

05 JUILLET 2024



---

Rapport de Stage

**Advolis Orfis**

03 Juin & 05 Juillet 2024

---

Stage 1<sup>er</sup> année

Alexandre Faubladier—anette

*Alexandre.faublanette@gmail.com*

Advolis Orfis

Villeurbanne

Version 2024

BTS SIO 1<sup>ère</sup> année | SISR

Version	Contexte	Date	Auteur
V0.0	Début de stage	03/06/2024	Alexandre F.A
V1.0	Milieux de stage	21/06/2024	Alexandre F.A
V2.0	Fin de stage	05/07/2024	Alexandre F.A

## Table des matières

<b>1. Préface</b> .....	1
1.1. Aperçu .....	1
1.2. Remerciements .....	1
<b>2. Qui suis-je ?</b> .....	2
<b>3. Présentation de l'entreprise</b> .....	2
<b>4. Lexique</b> .....	3
<b>5. Documentation</b> .....	6
5.1 Mise en place d'une solution de middleware sur Ubuntu serveur. ....	6
5.2 Création d'un VM Ubuntu serveur 22.04 sous Hyper-V .....	7
5.2.1 Utilisation d'Hyper-V .....	7
5.2.2 Configuration du serveur .....	8
5.3 Gestion, paramétrage et déploiement de sondes .....	8
<b>6. Objectifs du stage</b> .....	9
6.1 Mise en place d'un logiciel de supervision au sein de l'entreprise. ....	9
6.2 Mise en place et configuration des sondes pour Zabbix .....	10
6.3 Prendre en main une VM sous Hyper-V .....	11
6.4 Missions secondaires ? .....	12
6.4.1 Présentation de la solution devant des pairs .....	12
6.4.2 Dépannage de la VM GLPi .....	12
6.4.3 Mise en place d'une découverte réseau, .....	13
6.4.4 Création d'un nouveau module effectuant un test de connectivité .....	13
6.4.5 Configuration des routeurs (SNMP) .....	19
6.4.6 Aide au personnel .....	20
<b>7. Déroulé du stage</b> .....	20
7.1 Introduction et début dans l'entreprise .....	20
7.2 Les Missions principales .....	21
7.2.1 Recherches et veilles technologiques .....	21
7.2.2 Choix d'un logiciel de supervision et configuration .....	22
7.2.3 Mises en place d'un Server Ubuntu .....	24
7.2.4 Configuration du server Linux .....	24
7.2.5 Installation et paramétrage d'un middleware .....	24
7.2.6 Renseignement sur la création d'une sonde .....	25
7.2.8 Création des documents technique et professionnel .....	26

7.2.9 Utilisation du protocole SNMP pour la l'intégration des routeurs .....	26
7.2.10 Création d'un support d'alerte en cas d'incidents.....	27
<b>8. Organisation de l'entreprise .....</b>	<b>28</b>
8.1 Gestion des services .....	28
8.2 Méthodologie de travail.....	28
8.3 Installation du service .....	28
8.4 Problèmes rencontrés .....	29
8.4.1 Problème de création de machine virtuelle sous Hyper-V .....	29
8.4.2 Problèmes lors de l'installation de plusieurs dépendances.....	30
8.5 Les outils utilisés.....	31
<b>9. Conclusion Global .....</b>	<b>31</b>
9.1 Conclusion du stage .....	31
9.2 Tableau des compétences Bloc1 .....	32
<b>10. Documentation / Sources / Annexes.....</b>	<b>32</b>
<b>Documentation utilisateur.....</b>	<b>32</b>
Présentation de la solution .....	33
Fonctionnement de la solution de supervision .....	33
Configuration de l'interface .....	33
Mise en place d'un scénario web.....	34
Installation d'un agent sur une machine.....	36
Surveillance des ressources .....	38
Création d'alertes.....	39
<b>Documentation technique .....</b>	<b>43</b>
Termes Techniques.....	43
Installation du Serveur.....	44
Prérequis .....	44
Installation du Logiciel de Supervision.....	45
Avant de commencer .....	45
<b>Partie 1 : Installation du Logiciel (Serveur) .....</b>	<b>45</b>
Création de la base de données MySQL.....	47
Configuration des fichiers .conf.....	47
<b>Partie 2 : Installation de l'agent (Pour Windows).....</b>	<b>47</b>
<b>Partie 3 : Installation de la sonde (Agent 2 pour Ubuntu 22.04) .....</b>	<b>48</b>
<b>Annexe 1 : Documents supplémentaires.....</b>	<b>49</b>
<b>Annexe 2 : sources et bibliographies.....</b>	<b>49</b>

# 1. Préface

## 1.1. Aperçu

Ce document représente un aperçu de mon évolution tout au long de mon stage de première année. Il symbolise l'évolution de ma compréhension du monde professionnel pendant mon stage, que j'ai eu la chance de pouvoir effectuer chez Advolis Orfis.

Ce document contient donc toutes les missions que j'ai pu avoir et que j'ai donc pu réaliser. Ce document a pu être vérifié par **Mehdi Lahkim, Julien Lescaut et Norbert Wetterer** sur l'utilisation et le partage de capture d'écran dans le but d'illustrer mes travaux sur les différents projets. Certains documents seront censurés pour des raisons de confidentialité et de sécurité de données.

La lecture du lexique est **très fortement** recommandée pour comprendre l'essentiel des termes techniques génériques et liés à l'entreprise dans ce rapport.

## 1.2. Remerciements

Je souhaite remercier toutes les personnes qui m'ont aidé et accompagné tout au long de mon stage et pour son organisation.

### Institution des Chartreux

- **Mickaël Chavand** : Directeur des formations diplômantes à l'Institution des Chartreux.
- **Fanny Couder** : Professeur d'informatique et adjointe de direction à l'Institution des Chartreux.
- **Alban Langloy** : Professeur d'informatique et mon professeur référent durant mon stage.
- **Mes professeurs d'informatique** à l'Institution des Chartreux.

Pour leur aide sur ma convention de stage et pour m'avoir permis de découvrir plusieurs entreprises ainsi qu'Advolis Orfis.

### Advolis Orfis

- **Mehdi LAHKIM** – Responsable informatique, infrastructure et projet
- **Norbert WETTERER** – Développeur IT
- **Julien LESCAUT** – Technicien d'infrastructure
- **Les autres membres d'Advolis Orfis**

Pour leur accompagnement tout au long de mon mois de stage, le temps qu'ils ont pris pour m'expliquer des concepts et des notions fondamentales dans le monde de l'entreprise du point de vue technique, informatique, humain et organisationnel.

## 2. Qui suis-je ?

Étudiant en informatique en vue de devenir technicien système et réseau – actuellement en BTS SIO 1ère année spécialité SISR (Réseau) à l'Institution des Chartreux, Lyon Croix-Rousse.



*Figure 1 – Présentation*

Principalement intéressé par les solutions systèmes et réseaux, ainsi que tous les différents aspects de la cybersécurité qui sont liés aux divers sous-domaines de l'informatique (notamment les concepts de reverse-engineering, faille XSS, injection SQL, élévation de privilège, MITM).

Je consacre désormais une partie de mon domaine d'étude aux réseaux informatiques. J'ai obtenu mon BAC général spécialité Mathématiques, Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) au Lycée Colbert, Lyon 8ème.

J'ai ensuite poursuivi avec une formation de deux ans (BTS) et j'ai choisi de faire un BTS SIO à l'Institution des Chartreux à Lyon. L'entreprise Advolis Orfis joue un rôle important dans ma formation d'ingénieur car son équipe technique est spécialisée dans des domaines qui m'intéressent (gestion de systèmes et maintien du niveau de service, gestion de règles de firewall, mise en place de systèmes pour permettre la continuité de service ainsi que la communication entre les différents sites Advolis et Orfis Rhône Alpes, création d'outils internes à l'entreprise permettant une optimisation du temps et de la gestion du travail, gestion, création et mise en production de nouvelles solutions).

## 3. Présentation de l'entreprise

Advolis Orfis est un cabinet d'expertise comptable, d'audit et de conseil basé à Paris et à Lyon. Le bureau de Lyon est situé au 79, Boulevard Stalingrad, 69100 Villeurbanne. Les cabinets Advolis (Paris) et Orfis (Lyon) se sont rapprochés en 2018 pour répondre à l'évolution des enjeux des acteurs économiques et mieux les accompagner. Ils offrent des services à forte valeur ajoutée, combinant innovation, proximité et flexibilité.



*Figure 2 – Présentation de l'entreprise*

Le cabinet offre une gamme de services à Lyon, notamment dans les domaines suivants pour Advolis Orfis Lyon :

- **Audit & missions réglementées** : Commissariat aux comptes, Mandataire & concurrence, Commissariat aux apports & fusion, Expertise indépendante, Expertise judiciaire & de partie.
- **Financial advisory** : Transaction services M&A, Evaluation, Forensic.
- **Support opérationnel & risk management** : Consolidation & information financière, Détachement d'expertise, Restructuring, Performance opérationnelle, Risk management & compliance.
- **Services aux décideurs** : Expertise comptable, Externalisation, Fiscalité de l'entreprise & du patrimoine, Gestion RH & paie, Solutions informatiques & logiciels.
- **Technologies & digital** : Transformation digitale, Gouvernance IT, Data Analytics, Cybersécurité.
- **Développement durable & ESG** : Enjeux ESG, Information extra-financière, Sociétés à mission, Responsabilité élargie des producteurs, Finance durable.

Advolis Orfis est composé de 23 associés et 170 collaborateurs. Ils sont membres de Allinial Global, présent dans plus de 85 pays.

## 4. Lexique

### - Middleware :

Un Middleware, aussi appelé « intergiciel », est un logiciel qui permet de faire communiquer différentes applications entre elles pour créer un réseau de machines. Le Middleware le plus connu est Apache, utilisé pour les serveurs web.

### - Logiciel de Supervision :

Un logiciel de supervision permet de surveiller et de gérer en temps réel l'infrastructure informatique d'une entreprise. Il surveille le trafic réseau, la

consommation d'énergie, la température, l'utilisation du CPU, et d'autres paramètres critiques pour assurer la performance et la sécurité du parc informatique.

- **Sonde :**

Script/programme généralement écrit en PHP (d'où l'utilisation d'un middleware tel qu'Apache), qui permet de tester si un réseau, un site internet ou même un dispositif est fonctionnel au sein de l'entreprise.

- **Firewall (Pare-feu) :**

Un Pare-feu est un dispositif de sécurité réseau conçu pour surveiller et filtrer les requêtes entrantes et sortantes en fonction des règles de gestion définies et établies par l'entreprise. Par exemple, lors de ma visite de la salle des serveurs, des équipements étaient branchés en série, Il s'agissait de deux Firewalls.

- **DMZ :**

Une DMZ est une zone Démilitarisée, elle permet de créer un réseau entre internet et les utilisateurs (leurs réseau local), ce dispositif est utilisé pour rajouter un élément de sécurité entre les utilisateurs et internet. On place souvent dans une DMZ un proxy pour permettre de filtrer les requêtes.

- **Proxy :**

Un proxy est un équipement d'interconnexion permettant le transfert de donnée et le partage entre les utilisateurs et internet, le proxy sert de « passerelle », et vient se placer entre eux pour permettre des règles de Firewall.

- **Hyper-V :**

Hyper-V est une technologie de virtualisation de Microsoft. Il permet de créer et de gérer des machines virtuelles, qui sont des environnements d'exploitation indépendants avec leurs propres ressources système. Par exemple, on peut utiliser Hyper-V pour exécuter plusieurs systèmes d'exploitation sur un même serveur physique, comme Windows Server et Linux.

- **Les différents types d'hyperviseurs :**

Les hyperviseurs sont des logiciels qui permettent la virtualisation. Ils peuvent être de type 1 ou de type 2. Les hyperviseurs de type 1, comme Hyper-V ou ESXi, s'exécutent directement sur le matériel hôte et gèrent directement les ressources système. Les hyperviseurs de type 2, comme VirtualBox ou VMware Workstation, s'exécutent comme une application sur un système d'exploitation hôte.

- **Stack :**

Un stack, ou pile technologique en français, est un ensemble de technologies utilisées pour construire une application. Par exemple, le stack « MEAN » comprend MongoDB pour la base de données, Express.js pour le serveur backend, Angular.js pour le frontend, et Node.js pour l'environnement d'exécution. Chaque partie du stack joue un rôle spécifique dans le développement de l'application.

- **IDE :**

Un environnement de développement intégré (IDE) est un logiciel qui fournit des outils complets pour le développement de logiciels. Par exemple, Visual Studio Code est un IDE populaire qui comprend un éditeur de code, un débogueur, un terminal intégré, et des

extensions pour ajouter des fonctionnalités supplémentaires. Il peut être utilisé pour développer des applications dans plusieurs langages de programmation, comme JavaScript, Python, C#, et plus encore.

- **Triggers :**

Les triggers (déclencheurs) sont des tests appliqués à des items comme les postes ou les hôtes. Ils peuvent avoir des dépendances pour éviter les alertes inutiles si une défaillance provient du réseau en amont. Les déclencheurs analysent les conditions de déclenchement d'un événement en se basant sur les données collectées, permettant une corrélation entre plusieurs indicateurs provenant de différents équipements.

- **Agent :**

Un agent est un programme qui va être généralement installé sur un poste utilisateur. Il permet généralement de surveiller les postes ou encore de permettre à l'utilisateur d'accéder à des services.

- **Web GUI :**

Une web GUI (interface graphique utilisateur web) est une interface graphique permettant l'utilisation ou la gestion de composants via un navigateur web. Elle facilite l'interaction avec des applications ou des systèmes en offrant des éléments visuels comme des boutons et des menus pour simplifier les opérations complexes.

- **Point de Contrôle :**

Un point de contrôle permet de créer une sauvegarde d'une machine à un moment précis de celle-ci. Cette fonctionnalité nous offre donc la possibilité de pouvoir la restaurer en cas de problème.

- **LXC :**

Un LXC est un conteneur Linux, ils utilisent une version plus légère d'un OS nommé une « Template » ou un « modèle » en français, ce qui permet de réduire la taille de cet OS qui a été modifié et d'optimiser les performances.

- **Template :**

Une Template est un modèle permettant par la suite, l'utilisation d'un service sur un plan de travail déjà fait et prêt à l'emploi dans notre situation, une Template pourrait se référer à une version plus légère d'un OS.

- **MPLS :**

Le MPLS (Multi Protocol Label Switching) est une technique de routage réseau qui permet d'optimiser la vitesse de connexion entre les différentes bornes en priorisant le trafic réseau. Il assure une transmission efficace et rapide des données en utilisant des labels pour décider du chemin des paquets à travers le réseau, réduisant ainsi les délais et améliorant les performances globales du réseau.

- **SNMP :**

Le SNMP est un protocole de gestion de réseau standard qui permet aux administrateurs de surveiller et de gérer les équipements réseaux tels que les routeurs, les commutateurs et les serveurs. SNMPv2 et SNMPv3 sont des versions de ce protocole



avec des niveaux de sécurité différents. SNMPv2 est plus simple à configurer car il ne nécessite pas de certificats de sécurité, contrairement à SNMPv3.

- **Certificats de sécurité :**

Les certificats de sécurité informatique sont des fichiers numériques qui servent à valider l'authenticité d'un site web ou d'une application. Il permet également de certifier que l'éditeur est bien celui qu'il prétend être.

- **CLI :**

Un CLI (Command Line Interface) est un moyen de communication entre l'utilisateur et la machine sans interface graphique, utilisant uniquement des lignes de commande. Cette interface permet aux utilisateurs de saisir des commandes textuelles pour exécuter des tâches spécifiques, offrant une méthode puissante et flexible pour interagir avec le système d'exploitation et les applications.

- **Flex Offices :**

Les Flex Offices sont une manière d'organiser le moyen de travail d'une entreprise, c'est-à-dire que chaque poste n'est pas attribué et tout le monde peut s'y mettre.

- **FreeBSD :**

Un FreeBSD est un système d'exploitation de type UNIX, connu pour sa robustesse et sa stabilité. Il est largement utilisé dans les environnements serveurs pour ses performances réseau et sa sécurité avancée. FreeBSD supporte une vaste gamme de matériels et dispose d'un système de ports pour installer facilement des logiciels.

- **Repo :**

Un repo (dépôt) est un espace de stockage centralisé pour les fichiers de projet, permettant la gestion du code source et des versions. Utilisé avec des systèmes de contrôle de version comme Git, il facilite la collaboration entre les développeurs en gardant une trace des modifications et en permettant le travail en parallèle sur différentes branches du projet.

- **Crontab :**

Un Crontab sous Linux est un fichier de configuration utilisé pour planifier des tâches automatisées. Il définit les commandes à exécuter à des intervalles réguliers, comme des scripts de maintenance, des sauvegardes ou des mises à jour. Chaque utilisateur peut avoir son propre crontab, géré par le démon 'cron', qui exécute les tâches programmées en arrière-plan.

## 5. Documentation

### 5.1 Mise en place d'une solution de middleware sur Ubuntu serveur.

Pour l'installation de la solution de supervision que j'ai sélectionnée, j'ai trouvé Zabbix qui remplit la majorité des critères importants. J'ai donc dû choisir par la suite un middleware. Ce middleware permet le fonctionnement du logiciel. Dans notre cas, nous avons le choix entre Apache et Nginx, qui sont tous deux des middlewares web, permettant ainsi de supporter des serveurs web. Apache et Nginx sont gratuits, open

source et bénéficient d'une grande communauté. Parmi les deux, Apache reste le middleware le plus simple à utiliser.

## 5.2 Création d'un VM Ubuntu serveur 22.04 sous Hyper-V

### 5.2.1 Utilisation d'Hyper-V

Lors de mon stage, une de mes missions était de mettre en place une Machine virtuelle Ubuntu server sur les serveurs d'Advolis Orfis, pour cette raison, j'ai dû apprendre à manipuler Hyper-V, à y installer une machine virtuelle Ubuntu, à la connecter au réseau de l'entreprise (domaine informatique de l'entreprise) pour pouvoir ensuite implémenter mon sujet de stage dessus. Pour ce faire, je me suis donc connecté aux serveurs d'Advolis Orfis grâce à Hyper-V, puis j'ai créé « l'ordinateur virtuel » pour pouvoir finalement installer l'image d'un Ubuntu server dessus. La connexion aux différents serveurs d'Advolis Orfis nécessitait des droits d'accès spéciaux, je ne pourrais donc pas communiquer plus d'information sur ce sujet.

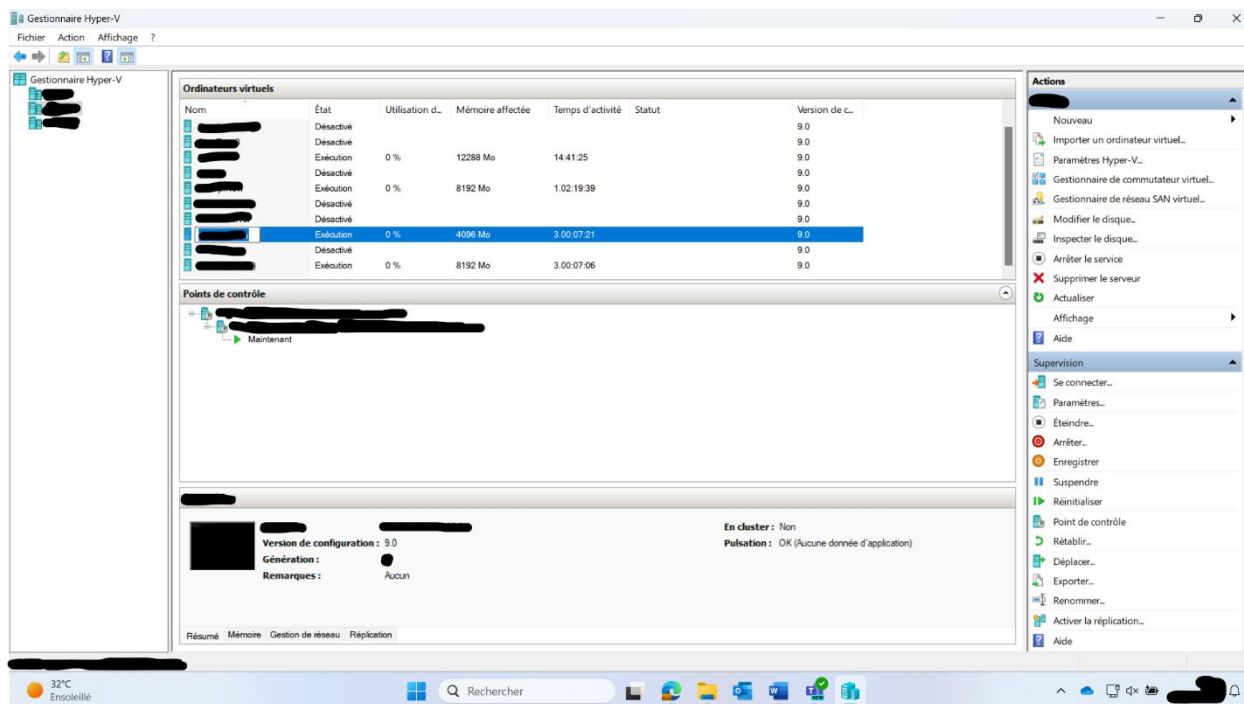


Figure 3 – fonctionnement d'Hyper-V

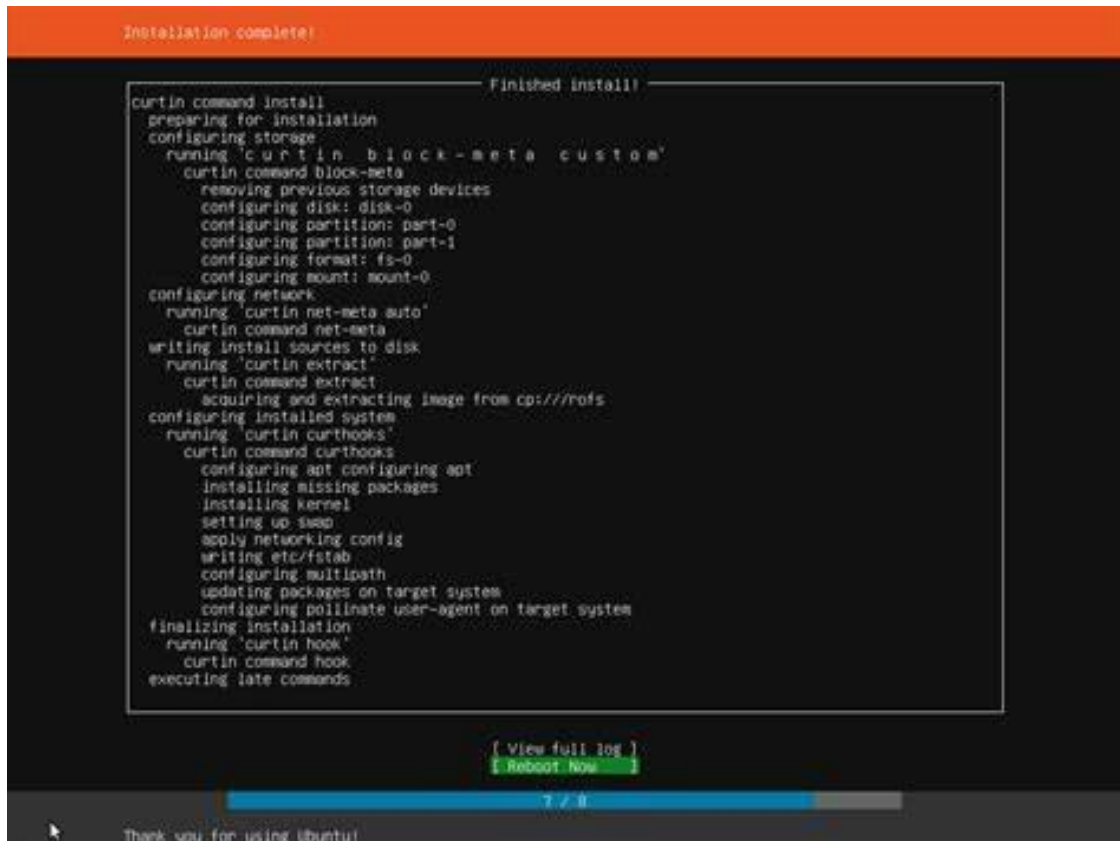


Figure 4, installation du serveur sous Hyper-V

Pour des raisons évidentes de cybersécurité, je ne pourrai fournir le nom des serveurs ainsi que d'autres détails les concernant.

### 5.2.2 Configuration du serveur

Dans l'entreprise, on utilise plusieurs serveurs tous sous Hyper-V pour permettre de mettre en production des services qui seront utilisés par les différents pôles (Audits et informatique par exemple). Pour cela, une fois le serveur Linux mis en place et en production, on va pouvoir le paramétrer, pour ce faire et avec l'aide des membres du groupe informatique on va pouvoir faire en sorte de mettre les paramètres que l'entreprise souhaite.

## 5.3 Gestion, paramétrage et déploiement de sondes

Concernant la gestion des sondes (agents pour Zabbix), chaque machine (Linux ou Windows) possède une sonde permettant d'envoyer les informations métriques vers le serveur Zabbix. Pour le paramétrage de l'agent, il nécessite uniquement une IP (celle du serveur Zabbix pour pouvoir envoyer les données), ainsi qu'un nom.

Dans les deux cas (Linux ou Windows), les informations sont modifiables dans les fichiers de configuration de l'agent. Enfin, pour le déploiement de ces sondes, il a fallu se connecter à toute les machines pour pouvoir installer l'agent2 de Zabbix.

## 6. Objectifs du stage

### 6.1 Mise en place d'un logiciel de supervision au sein de l'entreprise.

Lors de mon intégration dans l'équipe informatique d'Orfis SAS, J'ai choisi Zabbix qui promettait plus de possibilités et d'actions.



Zabbix est une solution de supervision open source qui fonctionne sur un système Linux. Elle permet d'intégrer des postes de tous types, tels que Windows, Linux, MacOS, FreeBSD et bien d'autres, facilitant ainsi la supervision de l'intégralité du réseau d'une grande entreprise sans trop de difficultés.

Figure 5 – Interface de Zabbix

Cette solution est destinée à l'entreprise, donc il fallait que l'explication du fonctionnement du logiciel soit adaptée, claire, rapide et précise. Elle sera utilisée dans le cadre de la surveillance des serveurs et des éléments d'interconnexion tels que des routeurs grâce au protocole SNMP permettant de récupérer les informations. Concernant les principaux concurrents de Zabbix, on peut y retrouver :

- Centreon (la solution la plus connue et la plus répandue dans le monde)

---

- Nagios (Plus populaire que Zabbix, Nagios propose des services de plugin ainsi e d'intégration que propose Zabbix uniquement depuis la version 7.0.0 sortie le 4 juin 2024).

Les concurrents de Zabbix proposent des options similaires et nous permettent de créer nous-même des plugins en Go ou des modules en PHP et de les intégrer facilement au logiciel. Pour le bon fonctionnement du logiciel, on peut repérer 2 parties distinctes.

- le première partie est **l'installation du serveur Zabbix**, cette installation ainsi que le paramétrage de la solution permet la gestion des sondes ainsi que des réponses vers le serveur.

- La deuxième partie concerne **l'installation et la configuration des sondes**, cette partie permet de choisir sur quel port la communication sera établie, sur quelle Ip le serveur est-il placé et permet aussi de choisir le nom de l'hôte qui est très utile lors de la découverte du réseau. Cette découverte automatique permet l'intégration automatique des sondes au serveur.

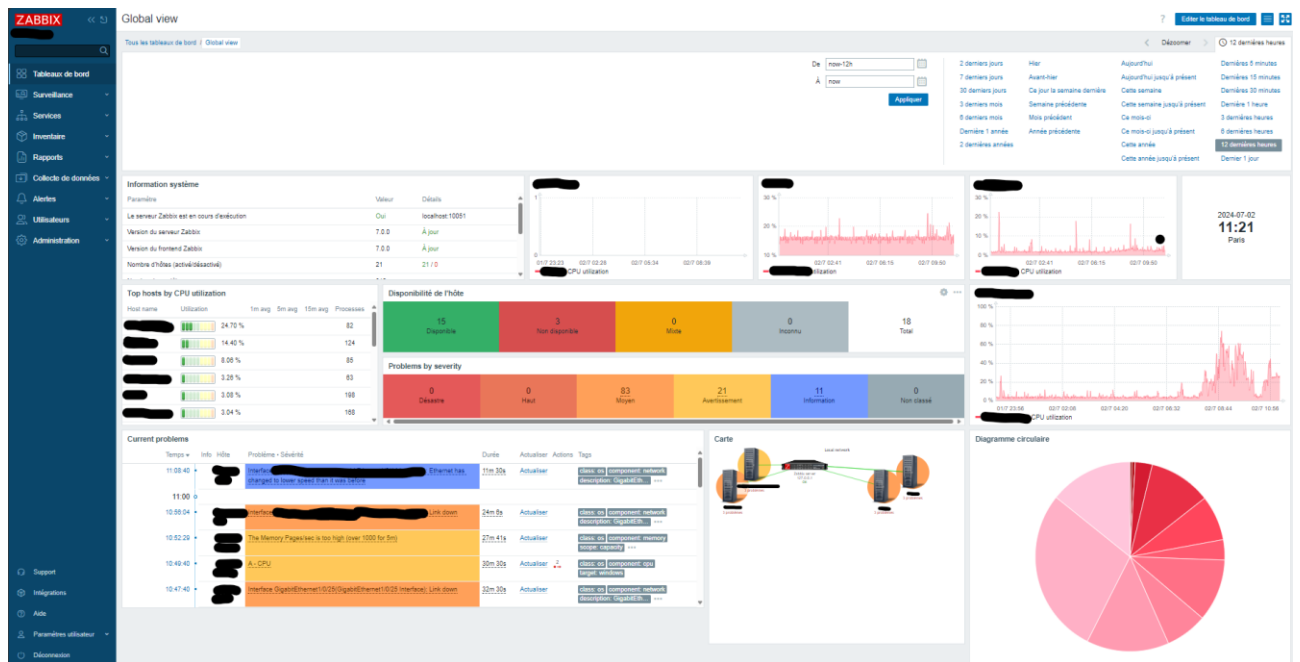


Figure 6 – interface d'utilisation finale de Zabbix

## 6.2 Mise en place et configuration des sondes pour Zabbix

Zabbix a besoin de sonde que l'on installe sur les serveurs, on a le choix d'installation pour Windows qui nous permet de pouvoir l'installer avec une interface GUI.

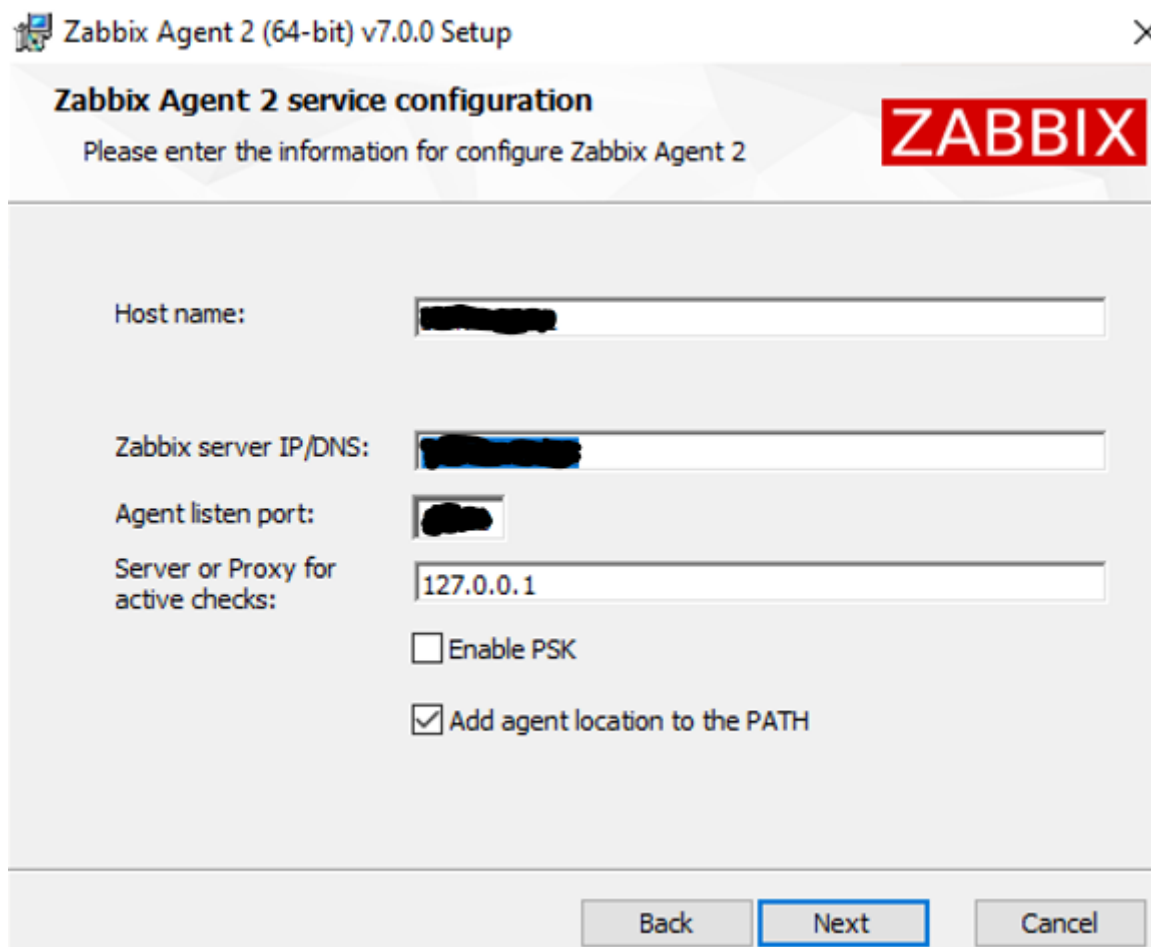


Figure 7 – installation de Zabbix

L'IP du serveur n'est pas mentionnée car elle est jugée inutile pour comprendre l'installation de la sonde. Une fois installée, la sonde (ou agent) tourne en arrière-plan et est paramétrée pour démarrer automatiquement à chaque redémarrage de la machine. Cela évite des pertes de temps lors des mises à jour et permet d'envoyer des requêtes et des informations en continu au serveur.



Figure 8 – Fonctionnement sonde Zabbix

Le processus d'installation pour Linux est quasiment le même que pour la machine Windows, à la seule différence que tout se passe en ligne de commande (paramétrage du fichier de configuration, installation de l'agent, installation des ressources comme le repo).

## 6.3 Prendre en main une VM sous Hyper-V

Lors de l'installation d'une VM sur Hyper-V, j'ai rencontré quelques difficultés dues à mon niveau débutant sur ce type de logiciel. Lors de la création de la première machine, j'ai rencontré un paramètre inédit dans les autres logiciels de supervision : la génération des machines. Toutes les machines du réseau étaient en génération 2, mais j'ai par erreur configuré la mienne en génération 1. La valeur s'étant définie par défaut, j'ai eu du mal à identifier cette erreur.

Lors de mon premier essai, j'ai créé une machine virtuelle d'abord avec Windows Server 2019, puis avec Linux. Cette machine devait accueillir une solution encore indéterminée, prévue pour fonctionner sur Docker ou un autre logiciel similaire pour créer un LXC ou une machine virtuelle, avec plusieurs autres logiciels. Malheureusement, cette configuration n'était pas possible à cause des performances médiocres de Windows sur Docker et du fait que Zabbix, une fois choisi, ne peut pas tourner sur Docker. Les logiciels de supervision sont utilisés avec Linux.

## 6.4 Missions secondaires ?

### 6.4.1 Présentation de la solution devant des pairs

Initialement, cette réunion ne m'était pas destinée, mais à la suite d'une modification de l'emploi de temps, mon maître de stage m'y a convié pour présenter mon travail. Une fois la présentation effectuée, plusieurs correctifs m'ont été suggérés.

- La première est la **création d'un module ou de la mise en place d'un moyen bien plus complexe et complet**, permettant de pouvoir effectuer un ping sur chacune des adresses rentrées, les pings vont s'effectuer automatiquement **toutes les 20 secondes**, pour chaque site internet ou serveur interne, si l'un d'entre eux ne répond pas 3 fois de suite, une alerte est créée. Finalement, la solution trouvée et retenue était intégrée nativement dans les paramètres.
- La deuxième mission confiée en supplément est la mise en place de la supervision bien plus développée du réseau, (**en prenant en compte non plus uniquement les serveurs mais aussi les routeurs** grâce à l'option de Zabbix qui permet de pouvoir recevoir des informations des routeurs via le protocole « SNMP »).

### 6.4.2 Dépannage de la VM GLPi

Sur une durée courte, la VM GLPi ne permettait plus de pouvoir envoyer de message, le serveur ne pouvait plus envoyer de requêtes, et les communications ont été interrompues. Avec l'aide de mon maître de stage, il m'a montré comment faire pour vérifier si la connexion passait de nouveau. C'était un problème basique mais tout nouveau, voici la commande qui permettait de résoudre le problème.

```
██████████:/etc/zabbix# bash /usr/local/route_add.sh
██████████:/etc/zabbix# ping 8.8.8.8
PING 8.8.8.8 (8.8.8.8) 56(84) bytes of data:
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=1 ttl=248 time=12.5 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=2 ttl=248 time=12.5 ms
^C
--- 8.8.8.8 ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 1002ms
rtt min/avg/max/mdev = 12.461/12.501/12.541/0.040 ms
██████████:/etc/zabbix# bash /usr/local/route_add.sh
```

Figure 9 – Commande permettant de résoudre le problème de connexion sur GLPi



```

:~$ sudo crontab -l
# Edit this file to introduce tasks to be run by cron.
#
# Each task to run has to be defined through a single line
# indicating with different fields when the task will be run
# and what command to run for the task
#
# To define the time you can provide concrete values for
# minute (m), hour (h), day of month (dom), month (mon),
# and day of week (dow) or use '*' in these fields (for 'any').
#
# Notice that tasks will be started based on the cron's system
# daemon's notion of time and timezones.
#
# Output of the crontab jobs (including errors) is sent through
# email to the user the crontab file belongs to (unless redirected).
#
# For example, you can run a backup of all your user accounts
# at 5 a.m every week with:
# 0 5 * * 1 tar -zcf /var/backups/home.tgz /home/
#
# For more information see the manual pages of crontab(5) and cron(8)
#
# m h dom mon dow  command
*/5 * * * * /usr/bin/php7.4 /var/www/html/front/cron.php &>/dev/null
00 09 1 * * bash /usr/local/letsencrypt_renew.sh
*/2 * * * * cd /var/www/html && cp -r vendor_ori/* vendor/
*/5 * * * * cd /var/www/html && cp index.php_ori index.php
*/15 * * * * bash /usr/local/route_add.sh
:~$ |

```

*Figure 10 – Continue du crontab Linux*

#### 6.4.3 Mise en place d'une découverte réseau,

La découverte du réseau de l'entreprise permet ainsi de superviser les routeurs de l'entreprise (en activant au préalable le protocole SNMP, que l'on détaillera plus tard) depuis le logiciel. Cela nous permet d'avoir accès à leur état en temps réel.

#### 6.4.4 Création d'un nouveau module effectuant un test de connectivité

Au cours de la réunion avec l'équipe informatique, une question m'a été posée concernant la possibilité de créer un nouveau module adapté à leurs exigences spécifiques. Leur besoin principal était de disposer d'un outil capable de tester la connectivité de plusieurs sites web. Ce module leur permettrait de garantir en permanence le bon fonctionnement de leur présence en ligne.

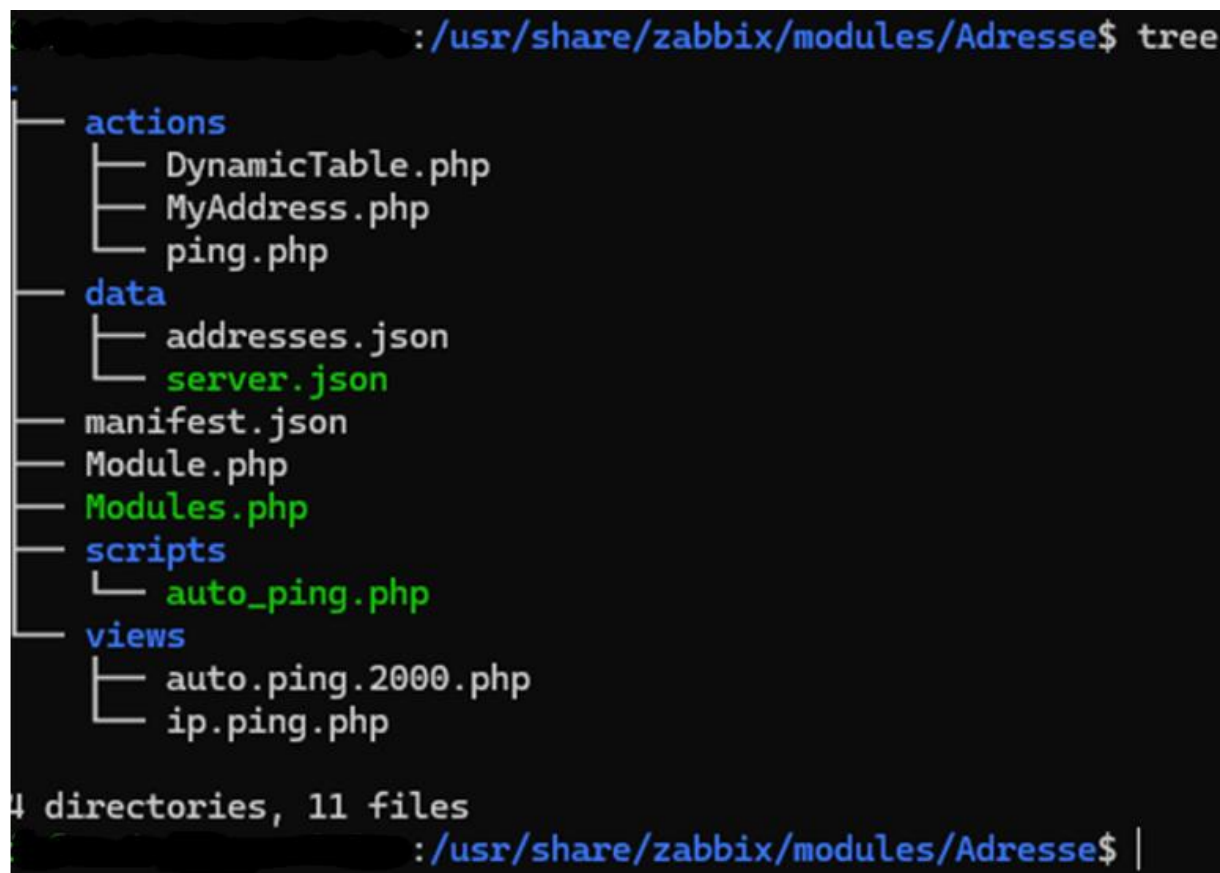
Dans le cas où un ping ne passe pas, le programme devra refaire deux fois de suite le test pour être sûr que le site est inaccessible, si oui, le programme/fonctionnalité intégrée au logiciel enverra alors un mail à l'équipe informatique permettant ainsi de les notifier du problème. La première étape qu'ils m'avaient demandée était de créer ce



module, mais pour pinguer manuellement chaque serveur du domaine ainsi que les sites clients.

Lors de la création de cette fonctionnalité, j'ai donc utilisé la documentation officielle de Zabbix qui nous montre comment créer un module supplémentaire. J'ai ensuite commencé par la création de la fonction principale, c'est-à-dire la création du module de ping manuel.

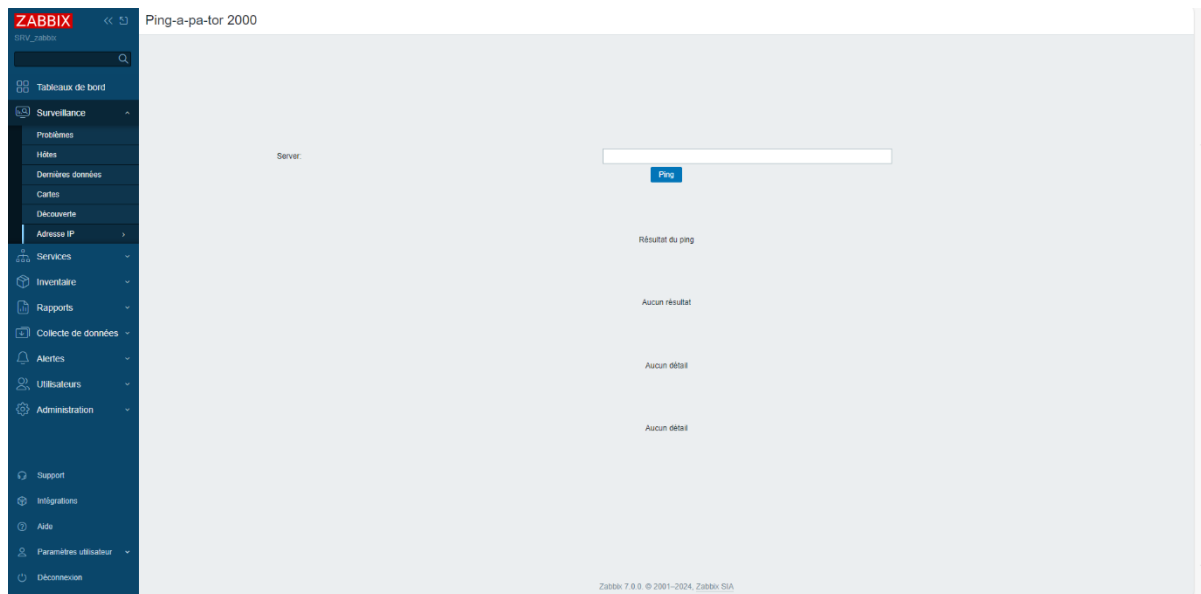
L'architecture actuelle du module permet de comprendre le fonctionnement des programmes. À la racine du répertoire, on trouve généralement deux fichiers : `Module.php`, qui contient les informations spécifiques au module en cours ; et `manifest.json`, qui permet l'affichage des pages créées dans le dossier « `views` ». Ces pages utilisent les fonctions et actions des fichiers du dossier « `actions` ».



```
:/usr/share/zabbix/modules/Adresse$ tree
.
├── actions
│   ├── DynamicTable.php
│   ├── MyAddress.php
│   └── ping.php
├── data
│   ├── addresses.json
│   └── server.json
├── manifest.json
├── Module.php
├── Modules.php
├── scripts
│   └── auto_ping.php
├── views
│   ├── auto.ping.2000.php
│   └── ip.ping.php
└── 4 directories, 11 files

:/usr/share/zabbix/modules/Adresse$ |
```

Figure 11 – Représentation du répertoire actuelle contenant le module « Adresse IP » sur le WebUI de Zabbix



*Figure 12 – Création d'un nouveau module pour tester la connectivité*

La création d'un module Zabbix se répartie en 2 phases pour le fonctionnement de la page. Il y a une première partie que l'on nomme « Actions », c'est le nom du répertoire qui contient un fichier .PHP qui est nécessaire au fonctionnement technique du script.



```
GNU nano 6.2
<?php

namespace Modules\Adresse\Actions;

use CController,
    CControllerResponseData;

class MyAddress extends CController {

    public function init(): void {
        $this->disableCsrfValidation();
        ini_set('display_errors', 1);
        ini_set('display_startup_errors', 1);
        error_reporting(E_ALL);
    }

    protected function checkInput(): bool {
        $fields = [
            'server' => 'string'
        ];
        return $this->validateInput($fields);
    }

    protected function checkPermissions(): bool {
        return true;
    }


    protected function doAction(): void {
        $server = $this->getInput('server', '');
        $data = ['server-info' => $server];

        if ($server !== '') {
            $pingResult = shell_exec("ping -c 4 " . escapeshellarg($server));
            $hostnameResult = shell_exec("nslookup " . escapeshellarg($server));

            $data['ping-result'] = $pingResult ? 'Réussi' : 'Échoué';
            $data['hostname-result'] = $hostnameResult;
            $data['ping-details'] = $pingResult ? nl2br($pingResult) : 'Aucun détail';
        }

        $response = new CControllerResponseData($data);
        $this->setResponse($response);
    }
}
?>
```

Figure 13 – Contenu de la page « action » du module



```

GNU nano 6.2
<?php
(new CHtmlPage())
->setTitle(_('Ping-a-pa-tor 2000'))
->addItem(
    (new CDiv(
        (new CForm())
        ->setName('server_ping')
        ->addVar('action', 'ip.ping')
        ->addItem(
            (new CFormList())
            ->addRow(_('Server:'),
                (new CTextBox('server', $data['server-info'] ?? ''))->setWidth(ZBX_TEXTAREA_STANDARD_WIDTH)
            )
        )
        ->addItem(
            (new CSubmitButton(_('Ping'))->onClick('javascript: submit();')
        )
    ))->setAttribute('style', 'text-align: center; margin-top: 10%;')
)
->addItem((new CDiv(_('Résultat du ping'))->setAttribute('style', 'text-align: center; margin-top: 5%;'))
->addItem((new CDiv($data['ping-result'] ?? 'Aucun résultat'))->setAttribute('style', 'text-align: center; margin-top: 5%;'))
->addItem((new CDiv($data['hostname-result'] ?? 'Aucun détail'))->setAttribute('style', 'text-align: center; margin-top: 5%;'))
->addItem((new CDiv($data['ping-details'] ?? 'Aucun détail'))->setAttribute('style', 'text-align: center; margin-top: 5%; white-space: pre-wrap;'))
->show();
?>

```

*Figure 14 – Contenu de la page « views » du module*

Le premier fichier dans le répertoire « actions », permet d’instaurer les variables, ainsi que de créer la fonction principale du module. Dans le deuxième fichier, qui est placé dans le répertoire « views », il permet d’afficher les éléments dans la nouvelle page, donc par exemple, les items, résultats, le nom du serveur grâce à la fonction « nslookup » qui est présent dans le premier fichier et qui est transmis dans la variable « \$data ».

Les deux fichier PHP action et views, permettent de créer l’action et l’utilité de ce nouveau script, cependant, pour que l’ensemble fonctionne, on va devoir créer deux autres fichiers mais cette fois à la racine (revoir la figure 11).

Nous allons donc créer un fichier Module.php, qui va permettre de diriger le clic de l’utilisateur vers les fichiers action et views.

```

GNU nano 6.2
<?php

namespace Modules\Adresse;

use Zabbix\Core\CMModule,
    APP,
    CMenu,
    CMenuItem;

class Module extends CMModule {

    public function init(): void {
        APP::Component()->get('menu.main')
            ->findOrAdd(_('Monitoring'))
            ->getSubmenu()
            ->insertAfter(_('Discovery'),
                (new CMenuItem(_('Adresse IP'))->setSubMenu(
                    new CMenu([
                        (new CMenuItem(_('Adresse ip'))->setAction('ip.ping'),
                        (new CMenuItem(_('Auto Ping'))->setAction('auto.ping.3min'),
                        (new CMenuItem(_('Page 2'))->setAction('page2.action'),
                        (new CMenuItem(_('Page 3'))->setAction('page3.action'),
                        (new CMenuItem(_('Ping Serveur'))->setAction('server.ping')
                    ])
                ))
            );
    }
}
?>

```

Figure 15 – Contenu du fichier Module.php

Cependant, la création de ce fichier ne suffit pas à détecter le nouveau module. Pour qu'il puisse être détecté et donc implémenté, on va créer un fichier manifest.json.

```

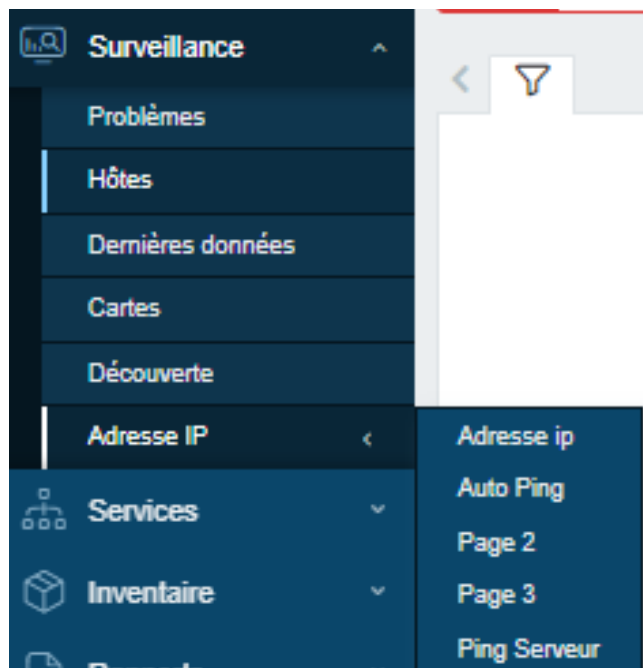
GNU nano 6.2 manifest.json
{
    "manifest_version": "2.0",
    "id": "my-address",
    "name": "Adresse",
    "version": "1.0",
    "namespace": "Adresse",
    "author": "Alexandre FAUBLADIER--ANETTE",
    "description": "My External IP Address.",
    "actions": {
        "ip.ping": {
            "class": "MyAddress",
            "view": "ip.ping"
        },
        "auto.ping.3min": {
            "class": "Modules\\AutoPing\\Actions\\AutoPing3Min",
            "view": "auto.ping.3min"
        },
        "page2.action": {
            "class": "Modules\\Adresse\\Actions\\RedirectToDashboard",
            "view": "Modules\\Adresse\\views\\redirect.view"
        },
        "page3.action": {
            "class": "Modules\\Adresse\\Actions\\RedirectToDashboard",
            "view": "Modules\\Adresse\\views\\redirect.view"
        },
        "server.ping": {
            "class": "comment cela ce fasset-t-il que je ne puissan toujours pas acceder a mon services",
            "view": ""
        }
    }
}

```

*Figure 16 – Contenu du fichier manifest.json*

Une fois ces quatre fichiers créés, on va pouvoir se rendre dans l'interface web de Zabbix. Une fois dans l'interface, on va aller dans Administration, puis Général, et enfin Modules.

Une fois dans le répertoire module, il ne suffit plus qu'à « rafraichir » le conteneur des modules, une fois cette action effectuée, le module apparait, il ne suffit plus que de l'activer pour pouvoir profiter de celui-ci.

*Figure 17 – Fonctionnement du Module Zabbix*

Dans la construction du fichier Module.php et manifest.json, on peut faire en sorte de placer le module dans une nouvelle rubrique, j'ai fait le choix de le mettre dans l'onglet « Monitoring ».

#### 6.4.5 Configuration des routeurs (SNMP)

Pour permettre la surveillance des routeurs via Zabbix, il est essentiel que le protocole SNMP soit activé sur tous les routeurs. Dans notre cas, le protocole était initialement configuré en version 3, mais nous l'avons rétrogradé en version 2. Ce changement nous permet d'éviter les problématiques liées aux certificats de sécurité et facilite ainsi l'exécution de cette tâche.

Lors de ma première interaction avec l'interface d'un routeur, j'ai rencontré des difficultés car celle-ci n'était pas en CLI (Command Line Interface) mais en interface graphique avec des boutons radio et des champs de saisie. Après avoir compris de manière autonome le fonctionnement de cette interface, j'ai pu activer le protocole SNMP en version 2 à la place de la version 3.

Une fois le protocole activé, il est nécessaire de créer une « communauté » pour connecter le routeur à Zabbix. J'ai nommé cette communauté « Zabbix ». Une fois toutes ces opérations effectuées, la connexion au serveur Zabbix devient enfin possible. Ensuite, il suffit de se rendre sur Zabbix pour finaliser la configuration.

Hôte

Hôte IPMI Tags Macros Inventaire Chiffrement Table de correspondance

\* Nom de l'hôte

Nom visible

Modèles

Nom Action

Linux by SNMP Supprimer lien Supprimer lien et nettoyer

taper ici pour rechercher Sélectionner

\* Groupes d'hôtes Orfis X taper ici pour rechercher Sélectionner

Interfaces

Type	adresse IP	Nom DNS	Connexion à	Port	Défaut
SNMP			IP DNS		Supprimer

\* Version SNMP SNMPv2

\* Communauté SNMP Zabbix

Nombre maximal de répétitions 10

☒ Utiliser des requêtes combinées

Ajouter

Description

Surveillé par Serveur Proxy Groupe de proxy

Activé ☒

Actualiser Clone Supprimer Annuler

Figure 18 – Paramétrage de la communication SNMPv2 avec le routeur

Une fois ces paramètres créés, le routeur pourra être détecté et envoyer les requêtes nécessaires à Zabbix pour la surveillance. Lorsque tous les routeurs sont surveillés par Zabbix via le protocole SNMPv2, il suffit de les ajouter au tableau de bord pour visualiser leurs statistiques en temps réel.

#### 6.4.6 Aide au personnel

Durant mes cinq semaines de stage, j'ai eu l'occasion d'assister plusieurs employés pour des demandes basiques. Par exemple, on m'a sollicité pour des commandes sur Excel, le dépannage de postes, la résolution de problèmes de mise à jour, la sauvegarde de dossiers et fichiers sur les machines, ainsi que le démontage et la réparation (avec assistance) de postes portables. J'ai été capable de prendre en main leurs postes pour les aider à régler leurs problèmes.

## 7. Déroulé du stage

### 7.1 Introduction et début dans l'entreprise

Lors de mes débuts au sein d'Advolis Orfis, Mme **Alexandra Michalon**, Responsable de Recrutement, qui m'a présenté l'entreprise ainsi que les différents pôles présents dans le cabinet d'expert-comptable. J'ai ensuite rejoint Informis qui est une société filiale d'Orfis, elle permet à l'équipe Info de réaliser des prestations informatiques pour les clients (internes et externes).

Dès mon arrivée dans l'équipe, on m'a présenté la salle des serveurs qui contient les serveurs, les firewalls et des NAS qui sont dans une DMZ.

L'ordre des éléments est chronologique, assurant ainsi une continuité et une compréhension facile de ma progression hebdomadaire.

## 7.2 Les Missions principales

### 7.2.1 Recherches et veilles technologiques

Lors de cette première étape, le but était de se renseigner sur les différents logiciels permettant de pouvoir monitorer / Superviser le réseau de l'entreprise, pour cela, mon but premier était de déterminer le « meilleur » logiciel possible pour l'entreprise avec les critères qu'ils m'avaient fournis, les voici : logiciels open Source si possible (gratuit), un logiciel « flexible », adaptable et évolutif.

Ayant trouvé un bon compromis entre les services proposés par le logiciel, le prix (qui n'était pas une limite mais plutôt une préférence pour une solution open source), et la difficulté d'installation et de mise en service, j'ai recommandé, après plusieurs jours de recherche, de comparaison et de consultation de tutoriels sur l'installation de logiciels, la solution « Zabbix », qui prenait en compte l'intégralité des paramètres.

Cette solution prend en compte tous les critères de l'entreprise, permettant de créer des modules en PHP et des plugins personnalisés. Elle offre également la possibilité d'intégrer de nouvelles solutions. De plus, ce logiciel est complet car il propose toutes ces fonctionnalités et des mises à jour futures gratuites.



Figure 19 – Présentation des différentes solutions

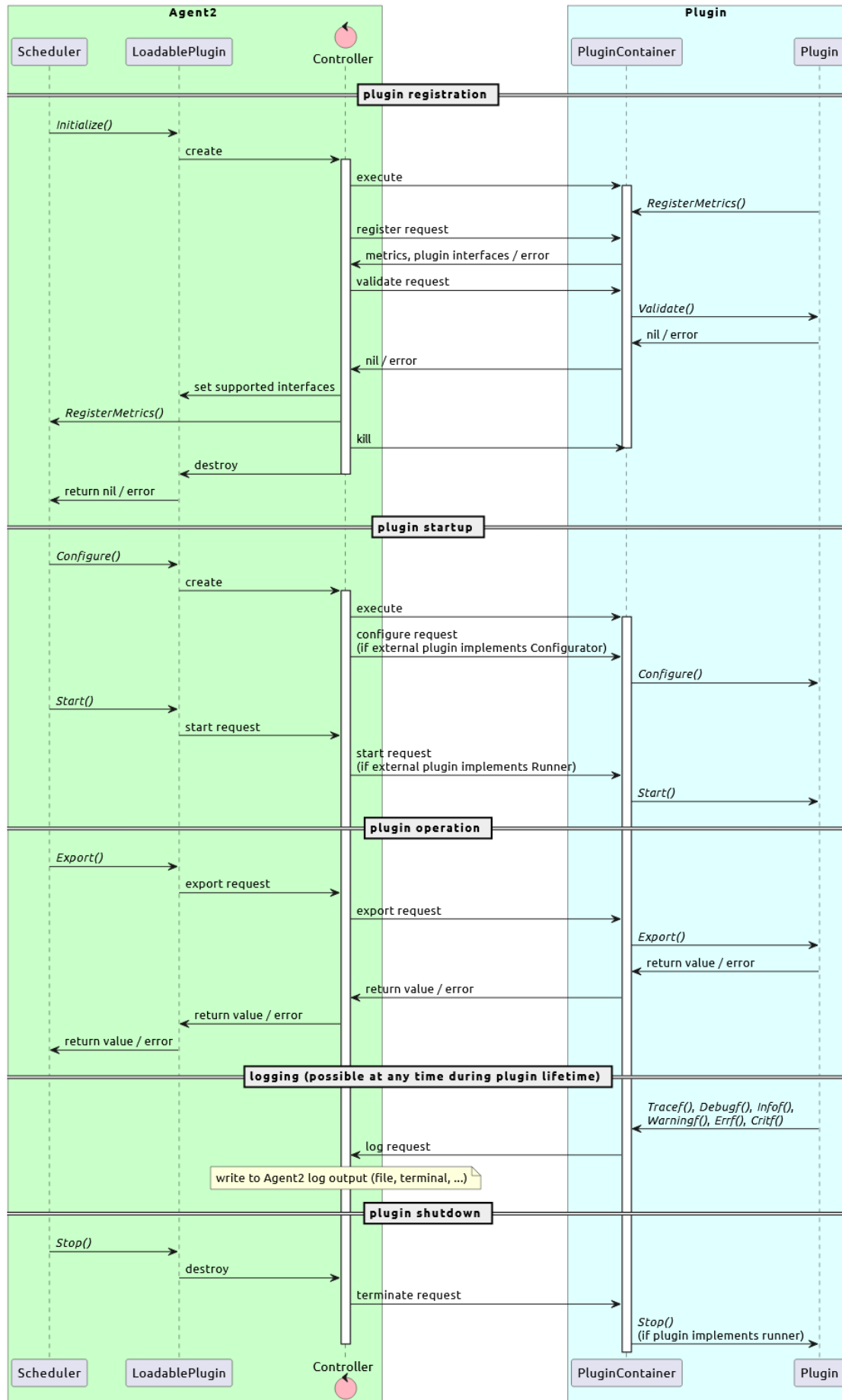


### 7.2.2 Choix d'un logiciel de supervision et configuration

Mon choix s'est donc tourné vers Zabbix, qui permet d'ajouter plusieurs solutions. L'avantage majeur de ce logiciel est qu'il permet d'obtenir énormément d'informations sur l'équipement en question. Il est également possible de créer nous-mêmes nos propres modules et plugins.

Cependant, pour les modules et plugins, il est conseillé d'opter pour la création d'un module si la tâche demandée n'est pas trop importante et ne nécessite pas de connaissance accrue en développement.

La principale différence entre un plugin Zabbix et un module, c'est principalement l'utilisation de nouvelle donnée, un module permet de modifier l'interface de Zabbix permettant de rajouter une page en PHP simple, or un plugin lui, peut permettre de collecter d'autres données métriques si l'on en ressent le besoin. Il peut fonctionner avec l'agent 2 (sonde) de Zabbix. Il vaut donc mieux privilégier les modules pour des tâches pas trop complexes.



*Figure 20 – Fonctionnement d'un plugin sur Zabbix*

Une fois le programme choisi et après avoir informé l'équipe pour qu'elle me donne son avis ainsi que son accord, j'ai pu commencer l'installation de la solution.

Une supervision large était demandée, Zabbix leur permet de manipuler le logiciel pour le transformer comme elle le souhaite.

### 7.2.3 Mises en place d'un Server Ubuntu

Pour la mise en place d'un serveur Linux, l'entreprise m'a fait visiter la salle des serveurs pour me montrer sur quelle machine il était possible de l'installer, le travail était ici de regarder les consommations de chaque machine avec leurs configurations pour me laisser étudier la question et me pencher sur la meilleure machine possible.

Une fois le choix effectué, mon maître de stage m'a donné des tâches à mettre en œuvre pour mettre le travail en production.

### 7.2.4 Configuration du server Linux

Pour la configuration du serveur Linux, j'ai eu l'occasion de l'installer. Une fois la mise en place effectuée avec les différents paramètres nécessaires, j'ai commencé l'installation de la solution sur cette machine.

### 7.2.5 Installation et paramétrage d'un middleware

Pour installer le middleware, j'ai opté pour Apache pour plusieurs raisons : il était inclus dans le téléchargement de Zabbix, et utiliser un autre middleware aurait compliqué les opérations et rendu la résolution de problèmes plus difficile, surtout que la documentation ne mentionne pas les problèmes rencontrés avec un autre middleware, par exemple.

```

...skipping...
● apache2.service - The Apache HTTP Server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/apache2.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Wed 2024-06-19 09:59:09 UTC; 1 week 1 day ago
     Docs: https://httpd.apache.org/docs/2.4/
   Process: 79555 ExecStart=/usr/sbin/apachectl start (code=exited, status=0/SUCCESS)
   Process: 241989 ExecReload=/usr/sbin/apachectl graceful (code=exited, status=0/SUCCESS)
  Main PID: 79559 (apache2)
    Tasks: 11 (limit: 4474)
   Memory: 98.5M
      CPU: 33min 51.434s
   CGroup: /system.slice/apache2.service
           └─ /usr/sbin/apache2 -k start
              /usr/sbin/apache2 -k start
              /usr/sbin/apache2 -k start
              /usr/sbin/apache2 -k start
              /usr/sbin/apache2 -k start
              /usr/sbin/apache2 -k start
              /usr/sbin/apache2 -k start
              /usr/sbin/apache2 -k start
              /usr/sbin/apache2 -k start
              /usr/sbin/apache2 -k start
              /usr/sbin/apache2 -k start

juin 24 00:00:02 supervision systemd[1]: Reloaded The Apache HTTP Server.
juin 25 00:00:01 supervision systemd[1]: Reloading The Apache HTTP Server...
juin 25 00:00:01 supervision apachectl[194388]: AH00558: apache2: Could not reliably deter
juin 25 00:00:01 supervision systemd[1]: Reloaded The Apache HTTP Server.
juin 26 00:00:01 supervision systemd[1]: Reloading The Apache HTTP Server...
juin 26 00:00:01 supervision apachectl[220407]: AH00558: apache2: Could not reliably deter
juin 26 00:00:01 supervision systemd[1]: Reloaded The Apache HTTP Server.
juin 27 00:00:02 supervision systemd[1]: Reloading The Apache HTTP Server...
juin 27 00:00:02 supervision apachectl[241994]: AH00558: apache2: Could not reliably deter

```

Figure 21 – Vérification du fonctionnement d'Apache sur le serveur

### 7.2.6 Renseignement sur la création d'une sonde

Au début, je pensais devoir créer moi-même la sonde avec un fichier de configuration par exemple. Cependant, Zabbix a développé un installateur dédié appelé « Agent », facilitant la liaison directe avec le serveur. Cependant, une fois sur Linux, l'installation de cette sonde s'est avérée beaucoup plus laborieuse que prévu initialement.

Lorsque sur Windows, il suffit de cliquer sur suivant puis de rentrer l'IP de la machine, Linux, quant à lui, nous complique la tâche, en plus des éléments officiels trouvés sur leur site internet pour l'installation de l'agent, il faudra installer d'autres paquets permettant ainsi le lancement de l'agent ainsi que des services que proposent l'agent comme nous le montre cette erreur sur le serveur GLPi après ne pas avoir installé les bonnes versions des dépendances sur lesquelles reposent les triggers (déclencheurs).

```

[redacted]@:/etc/zabbix# sudo systemctl restart zabbix-agent
Failed to restart zabbix-agent.service: Unit zabbix-agent.service not found.
[redacted]@:/etc/zabbix# sudo systemctl enable zabbix-agent
Failed to enable unit: Unit file zabbix-agent.service does not exist.
[redacted]@:/etc/zabbix#

```

Figure 22 – Erreur de paquets à la suite d'une mauvaise manipulation.

La machine a dû être redémarrée sur une version précédente, juste avant de commencer la manipulation. En collaboration avec l'équipe IT, nous avons pris le temps de créer un point de contrôle.

### 7.2.8 Création des documents technique et professionnel

Pour la création des documents techniques et professionnels destinés à l'entreprise, j'ai pu élaborer deux types de documentation (voir la [documentation](#)).

La documentation « Utilisateur » permet de prendre en main le logiciel, expliquant son fonctionnement et la mise en place de services utiles comme la création et la gestion des hôtes.

La documentation « Technique » détaille l'installation du logiciel, le système d'exploitation utilisé, les ressources nécessaires, les prérequis et les pratiques, ainsi qu'une explication du fonctionnement des sondes (Agents).

### 7.2.9 Utilisation du protocole SNMP pour la l'intégration des routeurs

Lors de la finalisation de l'installation ainsi que de l'intégration des principales machines au serveur de supervision, une nouvelle demande m'a été confiée ; celle de connecter les routeurs au serveur pour pouvoir aussi les gérer. Dans Zabbix, si un hôte communique bien avec le serveur, la case deviendra verte. Dans le cas où la communication ne passe pas ou passe de temps en temps, aucune information ne sera envoyée même si certaines informations peuvent passer.

routeur. [redacted]	[redacted]	SNMP
routeur. [redacted]	[redacted]	SNMP
routeur. [redacted]	[redacted]	SNMP

Figure 23 – Bonne communication des routeurs

Lors de la découverte de l'interface d'un routeur, il me restait uniquement 1 semaine, le rapport de mi-stage était déjà présenté et surtout, je n'avais plus beaucoup de temps pour m'adapter à cette nouvelle demande. Heureusement, l'équipe informatique m'a autorisé à mettre la version 2 du protocole SNMP, ce qui m'a énormément facilité la tâche qui était déjà bien assez complexe, initialement, les routeurs étaient paramétrés pour utiliser le SNMPv3.

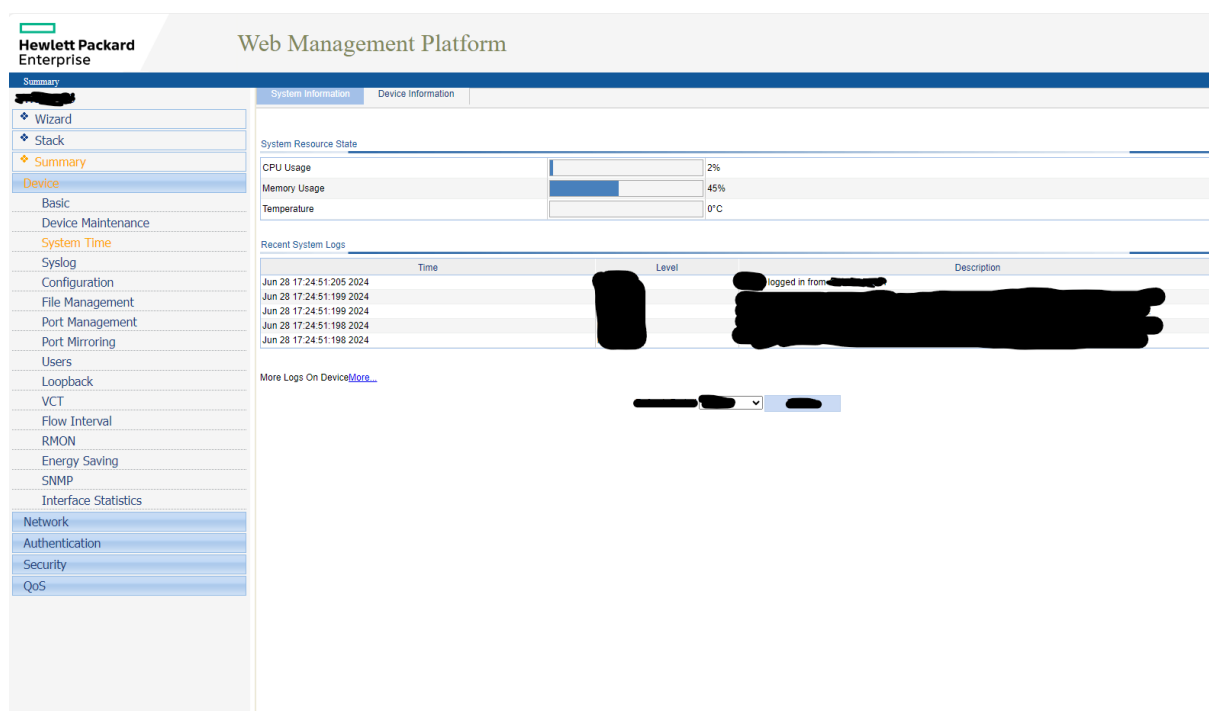


Figure 24 – Interface du routeur

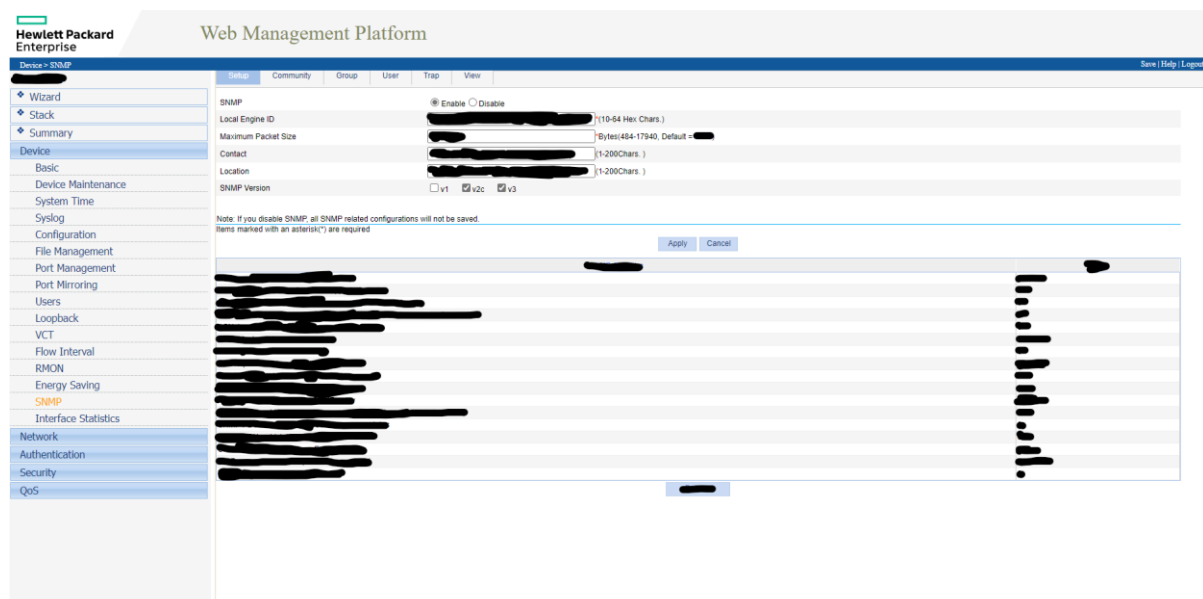


Figure 25 – Interface de configuration du protocole

Une fois le protocole activé avec la création d'une nouvelle communauté, ainsi que le temps de compréhension de l'interface des routeurs, j'ai pu, sur les derniers jours qu'il me restait, les connecter et avoir la possibilité de les superviser.

#### 7.2.10 Création d'un support d'alerte en cas d'incidents

Une fois la mission précédente terminée, je me suis mis sur ma dernière mission de stage qui m'avait été demandée. Pour pouvoir effectuer ce qui m'a été donné, j'ai d'abord commencé par créer les déclencheurs nécessaires à la mise en place de cette solution d'alerte. Une fois les déclencheurs créés, j'ai continué à paramétrer les alertes.

The screenshot shows a web interface titled 'Type de média' with a help icon and a close icon. Below the title are three tabs: 'Type de média' (selected), 'Modèles de messages', and 'Options'. The form contains the following fields and controls:

- \* Nom:** A text input field containing 'Email'.
- Type:** A dropdown menu set to 'Courriel'.
- Fournisseur de messagerie:** A dropdown menu set to 'Generic SMTP'.
- \* serveur SMTP:** A text input field containing a redacted IP address.
- Port du serveur SMTP:** A text input field containing a redacted port number.
- \* Courriel:** A text input field containing a redacted email address.
- SMTP helo:** A text input field containing a redacted domain.
- Sécurité de la connexion:** A dropdown menu set to 'SSL/TLS'.
- Authentification:** A text input field containing a redacted username.
- Format du message:** Two radio buttons, 'HTML' (selected) and 'Texte brut'.
- Description:** A large text area containing a redacted description.
- Activé:** A checked checkbox.

At the bottom right, there are four buttons: 'Actualiser' (highlighted in blue), 'Clone', 'Supprimer', and 'Annuler'.

Figure 26 – Interface d’alerte par mail

## 8. Organisation de l’entreprise

### 8.1 Gestion des services

Tous les services informatiques actuellement en place dans l’entreprise sont gérés en local, sur plusieurs serveurs dans une seule salle. Cela permet à l’équipe informatique de tout avoir au même endroit, peu importe le serveur. La salle des serveurs est placée juste à côté des bureaux de l’équipe IT. Les bureaux sont des « Flex Offices », ce qui permet d’être libre comme dans un open space, mais avec une certaine organisation.

### 8.2 Méthodologie de travail

Les mercredis de chaque semaine, le pôle informatique organise une réunion pour faire le point sur l’activité, discuter de l’avancement des tâches, aborder les problématiques au sein de l’entreprise, ainsi que les plans pour les futurs projets.

### 8.3 Installation du service

Concernant l’installation du serveur Linux, pour mettre en production la solution Zabbix, la documentation officielle recommande vivement de prévoir 4 cœurs virtuels. Cela permet de minimiser les latences et d’obtenir les données en temps réel sans problèmes de

coordination entre la sonde (dans notre cas, nous avons choisi l'Agent 2 qui intègre plus de fonctionnalités et de capteurs) et le serveur.

Nous avons pris la version 22.04 du serveur Ubuntu (version « Jammy »), nous permettant ainsi de pouvoir réduire les coûts en termes d'espace disque et d'utilisation de CPU. Une fois la machine installée, j'ai pu commencer l'installation du logiciel.

## 8.4 Problèmes rencontrés

### 8.4.1 Problème de création de machine virtuelle sous Hyper-V

Durant mon stage, j'ai rencontré quelques difficultés, l'une des premières complications était dû à la création d'une machine sur Hyper-V, pour ce faire, en temps normal, il suffisait juste de suivre les étapes de création en sélectionnant génération 1 ou 2, mais j'ai rencontré ce problème :

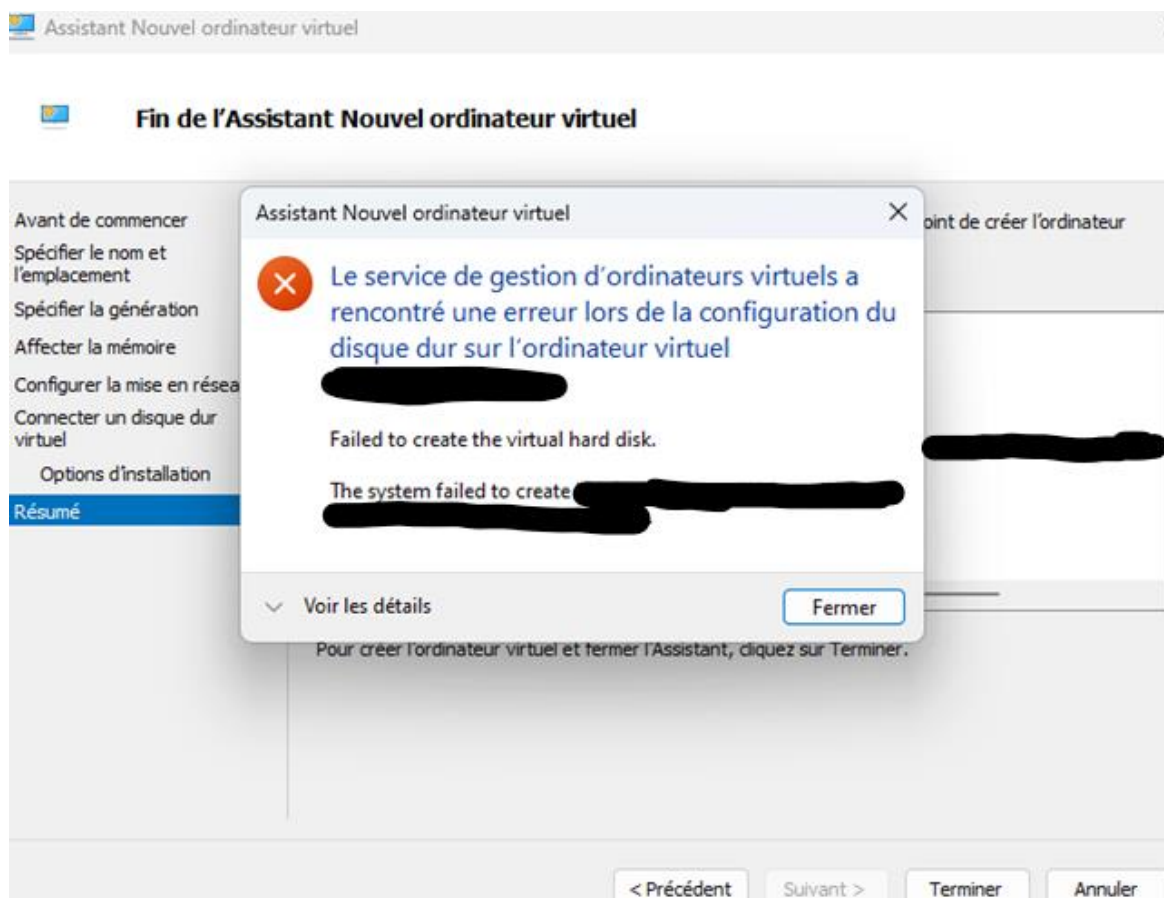


Figure 27 – problème sur Hyper-V

J'ai réussi à corriger cette erreur en changeants le nom de la machine ainsi qu'en modifiant son emplacement, par défaut Hyper-V tentait de mettre la VM sur un mauvais emplacement, et comme la création de disque virtuel a été autorisée uniquement sur un emplacement précis, la création ne fonctionnait pas.



### 8.4.2 Problèmes lors de l'installation de plusieurs dépendances

Lors de l'installation des différents paquets du serveur Ubuntu, j'ai pu rencontrer des problèmes d'installation des dépendances nécessaires pour son bon fonctionnement.

```

sudo apt install zabbix-server-mysql zabbix-frontend-php zabbix-apache-conf zabbix-agent
Lecture des listes de paquets... Fait
Construction de l'arbre des dépendances... Fait
Lecture des informations d'état... Fait
Certains paquets ne peuvent être installés. Ceci peut signifier
que vous avez demandé l'impossible, ou bien, si vous utilisez
la distribution unstable, que certains paquets n'ont pas encore
été créés ou ne sont pas sortis d'Incoming.
L'information suivante devrait vous aider à résoudre la situation :

Les paquets suivants contiennent des dépendances non satisfaites :
zabbix-agent : Dépend: libc6 (>= 2.38) mais 2.35-0ubuntu3.8 devra être installé
                Dépend: libcurl4t64 (>= 7.16.2) mais il n'est pas installable
                Dépend: libldap2 (>= 2.6.2) mais il n'est pas installable
                Dépend: libssl3t64 (>= 3.0.0) mais il n'est pas installable
zabbix-server-mysql : Dépend: libc6 (>= 2.38) mais 2.35-0ubuntu3.8 devra être installé
                Dépend: libcurl4t64 (>= 7.16.2) mais il n'est pas installable
                Dépend: libevent-2.1-7t64 (>= 2.1.8-stable) mais il n'est pas installable
                Dépend: libevent-pthreads-2.1-7t64 (>= 2.1.8-stable) mais il n'est pas installable
                Dépend: libldap2 (>= 2.6.2) mais il n'est pas installable
                Dépend: libopenipmi0t64 (>= 2.0.33) mais il n'est pas installable
                Dépend: libsnmp40t64 (>= 5.9.4+dfsg) mais il n'est pas installable
                Dépend: libssl3t64 (>= 3.0.0) mais il n'est pas installable
                Recommande: snmpd mais ne sera pas installé
: Impossible de corriger les problèmes, des paquets défectueux sont en mode « garder en l'état ».

```

Figure 28 – Problèmes d'installation de paquets

Après plusieurs recherches et renseignements sur le fonctionnement de Linux, j'ai identifié le problème. Il suffisait de vérifier la version de ma machine Ubuntu (dans mon cas, une 22.04 « Jammy »), puis d'ajouter d'autres dépôts officiels depuis le site d'Ubuntu (comme le dépôt « universe »).

J'ai ensuite mis à jour la liste des paquets et exécuté la commande nécessaire pour installer les paquets, cette fois-ci avec succès.

```

grep -r --include '*.list' '^deb ' /etc/apt/sources.list*
/etc/apt/sources.list:deb http://archive.ubuntu.com/ubuntu jammy main restricted
/etc/apt/sources.list:deb http://archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates main restricted
/etc/apt/sources.list:deb http://archive.ubuntu.com/ubuntu jammy universe
/etc/apt/sources.list:deb http://archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates universe
/etc/apt/sources.list:deb http://archive.ubuntu.com/ubuntu jammy multiverse
/etc/apt/sources.list:deb http://archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates multiverse
/etc/apt/sources.list:deb http://archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-backports main restricted universe multiverse
/etc/apt/sources.list:deb http://archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-security main restricted
/etc/apt/sources.list:deb http://archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-security universe
/etc/apt/sources.list:deb http://archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-security multiverse
/etc/apt/sources.list.d/zabbix.list:deb https://repo.zabbix.com/zabbix/7.0/ubuntu jammy main

```

Figure 29 – Listes des repo nécessaires

Après l'installation des repo précédemment sélectionnés, j'ai pu obtenir ceci :

```

apt install zabbix-server-mysql zabbix-frontend-php zabbix-apache-conf zabbix-sql-scripts zabbix-agent
E: Impossible d'ouvrir le fichier verrou /var/lib/dpkg/lock-frontent - open (13: Permission denied)
E: Impossible d'obtenir le verrou de dpkg (/var/lib/dpkg/lock-frontent). Avez-vous les droits du superutilisateur ?
Lecture des listes de paquets... Fait
Construction de l'arbre des dépendances... Fait
Lecture des informations d'état... Fait
Les paquets supplémentaires suivants seront installés :
  apache2 apache2-bin apache2-data apache2-utils fonts-dejavu fonts-dejavu-extra fping libapache2-mod-php libapache2-mod-php8.1 libapr1 libaprutil1 libaprutil1-dbd-sqlite3 libaprutil1-ldap libevent-2.1-7
  libevent-pthreads-2.1-7 libgd3 liblua5.3-0 libmbedtls libmysqlclient21 libodbc2 libonig5 libopenipmi0 mysql-client mysql-client-8.0 mysql-client-core-8.0 mysql-common php-bcmath php-common php-curl php-gd
  php-ldap php-ldap php-mbstring php-mysql php-xml php8.1-bcmath php8.1-cli php8.1-common php8.1-curl php8.1-gd php8.1-ldap php8.1-mbstring php8.1-mysql php8.1-opcache php8.1-readline php8.1-xml php8.1-xml-ssl-cert
Paquets suggérés :
  apache2-doc apache2-suexec-pristine | apache2-suexec-custom www-browser php-pear libgd-tools odbc-postgresql tdsodbc zabbix-nginx-conf virtual-mysql-server
Les NOUVEAUX paquets suivants seront installés :
  apache2 apache2-bin apache2-data apache2-utils fonts-dejavu fonts-dejavu-extra fping libapache2-mod-php libapache2-mod-php8.1 libapr1 libaprutil1 libaprutil1-dbd-sqlite3 libaprutil1-ldap libevent-2.1-7
  libevent-pthreads-2.1-7 libgd3 liblua5.3-0 libmbedtls libmysqlclient21 libodbc2 libonig5 libopenipmi0 mysql-client mysql-client-8.0 mysql-client-core-8.0 mysql-common php-bcmath php-common php-curl php-gd
  php-ldap php-mbstring php-mysql php-xml php8.1-bcmath php8.1-cli php8.1-common php8.1-curl php8.1-gd php8.1-ldap php8.1-mbstring php8.1-mysql php8.1-opcache php8.1-readline php8.1-xml php8.1-xml-ssl-cert zabbix-agent
zabbix-apache-conf zabbix-frontend-php zabbix-server-mysql zabbix-sql-scripts
0 à jour, 51 nouvellement installés, 0 à enlever et 0 non mis à jour.
Il est nécessaire de prendre 32,9 Mo dans les archives.
Après cette opération, 172 Mo d'espace disque supplémentaires seront utilisés.
Souhaitez-vous continuer ? [O/n] y

```

Figure 30 – résolution du problème

La manipulation avait bien fonctionné.

### 8.4.3 Problème d'installation de l'agent sur Linux

Plusieurs problèmes se posent lors de l'installation de cette solution sur Linux. Tout d'abord, le paramétrage du fichier de configuration pose un défi : la documentation mentionne de remplir l'IP du serveur Zabbix mais ne précise pas la nécessité de spécifier le port de découverte (par défaut, 10050) ni le « serveur actif ». Sans ces informations, il est impossible de faire fonctionner l'agent sous Linux.

Le second problème concerne la base de données MySQL, lors de l'installation de Zabbix, il est possible de recevoir une erreur de communication avec la base de données Zabbix nous informant qu'elle est incomplète ou qu'elle ne contient pas certaines tables, pour résoudre le problème, il faut supprimer la base actuelle et recommencer la commande permettant d'installer les ressources, donc voici la commande :

```
zcat /usr/share/Zabbix-sql-scripts/mysql/server.sql.gz | mysql --default-character-set=utf8mb4 -uZabbix -p Zabbix
```

L'un des derniers problèmes que l'on peut rencontrer plus facilement avec Linux qu'avec Windows, c'est l'utilisation du firewall (par défaut, Windows autorise la communication entre le serveur Zabbix et la machine).

Or Linux ne permet pas la communication, même si le pare-feu est ouvert, par défaut, les systèmes Unix possèdent tous un firewall intégré à leurs systèmes, en ouvrant le port (entrant et sortant), sur le pare-feu Windows et celui du système Linux en question, la machine peut communiquer avec le serveur Zabbix.

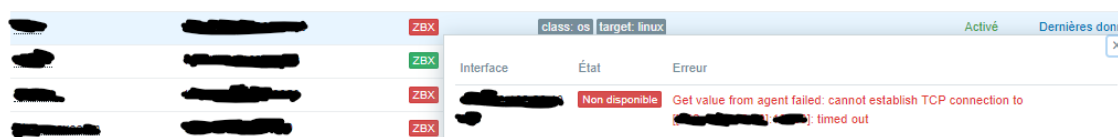


Figure 31 – Problème de communication avec une machine Linux

L'installation et l'utilisation des agents Zabbix sur Linux peuvent être assez laborieuses et complexes. Il est facile d'omettre un paramètre ou une commande à exécuter, ce qui peut rapidement engendrer un problème. Il est donc crucial de faire preuve de rigueur lors de cette procédure.

## 8.5 Les outils utilisés

Concernant les outils que l'équipe informatique utilise, on y peut retrouver un logiciel développé en interne nommée « Gessica » qui permet de remplir son temps de travail quotidien, ce qui nous laisse la possibilité de pouvoir obtenir pour chaque personne, un suivi de ses temps.

# 9. Conclusion Global

## 9.1 Conclusion du stage

L'ensemble du stage fut pour moi une expérience très enrichissante tant sur le domaine SISR et SLAM que sur le domaine de la cybersécurité. Les missions que j'ai obtenues lors de ce stage m'ont permis de me dépasser, tant en termes de gestion de temps mais aussi en termes de débogage.

Durant ce stage, j'ai pu voir la difficulté augmentée de manière progressive, mais assez pour me permettre de pouvoir suivre et de me dépasser.

Les principaux objectifs en venant en stage, étaient d'observer, de manipuler et d'apprendre comment une organisation (en l'occurrence ici un Cabinet d'expert-comptable) fonctionne en temps normal et/ou en temps de rush. J'ai notamment pu apprendre beaucoup de chose grâce à mon maitre de stage ainsi qu'à ses coéquipiers qui répondirent à toutes mes questions et m'ont aidé à mieux cerner mon environnement, me permettant ainsi de découvrir le fonctionnement normal d'une entreprise.

Les missions qui m'ont été confiées et que j'ai réalisées pendant mon mois de stage chez eux m'ont été bénéfiques. Elles m'ont permis de comprendre les défis du travail en entreprise : la gestion des délais, la mise à jour des produits informatiques, ainsi que la collaboration et l'entraide avec l'autre cabinet à Paris.

J'ai pu aussi prendre conscience de la problématique d'installation et de mise en production d'une nouvelle solution informatique dans l'entreprise.

## 9.2 Tableau des compétences Bloc1

**Travailler en mode projet** : Création d'un auto-emploi du temps avec des deadline. Intégration d'un serveur Linux supportant la solution choisie. Participation et préparation de réunion ayant l'objet de présentation de ma solution suivie d'une démonstration structuré de la plupart des services que propose le logiciel.

**Mettre à disposition des utilisateurs un service informatique** : Création et mise en production d'une solution de supervision à destination de l'équipe informatique. Création de documentation technique et utilisateur permettant de comprendre l'utilisation du logiciel, ainsi que son fonctionnement.

**Organiser son développement professionnel** : Mise en place d'une documentation supplémentaire (veille technologique), permettant de comparer les logiciels avec leurs avantages et leurs défauts, ainsi que de justifier mon choix de solution.

Dans le but de pouvoir développer mes compétences et d'assurer une veille technologique et cyber, je réalise des formations / MOOC / parcours de certification en continue. Ces certifications et MOOC sont disponibles sur Mon LinkedIn.

# 10. Documentation / Sources / Annexes

## Documentation utilisateur

## Présentation de la solution

Bienvenue sur l'interface du logiciel de supervision Zabbix 7.0.0.

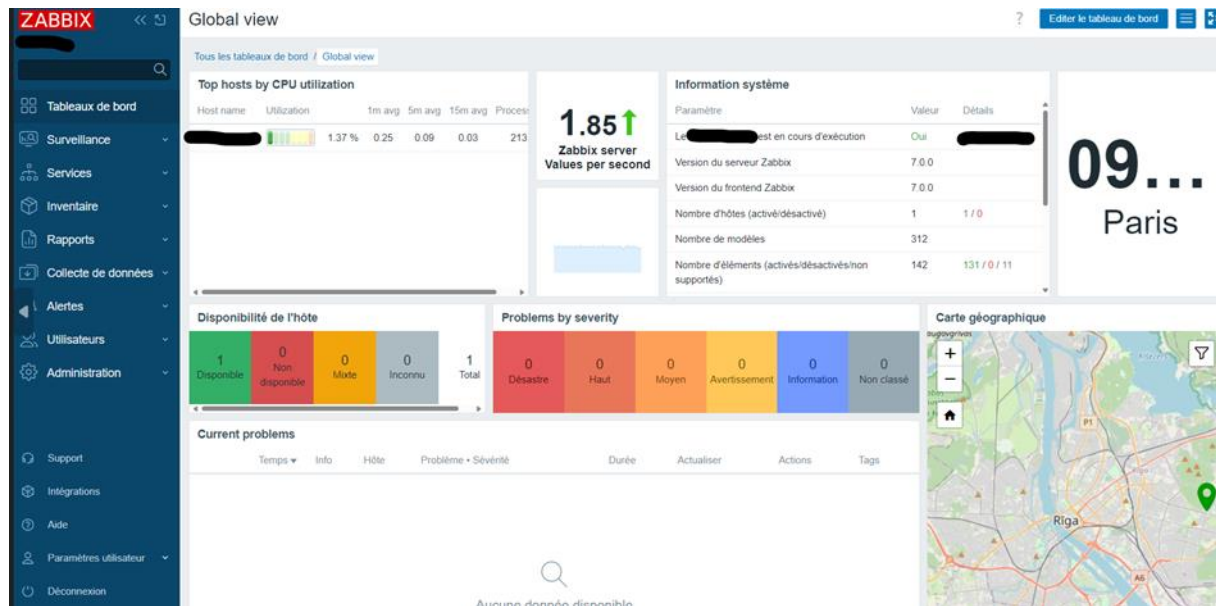


Figure 1 – Présentation et vue de la solution

Zabbix est une solution de supervision open-source qui permet de surveiller divers types d'appareils. Zabbix offre un ensemble complet de fonctionnalités pour la surveillance réseau sans frais, incluant la détection des routeurs via SNMP (Simple Network Management Protocol), ce qui permet leur surveillance sans nécessiter l'installation d'un agent ou la modification des paramètres des routeurs.

## Fonctionnement de la solution de supervision

### Configuration de l'interface

Zabbix propose une interface graphique intuitive pour la gestion complète de la supervision réseau. Sur le tableau de bord principal, vous pouvez personnaliser les informations affichées selon vos besoins. Une fois Zabbix installé et configuré, accédez à ce tableau de bord pour commencer à gérer et à surveiller les ressources du réseau.

L'interface de Zabbix est facilement modifiable. Pour personnaliser le tableau de bord, un bouton « Éditer le tableau de bord » en haut de l'écran permet de modifier, ajouter ou supprimer certaines informations.

Une fois les éléments principaux choisis, la section « Surveillance » (ou « Monitoring » en anglais) permet de retrouver toutes les informations concernant les hôtes, telles que l'utilisation de la RAM, du CPU, de l'espace de stockage restant et des informations liées aux disques durs.

Pour ajouter un hôte, cliquez sur le bouton « Hôtes » dans l'interface pour accéder au menu de gestion des machines. Un bouton en haut à droite (« Créer un hôte ») permet de créer et de connecter une machine à Zabbix. Une fois cela fait, la machine est prête depuis l'onglet « Monitoring », où se trouvent les principales actions et informations concernant vos appareils.

Les principaux éléments de l'interface de Zabbix comprennent :

- **Surveillance** : Affiche les informations sur les appareils.
- **Collecte de données** : Permet de surveiller et gérer les scénarios web, les hôtes, les groupes, etc.
- **Alerte** : Crée des alertes personnalisées pour signaler les événements ou déclencheurs spécifiques.
- **Utilisateurs et Administration** : Utilisé pour maintenir l'ordre du serveur et implémenter de nouveaux services (modules, intégrations, plugins, widgets).
- **Intégration de nouveaux logiciels** : Il est possible, en cliquant sur « Intégration » dans le menu déroulant, d'ajouter un logiciel conçu par le groupe Zabbix ou par leur communauté.

Les autres onglets sont également importants mais sont moins fréquemment utilisés pour des actions de surveillance.

## Mise en place d'un scénario web

Qu'est-ce qu'un « scénario web » ? Cette fonctionnalité présente sur Zabbix 7.0.0 permet de faire du web monitoring. La création d'un scénario web offre la possibilité de surveiller les sites internet. Dans notre cas, ces fonctionnalités effectuent les tâches suivantes :

- Tester la connexion entre l'hôte sur lequel il est créé et le service extérieur en question.
- Créer un graphique avec le temps de réponse du site web.
- Créer un déclencheur combinable avec des alertes en cas de non-réponse d'un site au test de connectivité.

<input type="checkbox"/> Nom ▲	Éléments	Déclencheurs	Graphiques	Découverte	Web	Interface
<input type="checkbox"/>	Éléments 116	Déclencheurs 82	Graphiques 12	Découverte 4	Web	
<input type="checkbox"/>	Éléments 43	Déclencheurs 15	Graphiques 8	Découverte 3	Web	
<input type="checkbox"/>	Éléments 115	Déclencheurs 81	Graphiques 12	Découverte 4	Web	
<input type="checkbox"/>	Éléments 111	Déclencheurs 77	Graphiques 12	Découverte 4	Web	
<input type="checkbox"/>	Éléments 34	Déclencheurs 13	Graphiques 5	Découverte 4	Web	
<input type="checkbox"/>	Éléments 570	Déclencheurs 273	Graphiques 60	Découverte 5	Web	
<input type="checkbox"/>	Éléments 546	Déclencheurs 249	Graphiques 60	Découverte 5	Web	
<input type="checkbox"/>	Éléments 563	Déclencheurs 271	Graphiques 59	Découverte 5	Web	
<input type="checkbox"/>	Éléments 118	Déclencheurs 83	Graphiques 12	Découverte 4	Web	
<input type="checkbox"/>	Éléments 117	Déclencheurs 83	Graphiques 12	Découverte 4	Web	
<input type="checkbox"/>	Éléments 147	Déclencheurs 103	Graphiques 14	Découverte 4	Web	
<input type="checkbox"/>	Éléments 127	Déclencheurs 93	Graphiques 12	Découverte 4	Web	
<input type="checkbox"/>	Éléments 155	Déclencheurs 97	Graphiques 30	Découverte 4	Web	
<input type="checkbox"/>	Éléments 124	Déclencheurs 82	Graphiques 18	Découverte 4	Web	
<input type="checkbox"/>	Éléments 133	Déclencheurs 86	Graphiques 22	Découverte 4	Web	
<input type="checkbox"/>	Éléments 118	Déclencheurs 84	Graphiques 12	Découverte 4	Web	
<input type="checkbox"/>	Éléments 186	Déclencheurs 120	Graphiques 32	Découverte 4	Web	
<input type="checkbox"/>	Éléments 152	Déclencheurs 110	Graphiques 18	Découverte 4	Web	
<input type="checkbox"/>	Éléments 163	Déclencheurs 106	Graphiques 21	Découverte 4	Web	
<input type="checkbox"/>	Éléments 116	Déclencheurs 82	Graphiques 12	Découverte 4	Web	
<input type="checkbox"/>	Éléments 143	Déclencheurs 78	Graphiques 27	Découverte 5	Web 2	

*Figure 2 et 3 – Scénario web présent sur le serveur Zabbix.*

Dans la liste des hôtes enregistré dans « Collecte de données » puis dans « Hôtes », il est possible de configurer un nouveau scénario web. Trouvez le serveur Zabbix, puis cliquez sur « Web ». Une fois dans l'interface de configuration, vous devriez apercevoir une page similaire à celle-ci :

<input type="checkbox"/> Nom ▲	Nombre d'étapes	Intervalle	Tentatives
<input type="checkbox"/> google.com	1	30s	1
<input type="checkbox"/> informis.fr	1	30s	1

*Figure X – Supervision Web.*

Notre objectif est donc d'en créer un nouveau. Pour ce faire, cliquez sur « Créer un scénario web » en haut de la page.

Scénario

Étapes

Tags

Authentification

Nom

pix

Intervalle d'actualisation

20s

Tentatives

1

Agent

Zabbix

Proxy HTTP

[protocol://[utilisateur[:motdepasse]@]proxy.exemple.com[:port]]

Variables

Nom

nom

=

Valeur

valeur

Supprimer

Ajouter

En-têtes

Nom

nom

=

Valeur

valeur

Supprimer

Ajouter

Activé

☒

Ajouter

Annuler

Figure 4 – Interface de création d'un nouveau scénario web.

Remplissez les éléments souhaités dans votre scénario, puis cliquez sur « Étapes » en haut de la page.



Figure 5 – Onglet « Étapes » du scénario.

Une fois créé et enregistré, votre étape sera prise en compte. Pour vérifier que la création du scénario est fonctionnelle, rendez-vous dans « Monitoring », puis dans « Hôtes ». Une fois dans l'interface de surveillance des hôtes, cliquez sur les scénarios que vous avez créés en allant dans l'onglet « Web » de votre machine. Une fois fait, cliquez sur l'un d'eux pour vérifier son bon fonctionnement.

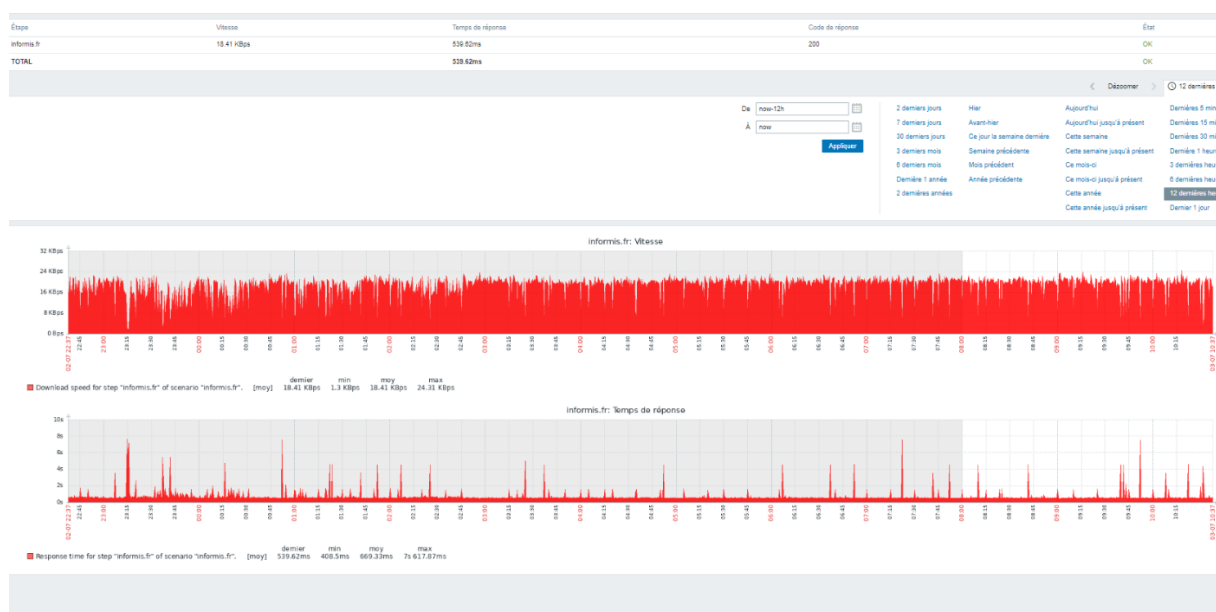


Figure 6 – Surveillance Web d'un site.

## Installation d'un agent sur une machine

Pour installer un agent sur une machine Windows, vous pouvez télécharger le fichier exécutable (.MSI) directement depuis le site officiel. Une fois le téléchargement terminé, suivez attentivement les étapes d'installation. Assurez-vous de configurer correctement le nom d'hôte et l'adresse IP du serveur Zabbix. Il est essentiel que l'agent puisse démarrer automatiquement. Pour confirmer que l'agent fonctionne correctement et

qu'il est configuré pour démarrer automatiquement (ce qui garantit son lancement à chaque redémarrage de la machine), tapez « services » dans la barre de recherche. Vous pourrez ainsi vérifier si l'agent est correctement installé et configuré. Notez que le DNS peut être configuré pour la boucle locale, c'est-à-dire 127.0.0.1).

Pour une installation sur une machine Linux, suivez les instructions disponibles sur le site officiel. Par exemple, pour un serveur Ubuntu 22.04, procédez comme suit :



**2** Install and configure Zabbix for your platform

**a. Install Zabbix repository** [Documentation](#)

```
# wget https://repo.zabbix.com/zabbix/7.0/ubuntu/pool/main/z/zabbix-release/zabbix-release_7.0-1+ubuntu22.04_all.deb
# dpkg -i zabbix-release_7.0-1+ubuntu22.04_all.deb
# apt update
```

**b. Install Zabbix agent2**

```
# apt install zabbix-agent2 zabbix-agent2-plugin-*
```

**c. Start Zabbix agent2 process**  
Start Zabbix agent2 process and make it start at system boot.

```
# systemctl restart zabbix-agent2
# systemctl enable zabbix-agent2
```

*Figure 7 – Installation de l'agent sur Linux.*

Avant d'exécuter les commandes de mise à jour de l'agent, éditez le fichier de configuration de Zabbix situé dans le répertoire `/etc/zabbix` en utilisant la commande suivante :

```
sudo nano /etc/Zabbix/Zabbix_server.conf
```

Après avoir exécuté cette commande, vous devriez observer la figure ci-dessous. Une fois que vous avez accédé à ce fichier, recherchez les informations concernant le serveur, le serveur actif, le port et le nom de l'hôte. Une fois les modifications effectuées, vous pouvez quitter nano (ou vim) pour revenir à l'interface de commande.



```

GNU nano 6.2
# This is a configuration file for Zabbix server daemon
# To get more information about Zabbix, visit https://www.zabbix.com

##### GENERAL PARAMETERS #####

### Option: ListenPort
#     Listen port for trapper.
#
# Mandatory: no
# Range: 1024-32767
# Default:
# ListenPort=10051

### Option: SourceIP
#     Source IP address for outgoing connections.
#
# Mandatory: no
# Default:
# SourceIP=

### Option: LogType
#     Specifies where log messages are written to:
#         system - syslog
#         file   - file specified with LogFile parameter
#         console - standard output
#
# Mandatory: no
# Default:
# LogType=file

### Option: LogFile
#     Log file name for LogType 'file' parameter.
#
# Mandatory: yes, if LogType is set to file, otherwise no
# Default:
# LogFile=

LogFile=/var/log/zabbix/zabbix_server.log

### Option: LogFileSize
#     Maximum size of log file in MB.
#     0 - disable automatic log rotation.
#
# Mandatory: no
# Range: 0-1024
# Default:
# LogFileSize=1

```

Figure 8 – Contenu du fichier de configuration.

Une fois cette opération effectuée, vous pouvez redémarrer le service (démon) avec les commandes suivantes :

```

sudo systemctl restart Zabbix-agent2
sudo systemctl enable Zabbix-agent2

```

Après le redémarrage, vous pouvez créer votre hôte sur l'interface web de Zabbix. Attendez un peu pour que la connexion s'établisse et que les informations transitent vers le serveur.

## Surveillance des ressources

En ce qui concerne la surveillance des serveurs, l'onglet principal est « Monitoring » ou « Surveillance ». Cet onglet permet de retrouver toutes les informations nécessaires.

Lors de la surveillance, Zabbix peut enregistrer toutes les données d'un hôte sur une période de 2 ans (périodes visibles sur les graphiques). Ce paramètre est modifiable, mais il est conseillé de laisser la durée par défaut à 2 ans au maximum.

2 derniers jours	Hier	Aujourd'hui	Dernières 5 minutes
7 derniers jours	Avant-hier	Aujourd'hui jusqu'à présent	Dernières 15 minutes
30 derniers jours	Ce jour la semaine dernière	Cette semaine	Dernières 30 minutes
3 derniers mois	Semaine précédente	Cette semaine jusqu'à présent	Dernière 1 heure
6 derniers mois	Mois précédent	Ce mois-ci	3 dernières heures
Dernière 1 année	Année précédente	Ce mois-ci jusqu'à présent	6 dernières heures
2 dernières années		Cette année	<b>12 dernières heures</b>
		Cette année jusqu'à présent	Dernier 1 jour

Figure 9 – Aperçu des choix d'affichage des données possibles.

Pour la visualisation des ressources des serveurs, Zabbix permet d'observer facilement les données de chaque machine sur plusieurs périodes. Je recommande fortement une période de 12 heures, car elle est suffisamment large pour voir une bonne partie du fonctionnement des serveurs).

## Création d'alertes

La fonctionnalité d'alerte est présente dans Zabbix. Pour pouvoir l'utiliser, quelques prérequis sont nécessaires, notamment l'activation des alertes par courriel.

<input type="checkbox"/> Brevis.one	Webhook	Désactivé	<a href="#">Report not supported items</a> , <a href="#">Report not supported low level discovery rules</a> , <a href="#">Report problems to Zabbix administrators</a> , <a href="#">Report unknown triggers</a>
<input type="checkbox"/> Discord	Webhook	Désactivé	<a href="#">Report not supported items</a> , <a href="#">Report not supported low level discovery rules</a> , <a href="#">Report problems to Zabbix administrators</a> , <a href="#">Report unknown triggers</a>
<input type="checkbox"/> Email	Courriel	Activé	<a href="#">Report not supported items</a> , <a href="#">Report not supported low level discovery rules</a> , <a href="#">Report problems to Zabbix administrators</a> , <a href="#">Report unknown triggers</a>

Figure 10 – Activation des alertes par courriel.

Une fois activée, cliquez sur « Email » pour accéder aux paramètres. Une fois la fenêtre des paramètres « Email » ouverte, remplissez les informations comme suit :

Type de média   Modèles de messages 8   Options

---

\* Nom

Type

Fournisseur de messagerie

\* serveur SMTP

Port du serveur SMTP

\* Courriel

SMTP helo

Sécurité de la connexion

Authentification

Nom d'utilisateur

Mot de passe

Format du message

Description

Activé ☒

Figure 11 – Contenu de l'alerte par courriel.

Dans notre cas, les informations sont déjà remplies. À l'avenir, si ces informations expirent, seuls l'adresse email et le mode d'authentification devront être modifiés. Le port, le serveur SMTP et le type de courriel ne nécessiteront pas de modification.

Après la création et la mise en place de l'alerte, rendez-vous dans « Report problems to Zabbix administrators » et, dans l'onglet « Action », ajoutez tous les déclencheurs considérés comme suffisamment importants pour envoyer une alerte.

Action Opérations 2

\* Nom

Type de calcul  A or B or C or D or E or F or G or H or I or J or K or L or M or N or O or P or Q or R or S or T or U or V or W or X or Y or Z or AA or AB or AC or AD or AE or AF or AG or AH or AI or AJ or AK or AL or AM or AN or AO or AP or AQ or AR or AS or AT or AU or AV or AW or AX or AY or AZ or BA or BB or BC or BD or BE or BF or BG or BH or BI or BJ or BK or BL or BM or BN or BO or BP or BQ or BR or BS or BT or BU or BV or BW or BX or BY or BZ or CA or CB or CC or CD or CE or CF or CG or CH or CI or CJ or CK or CL or CM or CN or CO or CP or CQ or CR or CS or CT or CU or CV or CW or CX or CY or CZ or DA or DB or DC or DD or DE or DF or DG or DH or DI or DJ or DK

Conditions	Étiquette	Nom	Action
A	Déclencheur égal	CPU interrupt time is too high	<a href="#">Supprimer</a>
B	Déclencheur égal	CPU privileged time is too high	<a href="#">Supprimer</a>
C	Déclencheur égal	CPU queue length is too high	<a href="#">Supprimer</a>
D	Déclencheur égal	High CPU utilization	<a href="#">Supprimer</a>
E	Déclencheur égal	Operating system description has changed	<a href="#">Supprimer</a>
F	Déclencheur égal	High swap space usage	<a href="#">Supprimer</a>
G	Déclencheur égal	Zabbix agent is not available	<a href="#">Supprimer</a>
H	Déclencheur égal	FS [(C:)] Space is critically low	<a href="#">Supprimer</a>
I	Déclencheur égal	FS [(C:)] Space is low	<a href="#">Supprimer</a>
J	Déclencheur égal	FS [Data(D:)] Space is low	<a href="#">Supprimer</a>
K	Déclencheur égal	FS [Data2(E:)] Space is low	<a href="#">Supprimer</a>
L	Déclencheur égal	FS [External HDD(H:)] Space is low	<a href="#">Supprimer</a>
M	Déclencheur égal	0 C: Disk is overloaded	<a href="#">Supprimer</a>
N	Déclencheur égal	1 D: Disk is overloaded	<a href="#">Supprimer</a>
O	Déclencheur égal	2 E: Disk is overloaded	<a href="#">Supprimer</a>
P	Déclencheur égal	0 C: Disk read request responses are too high	<a href="#">Supprimer</a>
Q	Déclencheur égal	0 C: Disk write request responses are too high	<a href="#">Supprimer</a>
R	Déclencheur égal	A - CPU	<a href="#">Supprimer</a>
S	Déclencheur égal	3 H: Disk is overloaded	<a href="#">Supprimer</a>
T	Déclencheur égal	3 H: Disk read request responses are too high	<a href="#">Supprimer</a>
U	Déclencheur égal	3 H: Disk write request responses are too high	<a href="#">Supprimer</a>
V	Déclencheur égal	CPU interrupt time is too high	<a href="#">Supprimer</a>
W	Déclencheur égal	High CPU utilization	<a href="#">Supprimer</a>
X	Déclencheur égal	System name has changed	<a href="#">Supprimer</a>
Y	Déclencheur égal	High swap space usage	<a href="#">Supprimer</a>
Z	Déclencheur égal	Host has been restarted	<a href="#">Supprimer</a>
AA	Déclencheur égal	Zabbix agent is not available	<a href="#">Supprimer</a>
AB	Déclencheur égal	FS [OS(C:)] Space is critically low	<a href="#">Supprimer</a>
AC	Déclencheur égal	FS [OS(C:)] Space is low	<a href="#">Supprimer</a>
AD	Déclencheur égal	0 C: Disk is overloaded	<a href="#">Supprimer</a>
AE	Déclencheur égal	0 C: Disk read request responses are too high	<a href="#">Supprimer</a>
AF	Déclencheur égal	0 C: Disk write request responses are too high	<a href="#">Supprimer</a>
AG	Déclencheur égal	"Zabbix Agent 2" (Zabbix Agent 2) is not running	<a href="#">Supprimer</a>
AH	Déclencheur égal	CPU interrupt time is too high	<a href="#">Supprimer</a>
AI	Déclencheur égal	High CPU utilization	<a href="#">Supprimer</a>
AJ	Déclencheur égal	Host has been restarted	<a href="#">Supprimer</a>
AK	Déclencheur égal	High memory utilization	<a href="#">Supprimer</a>

Figure 12 – Types de déclencheurs pour les alertes.

Dans l'illustration précédente, la majorité des déclencheurs importants sont présents. Une fois les déclencheurs intégrés à la surveillance par courriel, vous pouvez configurer les utilisateurs responsables de l'envoi des courriels dans Zabbix.

\* Nom d'utilisateur

Prénom

Nom de famille

Groupes Sélectionner  
taper ici pour rechercher

Mot de passe

Langue Français (fr\_FR) ⓘ

Fuseau horaire Valeur système par défaut: (UTC+02:00) Europe/Paris

Thème Bleu

Connexion automatique ☒

Auto-déconnexion ☐ 15m

\* Rafrâichir 30s

\* Lignes par page 50

RL (après connexion)

Actualiser Supprimer Annuler

Figure 13 – Configuration du compte administrateur.

Pour régler les paramètres d'un utilisateur, allez dans Utilisateur > "sélectionner l'utilisateur souhaité, dans notre cas, l'administrateur" puis dans l'interface de paramétrage de l'utilisateur choisi.

Dans la page de l'utilisateur, un onglet « Média » se trouve en haut. C'est ici que les courriels pourront être envoyés.

Média

Type	Envoyer à	Lorsque actif	Utiliser si sévérité	État	Action
Email		1-7,00:00-24:00	N I A M H D	Actif	Édition Supprimer

Actualiser Supprimer Annuler

Type

Envoyer à  [Supprimer](#)

[Ajouter](#)

Période active

Vérifier ☒ Non classé  
☒ Information  
☒ Avertissement  
☒ Moyen  
☒ Haut  
☒ Désastre

Activé ☒

[Actualiser](#) [Annuler](#)

Figure 14 et 15 – Onglet « Média » dans les paramètres de l'utilisateur.

Une fois tout connecté et enregistré, les courriels seront envoyés à l'adresse renseignée dans la page « Alerte ».

## Documentation technique

### Termes Techniques

- **Middleware :**

Un middleware, également connu sous le nom d'intergiciel, est un logiciel qui facilite la communication entre différentes applications, créant ainsi un réseau de machines. Apache, largement utilisé pour les serveurs web, est l'un des middlewares les plus connus.

- **Sonde :**

Une sonde est un script ou un programme qui permet de vérifier la fonctionnalité d'un réseau, d'un site internet ou d'un dispositif au sein de l'entreprise.

- **Triggers (déclencheurs) :**

Un déclencheur est une expression logique qui émet des alertes et des notifications lorsque les données surveillées par l'élément associé dépassent un certain seuil prédéfini. À la suite de cela, l'état du déclencheur change.

- **Agent :**

Un agent est un programme installé sur un poste qui permet de surveiller les machines et d'offrir à l'utilisateur l'accès à divers services.

- **Hôtes :**

Un hôte est une machine sur laquelle un programme est installé.

- **SNMP :**

Le SNMP (Simple Network Management Protocol) est un protocole de gestion de réseau standard permettant aux administrateurs de surveiller et de gérer les équipements réseaux tels que les routeurs, les commutateurs et les serveurs. SNMPv2 et SNMPv3 sont des versions de ce protocole offrant différents niveaux de sécurité. SNMPv2 est plus simple à configurer car il ne nécessite pas de certificats de sécurité, contrairement à SNMPv3.

## Installation du Serveur

Pour l'installation du serveur Zabbix, nous avons choisi la version 22.04 d'Ubuntu Server. Une fois le serveur installé, nous l'avons connecté au réseau Orfis sur le VLAN réservé aux serveurs

### Prérequis

Cette machine fonctionne sous Ubuntu 22.04. Le serveur Linux dispose de 40 Go d'espace disque et de 4 CPU virtuels (bien que ce nombre puisse être réduit selon les besoins, car la documentation de Zabbix recommande 4 VCPU, mais en pratique, 3 ou 2 suffisent). Quant à la RAM, le serveur Ubuntu en possède actuellement 4 Go.



Serveur central seul :

Élément	Valeur
CPU	4 vCPU
RAM	4 Go

Votre serveur central doit être

Figure 16 – Ressources conseillées pour l'utilisation de Zabbix.

Une fois cela fait, la configuration de la machine suit un chemin classique. Il suffit de mettre à jour la machine après avoir renseigné les informations importantes telles que le mot de passe et l'identifiant, puis de la redémarrer.

## Installation du Logiciel de Supervision

La première étape pour l'installation de Zabbix est d'installer le serveur Zabbix sur Linux. La version utilisée est la 22.04 « Jammy ». Nous allons donc télécharger les fichiers de configuration et d'autres paramètres depuis le site de Zabbix pour cette version, en suivant la documentation officielle.

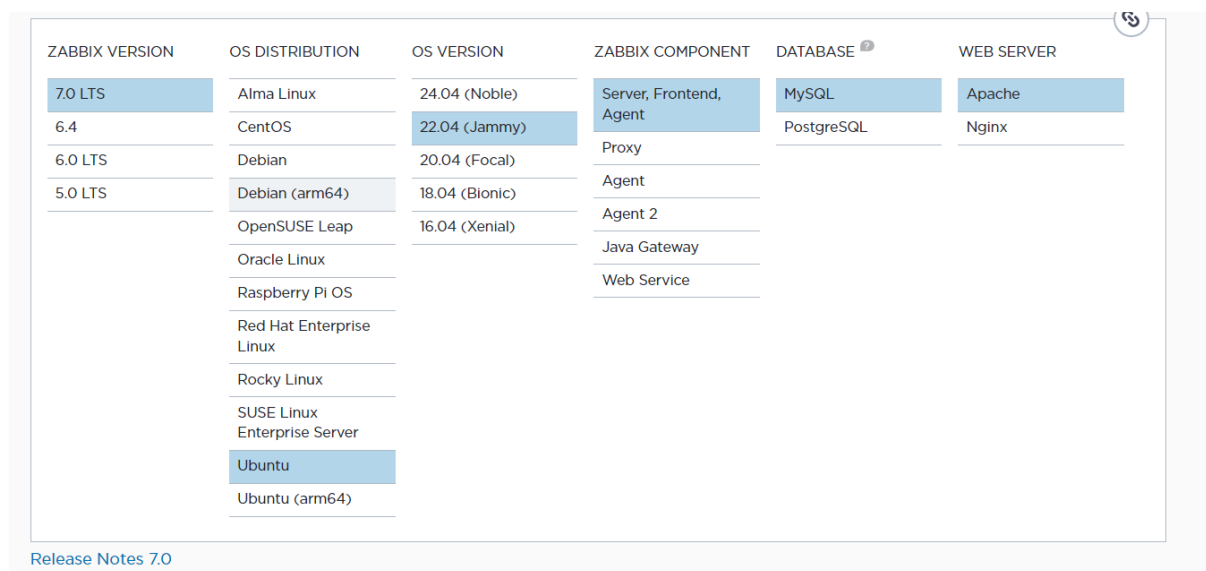


Figure 17 – Installation de la sonde sur Linux.

### Avant de commencer

Avant de commencer l'installation, il est nécessaire de sélectionner la version de Zabbix que vous souhaitez installer, par exemple la 7.0.0. Il est également fortement recommandé de mettre à jour votre serveur Linux avec la commande suivante :

```
sudo apt update && sudo apt upgrade -y
```

### Partie 1 : Installation du Logiciel (Serveur)

Pour connaître l'adresse IP de votre serveur sous Linux une fois celui-ci installé et fonctionnel, utilisez la commande suivante :

*Ip a*

Cette commande permet de connaître l'IP de la machine, essentielle pour la connexion ultérieure. Voici les commandes nécessaires pour l'installation du serveur Zabbix :



**a. Install Zabbix repository**[Documentation](#)

```
# wget https://repo.zabbix.com/zabbix/7.0/ubuntu/pool/main/z/zabbix-release/zabbix-release_7.0-1+ubuntu22.04_all.deb
# dpkg -i zabbix-release_7.0-1+ubuntu22.04_all.deb
# apt update
```

**b. Install Zabbix server, frontend, agent**

```
# apt install zabbix-server-mysql zabbix-frontend-php zabbix-apache-conf zabbix-sql-scripts zabbix-agent
```

**c. Create Initial database**[Documentation](#)

Make sure you have database server up and running.

Run the following on your database host.

```
# mysql -uroot -p
password
mysql> create database zabbix character set utf8mb4 collate utf8mb4_bin;
mysql> create user zabbix@localhost identified by 'password';
mysql> grant all privileges on zabbix.* to zabbix@localhost;
mysql> set global log_bin_trust_function_creators = 1;
mysql> quit;
```

On Zabbix server host import initial schema and data. You will be prompted to enter your newly created password.

```
# zcat /usr/share/zabbix-sql-scripts/mysql/server.sql.gz | mysql --default-character-set=utf8mb4 -uzabbix -p zabbix
```

Disable log\_bin\_trust\_function\_creators option after importing database schema.

```
# mysql -uroot -p
password
mysql> set global log_bin_trust_function_creators = 0;
mysql> quit;
```

**d. Configure the database for Zabbix server**

Edit file /etc/zabbix/zabbix\_server.conf

```
DBPassword=password
```

**e. Start Zabbix server and agent processes**

Start Zabbix server and agent processes and make it start at system boot.

```
# systemctl restart zabbix-server zabbix-agent apache2
# systemctl enable zabbix-server zabbix-agent apache2
```

*Figure 18 – Commandes d'installation de Zabbix.*

Téléchargez-le package de la release Zabbix pour Ubuntu 22.04 en utilisant la commande wget:

[wget https://repo.zabbix.com/zabbix/7.0/ubuntu/pool/main/z/zabbix-release/zabbix-release\\_7.0-1+ubuntu22.04\\_all.deb](https://repo.zabbix.com/zabbix/7.0/ubuntu/pool/main/z/zabbix-release/zabbix-release_7.0-1+ubuntu22.04_all.deb)

Installez le package télécharger avec dpkg:

[sudo dpkg -i zabbix-release\\_7.0-1+ubuntu22.04\\_all.deb](#)

Mettez à jour la liste de packages pour inclure les nouveaux packages Zabbix :

```
sudo apt update
```

Installez les composants nécessaires de Zabbix, incluant le serveur, le frontend, la configuration Apache et les scripts SQL :

```
sudo apt install zabbix-server-mysql zabbix-frontend-php zabbix-apache-conf zabbix-sql-scripts zabbix-agent
```

## Création de la base de données MySQL

Une fois cette étape terminée, assurez-vous que votre serveur de base de données est opérationnel. Connectez-vous à votre hôte de base de données MySQL et créez la base de données Zabbix :

```
sudo mysql -uroot -p
```

Entrez le mot de passe root de votre base de données lorsque demandé, puis exécutez les commandes suivantes dans le terminal MySQL (modifiez les informations telles que le mot de passe ou le nom de l'utilisateur si nécessaire).

```
create database zabbix character set utf8mb4 collate utf8mb4_bin;
```

```
create user zabbix@localhost identified by 'password';
```

```
grant all privileges on zabbix.* to zabbix@localhost;
```

```
set global log_bin_trust_function_creators = 1;
```

```
quit;
```

Ensuite, importez le schéma initial et les données sur votre hôte serveur Zabbix. Vous serez invité à entrer le mot de passe que vous avez défini pour l'utilisateur zabbix:

```
zcat /usr/share/zabbix-sql-scripts/mysql/server.sql.gz | mysql --default-character-set=utf8mb4 -  
uzabbix -p zabbix
```

## Configuration des fichiers .conf

À ce stade, le serveur Zabbix devrait être presque opérationnel. Pour finaliser l'installation, configurez le fichier zabbix\_server.conf:

```
sudo nano /etc/zabbix/zabbix_server.conf
```

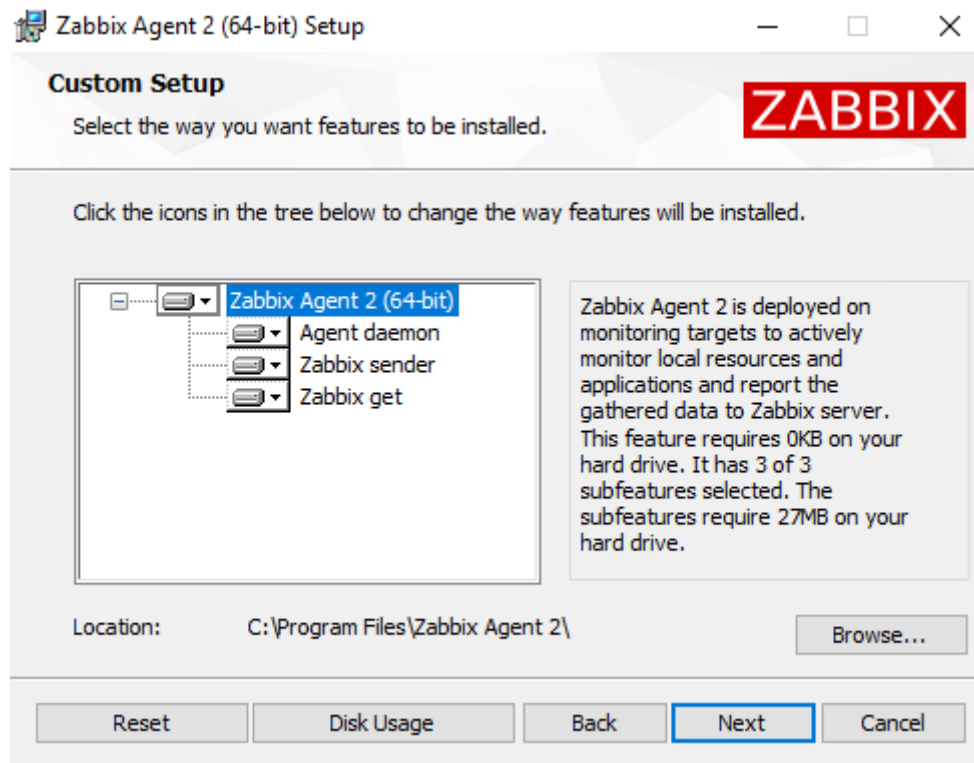
Recherchez la ligne DBPassword et ajoutez votre mot de passe. Une fois cette étape réalisée, redémarrez les services Zabbix et Apache :

```
sudo systemctl restart zabbix-server zabbix-agent apache2
```

```
sudo systemctl enable zabbix-server zabbix-agent apache2
```

## Partie 2 : Installation de l'agent (Pour Windows)

L'installation du serveur Zabbix est indispensable pour le bon fonctionnement de l'agent. Pour installer l'agent Zabbix sur Windows, téléchargez le logiciel depuis le site officiel.



*Figure 19 – Installation du logiciel.*

Suivez les étapes d'installation, en entrant l'IP de votre serveur. Pour le DNS, laissez la valeur par défaut (127.0.0.1). Une fois les réglages effectués, créez un hôte sur le serveur Zabbix qui pointe sur l'IP de la machine cliente.

### Partie 3 : Installation de la sonde (Agent 2 pour Ubuntu 22.04)

Le tutoriel suivant décrit l'installation de l'agent Zabbix 2 sur Ubuntu 22.04. Si l'installation s'effectue sur une autre version, suivez le lien vers le site officiel de Zabbix : [Zabbix download](#)

Pour installer l'agent sur Linux (Ubuntu 22.04), exécutez les commandes suivantes :

Importez le dépôt officiel pour l'agent :

```
wget https://repo.zabbix.com/zabbix/7.0/ubuntu/pool/main/z/zabbix-release/zabbix-release_7.0-1+ubuntu24.04_all.deb
```

Installez le package télécharger avec dpkg :

```
dpkg -i zabbix-release_7.0-1+ubuntu24.04_all.deb
```

Mettez à jour la machine :

```
apt update
```

Installez l'agent Zabbix 2 et les plugins nécessaires :

```
apt install zabbix-agent2 zabbix-agent2-plugin-*
```

Modifiez le fichier de configuration pour régler l'IP du serveur ainsi que le port, le nom et l'IP du serveur « actif » (la variable `ServerActive` doit contenir la même IP que le serveur Zabbix).

*`sudo nano /etc/zabbix/zabbix_agent2.conf`*

Une fois le fichier de configuration modifié et enregistré, redémarrez le service :

*`systemctl restart zabbix-agent2`*  
*`systemctl enable zabbix-agent2`*

Une fois que l'agent Zabbix aura redémarré, il devrait pouvoir détecter les serveurs Zabbix. Si la communication ne fonctionne toujours pas, il faudra alors vérifier les ports ouverts pour le trafic entrant et sortant au niveau du pare-feu.

## Annexe 1 : Documents supplémentaires



comparaison des  
solution logiciels de s

Document Excel : comparaison entre Zabbix et Centrón (les deux logiciels qui sont revenue le plus de fois)

## Annexe 2 : sources et bibliographies

- Documentation officielle de Zabbix (version 7.0.0) (2024) :

<https://www.Zabbix.com/documentation/7.0/en>

- Tutoriel pour connecter un switch Cisco sur le serveur Zabbix avec SNMP :

[Tutoriel Zabbix - Surveillance d'un commutateur Cisco à l'aide de SNMP \[ Étape par étape \] \(techexpert.tips\)](#)

- Page Wikipédia du logiciel, permettant de comprendre les notions basique (Comme comprendre ce qu'est un déclencheur par exemple)

[Zabbix — Wikipédia \(wikipedia.org\)](#)

- Forum Open Classroom pour la création d'un code PHP permettant de créer une fonction de ping :

[\[Résolu\] PHP - Ping d'un serveur distant - Tester si un serveur est en ligne ? par Darev - page 1 - OpenClassrooms](#)

- Forum Ubuntu pour résoudre un problème de connexion à Zabbix :

[\[Résolu\] Message erreur Zabbix / Serveurs / Forum Ubuntu-fr.org](#)

- Tutoriel permettant l'installation de l'agent Zabbix sur Windows (avec des images et des explications claires et en français) :

<https://www.dir-tech.com/comment-installer-et-configurer-lagent-Zabbix-sur-windows/>

- Tutoriel officiel de Zabbix pour créer un plugin en GO :

[Create a plugin \(tutorial\) \(Zabbix.com\)](#)