

FOG Project

Guide Technique Complet

Deploiement d'images reseau par PXE Boot - BTS SIO SISR - Projet E6

Projet	BTS SIO SISR - Deploiement d'images reseau FOG
Etudiant	Luc-Augustin KONE
Serveur	SRV-LOG - 192.168.10.2 - Ubuntu Server 24.04 LTS
Stack	FOG Project 1.5.10 + iPXE + UDPcast + FOG Service 0.13.0
Domaine AD	srvlog.lan - Windows Server 2022 (192.168.10.10)
Date	Avril 2026

PARTIE 1 - CONTEXTE ET ARCHITECTURE

1. Contexte et Objectifs

Dans toute infrastructure informatique professionnelle, le déploiement d'images système de manière centralisée et automatisée est une pratique fondamentale. Elle permet de gagner du temps lors de l'installation de nouveaux postes, de garantir la cohérence des configurations et de s'assurer que toutes les machines rejoignent le domaine Active Directory de manière transparente.

Ce document détaille la mise en place d'une infrastructure de déploiement d'images basée sur FOG Project, installée sur un serveur Ubuntu Server 24.04 LTS, intégrée dans l'environnement Active Directory existant (srvlog.lan), avec capture et déploiement automatique d'images Windows 10.

1.1 Architecture de l'infrastructure

Machine	Role	IP	OS
SRV-LOG	Serveur FOG + TFTP + DHCP + NFS	192.168.10.2	Ubuntu Server 24.04
CL-WIN	Machine master (capture image)	DHCP	Windows 10 Pro
WIN-DEP-01	Machine cible (déploiement)	DHCP	Windows 10 (déploié)
SRV-AD	Contrôleur de domaine AD/DNS	192.168.10.10	Windows Server 2022

1.2 Flux de déploiement

Etape	Protocole	Description
1	DHCP	La machine cible obtient une IP et l'adresse du serveur TFTP
2	TFTP	Téléchargement du binaire iPXE (undionly.kpxe ou ipxe.efi)
3	iPXE	Chargement du menu PXE FOG via HTTP
4	HTTP	Affichage du menu de déploiement - sélection de l'image
5	NFS	Transfert de l'image depuis /images/ vers la machine cible
6	AD	Jonction automatique au domaine srvlog.lan via unattend.xml

1.3 Technologies utilisées

Technologie	Version	Role
FOG Project	1.5.10.1815	Serveur de déploiement PXE - interface web de gestion
iPXE	intégrée	Menu PXE dynamique et boot réseau
UDPCast	intégrée	Transfert multicast des images
Apache2	2.4.x	Serveur web pour l'interface FOG Management
PHP-FPM	8.x	Moteur PHP pour l'interface web FOG
MySQL/MariaDB	intégrée	Base de données FOG (hosts, images, tâches)
FOG Service	0.13.0	Agent Windows (renommage, tâches, jonction AD)
Sysprep	v3.14	Préparation de l'image master Windows

unattend.xml	-	Automatisation OOBE (jonction AD, compte, langue)
--------------	---	---

PARTIE 2 - INSTALLATION ET CONFIGURATION

2. Installation de FOG Project sur Ubuntu Server

FOG Project est une solution open source de clonage réseau. Son installation sur Ubuntu Server 24.04 LTS configure automatiquement tous les services nécessaires : Apache, PHP-FPM, MySQL, TFTP, NFS et DHCP.

2.1 Téléchargement et installation

```
# Cloner le depot FOG depuis GitHub
git clone https://github.com/FOGProject/fogproject.git

# Se placer dans le repertoire et lancer l'installateur
cd fogproject/bin
sudo bash installfog.sh
```

Important : Le script installfog.sh configure automatiquement Apache, PHP-FPM, MySQL, TFTP et NFS. Répondre N à la question DHCP si un serveur DHCP existe déjà sur le réseau.

2.2 Accès à l'interface de gestion

Après installation, l'interface web FOG est accessible depuis n'importe quel navigateur sur le réseau :

```
http://192.168.10.2/fog/management/
```

- Identifiants par défaut : fog / password
- Changer le mot de passe dès la première connexion

3. Installation du FOG Service sur Windows

Le FOG Service est l'agent Windows installé sur les machines clientes. Il permet le renommage automatique, l'exécution de tâches et la jonction AD après déploiement.

3.1 Commande d'installation

Utiliser FOGService_fixed-tls.msi (version corrigée TLS) et installer en ligne de commande depuis CMD Administrateur :

```
msiexec /i "C:\Users\admin\Downloads\FOGService_fixed-tls.msi" /qn
HTTPS=0 WEBADDRESS=192.168.10.2 WEBROOT=/fog
/l*v "C:\fog_install.log"
```

3.2 Explication des paramètres

Paramètre	Valeur	Description
/qn	-	Mode silencieux - aucune interface graphique
HTTPS=0	0	Forcer la communication en HTTP (pas HTTPS)
WEBADDRESS	192.168.10.2	Adresse IP du serveur FOG
WEBROOT	/fog	Chemin web de l'interface FOG (pas l'IP)
/l*v	C:\fog_install.log	Journal verbose de l'installation

3.3 Verification

```
# Verifier l'etat du service
sc query FOGService

# Demarrer si arrete
net start FOGService

# Consulter le journal FOG
type C:\fog.log
```

Apres installation et redemarrage, FOG Service se met a jour automatiquement vers v0.13.0. La machine sera renommee et enregistree dans l'interface FOG automatiquement.

PARTIE 3 - PREPARATION DE L'IMAGE MASTER

4. Preparation de l'image master (Sysprep)

Le sysprep generalise une installation Windows en supprimant tous les identifiants uniques (SID, nom de machine, profils) pour permettre son deploiement sur d'autres machines. C'est une etape obligatoire avant toute capture d'image FOG.

4.1 Script SetupComplete.cmd

Ce script s'executera automatiquement apres chaque deploiement pour installer FOG Service sur la nouvelle machine :

```
# 1 - Creer le dossier
mkdir C:\Windows\Setup\Scripts

# 2 - Copier le MSI
copy "C:\Users\admin\Downloads\FOGService_fixed-tls.msi" C:\Windows\Setup\Scripts\

# 3 - Contenu de SetupComplete.cmd
@echo off
msiexec /i "C:\Windows\Setup\Scripts\FOGService_fixed-tls.msi" /qn
HTTPS=0 WEBADDRESS=192.168.10.2 WEBROOT=/fog /l*v "C:\fog_install.log"
```

4.2 Fichier unattend.xml

Le fichier unattend.xml automatise integralement la configuration OOBE de Windows. Il doit etre place dans C:\Windows\System32\Sysprep\ avant le sysprep.

4.2.1 Balises OOBE et leur role

Balise OOBE	Role
HideEULAPage	Cache la page de licence Windows
HideLocalAccountScreen	Cache l'ecran de creation de compte local
HideOEMRegistrationScreen	Cache l'enregistrement OEM
HideOnlineAccountScreens	Cache la connexion au compte Microsoft
HideWirelessSetupInOOBE	Cache la configuration WiFi
SkipMachineOOBE	Passe toute la configuration machine
SkipUserOOBE	Passe toute la configuration utilisateur
NetworkLocation=Work	Definit le reseau comme Travail automatiquement
ProtectYourPC=3	Desactive les questions de confidentialite

4.2.2 Passes et composants

Pass	Composant	Fonction
specialize	Microsoft-Windows-UnattendedJoin	Jonction automatique au domaine srvlog.lan
specialize	Microsoft-Windows-Shell-Setup	Nom de machine aleatoire unique (*)
oobeSystem	Microsoft-Windows-International-Core	Langue FR, clavier AZERTY (040c:0000040c)

oobeSystem	Shell-Setup / OOBE	Masquage de toutes les questions OOBE
oobeSystem	UserAccounts / LocalAccount	Creation compte local admin / P@ssword
oobeSystem	AutoLogon	Connexion automatique (1 fois)
oobeSystem	FirstLogonCommands	Execution SetupComplete.cmd

4.2.3 Contenu complet

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<unattend xmlns="urn:schemas-microsoft-com:unattend"
  xmlns:wcm="http://schemas.microsoft.com/WMIconfig/2002/State"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">

  <settings pass="specialize">
    <component name="Microsoft-Windows-UnattendedJoin" ...>
      <Identification>
        <Credentials>
          <Domain>srvlog.lan</Domain>
          <Password>MotDePasseAdmin</Password>
          <Username>Administrateur</Username>
        </Credentials>
        <JoinDomain>srvlog.lan</JoinDomain>
      </Identification>
    </component>
    <component name="Microsoft-Windows-Shell-Setup" ...>
      <ComputerName>*</ComputerName>
    </component>
  </settings>

  <settings pass="oobeSystem">
    <component name="Microsoft-Windows-International-Core" ...>
      <InputLocale>040c:0000040c</InputLocale>
      <SystemLocale>fr-FR</SystemLocale>
      <UILanguage>fr-FR</UILanguage>
      <UserLocale>fr-FR</UserLocale>
    </component>
    <component name="Microsoft-Windows-Shell-Setup" ...>
      <OOBE>
        <HideEULAPage>true</HideEULAPage>
        <HideLocalAccountScreen>true</HideLocalAccountScreen>
        <HideOEMRegistrationScreen>true</HideOEMRegistrationScreen>
        <HideOnlineAccountScreens>true</HideOnlineAccountScreens>
        <HideWirelessSetupInOOBE>true</HideWirelessSetupInOOBE>
        <SkipMachineOOBE>true</SkipMachineOOBE>
        <SkipUserOOBE>true</SkipUserOOBE>
        <NetworkLocation>Work</NetworkLocation>
        <ProtectYourPC>3</ProtectYourPC>
      </OOBE>
      <UserAccounts><LocalAccounts>
        <LocalAccount wcm:action="add">
          <Name>admin</Name>
          <Group>Administrators</Group>
          <Password><Value>P@ssword</Value><PlainText>true</PlainText></Password>
        </LocalAccount>
      </LocalAccounts></UserAccounts>
      <AutoLogon>
        <Username>admin</Username><Enabled>true</Enabled><LogonCount>1</LogonCount>
        <Password><Value>P@ssword</Value><PlainText>true</PlainText></Password>
```

```
</AutoLogon>
<FirstLogonCommands>
  <SynchronousCommand wcm:action="add">
    <CommandLine>C:\Windows\Setup\Scripts\SetupComplete.cmd</CommandLine>
    <Order>1</Order>
  </SynchronousCommand>
</FirstLogonCommands>
</component>
</settings>
</unattend>
```

4.3 Lancement du Sysprep

Une fois le fichier unattend.xml cree et les packages problematiques supprimes, lancer le sysprep depuis CMD Administrateur :

```
C:\Windows\System32\Sysprep\sysprep.exe /oobe /generalize
/unattend:C:\Windows\System32\Sysprep\unattend.xml /shutdown
```

La machine s'eteint automatiquement une fois le sysprep termine. Ne pas la rallumer avant d'avoir cree la tache de capture dans FOG.

PARTIE 4 - CAPTURE ET DEPLOIEMENT D'IMAGE

5. Capture de l'image Windows-Base

5.1 Créer l'image dans FOG

- FOG Management > Image Management > Add New Image
- Name : Windows-Base
- OS : Windows 10
- Image Type : Single Disk - Multiple Partitions
- Storage Group : default > Sauvegarder

5.2 Assigner et lancer la capture

- FOG Management > Host Management > CL-WIN > champ Image : Windows-Base
- Basic Tasks > Capture > mettre en queue
- Demarrer la VM CL-WIN - boot PXE automatique
- FOG lance FOS (FOG OS) et démarre la capture

Resultat : image Windows-Base capturee avec succes — **42,67 GB** stockee dans /images/ sur SRV-LOG.

6. Deploiement d'image sur une machine cible

6.1 Configuration FOG

Parametre FOG	Section	Valeur	Description
IMAGE LIST MENU	FOG Boot Settings	Coche	Affiche la liste des images au boot PXE
PXE MENU TIMEOUT	FOG Boot Settings	0	Attend indefiniment la selection
NO MENU	FOG Boot Settings	Decoche	Affiche le menu PXE normalement
ADVANCED MENU LOGIN	FOG Boot Settings	Decoche	Supprime la demande username/password
KEYMAP	General Settings	fr	Clavier AZERTY dans l'environnement FOS
QUICKREG AUTOPOP	FOG Quick Registration	Decoche	Pas de deploiement automatique

6.2 Procedure de deploiement

- Demarrer la machine cible (WIN-DEP-01) en PXE Boot
- Le menu FOG s'affiche avec la liste des images disponibles
- Selectionner Windows-Base
- FOG deploie l'image - barre de progression visible
- La machine redemarree automatiquement
- Windows démarre : OOBÉ silencieux, compte admin cree, jonction AD automatique
- SetupComplete.cmd s'exécute : FOG Service installe automatiquement

6.3 Deploiement multicast

Le multicast permet de deployer la meme image sur plusieurs machines simultanement avec a peine plus de bande passante.

- FOG > Group Management > creer un groupe (ex : Deploiement-Windows)
- Ajouter les machines cibles au groupe
- Assigner l'image Windows-Base au groupe
- Cliquer sur l'icone Multicast > Task

FOG attend que toutes les machines du groupe soient connectees avant de demarrer. Le deploiement ira a la vitesse de la machine la plus lente.

PARTIE 5 - PROBLEMES RENCONTRES ET SOLUTIONS

7. Problemes rencontres et solutions

Cette partie regroupe l'ensemble des problemes rencontres au cours du projet FOG, avec pour chacun le symptome observe, la cause identifiee et la solution appliquee.

7.1 Problemes lies a l'installation du FOG Service

Probleme 1 — Erreur InstallCert (code 1603) - TLS 1.0 rejete

Symptome : CustomAction InstallCert returned actual error code 1603. L'installation du certificat CA echoue meme apres import manuel.

Cause : Le client FOG 0.12.0 utilise .NET 4.5.x qui envoie un TLS Client Hello en TLS 1.0. Les versions modernes d'Apache rejettent cette connexion. Aggrave si MsiSystemRebootPending=1 (redemarrage en attente).

Solution : Utiliser FOGService_fixed-tls.msi + redemarrer la machine avant installation + parametre HTTPS=0.

```
msiexec /i "FOGService_fixed-tls.msi" /qn HTTPS=0
        WEBADDRESS=192.168.10.2 WEBROOT=/fog /l*v "C:\fog_install.log"
```

Probleme 2 — Boucle refresh infinie sur l'interface FOG (HSTS)

Symptome : La page FOG Management s'actualise en boucle sans jamais afficher le login. Impossible d'accéder à l'interface en HTTP.

Cause : Apache envoie le header Strict-Transport-Security: max-age=31536000 meme en HTTP. Le navigateur le memorise et force HTTPS pendant 1 an.

Solution : Commenter le bloc VirtualHost *:443 dans Apache + vider le cache HSTS dans Firefox.

```
# Firefox : about:config
# network.stricttransportsecurity.preloadlist -> false
# Puis vider les donnees de navigation
```

7.2 Problemes lies au Sysprep

Probleme 3 — Reserved Storage bloquant le sysprep (0x800F0975)

Symptome : Audit mode cannot be turned on if reserved storage is in use. Le sysprep refuse de se lancer.

Cause : Windows 10 reserve de l'espace disque pour les mises a jour. Une operation de maintenance Windows Update est en cours en arriere-plan.

Solution : Attendre la fin des mises a jour, arreter Windows Update, vider le cache, puis desactiver le Reserved Storage.

```
net stop wuauserv
net stop bits
rmdir /s /q C:\Windows\SoftwareDistribution\Download
DISM /Online /Set-ReservedStorageState /State:Disabled
```

Probleme 4 — Packages AppX non provisiones bloquant le sysprep (0x80073cf2)

Symptome : Package Microsoft.LanguageExperiencePackfr-FR was installed for a user, but not provisioned for all users. Meme erreur ensuite pour BingSearch, CrossDevice, Copilot.

Cause : Des packages Microsoft Store installes pour l'utilisateur courant uniquement sont incompatibles avec sysprep /generalize.

Solution : Supprimer chaque package bloquant via PowerShell Administrateur.

```
Get-AppxPackage -Name "*LanguageExperiencePack*" -AllUsers | Remove-AppxPackage -AllUsers
Get-AppxPackage -Name "*BingSearch*" -AllUsers | Remove-AppxPackage -AllUsers
Get-AppxPackage -Name "*CrossDevice*" -AllUsers | Remove-AppxPackage -AllUsers
Get-AppxPackage -Name "*Copilot*" -AllUsers | Remove-AppxPackage -AllUsers
```

Probleme 5 — Erreur fatale sysprep - unattend.xml introuvable + machine etat invalide

Symptome : UnattendFindAnswerFile: Explicitly provided unattend file does not exist. + RunDlls:Not running DLLs; machine in invalid state (0x8007001F).

Cause : Le fichier unattend.xml n'existait pas lors du premier lancement. Après l'echec, la machine est dans un etat broken (GeneralizationState corrompu dans le registre).

Solution : Reparer le registre sysprep puis recree le fichier unattend.xml.

```
reg add "HKLM\SYSTEM\Setup\Status\SysprepStatus" /v "GeneralizationState" /t REG_DWORD /d 7 /f
reg add "HKLM\SYSTEM\Setup\Status\SysprepStatus" /v "CleanupState" /t REG_DWORD /d 2 /f
```

Probleme 6 — Namespace wcm manquant dans unattend.xml (ligne 20, colonne 11)

Symptome : Outil de preparation systeme v.3.14 : Windows n'a pas pu analyser le fichier de reponses. L'erreur a ete detectee a la ligne 20, colonne 11.

Cause : La balise <unattend> ne declarait pas le namespace xmlns:wcm requis pour l'attribut wcm:action="add" utilise dans les balises LocalAccount et FirstLogonCommands.

Solution : Ajouter xmlns:wcm dans la balise d'ouverture <unattend>.

```
<!-- AVANT (incorrect) -->
<unattend xmlns="urn:schemas-microsoft-com:unattend">

<!-- APRES (correct) -->
<unattend xmlns="urn:schemas-microsoft-com:unattend"
          xmlns:wcm="http://schemas.microsoft.com/WMICConfig/2002/State">
```

Probleme 7 — Microsoft.Copilot erreur fatale sysprep (0x80073cf1)

Symptome : Package Microsoft.Copilot_0.4.2.0_neutral__8wekyb3d8bbwe failed waiting for remove operation to complete with hr = 0x80073cf1.

Cause : Le package Microsoft Copilot reste bloqué dans un etat intermediaire pendant la phase de generalisation et provoque une erreur fatale.

Solution : Supprimer le package Copilot + reparer l'etat sysprep dans le registre + relancer.

```
Get-AppxPackage -Name "*Copilot*" -AllUsers | Remove-AppxPackage -AllUsers
reg add "HKLM\SYSTEM\Setup\Status\SysprepStatus" /v "GeneralizationState" /t REG_DWORD /d 7 /f
reg add "HKLM\SYSTEM\Setup\Status\SysprepStatus" /v "CleanupState" /t REG_DWORD /d 2 /f
```

7.3 Tableau recapitulatif des problemes

#	Composant	Code	Symptome resume	Solution resume
1	FOG Service	1603	InstallCert echoue	FOGService_fixed-tls.msi + HTTPS=0
2	Apache/HSTS	-	Page FOG refresh en boucle	Vider cache HSTS Firefox
3	Sysprep	0x800F0975	Reserved Storage en cours	DISM /Set-ReservedStorageState Disabled
4	Sysprep AppX	0x80073cf2	LanguageExperiencePack bloquant	Remove-AppxPackage -AllUsers

5	Sysprep AppX	0x80073cf2	BingSearch/CrossDevice bloquants	Remove-AppxPackage - AllUsers
6	Sysprep	0x8007001F	Machine etat invalide apres echec	Reparer registre GeneralizationState=7
7	unattend.xml	ligne 20	Namespace wcm manquant	Ajouter xmlns:wcm dans <unattend>
8	Sysprep	0x80073cf1	Copilot erreur fatale	Remove Copilot + reparer registre

PARTIE 6 - RESULTATS ET CONCLUSION

8. Resultats obtenus

Serveur FOG 1.5.10 installe et accessible sur <http://192.168.10.2/fog/management/>
PXE Boot fonctionnel - machines clientes bootent automatiquement sur le menu FOG
Image Windows-Base capturee avec succes (42,67 GB) via sysprep + unattend.xml
Deploiement PXE operationnel - selection libre de l'image via IMAGE LIST MENU
Jonction automatique au domaine srvlog.lan verifiee apres deploiement
FOG Service v0.13.0 installe automatiquement via SetupComplete.cmd
Compte local admin cree automatiquement, OOBE entierement silencieux
Langue francaise et clavier AZERTY configures dans unattend.xml
Machine WIN-DEP-01 deployee et operationnelle sans aucune intervention manuelle

9. Conclusion

La mise en place de l'infrastructure FOG Project a permis de mettre en oeuvre une solution professionnelle de deploiement d'images reseau, couvrant l'ensemble des competences BTS SIO SISR relatives a l'administration des systemes et des reseaux.

Les nombreux problemes rencontres (erreurs TLS, HSTS, Reserved Storage, packages AppX, namespace XML manquant) ont constitue de veritables apprentissages techniques. Chaque probleme a ete diagnostique methodiquement en analysant les logs systeme, les codes erreur Windows et la documentation officielle.

L'infrastructure est desormais completement operationnelle et permet le deploiement de machines Windows en quelques minutes, avec jonction AD automatique et installation silencieuse de l'agent FOG - sans aucune intervention manuelle sur la machine cliente.