

Hassani Ayoub

2ème année de BTS Services Informatiques aux Organisations



Note de synthèse

du 6 janvier au 14 février 2025

Réalisé par Hassani Ayoub

Présentation :

Limagrain est un groupe coopératif agricole international spécialisé dans les semences, les produits céréaliers et l'agroalimentaire. Fondé en 1965 par des agriculteurs de la région de Limagne-Val d'Allier, Limagrain est aujourd'hui l'un des leaders mondiaux dans le domaine des semences, avec une forte présence dans les secteurs de l'agriculture et de l'alimentation. Le groupe est particulièrement connu pour ses innovations dans la sélection végétale, visant à améliorer les rendements et la qualité des cultures.



Les missions de Limagrain s'articulent autour de deux axes principaux :

1. **La recherche et le développement de semences** : Limagrain investit massivement dans l'innovation pour créer des variétés de plantes plus résistantes, plus productives et adaptées aux besoins des agriculteurs et des consommateurs.
2. **La transformation des récoltes** : Le groupe transforme les céréales en produits alimentaires de haute qualité, notamment à travers sa filiale Jacquet Brossard, spécialisée dans la boulangerie et la pâtisserie industrielle.

Histoire et évolution de Limagrain

Limagrain est un groupe coopératif agricole international dont les racines remontent à 1965, lorsque des agriculteurs de la région de Limagne-Val d'Allier, en Auvergne, décident de s'unir pour créer une coopérative agricole. Leur objectif était de développer des variétés de semences performantes, notamment de maïs, afin d'améliorer les rendements agricoles et de valoriser leurs productions. Cette initiative marque le début d'une aventure qui allait transformer Limagrain en l'un des leaders mondiaux des semences et de l'agroalimentaire.

Les débuts : une coopérative locale (1965 - 1980)

À ses débuts, Limagrain se concentre sur la sélection et la production de semences de maïs, une culture stratégique pour les agriculteurs de la région. En 1970, la coopérative enregistre sa première variété de maïs, LG 11, qui devient rapidement une référence en France. Cette réussite permet à Limagrain de se faire un nom dans le secteur des semences et de commencer à exporter ses produits.

Durant cette période, Limagrain investit également dans la recherche et le développement, en créant des stations de recherche pour améliorer les performances des semences. En 1975, le groupe acquiert Vilmorin, une entreprise semencière historique française, ce qui lui permet d'élargir son portefeuille de produits et de renforcer sa position sur le marché.

L'expansion internationale (1980 - 2000)

Les années 1980 marquent le début de l'expansion internationale de Limagrain. Le groupe s'implante aux États-Unis en 1979, puis au Canada et en Europe du Nord. Cette période est également marquée par des acquisitions stratégiques, comme celle de Nickerson (Pays-Bas) en 1990 et de Harris Moran (États-Unis) en 1996, qui permettent à Limagrain de diversifier ses activités et de renforcer sa présence sur les marchés internationaux.

En 1995, Limagrain fait son entrée dans le secteur agroalimentaire en acquérant Jacquet, une entreprise spécialisée dans la boulangerie industrielle. Cette acquisition marque le début d'une nouvelle ère pour le groupe, qui commence à développer des filières agroalimentaires pour valoriser les productions de ses adhérents.

L'innovation et la diversification (2000 - 2020)

Au début des années 2000, Limagrain continue de se développer en investissant massivement dans la recherche et l'innovation. En 2002, le groupe ouvre le Centre de Recherche Innovation Qualité à Chappes, qui devient un hub technologique pour le développement de nouvelles variétés de semences.

En 2012, Limagrain lance Genective, une joint-venture dédiée aux biotechnologies végétales, en partenariat avec Bayer.

Durant cette période, Limagrain diversifie également ses activités en se lançant dans les semences potagères et les produits de jardin. En 2011, le groupe acquiert Brossard, une entreprise spécialisée dans la pâtisserie industrielle, ce qui renforce sa présence dans le secteur agroalimentaire. En parallèle, Limagrain continue d'étendre son réseau international, avec des implantations en Amérique du Sud, en Asie et en Afrique.

Une croissance mondiale et une vision durable (2020 - aujourd'hui)

Aujourd'hui, Limagrain est le 4e semencier mondial et un acteur majeur de l'agroalimentaire. Le groupe emploie plus de 9 600 collaborateurs dans 53 pays et réalise un chiffre d'affaires consolidé de 2,5 milliards d'euros. Limagrain est présent sur l'ensemble de la chaîne de valeur, de la sélection des semences à la transformation des récoltes en produits alimentaires.

Le groupe a également renforcé son engagement en faveur du développement durable. En 2023, Limagrain a dévoilé sa feuille de route stratégique "Ambition 2030", qui vise à devenir l'acteur mondial préféré du végétal. Cette stratégie repose sur quatre piliers : la croissance rentable, l'innovation, l'internationalisation et la durabilité. Limagrain s'engage notamment à réduire son empreinte carbone, à préserver la biodiversité et à soutenir les agriculteurs dans leur transition vers des pratiques plus durables.

Une organisation décentralisée et proche des marchés

Limagrain se distingue par son modèle de gouvernance unique, basé sur une coopérative agricole composée de 1 300 agriculteurs adhérents. Ces derniers détiennent le capital de la coopérative et participent activement à la gouvernance du groupe. Cette proximité avec le monde agricole permet à Limagrain de rester à l'écoute des besoins des agriculteurs et de développer des solutions adaptées à leurs réalités.

Le groupe est organisé en six métiers principaux :

1. Semences de grandes cultures (maïs, blé, tournesol, colza)
2. Semences potagères (tomates, carottes, melons, etc.)
3. Produits de jardin (semences, gazons, bulbes, etc.)
4. Ingrédients (farines, semoules, ingrédients de panification)
5. Boulangerie-pâtisserie (pains de mie, pains burgers, pâtisseries)
6. Activités de la coopérative (production de semences et filières agroalimentaires)

Une vision tournée vers l'avenir

Limagrain continue d'innover pour répondre aux défis mondiaux de l'agriculture et de l'alimentation. Le groupe investit chaque année plus de **300 millions d'euros** dans la recherche et le développement, avec pour objectif de créer des variétés de semences plus résistantes aux maladies, plus adaptées aux changements climatiques et plus nutritives. Limagrain s'engage également à développer des filières agroalimentaires durables, en circuit court, pour valoriser les productions de ses adhérents et contribuer à la sécurité alimentaire mondiale.

L'histoire de Limagrain est celle d'une coopérative agricole qui, grâce à son audace, sa persévérance et son engagement en faveur de l'innovation, est devenue un acteur mondial de premier plan dans les secteurs des semences et de l'agroalimentaire. Aujourd'hui, Limagrain continue de relever les défis de l'agriculture de demain, en s'appuyant sur ses valeurs coopératives et sa vision durable.



Organisation du Système d'Information (SI) de Limagrain

Le système d'information (SI) de Limagrain joue un rôle central dans la gestion des activités du groupe, qui s'étend sur plusieurs métiers (semences, agroalimentaire, produits de jardin) et opère dans plus de 50 pays. Le département des systèmes d'information (DSI) de Limagrain est structuré pour répondre aux besoins spécifiques de chaque métier tout en mutualisant les compétences et les ressources pour assurer une cohérence globale. Voici une présentation détaillée de l'organisation du SI de Limagrain.

Structure générale du DSI

Le DSI de Limagrain est organisé en deux grandes catégories d'équipes : les **équipes IT Business** et les **équipes IT Corporate**. Cette structure permet de concilier la proximité avec les métiers et la mutualisation des compétences techniques.

- **Équipes IT Business** : Ces équipes sont dédiées à la proximité avec les métiers de Limagrain. Elles sont intégrées aux différentes divisions du groupe (semences, agroalimentaire, produits de jardin) pour comprendre leurs besoins spécifiques et développer des solutions sur mesure. Chaque équipe IT Business est alignée avec une division spécifique, comme **Limagrain Field Seeds (LFS)**, **Limagrain Vegetable Seeds (LVS)**, ou **Jacquet Brossard (JB)**.
- **Équipes IT Corporate** : Ces équipes mutualisent les compétences techniques et les ressources pour soutenir l'ensemble du groupe. Elles sont responsables des infrastructures, de la cybersécurité, des plateformes de développement, de la gestion des données et de l'architecture globale du SI. Les équipes IT Corporate travaillent en étroite collaboration avec les équipes IT Business pour garantir la cohérence et l'efficacité du système d'information.

Les équipes IT Business

Les équipes IT Business sont au cœur des défis opérationnels de Limagrain. Elles sont structurées pour soutenir les différentes divisions du groupe :

- **Limagrain Field Seeds (LFS)** : Cette équipe est dédiée aux semences de grandes cultures (maïs, blé, tournesol, colza). Elle travaille sur des solutions pour optimiser la production, la logistique et la commercialisation des semences.
- **Limagrain Vegetable Seeds (LVS)** : Cette équipe soutient les activités liées aux semences potagères (tomates, carottes, melons, etc.). Elle développe des outils pour la recherche, la production et la distribution de ces semences.
- **Jacquet Brossard (JB)** : Cette équipe est alignée avec la division agroalimentaire de Limagrain, spécialisée dans la boulangerie et la pâtisserie.

industrielle. Elle travaille sur des solutions pour la gestion des usines, la logistique et la relation client.

- **Corporate & Garden Products** : Cette équipe soutient les activités liées aux produits de jardin (semences, gazons, bulbes, etc.) et aux fonctions corporate du groupe.

Les équipes IT Corporate

Les équipes IT Corporate sont responsables des aspects techniques et stratégiques du SI. Elles incluent :

- **Architecture** : Cette équipe définit l'architecture globale du SI, en veillant à ce que les systèmes soient cohérents, évolutifs et sécurisés. Elle travaille en étroite collaboration avec les équipes IT Business pour aligner les solutions techniques sur les besoins métiers.
- **Infrastructure** : Cette équipe gère les infrastructures techniques du groupe, y compris les serveurs, les réseaux et les centres de données. Elle assure la disponibilité et la performance des systèmes.
- **Cybersécurité** : Avec l'augmentation des cybermenaces, cette équipe joue un rôle crucial dans la protection des données et des systèmes de Limagrain. Elle met en place des politiques de sécurité, surveille les menaces et répond aux incidents.
- **Data & AI** : Cette équipe est responsable de la gestion des données et de l'intelligence artificielle. Elle développe des solutions pour exploiter les données du groupe, améliorer la prise de décision et automatiser les processus.
- **Digital & Development Platform** : Cette équipe gère les plateformes de développement et les outils numériques du groupe. Elle soutient les équipes IT Business dans la création d'applications et de solutions digitales.
- **End User Services** : Cette équipe est en charge des services aux utilisateurs finaux, y compris la gestion des postes de travail, des outils collaboratifs (comme Microsoft 365) et du support technique.

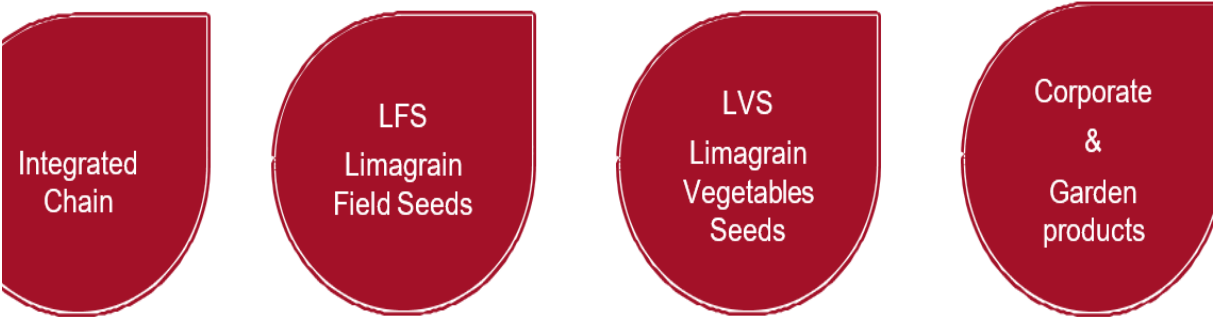
Gouvernance et alignement stratégique

Le DSI de Limagrain est dirigé par le **Chief Information Officer (CIO)**, qui supervise l'ensemble des équipes IT Business et IT Corporate. Le CIO travaille en étroite collaboration avec les dirigeants des différentes divisions pour aligner la stratégie IT sur les objectifs business du groupe.

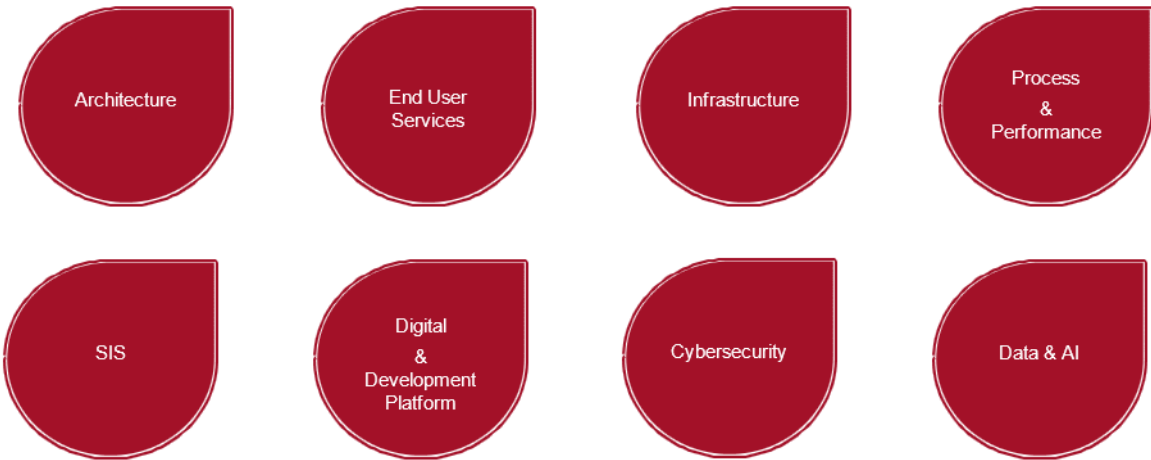
La gouvernance du SI repose sur une approche collaborative, où les équipes IT Business et IT Corporate travaillent main dans la main pour répondre aux besoins des métiers tout en garantissant la cohérence et la sécurité des systèmes. Cette

collaboration est essentielle pour soutenir la croissance internationale de Limagrain et son engagement en faveur de l'innovation.

IT BUSINESS TEAM



IT CORPORATE



Projet d'Automatisation des Tâches IT avec Semaphore/Ansible sur Kubernetes

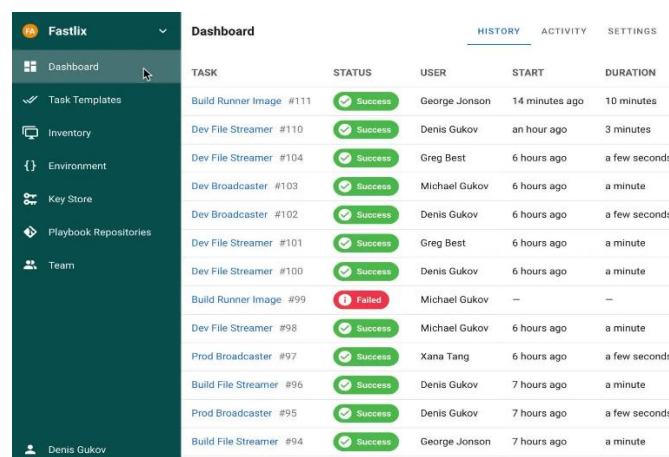
Présentation du Projet :

Durant mon stage au sein de la Direction des Systèmes d'Information de Limagrain, j'ai piloté un projet stratégique visant à automatiser intégralement la gestion opérationnelle des serveurs Windows constituant l'infrastructure Talend, un environnement critique composé de 12 machines virtuelles supportant les flux de données métiers. Ma mission consistait à remplacer les processus manuels chronophages et sujets à erreurs par une plateforme d'automatisation robuste basée sur Semaphore (pour la supervision centralisée), Ansible (pour l'exécution des tâches) et Kubernetes (pour l'orchestration des containers). Les principaux chantiers concernaient l'automatisation du cycle de vie des certificats SSL (déploiement, renouvellement et révocation), la gestion standardisée des mises à jour d'OpenJDK (avec vérification des dépendances et mécanisme de rollback), ainsi que l'administration fine des permissions réseau (alignement sur les politiques de sécurité, gestion des accès temporaires). Ce projet s'inscrivait dans une démarche plus large de transformation digitale visant à améliorer la résilience de l'infrastructure, réduire les risques opérationnels liés aux configurations manuelles, et libérer du temps pour les équipes techniques en éliminant les tâches répétitives tout en garantissant une traçabilité complète des modifications apportées à l'environnement.

Outils et Technologies Utilisées pour l'Automatisation

Semaphore

Nous avons utilisé Semaphore comme plateforme centrale pour orchestrer nos workflows d'automatisation. Cet outil nous a permis de planifier et superviser l'exécution des playbooks Ansible à travers une interface visuelle intuitive. Ses principaux atouts ont été la gestion centralisée des inventaires, le suivi en temps réel des tâches, et le système de notifications pour les succès/échecs.



Fastlix					
Dashboard					
HISTORY ACTIVITY SETTINGS					
TASK	STATUS	USER	START	DURATION	
Build Runner Image #111	Success	George Jonson	14 minutes ago	10 minutes	
Dev File Streamer #110	Success	Denis Gukov	an hour ago	3 minutes	
Dev File Streamer #104	Success	Greg Best	6 hours ago	a few seconds	
Dev Broadcaster #103	Success	Michael Gukov	6 hours ago	a minute	
Dev Broadcaster #102	Success	Denis Gukov	6 hours ago	a few seconds	
Dev File Streamer #101	Success	Greg Best	6 hours ago	a minute	
Dev File Streamer #100	Success	Denis Gukov	6 hours ago	a minute	
Build Runner Image #99	Failed	Michael Gukov	—	—	
Dev File Streamer #98	Success	Michael Gukov	6 hours ago	a minute	
Prod Broadcaster #97	Success	Xana Tang	6 hours ago	a few seconds	
Build File Streamer #96	Success	Denis Gukov	7 hours ago	a minute	
Prod Broadcaster #95	Success	Denis Gukov	7 hours ago	a few seconds	
Build File Streamer #94	Success	George Jonson	7 hours ago	a minute	

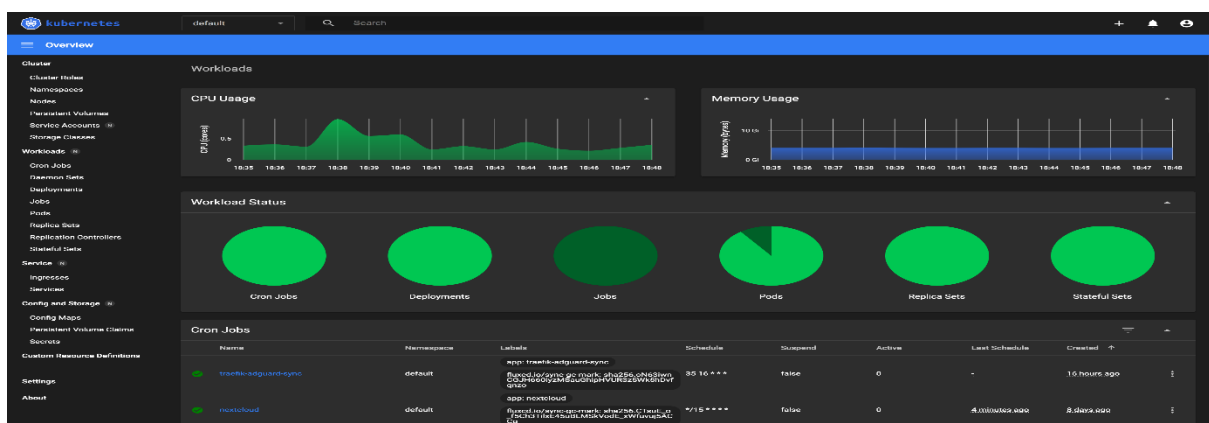
Ansible

Au cœur de l'automatisation, Ansible a été notre solution pour les configurations système. Nous avons particulièrement exploité ses modules Windows comme `win_certificate_store` pour les certificats SSL, `win_chocolatey` pour gérer les paquets comme OpenJDK, et `win_acl` pour les permissions. Son approche déclarative en YAML et son fonctionnement sans agent ont grandement simplifié notre travail.

```
! main.yml X
talend-ansible-playbooks > roles > check_opengpg > tasks > ! main.yml
1 - name: Check if OpenPGP is installed
2   win_command: 'where gpg'
3   register: opengpg_check_result
4   ignore_errors: yes
5
6
7 - name: Save OpenPGP check result to JSON
8   ansible.builtin.copy:
9     content: "{{ opengpg_check_output | to_nice_json }}"
10    dest: "/tmp/result{{ inventory_hostname }}.json"
11    delegate_to: localhost
12
13
```

Kubernetes

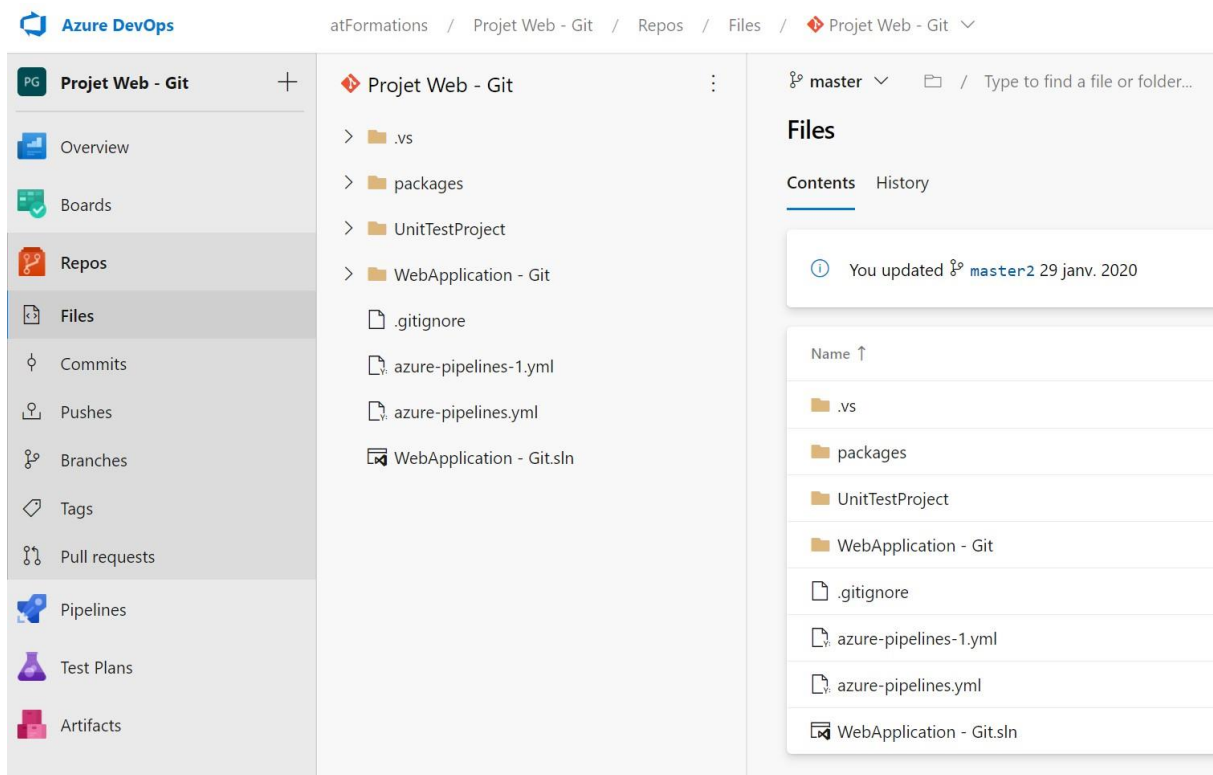
Pour héberger et orchestrer notre plateforme Semaphore, nous avons déployé un cluster Kubernetes sur Azure (AKS). Cette solution nous a offert une haute disponibilité et une excellente scalabilité. La configuration incluait des namespaces dédiés, des volumes persistants pour les logs, et l'intégration avec Prometheus pour le monitoring.



Azure DevOps

Toute notre chaîne CI/CD a été gérée via Azure DevOps. Cette plateforme nous a servi à :

- Versionner et sécuriser notre code avec Azure Repos
- Automatiser les builds et tests des playbooks
- Stocker nos charts Helm dans Azure Artifacts
- Gérer les secrets de manière sécurisée via Azure Key Vault



Interaction des Outils

L'écosystème fonctionnait de manière intégrée : Azure DevOps déployait nos mises à jour sur le cluster Kubernetes, qui exécutait Semaphore. Ce dernier lançait ensuite les playbooks Ansible vers nos serveurs cibles. Cette architecture nous a permis d'automatiser tout le cycle de vie des configurations tout en maintenant une excellente visibilité sur les opérations.

Déroulement chronologique du stage et livrables

Le stage s'est déroulé sur une période intensive de six semaines, structurée en plusieurs phases clés. Les deux premières semaines ont été consacrées à l'analyse technique approfondie de l'infrastructure existante et à la validation des solutions envisagées. J'ai notamment réalisé un prototype d'intégration entre Ansible et Kubernetes qui a servi de base pour la suite du projet.

Le cœur du développement s'est étalé sur les semaines 3 et 4, période durant laquelle j'ai conçu et implémenté l'ensemble des playbooks Ansible nécessaires à l'automatisation des tâches système. Chaque playbook a fait l'objet de tests unitaires rigoureux avant d'être intégré à la plateforme Semaphore.

La cinquième semaine a marqué la phase cruciale de recette, avec des tests de charge poussés sur l'infrastructure de pré-production. Cette étape a permis d'identifier et de corriger plusieurs problèmes de performance, notamment sur les temps d'exécution des playbooks les plus complexes.

La dernière semaine a été dédiée à l'industrialisation de la solution, comprenant le déploiement en environnement de production, la formation des équipes opérationnelles, et la finalisation de la documentation technique.

Livrables des principaux produits :

- Un ensemble complet de playbooks Ansible pour la gestion automatisée des certificats, des mises à jour logicielles et des permissions
- Une plateforme Semaphore entièrement opérationnelle, déployée sur cluster Kubernetes
- Un manuel d'utilisation détaillé (32 pages) couvrant l'administration courante et les procédures exceptionnelles
- Un système de monitoring intégré via Grafana pour le suivi des opérations automatisée

Résumé des Tâches Accomplies

Semaine 1 : Prise en main et premiers tests Ansible

Objectifs :

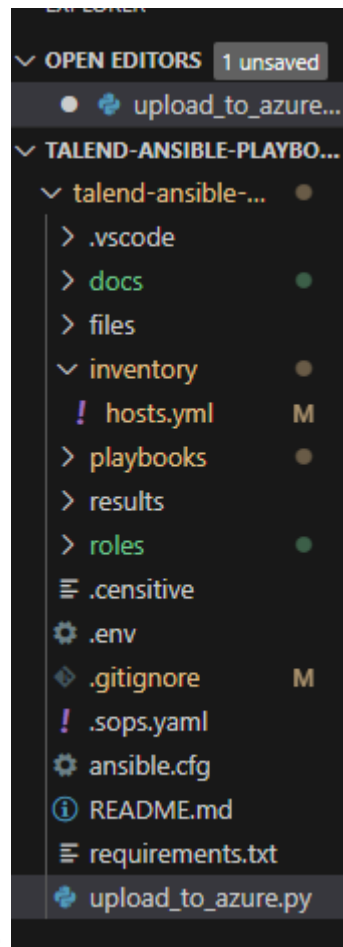
- Comprendre l'environnement de travail et les outils utilisés.
- Valider la connexion SSH via Ansible sur les machines Windows.
- Tester les premiers modules Ansible (échange de clés SSH, ping, etc.).

Actions réalisées :

- Génération de clés SSH avec Git GUI.
- Configuration d'Ansible pour établir des connexions aux hôtes Windows via OpenSSH.
- Tests avec le module win_ping pour vérifier la bonne communication.
- Déploiement de playbooks simples pour vérifier l'exécution correcte des commandes.

Difficultés rencontrées :

- Problème de permission sur certaines machines.
- Configuration des chemins SSH.
- Débogage de la connexion via OpenSSH.



Arborescence demandé :

```
talend-ansible-playbooks > playbooks > ! disk_info.yml
1 ---
2 - name: Retrieve installed software
3   hosts: kyndryl
4   roles:
5     - roles/clear_results
6     - roles/disk/disk_get_size
7
```

Semaine 2 : Premiers rôles Ansible et optimisation

Objectifs :

- Créer des rôles Ansible pour des tâches récurrentes.
- Organiser les rôles en arborescence propre.
- Automatiser la récupération d'informations système.

Actions réalisées :

- Création des rôles suivants :
 - os_get_info : Récupération du nom et de la version de Windows.
 - disk_get_letters : Liste des disques disponibles.
 - smb_get_shares : Extraction des partages SMB actifs.
- Tests et validation des playbooks sur plusieurs machines.

Difficultés rencontrées :

- Exécution d'Ansible sur certaines machines restreintes.
- Permissions des utilisateurs sur les commandes Windows.

```
1 ---
2 - name: Get Windows version information
3   ansible.windows.win_shell: |
4     (Get-WmiObject -Class Win32_OperatingSystem).Caption
5   args:
6     executable: powershell
7   register: windows_version
8
9 - name: Check if Windows version matches the specified version
10  set_fact:
11    is_specified_version: "{{ windows_server_version in windows_version.stdout }}"
12
13 - name: Display Windows version check result
14  debug:
15    msg: "Is Windows version {{ windows_server_version }}: {{ is_specified_version }}"
16
```

Semaine 3 : Intégration d'Azure Blob Storage et JSON output

Objectifs :

- Intégrer l'export des résultats Ansible au format JSON.
- Envoyer ces fichiers JSON vers Azure Blob Storage.
- Configurer Semaphore pour la gestion automatisée.

Actions réalisées :

- Ajout d'un script Python `upload_to_azure.py` pour l'envoi des fichiers JSON.
- Modification des rôles pour écrire les résultats dans `/tmp/results/`.
- Configuration de Semaphore pour exécuter automatiquement les playbooks.

Difficultés rencontrées :

- Impossible d'installer des dépendances Python sur Semaphore (problème avec `cff`).
- Changement de stratégie pour exécuter le script Python directement via Ansible.

```
- name: Save output
  ansible.builtin.copy:
    content: "{{ output.stdout }}"
    dest: "/tmp/results/{{ role_path | basename }}-{{ inventory_hostname }}.json"
  delegate_to: localhost
  when: output.stdout is defined
```

```
end-ansible-playbooks > upload_to_azure.py
1  import sys
2  from pathlib import Path
3  from dotenv import load_dotenv
4  load_dotenv()
5
6  STORAGE_ACCOUNT_NAME = os.getenv("STORAGE_ACCOUNT_NAME")
7  STORAGE_ACCESS_KEY = os.getenv("STORAGE_ACCESS_KEY")
8  CONTAINER_NAME = os.getenv("CONTAINER_NAME", "ansible")
9  LOCAL_DIRECTORY = os.getenv("LOCAL_DIRECTORY", "/mnt/c/Source/talend-ansible-playbooks/results")
10
11 connection_string = f"DefaultEndpointsProtocol=https;AccountName={STORAGE_ACCOUNT_NAME};AccountKey={STORAGE_ACCESS_KEY};"
12 blob_service_client = BlobServiceClient.from_connection_string(connection_string)
13 container_client = blob_service_client.get_container_client(CONTAINER_NAME)
14
15 def upload_file_to_blob(file_path, blob_name):
16     """Upload a file with error handling and progress tracking"""
```


Semaine 4 : Exportation du registre JavaSoft et vérification OpenJDK

Objectifs :

- Récupérer les informations du registre Windows sur JavaSoft.
- Détailler la version OpenJDK installée sur les machines.

Actions réalisées :

- Création d'un rôle Ansible `javasoft_export_registry` :
 - Exécution de la commande `reg query "HKLM\SOFTWARE\JavaSoft" /s`.
 - Sauvegarde du résultat dans un fichier JSON.
- Ajout d'un rôle `zulu_check_version` :
 - Exécution de `java -version` et parsing du résultat.
 - Enregistrement en JSON dans `/tmp/results/`.

Difficultés rencontrées :

- Certains systèmes ne renvoient pas les clés du registre.
- Extraction difficile de la version OpenJDK avec `java -version`.

```
arend-ansible-playbooks > roles > openjdk > openjdk_certificate > tasks > ! main.yml
1  - name: import certificat
2    ansible.windows.win_command: >
3      "C:\Program Files\Zulu\zulu-17\bin\keytool.exe" -importcert -trustcacerts -alias "{{ item.alias }}"
4      -file "{{ item.path }}" -keystore "C:\Program Files\Zulu\zulu-17\lib\security\cacerts" -storepass changeit
5    loop:
6      - { alias: "fetl_root_ca", path: "C:\\Temp\\FETL_Root_CA.crt" }
7      - { alias: "zscaler_root_ca", path: "C:\\Temp\\Zscaler_Root_CA.crt" }
8    register: cert_result
9
10 - name: results check
11   ansible.builtin.debug:
12     var: cert_result
13
```

Semaine 5 : Lecture des fichiers de configuration Zulu

Objectifs :

- Lire et analyser les fichiers release et java.exe pour déterminer la version d'OpenJDK.

Actions réalisées :

- Création d'un rôle zulu_read_release :
 - Lecture du fichier C:\Program Files\Zulu\zulu-17\release.
 - Extraction des informations de version et conversion en JSON.
- Création d'un rôle zulu_read_exe_properties :
 - Récupération des métadonnées de java.exe (file version, product name, copyright, etc.).
 - Export des données dans un fichier JSON.

Difficultés rencontrées :

- Format des fichiers release différant selon les versions.
- Extraction des métadonnées de java.exe demandant des permissions admin.

```

end-ansible-playbooks > roles > zulu > zulu_cacerts_get > tasks > ! main.yml
C:\Users\hassa\Downloads\talend-ansible-playbooks\talend-ansible-playbooks • Contains
emphasized items
3  ansible.builtin.file:
4      path: /tmp/results/
5      state: directory
6      delegate_to: localhost
7
8  - name: Retrieve CA certificate details from Zulu installation
9      ansible.windows.win_shell: |
10         & 'C:\Program Files\Zulu\zulu-17\bin\keytool.exe' -list -keystore 'C:\Program Files\Zulu\zulu-17\lib\security\cacerts'
11      register: zulu_cert_details
12
13
14  - name: Display CA certificate details
15      ansible.builtin.debug:
16          var: zulu_cert_details.stdout
17
18  - name: Save certificate details to JSON
19      ansible.builtin.copy:
20          content: "{{ zulu_cert_details.stdout }}"
21          dest: "/tmp/results/{{ inventory_hostname }}.json"
22      delegate_to: localhost

```

Bilan des missions accomplies

Au cours de ces semaines, plusieurs compétences ont été mises en avant :

- Maîtrise d'Ansible pour Windows (via OpenSSH et sans WinRM).

- Optimisation des rôles pour enregistrer des données en JSON.
- Automatisation de la vérification et de la collecte d'informations système.
- Intégration de solutions de stockage comme Azure Blob Storage.
- Débogage avancé sur des environnements restreints.

Les prochains axes d'amélioration pourraient inclure :

- Une meilleure centralisation des logs et des exports JSON.
- Une automatisation plus poussée sur Semaphore avec des tâches planifiées.
- L'optimisation des scripts Python pour faciliter leur intégration avec Ansible.

Conclusion :

Ce stage enrichissant m'a permis de consolider mes compétences en automatisation avec Ansible tout en relevant des défis techniques concrets, comme l'intégration d'Azure Blob Storage et l'optimisation des audits Windows. Je tiens à remercier chaleureusement mon maître de stage, Guillaume Guerrain, pour son accompagnement précieux, ses conseils éclairés et sa confiance tout au long de ce projet. Grâce à cette expérience, j'ai non seulement contribué à améliorer l'efficacité opérationnelle de l'équipe, mais j'ai aussi acquis des méthodologies essentielles pour mon parcours en DevOps. Ce projet renforce ma conviction que l'automatisation est un levier clé pour la transformation IT, et je suis déterminé à poursuivre dans cette voie avec ambition et rigueur.