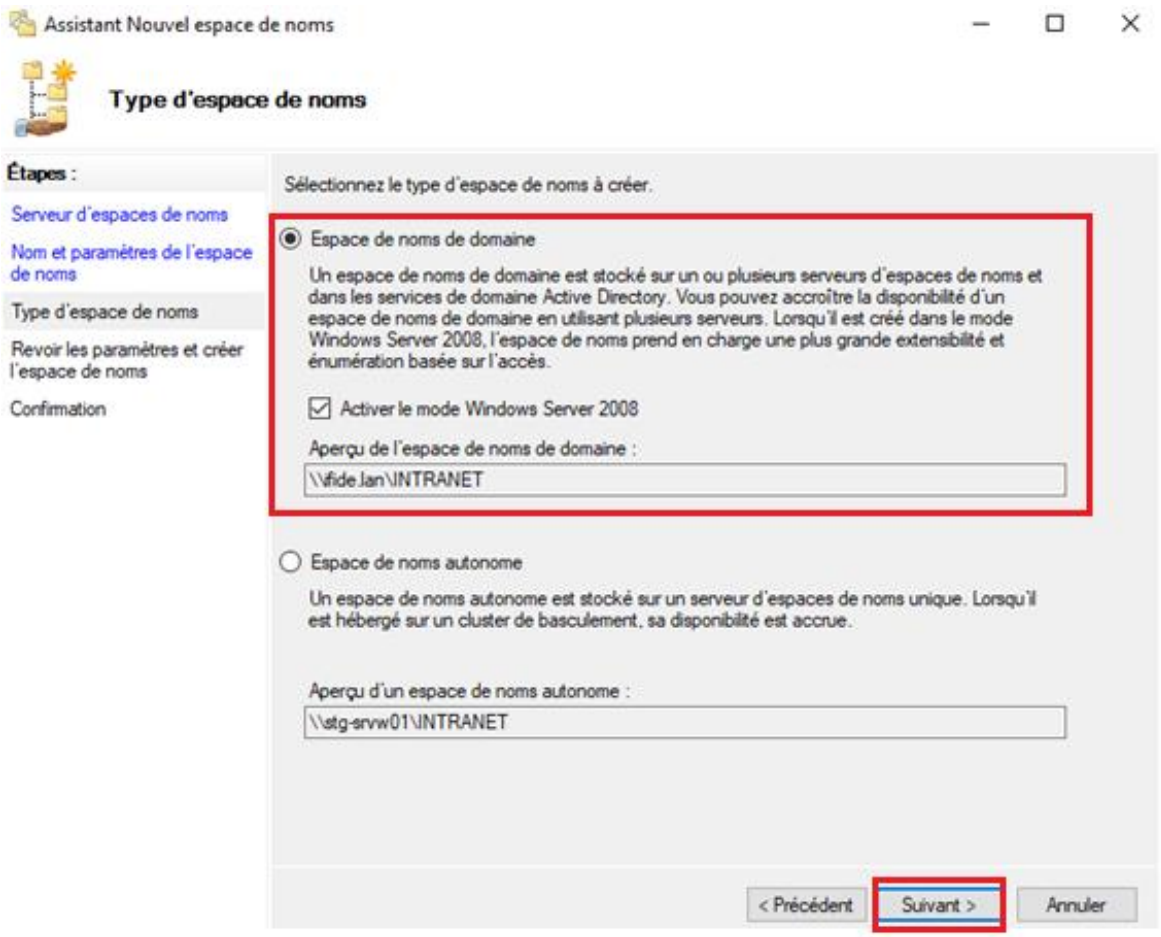
Saisissez le **nom du serveur d'espace de noms**, puis **vérifiez les noms**.



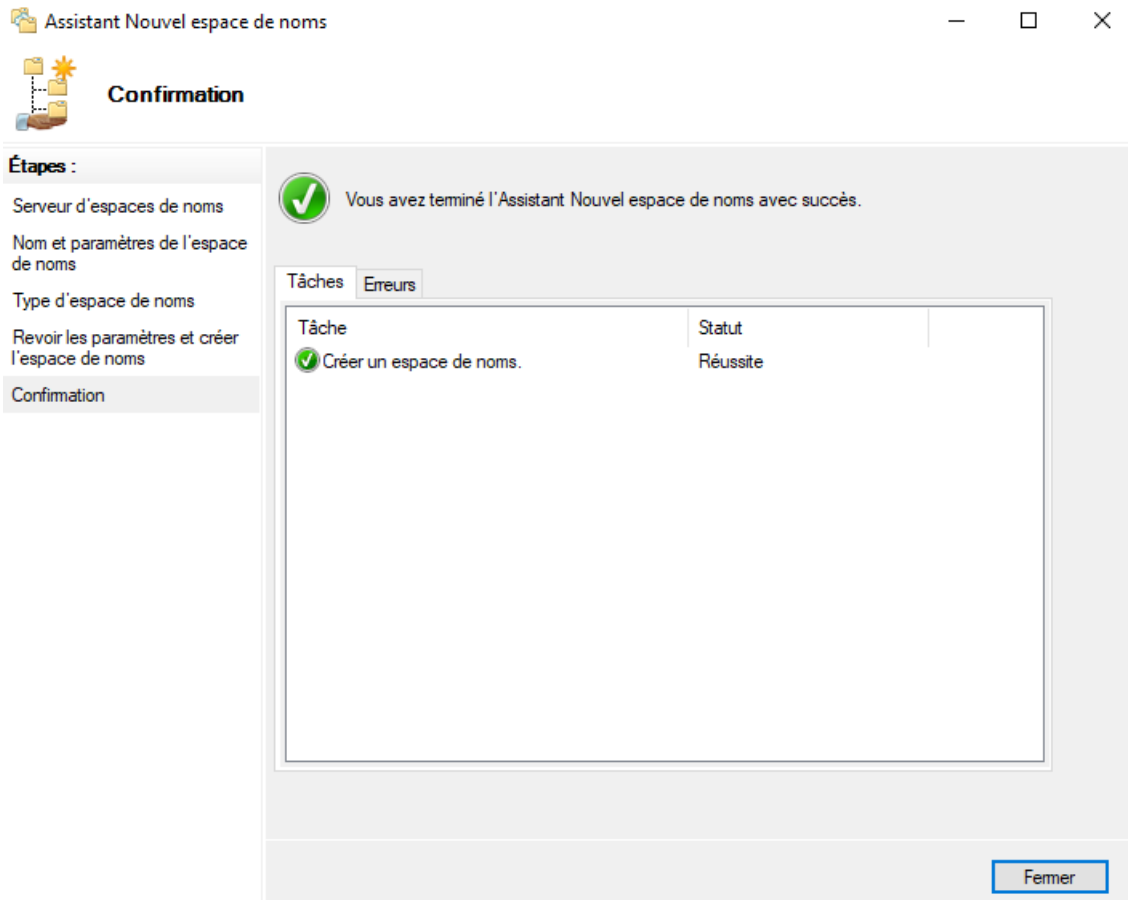
Puis, saisissez le **nom de l'espace de noms**, qui dans notre cas est **INTRANET**, conformément au cahier des charges.



Cochez ensuite **Espace de noms de domaine** pour rendre cet espace de noms DFS accessible via l'adresse : \\nomdedomaine\espacedenom.

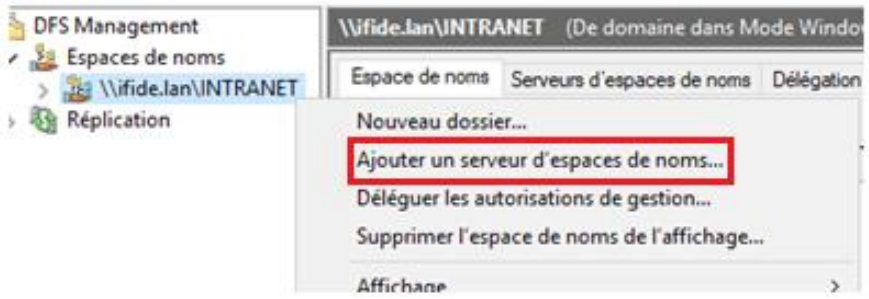


L'espace de noms a été créé correctement.

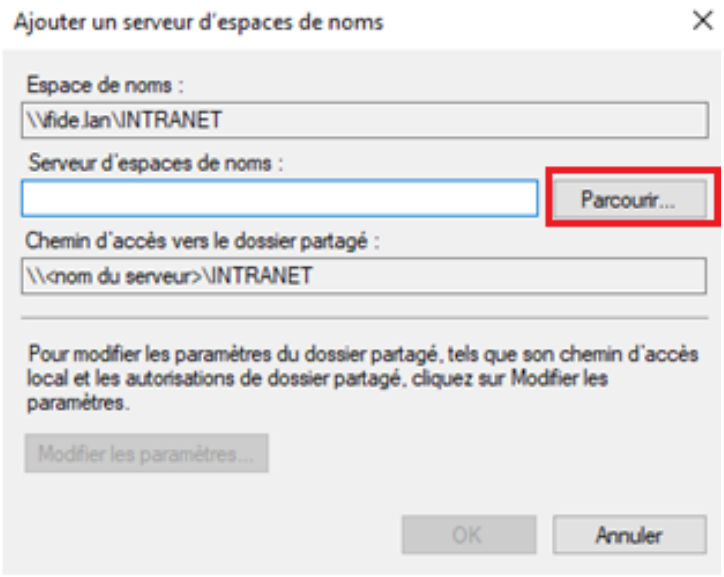


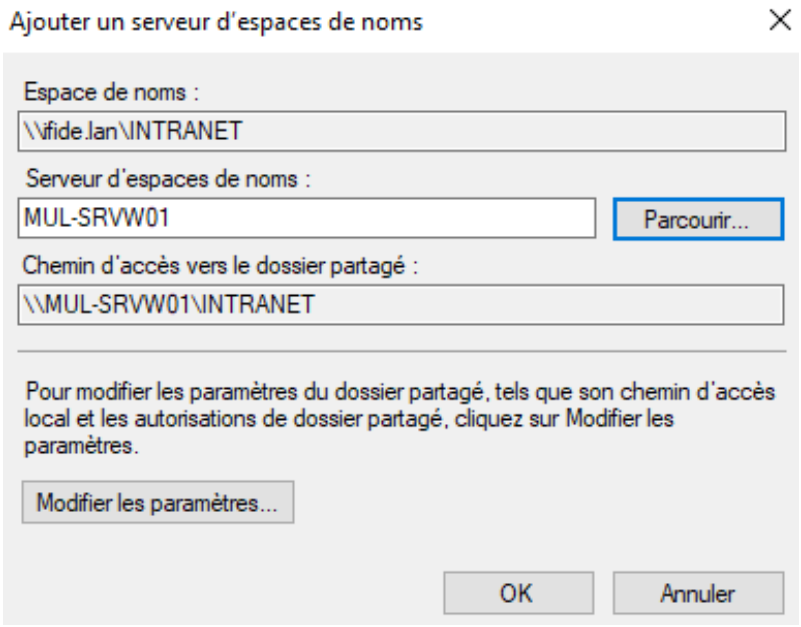
Ajout d'un serveur d'espace de noms supplémentaire

L'ajout d'un autre serveur d'espace de noms permet d'assurer la redondance de l'espace de noms, garantissant ainsi la haute disponibilité des données de l'IFIDE.
Pour ce faire, toujours dans la console de gestion DFS, faites un clic-droit sur l'espace de noms, puis sélectionnez **Ajouter un nouveau serveur d'espace de noms**.

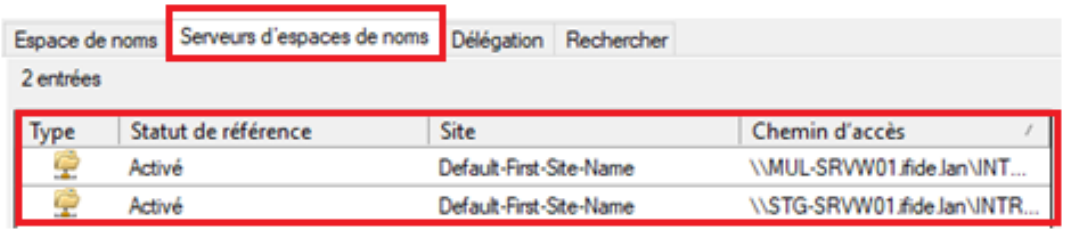


Ensuite, cliquez sur **Parcourir**, puis saisissez le nom du **nouveau serveur d'espace de noms** : **MUL-SRVW01**.





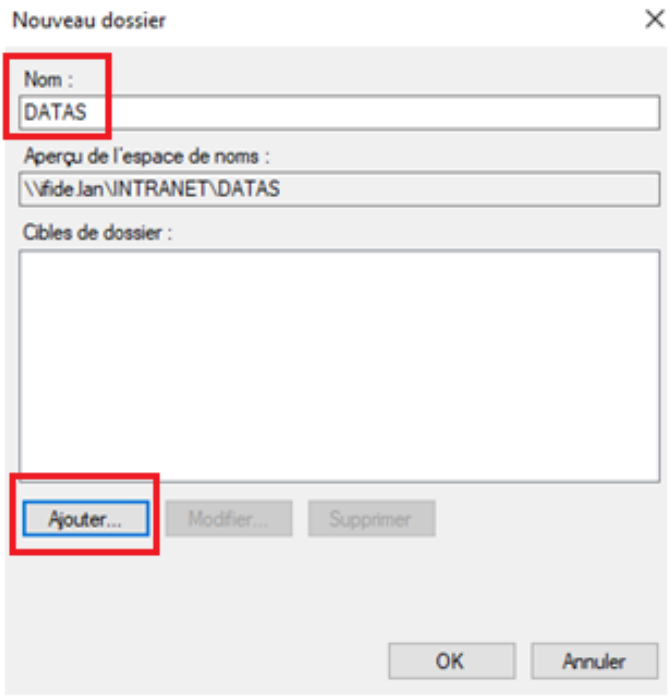
Pour vérifier que le nouveau serveur a bien été ajouté, cliquez sur **Serveurs d'espace de noms**. Si l'ajout a été effectué correctement, deux entrées devraient apparaître dans la console.



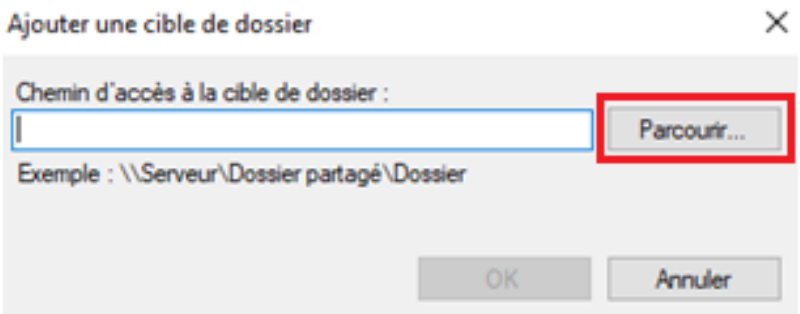
Création d'un dossier partagé dans l'espace de noms

Tout d'abord, nous allons créer un dossier partagé dans l'espace de nom INTRANET, qui pointera vers le disque **D:** et contiendra les dossiers USERS, GROUPES, et TRANSFERT de l'IFIDE. Pour ce faire, sur la console DFS, faites un clic-droit sur l'espace de noms DFS, puis cliquez sur **Nouveau dossier**.

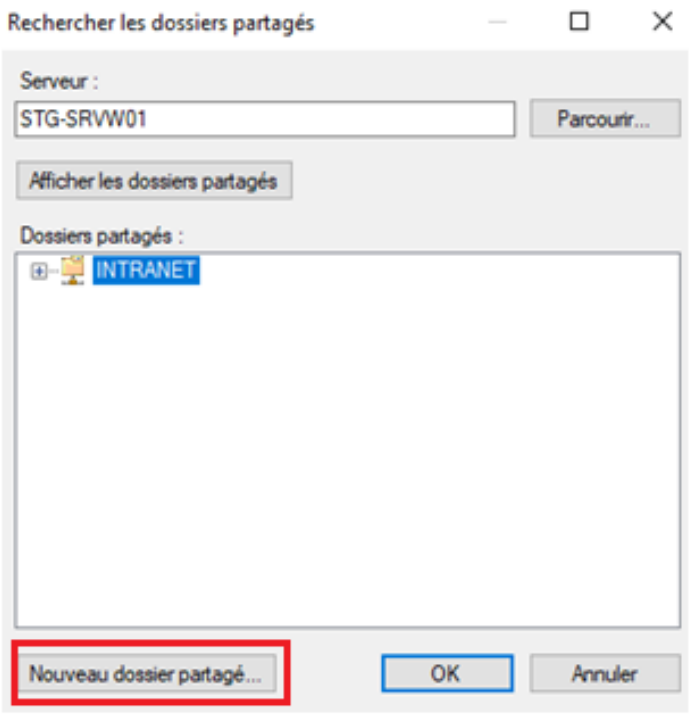
Ensuite, une fenêtre apparaîtra, vous demandant de nommer l'accès du nouveau dossier sous l'espace de noms et d'ajouter la cible DFS. Dans cette opération, nous allons créer un accès DFS avec le nom **DATAS**, qui ciblera le partage du lecteur D:\ du serveur **STG-SRVW01**.



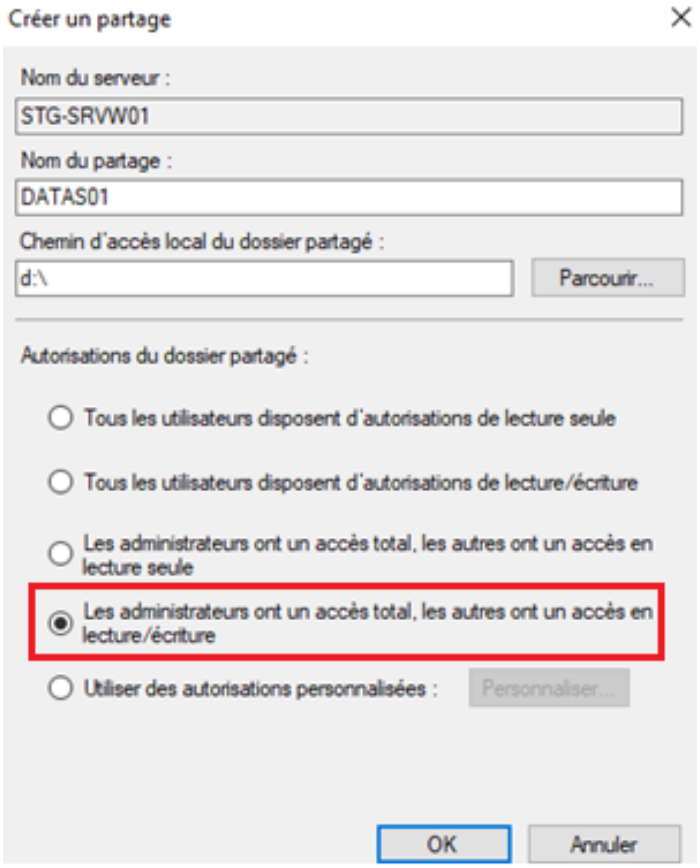
Cliquez ensuite sur **Ajouter** pour ajouter une cible au dossier partagé. Puis une fenêtre apparaîtra, cliquez sur **Parcourir**.



Si vous avez déjà partagé les dossiers (ou lecteurs) souhaités, vous pourrez voir les différents dossiers partagés présents sur le serveur désigné. Sinon, vous pouvez cliquer sur **Nouveau dossier partagé**.

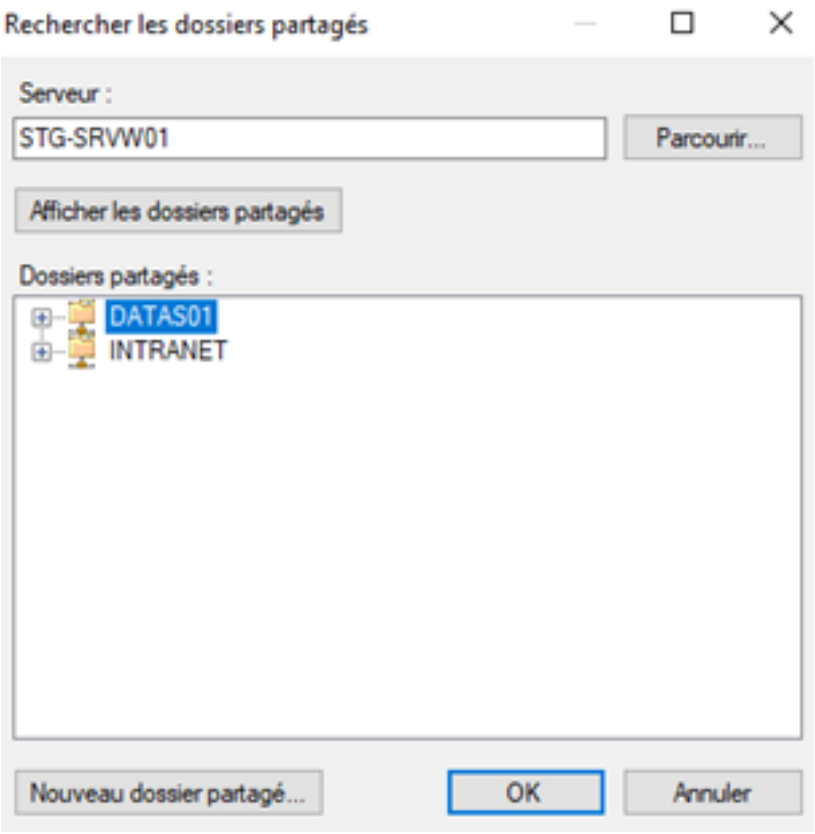


Puis, saisissez le nom du partage (nous avons choisi **DATAS01**) pour identifier les différents dossiers partagés lors de l'opération de réplication. Spécifiez le chemin d'accès local du dossier, qui sera le lecteur **D:**, et définissez les droits de partage : **Administrateurs** en **accès complet** et **lecture/écriture** pour tout le monde.

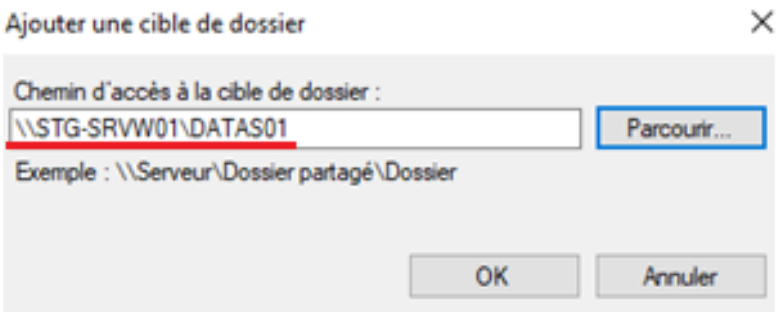


Nom du serveur : Le serveur cible qui partage le dossier
Nom du partage : Le nom du dossier partagé
Chemin d'accès local : Le chemin local sur le serveur cible du dossier à partager
Autorisations : **Administrateur** avec **contrôle total** et **lecture/écriture** pour tout le monde, conformément aux exigences du cahier des charges.

Sélectionnez ensuite le nouveau partage **DATAS01**, puis cliquez sur **OK**.

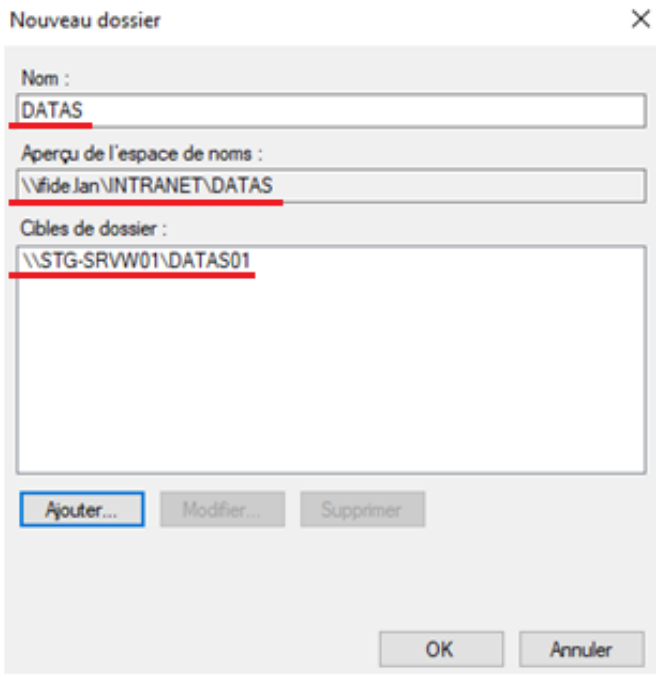


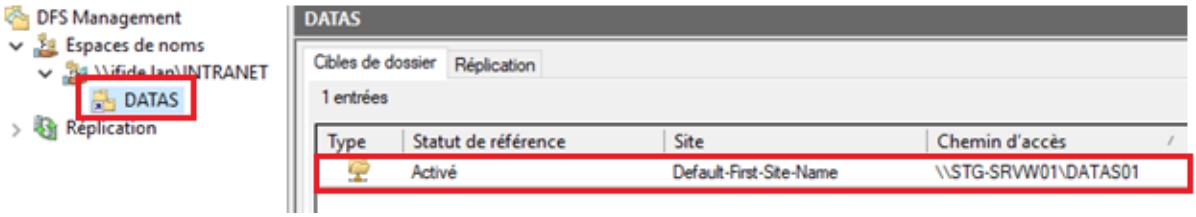
Le chemin de la cible du dossier sera ensuite proposé automatiquement. Cette cible correspond au **chemin d'accès réseau direct** au dossier, en dehors de la structure DFS. Il est important de considérer le DFS comme une **organisation hiérarchique** de tous les dossiers partagés entre les serveurs, permettant une meilleure gestion du **partage** et de la **synchronisation** des données.



Vous pouvez également **partager tous les dossiers en amont** avant de les intégrer dans la hiérarchie de l'espace de noms DFS.

Enfin, un **récapitulatif** du nouveau dossier DFS s'affichera. Cliquez sur **OK** pour confirmer la création du dossier partagé dans l'espace de noms DFS.





Le dossier a été créé correctement.

À présent, nous allons répliquer le dossier DATAS vers trois autres cibles DFS :
• **DATAS02** sur le serveur **STG-SRVW02**
• **DATAS03** sur le serveur **MUL-SRVW01**
• **DATAS04** sur le serveur **MUL-SRVW02**

Mise en place de la réplication DFSR

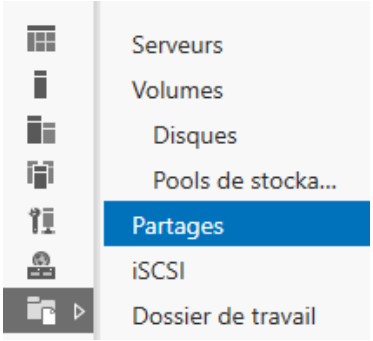
Pour la réplication DFSR, deux grandes méthodes s'offrent à vous :

1. Ajouter manuellement les cibles de dossier au dossier **DATAS** (partages DATAS02, DATAS03, DATAS04) ; la console proposera ensuite automatiquement de configurer la réplication.
2. Créer au préalable un groupe de réplication DFSR, qui ajoutera ensuite automatiquement les cibles DFS au dossier à répliquer.

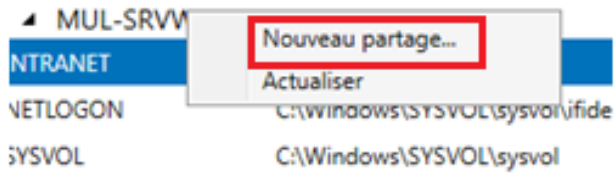
Dans cette documentation, nous allons commencer par créer le groupe de réplication DFS, puis configurer les dossiers à répliquer.

Partage des dossiers DATAS

À l'aide du Gestionnaire de serveur, vous pouvez facilement partager le dossier DATAS sur chaque serveur, y compris sur les serveurs Core.
Pour cela, cliquez sur **Services de fichiers et de stockage → Partages.**

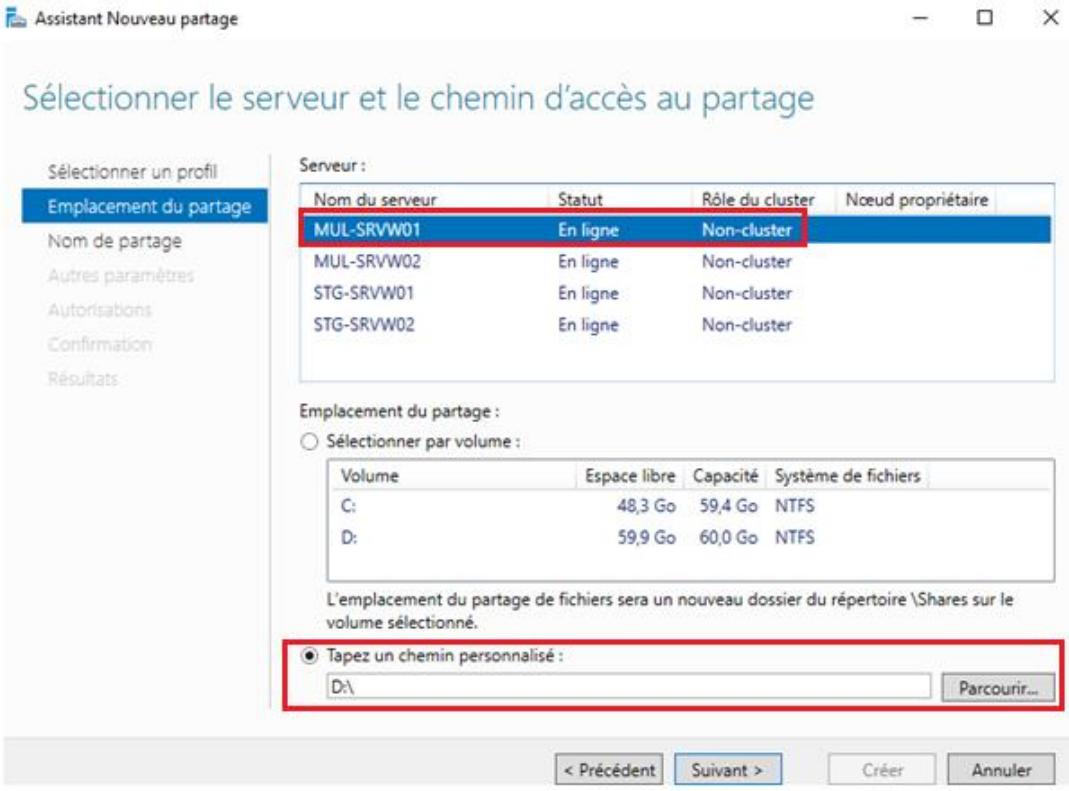


Ensuite, effectuez un clic droit sur l'un des serveurs, puis sélectionnez **Nouveau partage**.

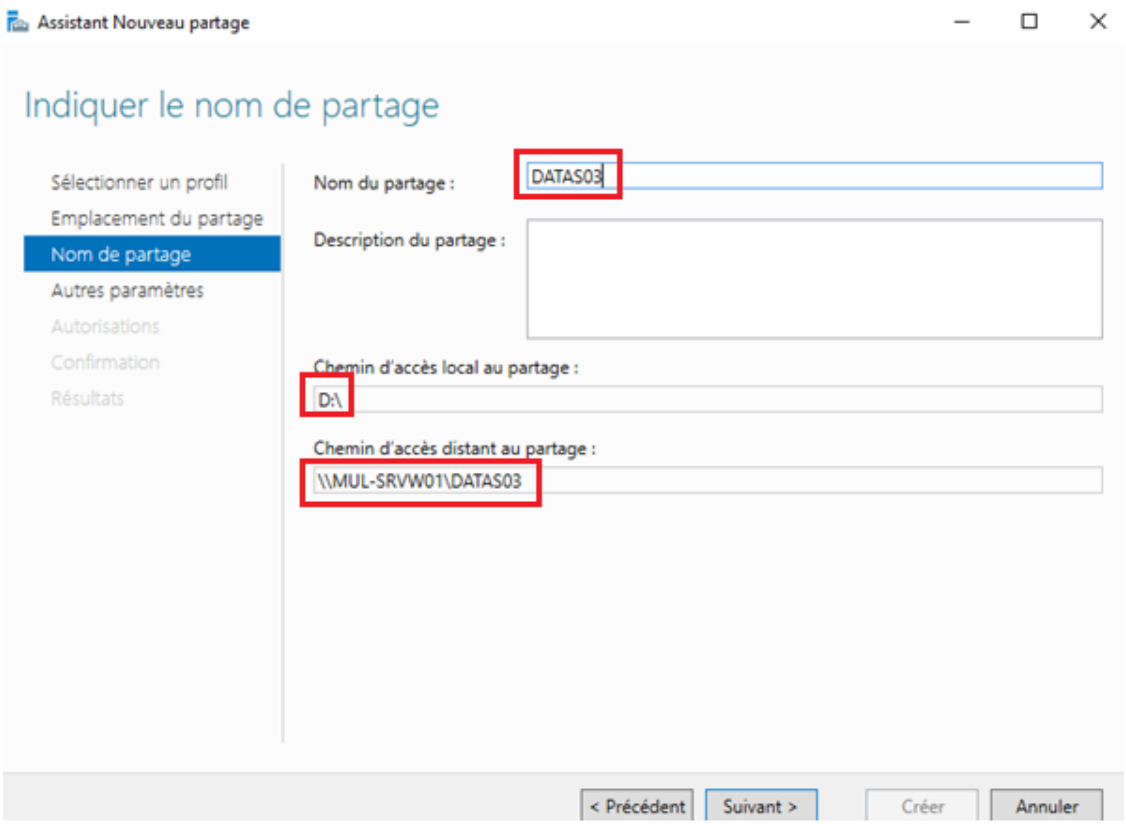


Puis, sélectionnez **Partage SMB – Rapide.**

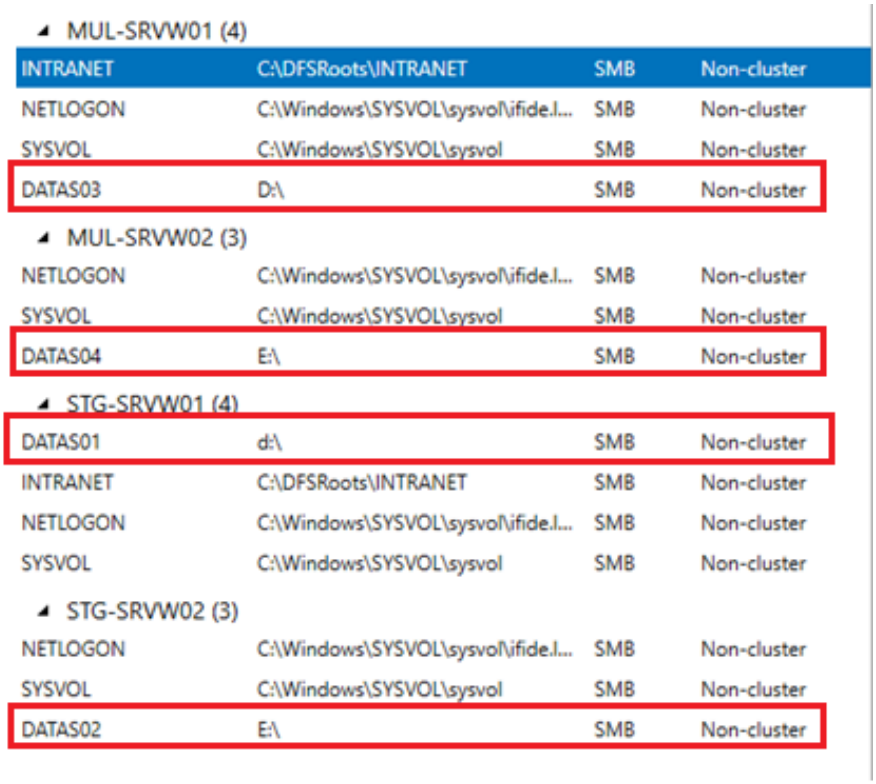
Sélectionnez le serveur hébergeant le dossier à partager, indiquez le chemin personnalisé vers le dossier (par exemple D:\), puis cliquez sur **Suivant** pour poursuivre la configuration du partage.



Ensuite, nommez le partage **DATAS03**, correspondant à la cible de partage sur le serveur **MUL-SRVW01**.



Pensez à personnaliser les autorisations du partage : Administrateurs en contrôle total, et Tout le monde en lecture/écriture. Enfin, cliquez sur Créer pour finaliser le partage du dossier.

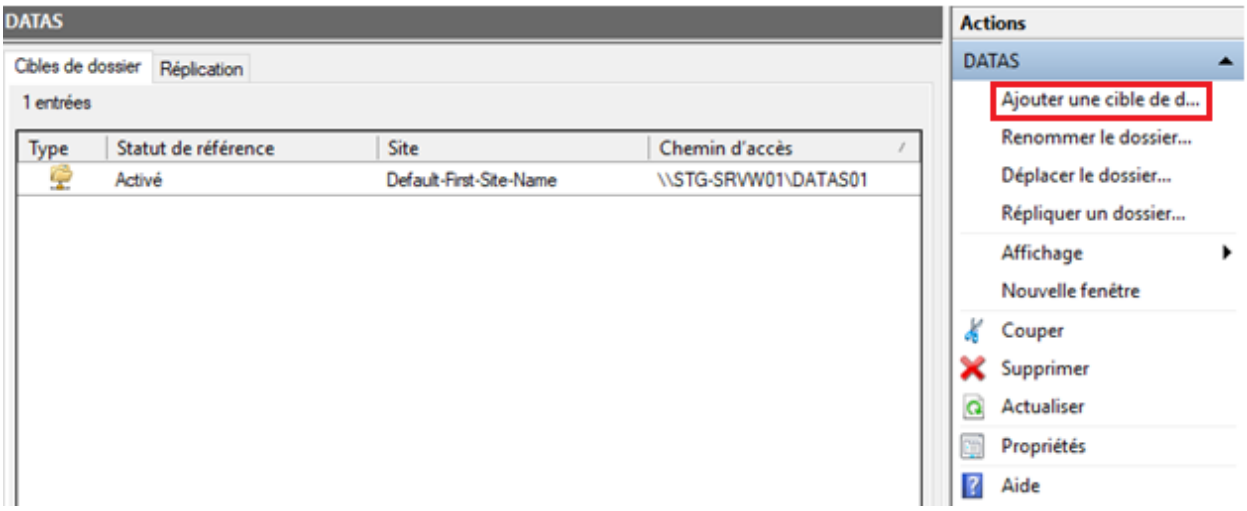


▲ MUL-SRVW01 (4)			
INTRANET	C:\DFSRoots\INTRANET	SMB	Non-cluster
NETLOGON	C:\Windows\SYSVOL\sysvol\ifide.l...	SMB	Non-cluster
SYSVOL	C:\Windows\SYSVOL\sysvol	SMB	Non-cluster
DATAS03	D:\	SMB	Non-cluster
▲ MUL-SRVW02 (3)			
NETLOGON	C:\Windows\SYSVOL\sysvol\ifide.l...	SMB	Non-cluster
SYSVOL	C:\Windows\SYSVOL\sysvol	SMB	Non-cluster
DATAS04	E:\	SMB	Non-cluster
▲ STG-SRVW01 (4)			
DATAS01	d:\	SMB	Non-cluster
INTRANET	C:\DFSRoots\INTRANET	SMB	Non-cluster
NETLOGON	C:\Windows\SYSVOL\sysvol\ifide.l...	SMB	Non-cluster
SYSVOL	C:\Windows\SYSVOL\sysvol	SMB	Non-cluster
▲ STG-SRVW02 (3)			
NETLOGON	C:\Windows\SYSVOL\sysvol\ifide.l...	SMB	Non-cluster
SYSVOL	C:\Windows\SYSVOL\sysvol	SMB	Non-cluster
DATAS02	E:\	SMB	Non-cluster

Les dossiers DATAS ont bien été partagés avec succès.

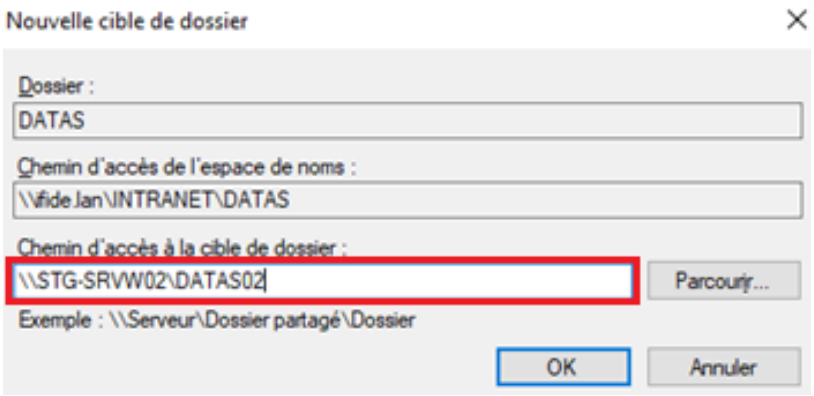
Création d'un groupe de réplication DFS

Pour créer un groupe de réplication DFS, il suffit d'ajouter les autres cibles de dossier au dossier DATAS dans l'espace de noms DFS.
Pour cela, dans la console DFS, effectuez un clic droit sur le dossier DATAS, puis sélectionnez **Ajouter une cible de dossier**.

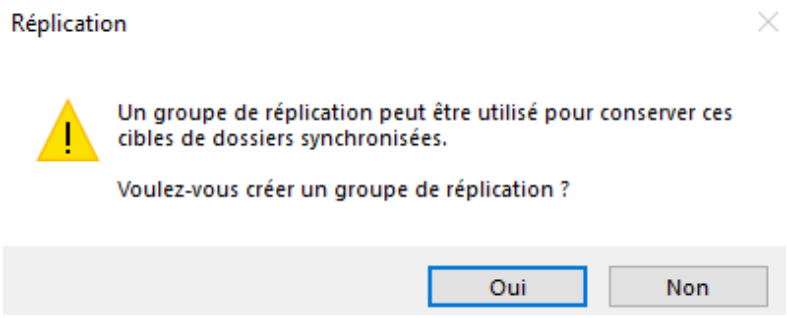


Ensuite, saisissez le **chemin réseau** des différentes cibles de dossier à ajouter :

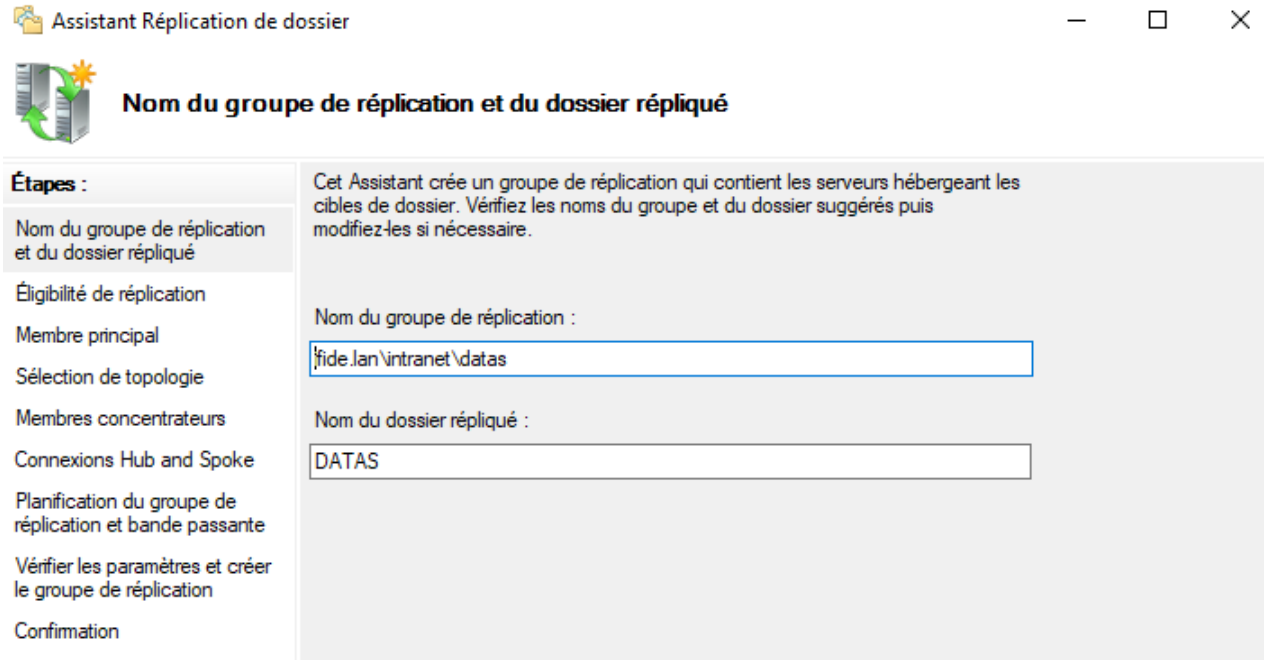
- \\STG-SRVW02\DATAS02
- \\MUL-SRVW01\DATAS03
- \\MUL-SRVW02\DATAS04

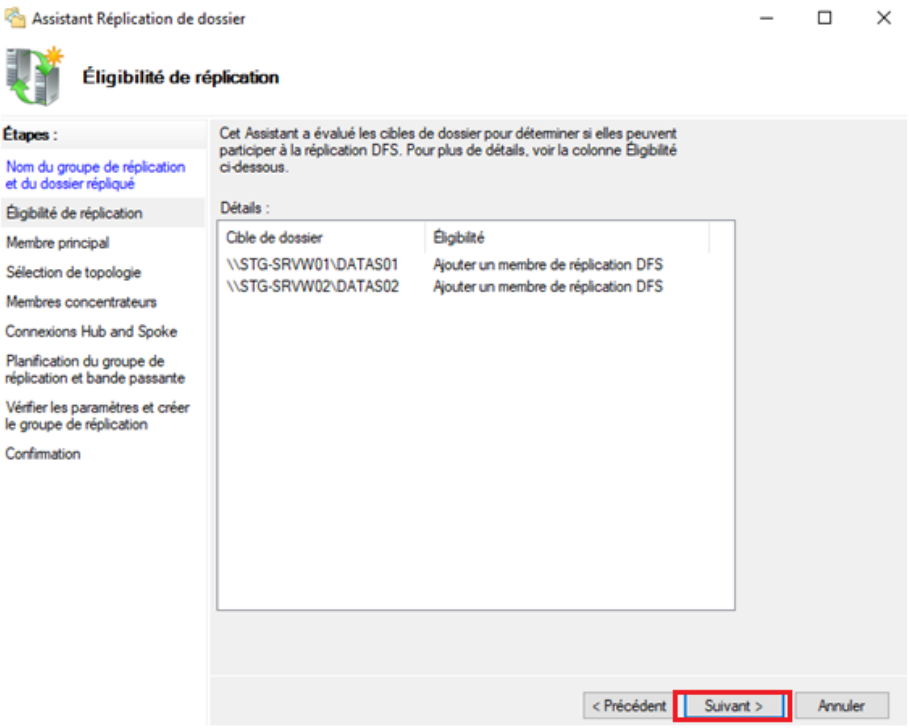


Lors de l'ajout d'une cible de dossier, une fenêtre vous proposera de **créer un groupe de réplication**. Cliquez sur **Oui** pour lancer l'assistant.

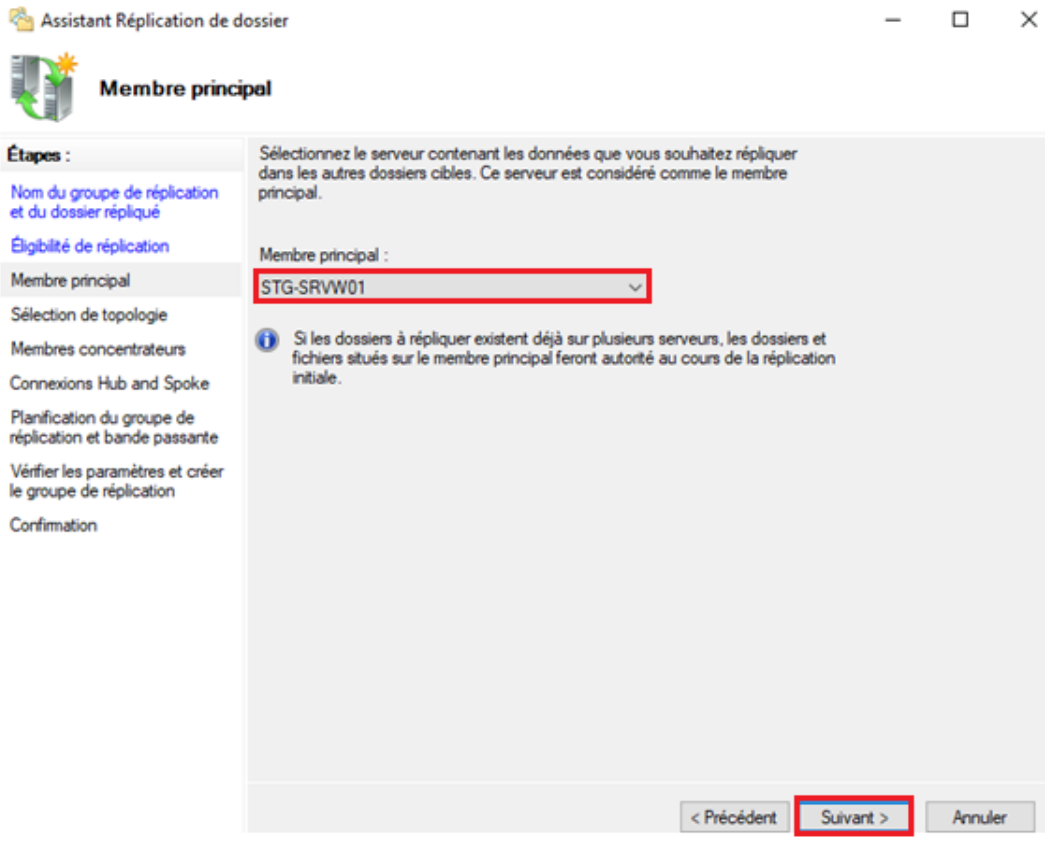


L'assistant complétera automatiquement les informations nécessaires. Cliquez simplement sur **Suivant** pour poursuivre.

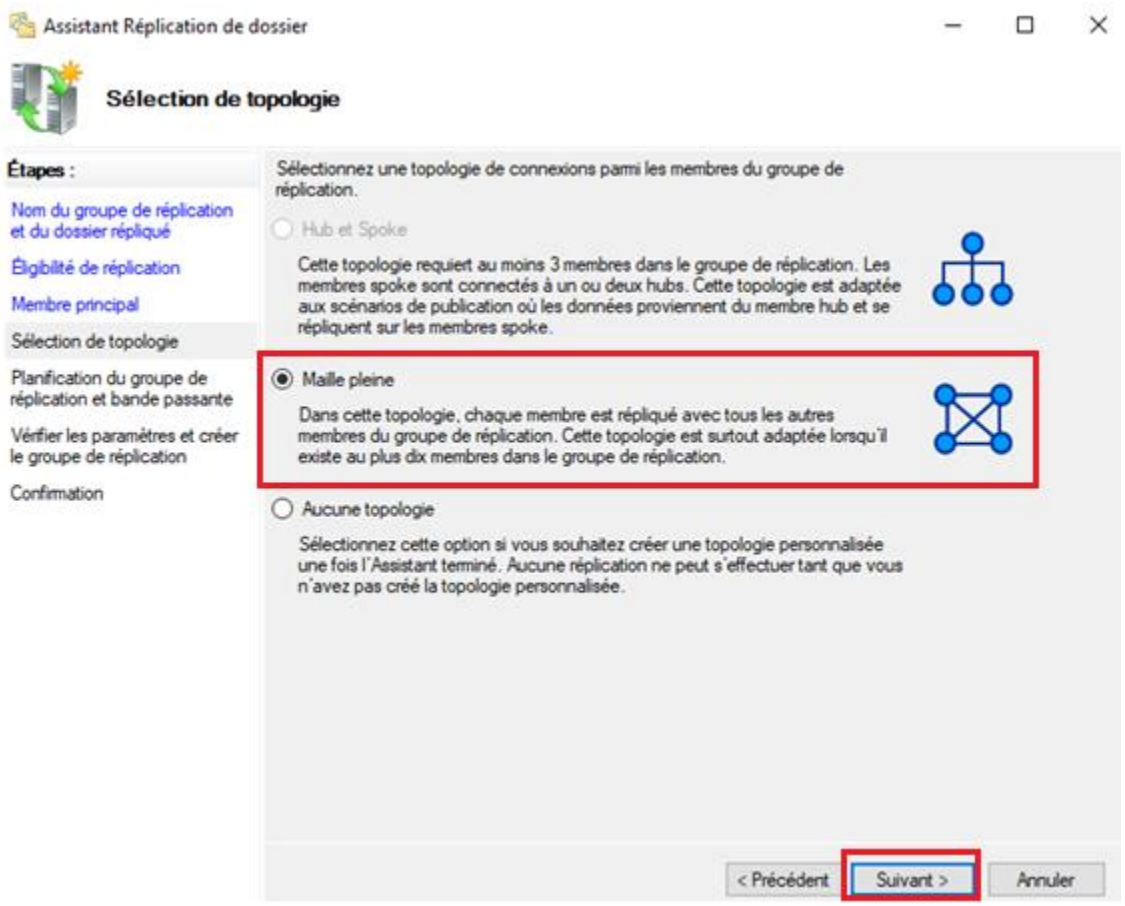




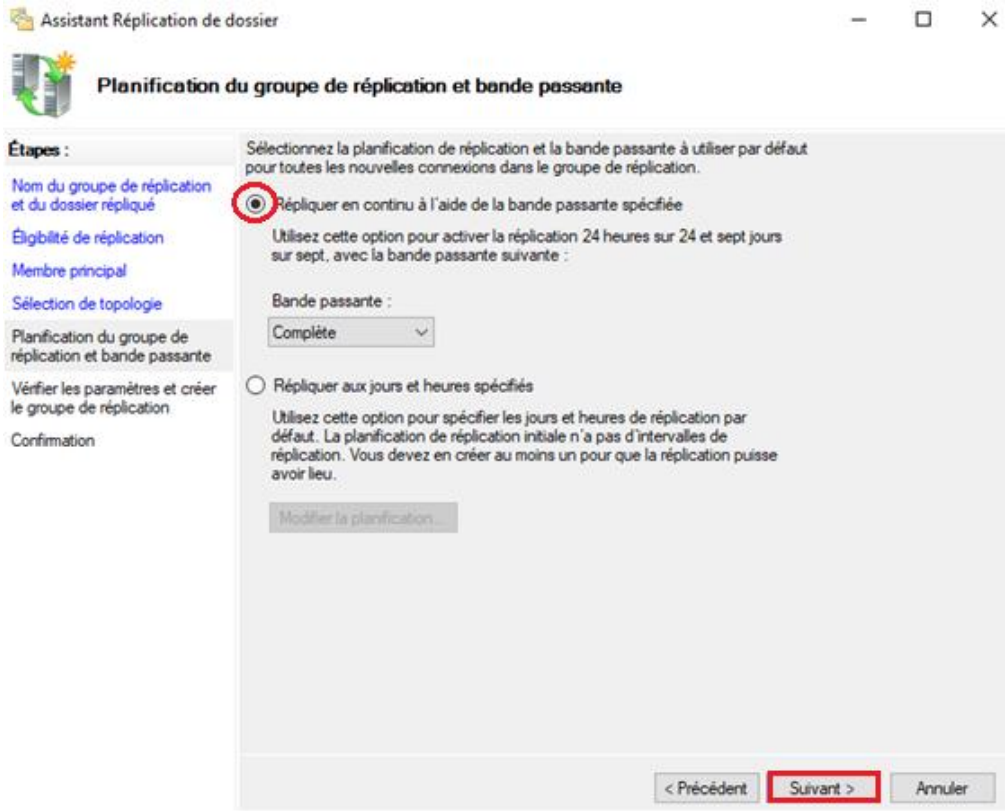
En tant que **membre principal de la réplication**, sélectionnez le serveur principal : **STG-SRVW01**.

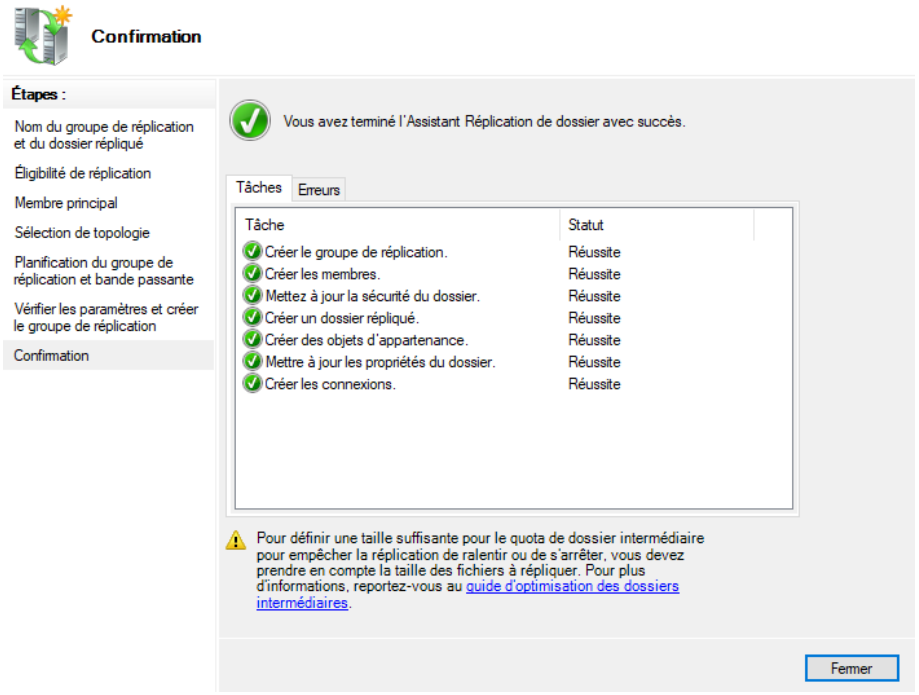


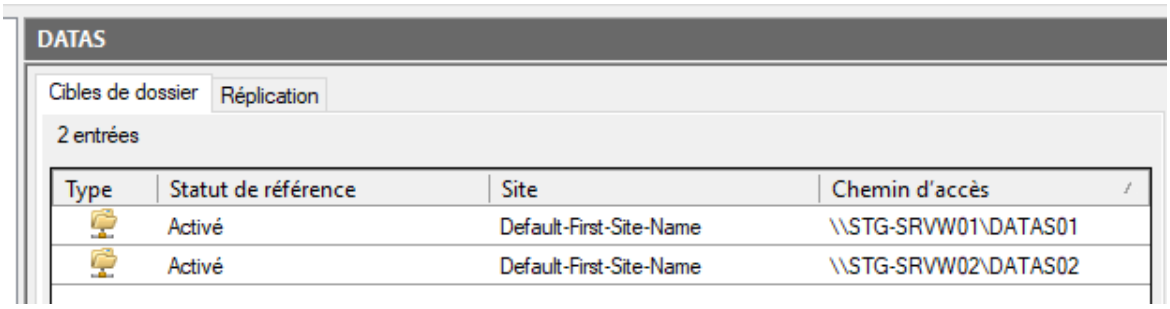
Ensuite, sélectionnez l'option **Maille pleine**, afin que la réplication s'effectue **entre tous les serveurs.**



Afin de répondre aux besoins du client, laissez l'option **Réplication en continu** activée, ce qui permettra une **synchronisation permanente** des cibles de dossier DFS.

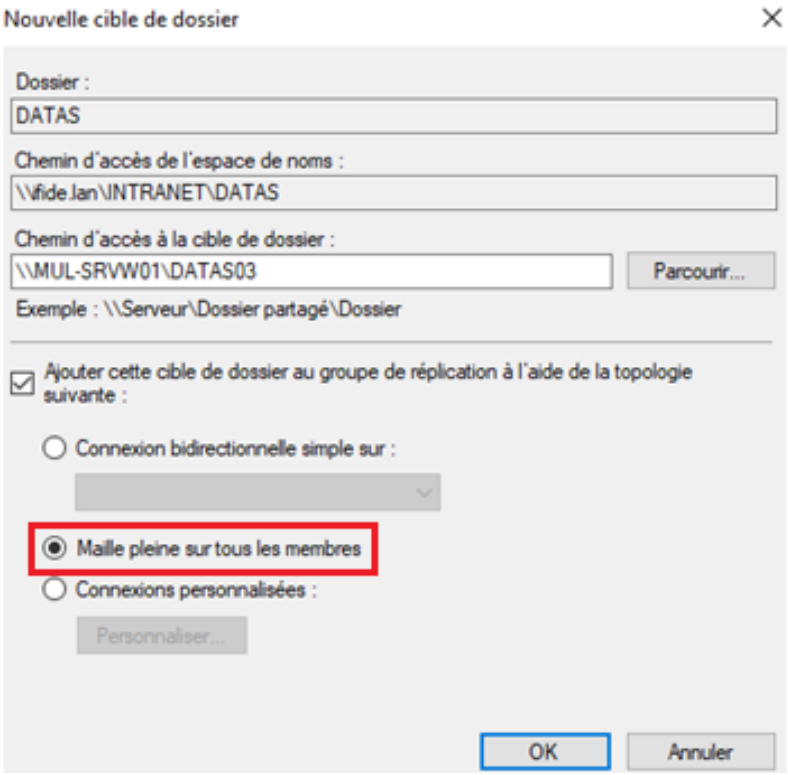


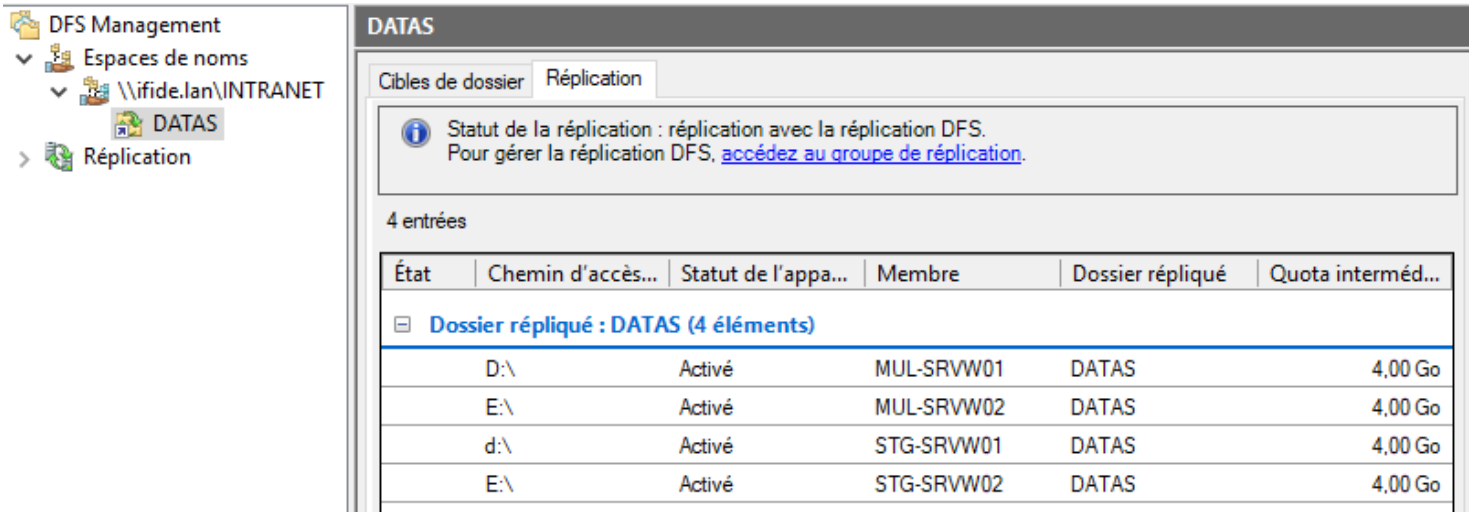




La nouvelle cible de dossier a été ajoutée avec succès, et le groupe de réplication a été créé correctement.

Répétez l'opération pour les deux autres serveurs en ajoutant les partages restants comme cibles, et veillez à cocher l'option **Maille pleine pour tous les membres**.

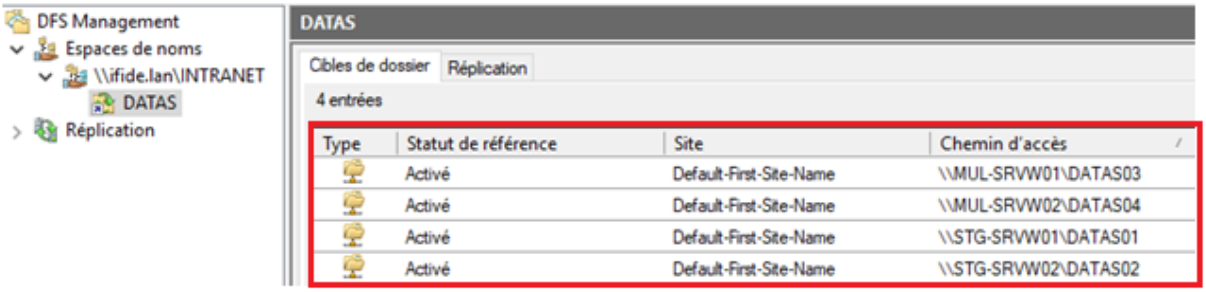




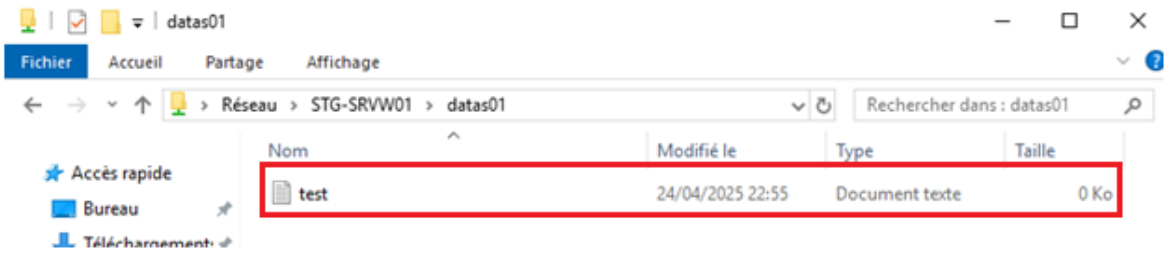
La réplication du dossier DATAS est bien appliquée et opérationnelle sur l'ensemble des serveurs concernés.

Test de réplication DFSR

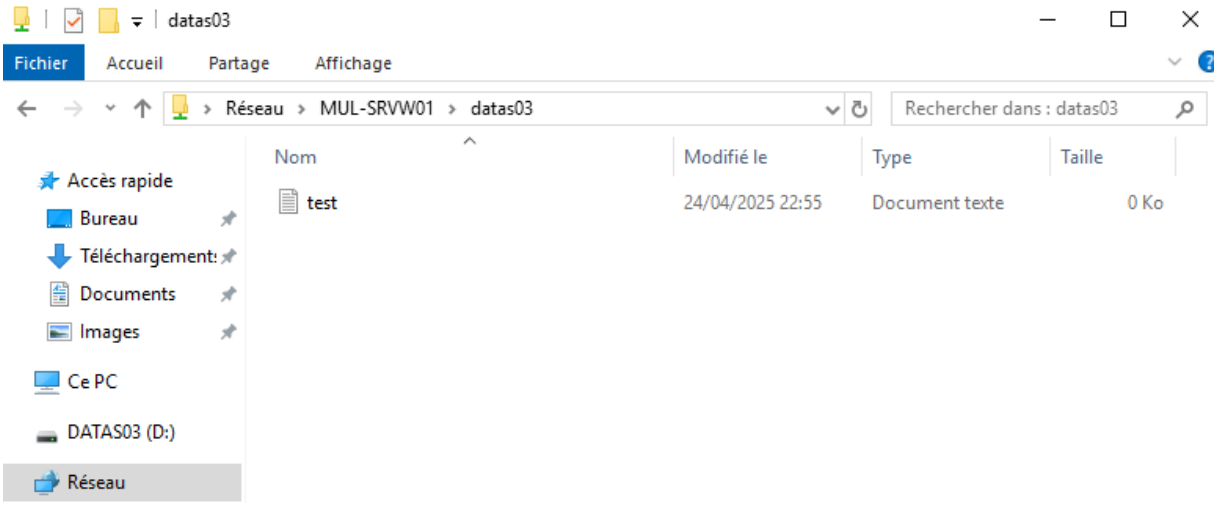
Avant de procéder au test de réplication DFSR, vérifions que toutes les cibles de dossiers sont bien présentes dans le dossier DATAS situer sous l'espace de noms DFS.



À présent, sur le serveur principal de Strasbourg, crée un fichier de test dans le partage \\STG-SRVW01\DATAS01.

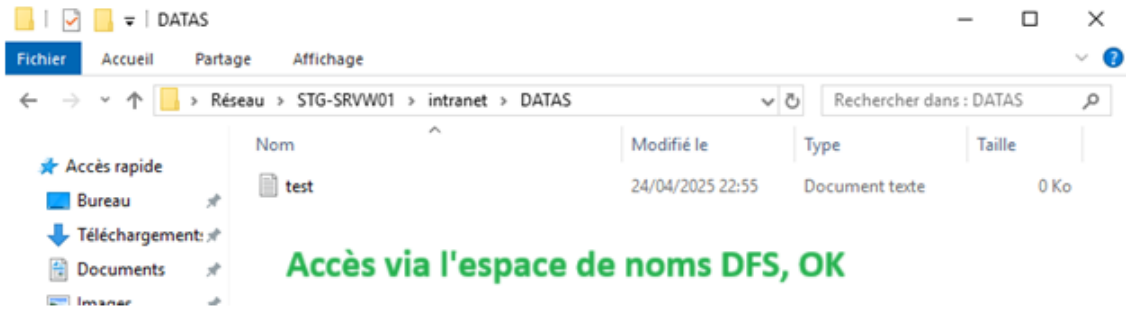


Vérifions ensuite si le fichier a bien été répliqué sur le partage réseau de MUL-SRVW01\DATAS03.



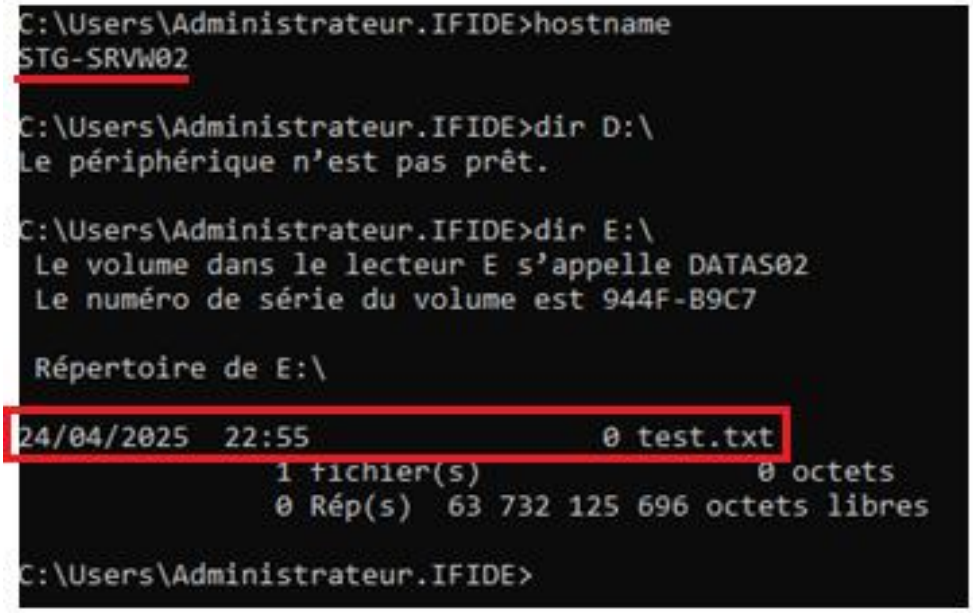
Réplication du partage réseau effectuée avec succès

Vérifions maintenant si le fichier est accessible via l'espace de noms : \\IFIDE.LAN\INTRANET\DATAS\



Vérifions si le fichier est bien présent sur le disque physique **D:** d'un des serveurs, autre que **STG-SRVW01** et **MUL-SRVW01.**

Au début, le fichier ne semblait pas présent sur D:\, car certains serveurs (comme STG-SRVW02) ont le volume de données monté sur E:\ au lieu de D:\. Ce n'est pas problématique, seule la lettre change – la réplication fonctionne parfaitement. ✅

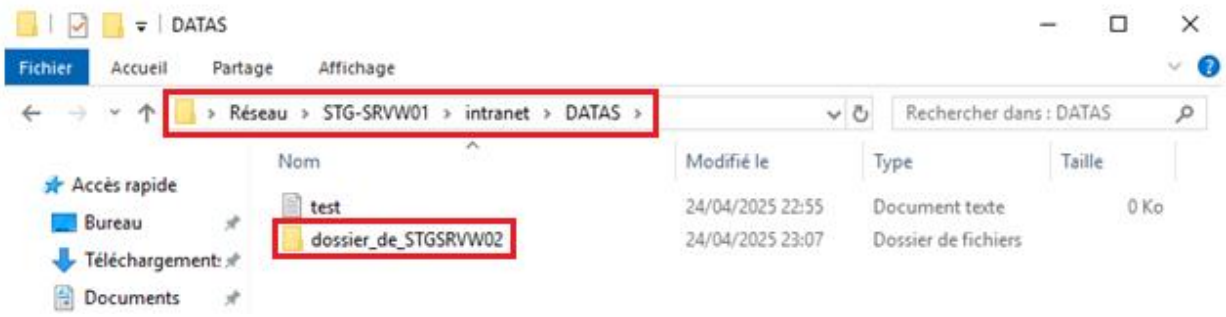


Le fichier est bel et bien présent sur tous les disques physiques des serveurs.

Enfin, vérifions si l'inverse est également répliqué, en créant un dossier dans le disque DATAS02 du serveur STG-SRVW02.

```
C:\Users\Administrateur.IFIDE>mkdir E:\dossier_de_STGSRVW02
```

Sur **STG-SRVW01**, et en accédant au partage via l'**espace de noms DFS**, vérifiez si le dossier nouvellement créé apparaît bien.



Le dossier est bien répliqué, aussi bien sur le partage via l'espace de noms que physiquement sur les disques des serveurs.

Ainsi, à travers ces tests d'intégration, la configuration et la mise en place de la réplication DFSR se sont déroulées correctement, sans erreur, avec des cibles de dossiers conformes au cahier des charges :

- \\STG-SRVW01\DATAS01
- \\STG-SRVW02\DATAS02
- \\MUL-SRVW01\DATAS03
- \\MUL-SRVW02\DATAS04

3.2.4) Déploiement des stratégies de groupe (GPO)

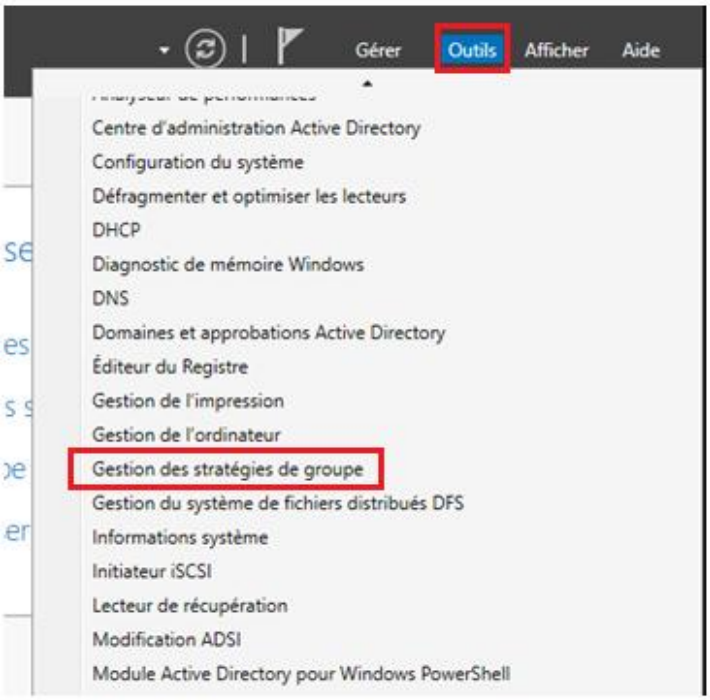
Les **GPO** (stratégies de groupe) sont un ensemble d'outils intégrés aux serveurs Windows permettant de **centraliser la gestion de l'environnement des utilisateurs** ainsi que la **configuration des machines** du domaine.

Chaque stratégie possède ses propres paramètres, définis par l'administrateur, et qui seront ensuite appliqués sur les **postes de travail** et les **comptes utilisateurs** concernés.

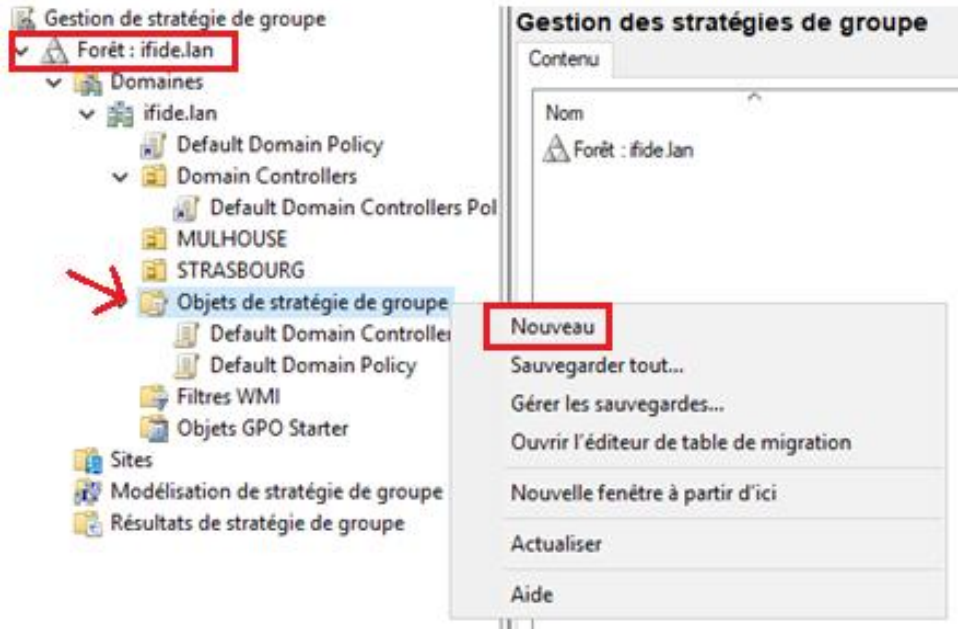
Dans notre cas, les GPO mettront en œuvre les actions suivantes :
- Interdiction d'accès au Panneau de configuration
- Blocage des ports USB
- Masquage et blocage de l'accès aux disques locaux
- Blocage des consoles PowerShell et Invite de commandes
- Déploiement d'un fond d'écran personnalisé
- Mappage des lecteurs réseau (personnel et transfert)
- Redirection des dossiers utilisateurs
- Mise en place d'une politique de mot de passe sécurisé

Création et configuration des stratégies de groupe (GPO)

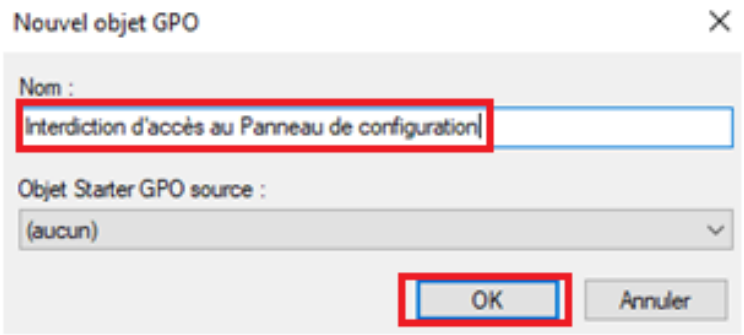
Pour accéder à la configuration des GPO, ouvrez l'outil d'administration nommé **Gestion des stratégies de groupe**, accessible soit depuis le menu Démarrer, soit directement via le **Gestionnaire de serveur**.



Une fois dans la **Gestion des stratégies de groupe**, sélectionnez la **forêt principale**, puis naviguez jusqu'à **Objets de stratégie de groupe**.
Faites un **clic droit** dessus, puis cliquez sur **Nouveau** pour créer une nouvelle stratégie.



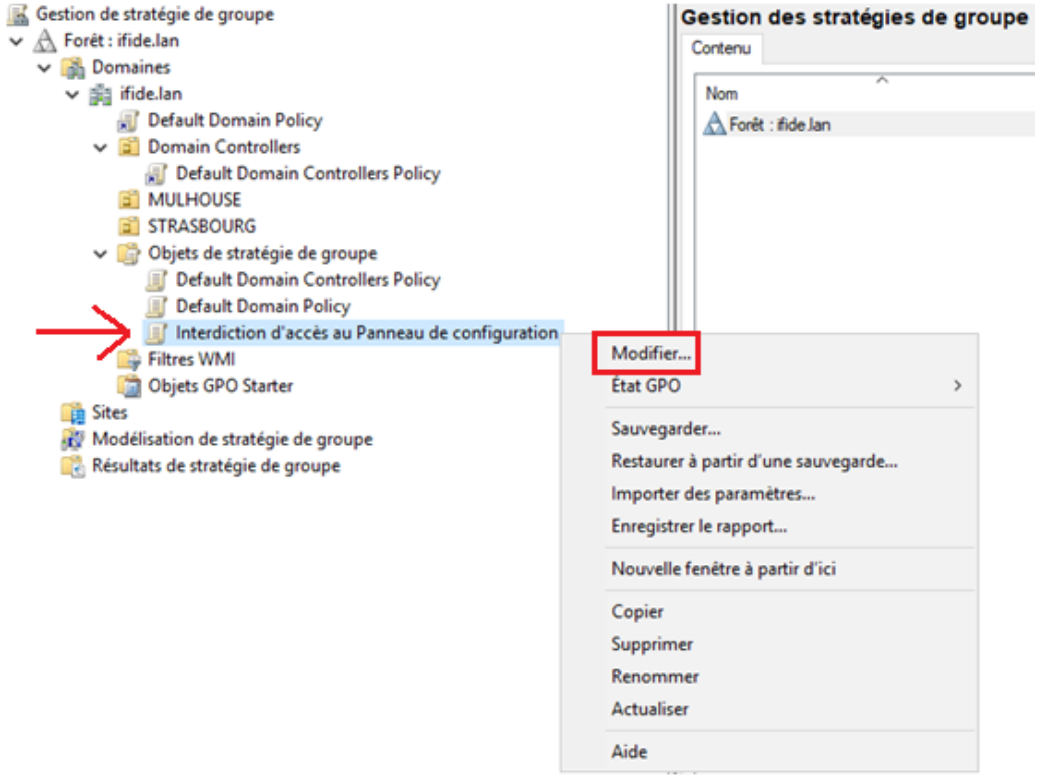
Attribuez un nom à la stratégie afin de pouvoir l'identifier facilement par la suite.



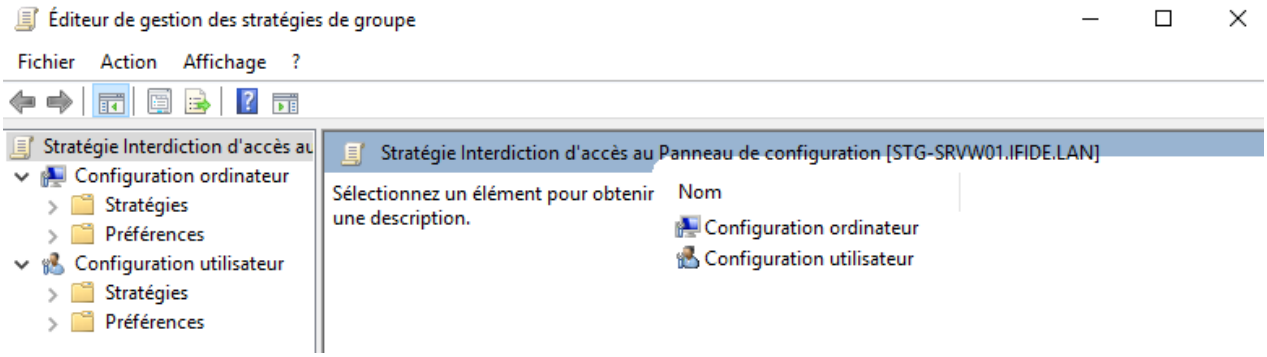
Une fois créée, la stratégie apparaîtra dans la **liste des stratégies** de votre forêt.

Interdiction d'accès au panneau de configuration

Ensuite, sélectionnez la GPO souhaitée, effectuez un clic droit dessus, puis choisissez Modifier.



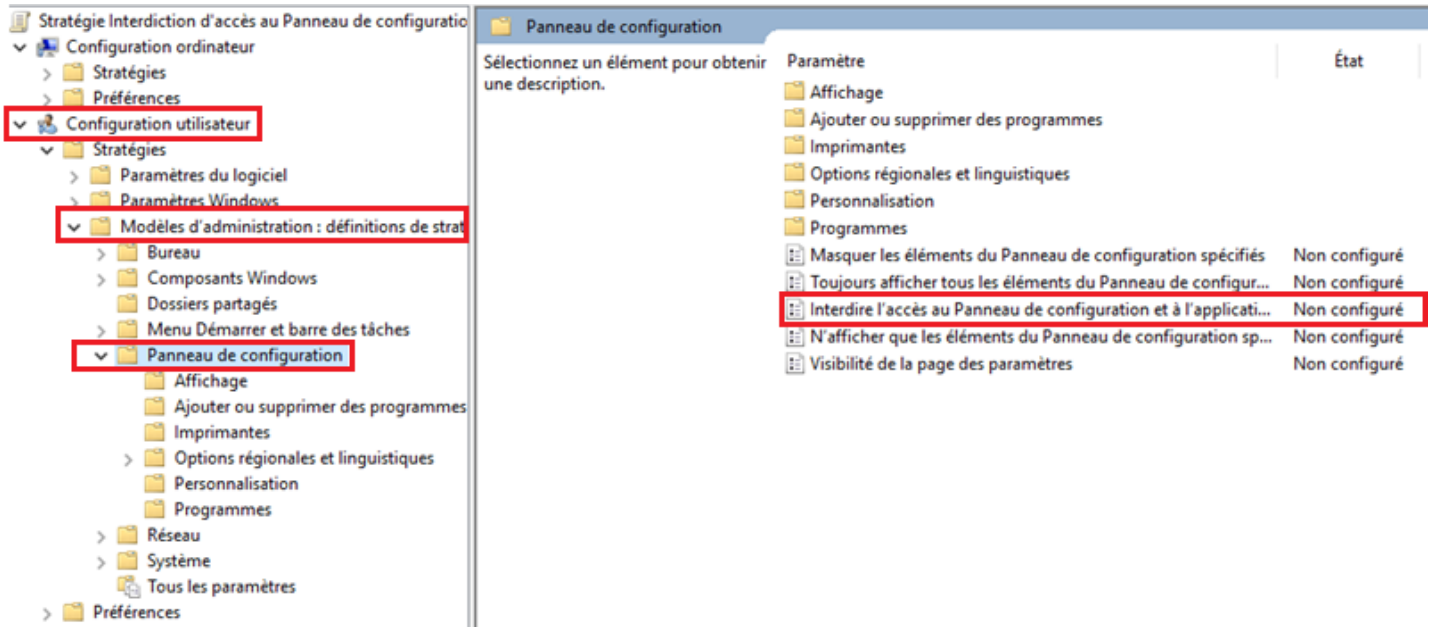
Nous voici désormais dans l'**Éditeur de stratégie de groupe**.



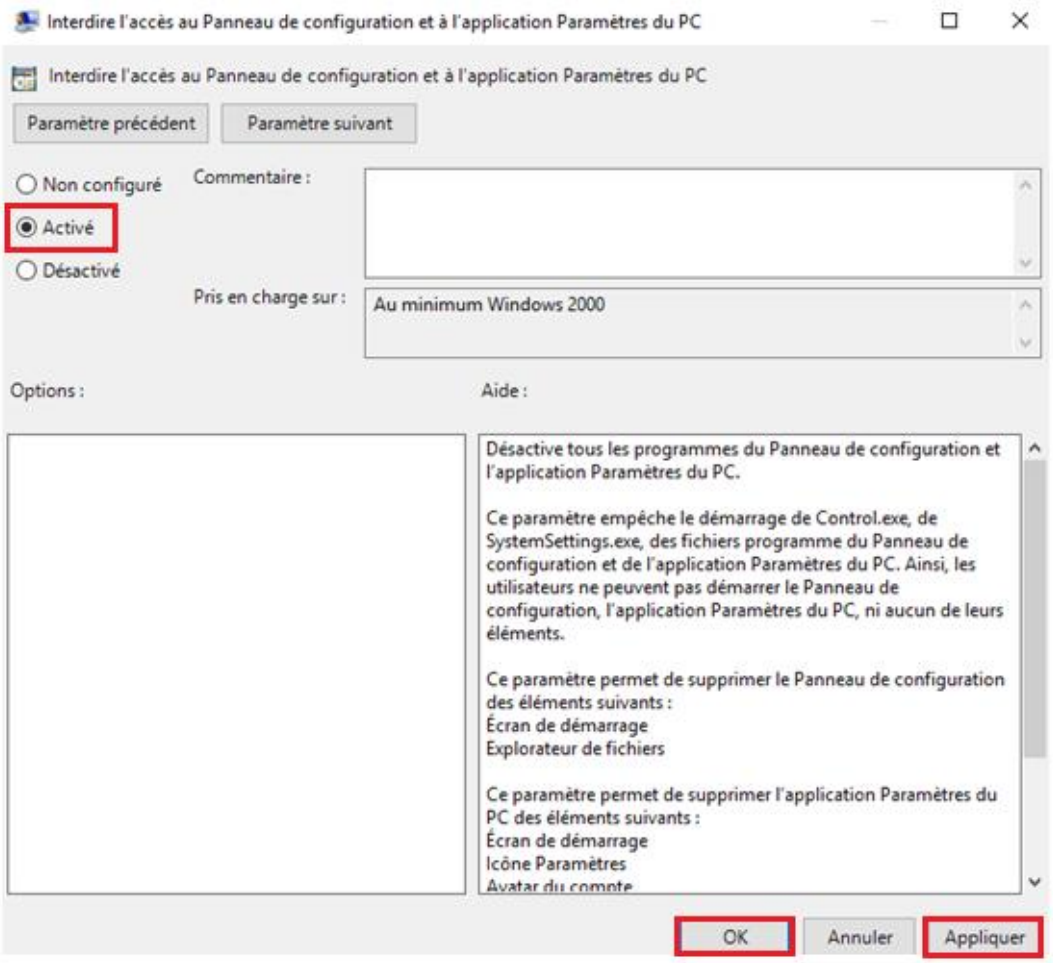
Ensuite, configurez la stratégie de groupe. Dans ce contexte, les paramètres s'appliqueront principalement aux **utilisateurs**, il s'agit donc d'une **stratégie utilisateur**, appliquée à la **connexion de session**.

À l'inverse, une stratégie de type **ordinateur** s'applique au **démarrage de la machine**.

Déroulez le menu **Configuration utilisateur → Modèles d'administration** → cliquez sur **Panneau de configuration** → puis double-cliquez sur **Interdire l'accès au Panneau de configuration et à l'application Paramètres PC**.



Cochez l'option **"Activé"**, puis cliquez sur **"Appliquer"**, et enfin sur **"OK"** pour valider les modifications.

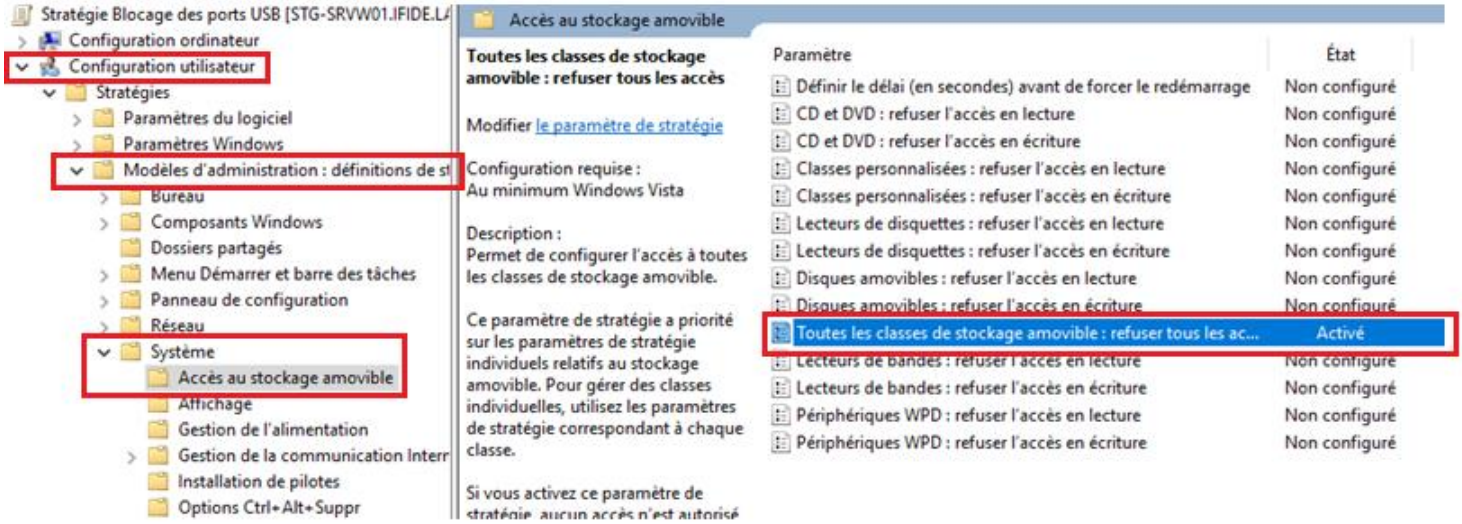


Notre première GPO est ainsi **configurée**. ✅

Blocage des ports USB

Comme pour la première stratégie, nous allons **créer une nouvelle règle** afin de mieux nous y retrouver.
Une fois créée, effectuez un clic droit dessus, puis cliquez sur **Modifier**.

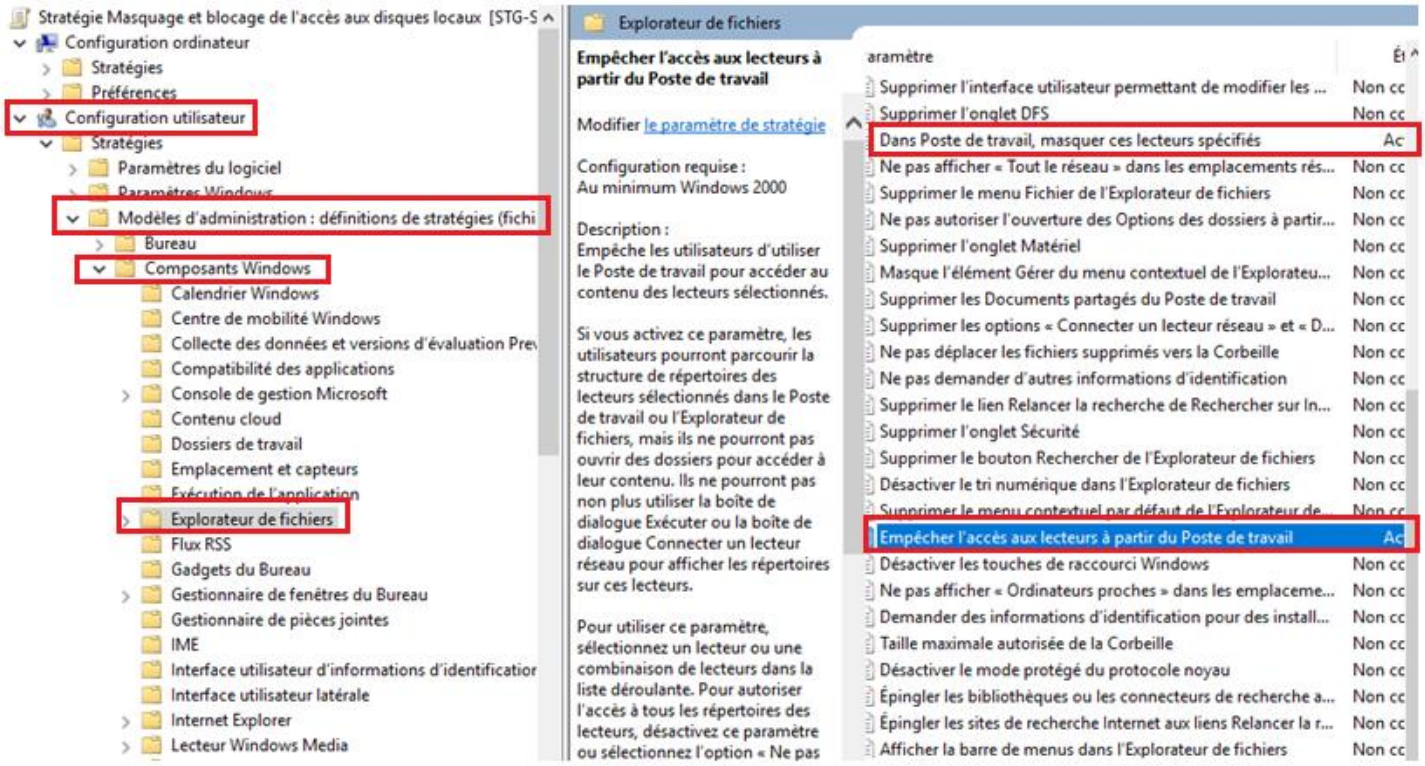
Nous restons dans la section **"Configuration utilisateur"**, car cette stratégie s'applique principalement aux utilisateurs.
Ensuite, accédez à **"Modèles d'administration"** → **"Système"** → **"Accès au stockage amovible"**, puis double-cliquez sur **"Toutes les classes de stockage amovible : refuser tous les accès"**.



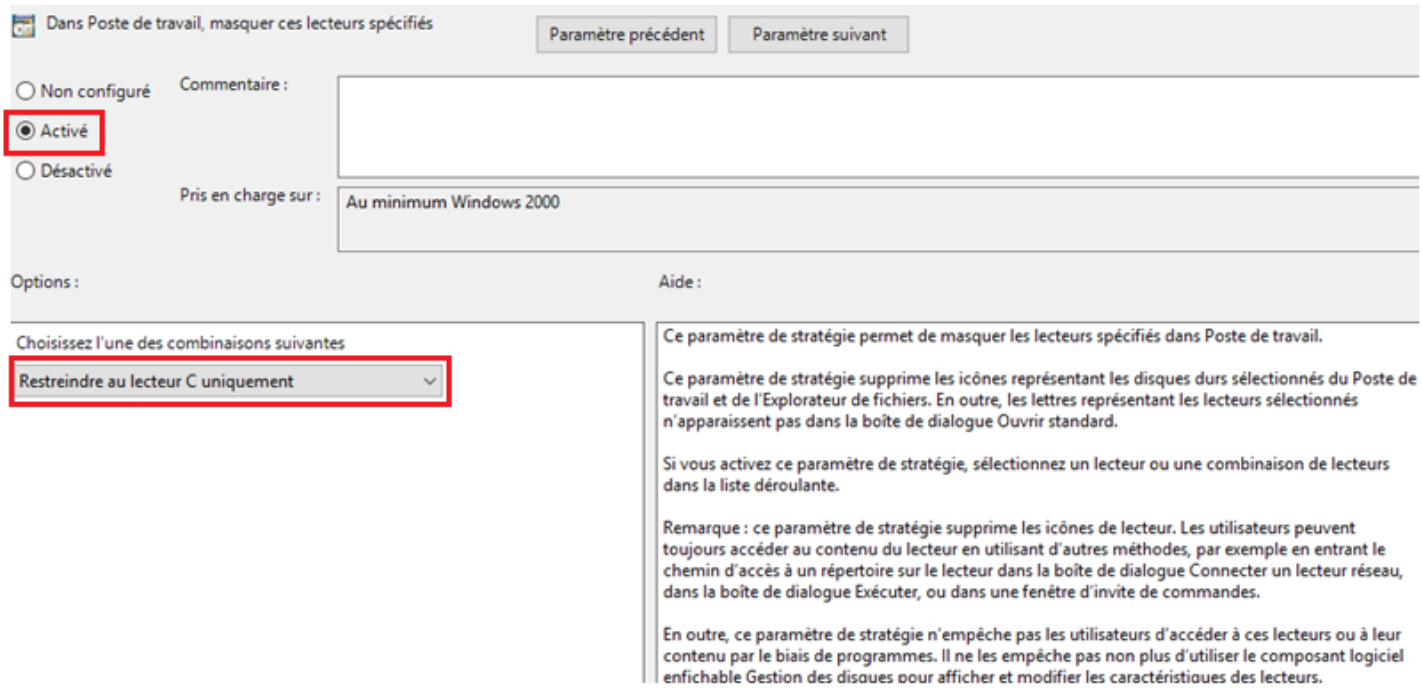
Cochez l'option **"Activé"**, puis cliquez sur **"Appliquer"**, et enfin sur **"OK"** pour valider les modifications.

Masquage et blocage de l'accès aux disques locaux

Déroulez le menu "**Configuration utilisateur**" ➔ "**Modèles d'administration**" ➔ "**Composants Windows**" ➔ "**Explorateur de fichiers**".
Double-cliquez ensuite sur "**Dans Poste de travail, masquer ces lecteurs spécifiés**", puis sur "**Empêcher l'accès aux lecteurs à partir du Poste de travail**".



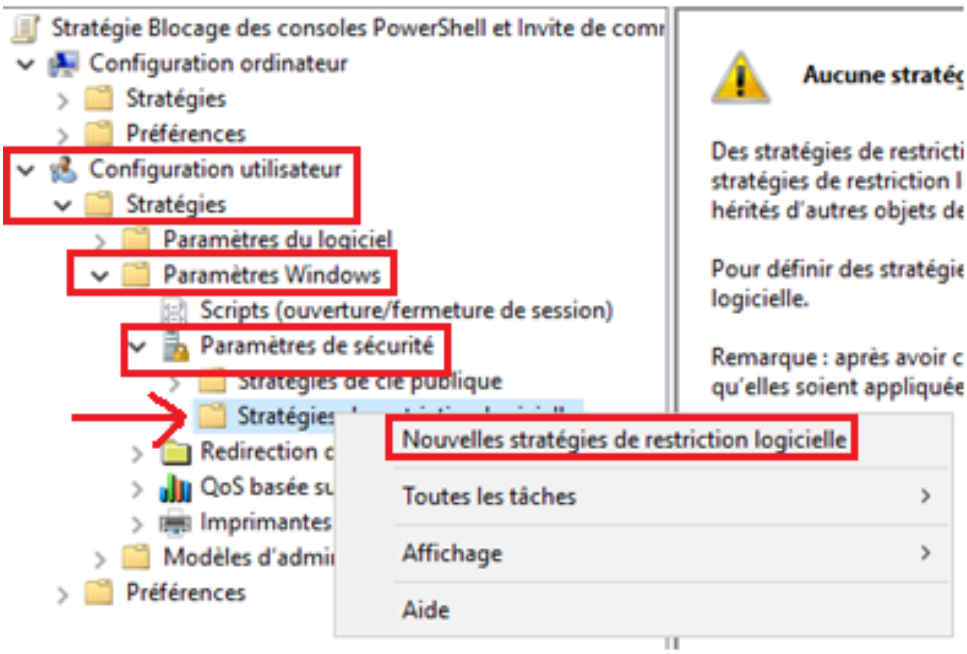
Cochez l'option **"Activé"**, puis dans les **options situées en dessous**, sélectionnez **"Restreindre au lecteur C uniquement"**.
Cliquez sur **Appliquer**, puis sur **OK**. (Répétez cette configuration pour la seconde règle également.)



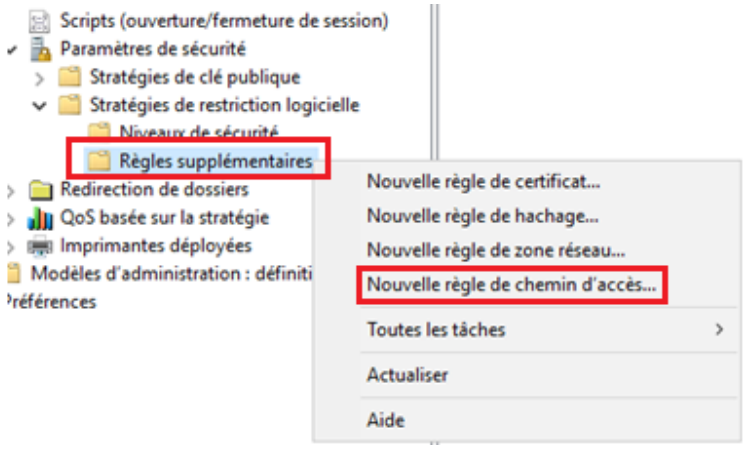
Nous allons à présent créer notre **dernière règle**, qui aura pour objectif de **bloquer l'accès aux commandes PowerShell** ainsi qu'à l'**Invite de commandes (cmd)**.

Blocage des consoles PowerShell et Invite de commandes

Le blocage de PowerShell nécessite une méthode un peu plus avancée.
Déroulez le menu **"Configuration utilisateur" → "Stratégies" → "Paramètres Windows" → "Paramètres de sécurité"**.
Effectuez un **clic droit** sur **"Stratégies de restriction logicielle"**, puis sélectionnez **"Créer une nouvelle stratégie"**.

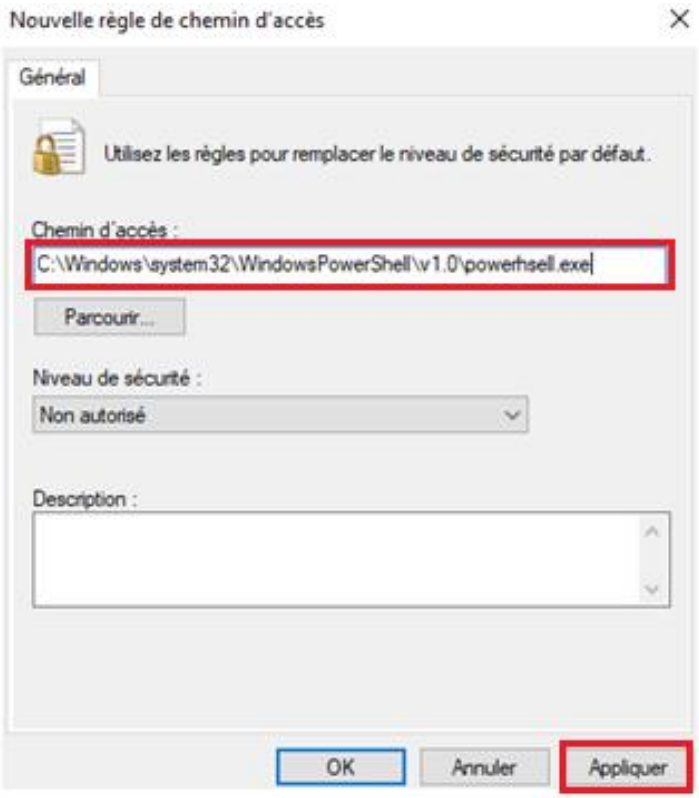


Par la suite, deux nouveaux menus apparaissent. Effectuez un **clic droit** sur **"Règles supplémentaires"**, puis cliquez sur **"Créer une nouvelle règle de chemin d'accès"**.

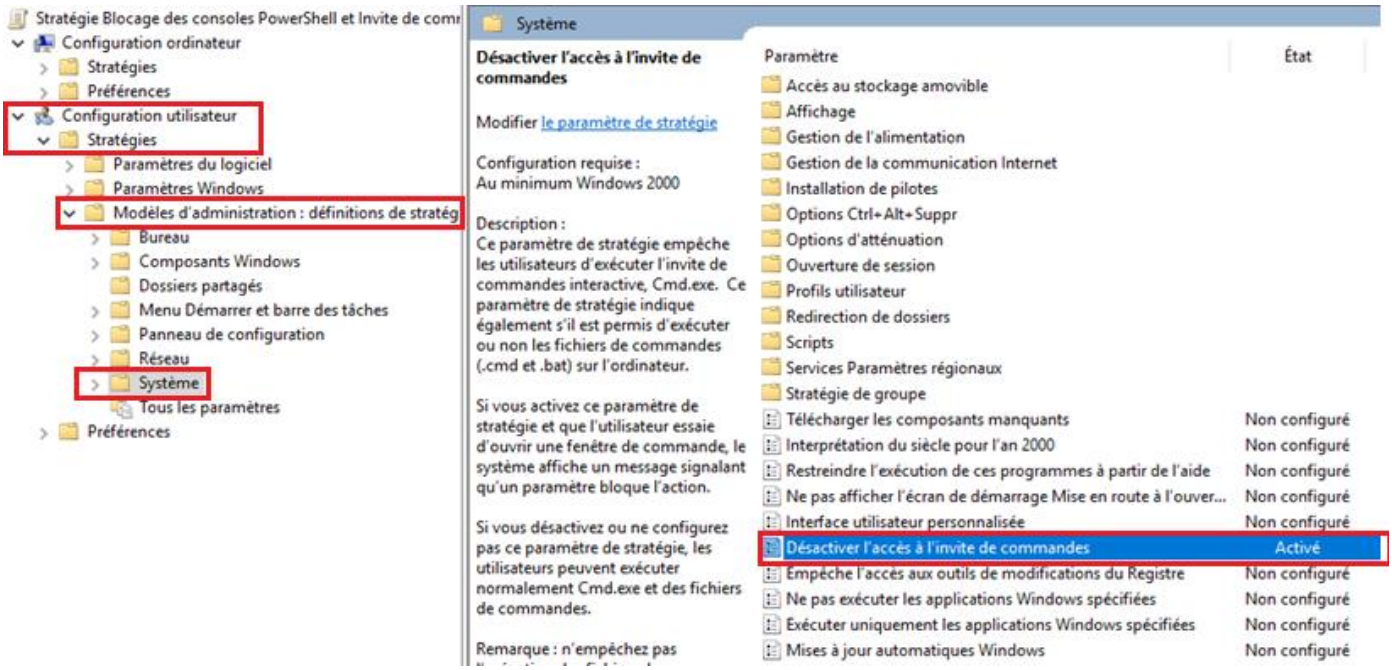


Par défaut, PowerShell est installé à l'emplacement suivant sur Windows :
C:\Windows\System32\WindowsPowerShell\v1.0\powershell.exe

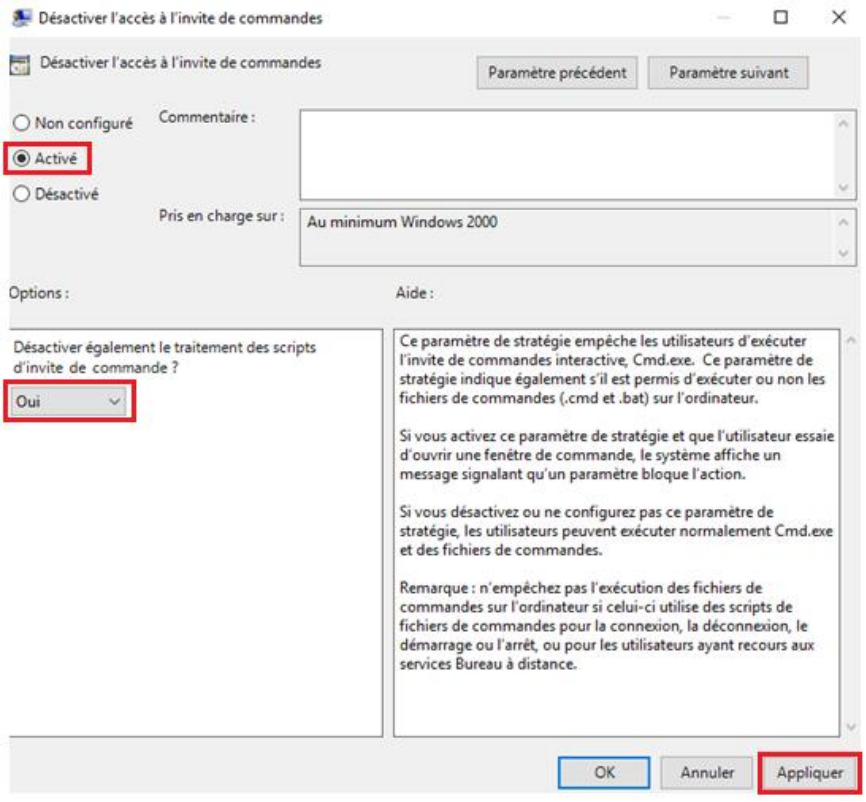
Spécifiez le chemin, définissez le niveau de sécurité souhaité (par exemple "Non autorisé"), puis cliquez sur **Appliquer**.



À présent, pour bloquer l'accès à l'**Invite de commandes**, procédez comme suit :
Déroulez le menu **"Configuration utilisateur" → "Modèles d'administration" → "Système"**, puis double-cliquez sur **"Désactiver l'accès à l'invite de commandes"**.

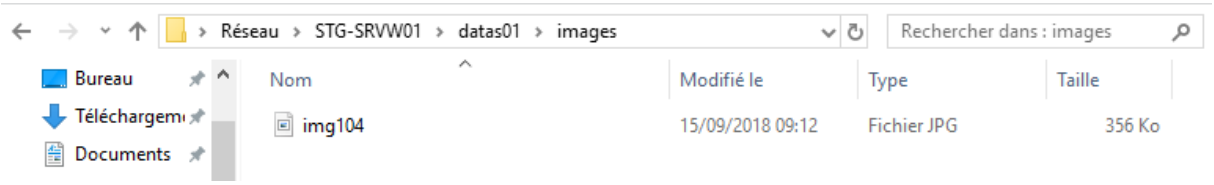


Cochez la case **"Activé"**.
Vous pouvez choisir de **laisser les scripts de l'invite de commandes actifs** si nécessaire, mais les bloquer peut également apporter une **couche de sécurité supplémentaire**.
Cliquez ensuite sur **Appliquer**, puis sur **OK**.

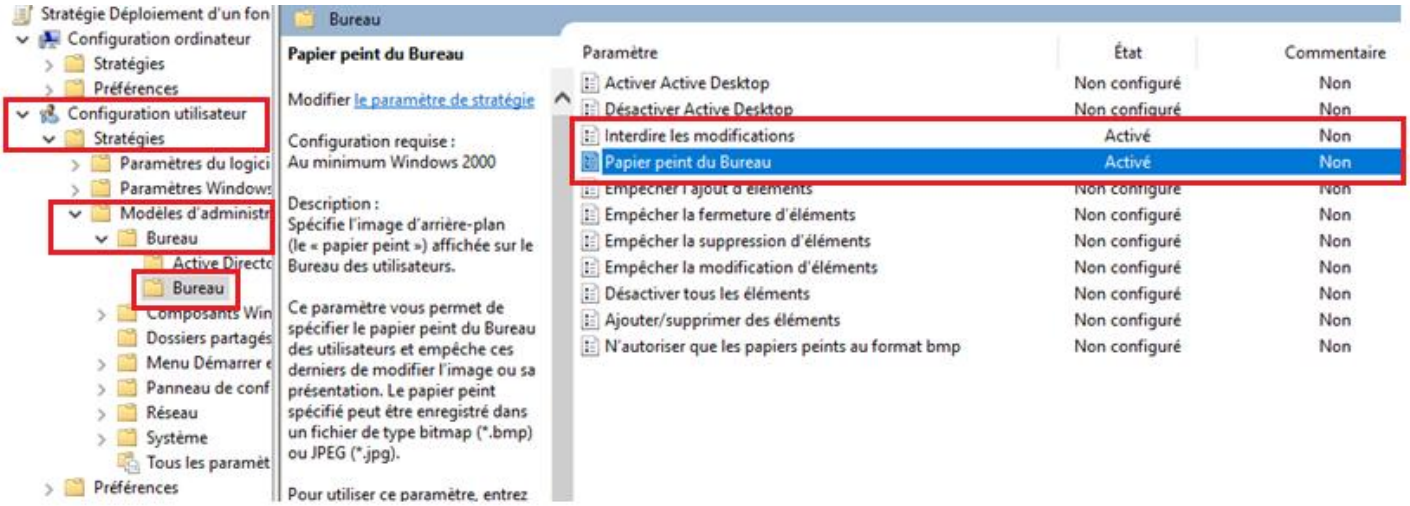


Déploiement d'un fond d'écran personnalisé

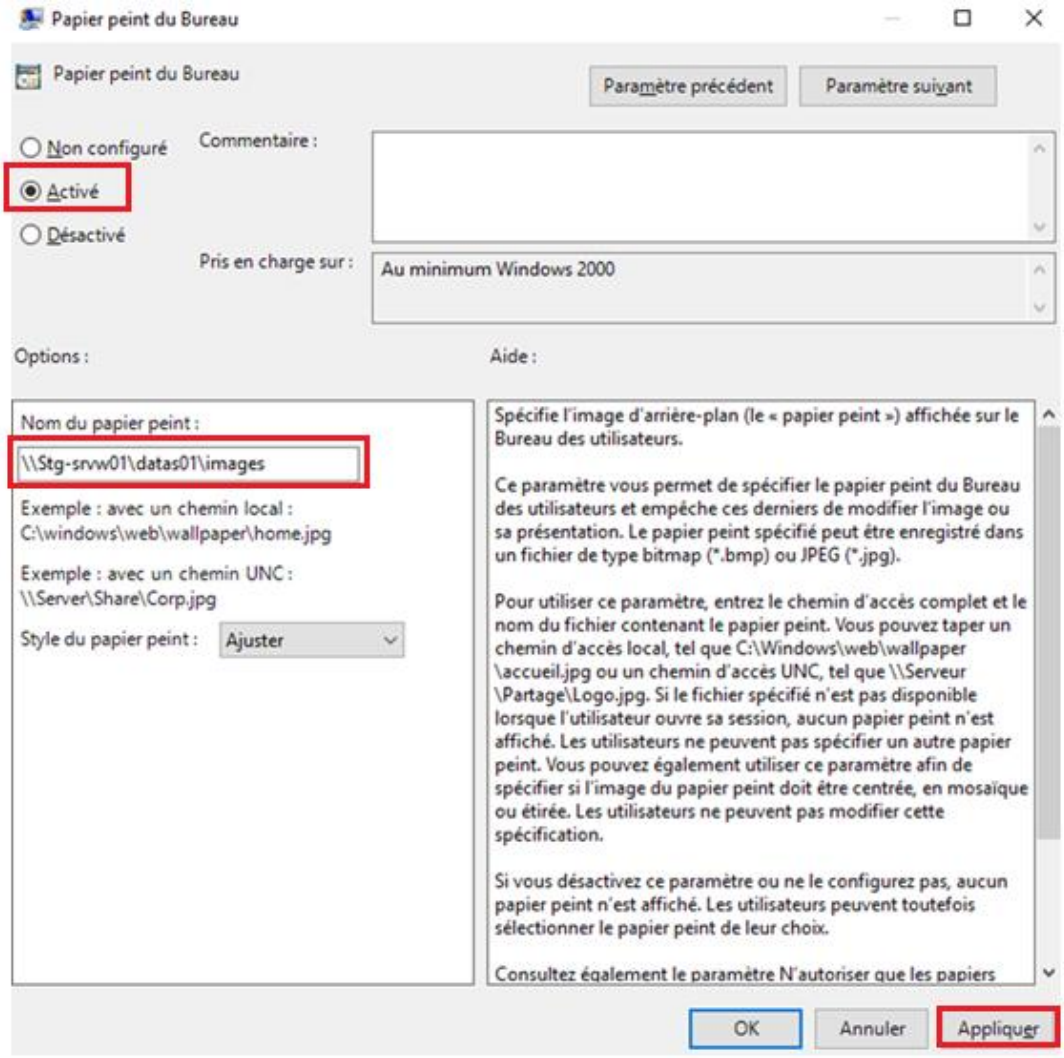
Tout d'abord, placez l'image dans un dossier partagé, de préférence situé dans un dossier accessible via l'espace de noms DFS.
Ce dossier doit être accessible en lecture pour les utilisateurs, mais il est recommandé de restreindre la consultation du contenu afin d'éviter toute suppression accidentelle par un utilisateur.



Ensuite, dans la configuration de la GPO, accédez à : **Configuration utilisateur → Stratégies → Modèles d'administration → Bureau → Bureau**,
puis double-cliquez ici :



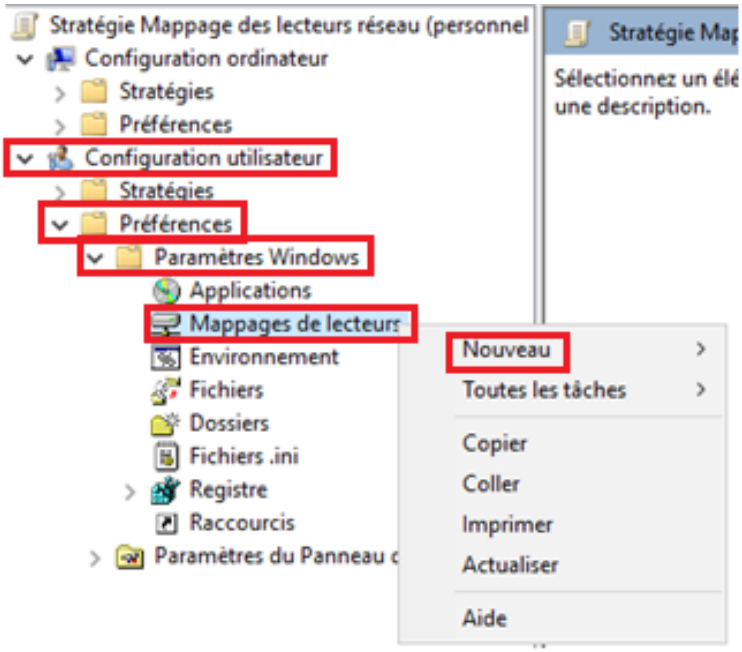
Cochez la case **« Activé »**, puis dans le champ **« Nom du papier peint »**, indiquez le chemin réseau vers l'image (par exemple \\STG-SRVW01\datas01\images
Cliquez ensuite sur **Appliquer**, puis **OK**.



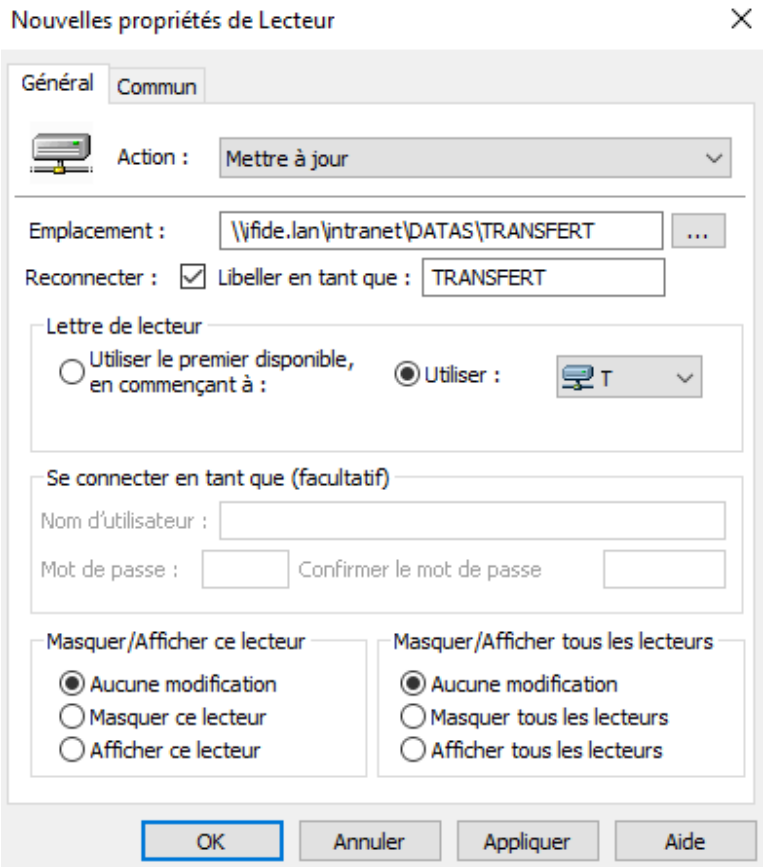
Mappage des lecteurs réseau (personnel et transfert)

Mappage lecteur T

Rendez-vous dans **Configuration utilisateur → Préférences → Paramètres Windows**, puis effectuez un clic droit sur **Mappage de lecteur** et sélectionnez **Nouveau → Lecteur.**

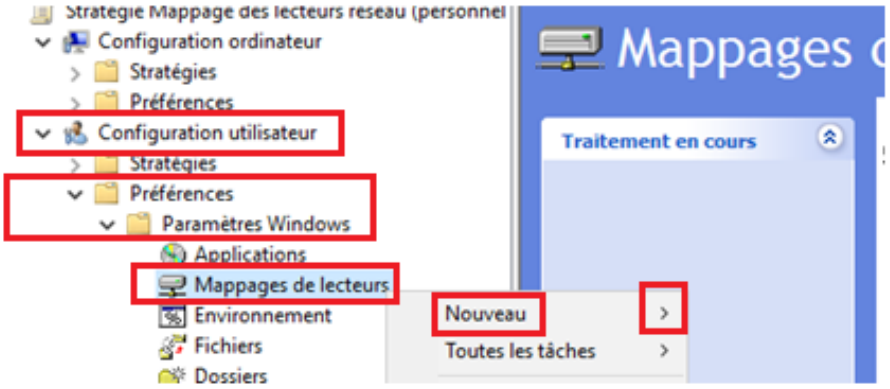


Sélectionnez l'action **Mettre à jour** (le lecteur sera créé s'il n'existe pas encore, et mis à jour s'il est déjà présent), indiquez le **chemin réseau** du partage, choisissez la **lettre de lecteur** à attribuer, puis cliquez sur **Appliquer**.

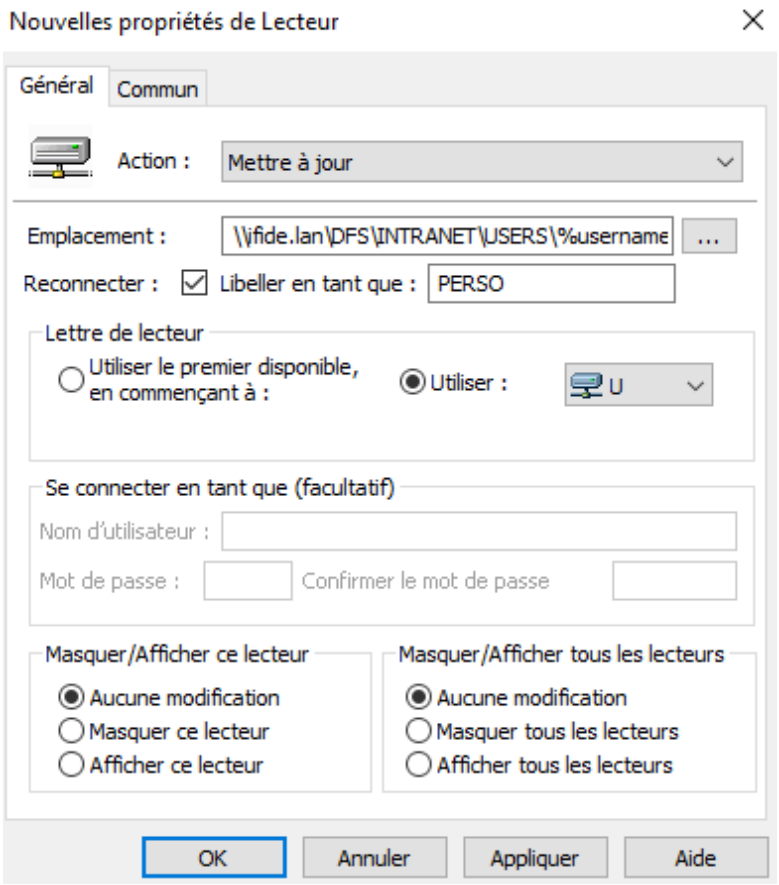


Mappage lecteur U

Pour le mappage du **lecteur personnel**, accédez à **Configuration utilisateur → Préférences → Paramètres Windows**, puis ajoutez un **nouveau lecteur mappé**.



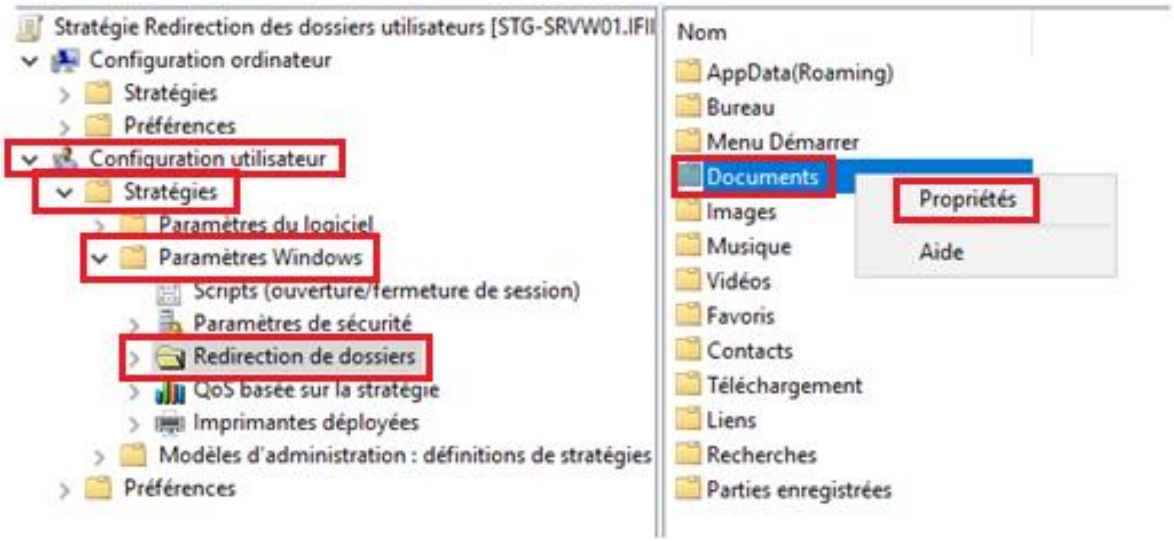
Choisissez l'action **Mettre à jour**.
Dans le champ **Emplacement**, indiquez le chemin du dossier cible, en y ajoutant la variable **%username%** pour faire référence automatiquement à l'utilisateur connecté.
Enfin, affectez la lettre de lecteur réseau **U:**.



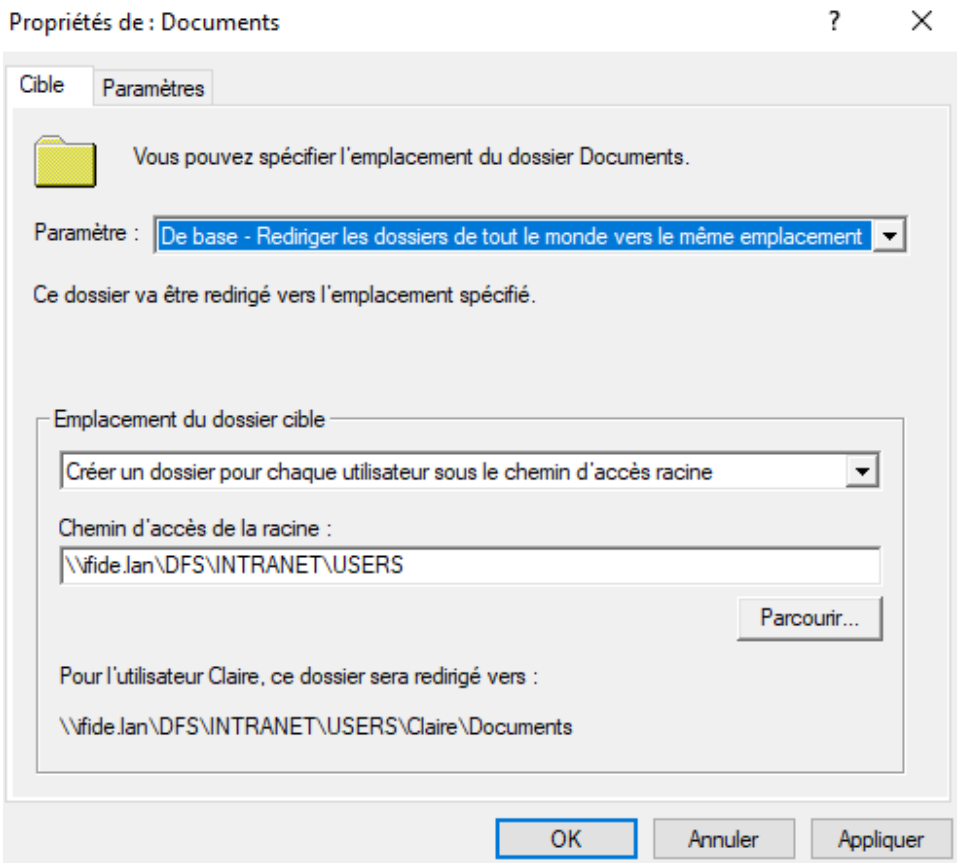
Redirection des dossiers utilisateurs

Dans la configuration de la GPO, accédez à **Configuration utilisateur → Stratégies → Paramètres Windows → Redirection de dossier**.

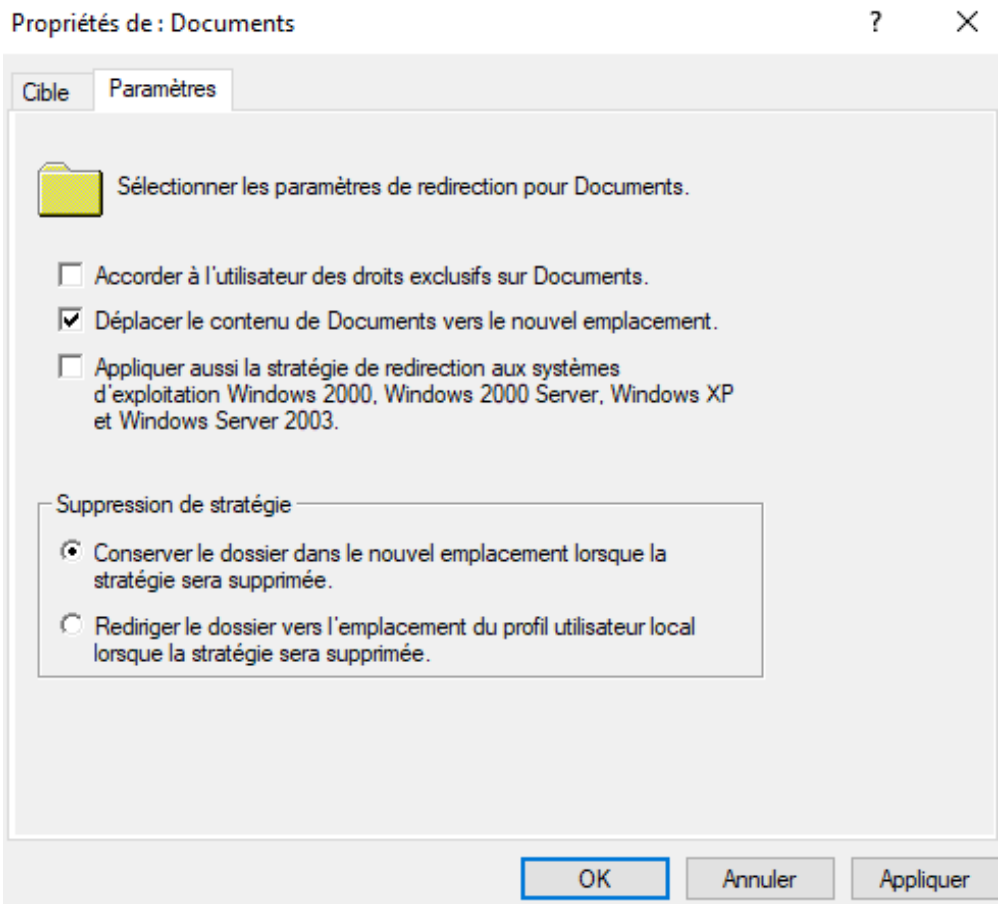
Dans un premier temps, nous allons procéder à la redirection du dossier "Documents".



Sélectionnez le paramètre **« De base »**, puis dans l'**emplacement du dossier cible**, choisissez l'option **« Créer un dossier pour chaque utilisateur sous le chemin d'accès racine »**.
Indiquez ensuite le **chemin du dossier racine** dans lequel seront créés les dossiers personnels des utilisateurs.



Dans l'onglet **Paramètres**, ne cochez pas l'option **« Accorder à l'utilisateur des droits exclusifs sur Documents »**, afin de permettre aux administrateurs d'avoir accès aux dossiers des utilisateurs.
Cliquez ensuite sur **Appliquer**, puis sur **OK**.

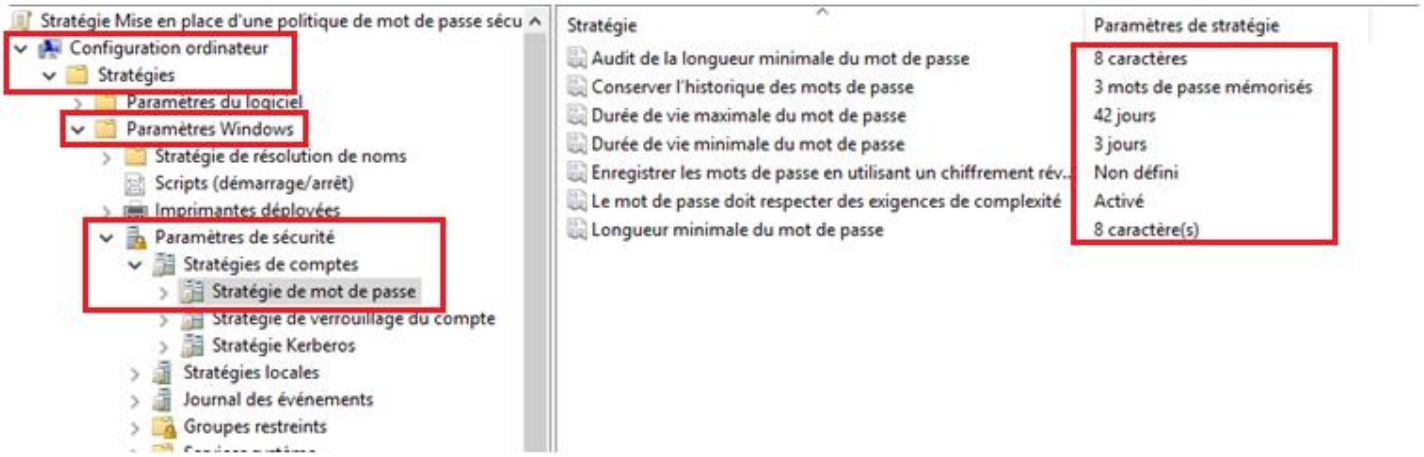


Répétez les mêmes étapes pour configurer la **redirection du dossier Bureau**, en suivant la même logique que pour le dossier Documents.

Mise en place d'une politique de mot de passe sécurisé

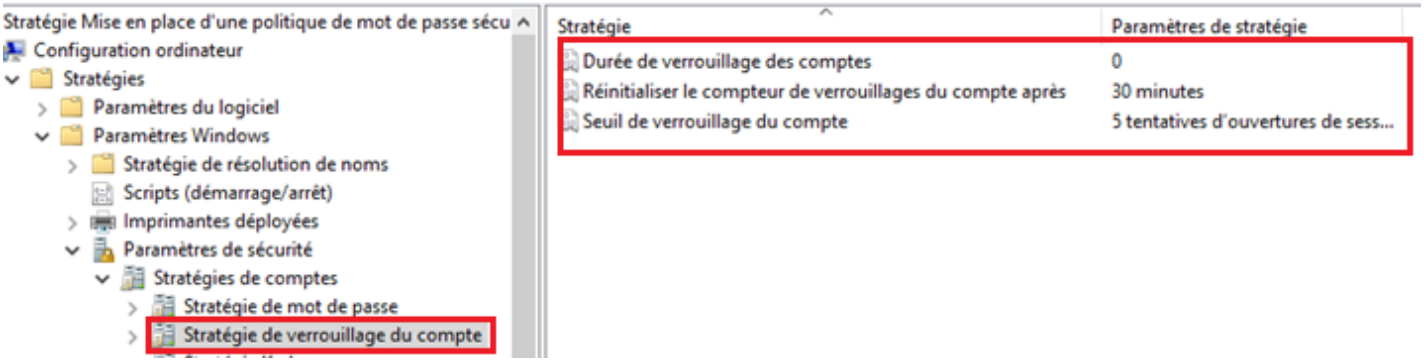
Etant une stratégie de groupe qui est effective avant la connexion à la session utilisateur, cette stratégie s'effectuera donc sur la configuration ordinateur. Il est à noter que les valeurs suivantes sont pour le contexte de l'utilisateur, pour les administrateurs, la longueur de mot de passe recommandée est de 12 caractères avec obligation de mettre en place les complexités (caractères spéciaux, majuscules, minuscules.

Pour configurer la stratégie de groupe, allez dans **Configuration ordinateur → Stratégies → Paramètres Windows → Paramètres de sécurité → Stratégies de comptes → Stratégie de mot de passe.**



- Longueur minimale et Audit de la longueur minimale : définissent la longueur minimale du mot de passe, ici fixée à 8 caractères.
- Historique des mots de passe (par exemple 3) : empêche l'utilisateur ou l'administrateur de réutiliser les 3 derniers mots de passe saisis.
- Durée de vie maximale : détermine le nombre de jours avant que le mot de passe expire et doive être changé.
- Durée de vie minimale : oblige l'utilisateur à attendre un certain nombre de jours (ici 3) avant de pouvoir modifier son mot de passe à nouveau.

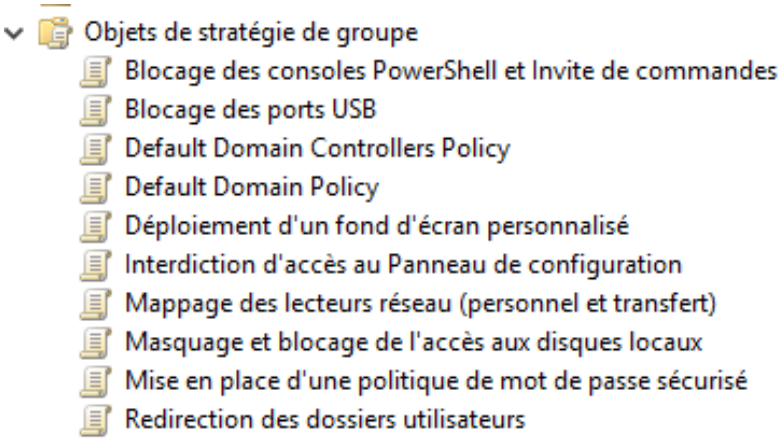
Ces stratégies contribuent à une meilleure sécurisation des mots de passe des utilisateurs. Toutefois, une autre stratégie complémentaire est recommandée : la stratégie de verrouillage de compte, permettant de se protéger contre les attaques par force brute ou tentatives malveillantes de mot de passe.



Durée de verrouillage des comptes : correspond au temps pendant lequel un compte reste verrouillé après avoir atteint le seuil de tentatives échouées.
Si la valeur est définie sur 0, le compte restera verrouillé jusqu'à l'intervention d'un administrateur.

Seuil de verrouillage des comptes : détermine le nombre de tentatives de connexion échouées autorisées. Une fois ce seuil atteint, le compte est verrouillé automatiquement.

Les différentes stratégies de groupe ont bien été créées et nommées de manière explicite afin de faciliter leur gestion et leur application sur les utilisateurs et postes du domaine.



3.2.5) Configuration de la sauvegarde sur TrueNAS

Pour la configuration de la sauvegarde vers TrueNAS, nous allons suivre les étapes suivantes :

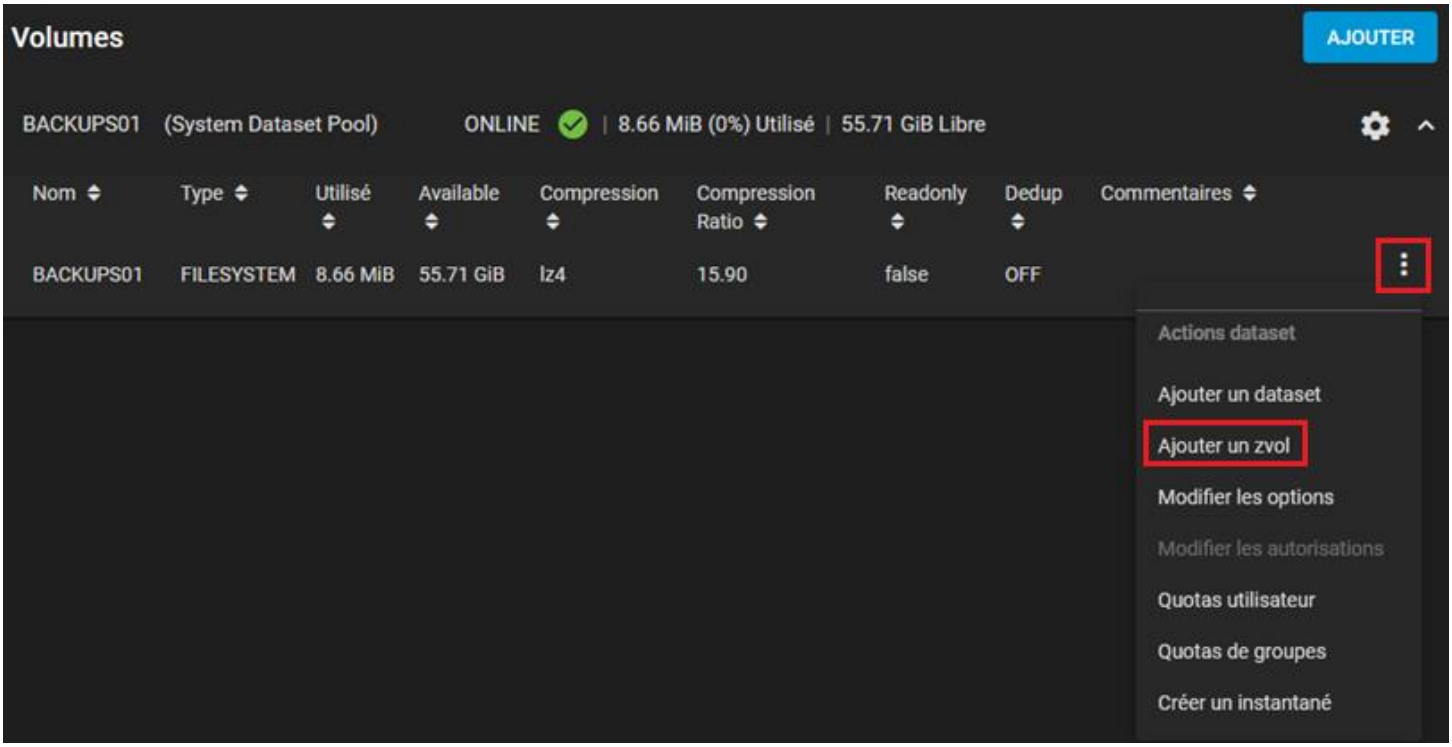
1. Configurer la cible iSCSI sur le serveur TrueNAS.
2. Depuis le serveur Windows, monter un disque avec la cible iSCSI (lecteur I:\) pour créer un SAN (Storage Area Network).
3. Planifier la sauvegarde sur ce disque monté.
4. Tester la sauvegarde et la restauration en supprimant une donnée sur le serveur.

Configuration de la cible iSCSI

Pour permettre à nos serveurs Windows d'utiliser les disques TrueNAS pour une sauvegarde externalisée, nous allons mettre en place des cibles iSCSI, un protocole IP de stockage réseau permettant de monter l'équivalent d'un disque local sur les serveurs.
Cependant, avant de procéder à la configuration des cibles iSCSI, il est nécessaire de créer un volume sur le serveur TrueNAS.
L'option recommandée pour cela est la création d'un Zvol.

Création d'un dataset Zvol

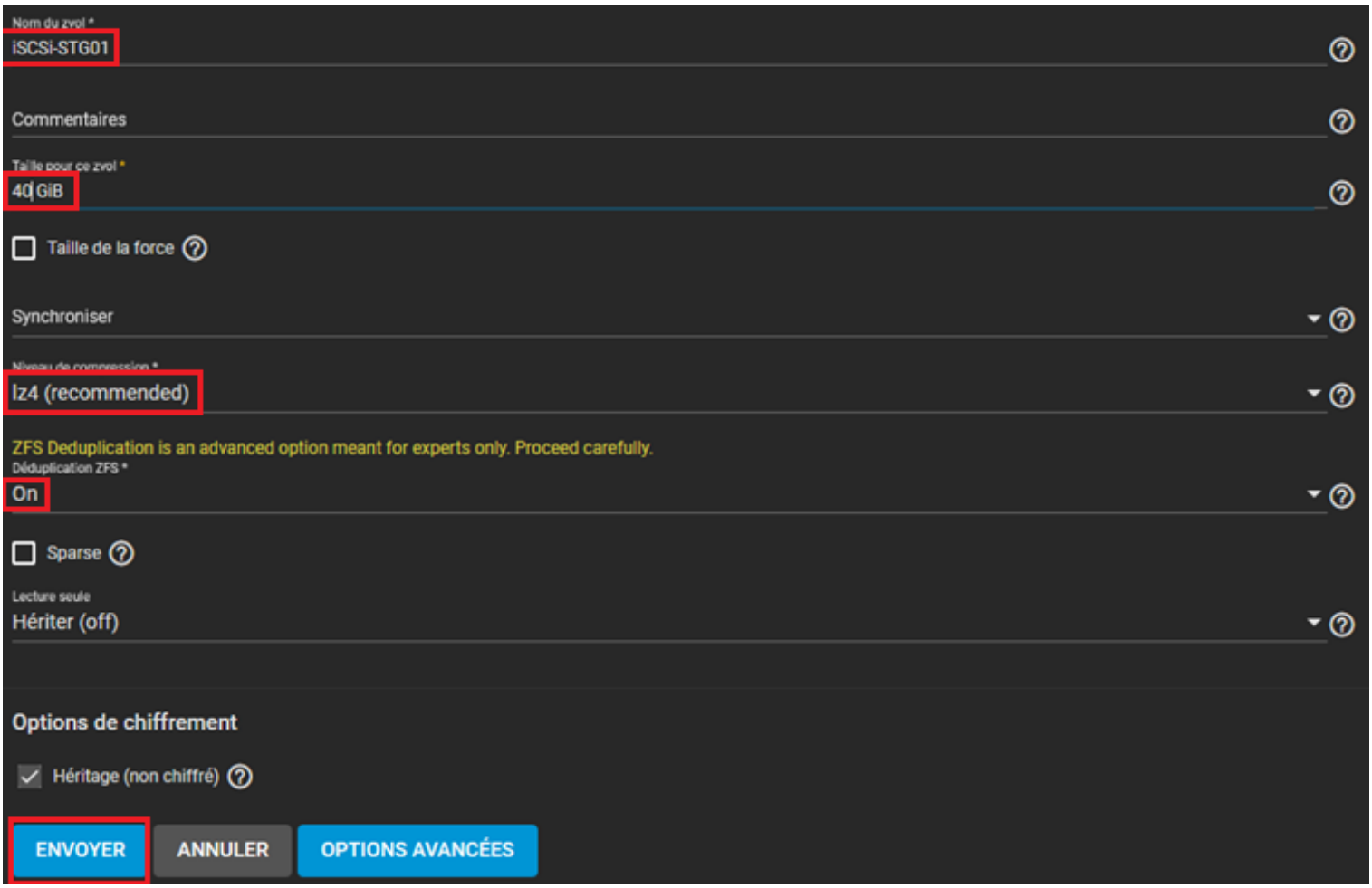
Depuis le menu **Storage → Pools** de l'interface TrueNAS, nous pouvons ajouter un volume Zvol comme illustré ci-dessous :

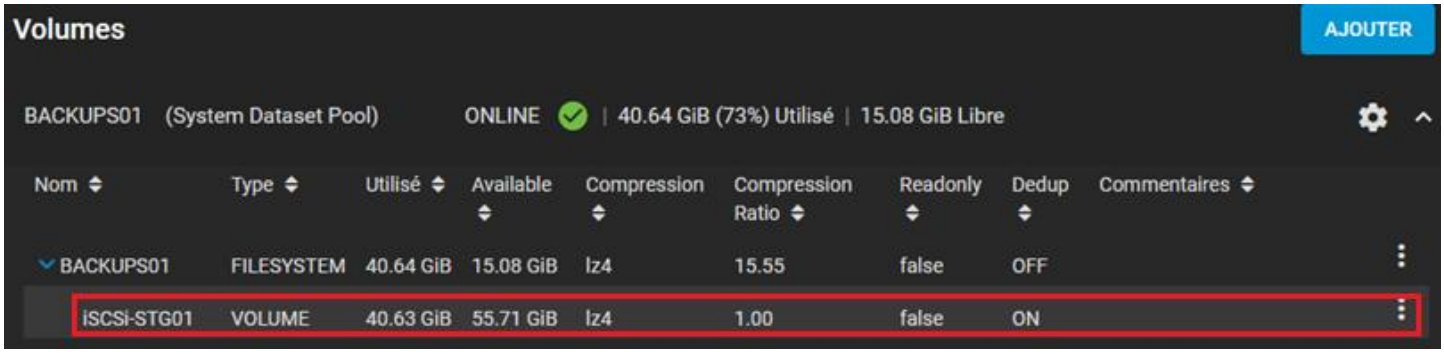


Ensuite, donnez un nom au volume Zvol, spécifiez la taille du volume, **n'oubliez pas** de cocher **Force size**, pour forcer la taille du volume et éviter de rencontrer l'erreur que seule l'utilisation de 80% de la capacité du disque est recommandée.

Aussi, vous allez activer la fonctionnalité de **déduplication de données** sur le volume, qui permet de réduire les coûts de consommation de données en réduisant la quantité d'espace disque utilisée par les données **dupliquées et redondantes** sur le disque.

Lorsque vous avez terminé, cliquez sur **SUBMIT**.

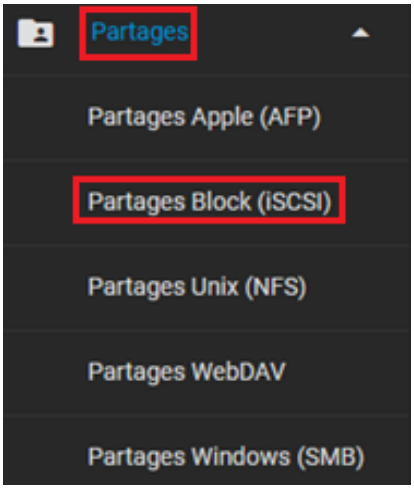




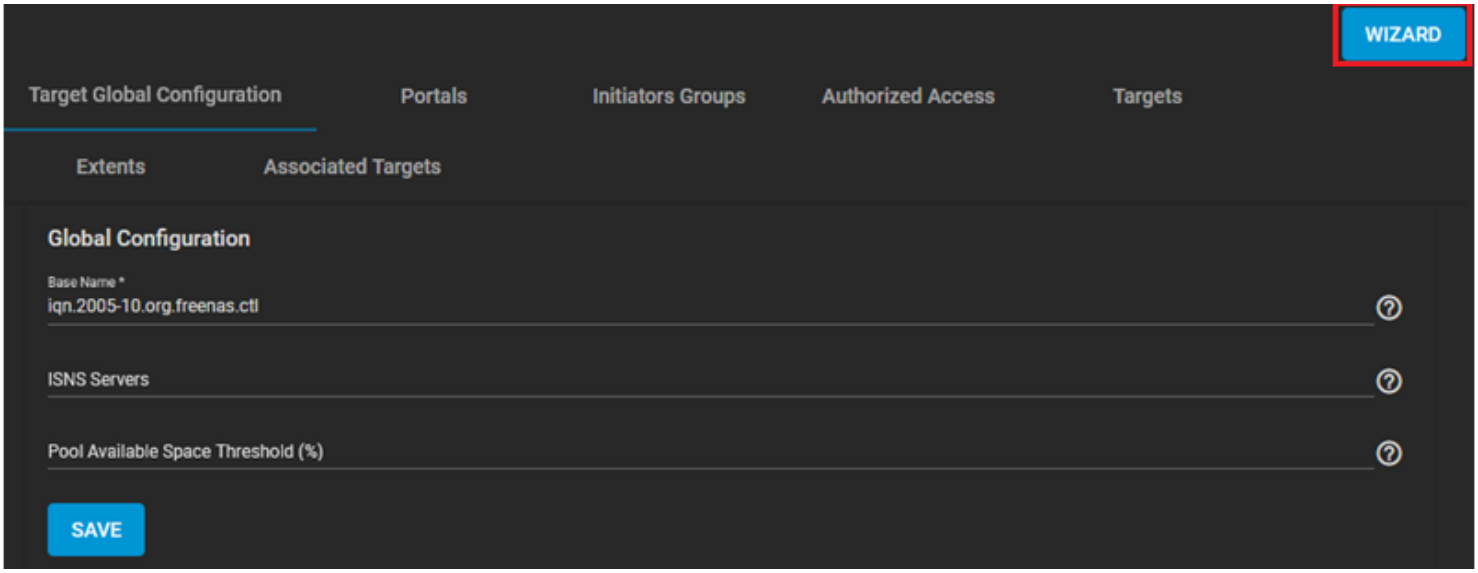
Le volume Zvol iSCSI-STG01 a été créé

Configuration de la cible et portail iSCSI

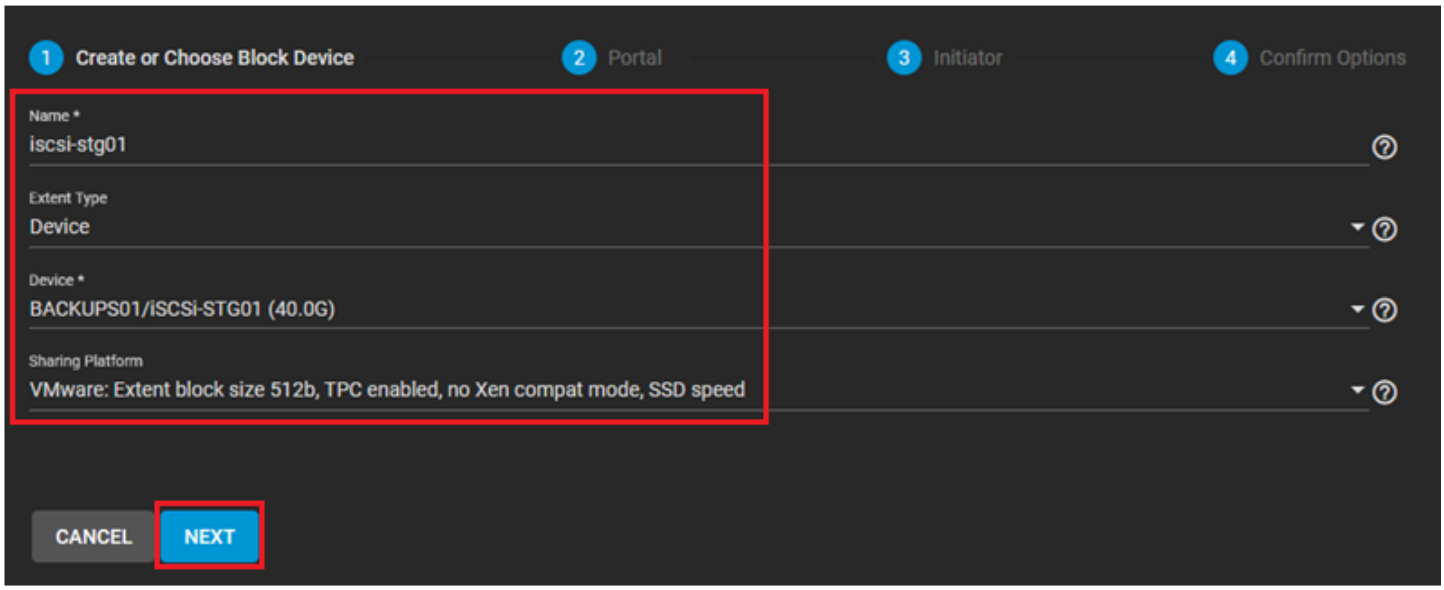
Sur l'interface web de TrueNAS, cliquez sur **Sharing → Block Shares (iSCSI)**



Ensuite, vous avez le choix entre configurer les options manuellement ou utiliser l'assistant de configuration (**Wizard**) qui vous guidera étape par étape.

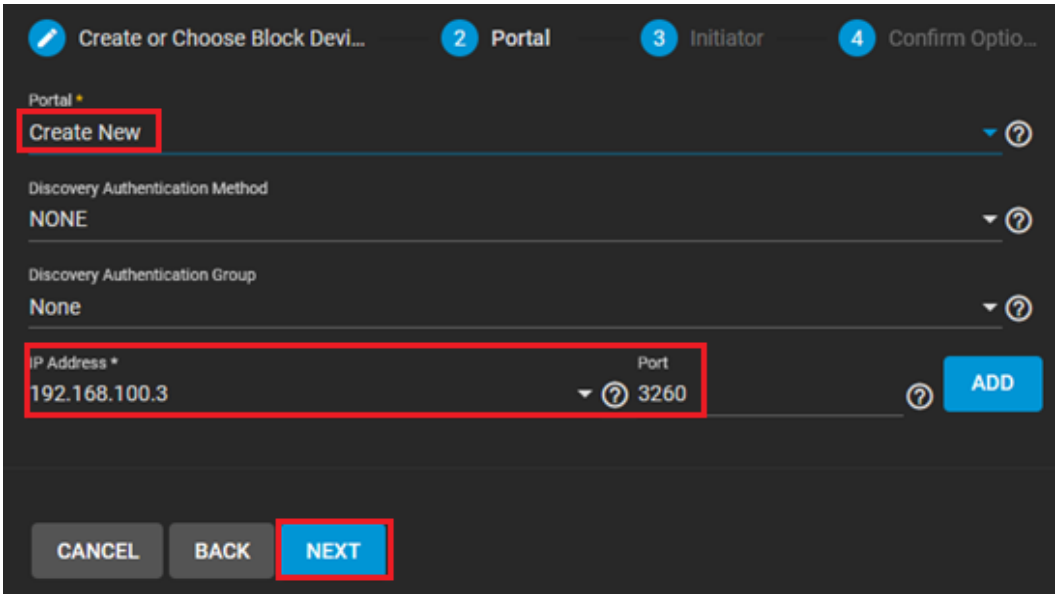


Puis, remplissez les informations, et sélectionnez le pool de disque que nous avons créé précédemment.

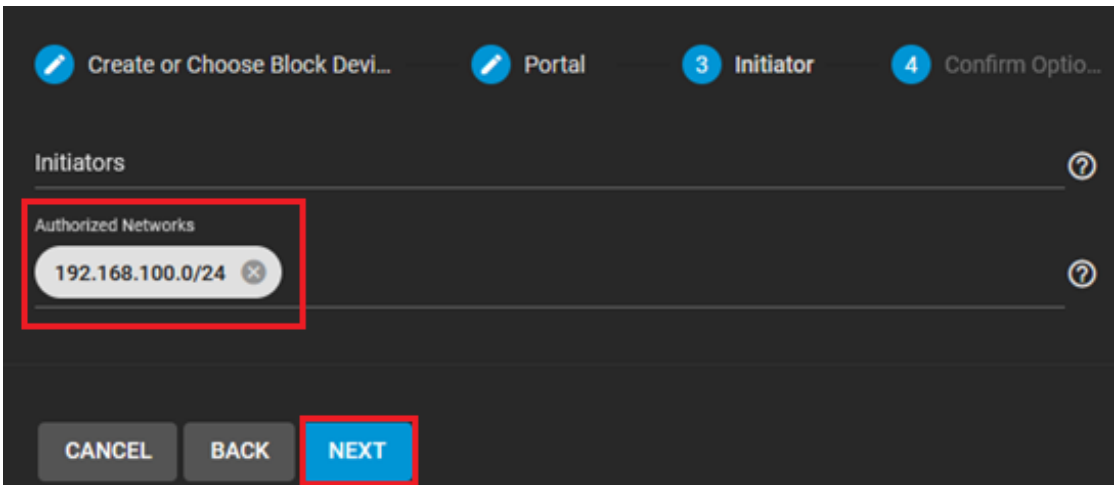


Ensuite, il est demandé de configurer le **portail iSCSI**. Ce sont ces informations qui **seront utilisées** lorsque vous **voudrez** vous connecter au serveur TrueNAS **depuis** le serveur Windows afin d'ajouter les disques (les Zvols) comme s'ils étaient des disques locaux.

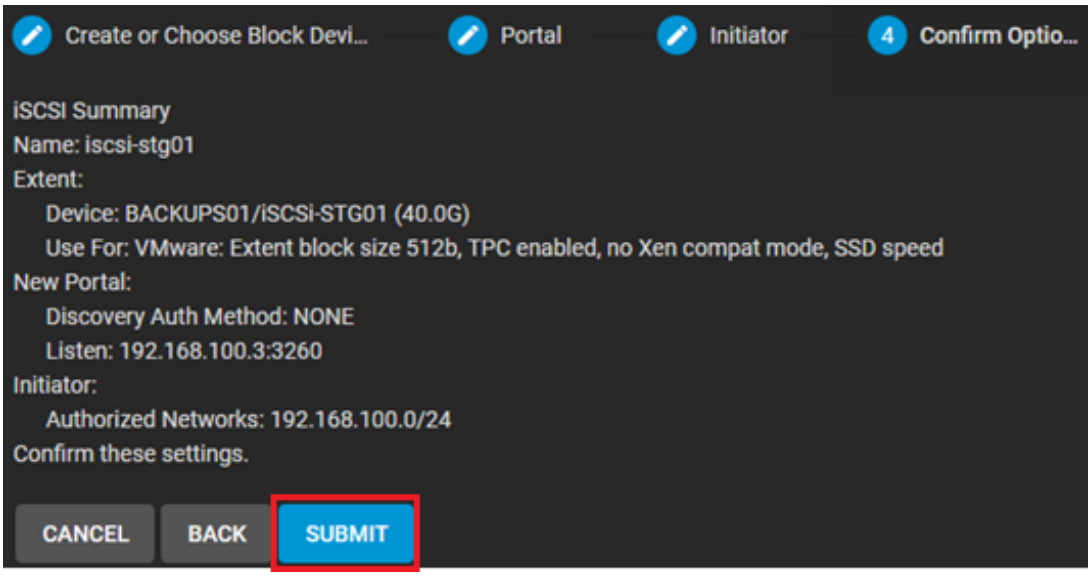
Pour plus d'informations sur la sécurité, il est possible de sécuriser davantage la découverte en **ajoutant** une méthode d'authentification supplémentaire (par exemple, via CHAP). Cependant, dans le cadre de cette documentation technique, nous laisserons la méthode de découverte **sur NONE** (aucune authentification requise pour la découverte initiale).



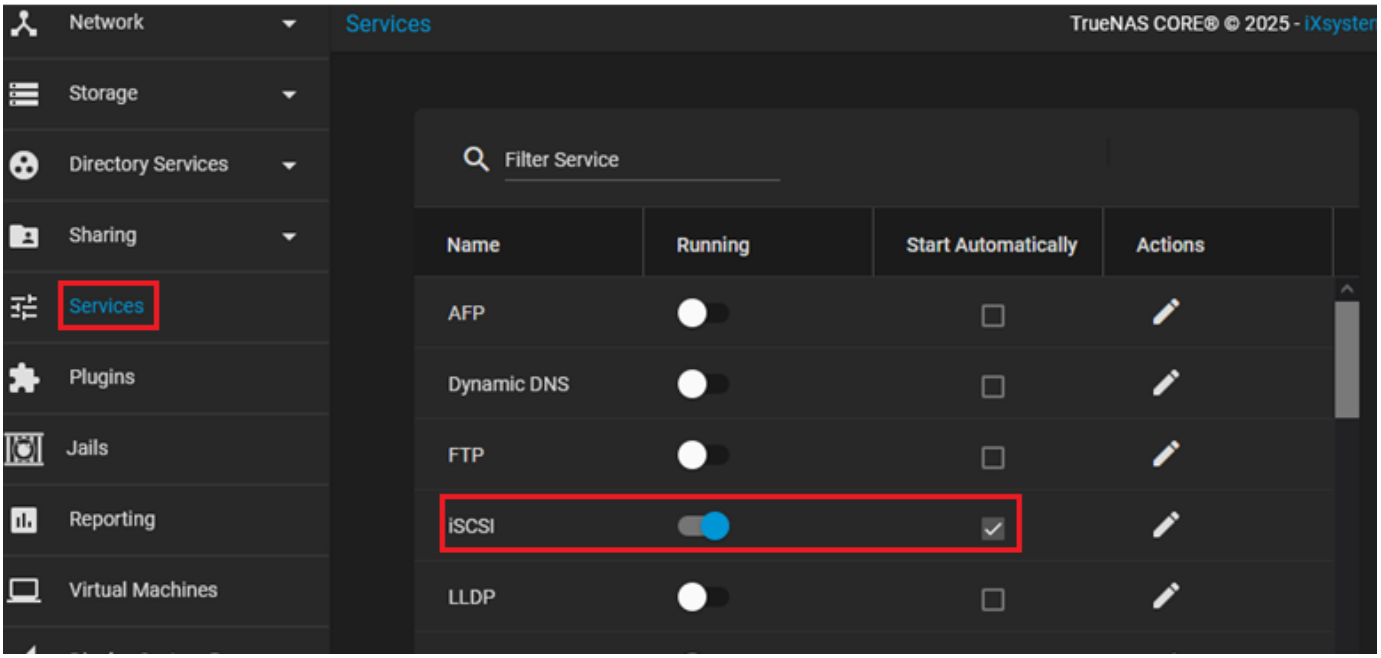
Puis, vous pouvez ajouter une couche de sécurité sur la découverte de votre stockage sur TrueNAS en restreignant l'accès aux machines provenant du sous-réseau **192.168.100.0/24.** Correspondant au sous-réseau de Strasbourg.



Un résumé des configurations saisies sera affiché. Vérifiez si des modifications sont nécessaires, puis cliquez sur **SUBMIT** pour finaliser.



Enfin, n'oubliez pas d'activer le service **iSCSI** sur TrueNAS. Pour ce faire, allez dans **Services**, activez le service **iSCSI** et cochez l'option **"Start automatically"** afin qu'il démarre à chaque redémarrage du serveur.

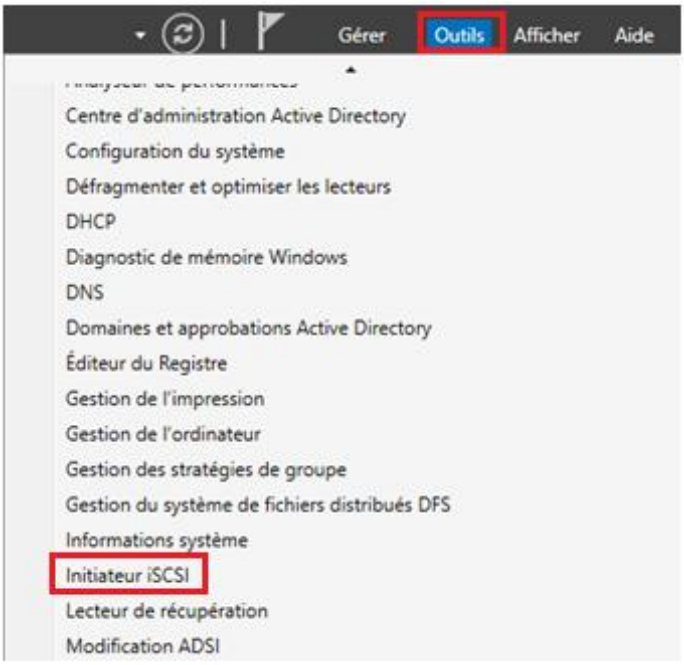


Maintenant, il vous faut monter le disque iSCSI sur le serveur Windows pour y effectuer les sauvegardes du serveur.

Affectation du nouveau disque iSCSI sur Windows Server

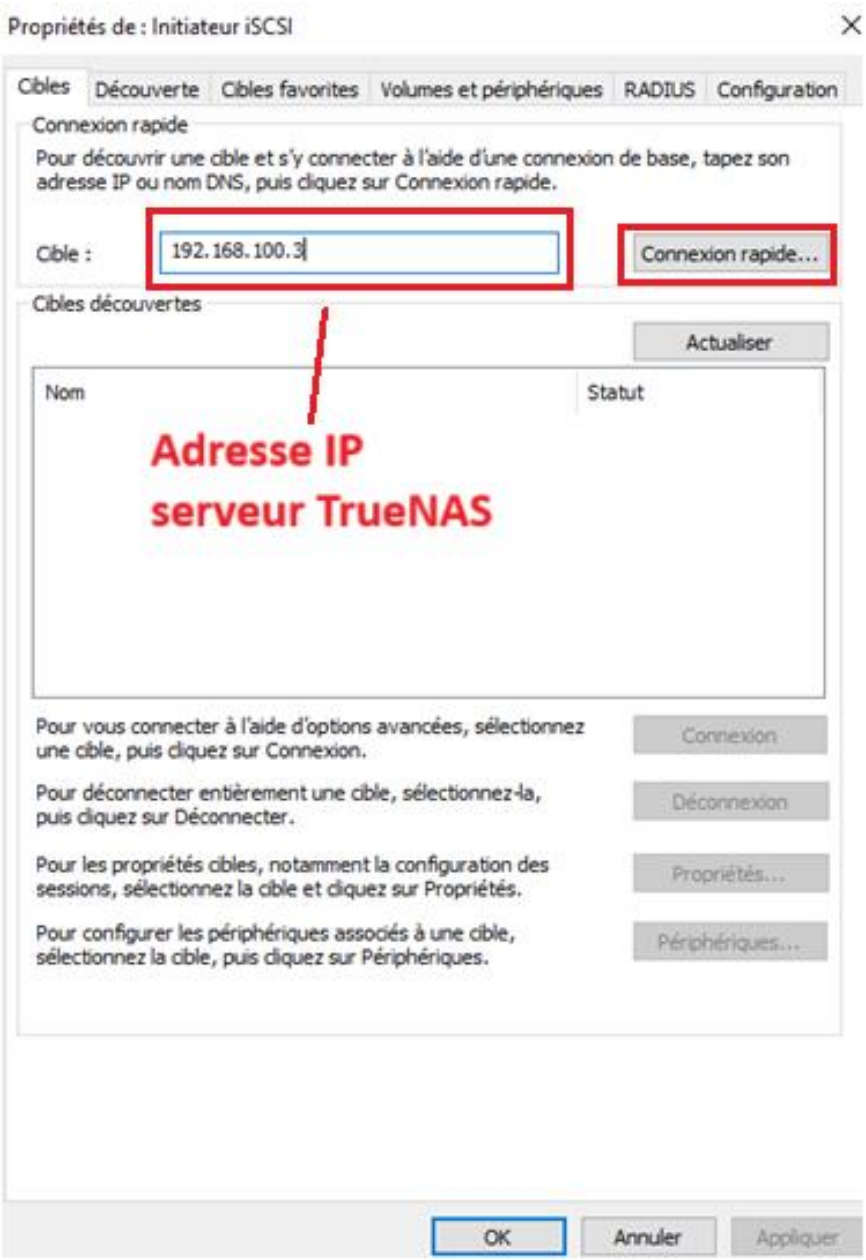
Découverte du portail iSCSI

Allez sur le **Gestionnaire de Serveurs**, puis cliquez sur **Outils → Initiateur iSCSI**.

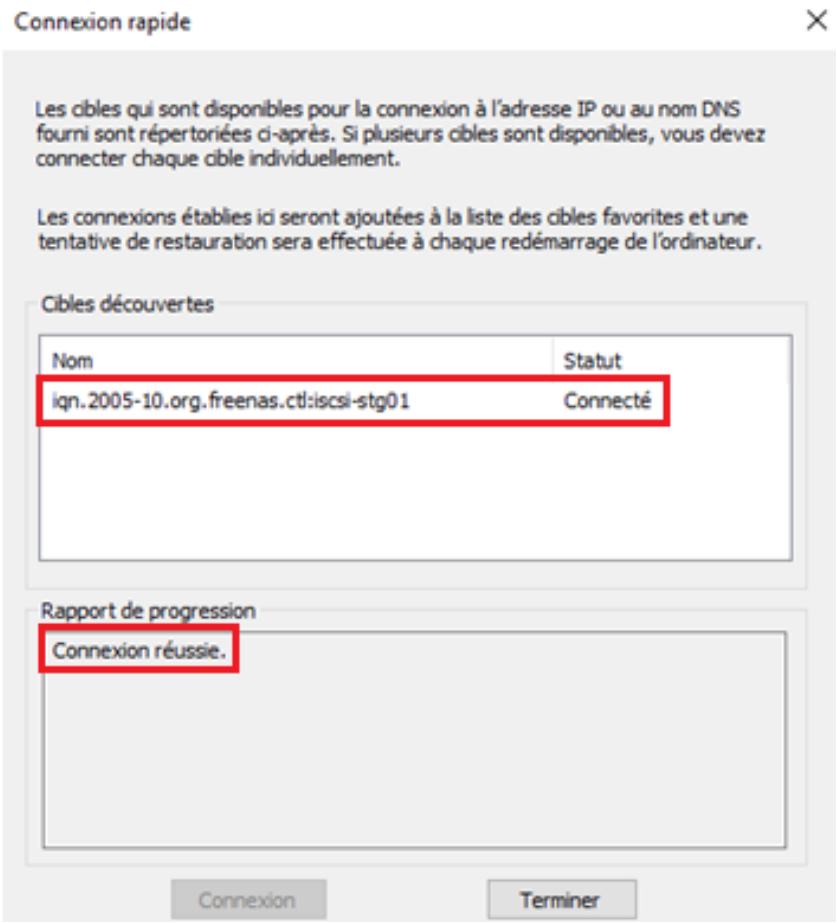


Une fenêtre vous avertira que le service Initiateur iSCSI n'est pas démarré, alors qu'il est nécessaire pour cette opération. Cliquez sur **Oui** pour l'activer.

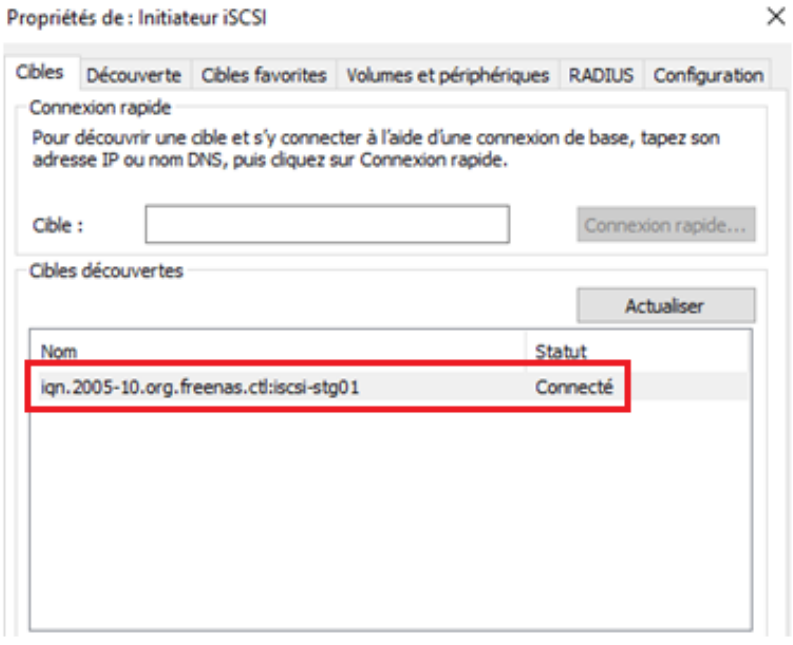
Ensuite, sur la fenêtre d'initiateur iSCSI, sous l'onglet Cibles, renseignez l'adresse IP du serveur TrueNAS et cliquez sur **connexion rapide**.



Puis, une fenêtre vous **confirmera** que la connexion est réussie et que la cible iSCSI a été ajoutée.



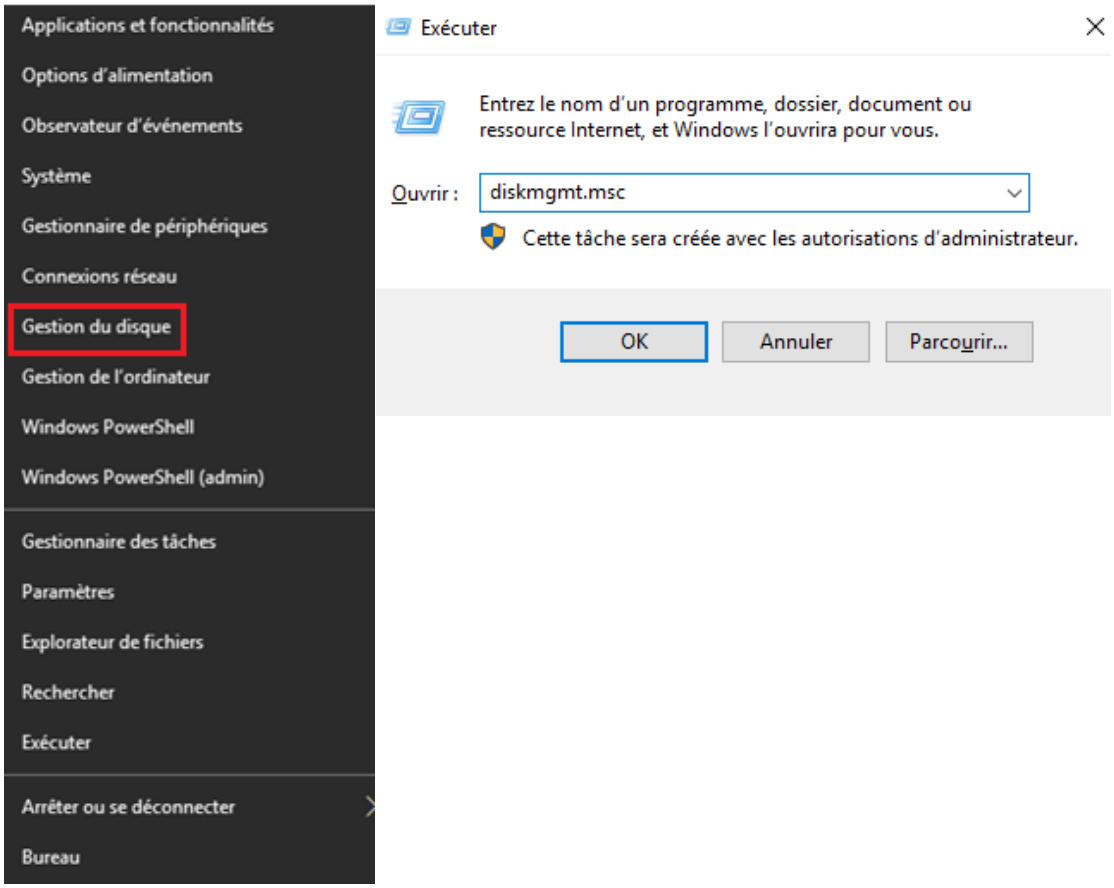
À présent, le disque iSCSI est détecté par Windows et vous pouvez le **rendre utilisable** (l'initialiser, le partitionner et le formater) pour qu'il apparaisse comme un nouveau volume.

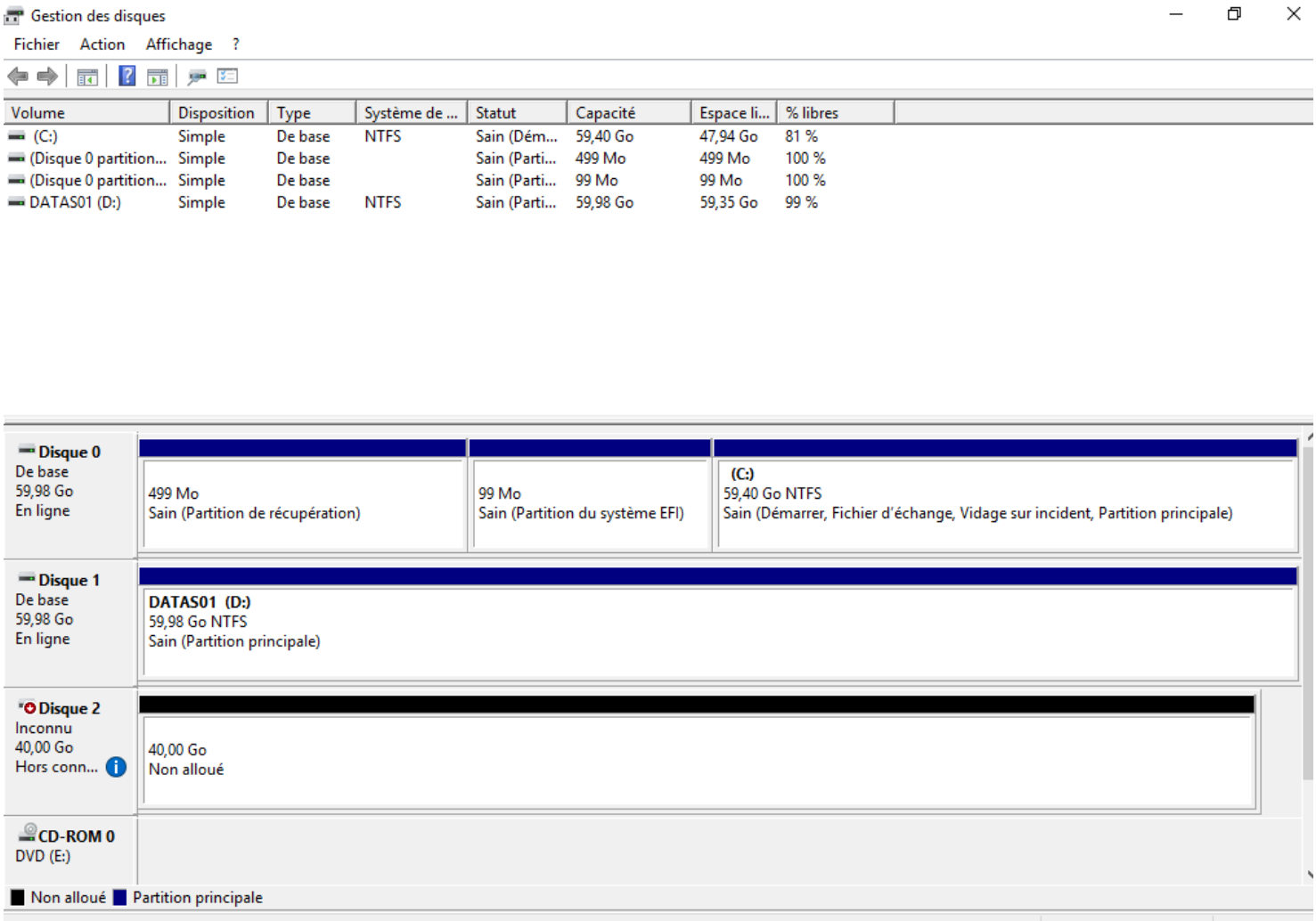


Montage du disque iSCSI

Sur le **Gestionnaire de serveurs**, nous pouvons remarquer qu'un nouveau disque est disponible, le disque iSCSI de TrueNAS. Pour le monter, vous pouvez répéter la procédure effectuée auparavant, ou utiliser la gestion du disque de l'ordinateur.

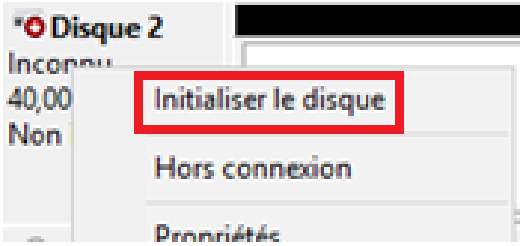
Pour ouvrir la gestion des disques, vous pouvez soit faire un clic-droit sur le menu **Démarrer** et cliquer sur **Gestion des disques**, ou bien taper **diskmgmt.msc** sur le menu Exécuter.

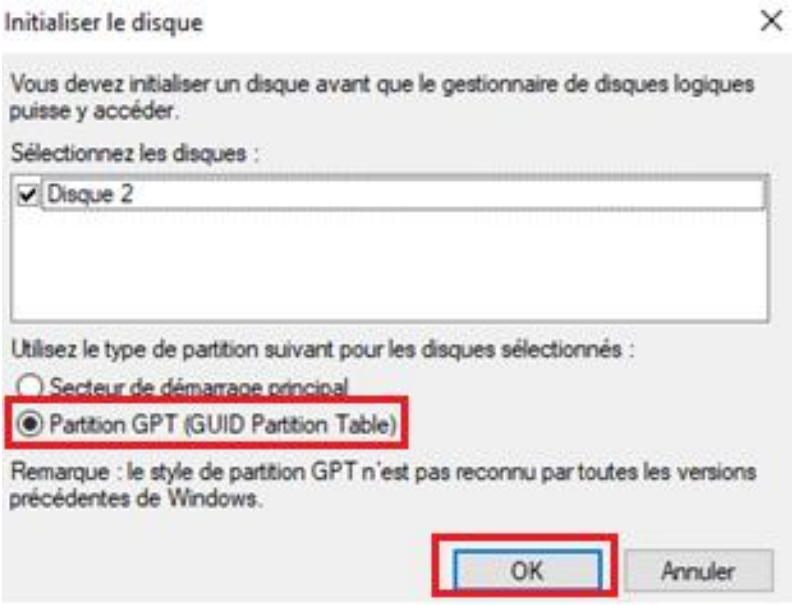




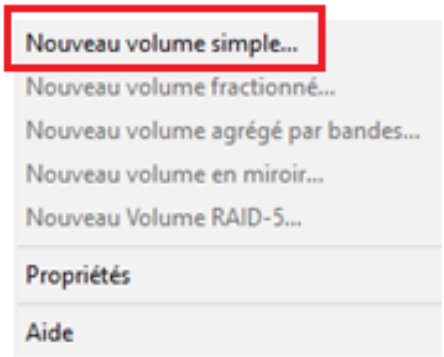
Ensuite, faites un clic-droit sur le disque hors ligne (le disque iSCSI) puis cliquez sur **En ligne** pour l'activer.

Puis, faites à nouveau un clic droit sur le disque. Dans le menu qui apparaît, sélectionnez **Initialiser le disque** et choisissez le format **GPT**.

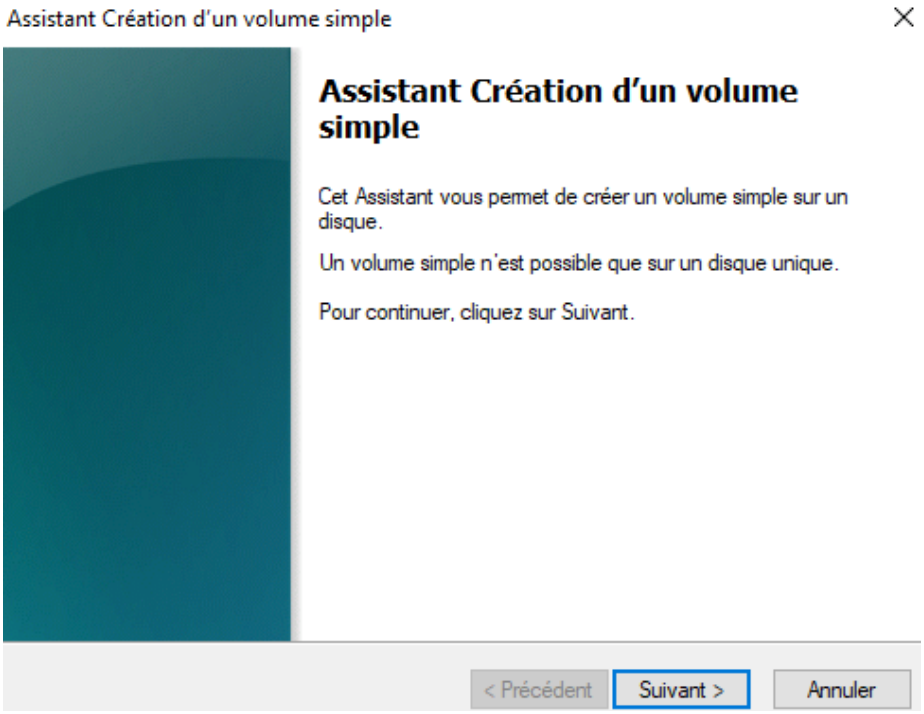




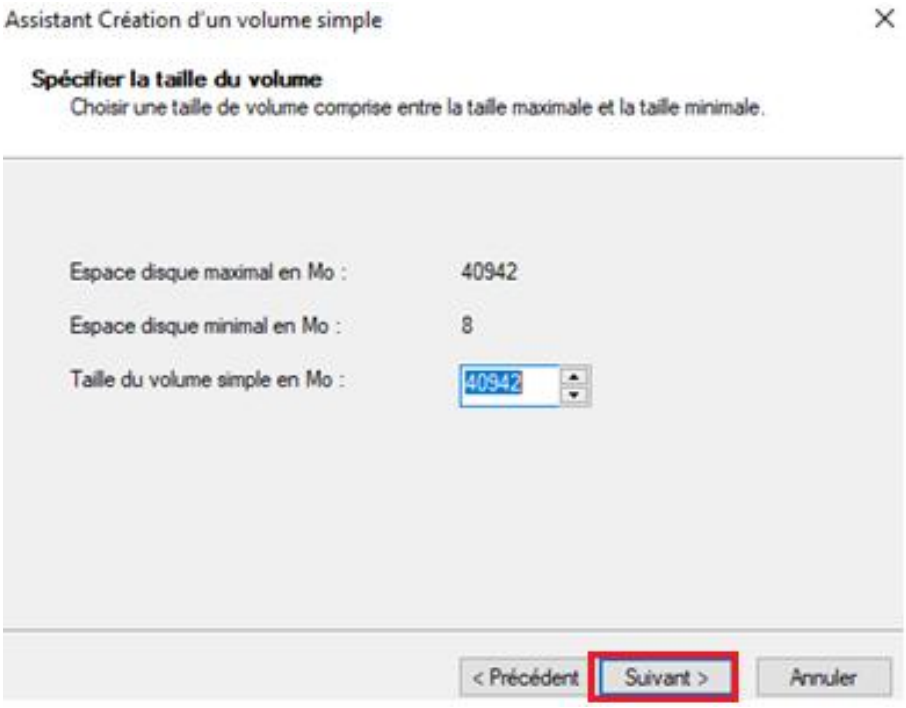
Maintenant que le disque est initialisé, il faut créer un volume sur le disque iSCSI pour qu'on puisse l'utiliser pour la sauvegarde Windows Backup. Pour ce faire, faites un clic droit sur le disque marqué Non alloué, et cliquez sur **Nouveau volume simple**.



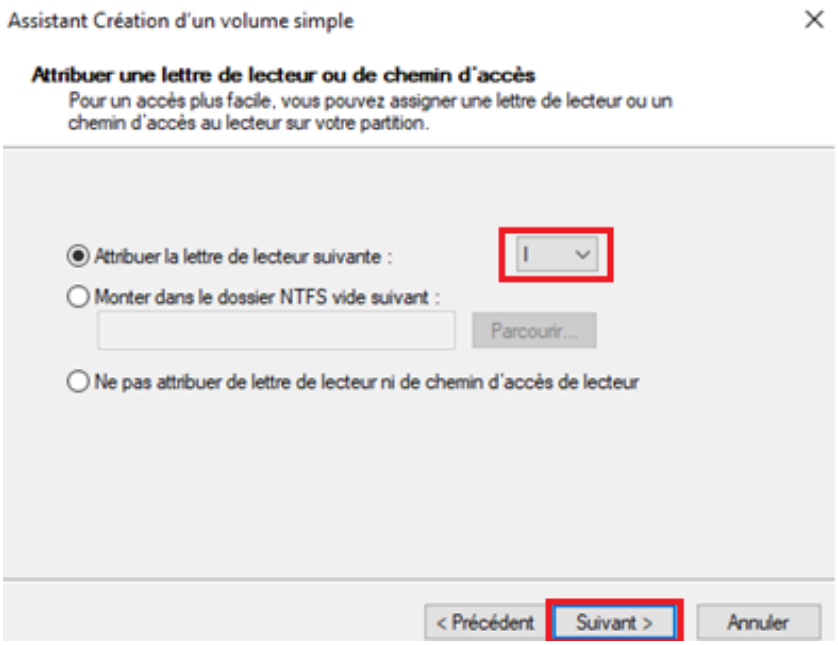
L'Assistant Création d'un volume simple **apparaîtra**. Cliquez sur **Suivant** pour continuer.



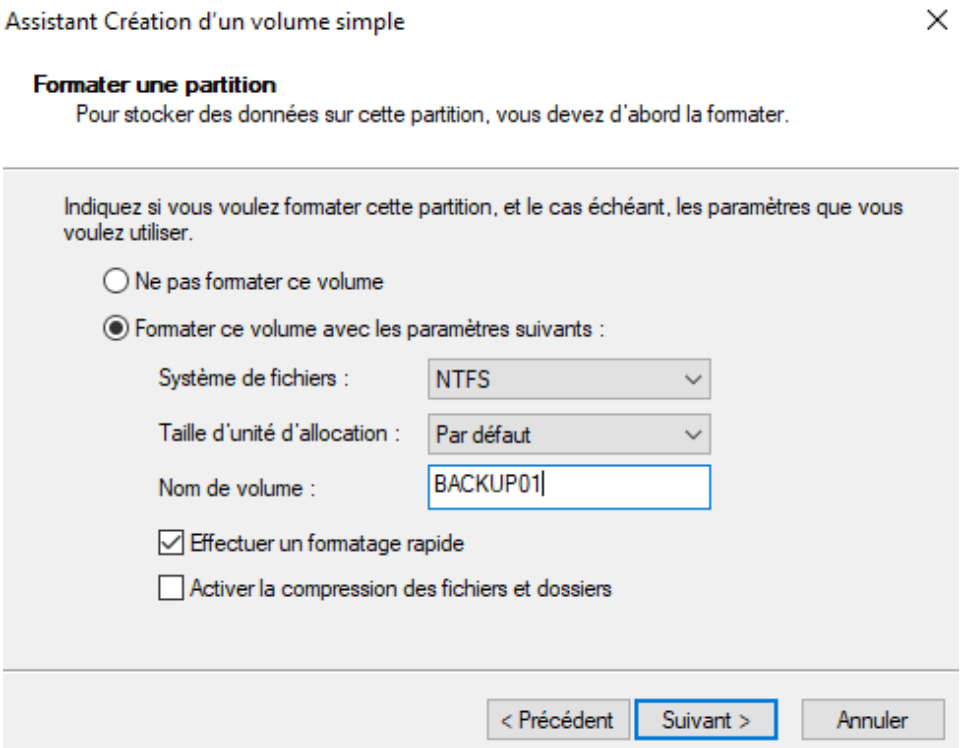
Laissez la taille maximale du disque, et cliquez sur **Suivant**.



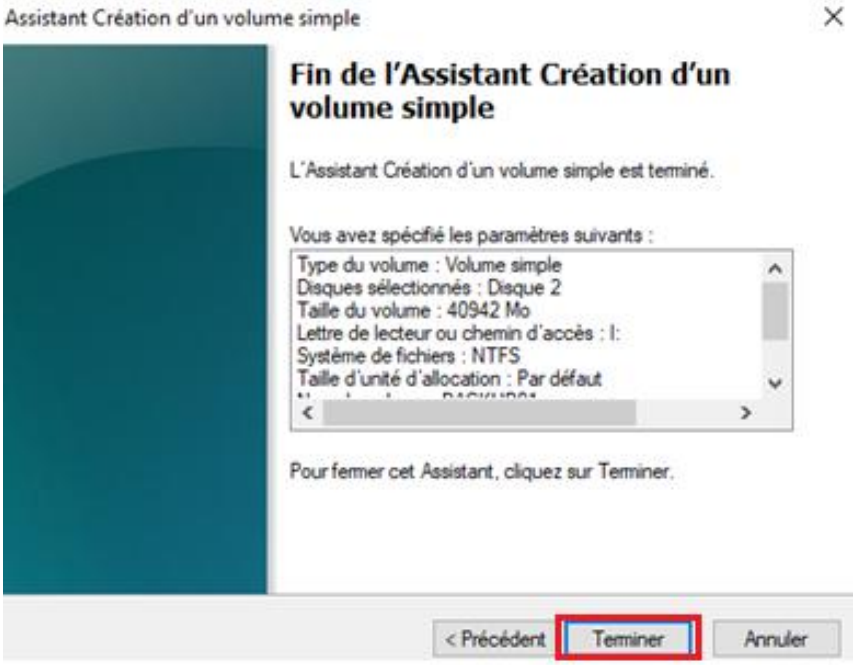
Attribuez la lettre **I** au lecteur, et cliquez sur **Suivant.**



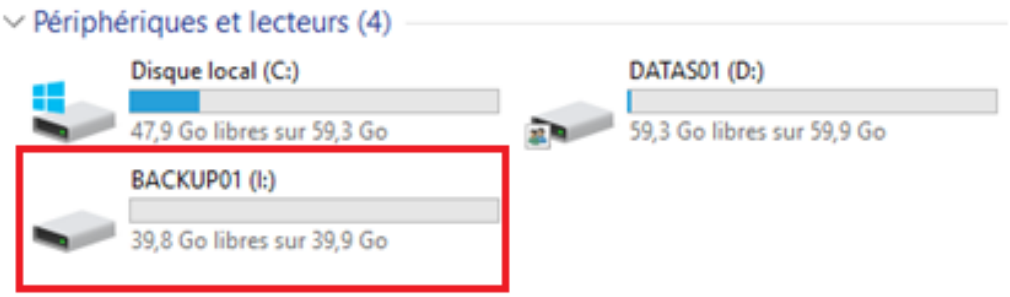
Nommez le volume, **BACKUP01** pour celui de Strasbourg et **BACKUP02** pour Mulhouse, puis cliquez sur **Suivant**.



Le volume a été créé. Cliquez sur **Terminer** pour fermer l'assistant de création de volume.



À présent, en vous rendant dans l'Explorateur de fichiers, vous remarquerez que le disque iSCSI est bien **monté** sur le serveur.

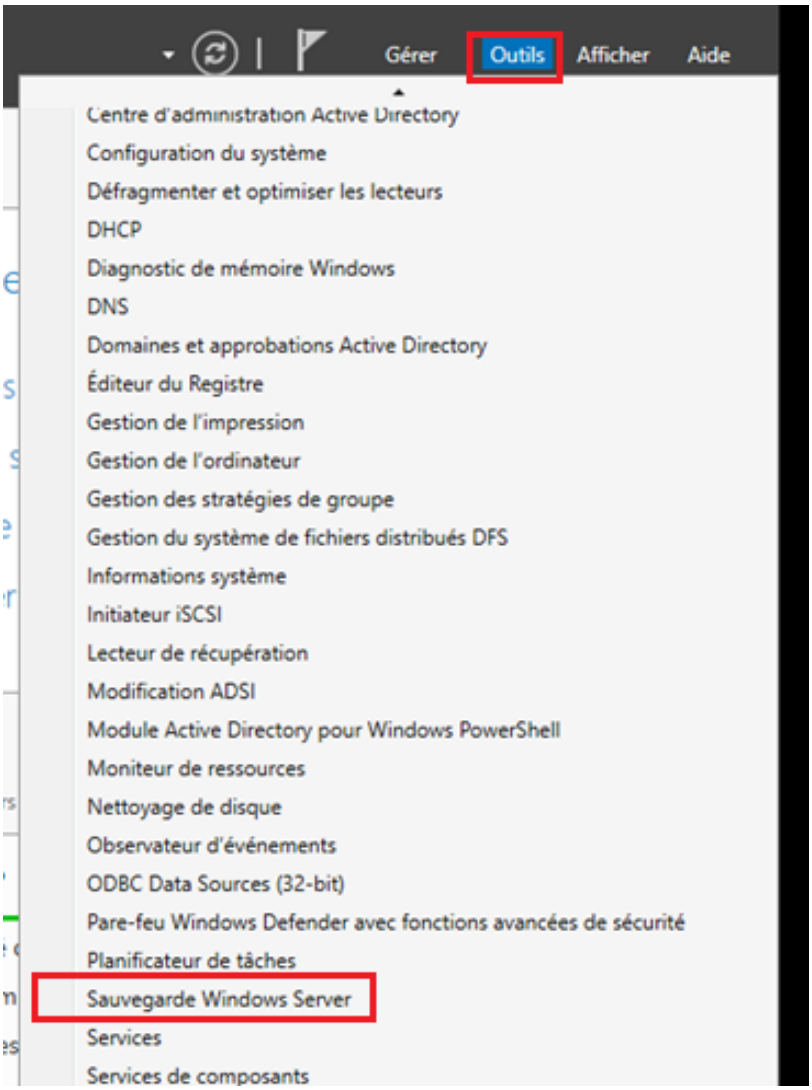


Disque iSCSI monté correctement sur Windows Server

Enfin, il nous reste à configurer la planification de la sauvegarde vers ce disque iSCSI (situé sur TrueNAS) en utilisant la fonctionnalité Sauvegarde Windows Server.

Configuration de Windows Backup Server

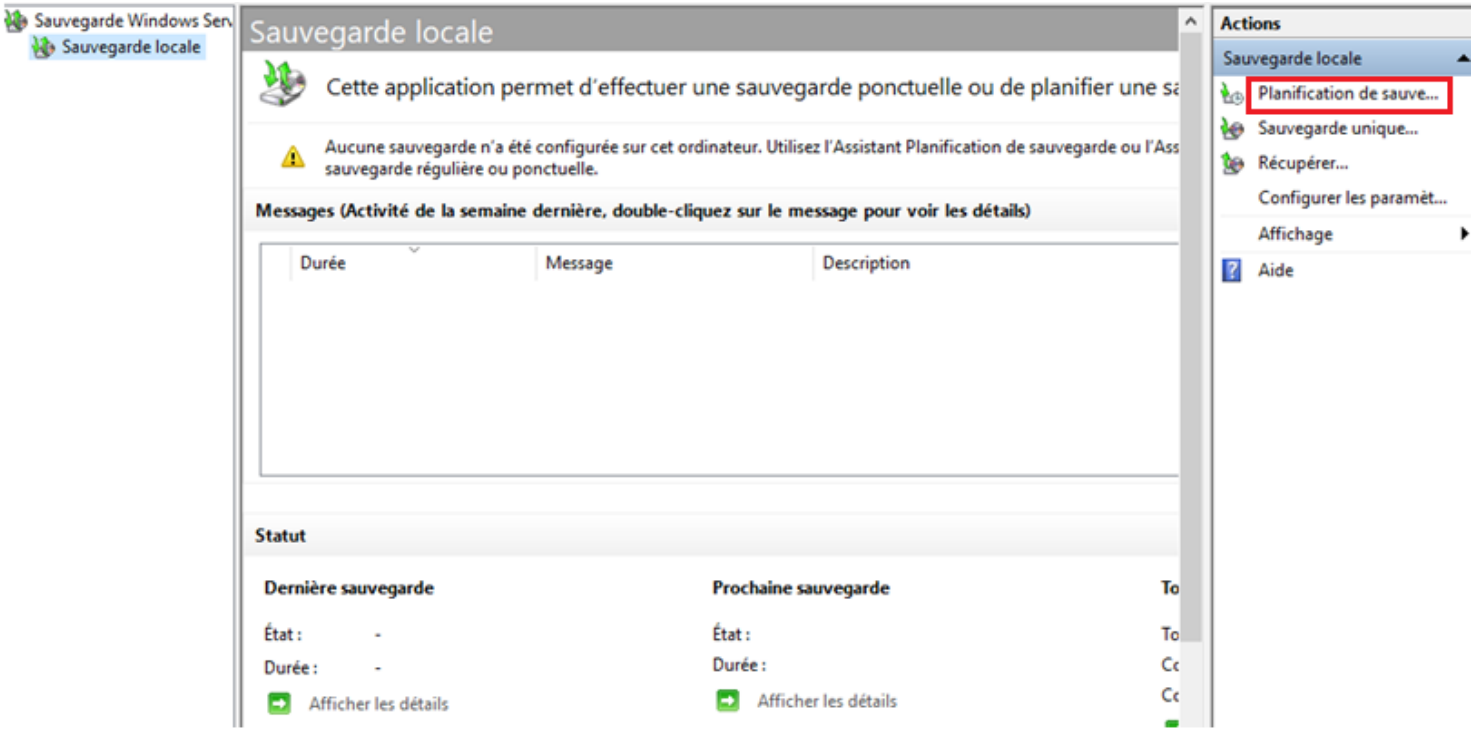
Pour planifier une sauvegarde du serveur en utilisant Windows Backup Server, allez sur le **Gestionnaire de serveur**, cliquez sur **Outils → Sauvegarde Windows Server**.



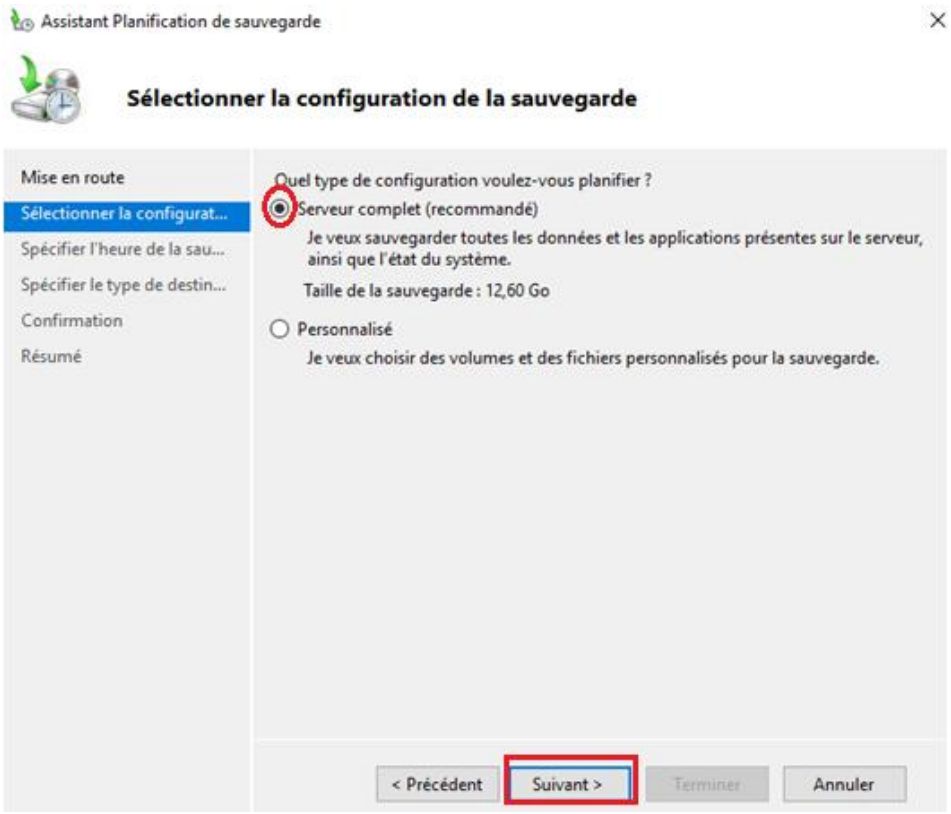
Une console de **Sauvegarde Windows Server** s'ouvrira. Voici une explication des principales options disponibles :

- **Planification de sauvegarde :** C'est l'option principale qui nous intéresse. Elle permet de configurer des sauvegardes automatiques et régulières.
- **Sauvegarde unique :** Permet de lancer une sauvegarde immédiatement, sans planification. Utile pour des tests ou des besoins ponctuels.
- **Récupérer :** Permet de lancer le processus de restauration de données à partir de sauvegardes existantes.
- **Configurer les paramètres de performances :** Permet d'ajuster la manière dont la sauvegarde utilise les ressources du serveur (CPU, bande passante) ou de définir le type de sauvegarde (complète, incrémentielle).

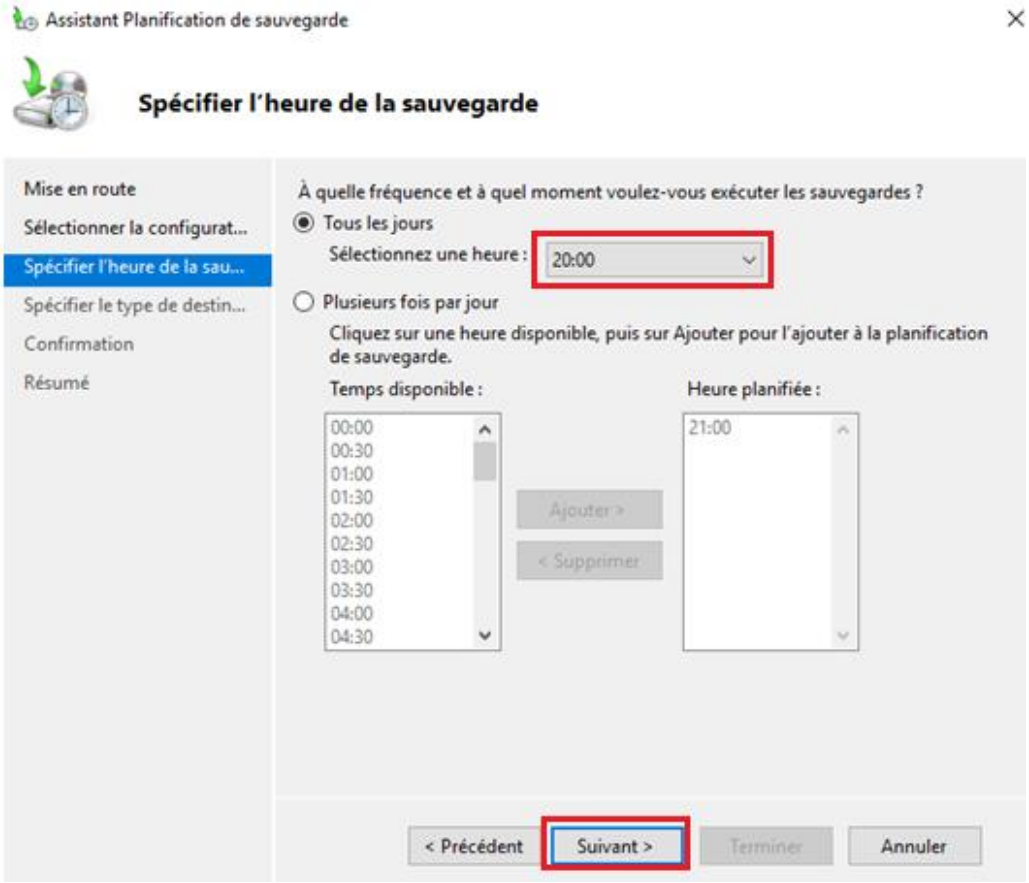
Dans le cadre de cette documentation technique, cliquez sur **Planification de sauvegarde** pour configurer votre première sauvegarde planifiée.



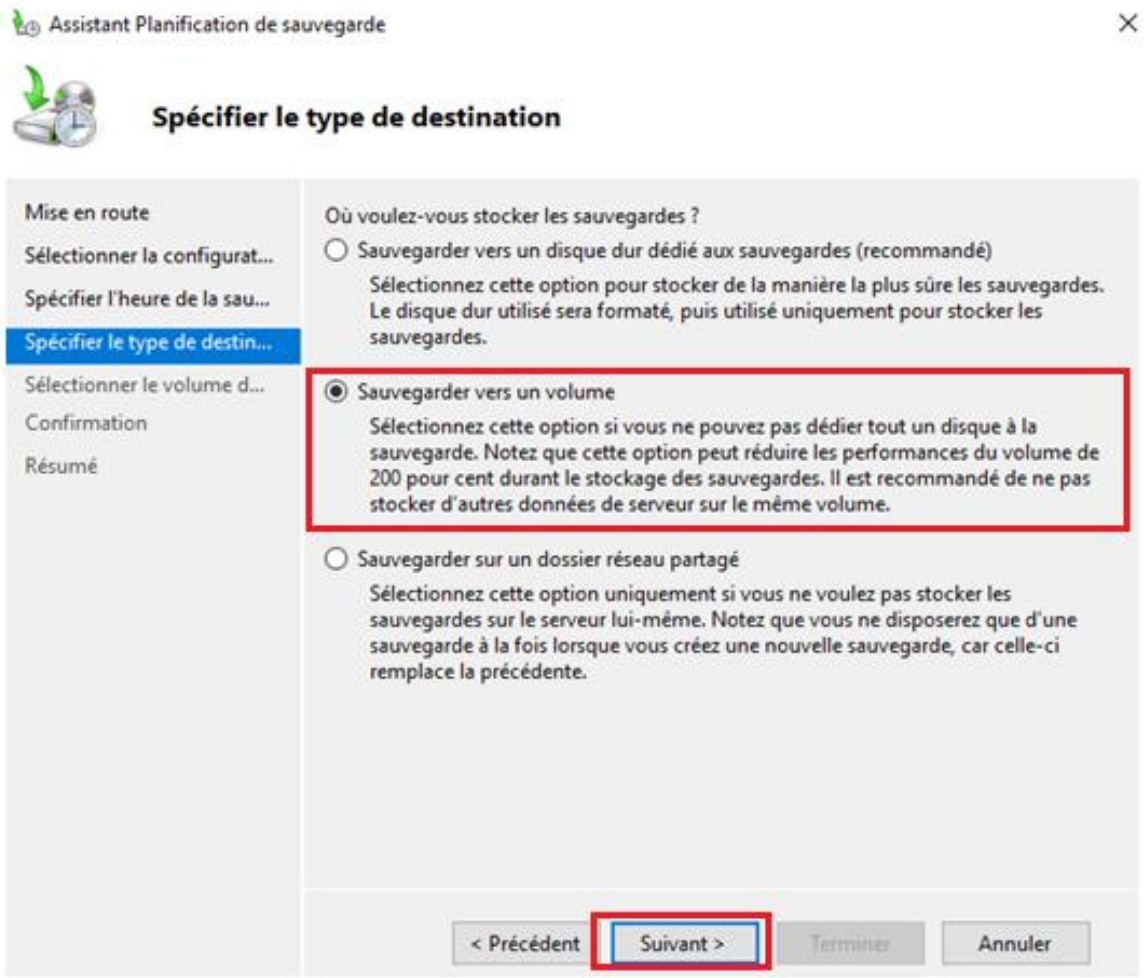
Ensuite, sur la **première étape** (ou "l'écran d'accueil") de l'assistant, cliquez sur **Suivant**, et **laissez cocher Serveur complet**, et appuyez sur **Suivant**.



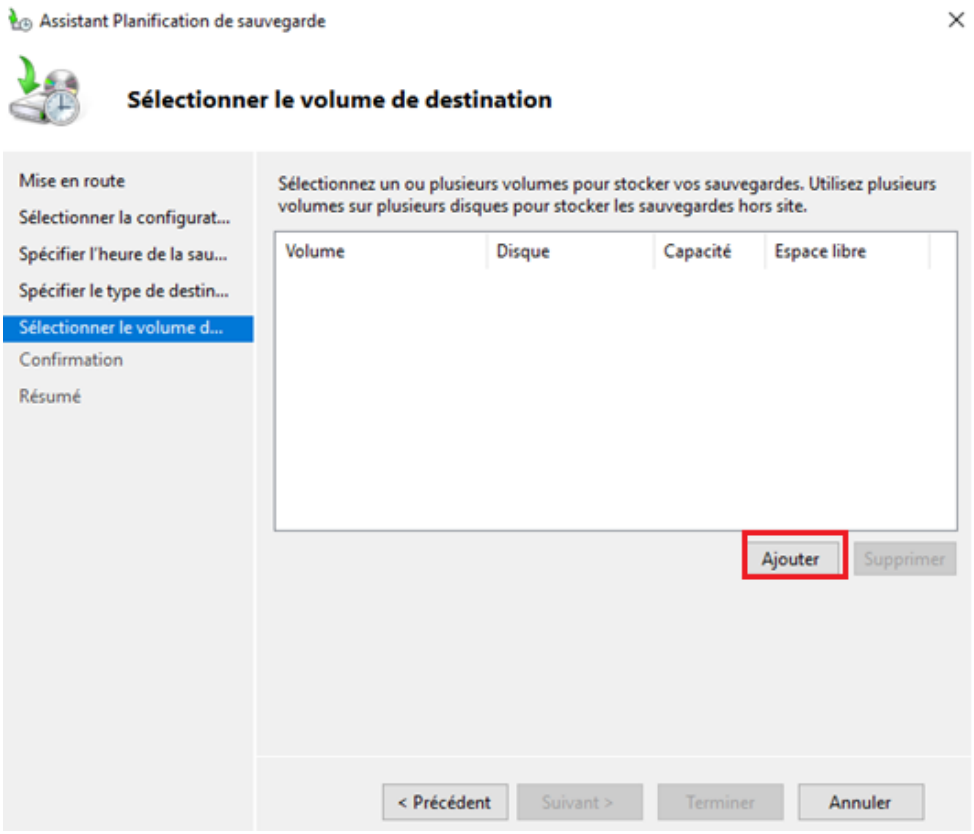
Paramétrez ensuite l'heure de lancement de la sauvegarde. Notre choix se porte sur **tous les jours à 20h** afin de minimiser l'impact sur la bande passante du serveur pendant les heures d'activité. Nous partons du principe qu'à cette heure, le corps éducatif de l'IFIDE a cessé ses activités.


Assistant Planification de sauvegarde
Spécifier l'heure de la sauvegarde
Mise en route
Sélectionner la configurat...
Spécifier l'heure de la sau...
Spécifier le type de destin...
Confirmation
Résumé
À quelle fréquence et à quel moment voulez-vous exécuter les sauvegardes ?
Tous les jours
Sélectionnez une heure :
20:00
Plusieurs fois par jour
Cliquez sur une heure disponible, puis sur Ajouter pour l'ajouter à la planification de sauvegarde.
Temps disponible :
Heure planifiée :
00:00
00:30
01:00
01:30
02:00
02:30
03:00
03:30
04:00
04:30
21:00
Ajouter >
< Supprimer
< Précédent
Suivant >
Terminer
Annuler

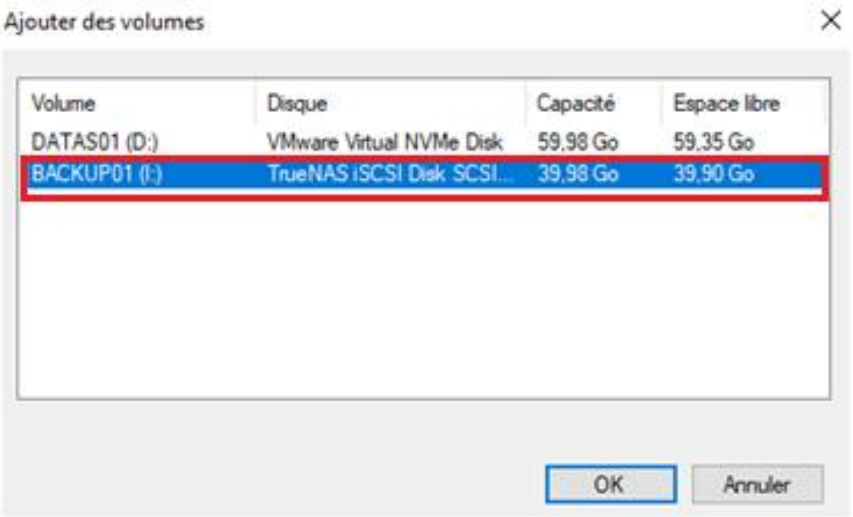
Puis, **sélectionnez** l'option **Sauvegarde vers un volume** pour stocker les sauvegardes sur le volume iSCSI que nous avons créé. Ce choix est fait car nous utiliserons également **ce** volume pour stocker les clichés instantanés des disques. Contrairement à l'option "Sauvegarde vers un disque dur dédié", qui formate le disque et le réserve exclusivement à la sauvegarde, l'option "Sauvegarde vers un volume" nous permet de partager l'espace de ce volume iSCSI pour d'autres usages comme les instantanés.



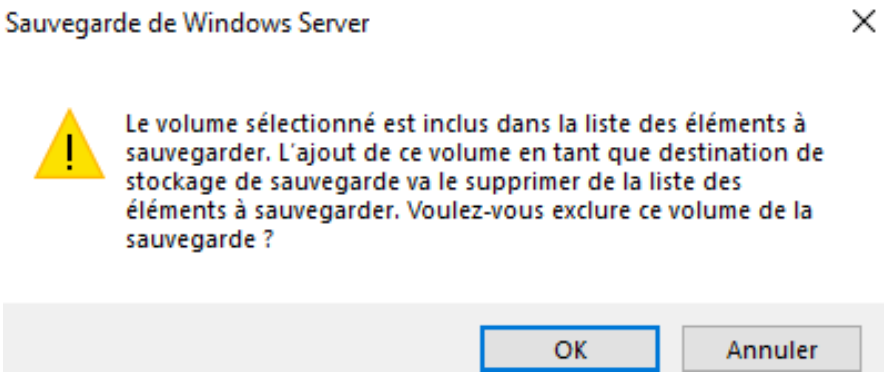
Ensuite, sur l'écran de **sélection du volume**, cliquez sur **Ajouter**.



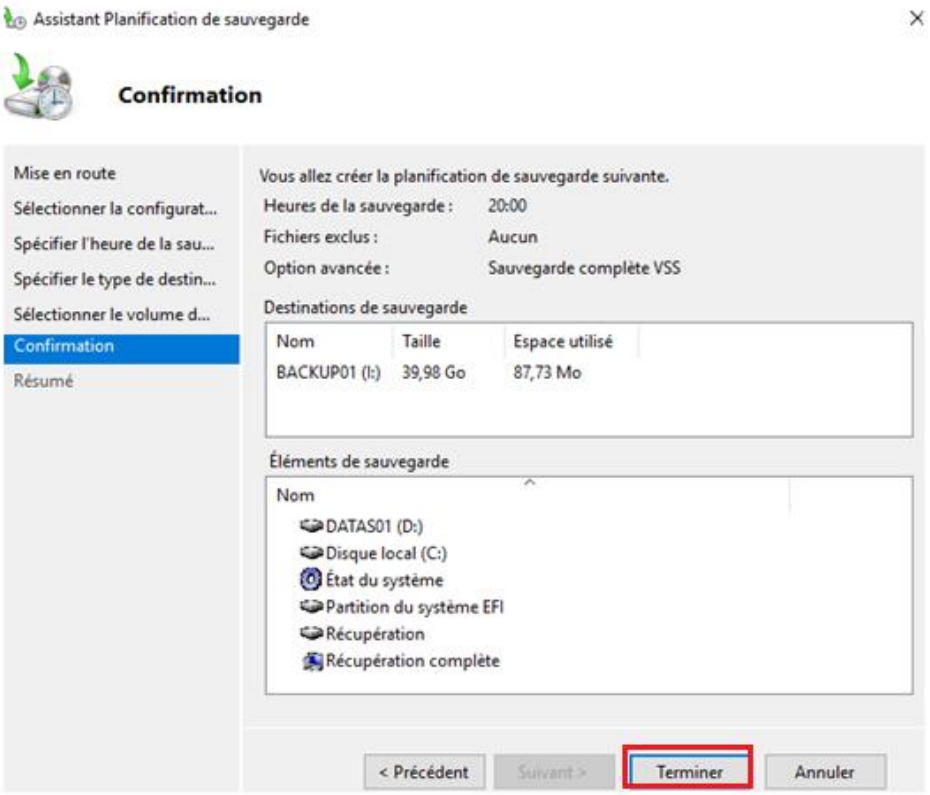
Sélectionnez le disque iSCSI monté **BACKUP01**.

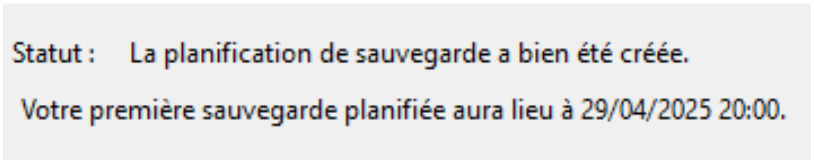


Un message d'avertissement **apparaîtra**. Cliquez sur **OK** pour confirmer l'exclusion du volume BACKUP01 de la liste des éléments à sauvegarder (puisqu'il s'agit de la destination).



Enfin, cliquez sur **Terminer** pour finaliser la planification de la sauvegarde.





Test de sauvegarde et récupération

Afin de tester la solution de sauvegarde, nous allons effectuer une sauvegarde unique, puis procéder à une récupération des données.

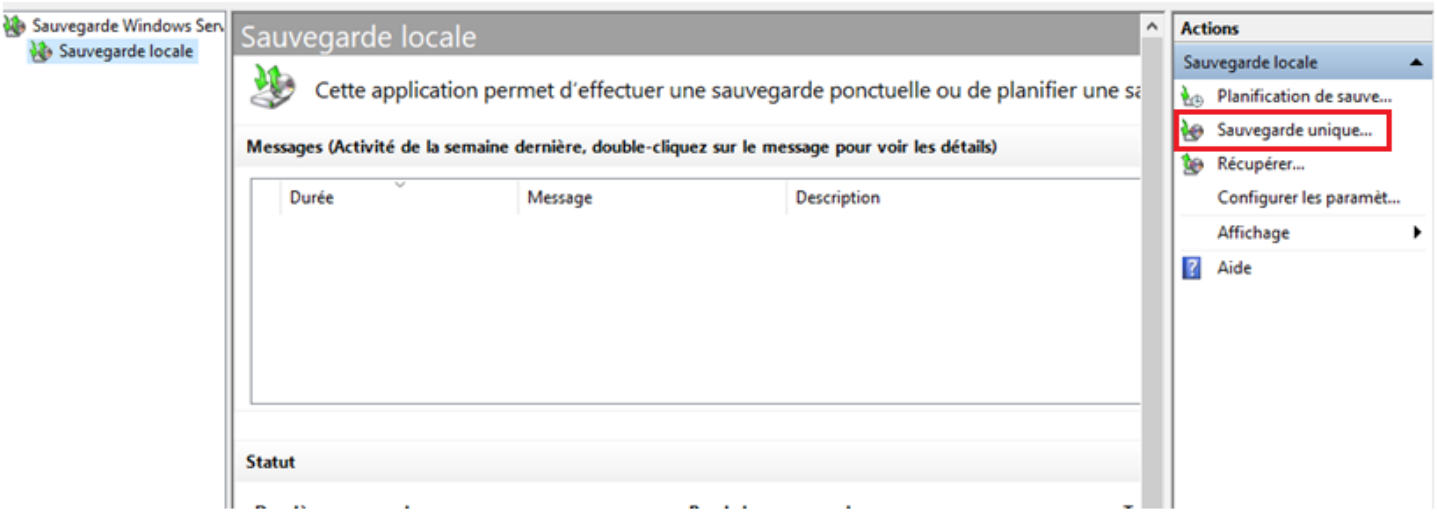
Le scénario de test sera le suivant :

1. Créer un fichier "1234" et un dossier "test" sur le Bureau du serveur.
2. Lancer la sauvegarde unique.
3. Supprimer le fichier et le dossier créés, puis vider la Corbeille.
4. Restaurer la sauvegarde et interpréter les résultats obtenus.

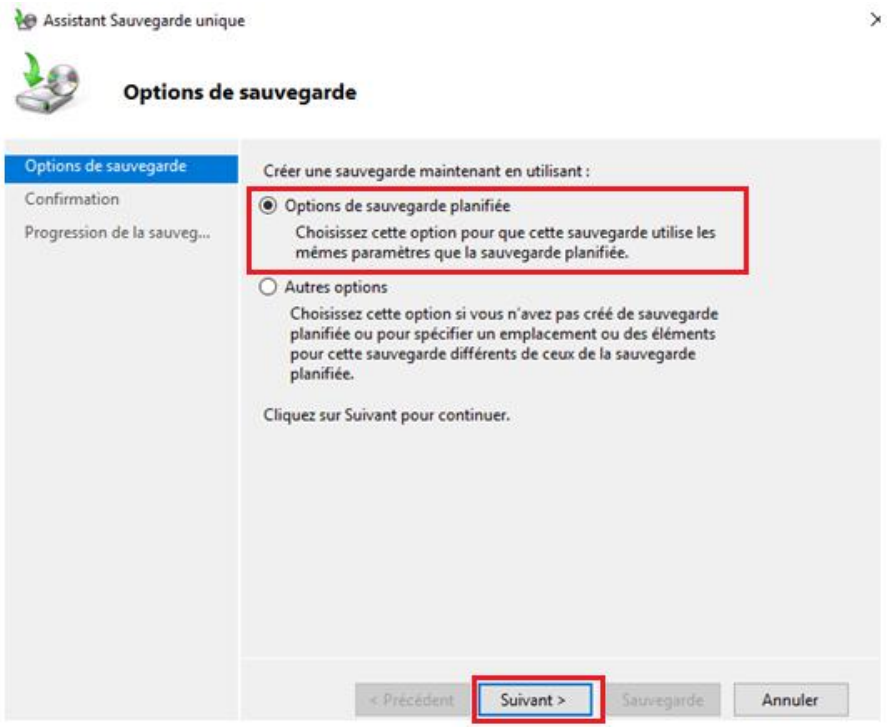
Pour commencer, créez le fichier et le dossier nécessaires au test.

Sauvegarde unique

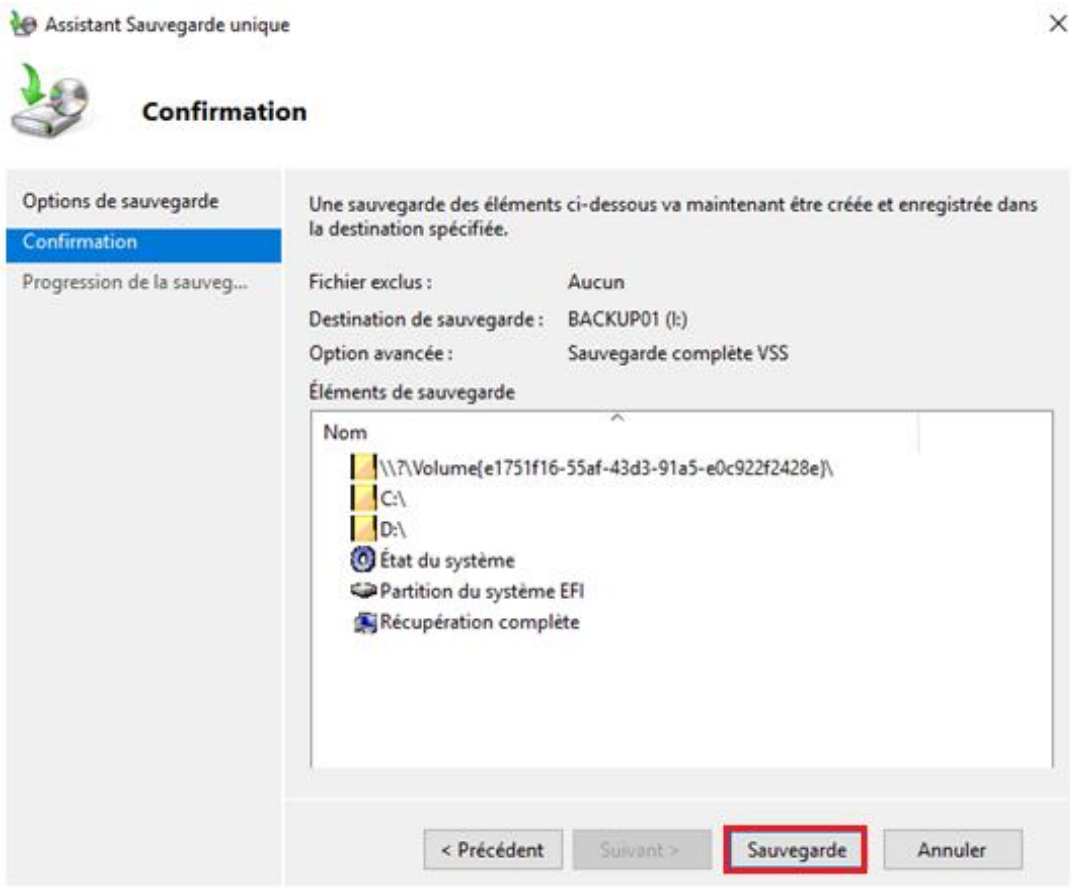
Lancez une sauvegarde en cliquant sur **Sauvegarde unique**.

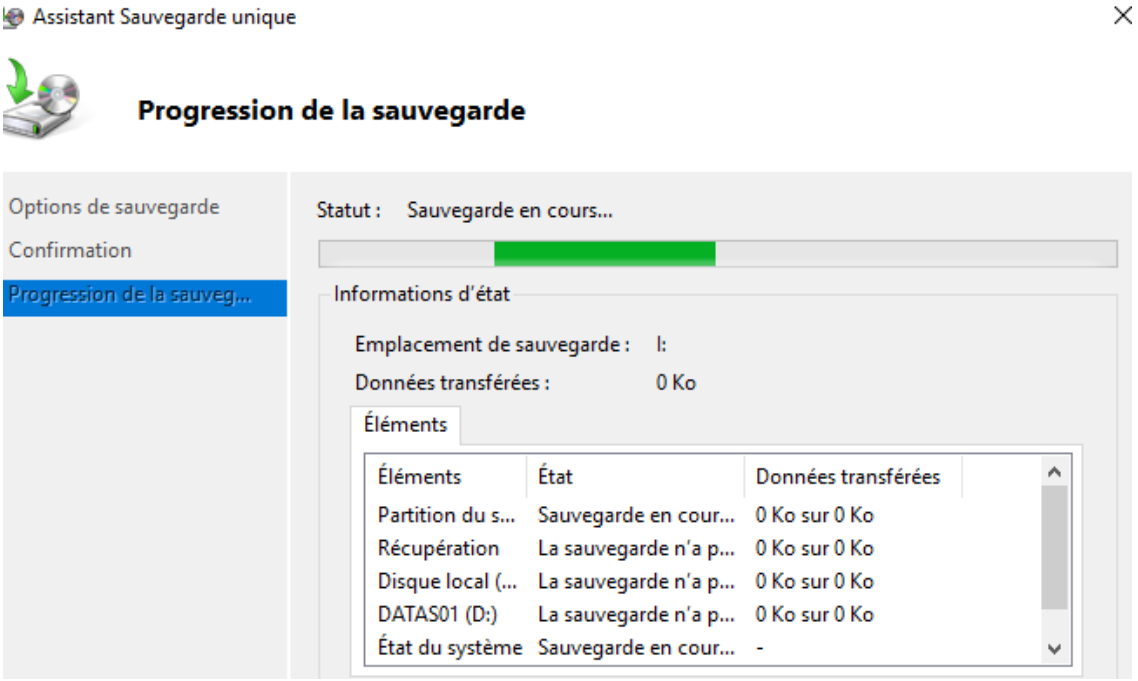


Laissez cocher l'option **Options de sauvegarde planifiée** pour que la sauvegarde unique utilise les mêmes options que la sauvegarde planifiée **configurée** précédemment.

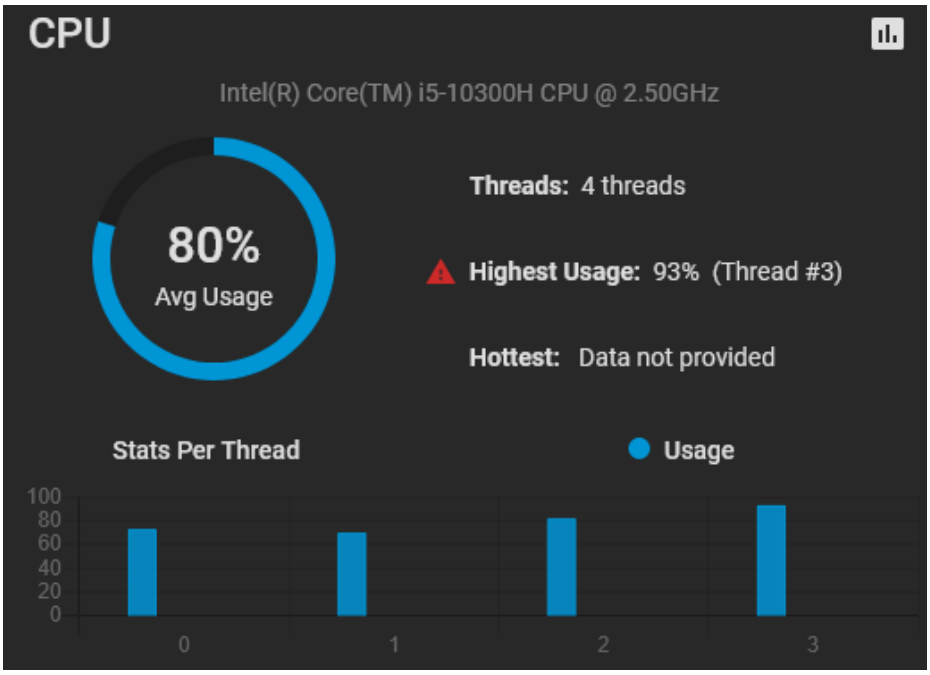


Puis, cliquez sur **Sauvegarde** et **patientez pendant la** sauvegarde.

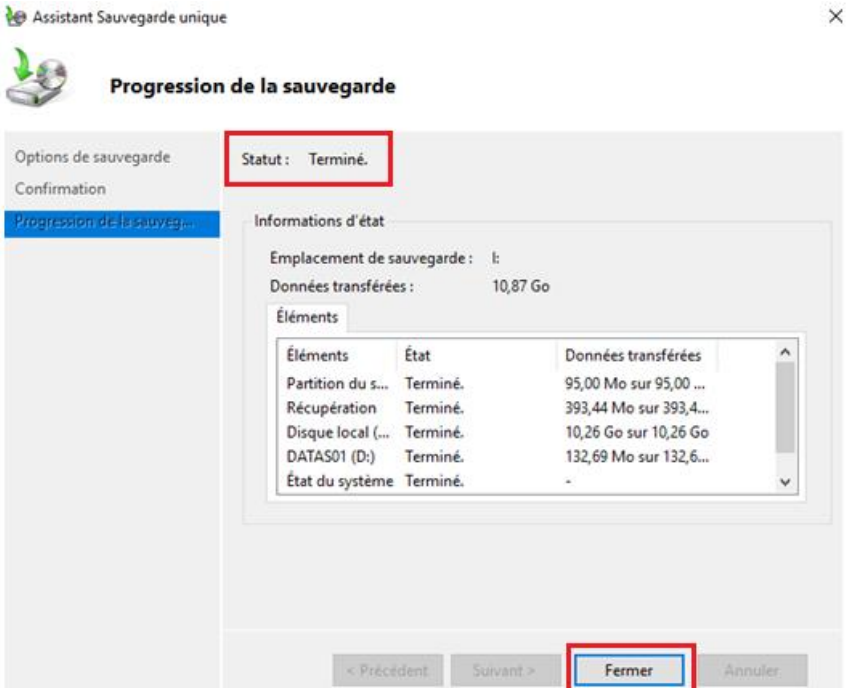




Parallèlement, si vous surveillez l'activité sur l'interface de TrueNAS, vous pourrez remarquer que le serveur utilise des ressources **pendant la sauvegarde** (CPU, RAM, activité disque). Cela **confirme** que la sauvegarde est bien en cours d'écriture sur le stockage hébergé par TrueNAS.



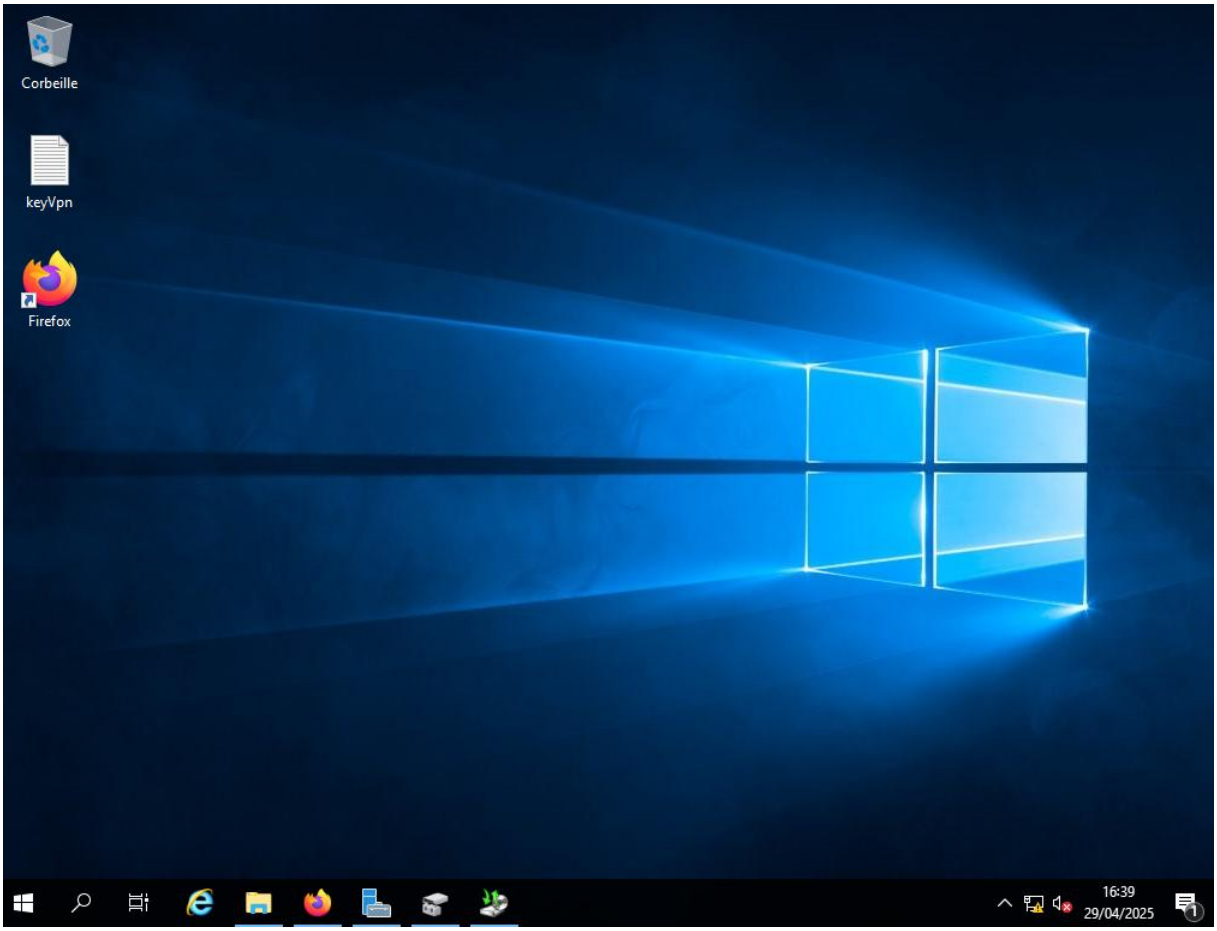
La sauvegarde terminée, passez à présent au test de restauration des données.



Test de restauration

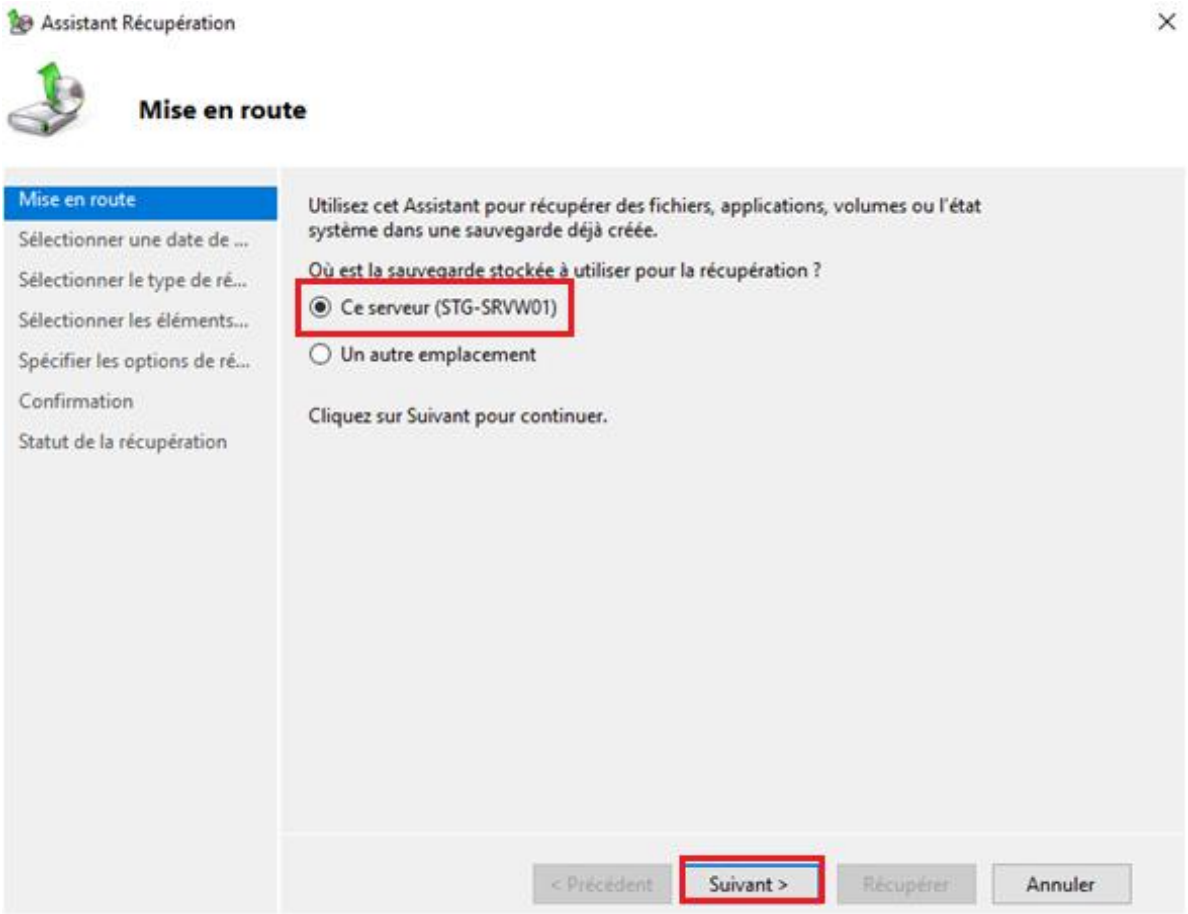
Afin de tester la restauration, nous allons supprimer le dossier "test" et le fichier "1234" que nous avons créés sur le Bureau (ou même supprimer tous les éléments non nécessaires du Bureau).

Assurez-vous que le Bureau et la Corbeille sont vides pour simuler une perte de données.

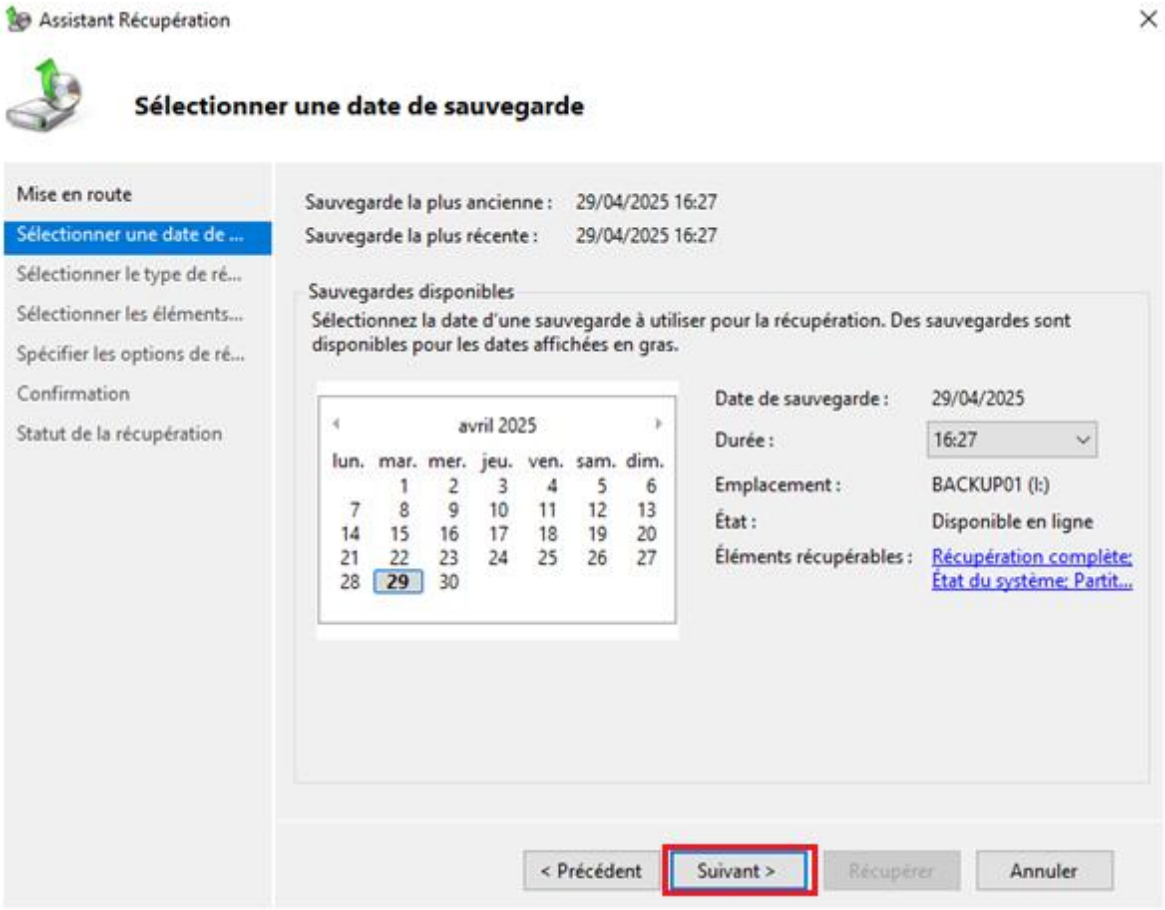


Ensuite, ouvrez la console de Windows Backup, cliquez sur **Récupérer**.

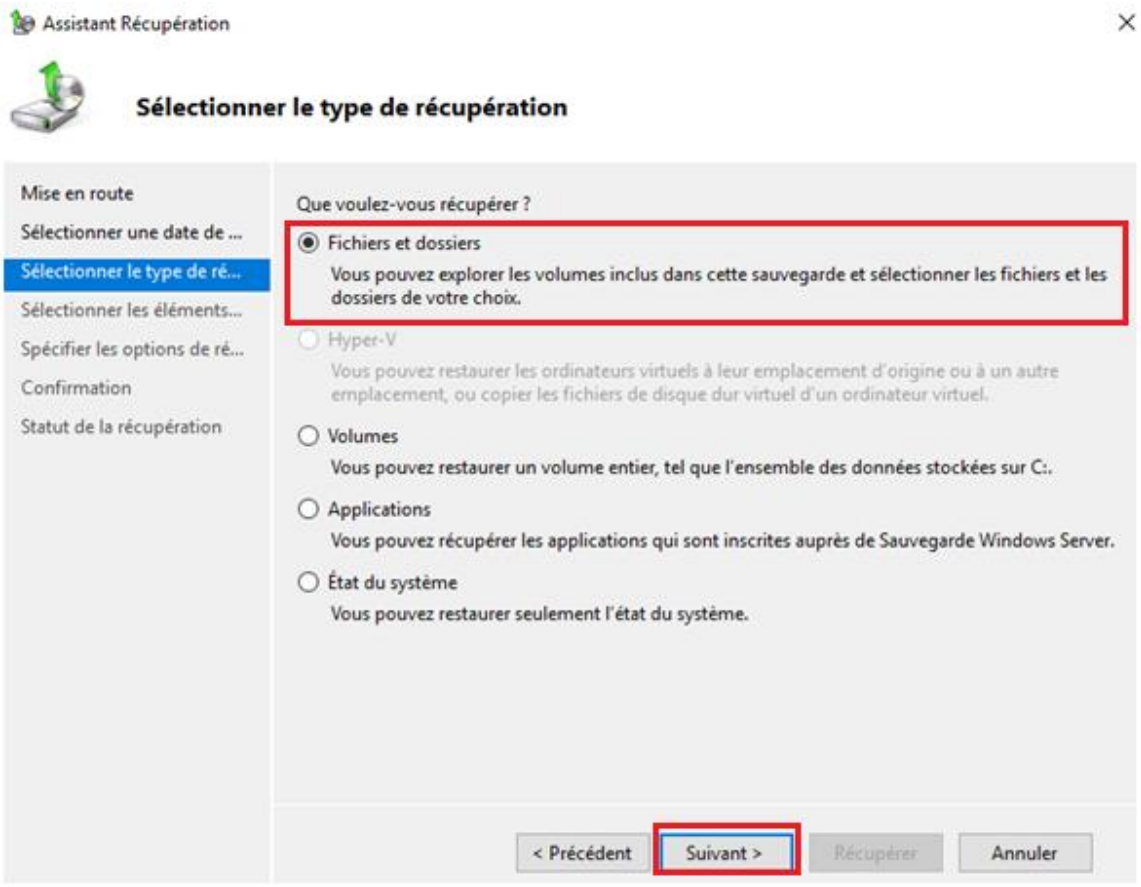
Sélectionnez ensuite **Ce serveur** comme source pour la récupération.



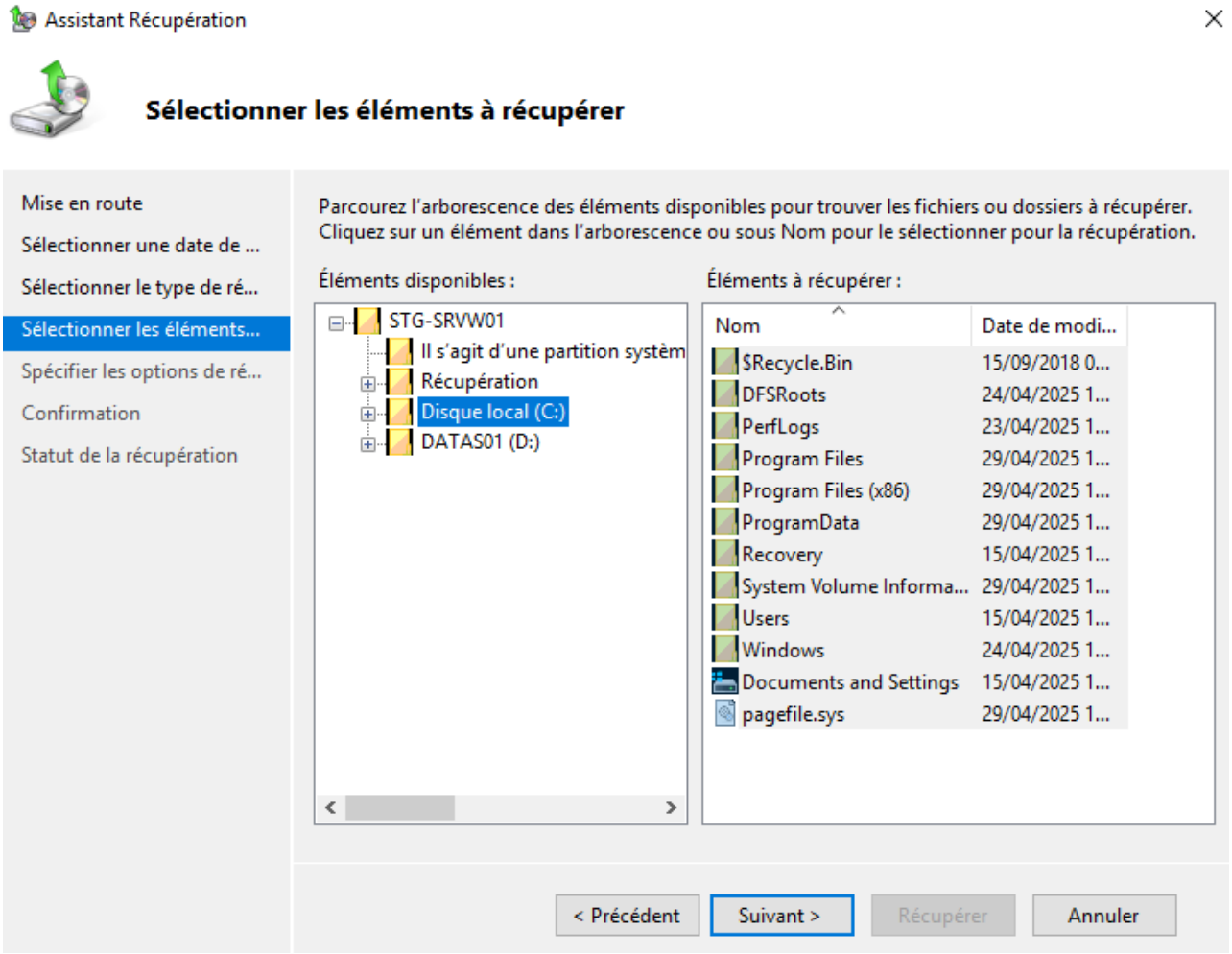
Puis, sélectionnez la sauvegarde à utiliser pour la récupération. Étant donné que nous n'avons effectué qu'une seule sauvegarde, **conservez la sélection par défaut**, puis cliquez sur **Suivant**.



À l'étape du type de récupération, conservez la sélection sur **Fichiers et dossiers**, puis cliquez sur **Suivant**.

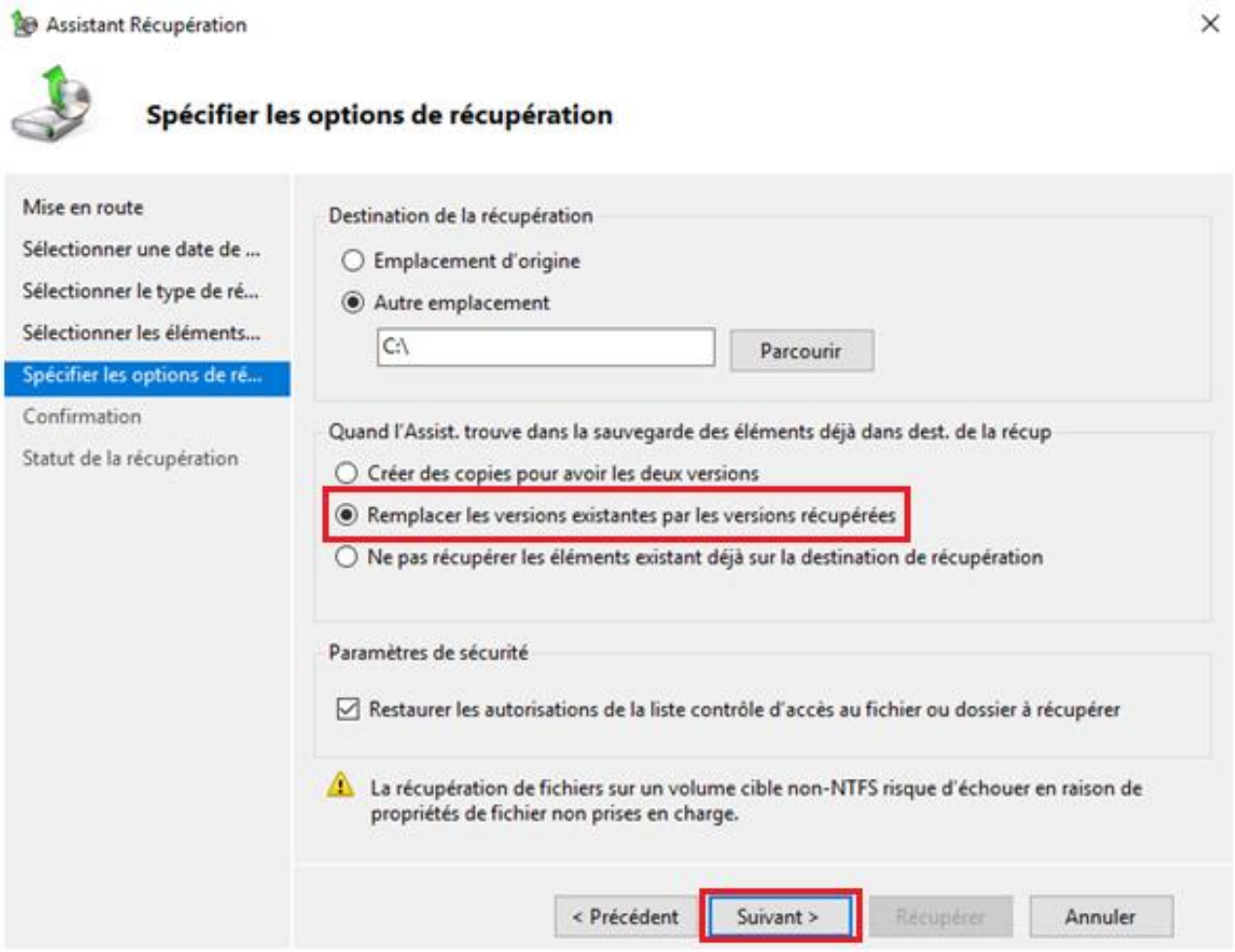


À l'étape de sélection des éléments à récupérer, choisissez le disque **C:**. Pour notre test, comme les fichiers se trouvaient sur le Bureau, le disque C:\ est le bon emplacement source.

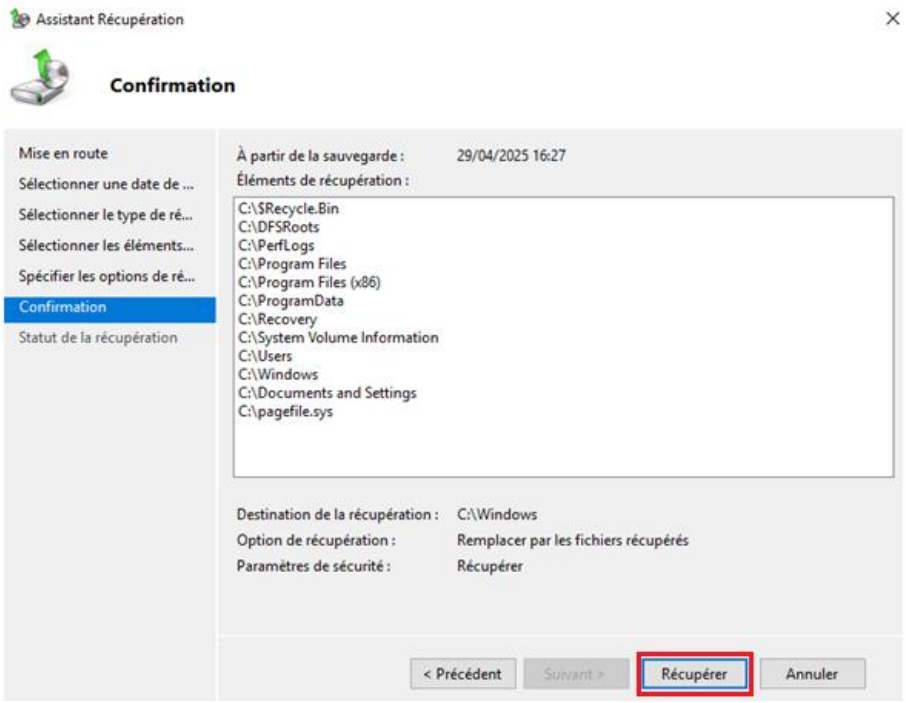


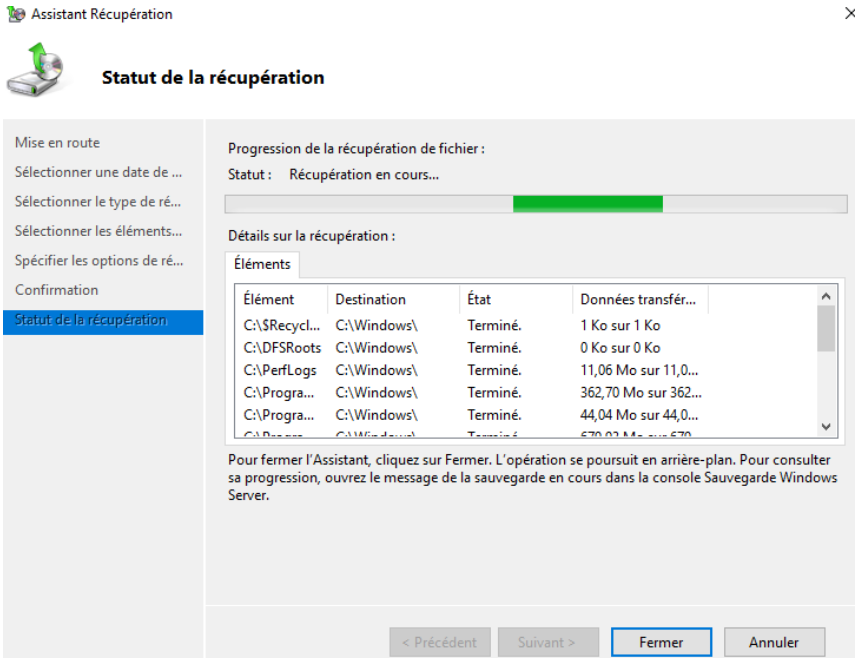
Ensuite, choisissez la destination de récupération. Étant donné que les données d'origine provenaient du disque C:, écrire C:\ plusieurs options vous sont **proposées**. Vous êtes libre de choisir l'une des trois options de récupération **proposées** selon vos besoins.

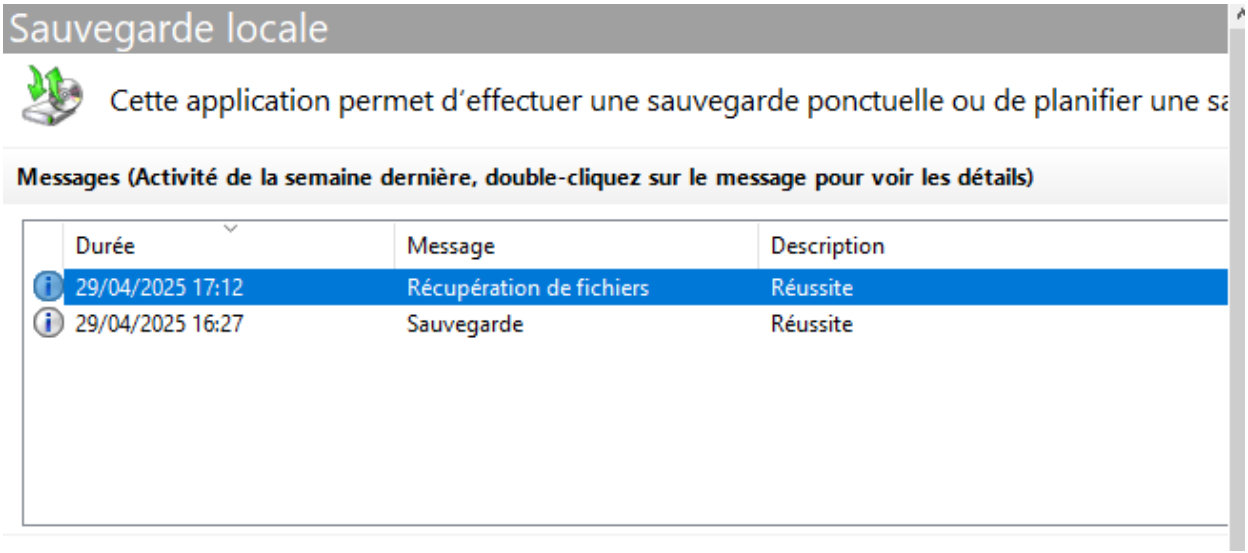
Dans le cadre de ce test, nous allons sélectionner l'option qui **remplace les fichiers présents** par ceux de la sauvegarde.

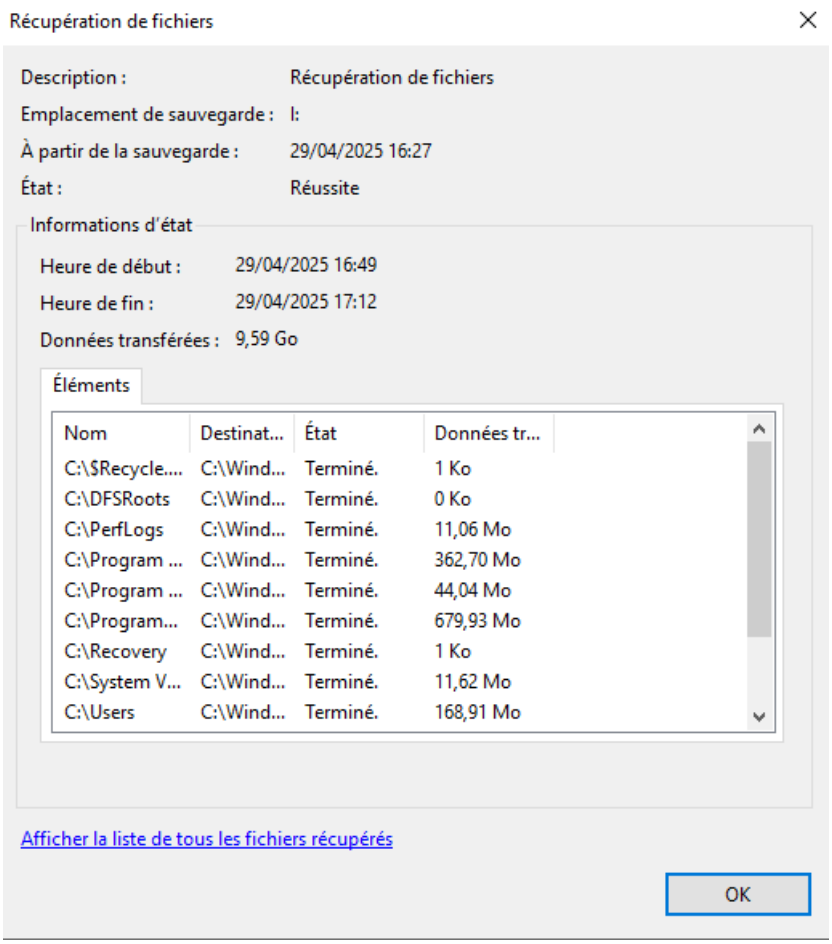


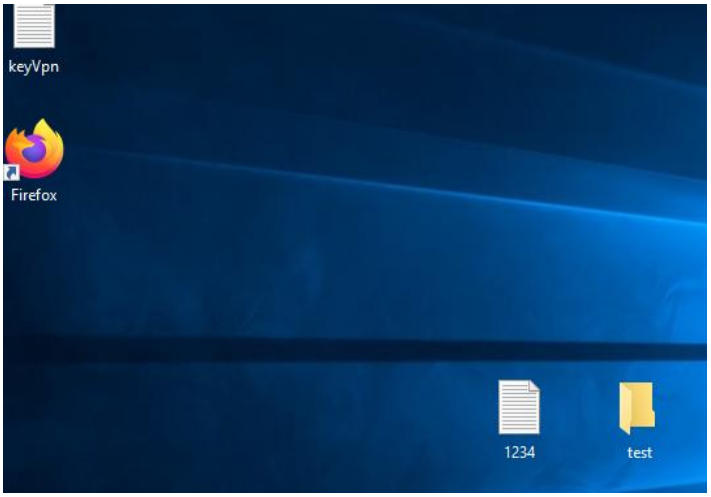
Enfin, pour lancer la récupération, cliquez sur **Récupérer**.





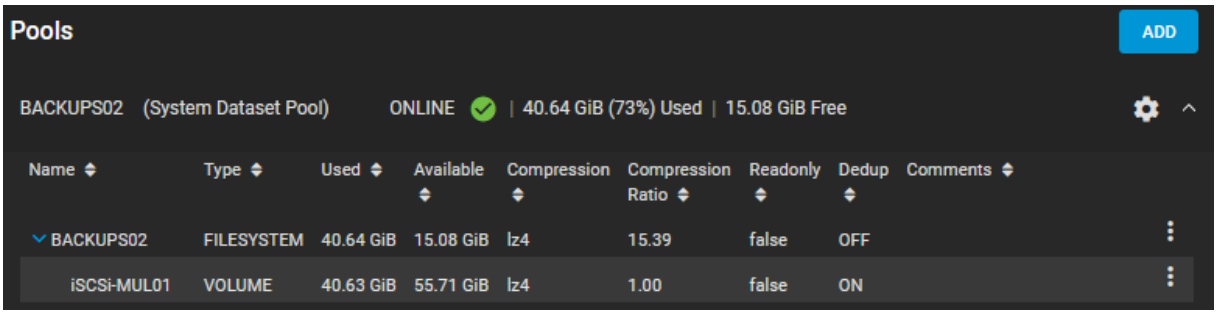

Sauvegarde locale
Cette application permet d'effectuer une sauvegarde ponctuelle ou de planifier une sa
Messages (Activité de la semaine dernière, double-cliquez sur le message pour voir les détails)
Durée
Message
Description
29/04/2025 17:12
Récupération de fichiers
Réussite
29/04/2025 16:27
Sauvegarde
Réussite

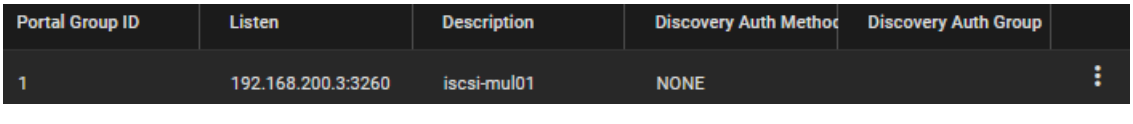

Récupération de fichiers
Description :
Récupération de fichiers
Emplacement de sauvegarde :
I:
À partir de la sauvegarde :
29/04/2025 16:27
État :
Réussite
Informations d'état
Heure de début :
29/04/2025 16:49
Heure de fin :
29/04/2025 17:12
Données transférées :
9,59 Go
Éléments
Nom
Destinat...
État
Données tr...
C:\$Recycle....
C:\Wind...
Terminé.
1 Ko
C:\DFSRoots
C:\Wind...
Terminé.
0 Ko
C:\PerfLogs
C:\Wind...
Terminé.
11,06 Mo
C:\Program ...
C:\Wind...
Terminé.
362,70 Mo
C:\Program ...
C:\Wind...
Terminé.
44,04 Mo
C:\Program...
C:\Wind...
Terminé.
679,93 Mo
C:\Recovery
C:\Wind...
Terminé.
1 Ko
C:\System V...
C:\Wind...
Terminé.
11,62 Mo
C:\Users
C:\Wind...
Terminé.
168,91 Mo
Afficher la liste de tous les fichiers récupérés
OK

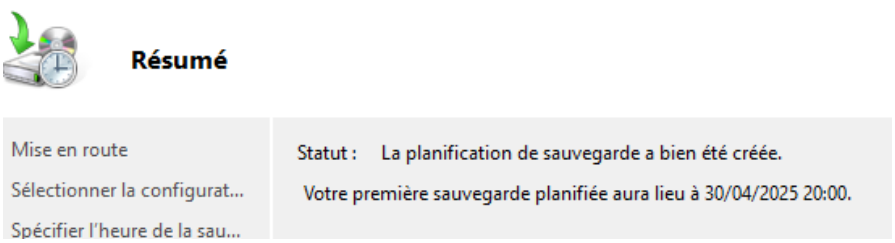


Restauration OK → Solution de sauvegarde opérationnelle

La procédure de mise en place de la solution de sauvegarde (incluant ZVOL, iSCSI et la configuration Windows Server Backup) a été répliquée pour le site de Mulhouse (MUL), avec les adaptations requises.





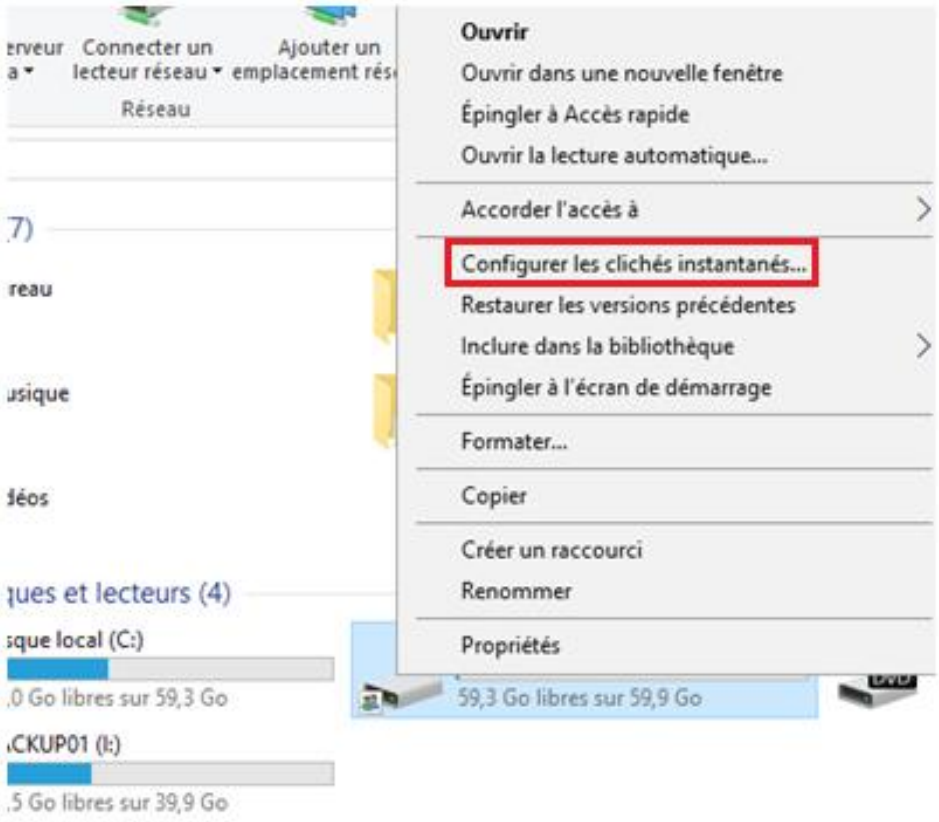


3.2.6) Mise en place des clichés instantanés : Shadow Copy

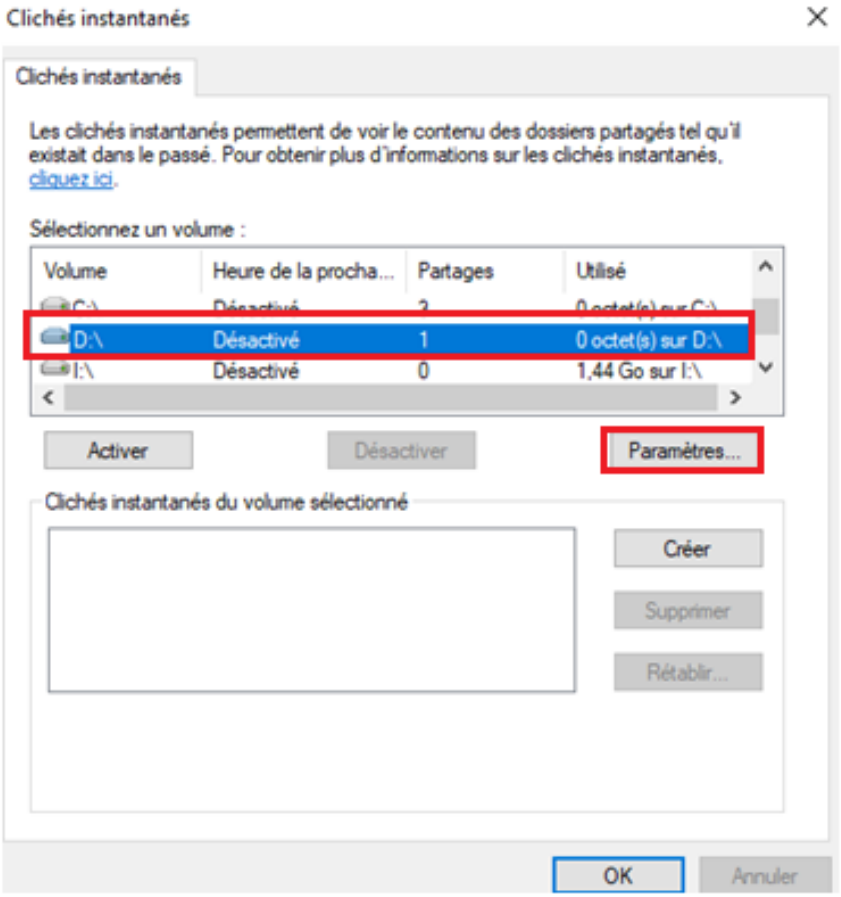
Configuration des clichés instantanés

Vu le temps imparti pour la récupération rapide des données via la sauvegarde, il est pertinent de mettre en place les clichés instantanés (ou Shadow Copy en anglais). Pour répondre à la demande du client spécifiée dans le cahier des charges, ces clichés instantanés seront stockés sur le disque iSCSI dédié afin qu'ils soient centralisés et facilement gérables, ou potentiellement externalisés par la suite.

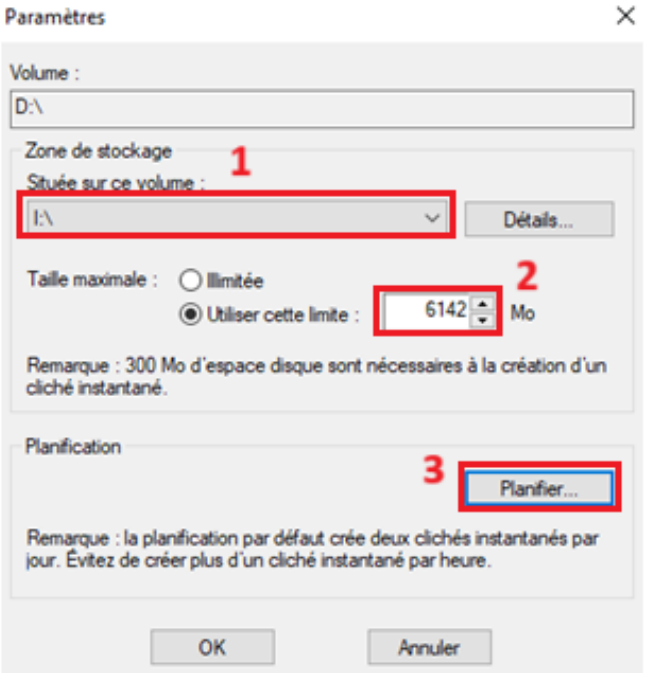
Pour procéder à leur configuration, faites un clic-droit sur le disque sur lequel vous souhaitez activer les clichés instantanés (par exemple, le disque D:), puis cliquez sur "**Configurer les clichés instantanés**".



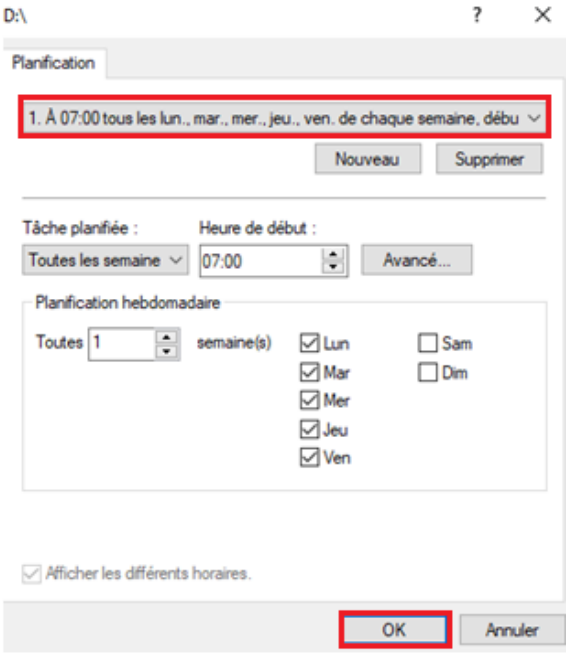
Ensuite, **sélectionnez** le disque, puis cliquez sur **Paramètres** pour **configurer** les clichés instantanés.



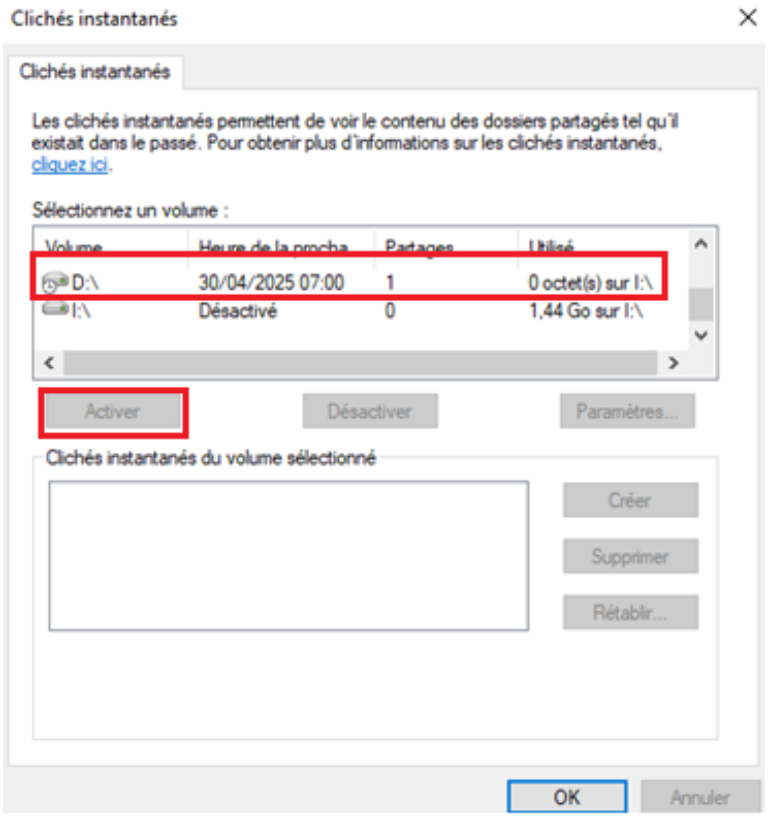
Puis, dans les paramètres, sélectionnez le lecteur ***I:*** (qui correspond au disque iSCSI) comme emplacement de stockage pour les clichés instantanés. Ensuite, définissez la limite de taille que les clichés instantanés peuvent utiliser sur ce disque distant (par défaut, la limite est fixée à 10 % de la capacité totale du disque).



Cliquez sur **Planifier** si vous souhaitez modifier la **planification** des clichés **instantanés**. Dans notre cas, **nous conserverons** la planification par défaut ; ainsi, les clichés instantanés seront lancés tous les jours à 7h00.



Enfin, **cliquez** sur **Activer** pour finaliser la configuration des clichés **instantanés**. Un premier cliché instantané sera alors effectué. Vous pouvez également **cliquer** sur **Créer** pour prendre un cliché instantané manuellement (ce qui est utile pour les tests ultérieurs).

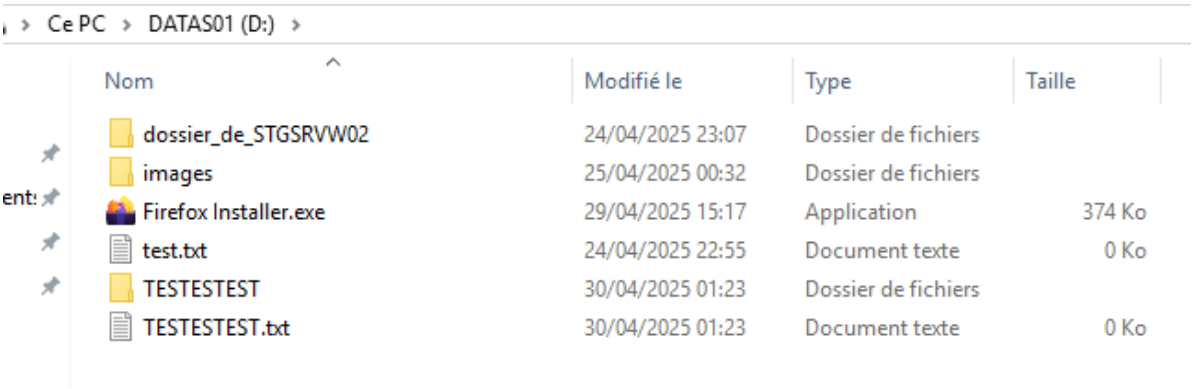


Test de restauration par les clichés instantanés

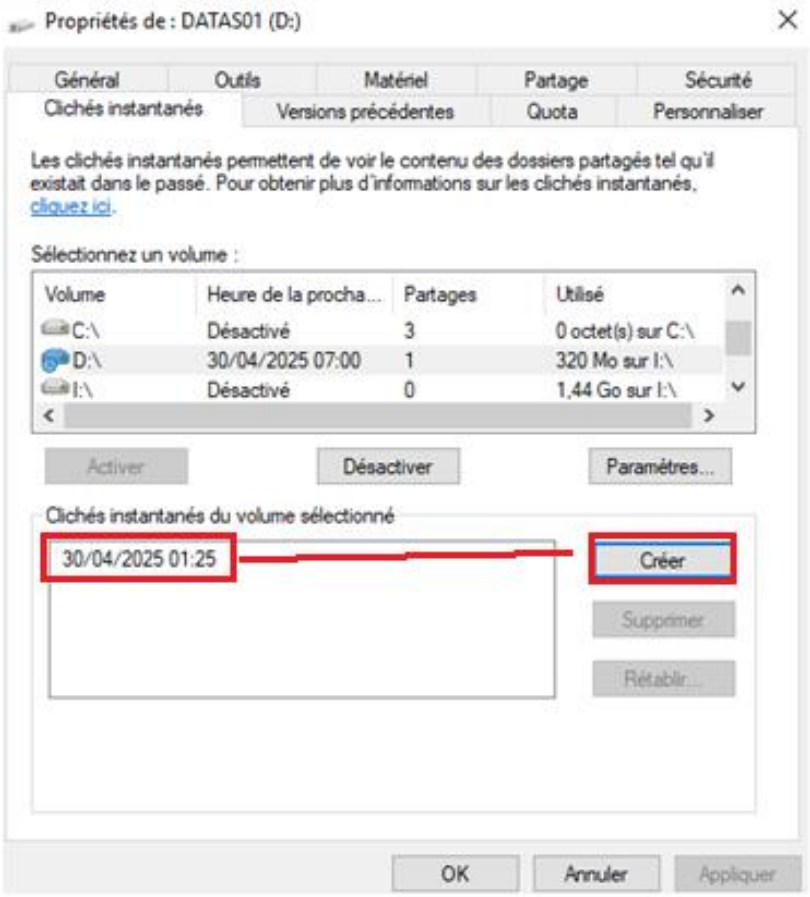
Pour effectuer le test de restauration par les clichés instantanés, nous allons suivre les étapes suivantes :

1. Créer des fichiers dans le lecteur D:\
2. Créer un cliché instantané
3. Supprimer les fichiers
4. Restaurer les fichiers à partir des clichés instantanés et interpréter le résultat.

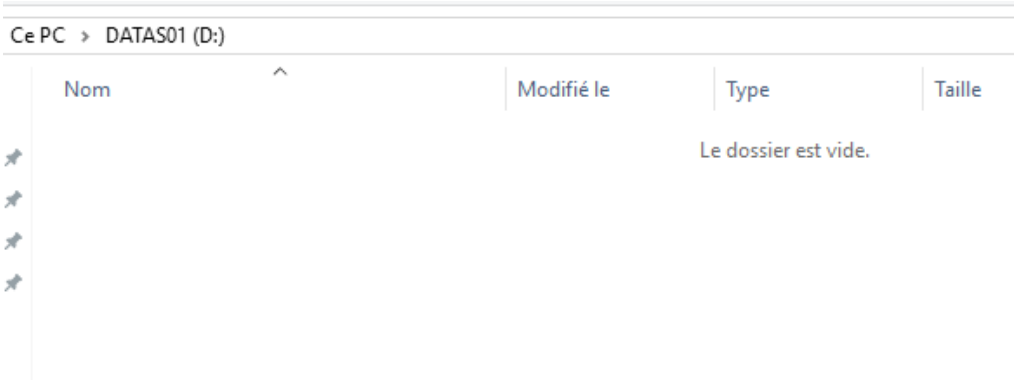
Ainsi, pour commencer, créez les fichiers dans le lecteur D:.



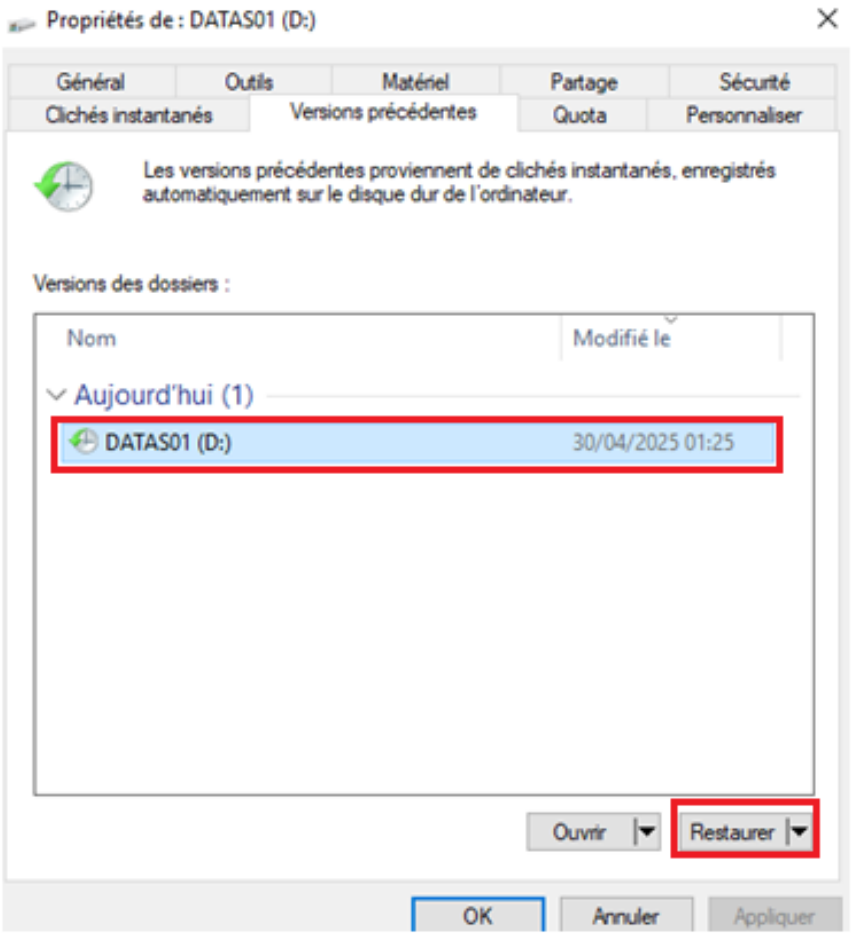
Ensuite, créez le cliché instantané.

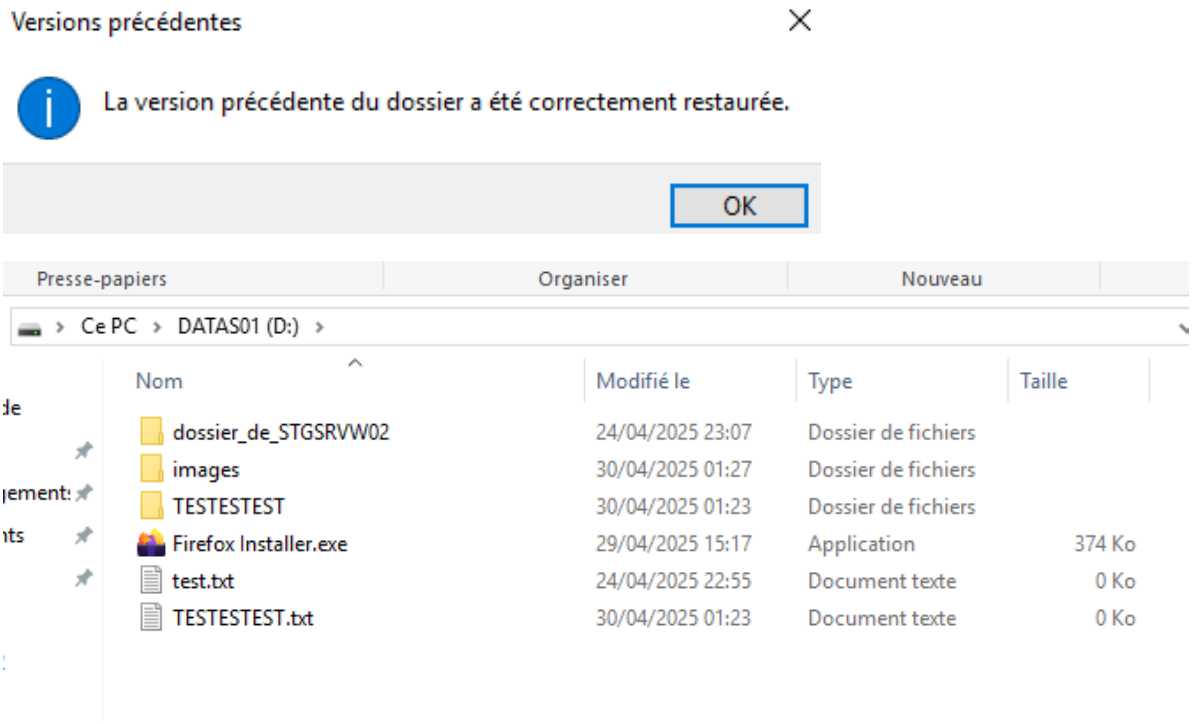


Puis, supprimez le contenu du disque D:\.



Enfin, **utilisez** les clichés instantanés pour **restaurer** les fichiers et **visualisez** les résultats. Pour ce faire, faites un clic-droit sur le lecteur **concerné**, puis sélectionnez **Versions précédentes**.





Les fichiers et dossiers ont été restaurés, la solution de clichés instantanés est fonctionnelle.

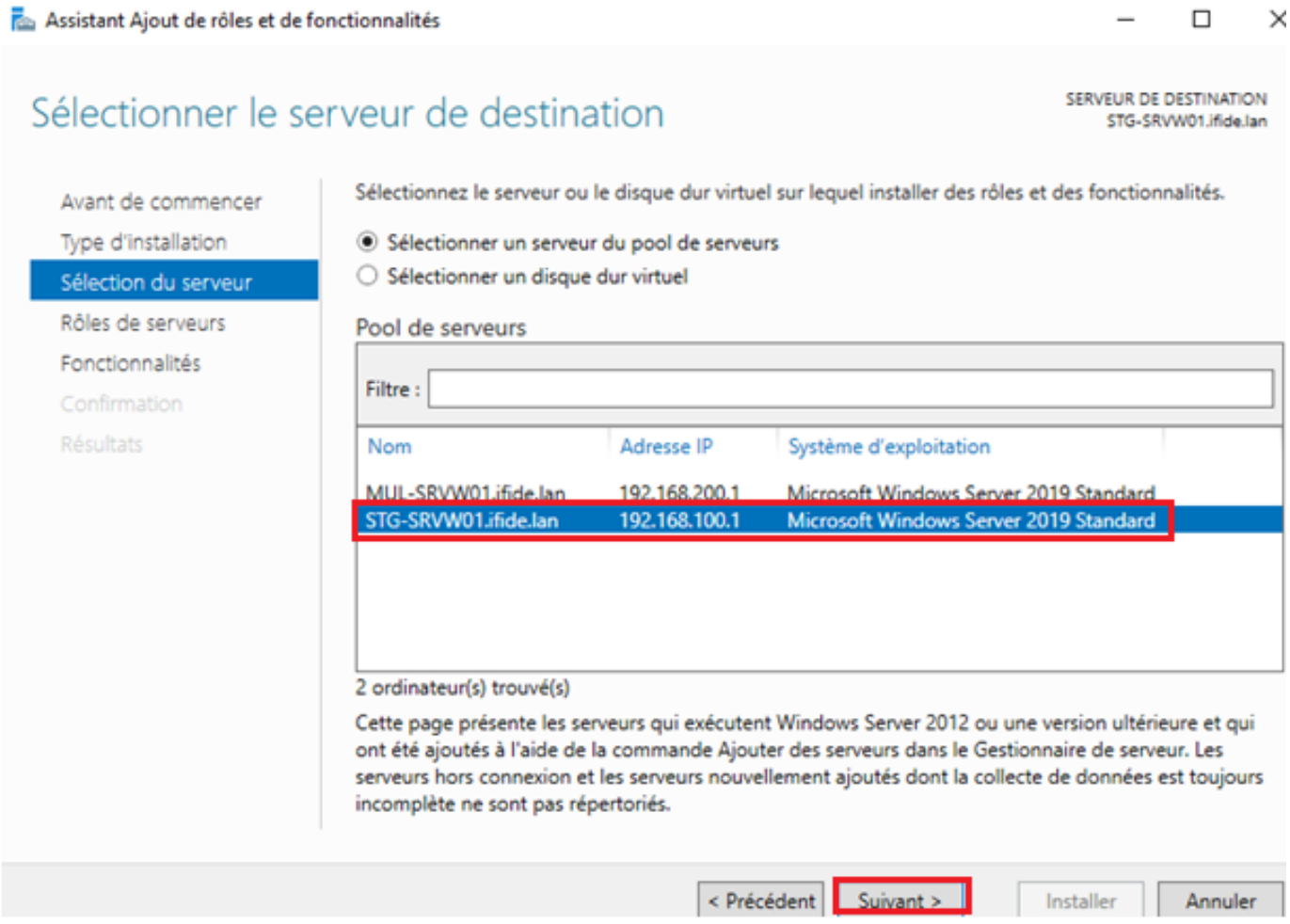
La configuration des clichés instantanés doit également être réalisée pour le site de Mulhouse (MUL).

3.2.7) Déploiement du portail captif : AD RADIUS et pfSense

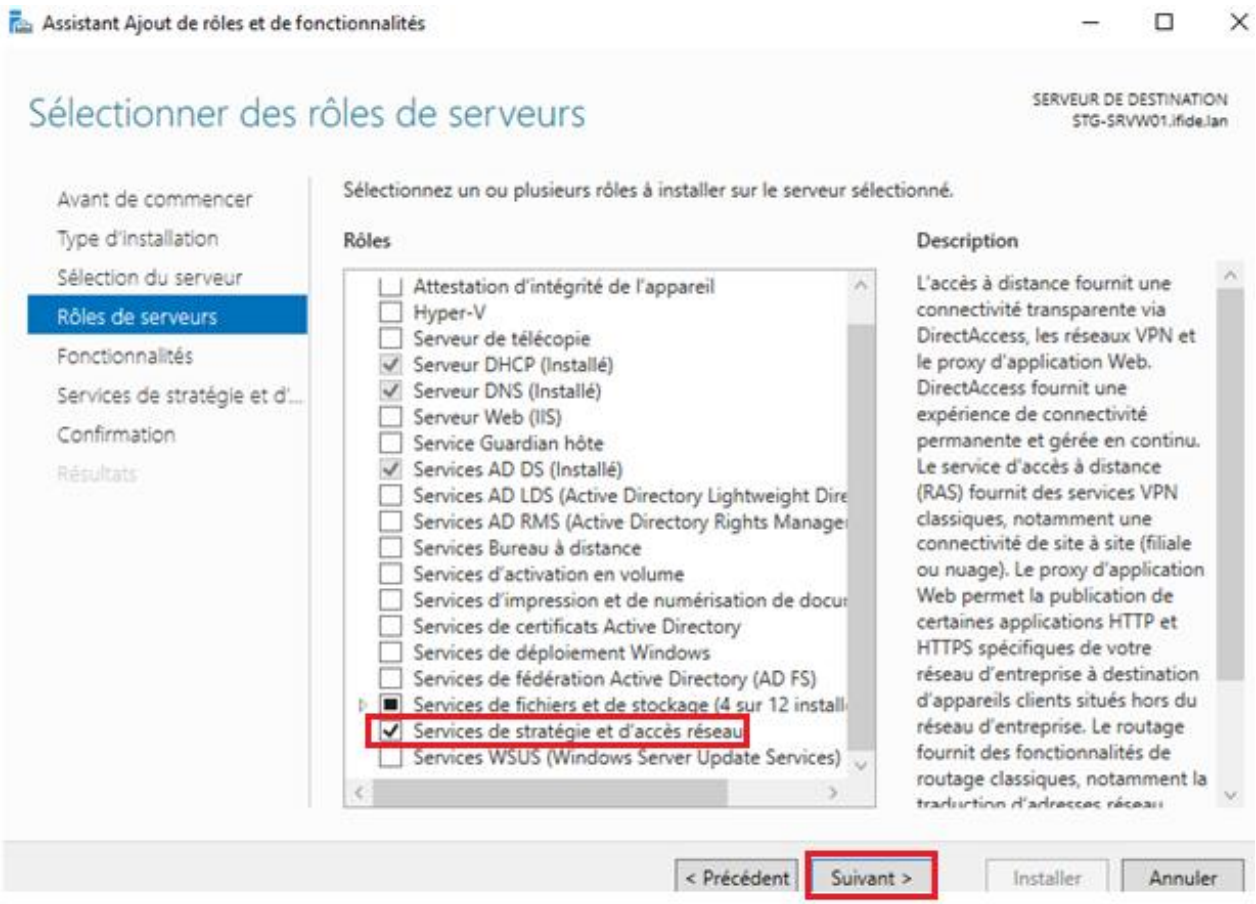
Installation du rôle NPS

NPS (Network Policy Server) est le service utilisé pour fournir les services RADIUS nécessaires à la mise en place du portail captif. Il opère notamment sur les ports UDP **1812, 1813, 1645** et **1646**. Pour installer ce rôle, ouvrez le **Gestionnaire de serveur**, puis cliquez sur « **Ajouter des rôles et fonctionnalités** ».

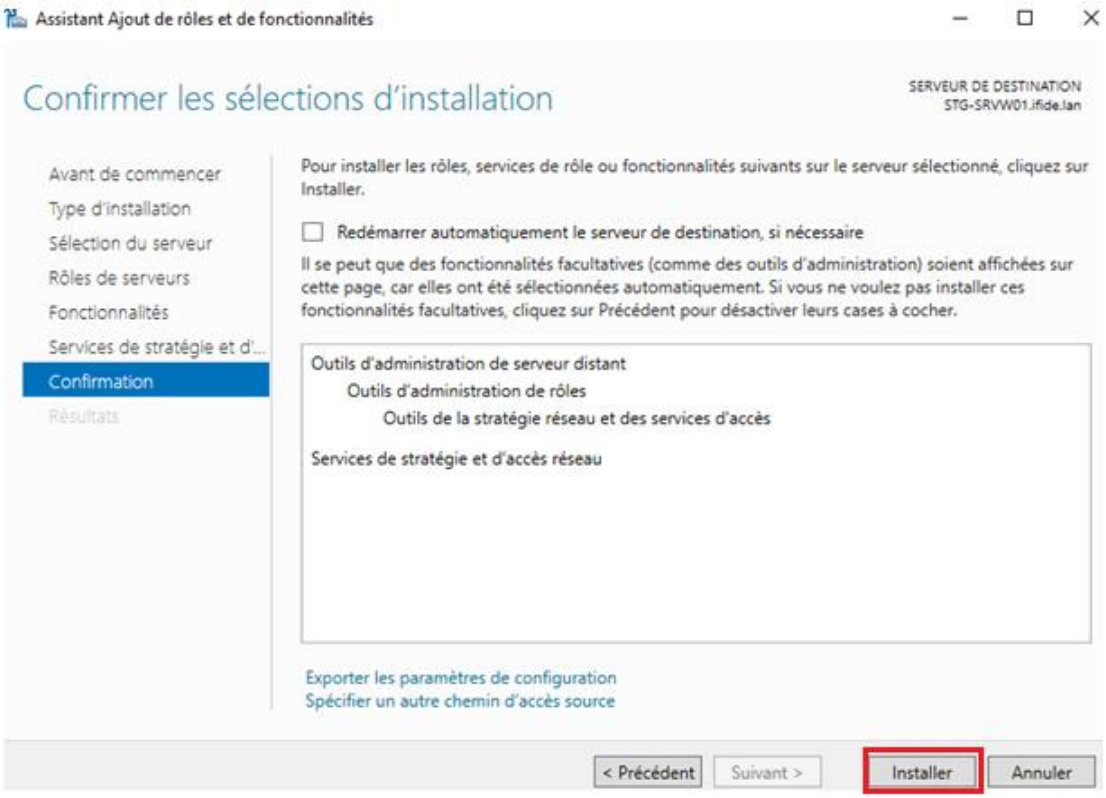
Sélectionnez ensuite le serveur sur lequel installer le rôle.



Ensuite, cochez les « **Services de stratégie et d'accès réseau** ». Cliquez sur « **Ajouter des fonctionnalités** » puis **Suivant**.

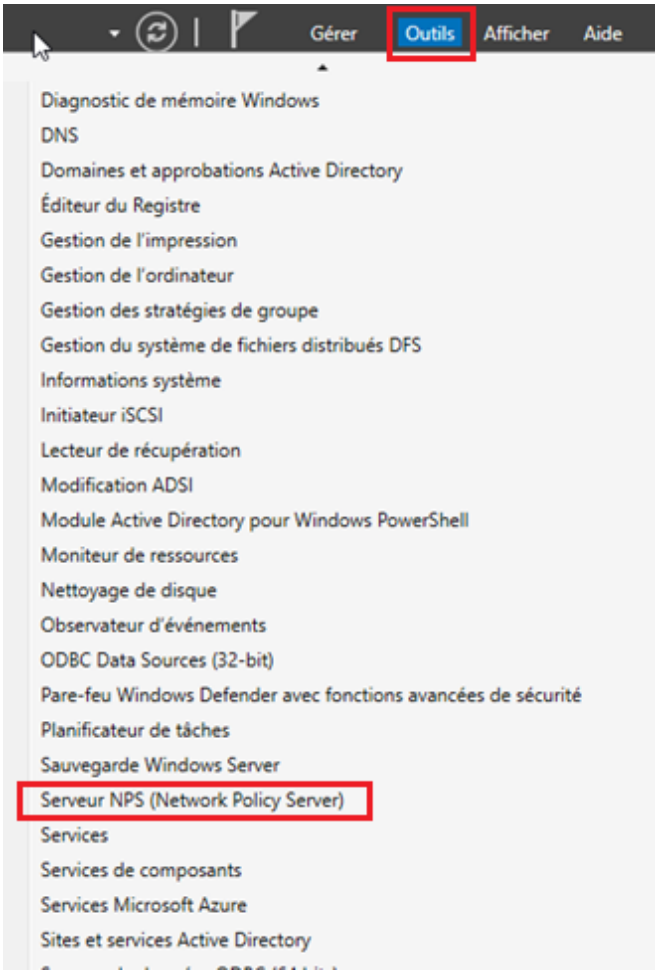


Enfin, procédez jusqu'à l'étape d'installation.



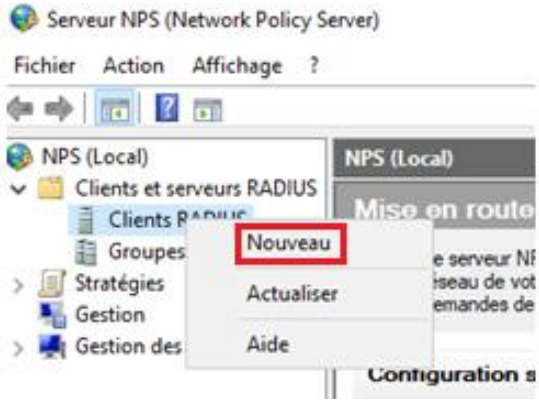
Configuration du service NPS

Afin d'accéder au service NPS, ouvrez le **Gestionnaire de serveur**, puis cliquez sur **Outils → Serveur NPS (Network Policy Server)**.

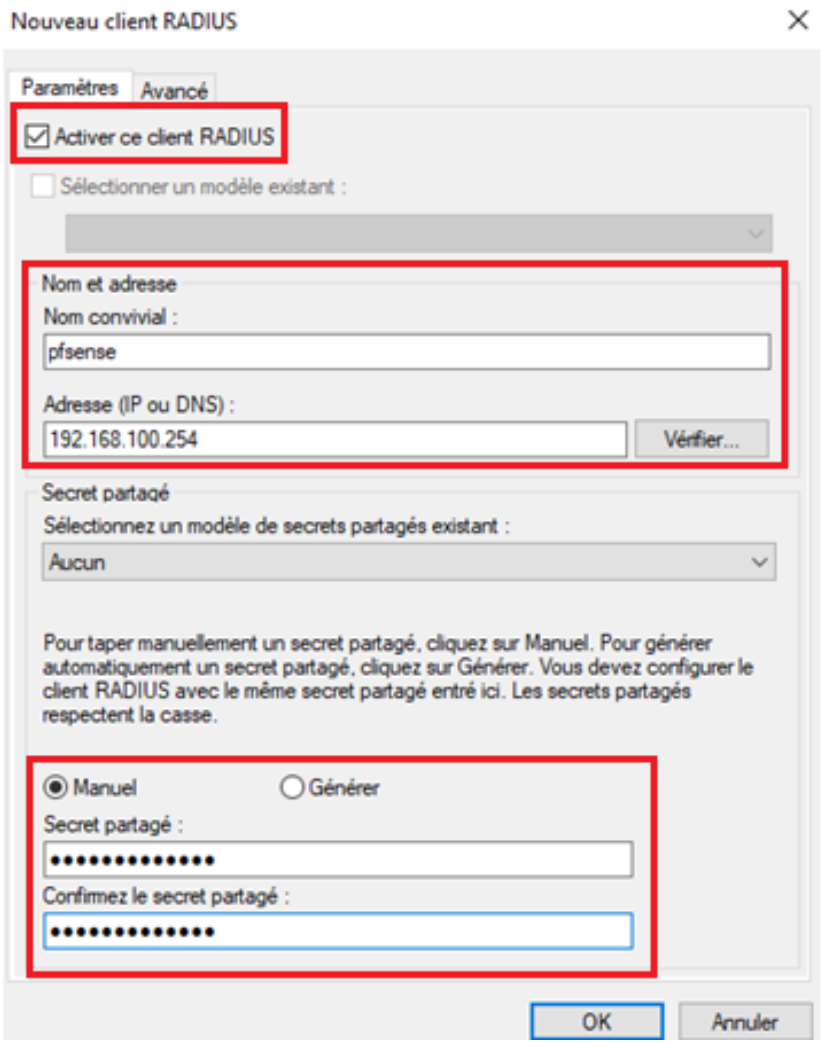


Création d'un nouveau client RADIUS

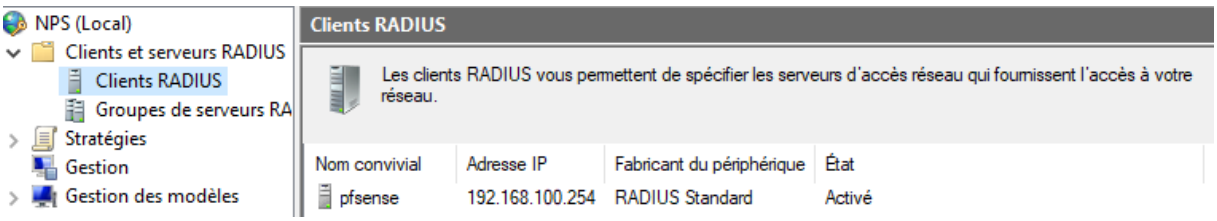
Pour créer un nouveau client RADIUS, faites un clic-droit sur « **Clients RADIUS** » puis « **Nouveau** ».



Cochez la case d'activation du client RADIUS. Ensuite, **indiquez** le nom convivial pour ce client ainsi que son adresse IP ou son nom DNS. Enfin, **indiquez ou générez** un secret partagé (code) qui devra être configuré de manière identique sur le client et le serveur RADIUS. Dans ce cas précis, le client RADIUS sera le routeur/pare-feu pfSense.

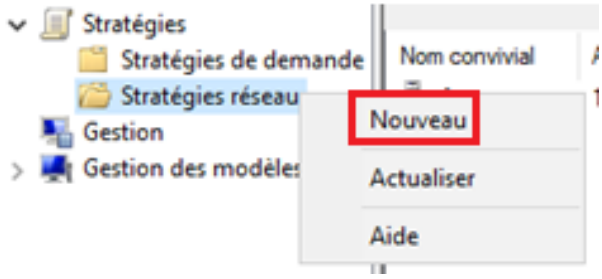


Le client RADIUS est créé, passons à présent à la mise en place de la stratégie réseau, autorisant les utilisateurs à être **authentifiés** sur le portail captif.

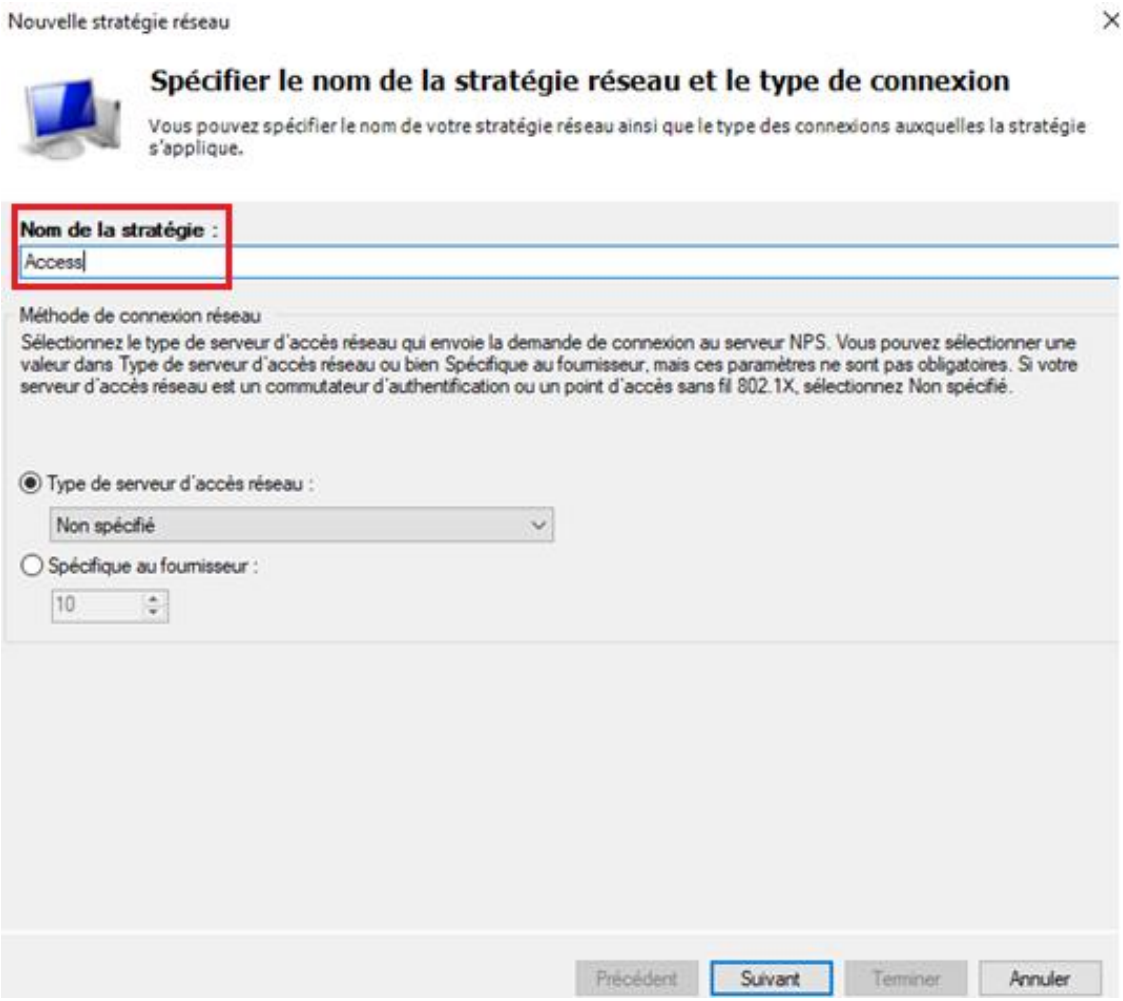


Création d'une nouvelle stratégie réseau

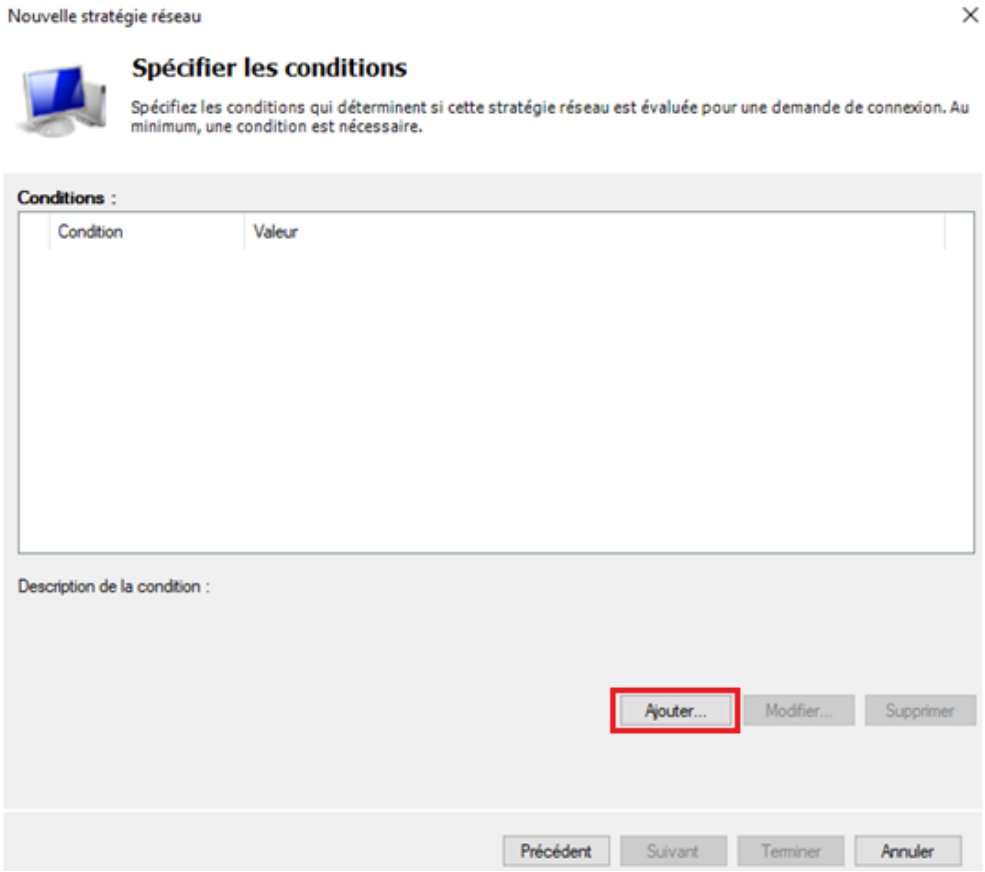
Pour créer une nouvelle stratégie réseau, effectuez un clic-droit sur **Stratégies réseau** puis cliquez sur **Nouveau**.



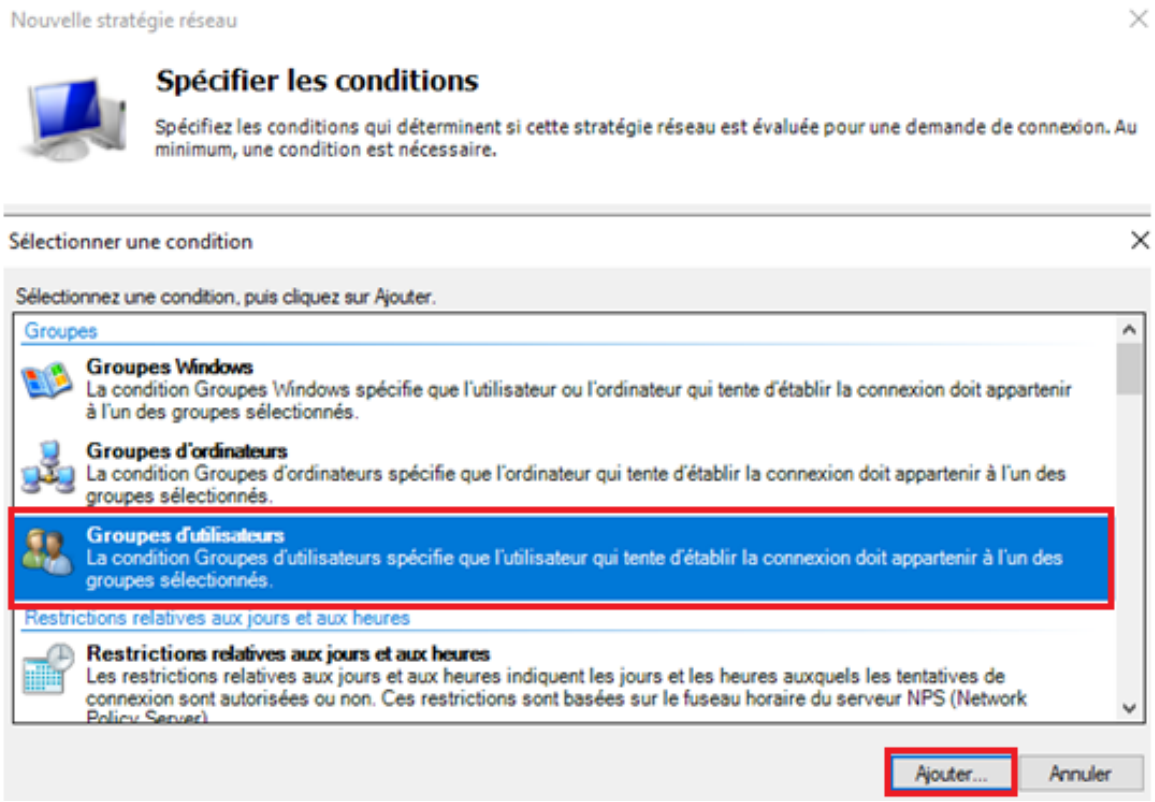
Nommez la stratégie puis cliquez sur Suivant.



Ensuite, nous allons ajouter les Groupes d'utilisateurs **ciblés**. Pour ce faire, cliquez sur Ajouter.

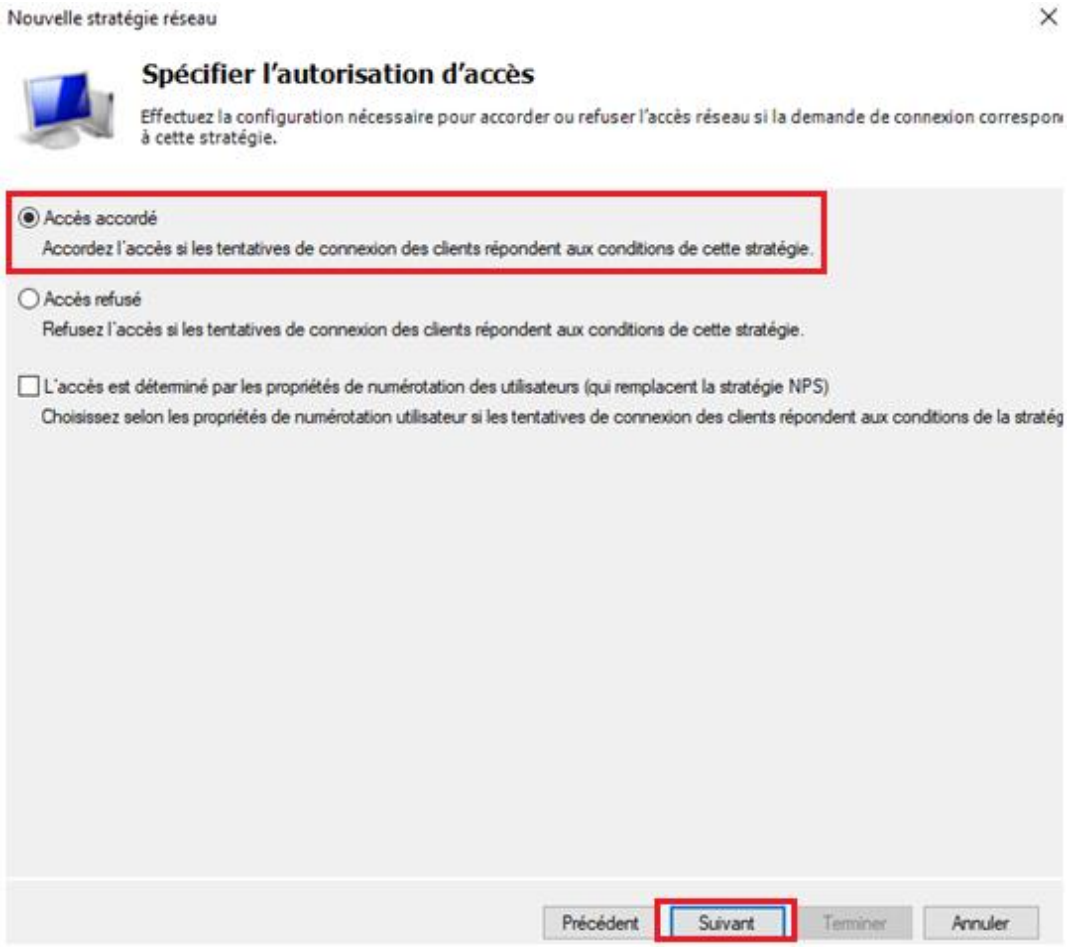


Sélectionnez les Groupes d'utilisateurs **souhaités**, puis cliquez sur **Ajouter**.

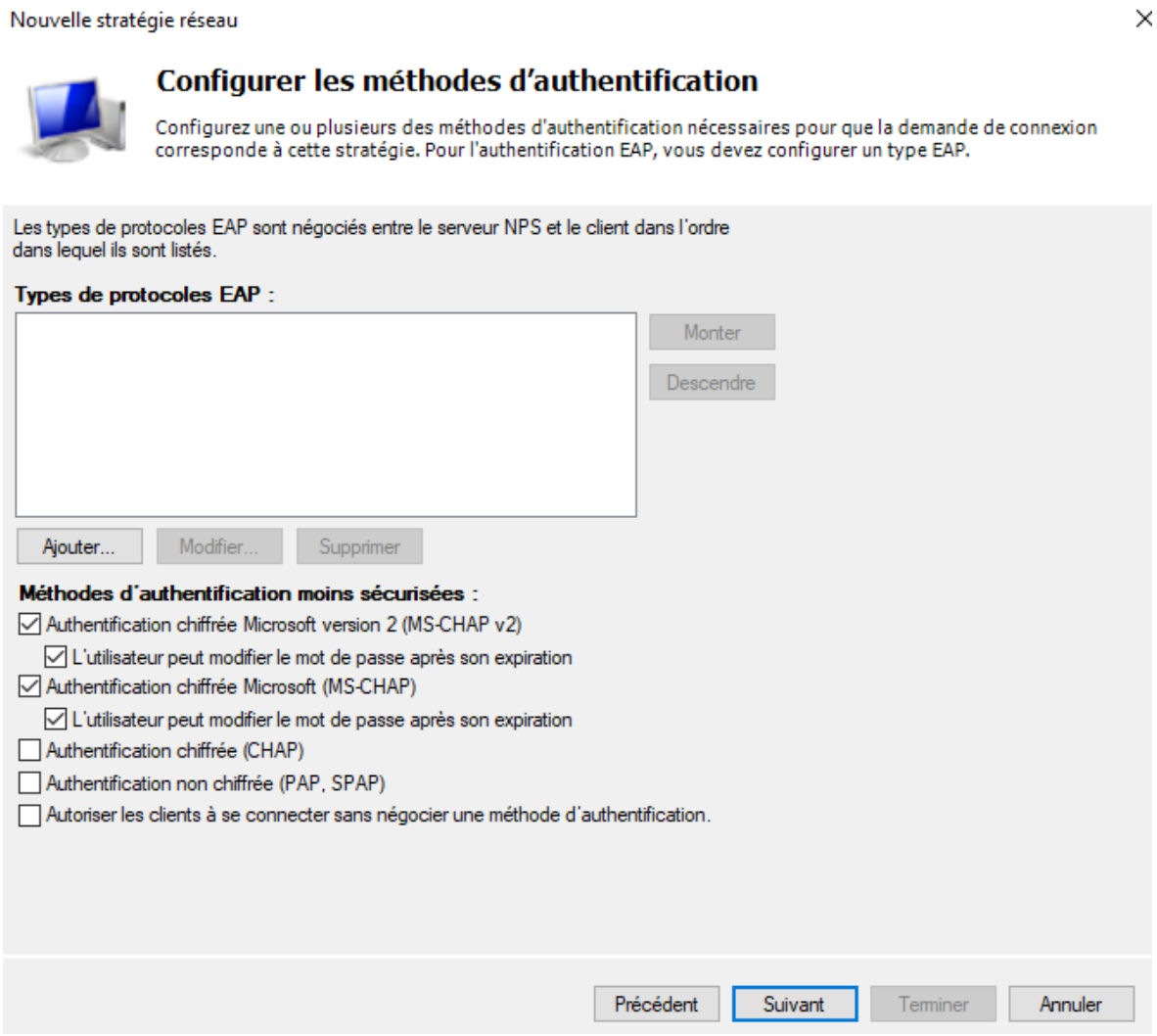


Ajoutez les groupes en cliquant sur le bouton **« Ajouter des groupes »**. Après avoir sélectionné les groupes souhaités, cliquez sur **OK** pour valider.

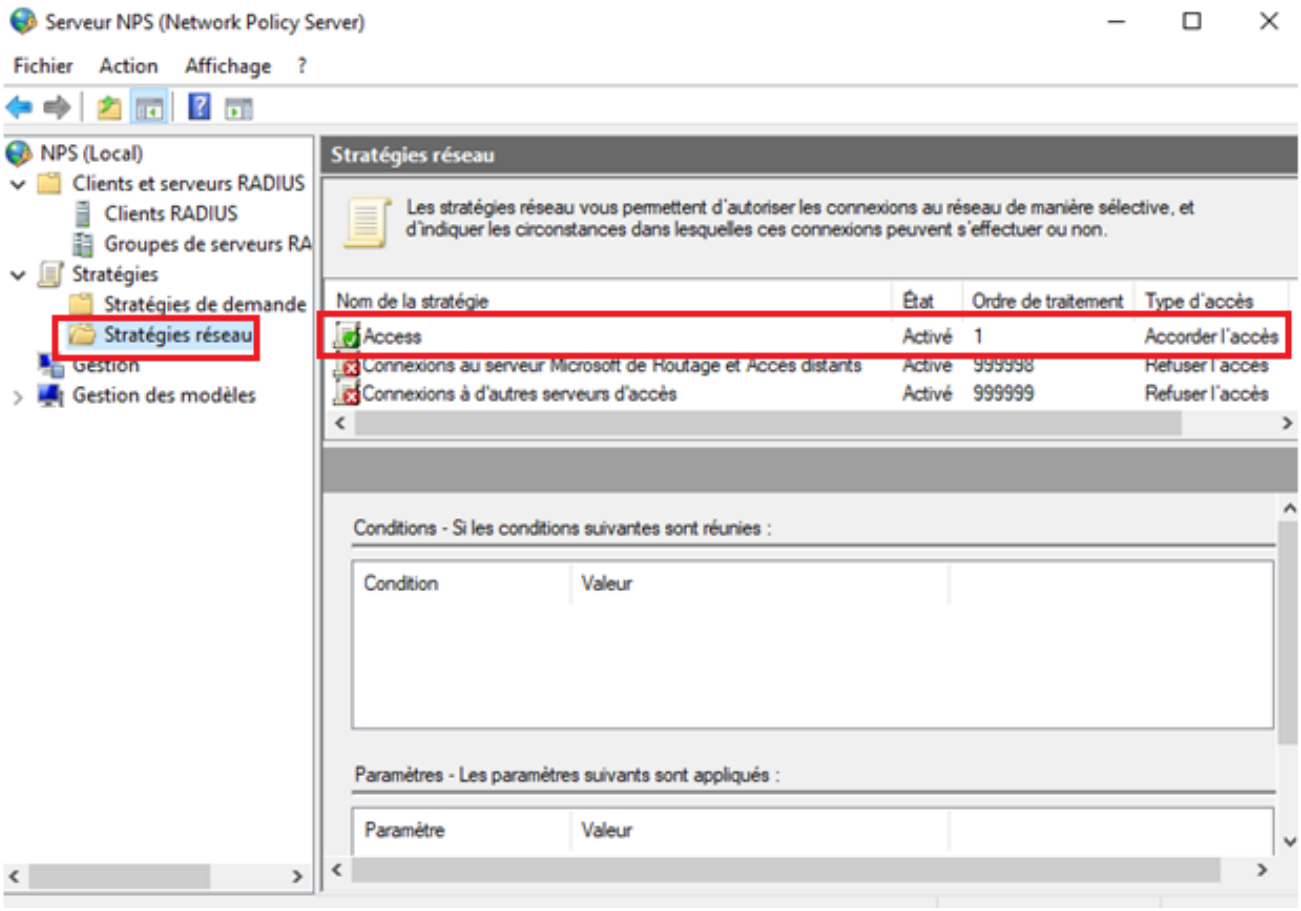
Ensuite, **cochez** l'option **« Accès accordé »** afin d'autoriser l'accès aux groupes d'utilisateurs, puis cliquez sur **Suivant**.



Vous pouvez laisser la configuration des mécanismes d'authentification **par défaut** et cliquer sur **Suivant**. **Toutefois**, vous avez la possibilité de cocher d'autres mécanismes d'authentification, tel que l'authentification chiffrée CHAP, **si nécessaire**.



Ensuite, **cliquez** sur **Suivant** afin de finaliser la configuration et de vérifier que la nouvelle stratégie réseau a bien été créée.



À présent, il est **temps** de configurer le service du portail captif sous pfSense.

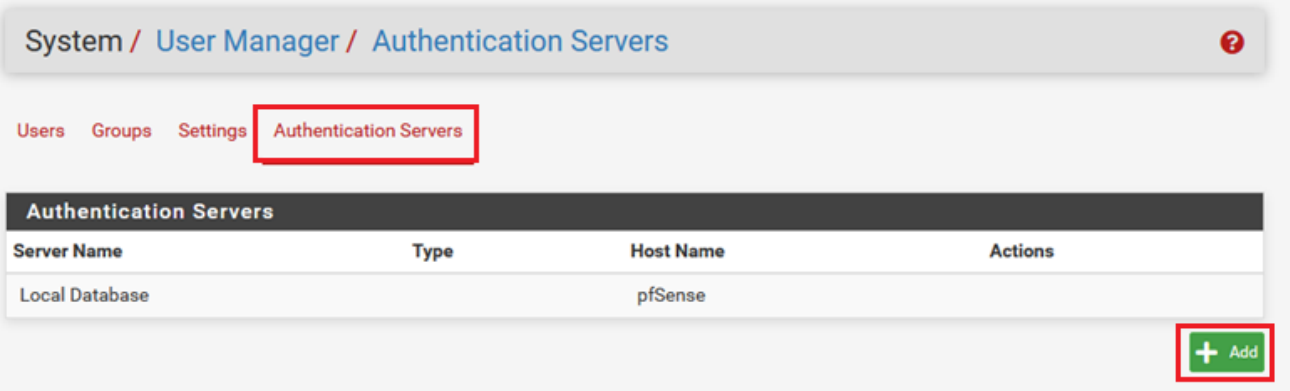
Configuration du portail captif sous pfSense

Pour lier pfSense au service d'authentification RADIUS, il est nécessaire d'indiquer les paramètres du serveur RADIUS dans le routeur/pare-feu pfSense. C'est le portail captif de pfSense qui interceptera les demandes de connexions des utilisateurs et les redirigera initialement vers sa page de connexion. Ensuite, il interrogera le serveur RADIUS spécifié pour l'authentification.

Pour réaliser cela, il faut d'abord créer une entrée de type "**Authentication Server**" dans l'interface de pfSense. Puis, activez le service **Captive Portal** en le configurant pour utiliser le serveur d'authentification RADIUS créé précédemment.

Création du serveur d'authentification

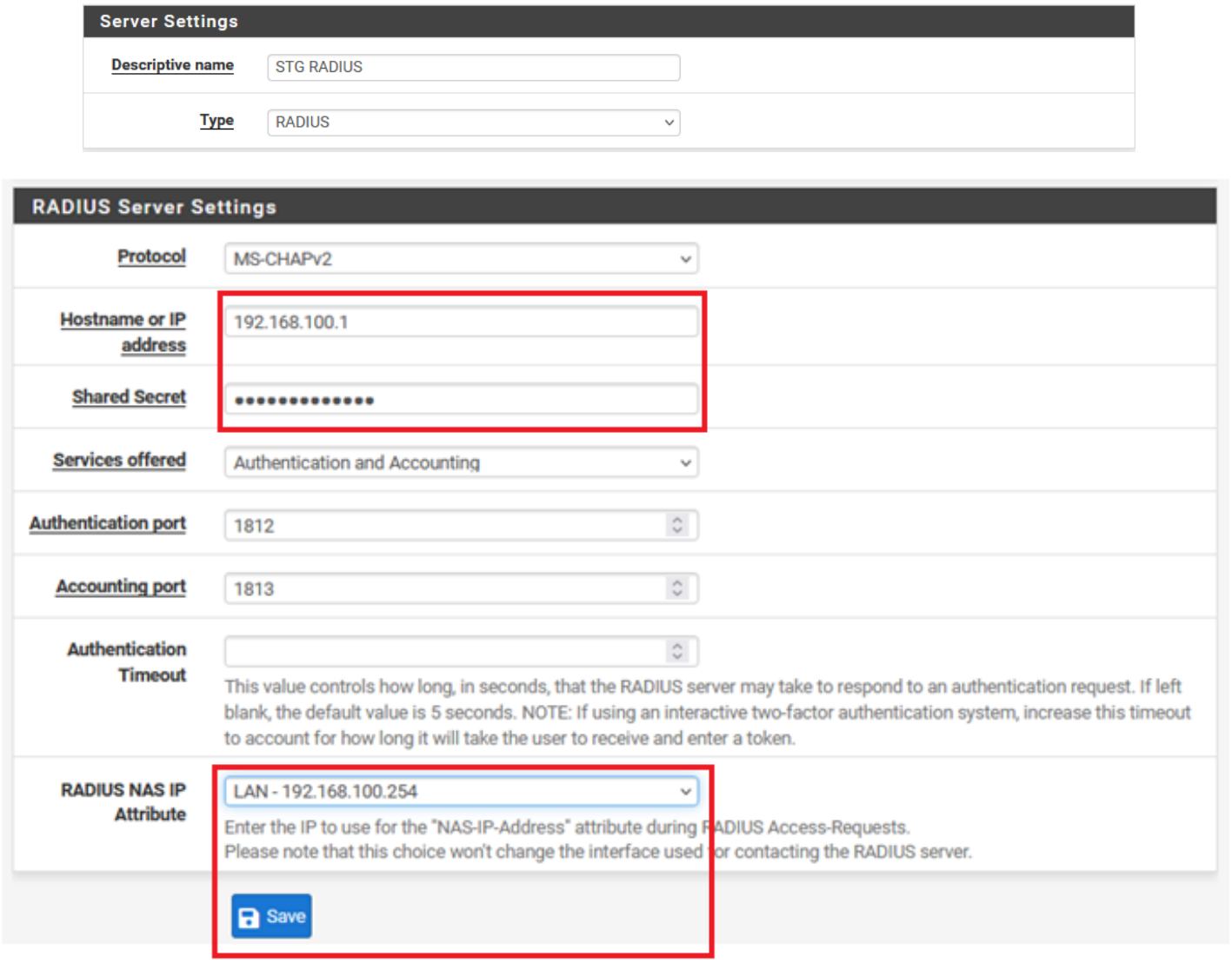
Naviguez dans le menu **System → User Manager → Authentication Server**, puis cliquez sur « **Add** ».

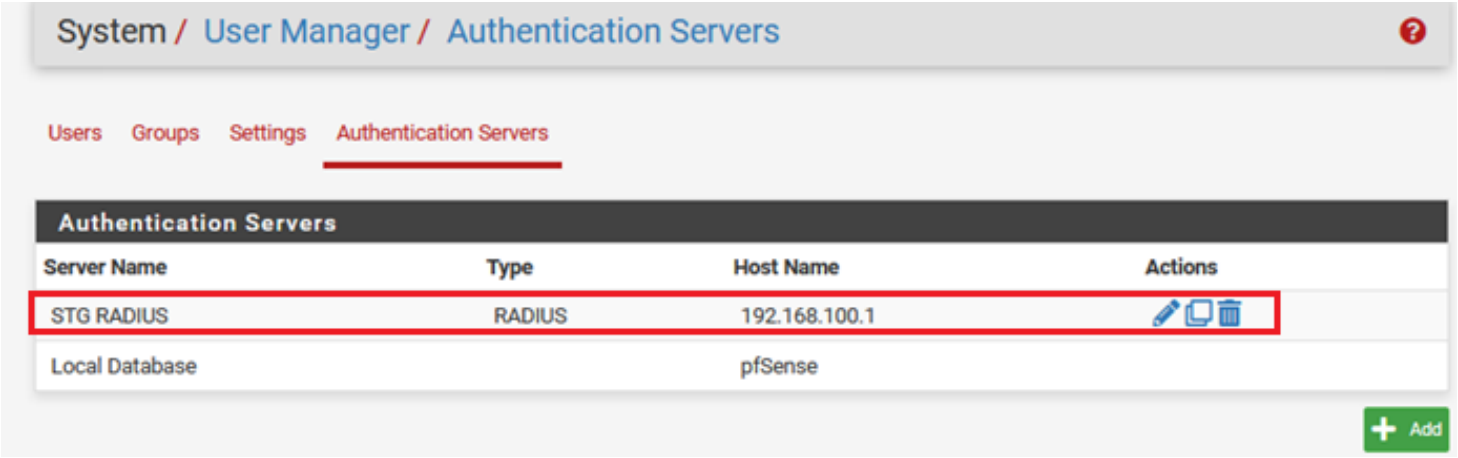


Ensuite, **configurez** les informations suivantes pour le nouveau serveur d'authentification (les termes entre parenthèses sont souvent les libellés dans l'interface) :

- **Nom convivial :** Indiquez un nom pour identifier ce serveur.
- **Type :** Sélectionnez **RADIUS**.
- **Adresse du serveur (Hostname or IP address) :** Saisissez l'adresse IP du serveur NPS principal.
- **Secret partagé (Shared Secret) :** Entrez la clé secrète qui **doit être identique** à celle configurée sur le serveur NPS.

Enfin, cliquez sur **Save** pour valider la création du serveur d'authentification.



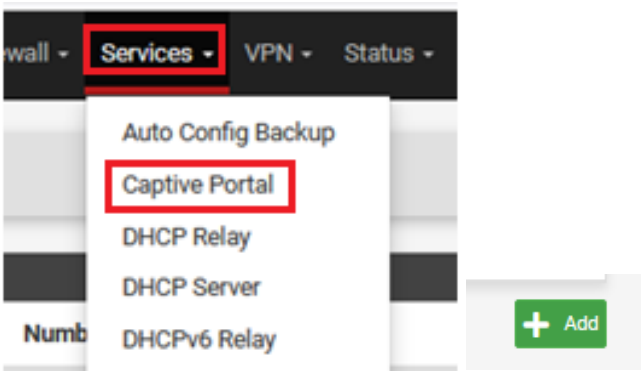


Le serveur d'authentification est ajouté correctement.

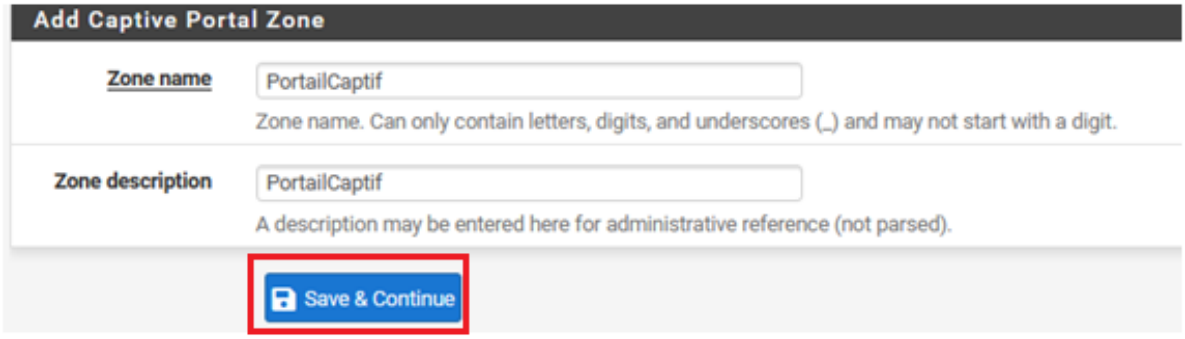
À présent, passons à la configuration du service Portail Captif sous pfSense.

Configuration du service portail captif

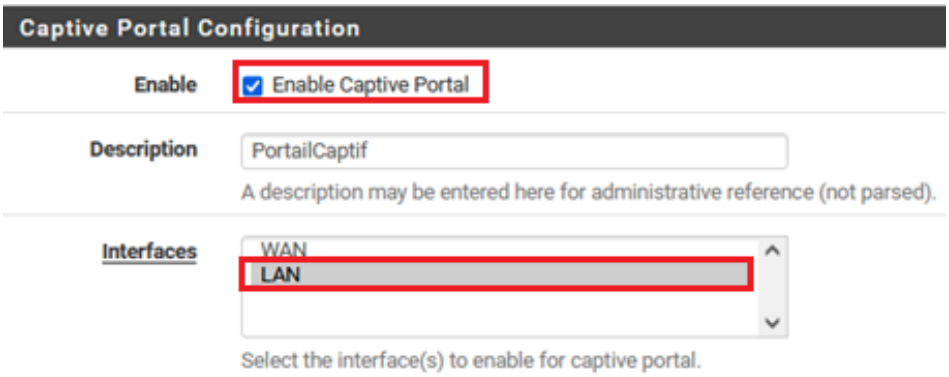
Naviguez dans le menu **Services → Portail Captif**, puis cliquez sur « **Ajouter** ».



Renseignez les informations demandées puis cliquez sur **Suivant.**

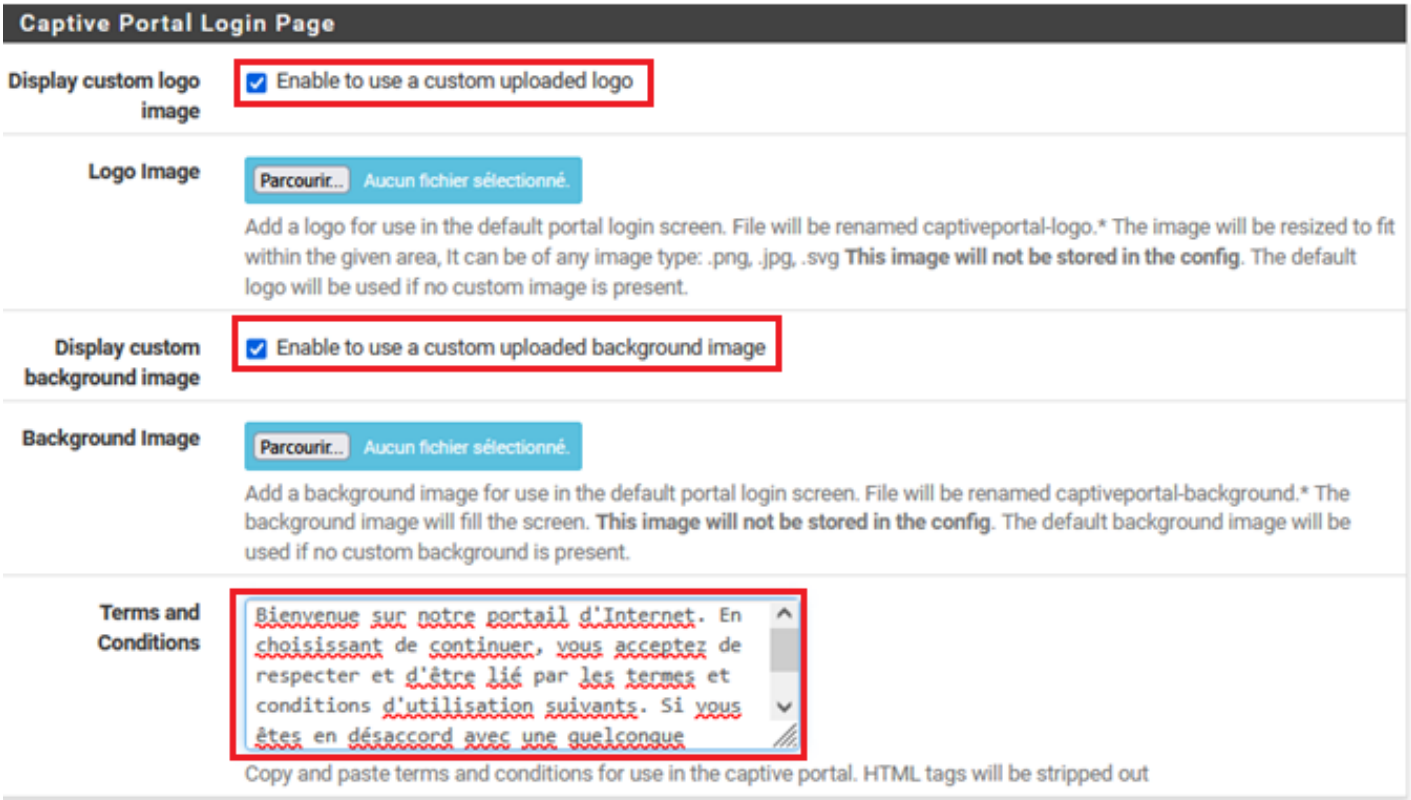


Cochez l'activation du portail captif, puis sélectionnez l'interface LAN.

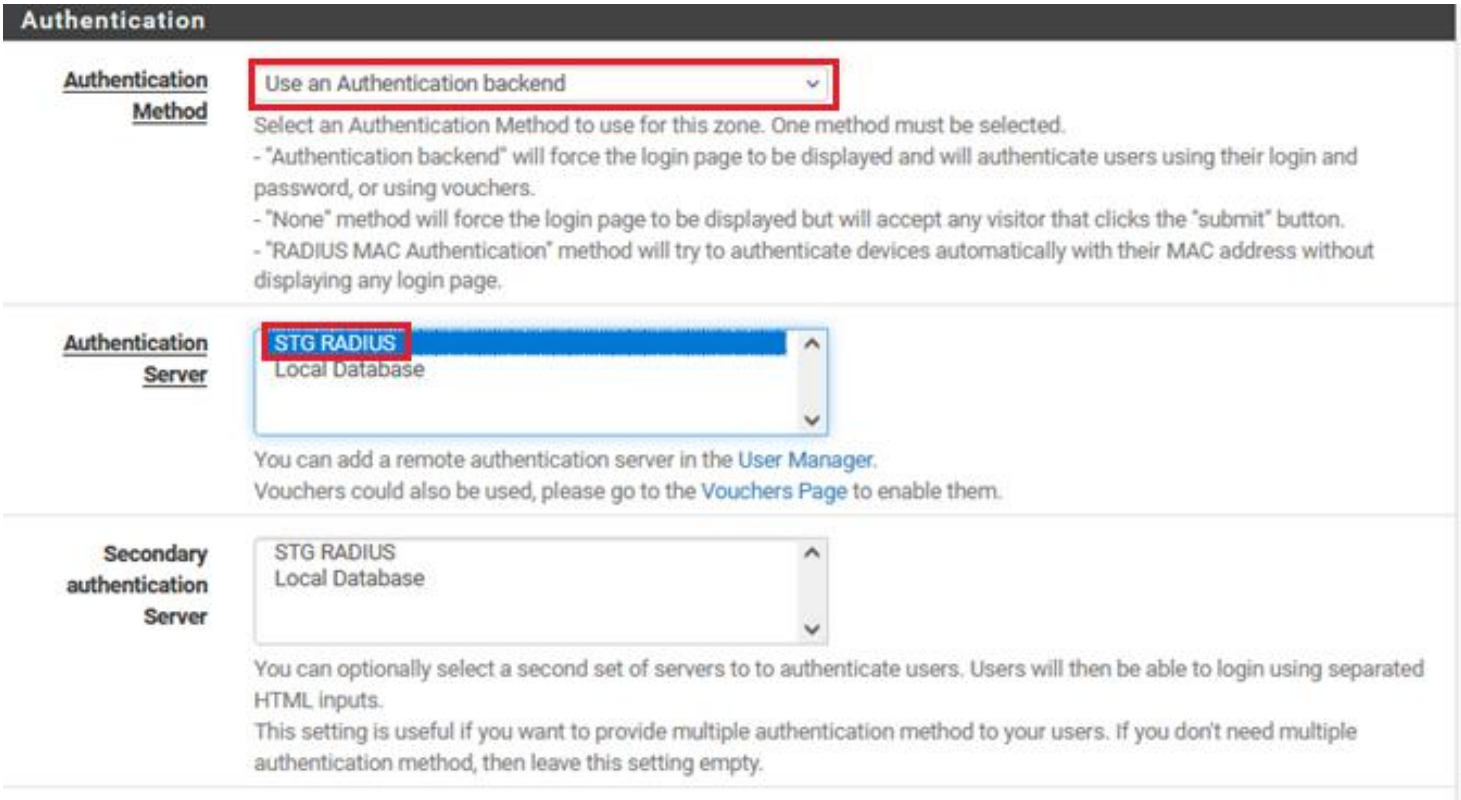


Ensuite, dans cette section, **vous pouvez configurer** des éléments de personnalisation tels qu'une image **pour le logo**, une image d'arrière-plan, ou encore les **termes et conditions d'utilisation** du portail captif afin d'informer les utilisateurs.

L'affichage de ces termes et conditions est **fortement recommandé** pour le respect des législations en vigueur et l'obtention du consentement des utilisateurs (notamment pour la conformité au **RGPD**), ce qui répond aux exigences spécifiées dans le cahier des charges.s

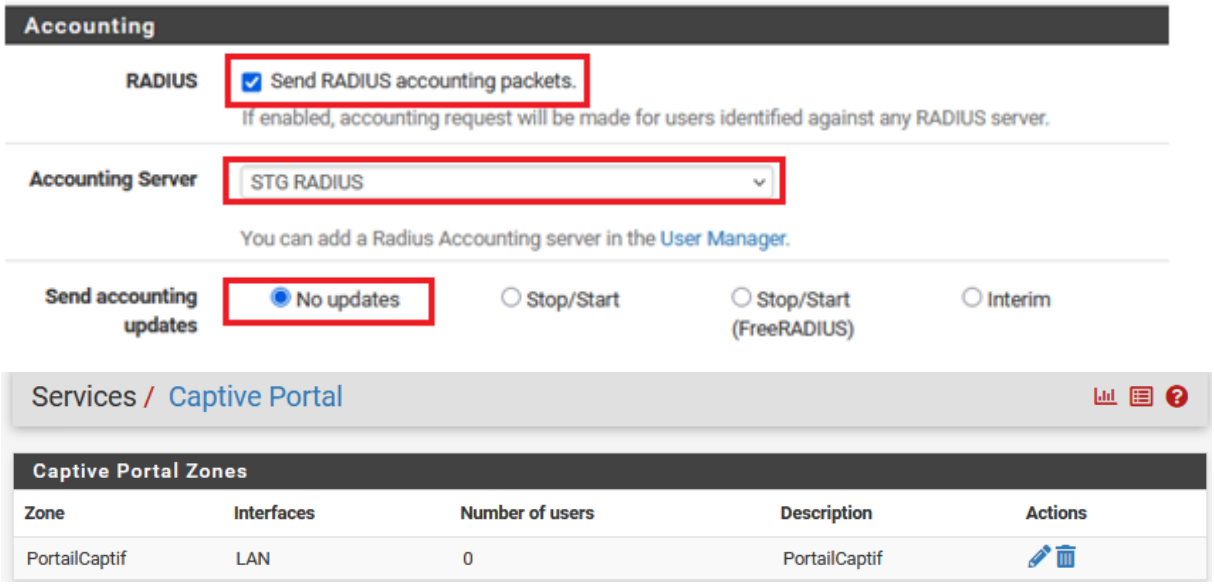


Choisissez la méthode d'authentification et sélectionnez le Serveur d'authentification créé précédemment



- **Cochez** la case **« Send RADIUS accounting packets »** pour activer la gestion des paquets RADIUS et permettre le monitoring de l'état du réseau et des connexions sur le serveur de destination (NPS).
- Pour l'**Accounting Server**, **choisissez** le serveur **STG RADIUS** configuré **précédemment**.
- Enfin, pour **« Send accounting updates »**, **cochez** l'option **« No Updates »** pour ne permettre aucune mise à jour d'accounting intermédiaire.

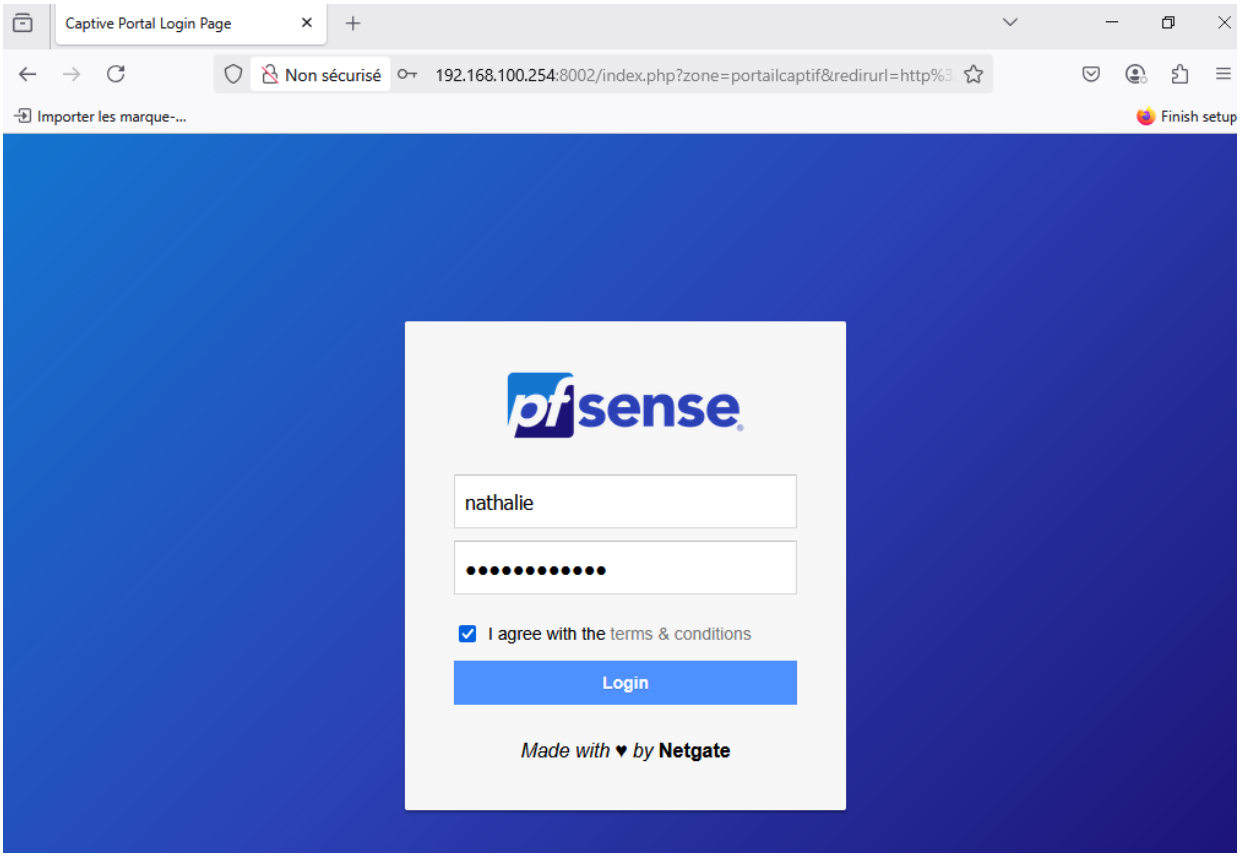
Puis **enregistrez** les paramètres configurés en cliquant sur **Save**.



À présent, **passons au** test de fonctionnement du portail captif.

Test d'intégration du portail captif

Pour effectuer les tests d'intégration, connectez-vous avec un compte utilisateur, puis ouvrez un navigateur Internet (Firefox, Microsoft Edge, Chrome, Brave, etc.).



Depuis Windows Server 2019, l'installation du service NPS n'ouvre pas les ports par défaut exploités par RADIUS qui sont les ports 1812,1813,1645, et 1646 en UDP sur les serveurs, bloquant ainsi toute requête d'authentification des utilisateurs.

Afin de résoudre ce problème, deux options sont sollicitées par l'équipe Microsoft :

1. Lancez la commande permettant de modifier l'identificateur de sécurité du compte de service pour détecter et autoriser efficacement le trafic RADIUS à travers le pare-feu Windows. Sans cette exception, le pare-feu supprime le trafic RADIUS.
2. Ajouter une règle personnalisée sur le pare-feu qui autorise les connexions entrantes à travers les ports mentionnés précédemment (1812,1813,1645,1646 UDP)

Modification du SID unique des services IAS

La commande permettant la modification du SID unique est la suivante (à exécuter sur une invite de commande ou PowerShell avec les droits d'administrateur) :

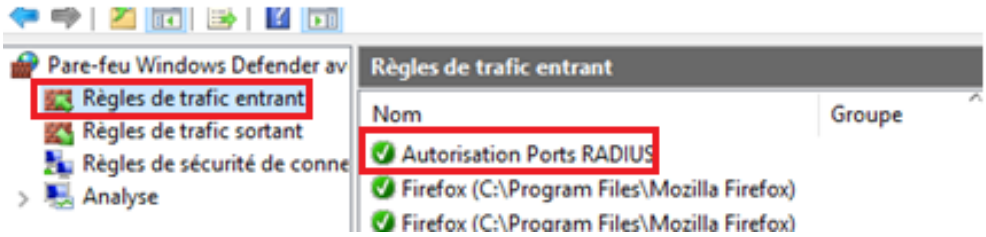
```
PS C:\Users\Administrateur> sc.exe sidtype IAS unrestricted
```

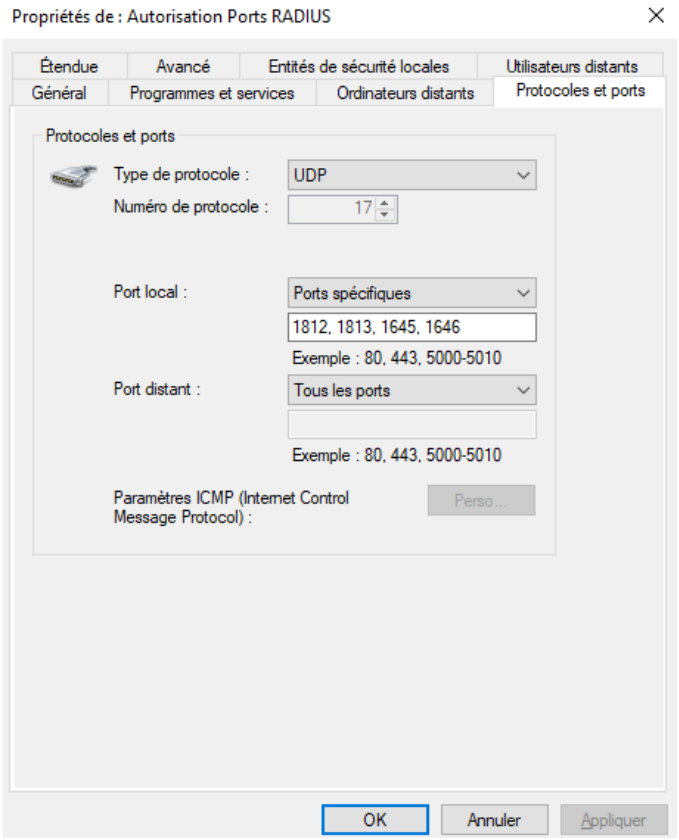
Après l'exécution de la commande, il vous faudra par la suite redémarrer le serveur pour appliquer les modifications apportées.

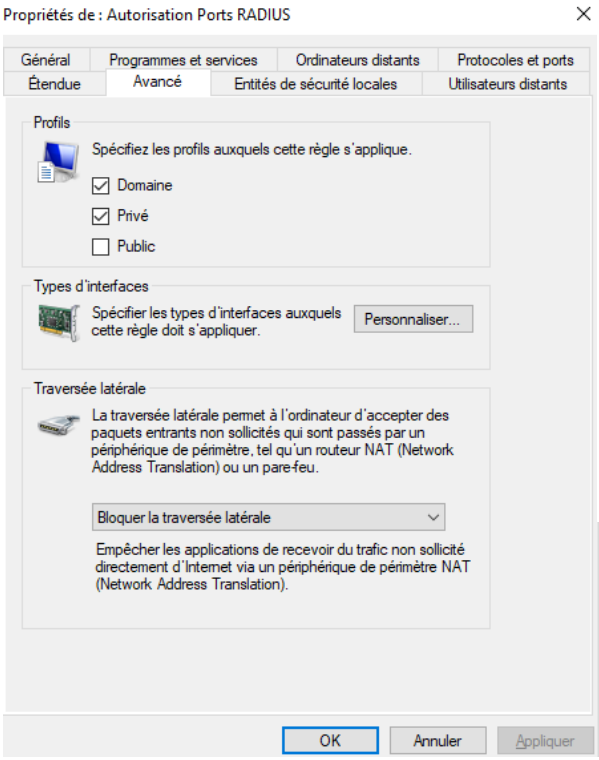
D'où l'intérêt de la seconde option, qui ne nécessite pas de redémarrer le serveur, mais de rajouter une règle qui autorise le flux sur le pare-feu de Windows.

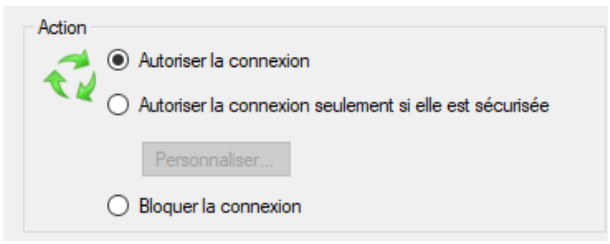
Ajout règle pare-feu Windows autorisant les ports par défaut RADIUS

Nous nous limiterons sur la méthode graphique, mais rien ne vous empêche d'effectuer les opérations avec PowerShell, ou encore via les commandes de l'invite de commande.



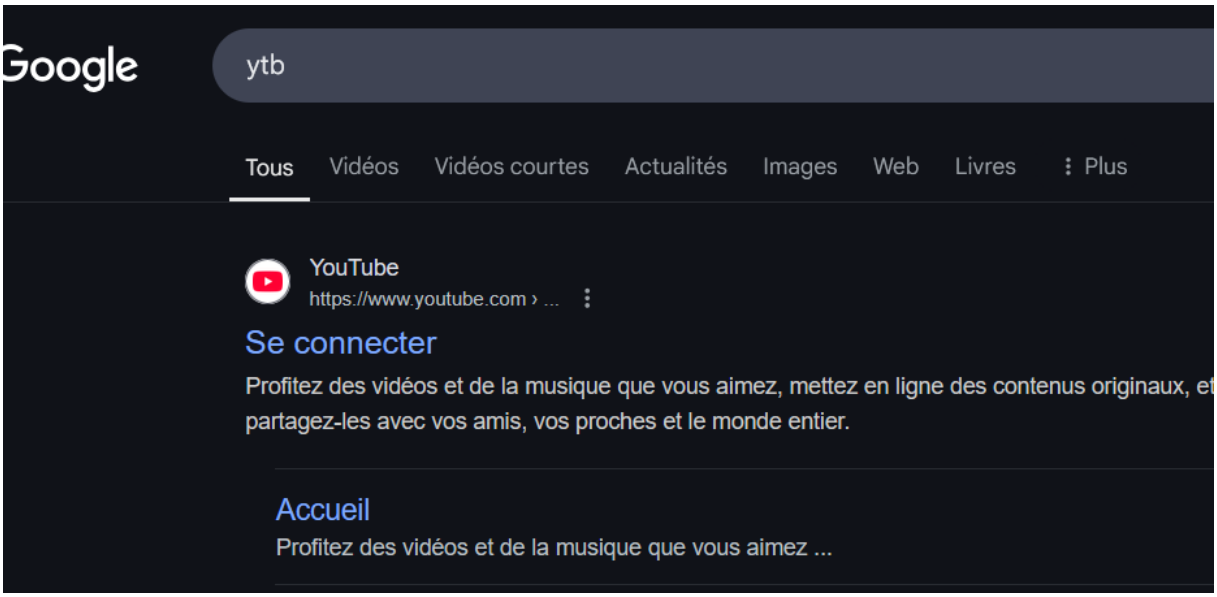

Propriétés de : Autorisation Ports RADIUS
Étendue
Avancé
Entités de sécurité locales
Utilisateurs distants
Général
Programmes et services
Ordinateurs distants
Protocoles et ports
Protocoles et ports
Type de protocole :
UDP
Numéro de protocole :
17
Port local :
Ports spécifiques
1812, 1813, 1645, 1646
Exemple : 80, 443, 5000-5010
Port distant :
Tous les ports
Exemple : 80, 443, 5000-5010
Paramètres ICMP (Internet Control Message Protocol) :
Perso...
OK
Annuler
Appliquer


Propriétés de : Autorisation Ports RADIUS
Général
Programmes et services
Ordinateurs distants
Protocoles et ports
Étendue
Avancé
Entités de sécurité locales
Utilisateurs distants
Profils
Spécifiez les profils auxquels cette règle s'applique.
Domaine
Privé
Public
Types d'interfaces
Spécifier les types d'interfaces auxquels cette règle doit s'appliquer.
Personnaliser...
Traversée latérale
La traversée latérale permet à l'ordinateur d'accepter des paquets entrants non sollicités qui sont passés par un périphérique de périmètre, tel qu'un routeur NAT (Network Address Translation) ou un pare-feu.
Bloquer la traversée latérale
Empêcher les applications de recevoir du trafic non sollicité directement d'Internet via un périphérique de périmètre NAT (Network Address Translation).
OK
Annuler
Appliquer

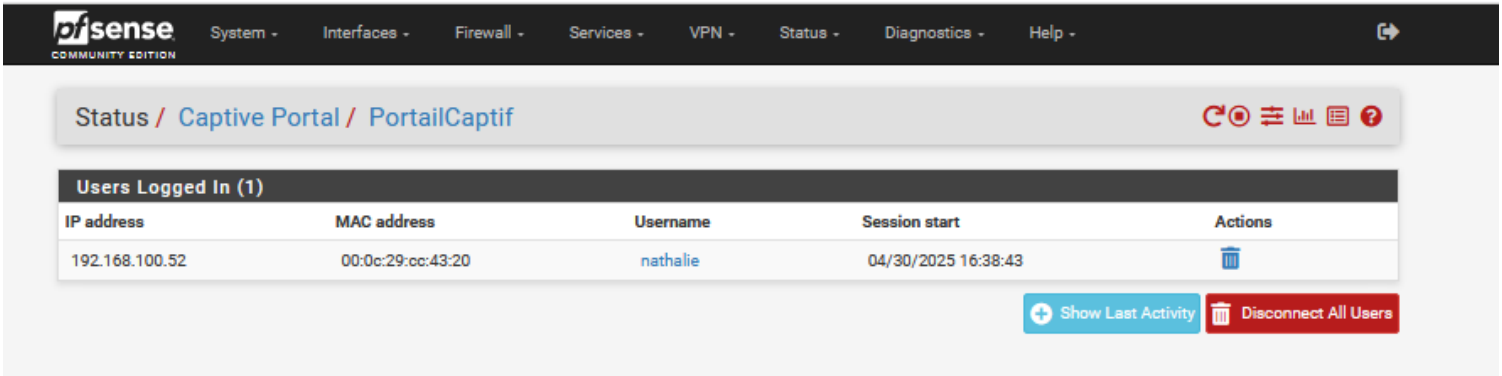

Action
Autoriser la connexion
Autoriser la connexion seulement si elle est sécurisée
Personnaliser...
Bloquer la connexion

A présent, les requêtes d'authentification sont autorisées sur le réseau, et les utilisateurs pourront ainsi par la suite se connecter au portail captif.

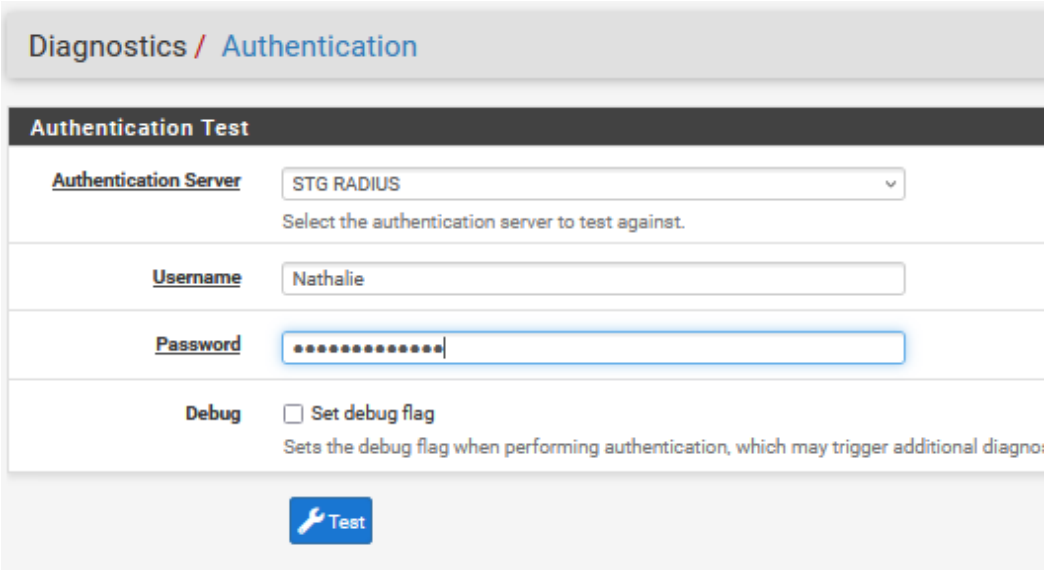
Après authentification, les utilisateurs ont bel et bien accès à Internet.



Nous pouvons également voir dans la liste des utilisateurs connecté sur pfSense en allant sur **Status → Captive Portal** :



Enfin, nous pouvons également tester le bon fonctionnement de nos serveurs d'authentification sur pfSense en allant dans **Diagnostics → Authentication**. Puis renseignez les identifiants AD et cliquez sur **Test** :



De cette manière, vous pouvez déjà savoir en amont si le serveur d'authentification accepte la requête d'authentification.