

Tuteur interne : Paul Fush  
Maîtres de stage : Théo Delgutte  
Rémy Dufrenoy



24 août 2023

Shaw Eliot  
Institut Mines Télécom Nord Europe  
FISE 2025

# Administration système et Intégration continue

## Rapport de stage



**IMT Nord Europe**  
École Mines-Télécom  
IMT-Université de Lille



## Remerciements

Je tiens à exprimer ma sincère gratitude envers Katia Hilal et Sébastien Le Gall pour m'avoir offert l'opportunité de travailler dans l'entreprise Amiral Technologies. C'est grâce à leur générosité et à l'opportunité qu'ils m'ont offerte que j'ai pu intégrer cette entreprise exceptionnelle.

Je souhaite également remercier mon tuteur de stage à l'IMT Nord Europe, Paul Fush, pour son suivi attentif, ses conseils et sa disponibilité.

Je tiens à exprimer ma reconnaissance envers Théo Delgutte, mon maître de stage initial lors de mon arrivée à l'entreprise. Son accueil a contribué à me permettre de me faire une place au sein de l'équipe d'Amiral Technologies.

Je tiens à exprimer mes sincères remerciements à Rémy Dufrenoy, le maître de stage qui a pris le relais suite au départ de Théo Delgutte. Son engagement à me transmettre des compétences techniques essentielles et à me guider tout au long de mon stage a été d'une valeur inestimable pour mon développement personnel et professionnel. En particulier, je suis reconnaissant envers Rémy Dufrenoy pour son généreux soutien alors que j'étais confronté à une situation incertaine. Son accueil chaleureux, sans préjugés, a eu un impact positif majeur sur mon expérience au sein de l'entreprise.

J'exprime ma gratitude envers l'ensemble de mes collègues au sein d'Amiral Technologies. Leur soutien amical, leur expertise partagée et leur accueil chaleureux ont grandement facilité mon intégration dans l'entreprise.

Enfin, je tiens à remercier ma famille et mes amis pour leur soutien inconditionnel. Leur relecture attentive de mon rapport de stage et leur encouragement ont été une source constante de motivation pour moi.

Je tiens à exprimer ma reconnaissance envers toutes les personnes qui ont joué un rôle essentiel dans mon parcours professionnel et personnel durant ce stage. Vos contributions et votre engagement ont été inestimables, et je suis honoré d'avoir eu l'opportunité de travailler avec vous et d'apprendre de vous.

# Table des matières

<b>Contexte du stage</b>	<b>1</b>
1.1 Introduction . . . . .	1
1.2 Amiral Technologies, une start-up prometteuse . . . . .	1
1.2.1 Description de l'entreprise . . . . .	1
1.2.2 Une entreprise dans un marché exigeant . . . . .	1
1.2.3 Organisation interne . . . . .	3
<b>Travaux réalisés</b>	<b>5</b>
2.1 Administration système . . . . .	6
2.1.1 Objectifs initiaux . . . . .	6
2.1.2 Missions effectuées . . . . .	7
2.1.3 Retour et critiques sur le projet . . . . .	8
2.1.4 Modification des objectifs . . . . .	9
2.1.5 Enseignements appris . . . . .	10
2.2 Intégration continue . . . . .	12
2.2.1 Technologies utilisées . . . . .	12
2.2.2 Environnement de développement . . . . .	13
2.2.3 Missions effectuées et problèmes rencontrés . . . . .	14
<b>Impressions personnelles</b>	<b>16</b>
3.1 Réflexions et perspectives personnelles . . . . .	16
3.1.1 Impressions suite au changement de maître de stage . . . . .	16
3.1.2 Environnement de travail et relations humaines . . . . .	16
3.2 Orientations Futures . . . . .	17
3.2.1 Préférence pour les Environnements de Travail des PME . . . . .	17
3.2.2 Favoriser les projets de long terme . . . . .	17
3.2.3 Dilemme entre Développement et DevOps . . . . .	17
<b>Conclusion</b>	<b>18</b>
<b>Bibliographie et Annexes</b>	<b>19</b>

## Résumé

Au cours de mes 14 semaines de stage au sein de l'entreprise Amiral Technologies, j'ai eu l'opportunité de plonger au cœur d'un environnement dynamique et innovant. Cette expérience a été marquée par une variété de tâches et de projets passionnants qui m'ont permis de développer mes compétences tout en contribuant au progrès de l'entreprise.

Lors de mon stage, j'ai consacré du temps à renforcer la sécurité informatique de l'entreprise et à partager mes connaissances en cybersécurité avec l'équipe. Au cœur d'Amiral Technologies, une entreprise spécialisée dans le développement de solutions technologiques pour des entreprises exigeantes, j'ai pu aborder une variété d'aspects techniques et organisationnels. J'ai également eu l'opportunité de travailler sur la mise en place d'une intégration continue plus efficace, en repensant les processus d'intégration sur GitLab.

L'une des aspects marquants de mon expérience a été l'opportunité de travailler en étroite collaboration avec des collègues passionnés et compétents. La diversité des technologies utilisées au sein de l'entreprise m'a permis d'explorer de nouveaux horizons et d'élargir mon champ de compétences. J'ai pu développer une compréhension approfondie de l'architecture de Diagfit, le logiciel développé par l'entreprise.

## Abstract

During my 14-week work placement with Amiral Technologies, I had the opportunity to immerse myself in a dynamic and innovative environment. This experience was marked by a variety of exciting tasks and projects that enabled me to develop my skills while contributing to the company's progress.

At Amiral Technologies, which specialises in developing technological solutions for demanding companies, I had the opportunity to work on various technical and organisational aspects. Part of my role was devoted to improving the company's IT security and sharing my knowledge of cybersecurity within the team. I also had the opportunity to work on implementing more efficient continuous integration, by rethinking the integration processes on GitLab.

One of the highlights of my experience has been the opportunity to work closely with passionate and skilled colleagues. The diversity of technologies used within the company has enabled me to explore new horizons and broaden my skills. I was able to develop an in-depth understanding of Diagfit's architecture, as well as my mastery of Docker and Docker Compose.

## Mots Clé - Key Words

- Diagfit
- Réseau - Network
- Cybersécurité - Cybersecurity
- Gitlab CI
- Docker
- Docker Compose



# Contexte du stage

## 1.1 Introduction

Au cours de ce stage de 3 mois et demi au sein de l'entreprise Amiral Technologies, j'ai eu l'opportunité d'explorer et de contribuer à divers aspects clés de l'environnement technologique de l'entreprise. Mon travail a été axé sur l'amélioration de la sécurité informatique au sein de l'équipe ainsi que l'amélioration de l'intégration continue du code de l'application via GitLab et Docker. Cette expérience m'a permis de me familiariser avec les enjeux liés au réseau et à la cybersécurité et d'approfondir mes compétences en utilisant GitLab CI, Docker et Docker Compose. Dans ce rapport, je présenterai en détail l'entreprise et le contexte du marché de la détection de pannes, les tâches accomplies, les enseignements tirés et les perspectives pour mon parcours professionnel.

## 1.2 Amiral Technologies, une start-up prometteuse

### 1.2.1 Description de l'entreprise

Amiral Technologies est une start-up spécialisée dans le développement et le développement du logiciel de prédition de pannes, Diagfit. Dérivée (spin-off) du CNRS, l'entreprise participe activement à la recherche dans le domaine de la science des données (datascience) et de l'intelligence artificielle.

Fondée en 2018, elle compte actuellement 22 employés et cible principalement trois secteurs d'activité : les transports (entreprises ferroviaires et aéronautiques), l'industrie manufacturière (dans le cadre de l'industrie 4.0) et le secteur de l'énergie et du nucléaire.

### 1.2.2 Une entreprise dans un marché exigeant

#### Les entreprises clientes

Reconnu pour la qualité du logiciel Diagfit, plusieurs clients de renom ont fait appel à l'expertise d'Amiral Technologies afin d'améliorer leur programme de maintenance de leurs équipements.

La start-up s'oriente vers trois secteurs précis pour canaliser leur communication : le secteur des transports avec les entreprises ferroviaires et aéronautiques, le secteur manufacturier en aidant le développement d'une industrie 4.0 et le secteur de l'énergie et du nucléaire.



FIGURE 1.1 – Entreprises clientes d'Amiral Technologies

### Le logiciel Diagfit

Il permet aux équipements industriels de fonctionner sans défaut et sans pannes en anticipant les problèmes potentiels grâce à l'analyse de données de capteurs.

DiagFit utilise des modèles d'apprentissage automatique qui le rendent exploitable par une personne sans connaissances (réalité physique des capteurs et datascience). L'un des atouts majeurs de DiagFit est sa capacité à traiter une multitude d'équipements différents de manière polyvalente, ce qui le rend adaptable à diverses industries. Enfin, le logiciel utilise une méthode d'apprentissages efficace avec seulement 3h de données de capteurs dans un mode de fonctionnement sain. Pour promouvoir l'adoption de Diagfit, il est crucial de souligner que l'outil permet d'éviter les pannes coûteuses en industrie. Il n'est pas nécessaire de générer des pannes pour obtenir des résultats significatifs lors de l'apprentissage du logiciel Diagfit.

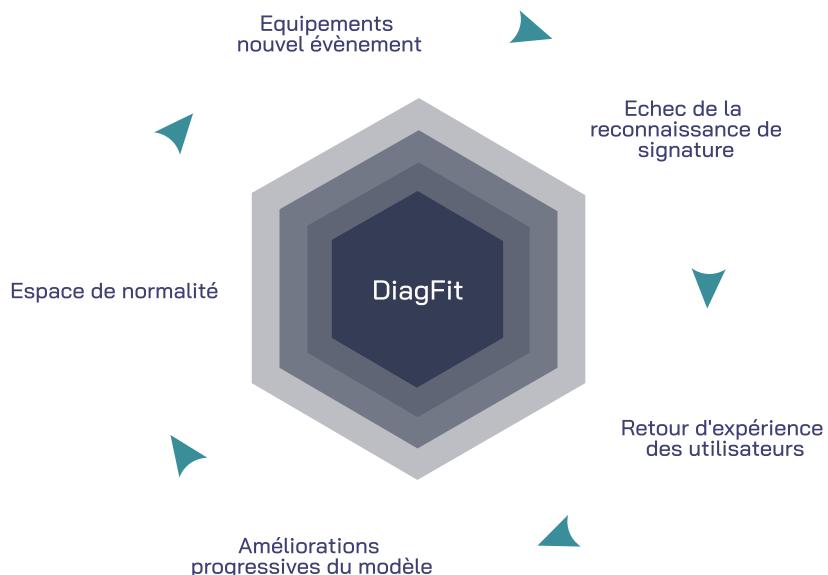


FIGURE 1.2 – Évolution du logiciel Diagfit

La détection de pannes permet d'entreprendre des maintenances prédictives en fonction des données spécifiques à l'appareil en question et non à une moyenne de la classe de ces appareils. Cette technologie permet alors de réduire les coûts de maintenance en les consacrant uniquement lorsqu'elles sont nécessaires.

L'algorithme qui soutient le logiciel Diagfit est crucial pour l'entreprise, et d'importants efforts sont déployés pour préserver sa confidentialité. Il constitue la pierre angulaire de la startup, lui offrant un avantage distinctif sur le marché des startups de prédiction de pannes.

### 1.2.3 Organisation interne

#### Une organisation en synergie pour l'innovation

L'entreprise basée en Isère dans la ville de Grenoble est remarquée dans les salons spécialisés de Lyon et de Paris.

Voici un aperçu des membres clés de l'administration :

- **Katia Hilal** : Présidente et co-fondatrice de l'entreprise, Katia apporte une expertise essentielle dans la vision stratégique de l'entreprise.
- **Mazen Alamir** : Co-fondateur d'Amiral Technologies et directeur de recherches au CNRS, Mazen est le créateur de l'algorithme derrière Diagfit.
- **Simon Gazikian** : Directeur général, Simon joue un rôle crucial dans le développement des partenariats et dans l'orientation globale d'Amiral Technologies.
- **Sebastien Le Gall** : En tant que directeur technique, Sébastien est responsable de la supervision et du développement de l'aspect technique du logiciel DiagFit et assure également une gestion efficace des opérations quotidiennes de l'entreprise.

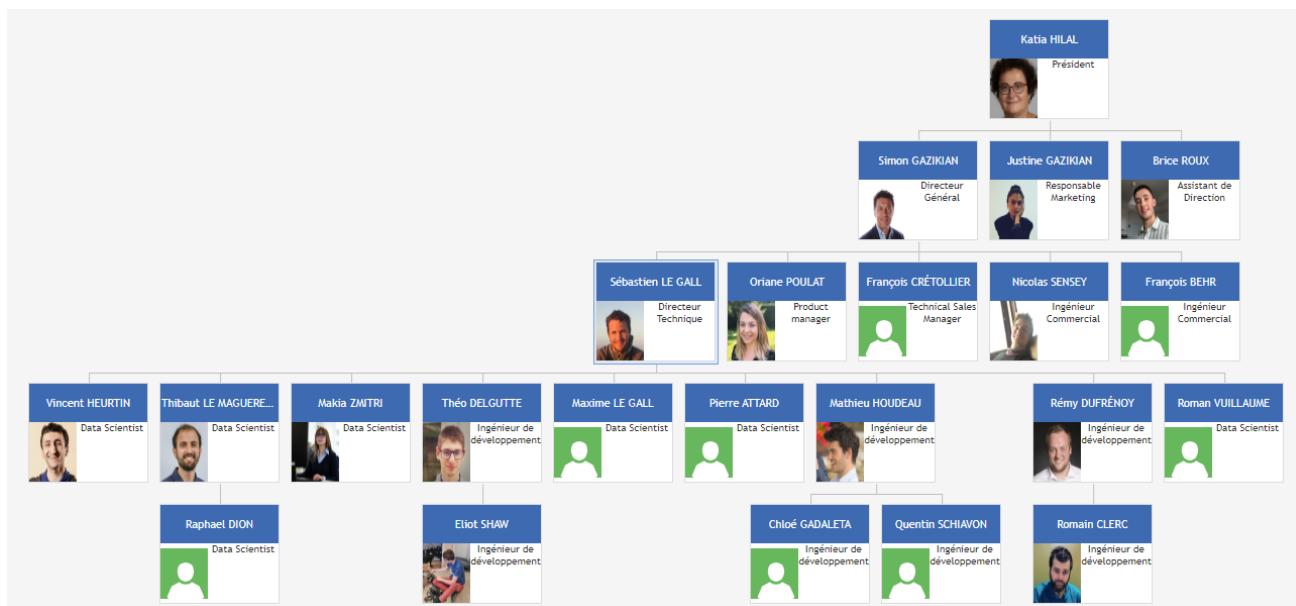


FIGURE 1.3 – Organigramme de l'entreprise

Amiral Technologies est composé de différentes équipes en synergie pour pouvoir imaginer un algorithme, le développer en un logiciel et le vendre à de nombreux clients.

Description des groupes qui composent Amiral Technologies :

- **L'équipe commerciale** : Responsable de l'identification et de l'établissement de partenariats avec les entreprises clientes pour promouvoir et vendre DiagFit.
- **Les data-scientists** : Experts en analyse de données, ils utilisent DiagFit pour interpréter les informations collectées par les capteurs et améliorer les prédictions de pannes.
- **Les développeur d'interface utilisateur (front-end)** : Chargés de concevoir et de développer l'interface utilisateur intuitive et conviviale de DiagFit.
- **Les développeurs côté serveur (back-end)** Responsables de la conception et du développement des fonctionnalités principales de DiagFit, en garantissant une performance optimale et une intégration harmonieuse des données.
- **Les administrateurs système** : Gèrent les infrastructures et s'assurent que le logiciel DiagFit fonctionne de manière sécurisée et fiable.

### Engagement envers la Responsabilité Sociétale des Entreprises

La responsabilité sociétale des entreprises (RSE) est définie par la commission européenne comme l'intégration volontaire par les entreprises de préoccupations sociales et environnementales à leurs activités commerciales et leurs relations avec les parties prenantes. En d'autres termes, la RSE est la contribution des entreprises aux enjeux du développement durable. [2]

Amiral Technologies s'engage dans la Responsabilité Sociétale des Entreprises (RSE) en mettant en place des initiatives pour réduire son impact environnemental. Une des actions prises est la sensibilisation aux changements climatiques au travers d'une journée avec les membres de l'association la fresque du climat. Cependant, certains choix peuvent être critiqués, notamment en ce qui concerne l'utilisation d'outils numériques de signature électronique qui génèrent une charge de stockage. Malgré cela, l'entreprise continue de rechercher des solutions durables pour améliorer sa contribution à la RSE en collaboration avec ses employés.

La RSE est devenue un sujet crucial dans le monde des affaires, reflétant l'intérêt croissant des entreprises à contribuer positivement à la société et à l'environnement. Dans la plupart des entreprises, les initiatives mises en œuvre pour répondre aux attentes en matière de RSE ont un fort accent sur le pilier écologique. Cependant, une approche globale de la RSE nécessite également de considérer les autres piliers du développement durable, à savoir le pilier social et économique. Des efforts peuvent être renforcés pour promouvoir le bien-être des employés, favoriser l'inclusion et l'équité dans le lieu de travail, ainsi que pour soutenir l'économie locale.

En tant que futur professionnel, il est essentiel d'être conscient de l'importance de la RSE et des trois piliers du développement durable. C'est en contribuant d'une manière volontaire et naturelle que les entreprises pourront jouer un rôle réel dans la société.

# Travaux réalisés

## La Culture de la Collaboration et de la Flexibilité

### Méthode de Travail

Amiral Technologies opère selon une approche agile, organisée en cycles de travail appelés sprints, d'une durée de 4 à 6 semaines.

Chaque sprint est composé de plusieurs épics (grandes fonctionnalités) rassemblant des tâches liées à un même thème. À la clôture d'un sprint, une réunion de rétrospective est organisée pour obtenir des retours sur la période écoulée et évaluer les progrès des projets. De plus, une activité ludique ou un jeu de société est souvent intégré à la réunion, favorisant ainsi la détente et le renforcement de l'esprit d'équipe au sein du département de développement.

Des réunions tous les deux jours sont également programmées pour créer des opportunités d'échanger sur les avancées immédiates et de discuter des éventuels obstacles rencontrés par les développeurs. Ces réunions régulières offrent un contexte propice à la résolution collaborative des problèmes et à la génération d'idées.

### Environnement de Travail

Les locaux d'Amiral Technologies sont aménagés en un vaste open space comportant une vingtaine de bureaux, ainsi que deux salles de réunion.

Les heures de travail varient en fonction des préférences individuelles, avec un consensus autour d'une arrivée vers 9h30 et d'un départ entre 17h00 et 18h00.

Deux jours de télétravail sont accordés chaque semaine aux employés qui le souhaitent. Pour ma part, j'optais généralement pour le travail au bureau en effectif réduit.



FIGURE 2.4 – Réunion d'équipe

## 2.1 Administration système

Le pôle administration système joue un rôle essentiel dans le maintien en condition opérationnelle des systèmes informatiques de l'entreprise. Il est responsable de la gestion des sauvegardes et de la récupération des données, assurant ainsi la disponibilité et l'intégrité des informations cruciales. De plus, il effectue également l'inventaire des équipements et des logiciels, ce qui permet de maintenir une visibilité précise sur les ressources technologiques de l'entreprise. Grâce à ces responsabilités, le pôle administration système contribue à assurer la continuité des activités, la sécurité des données et la performance des systèmes, ce qui est essentiel pour la productivité et la réussite globale de l'organisation.

Le pôle d'administrateurs système est composé d'une seule personne, Delgutte Théo. J'ai eu l'occasion de l'assister dans sa mission continue de maintien en condition opérationnelle de la partie informatique de l'entreprise.

### 2.1.1 Objectifs initiaux

#### Réduction des risques

L'objectif de mon stage était d'atténuer les divers risques potentiels liés à la cyberattaque et à la perte de données.

Ci-dessous une liste des risques identifiés en amont de mon stage :

- **Vulnérabilités Systèmes**
- **Attaques par Hameçonnage**
- **Perte de Données**
- **Accès Non Autorisés**
- **Malwares et Logiciels Malveillants**
- **Défaillance Matérielle**
- **Fuites d'Informations**

#### Attraction des clients

De plus, certains clients travaillant avec des données sensibles et des secrets industriels ont manifesté leur intérêt pour l'utilisation du logiciel DiagFit. Toutefois, ils ont émis une condition spécifique : l'obtention de la certification ISO 27001 [1]. Cette exigence aurait pu constituer un élément différenciateur et potentiellement plus vendeur pour le logiciel, renforçant ainsi son attrait auprès de clients soucieux de la sécurité de leurs données.

## 2.1.2 Missions effectuées

Dans le cadre de mon stage, j'ai entrepris diverses missions visant à améliorer la fonctionnalité, la stabilité et la gestion globale de notre environnement informatique d'Amiral Technologies.

### Gestion de l'infrastructure et de l'inventaire

J'ai contribué à l'amélioration de notre infrastructure informatique en mettant en place des actions ciblées pour optimiser son fonctionnement. Cela incluait notamment la résolution d'un problème lié à notre serveur web qui restreignait les modifications par les collaborateurs. Pour résoudre ce problème, j'ai configuré un serveur de développement dédié, permettant de tester les changements avant leur application sur le site en production. J'ai également migré les URL en adaptant la base de données du site via des requêtes SQL.

En parallèle, j'ai supervisé l'inventaire matériel et utilisateurs pour une meilleure gestion des ressources et des droits d'accès. J'ai veillé à ce que les droits d'accès des utilisateurs soient en conformité avec les politiques de sécurité et proposé la conception d'une base de données d'inventaire pour centraliser et suivre les attributions aux utilisateurs.

Enfin, j'ai travaillé sur l'optimisation du schéma réseau en identifiant et en documentant minutieusement les adresses IP associées à chaque machine et service de l'entreprise. Le schéma de l'infrastructure de l'entreprise est disponible en annexe.

Le fonctionnement des services se faisait sous une structure appelée cluster. La charge de travail était donnée à deux serveurs "maîtres" qui à leur tour répartissaient les tâches à leurs serveurs "esclaves". Cette structure est souvent utilisée pour permettre de diviser la charge de travail entre plusieurs serveurs et de ne pas dépendre que d'un seul élément pour le fonctionnement des services. Un schéma de la structure est disponible en annexe également.

### Approche de la Cybersécurité au Quotidien

La sécurité informatique étant une priorité chez Amiral Technologies, j'ai contribué à mettre en place une approche pratique pour garantir la protection des systèmes et des données des divers clients. Pour cela, nous avons initié plusieurs axes d'action.

En premier lieu, j'ai participé à la collecte et à la synthèse de documents clés en lien avec la norme ISO27001, ce qui nous a permis d'acquérir une solide compréhension des meilleures pratiques en matière de sécurité.

J'ai également eu l'opportunité de participer à une conférence de la Direction du Renseignement et de la Sécurité de la Défense (DRSD), qui m'a apporté des perspectives concrètes sur les enjeux de cybersécurité et d'espionnage industriel international.

Un aspect clé de notre approche a été l'intégration de l'outil Sophos Zero Trust Network Access (ZTNA), qui répond à nos besoins croissants de protection des données et systèmes. J'ai ensuite organisé une présentation approfondie de l'outil Sophos ZTNA pour assurer sa compréhension et son utilisation par tous les collaborateurs.

Parallèlement, nous avons renforcé notre surveillance en mettant en place Wazuh. Cette solution nous a permis d'améliorer la détection des menaces en centralisant la surveillance via un serveur Wazuh Manager et un Wazuh Indexer. L'installation automatisée des agents Wazuh sur les ordinateurs a assuré une surveillance constante et réactive.

Enfin, pour faciliter la gestion et le partage de connaissances, nous avons créé une documentation interne à l'aide de Docusaurus. Cette plateforme, hébergée sur un PC réhabilité sous Ubuntu, a été organisée en deux parties : une pour les employés et une pour les administrateurs système, couvrant divers scénarios et procédures liées à notre environnement informatique.

Cette approche holistique de la cybersécurité a permis de renforcer notre positionnement tout en garantissant la stabilité et la performance de notre environnement informatique.

### 2.1.3 Retour et critiques sur le projet

Après environ un mois et demi de mise en place du projet, nous avons organisé une réunion rétrospective pour évaluer son utilité et son impact. Il est apparu que malgré nos efforts, le projet a entraîné certaines difficultés pour de nombreux collègues lors de sa mise en œuvre.

#### Effets contradictoires sur la sécurité

Les mesures mises en place n'ont pas toujours contribué de manière significative à la réduction des risques, et dans certains cas, elles ont même posé de nouvelles contraintes aux collaborateurs. Par exemple, l'utilisation d'outils complexes a parfois créé une dépendance envers une seule personne, en l'occurrence l'administrateur système Théo Delgutte. Cette situation est devenue problématique lors de ses périodes de congés, entraînant des retards et des perturbations dans les opérations.

#### Perte de stabilité

Un autre défi que nous avons rencontré concerne la stabilité des outils utilisés par les collaborateurs de l'entreprise. Les modifications apportées en cours de route par le sysadmin ont souvent impacté les ressources et les services, générant ainsi une instabilité préjudiciable au bon fonctionnement quotidien. Cette instabilité a été particulièrement préoccupante pour les employés travaillant à distance, car elle a rendu difficile voire impossible le travail en télétravail sans préavis.

#### Perte de l'autonomie

La décision de limiter les accès aux ressources a également eu des répercussions négatives sur le fonctionnement général de l'entreprise. Étant donné que le développement de différentes parties du projet est interconnecté et que la documentation d'une partie peut être utile à un autre groupe de personnes, la limitation des accès a entravé la fluidité de la collaboration. De plus, en tant qu'entreprise de petite taille, les contraintes imposées par cette limitation d'accès semblaient disproportionnées par rapport à d'autres risques potentiellement plus importants.

## 2.1.4 Modification des objectifs

Cette section aborde les ajustements apportés aux objectifs initiaux, visant à résoudre les problèmes identifiés et à reprendre les points bloquants du projet en main.

### Éducation à la cybersécurité

Au cœur de la cybersécurité réside une composante essentielle : l'éducation des employés pour réduire les risques potentiels. Dans cette optique, j'ai joué un rôle clé en sensibilisant l'entreprise à l'importance de la cybersécurité grâce à des présentations hebdomadaires. Ces sessions ont couvert une variété de sujets visant à renforcer la vigilance et les bonnes pratiques parmi les collaborateurs.

Parmi les thèmes abordés, j'ai présenté un guide appréhensible sur l'hygiène de la cybersécurité. Cela comprenait des conseils pratiques pour naviguer en toute sécurité en ligne, en mettant l'accent sur la prudence face au public, la reconnaissance des extensions de fichiers, la détection d'URL malveillantes et l'utilisation de bloqueurs de traqueurs pour contrôler les publicités et les cookies.

Une attention particulière a été portée sur l'utilisation de gestionnaires de mots de passe pour renforcer la sécurité des comptes en ligne. Nous avons également abordé les risques liés aux emails malveillants, aux spams et au phishing, en fournissant des méthodes pour les identifier et les éviter.

Un volet de mon travail a consisté à explorer et utiliser l'outil Gophish pour la création d'une campagne de sensibilisation interne sur le phishing. J'ai récupéré le code source de sites officiels de Microsoft et Gitlab ainsi que d'emails officiels des mêmes groupes dans le but de montrer comment des attaquants pourraient collecter des informations sensibles. Par la suite, j'ai conçu un message contenant un lien malicieux pour simuler une campagne de phishing. On peut voir ci-dessous le sondage que j'ai envoyé aux membres de l'entreprise concernant le lien présent dans mon message qui ne concernait que les membres de l'entreprise présents dans les locaux au moment de la campagne.

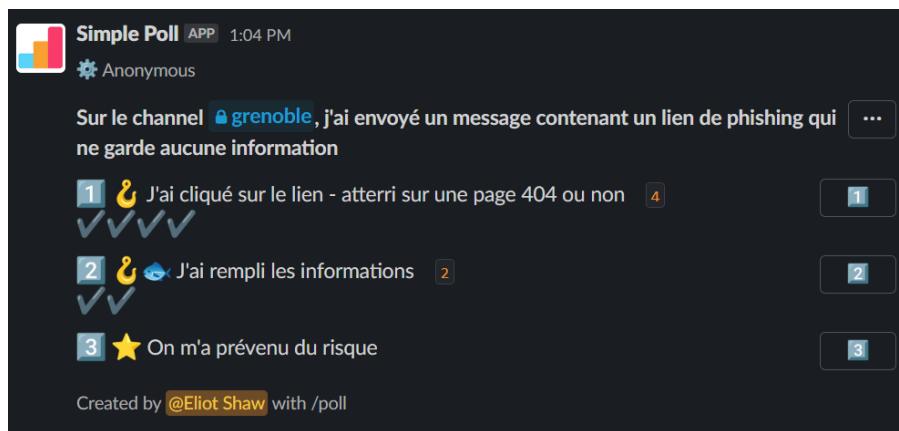


FIGURE 2.5 – Résultats du sondage concernant le lien de phishing

Une présentation détaillée a ensuite été faite, montrant les résultats ayant pour objectif de convaincre les employés qu'une attaque informatique peut arriver à tout moment et commettre une imprudence dans le cadre du travail est possible. Le but de la présentation n'est pas de stigmatiser les personnes s'ayant fait avoir par la campagne mais de permettre aux employés d'aborder le sujet sans tabou pour les habituer à annoncer s'ils ont été victimes d'une attaque.

## Mise en place d'une infrastructure alternative

Les outils trop complexes à maintenir en condition opérationnelle pour leur coût humain ont été retirés : les agents Wazuh et Sophos ZTNA ont donc été désinstallés pour cette raison.

Un membre de l'entreprise, Rémy Dufrenoy, a également pris de son temps de travail pour créer une nouvelle infrastructure, plus simple pour pouvoir bénéficier d'environnements de travail stables sur lesquels ses collègues et lui pourront travailler.

## Modification des droits et autorisations

Les employés d'Amiral Technologies ont également bénéficié de plus de droits d'accès aux ressources générées par leurs collègues permettant une efficacité de travail plus grande.

En parallèle, un groupe de responsables de l'administration du système fut mis en place pour limiter la création d'un point unique de dépendances. Une base de données sécurisée de mots de passe contenant les identifiants administrateur pour les ressources fut également créée et partagée entre les responsables.

### 2.1.5 Enseignements appris

Dans la section qui suit, je partagerai les enseignements que j'ai acquis au cours de cette expérience.

#### Prise de Décisions Éclairées

- Todo** faire un schéma de comment le process était en vue◀
- Todo** faire un schéma de comment le process a changé◀
- Todo** moins blamer katia◀

Lors de la genèse du projet visant à renforcer la sécurité de l'entreprise, les décisions initiales ont été influencées par des parties prenantes qui manquaient de connaissances approfondies concernant les complexités liées à la réalisation des objectifs. Ces choix ont été effectués d'après les désirs des clients et de leurs besoins ; la décision finale revenant à la présidente de l'entreprise, Mme Hilal. Un constat majeur qui émerge est l'importance de consulter des représentants de l'entreprise possédant une perspective éclairée et une compréhension approfondie des enjeux. Une telle approche permet de mieux évaluer la faisabilité et la pertinence des tâches envisagées.

Une composante essentielle de ce processus est la capacité à identifier les risques majeurs inhérents à chaque décision. Cette identification proactive est cruciale pour hiérarchiser et mettre en œuvre des mesures ayant un impact significatif sur la réduction des risques et la réussite globale du projet.

#### L'isopérimétrie dans le monde de l'entreprise

Dans le contexte professionnel actuel, équilibrer l'efficacité au travail et la cybersécurité est crucial. Les entreprises font face à des menaces de cybersécurité de plus en plus sophistiquées, nécessitant une protection robuste. Les attaques informatiques évoluent constamment, rendant difficiles la prévention de chaque menace potentielle.

Les administrateurs système jouent un rôle central dans cet équilibre. Responsables de la sécurité et de la performance des systèmes, ils doivent concevoir des environnements sûrs tout en facilitant la

productivité. Le défi réside dans la recherche du bon équilibre entre des mesures de sécurité strictes et des opérations fluides.

Cela exige des solutions astucieuses de la part des administrateurs système. L'objectif ultime étant de créer un environnement où la sécurité est maximisée, tout préservant la capacité à livrer de la valeur.

## Communication Essentielle

Lorsque des problèmes ont conduit à des retours en arrière, l'absence de communication adéquate a souvent été à l'origine de ces situations problématiques. lors de la mise en place de nouvelles restrictions d'accès, les utilisateurs n'ont pas été prévenus des changements à venir. Cela a provoqué des frustrations et des interruptions dans leur travail quotidien.

Convaincre plutôt qu'imposer est essentiel pour éviter de mécontenter les utilisateurs des services concernés : au lieu d'imposer des nouvelles politiques de sécurité, il serait préférable de présenter les raisons derrière ces changements.

L'importance de l'aspect humain, même dans le domaine de l'administration système, est devenue évidente. Par exemple, lorsque le système d'exploitation d'un ordinateur ne fonctionnait plus en raison d'un problème matériel, expliquer aux utilisateurs la nature du problème.

Maintenir une communication transparente avec les utilisateurs et expliquer les problèmes rencontrés contribue à renforcer leur confiance et leur satisfaction.

## 2.2 Intégration continue

Je décris dans cette partie les technologies utilisées par l'entreprise dans le processus de test et de déploiement de l'application, l'environnement dans lequel cette application fonctionne et le travail que j'ai pu effectuer lors de mon stage.

L'intégration continue (CI) est une pratique de développement logiciel visant à automatiser et à faciliter le processus de construction et de tests d'une application.

Diagfit est construit et testé sur la plate-forme de gestion de développement GitLab à l'aide d'une série de tâches automatisées, appelées "jobs", qui sont exécutées séquentiellement en réponse aux changements du code source.

Cependant, nous avons rencontré des problèmes avec la manière dont l'environnement de Diagfit était décrit. Ce processus était complexe, entraînant des divergences entre l'environnement de test local et celui de GitLab. Ma mission a consisté à simplifier ces descriptions pour une cohérence accrue.

### 2.2.1 Technologies utilisées

#### Docker

Docker est une plate-forme de "conteneurisation" légère qui permet de créer, gérer et exécuter des applications dans des conteneurs. Les conteneurs Docker encapsulent le code, les bibliothèques et les dépendances d'une application, garantissent une exécution cohérente et prévisible quel que soit l'environnement. Contrairement aux machines virtuelles traditionnelles, les conteneurs partagent le noyau du système hôte, ce qui les rend plus efficaces en termes de ressources.

L'un des avantages clés de Docker est sa portabilité. Un fichier descriptif unique, appelé "dockerfile", est responsable de la création de l'image, il est ensuite possible de créer un processus basé sur les fichiers, executables et sur l'environnement définis dans cette image. Ce processus est appelé container. Grâce à Docker, on peut empaqueter votre application ainsi que ses dépendances dans un conteneur unique, puis le déplacer sans effort entre différents environnements tels qu'un ordinateur portable de développement, un serveur de production ou un cloud public.

Docker utilise des images pour définir le contenu et la configuration d'un conteneur. Les images Docker sont des modèles immuables qui contiennent tout ce dont un conteneur a besoin pour s'exécuter. Lorsqu'un fichier décrivant une image est modifié, seule la partie modifiée et ce qui suit est reconstruit, en réutilisant ce qui avait été précédemment construit.

#### Docker Compose

Docker Compose est un outil simplifiant la gestion d'applications composées de plusieurs conteneurs. Plutôt que de nécessiter une gestion manuelle de chaque conteneur et de ses paramètres respectifs, Docker Compose offre la possibilité de définir l'ensemble de la configuration d'une application dans un fichier "docker-compose.yml".

Dans ce fichier, les services sont spécifiés, lesquels constituent les divers composants de l'application, incluant leurs images Docker, les ports exposés, les variables d'environnement et d'autres options de configuration. En utilisant la commande docker-compose up, il est possible de créer et lancer simultanément tous les conteneurs, instaurant un environnement cohérent pour l'application.

De plus, Docker Compose simplifie la communication entre les conteneurs d'une application en mettant en place un réseau virtuel par défaut. Ceci permet aux services de se faire référence mutuellement par leur nom de service.

## 2.2.2 Environnement de développement

### Architecture globale de Diagfit

Les développeurs travaillent sur la dernière version en production : Diagfit 2.5.

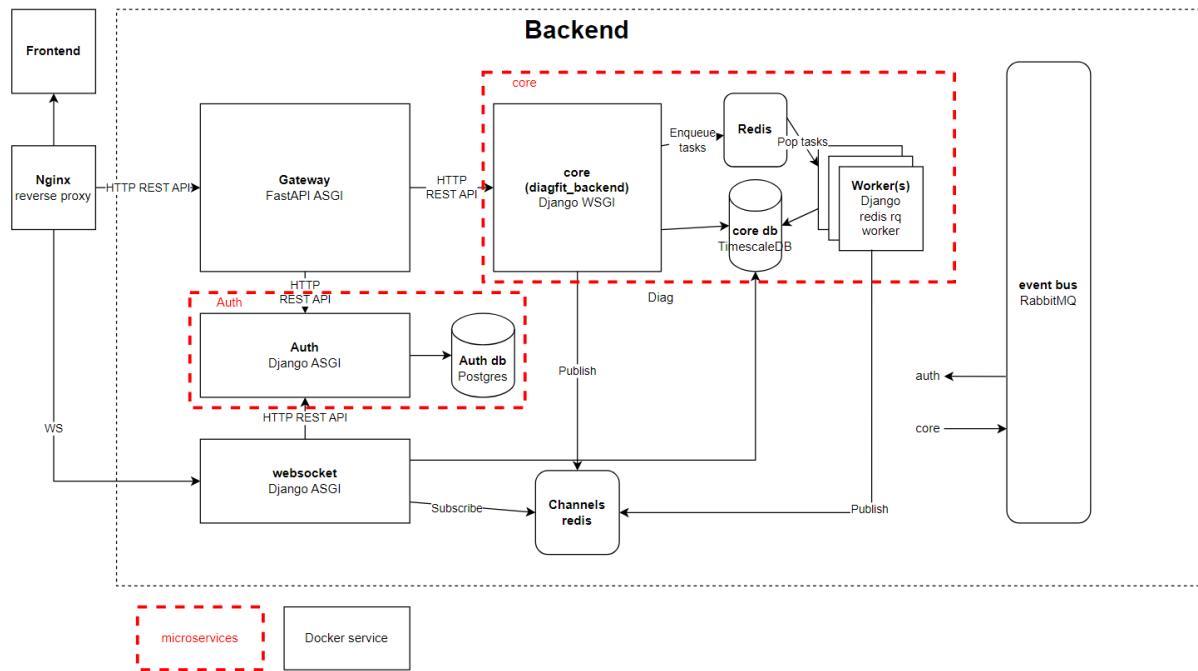


FIGURE 2.6 – Architecture globale de Diagfit 2.5

Ci-dessus, l'architecture globale de l'application Diagfit avec tous leurs services. Suite à une refactorisation de l'application, le système s'est grandement simplifié.

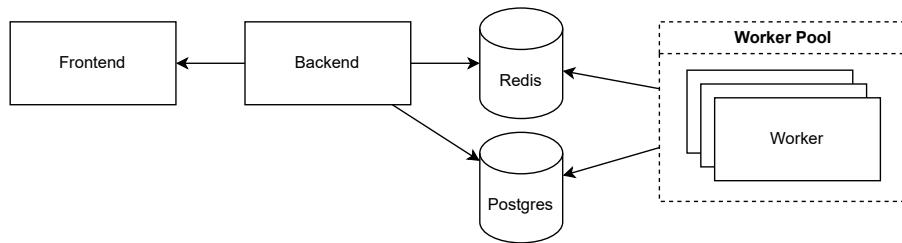


FIGURE 2.7 – Architecture globale du nouveau Diagfit 2.6

La réduction des services a permis aux développeurs de travailler avec une couche de complexité en moins tout en conservant les mêmes fonctionnalités.

D'un point de vue de l'automatisation des processus, la réduction des services est synonyme avec une réduction du temps de création des environnements.

## Utilisation de Docker et Docker compose

L'image Docker utilisée pour Diagfit lors de la CI présentait une complexité considérable dans la définition de l'environnement de l'application. Cependant, cette approche se révélait fastidieuse et entraînait des incohérences notables entre l'environnement de test local et celui généré durant la CI via GitLab.

### Mission confiée

La mission qui m'a été confiée fut d'optimiser le dockerfile et le fichier Docker Compose utilisés pour le logiciel Diagfit.

J'ai aussi eu l'occasion de créer une image Docker et un fichier Docker Compose pour créer un environnement contrôlé utilisable pour la création du logiciel et également pour les tests des développeurs.

### 2.2.3 Missions effectuées et problèmes rencontrés

#### Optimisation du dockerfile ci et docker compose

L'assemblage d'une image Docker à partir d'un dockerfile se déroule en plusieurs étapes, ligne par ligne. Lors de la reconstruction de l'image, Docker est en mesure de reprendre le processus depuis la première modification dans le fichier.

Lors de cette mission, nous avons reconnu l'importance d'une initialisation efficace de l'environnement de l'image Docker. En effet, étant donné que le téléchargement des packages utilisés pour le logiciel était une étape longue et peu sujette au changement, il était judicieux de l'exécuter avant la récupération du code en développement.

De plus, en réduisant le nombre de services utilisés, nous avons pu éliminer certains éléments du fichier docker-compose, contribuant ainsi à accélérer le temps de lancement de l'application.

#### Création de multiples Dockerfiles

Dans le cadre cette mission, l'une des priorités était d'assurer une homogénéité entre l'environnement de développement sur l'ordinateur des développeurs backend et celui utilisé sur la plateforme CI de GitLab. Pour répondre à ce besoin crucial, j'ai entrepris la création de plusieurs Dockerfiles distincts, chacun adapté à un aspect spécifique du processus de développement.

L'un des résultats significatifs de cette initiative a été la mise en place de deux images Docker distinctes : l'une conçue spécifiquement pour le rendu de l'application, et l'autre optimisée pour les phases de développement et de tests unitaires.

L'intégration de Docker dans notre flux de travail au sein de GitLab a apporté des améliorations significatives, mais elle a également nécessité des ajustements dans l'environnement de travail de la plateforme. Lors de la transition vers une approche basée sur Docker, nous avons rencontré un

défi majeur : comment gérer le processus de construction d'images de manière automatisée tout en assurant la flexibilité nécessaire pour le développement et les tests ?

Pour résoudre ce défi, nous avons mis en place un mécanisme ingénieux : nous avons introduit une image Docker générique, spécialement conçue pour la construction d'images. Cette approche nous a permis d'automatiser la génération des images et de maintenir un niveau élevé de cohérence entre les différentes étapes du processus.

Cependant, tout ne s'est pas déroulé sans accrocs. Lors de l'implémentation de cette nouvelle approche au sein de la CI GitLab, nous avons constaté que certaines variables définies dans le dockerfile ne s'appliquaient pas correctement aux jobs en cours d'exécution. Après une analyse minutieuse, nous avons identifié que certaines variables étaient déjà définies au niveau de l'environnement GitLab en tant que variables globales, ce qui entraînait des conflits. Nous avons rapidement résolu ce problème en utilisant des variables personnalisées spécifiques au programme, ce qui a permis de garantir la cohérence des configurations et d'éviter les problèmes de sécurité : la variable fixée globalement était une donnée sensible.

## Impacts bénéfiques

Les changements apportés à l'environnement de développement ont eu des répercussions positives, notamment :

- **Amélioration de la cohérence et de la robustesse de l'infrastructure :** L'utilisation de Docker et la restructuration de la GitLab CI ont renforcé la cohérence et la robustesse de notre infrastructure de développement. La séparation des images et des environnements spécifiques a considérablement réduit les risques d'incohérence entre les différentes étapes du processus.
- **Gains de temps pour les développeurs :** En éliminant la nécessité de recréer continuellement l'environnement de test, les développeurs ont pu économiser un temps précieux. Cela leur a permis de se concentrer davantage sur le développement et les tests de l'application, au lieu de perdre du temps à configurer manuellement les environnements.
- **Réduction du temps d'exécution des tests :** Le temps d'exécution du job de test a été réduit de 12 minutes 30 secondes à seulement 11 minutes 15 secondes.



# Impressions personnelles

## 3.1 Réflexions et perspectives personnelles

### 3.1.1 Impressions suite au changement de maître de stage

#### Gestion d'une situation délicate

Mon maître de stage a décidé de quitter l'entreprise pour raisons personnelles, sans lien avec mon stage. Or, changer de maître de stage a été une situation inédite et quelque peu délicate pour moi.

Cette situation a nécessité une gestion prudente dans les interactions avec les autres membres de l'équipe, ayant perdu mon interlocuteur référent. Il a fallu que je m'adapte à cet état de fait et que je tisse de nouveaux lien avec d'autres membres. Ce fut une période de transition qui ne devait pas engendrer une inefficacité de ma part.

#### Altération de la continuité des missions

La modification de mon encadrement a également eu un impact sur la continuité de mes missions. Cette transition a entraîné un éloignement des projets à long terme au profit d'une série de tâches plus courtes. Cette nouvelle orientation a suscité un sentiment moindre d'accomplissement professionnel.

### 3.1.2 Environnement de travail et relations humaines

#### Attrait des Petites et Moyennes Entreprises (PME)

Je considère avec faveur les expériences au sein de PME, principalement en raison des relations humaines plus chaleureuses et d'une communication directe avec la hiérarchie. J'apprécie également l'absence d'une pression excessive en matière de performance, ainsi que la pertinence des critères d'évaluation alignés avec la réalité.

#### Mon opinion sur l'opensource et le télétravail

Bien que l'opensource ne corresponde pas à ma préférence personnelle, j'ai su m'adapter à cet environnement. Cependant, le sentiment de surveillance constante et le manque d'intimité m'ont quelque peu dérangé. En revanche, je reconnaiss les avantages de l'opensource pour favoriser la communication entre les collègues.

En ce qui concerne le télétravail, je le considère avec réserve. Les contraintes liées à mon espace de travail personnel non approprié, la communication moins fluide et la perte de motivation sont des aspects qui en limitent l'efficacité. De plus, je m'oppose idéologiquement à mélanger les espaces de travail, qui engendrent un stress inhérent, avec des espaces de détente privés et personnels tels que la chambre ou la cuisine. Enfin, ces lieux ne sont pas prônes au travail efficace, particulièrement en cette période estivale de canicule.

## Apprentissage des expériences de camarades stagiaires

J'ai été enrichi par les récits d'autres stagiaires dans mon entourage professionnel. Certains d'entre eux ont vécu des stages compliqués en raison de superviseurs autoritaires ou de conditions de travail difficiles. Ces témoignages m'ont sensibilisé à l'importance d'un environnement de travail favorable. J'ai la ferme intention de tirer des enseignements de leurs expériences pour prendre des décisions judicieuses et éviter les potentiels écueils futurs.

## 3.2 Orientations Futures

### 3.2.1 Préférence pour les Environnements de Travail des PME

J'entretiens un attachement particulier pour les environnements de travail au sein de PME. Cependant, je suis ouvert à l'idée d'explorer une grande entreprise lors de mon stage de M1, dans le but d'acquérir une perspective équilibrée et d'élargir mes horizons professionnels.

### 3.2.2 Favoriser les projets de long terme

Je trouve une plus grande satisfaction dans l'engagement envers des projets de long terme, par opposition aux missions ponctuelles dénuées de fil conducteur.

### 3.2.3 Dilemme entre Développement et DevOps

Actuellement, je me trouve à un carrefour entre deux voies professionnelles : le développement pur et le rôle de DevOps, un développeur avec une casquette d'administrateur système. Mon expérience, initialement orientée vers l'administration système avant de se transformer en développement, m'a permis d'explorer ces deux domaines.

D'une part, le développement me séduit par sa créativité et la concrétisation d'idées innovantes. De l'autre, le DevOps attire mon attention avec son approche holistique, fusionnant compétences techniques et gestion opérationnelle pour assurer la stabilité des systèmes.

Mes réflexions actuelles, guidées par mon expérience, joueront un rôle essentiel dans ma prise de décision. J'espère que mes futurs apprentissages me permettront d'effectuer un choix éclairé et de trouver la voie professionnelle qui correspond le mieux à mes aspirations.



# Conclusion

## Mon stage dans la start-up Amiral Technologies :

En l'espace de 14 semaines, j'ai eu le privilège de rejoindre les rangs d'Amiral Technologies, une start-up dynamique évoluant dans le secteur des technologies de l'information. Mon stage a été marqué par une variété de tâches significatives, chacune contribuant à ma croissance professionnelle et à l'évolution de l'entreprise.

Mon rôle s'est notamment concentré sur la refonte des fichiers utilisés lors de l'intégration continue de GitLab sur Docker, optimisant ainsi les processus de développement. De plus, j'ai eu l'opportunité de sensibiliser mes collègues à la cybersécurité, leur apportant une nouvelle dimension à la cybersécurité.

Ce stage m'a permis de plonger dans un environnement d'apprentissage dynamique, où j'ai découvert de multiples technologies et où j'ai constaté une nette montée en compétences. J'ai été particulièrement marqué par l'accueil chaleureux et la culture d'innovation qui règnent au sein de l'entreprise.

Bien que des défis aient émaillé mon parcours, tels que le changement de maître de stage et la nécessité de travailler en autonomie, ces difficultés m'ont apporté l'occasion de grandir. J'en tire une appréciation accrue pour l'importance de la communication et de l'adaptabilité dans le monde professionnel.

En considérant ces opportunités, je me projette volontiers dans une entreprise à taille humaine, tout en gardant intacte ma curiosité pour explorer davantage le vaste monde du travail. Mon stage chez Amiral Technologies a marqué mon parcours dans le monde professionnel, pavé de découvertes et de contributions significatives.



# Bibliographie et Annexes

## Bibliographie

### Images utilisées

Les images utilisées sont des ressources qui m'ont été fournies par des employés au sein de l'entreprise ou des diagrammes que j'ai confectionné lors de mon stage en entreprise.

### ISO/IEC 27001-2022

Systèmes de management de la sécurité de l'information - Exigences

Édition en vigueur : ISO/IEC 27001 :2022

État actuel : Publiée (stade 60.60)

Auteur :

- International Organization for Standardization (ISO)
- International Electrotechnical Commission (IEC)

Date de publication : 2022-10

Sources :

1. Liste de vérification des exigences de la norme ISO 27001 - [Lien vers le PDF]
2. Description détaillée des éléments de la norme ISO 27001 - [Lien vers le PDF]

### Définition de la RSE

Responsabilité sociale des entreprises : une nouvelle stratégie de l'UE

Édition en vigueur : 52011DC0681

État actuel : Publiée

Auteur :

- Commission au parlement européen
- Commission au conseil européen
- Commission au comité économique européen
- Commission au comité social européen
- Commission au comité des régions européennes

Date de publication : 2011

Sources :

1. Site du gouvernement définissant la RSE - [Lien vers le site]
2. Communication de la commission au parlement européen au sujet de la RSE - [Lien vers le site]

## Annexes

### Infrastructure de l'entreprise

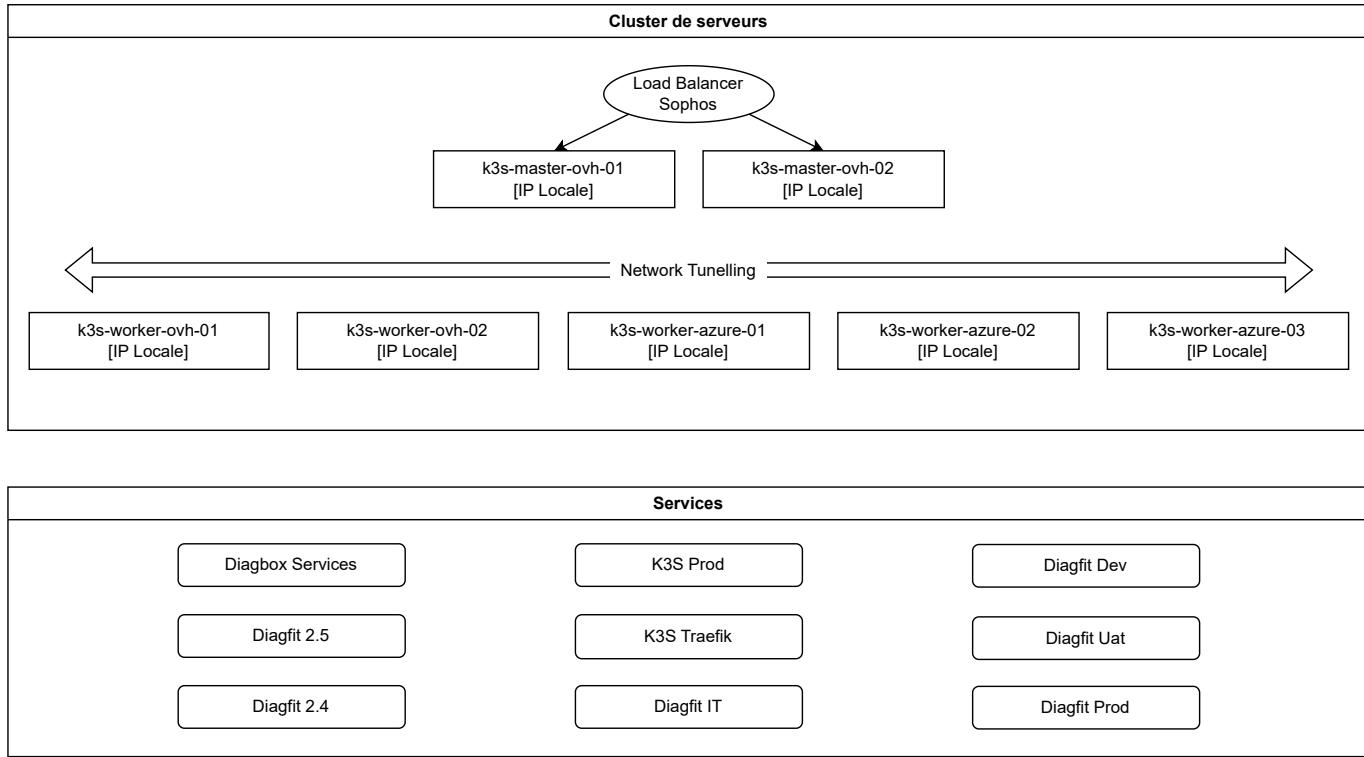


FIGURE 5.8 – Répartition de la charge de travail entre les différents serveurs

FIGURE 5.9 – Infrastructure

