

Rapport d'expériences

Mars 2022 - Janvier 2023

Irene Kaewklin
Etudiante en Cycle Préparatoire

THALES GTS

THALES
Ground Transport System

Maitre d'apprentissage :
BOUCHIBA Faouzi



Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué au succès de cette première année d'alternance.

Pour commencer, je remercie mon tuteur Mr Pascal BUTEL & M. BOUCHIBA Faouzi qui m'ont permis d'accéder à cette alternance pour ma première année de préparatoire à l'ETNA.

Je tiens également à remercier M. Thomas MARTINEZ qui m'accompagne et renseigner les tâches de travaux tout au long de mon alternance ainsi que ces conseils les quels m'ont permis à mieux comprendre et avoir

De plus je tiens à remercier toute l'équipe avec laquelle j'ai travaillé tout au long de l'année. Pour leur bienveillants, conseil et explication par rapport au métier ainsi que le produit ATS que nous développons.

Enfin je remercie ma famille et quelques amis pour la relecture de ce rapport.

Sommaire

Remerciements	2
Introduction	3
Partie 1 : Thales	5
<u>1.1 Présentation de l'entreprise</u>	
1.1.1 Thales Group	
1.1.2 Historique	
1.1.3 Thales Ground Transport Systems	
1.1.4 Secteur d'activité et chiffre clés	
<u>1.2. L'environnement de travail</u>	
1.2.1 Contexte du travail	
1.2.2 l'organigramme de l'entreprise	
<u>1.3 Supervision automatique des trains (ATS)</u>	
<u>1.4 Un projet ferroviaire 3G</u>	
<u>1.5 Thales et la session de à Hitachi Rail</u>	
Partie 2 :	
Mon alternance au sein de Thales Ground Transport System	13
<u>2.1 Description du système ATS 3G</u>	
2.1.1 Vue d'ensemble de la solution 3G	
<u>2.2 Produit ATS 3G pour le projet Grand Paris Express</u>	
2.2.1 Le Grand Paris Express	
<u>2.3 La mission en global</u>	
<u>2.4 Les travaux réalisés</u>	
Partie 3 :	
Bilan technique et humain	19
3.1 Mes apports à l'entreprise et inversement	
3.2 Mon bilan personnel	
Conclusion	21
Glossaire	22

Introduction

L'opportunité d'intégrer mon premier expérience en alternance dans une entreprise comme Thales est pour moi un véritable atout pour comprendre le fonctionnement de l'entreprise. Après avoir commencé mon alternance depuis le mois de Mars, j'ai pu acquérir davantage de connaissances me menant au projet complexe. Au sein de Thales SIX GTS, situé à Vélizy-le-Bois (78140), branche du groupe Thales spécialisée dans le transport terrestre.

J'intègre en tant qu'apprentie dans le département d'ingénierie qui a en charge le développement de produit de supervision des lignes de métro et notamment le produit ATS (Automatic Train Supervision) qui est au coeur de la solution Thales. Au sein d'une équipe AGILE auquel j'aurais à charge de développer IHM du produit ATS. j'ai contribué à la maintenance et à l'amélioration de produit ATS durant mon alternance.

Cette première expérience m'a permis de m'immerger dans le monde professionnel et plus spécifiquement dans le monde du ferroviaire mais aussi de mettre en pratique les connaissances acquises au cours de ma formation.

L'objet de l'apprentissage était de développer l'interface du produit ATS 3eme génération pour l'utilisation de la vue synoptique permettant de faciliter les actions lié aux information du train ou de lac gare pour un opérateur dans un OCC.

Je continue ainsi sur ce projet jusqu'à la fin mon alternance en janvier prochain, ceci me permettra d'accroître mes connaissances et mon efficacité au sein de l'équipe.

Dans un premier temps nous nous attarderons sur l'histoire de l'entreprise mais également sur mon environnement de travail. Nous expliquerons le contexte des missions, avant d'aborder les projets réalisés et de leur gestion, pour finir sur une démarche analytique. J'évoquerai également mon retour d'expérience sur cet apprentissage et enfin nous verrons ce que me réserve la suite de mon aventure chez Thales en tant qu'employé.

Partie 1 : Thales

1. 1 Présentation de l'entreprise

1.1.1 Thales Group

Thales, l'un des grands groupes mondiaux présent dans les domaines civils et militaires, Thales est organisé en cinq domaines d'activité définis par leurs marchés et formant un ensemble cohérent irrigué par une expertise technologique commune et des savoir-faire transversaux au service de nos clients:

- Défense
- Sécurité
- Espace
- Aéronautique civile
- Transport terrestre

Thales emploie 67 000 collaborateurs dans 56 pays permettant d'être au plus près de ses clients. Sa position de leader dans le domaine des hautes technologies est reconnue dans le monde entier.

1.1.2 Historique

C'est en 1968 que l'entreprise Thomson-CSF voit le jour, une société française dans le secteur de l'électronique professionnelle, qui en 1982 se lance dans le secteur public avec la nationalisation en février de la société-mère, Thomson SA. En effet, la surdiversification des activités a causé une perte de parts de marché dans de nombreux domaines.

Le groupe cède ses activités de télécommunication civile et d'imagerie médicale pour mieux se recentrer sur ses activités d'électronique professionnelle et de Défense. A cette fin, Thomson-CSF acquiert les secteurs électronique et Défense du groupe Philips en 1989, et prend le contrôle de Sextant Avionique, ainsi que d'autres compagnies plus modestes. C'est à cette période que les activités à l'international du groupe Thomson-CSF prennent véritablement leur envol en atteignant 25% des ventes globales.

En 1998, sous l'égide du gouvernement français, les sociétés Aérospatiale, Alcatel et Dassault Industries concluent avec Thomson-CSF et Thomson SA. Cet accord de coopération prévoyant des apports d'actifs à Thomson-CSF et le regroupement au sein de la société commune Alcatel Space des activités spatiales des sociétés Alcatel, Aérospatiale et Thomson-CSF.

C'est en 2000 que Thomson-CSF devient Thales et qui en décembre annonce la création avec l'Américain Raytheon de la première joint-venture transatlantique entre industriels de la défense et leader mondial en défense aérienne.

En 2004, le programme de focalisation des activités civiles étant pratiquement finalisé, une nouvelle organisation est mise en place : elle s'articule autour de six divisions définies par leur marché et vise à faciliter la mise en œuvre des technologies transverses.

Puis en 2007, Thales s'étend avec le transfert des activités transport, sécurité et aéronautique d'Alcatel-Lucent, partenaire de longue date. L'entreprise signe avec DCNS un accord qui lui confère une participation de 25 % dans cet acteur français de l'industrie navale et lui permet de devenir son partenaire industriel.

En acquérant les titres d'Alcatel-Lucent dans le capital de Thales en 2009, Dassault Aviation devient son actionnaire industriel de référence

La plus récente acquisition est celle de Gemalto en 2019, société internationale de renommée mondiale spécialisée dans la sécurité numérique au service des entreprises et des gouvernements dans plus de 180 pays, positionne Thales comme un leader mondial de la sécurité numérique.

1.1.3 Thales Ground Transport Systems

Thales SIX GTS France est la société du groupe Thales qui se concentre sur les secteurs des Systèmes d'Information et de Communication Sécurisés (GBU SIX), et des Systèmes de Transport Terrestre (GBU GTS).

La GBU SIX s'engage à fournir à ses clients des domaines de la Défense et la Sécurité (armées, gouvernements, opérateurs d'infrastructures sensibles) des systèmes de réseaux et d'infrastructures, des produits de radiocommunication, des systèmes d'information critique et de cybersécurité.

La GBU GTS s'engage, quant à elle, à subvenir aux besoins de Systèmes de signalisation ferroviaire sur réseaux urbains et grandes lignes, de Systèmes intégrés de communication et de supervision, et de Systèmes de billettique automatisée, à ses clients, opérateurs de réseau transports.



Thales SIX GTS France, bien qu'elle contienne « France » dans son nom, ne se limite pas au marché français et a exporté pour près de 39% de son chiffre d'affaires en 2018.

Au cours de mon alternance, j'ai travaillé au sein de la GBU GTS, dont les employés peuvent être fiers d'avoir mis en place des technologies qui permettent à 8 milliards de voyageurs par ans de voyager en sécurité grâce aux solutions Thales, d'avoir installé les systèmes de signalisation ferroviaire qui régissent le trafic le long du plus long tunnel ferroviaire du monde (57km), en Suisse, ou encore d'avoir équipé les 75km du réseau de métro de Dubaï (l'un des plus longs système de métro sans conducteur du monde) avec une solution complète fournie par Thales.

La société répartie ses activités sur 10 sites en France : Gennevilliers, Palaiseau, Elancourt, Lambersart, Laval, Nantes, Cholet, Brive, Toulouse et enfin Vélizy-le-Bois où j'ai effectué mon alternance.

Le site de Vélizy-le-Bois est spécialisé dans les Systèmes de Protection de la GBU SIX et participe également dans tous les types d'activités de la GBU GTS.

En bref, elle fournit des solutions de transport pour la mobilité urbaine et voie ferrée principale en mettant son expertise inégalée dans la signalisation, communication, surveillance, billetterie, services et technologies numériques. De plus, Thales couvre le plus large portefeuille de technologies ferroviaires comme ETCS et CBTC, contrôle du train à l'enclenchement électronique et de centre de contrôle des opérations à la mobilité multimodale et à l'information voyageurs et surtout son système fonctionne avec tous les fournisseurs de matériel roulant.

Thales GTS est présent tout au long de la vie de l'ouvrage, que ce soit pour les infrastructures existantes ou les nouvelles

1.1.4 Secteur d'activité et chiffre clés

Thales, dont le siège social se situe à La Défense à Paris, 5 activités mondiales :

- L'aéronautique
- L'espace
- Le transport
- La défense et sécurité
- L'identité et sécurité numérique

Thales SIX GTS à quant à lui plusieurs spécialisations, dont celle des transports ferroviaires tels que les trains (TGV), RER, métro (et autres) dans le monde entier, dont je fais partie. Les activités au sein de SIX GTS sont :

- Les produits de radiocommunications
- La sécurité des technologies de l'information
- Les réseaux et systèmes d'infrastructure
- Les systèmes de protection
- Les systèmes d'information critique.

Les concurrents de Thales sont nombreux, tel que Dassault pour n'en citer qu'un, mais les concurrents de Thales SIX GTS sont principalement Alstom et Siemens.

Thales est N°1 mondial sur les marchés pour les sonars, la sécurisation des transactions interbancaires ainsi que la gestion du trafic aérien, N°2 sur les systèmes de signalisation ferroviaire et la radio télécommunication tactique militaire et N°3 sur l'avionique, les satellites civils et les radars de surface, avec un chiffre d'affaires de 16 milliards d'euros en 2021. SIX GTS est quant à lui N°1 mondial des systèmes intégrés de communication

et de supervision pour les réseaux de transport et est N°3 mondial de la signalisation ferroviaire, avec un chiffre d'avoir légèrement inférieur à 10% du chiffre d'affaires global du groupe (1.6 milliards d'euros en 2021).

Thales SIX GTS est donc une entité qui commercialise tout système d'informations et de supervision ferroviaire intégrée. Les produits vendus sont des systèmes d'informations, de supervision et de signalisation ferroviaires. Ses clients sont nombreux, il s'agit de tout opérateur ferroviaire (métro, TGV, train, tramway).

Thales compte 80 000 salariés (hors stagiaires et prestataires (non compris dans les chiffres de l'entreprise) dans 68 pays différents. Au sein de GTF (grand transportation France) et ICS (integrate communication system), service dont je fais partie, il y a environ 60 salariés (changement permanent du nombre avec les prestataires, stagiaires et alternants).

Il est important de préciser le rachat du secteur SIX GTS (transport) par la société Hitachi rails, prenant effet le 1er janvier 2023. Ce rachat, aux alentours des 1.66 milliards d'euros, permettrait au groupe Hitachi d'améliorer son implantation sur le marché européen, tout en proposant des solutions efficaces Thales. Si toutefois je suis amené à être embauché, je basculerai Hitachi début 2023.

Matrice SWOT de THALES SIX GTS :

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none">- Recherche et développement (sur les nouvelles technologies et l'innovation)- Reconnu mondialement- Très bon financièrement- Développement et gestion des compétences du personnel- Suivi des projets sur plusieurs années	<ul style="list-style-type: none">- Amélioration du contrôle de gestion- Dépendances à l'égard du gouvernement politique- Coûts pour les clients
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none">- Marchés nouveaux et émergents- Taux de croissance de l'industrie- Technologies futuristes- Exploration de nouveaux secteurs	<ul style="list-style-type: none">- Accusation de corruption dans certains pays- Clients et commandes en baisses

1.2. L'environnement de travail

1.2.1 Contexte du travail

l'alternance a été effectué au sein des locaux de Thales à Vélizy Le Bois. L'environnement de travail était très agréable. Nous étions tous réunis dans une open-space.

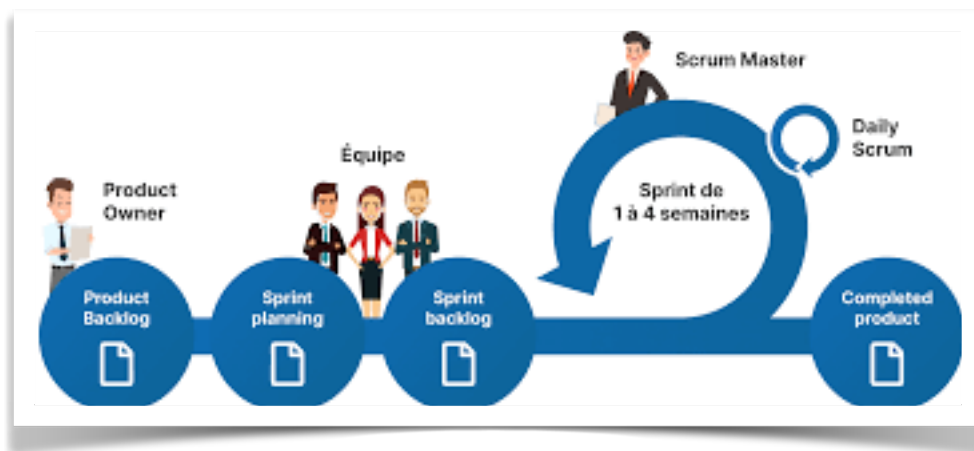
j'ai travaillé avec la méthode de travail Agile, précisément avec la méthode SCRUM. La méthode Agile est une méthode de travail consistant à être au plus proche du client.

Pour ce qui est des moyens informatiques, Nous utilisons Teams comme moyens de communication principale sinon nous avons un autre utile interne appelé Cisco Jabbers pour la communication également.

Contrairement à une méthode de travail plus classique, la méthode Agile propose la possibilité au client d'intervenir à tout moment sur le sujet, avoir un œil sur l'avancée du projet et ainsi pouvoir donner de nouvelles directives tout au long du processus de réalisation afin d'obtenir un produit au plus proche de ses attentes, ce que ne propose pas une méthode de travail classique, visant à définir au préalable un produit, et le livrer sans changements au cours de son développement. La méthode SCRUM est donc une des méthodes Agiles existantes (la plus connue avec KANBAN), s'appuyant sur des courtes durées (appelé « sprint »). La méthode Agile SCRUM chez Thales a pour volonté d'avoir une vue transverse sur le projet, afin que chacun soit susceptible de remplacer l'autre sur n'importe quelle tâche du projet.

Pour ce projet, nous avons donc fonctionné avec des sprints de deux semaine, organisés de la façon suivante :

- Le stand-up un jour sur deux, le matin, permettant de faire un tour de table de l'équipe, où chacun va dire ce qu'il a pu faire précédemment sur sa tâche, et ce qu'il compte faire en ce jour. Cette réunion a pour but de partager son travail avec l'équipe, parler **des** difficultés rencontrées afin d'informer l'équipe et potentiellement obtenir de l'aide.



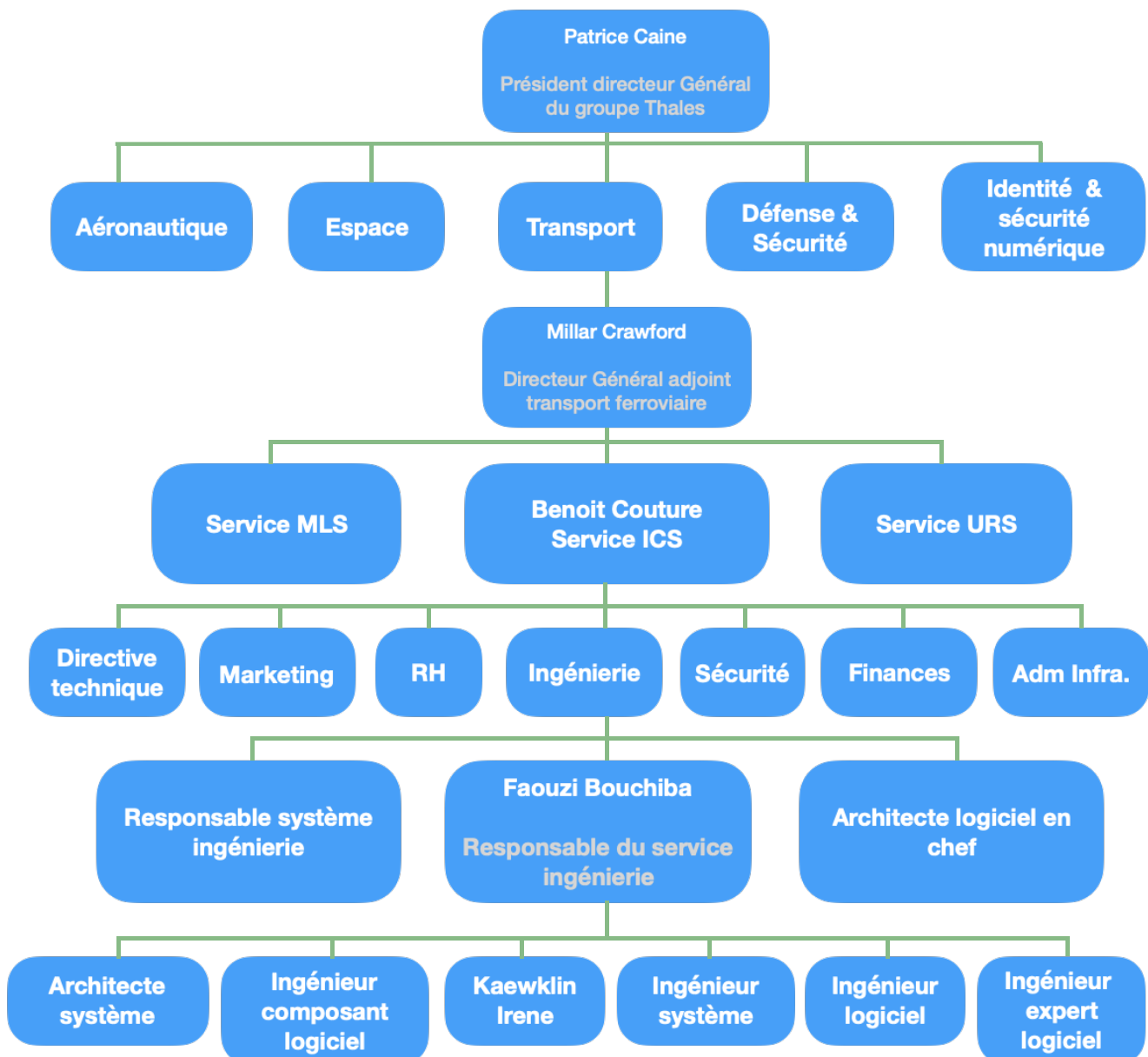
- Le sprint Planning, lors de la première matinée du sprint, permettant de choisir les différentes tâches (appelées « User Story ») à mettre dans le backlog (tableaux reprenant les user stories du sprint). Ces user stories sont définies au préalable par le Product Owner (responsable de l'équipe, en communication direct avec le client, il définit les différentes user stories).
- Le backlog refinement, permettant au Product Owner d'expliquer ses user stories à l'équipe, en déterminer le travail à faire pour sa réalisation et chiffrage de la story par un vote, permettant d'estimer le coût de développement de cette tâche.
- Le sanity Check, au milieu du sprint, permettant d'analyser les user stories en cours ou terminés, afin d'ajuster le backlog en ajoutant de nouvelles user stories ou

bien en supprimant certaines stories préalablement mise, mais qui ne pourront être réalisées.

- Le sprint review, ou démonstration, permet de montrer les fonctionnalités développées durant le sprint, au Product Owner ou Scrum Master (assure le bon déroulement du sprint, ainsi que la bonne application de la méthode SCRUM et de toutes ces réunions) et au client.
- La rétrospective, permettant de faire un point sur la réalisation du sprint, et faire des ajustements si nécessaire pour un meilleur environnement de travail pour le prochain sprint.

1.2.2 Organigramme de l'entreprise

Organigramme de Thales SIX GTS (supérieurs hiérarchiques du site et équipe) :



+ 30 autres personnes au même rang dans le service, ainsi qu'une vingtaine de prestataire également.

Cet organigramme reflète l'ensemble de l'équipe sécurité d'un point de vue global. Nous allons maintenant nous attarder sur l'équipe ATS avec laquelle j'ai travaillé cette année d'alternance. Mais avant, qu'est-ce que ATS ?

1.3 Supervision automatique des trains (ATS)

1.3.1 ATS en bref

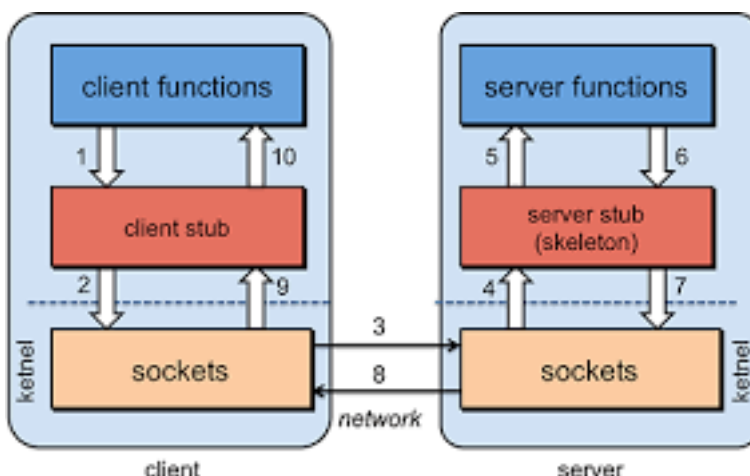
Les systèmes de supervision automatique des trains sont utilisés pour contrôler et surveiller les mouvements des trains dans un réseau ferroviaire. Ces systèmes utilisent des technologies telles que des capteurs, des systèmes de communication et des algorithmes informatiques pour surveiller et contrôler automatiquement le mouvement des trains, dans le but d'améliorer l'efficacité et la sécurité des opérations ferroviaires.

En général, les systèmes ATS sont conçus pour exécuter une gamme de fonctions, y compris :

- surveiller la localisation et les mouvements des trains en temps réel
- Contrôler la vitesse des trains pour s'assurer qu'elle respecte les limites de sécurité
- Surveillance de l'état des équipements du train, tels que les portes, les freins et les signaux
- Envoi de commandes aux trains, telles que des signaux d'accélération ou d'arrêt
- Communiquer avec les opérateurs et les autres membres du personnel pour coordonner les mouvements des trains.

Les caractéristiques et capacités spécifiques des systèmes ATS peuvent varier en fonction du réseau ferroviaire et des besoins spécifiques des opérateurs ferroviaires. certains systèmes ATS peuvent être plus avancés et inclure des fonctionnalités supplémentaires, telles que l'acheminement et la planification automatiques des trains ou la capacité de gérer plusieurs trains simultanément.

1.3.2 Serveur ATS et modèle client :



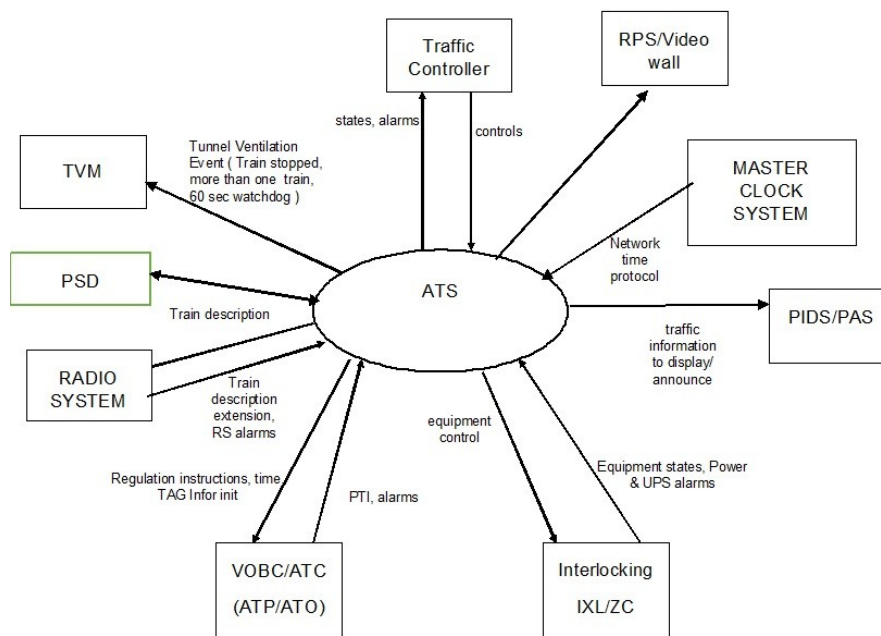
Serveur ATS : les ATS central, local et de dépôt sont déployés en tant que paires de serveurs actif/passif. Un seul serveur est actif à tout moment. Le serveur actif exécute les algorithmes ATS, traite les commandes de l'utilisateur et envoie des commandes à l'équipement de verrouillage. Les serveurs passifs acceptent les changements d'état (réplication) du serveur actif et mettent cet état

en cache pour une utilisation s'il est activé ultérieurement. Les serveurs passifs maintiennent également les communications avec les équipements de verrouillage (à une fréquence d'interrogation réduite) et fournissent cet état de communication à l'opérateur central. Les serveurs passifs n'exécutent pas d'algorithmes ATS ni n'envoient de commandes sur le terrain et ne peuvent accepter qu'une seule commande d'opérateur : Activer. Tous les serveurs passifs ou actifs en fonctionnement annoncent leur état actuel à tous les autres. L'ATS de secours n'est pas redondant et n'est activé que par commande manuelle. L'ATS de secours doit être mis en ligne en cas de panne totale du serveur ATS central et local. Une fois en ligne, l'ATS de secours recueillera les informations sur le train et l'enclenchement. Le nouvel horaire doit être activé et les trains doivent être réaffectés aux trajets.

Client ATS : L'opérateur ATS interagit avec le système de contrôle des trains via les postes de travail. L'interface est pilotée par menu et souris. Tous les postes de travail sont configurés de telle manière qu'à la mise sous tension, ils chargent automatiquement le logiciel d'application du poste de travail ATS et affichent la voie de guidage. Tous les postes de travail ATS sont fonctionnels quel que soit le serveur ATS actif. Toutes les actions d'entrée de l'opérateur ATS sont enregistrées dans la base de données du serveur d'archives.

1.3.3 Interface externe-interne ATS

Pour l'interface ATS, le serveur ATS se connecte au système de télécommunication ou à un autre support de pile (PSD, SMS, AMS) via le protocole IEEE 802.3/802.11 avec un pare-feu d'interface et un routeur de passerelle et il échange les bits d'information avec le système de télécommunication et est reconnu avec la synchronisation de l'application sécurisée couche (HTTP, SOAP, WSDL, etc.).



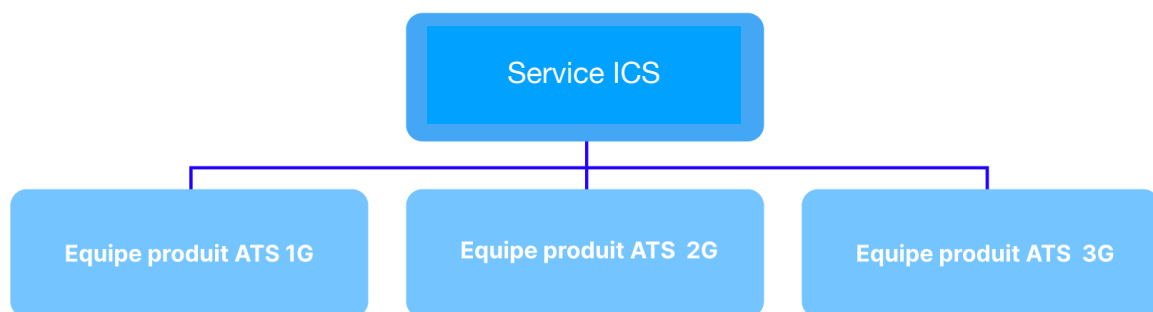
Le réseau de communication de données (système de transmission par fibre optique) fournit des canaux de communication pour la transmission des signaux vocaux, de données et vidéo. Les flux de données et de contrôle entre l'ATS central, l'ATS local et

l'ATS de dépôt suivent les communications par canal du réseau de télécommunication à l'aide d'un filtre d'interface.

Les sous-systèmes ATC et ATS du système de signalisation gèrent les interfaces avec le système de communication de données.

1.4 Un projet ferroviaire sur ATS 3G

Pour mon alternance de l'année préparation à l'ETNA, j'ai rejoint l'un des équipes ATS, composée d'une vingtaine d'ingénieurs Thales et prestataires .



Pour ma part, j'ai rejoint l'équipe produit ATS 3G, surnommé Cassis qui développe la nouvelle génération d'ATS dite de 3ème génération qui s'appuie sur les technologies web et micro-services.

En comparaison , les équipes 1G / 2G ont pour mission de maintenir le produit existant, déployé dans de nombreux pays à travers le monde et en service pour certains depuis plus de 20 ans.

1.5 Thales et la cession à Hitachi Rail

Thales a officialisé début août son entrée en négociations avec Hitachi Rail pour la vente de division Transports.

Avec cette transaction, Thales renforce son positionnement stratégique sur trois marchés de haute technologie ayant un fort potentiel de croissance sur le long terme : l'Aérospatial, la Défense et la Sécurité, et l'Identité et la Sécurité numériques.

son activité transport (Ground Transportation Systems), sera finalisée vraisemblablement début 2023. De son côté, Hitachi deviendrait un des acteurs majeurs du ferroviaire en élargissant son offre.

Partie 2 :

Mon alternance au sein de Thales Ground Transport System

2.1 Description du système ATS 3G

2.1.1 Vue d'ensemble de la solution ATS 3G

La supervision automatique des trains (ATS) est une technologie utilisée dans les systèmes ferroviaires pour améliorer l'efficacité et la sécurité des opérations ferroviaires en contrôlant automatiquement le mouvement des trains. La troisième génération d'ATS, également connue sous le nom d'ATS-3G, est une version plus avancée de la technologie qui s'appuie sur les capacités et partage les mêmes spécificités que les 2 générations d'ATS précédentes.

Par ailleurs, ce qui change sur celui-ci est sa re factorisation : Une nouvelle architecture, une performance optimisée.. Tout à été pensé pour faire de cette solution le meilleur contributeur possible au concept de la “Smart City”, Pour exploiter un réseau ferroviaire en réseau urbain, l'exploitation d'une ligne est attribuée à un ensemble d'opérateurs. Ces opérateurs sont chargés d'effectuer toutes les actions en interaction avec les conducteurs, avec les passagers, avec le personnel d'entretien et avec les systèmes de transport afin d'atteindre l'objectif de performance tout en transportant les personnes dans des conditions sécuritaires.

On considère généralement qu'un système de transport est constitué de quatre éléments :

- Les infrastructures en bord de voie avec voies, gares, tunnels, viaducs et bâtiments livrés par le Génie Civil,
- Le matériel roulant.
- Les systèmes de signalisation : CBTC, ou Conventional Signalling, ou une combinaison des deux.
- L'Operation Control System (OCS), qui donne à l'opérateur les moyens de contrôler et de superviser le système de transport depuis un lieu unique en mode nominal, et depuis les gares en mode dégradé.

L'ICS 3G fournit une solution pour le système OCS. Il permet aux opérateurs d'avoir une connaissance commune de la situation et une gestion centralisée des crises et des incidents. Il assure la surveillance et le contrôle en temps réel des équipements et processus industriels installés le long du réseau ferroviaire.

La Solution ICS 3G fournit les moyens en voie (gares, dépôts, centres de contrôle) et à bord pour y parvenir comme illustré sur la figure ci-dessous :

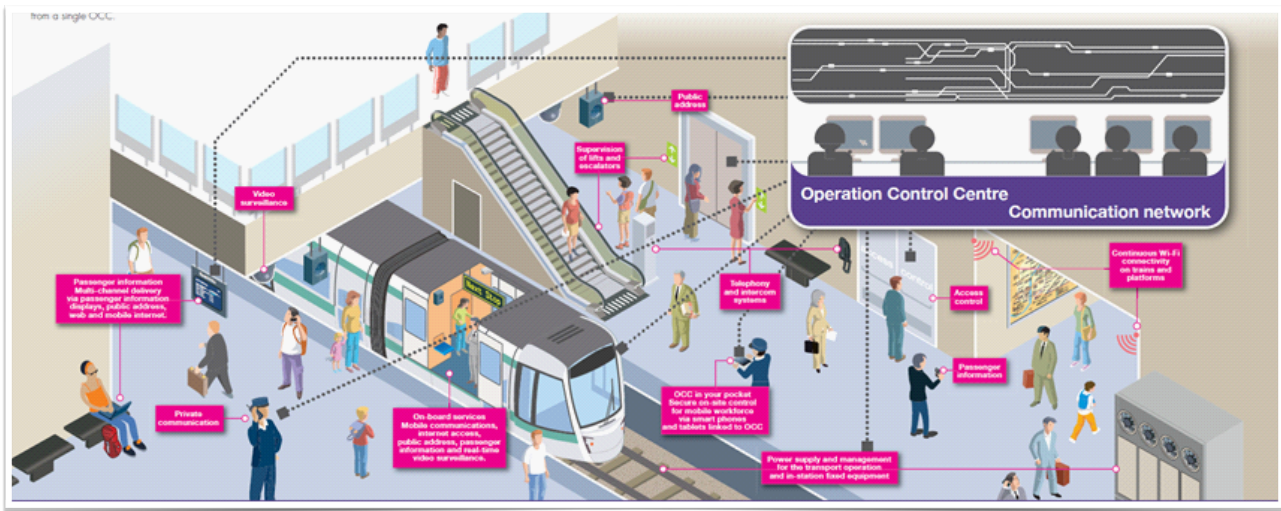


Figure 1 : Integrated Operation Control Centre and field equipment in station

L'Operation Control Center (OCC) est le centre névralgique du réseau ferroviaire moderne. L'étendue des opérations est vaste : en plus de superviser le trafic, l'OCC s'occupe de tout, des communications et de la sécurité aux alimentations électriques et à l'information des passagers, comme illustré dans la figure ci-dessous. Bref, la sécurité et le confort des passagers dépendent de ce qui se passe au CCO.



Figure 2 : Représentation du centre de contrôle des opérations intégré

La Solution ICS 3G optimise l'exploitation ferroviaire en :

- Centralisation des applications et des données opérationnelles/techniques des systèmes et des capteurs. Toutes les données produites par les équipements en voie et embarqués sont disponibles de manière commune.

- Un système de reprise après sinistre est prévu pour permettre l'exploitation du chemin de fer en cas de panne.
- Utilisation d'une interface homme-machine (IHM) unifiée. Tous les systèmes sont disponibles avec la même ergonomie dans une IHM unique.
- L'IHM unifiée évite le fonctionnement en « silo », et facilite la communication entre plusieurs systèmes ou fonctions de manière plus efficace.
- Éviter la surcharge d'informations, ce qui optimise le processus de prise de décision pour les opérateurs. Les OCC traitent les données brutes de milliers de capteurs. Afin d'accélérer la prise de décision, les opérateurs ont besoin de moyens simples pour visualiser les données qui comptent vraiment.
- Assurer la sécurité et l'intégrité de toutes les données produites par les équipements en bordure de voie ou à bord du réseau ferroviaire.

Le sous-système Automatic Train Supervision (ATS) est l'ensemble des composants logiciels chargés de surveiller et de contrôler le trafic ferroviaire d'une ligne de métro urbain.

Dans l'ensemble, l'ATS-3G est une technologie sophistiquée et avancée qui est largement utilisée dans les systèmes ferroviaires modernes pour améliorer l'efficacité, la capacité et la sécurité.

2.2 Produit ATS 3G pour le projet Grand Paris Express

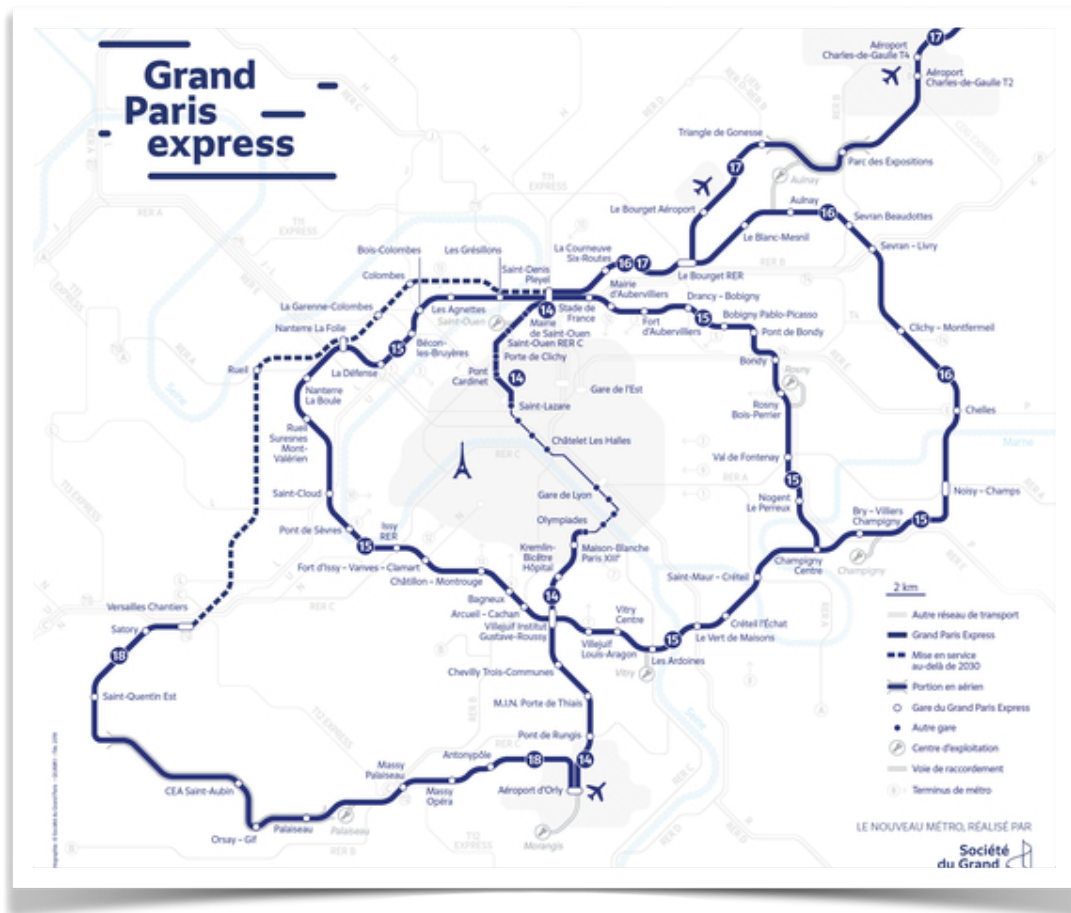
Le produit ATS 3ème génération est le produit générique orienté projet qui s'adapte aux spécificités du projet (customisé projet). Nous travaillons dans l'équipe produit Automatic Train System, notre rôle est de fournir une solution demandée par notre client (SNCF, RAPT...)

Grand Paris Automatismes est l'équipe de projet donnant les prérogatives afin de rendre le produit conformément aux attentes du projet Le Grand Paris Express. Tandis que l'équipe produit se focalise sur la valeur apportée à son client et aux utilisateurs finaux. Le produit se construit au fur et à mesure de manière itérative en prenant en compte les feedbacks utilisateurs afin de l'améliorer constamment et en respectant les spécificités données par le projet.

2.2.1 Le Grand Paris Express

Le Grand Paris Express est un projet majeur de transport public en région parisienne. Il s'agit de la construction de quatre nouvelles lignes de métro automatique et du prolongement de deux lignes existantes, totalisant environ 200 kilomètres de voies nouvelles. Le projet vise à améliorer la connectivité au sein de la région et à réduire la congestion sur le réseau de transport existant. Les nouvelles lignes desserviront un certain nombre de banlieues autour de Paris, ainsi que les principaux nœuds de transport et points d'intérêt de la ville. Il s'agit de la construction de quatre nouvelles lignes de

méto automatique, appelées Ligne 15, Ligne 16, Ligne 17 et Ligne 18, et de l'extension de deux lignes existantes, Ligne 11 et Ligne 14.



Feuille de plan de route grand paris express

Ces lignes seront reliées entre elles et à le méto existant et le réseau ferroviaire régional, permettant de meilleures connexions entre la périphérie de la ville et le centre-ville. Le projet devrait réduire significativement les temps de trajet et améliorer la fiabilité des transports publics en région parisienne.

Le projet est mis en œuvre par la Société du Grand Paris, une entreprise publique créée dans le but d'aménager et de construire le nouveau réseau de transport. Il s'agit de l'un des plus grands projets d'infrastructure en Europe, avec un budget total de plus de 35 milliards d'euros. Le Grand Paris Express devrait créer des dizaines de milliers d'emplois pendant la construction et stimuler le développement économique de la région. Il devrait également avoir un impact positif sur l'environnement, en réduisant les embouteillages et la pollution de l'air.

La construction du projet a commencé au début des années 2010 et devrait être achevée dans les années 2030.

2.3 La mission en global

Au sein de l'équipe produit ATS, je suis en charge d'implémenter d'une librairie de symboles ATS en améliorant l'expérience utilisateur ainsi que le design global de la solution logicielle.

L'objectif est de réaliser le développement et l'intégration d'une maquette de symboles graphiques "métier" comme quais, stations, signaux etc... ainsi que leur connexion aux différents micro-services ATS et les animations. Je participe également aux missions suivantes :

- Développement Front-end en HTML, CSS, JS et Web components (Stencil.js)
- Design d'interface avec le logiciel Figma
- Définition des fonctionnalités produit (participation aux story mapping.)

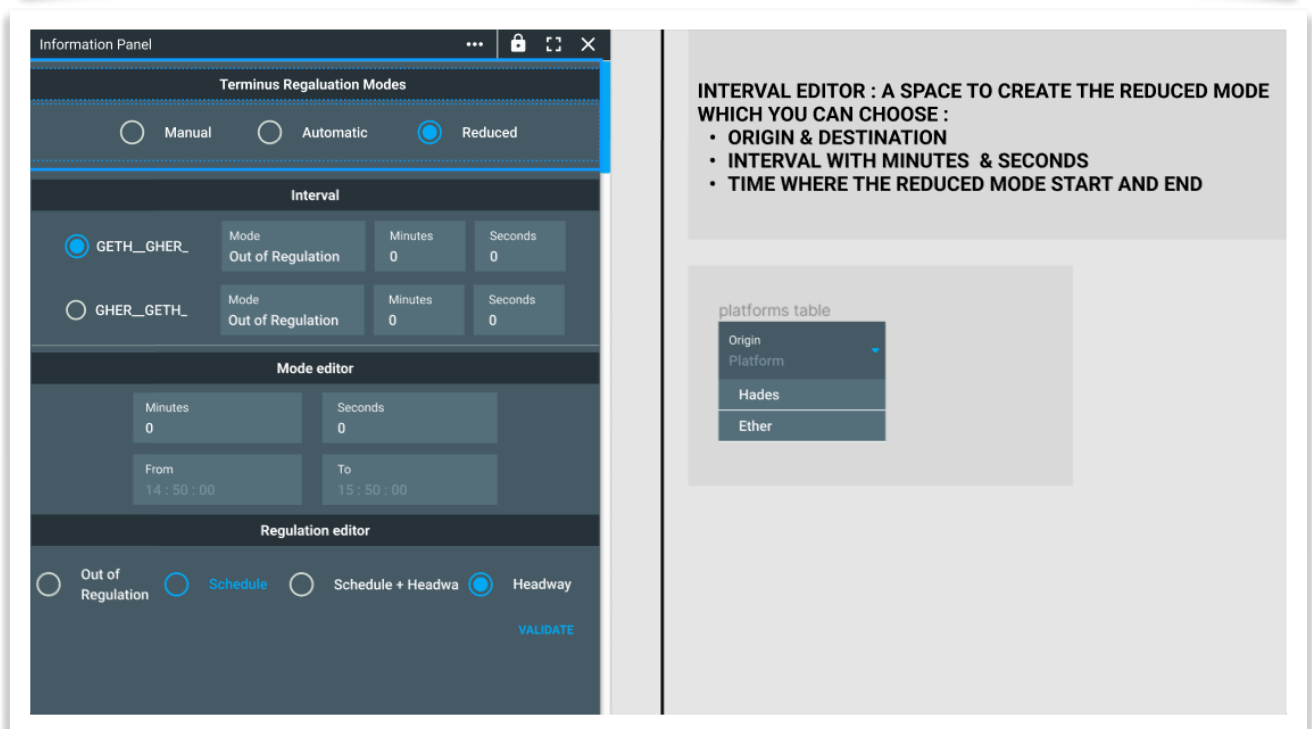
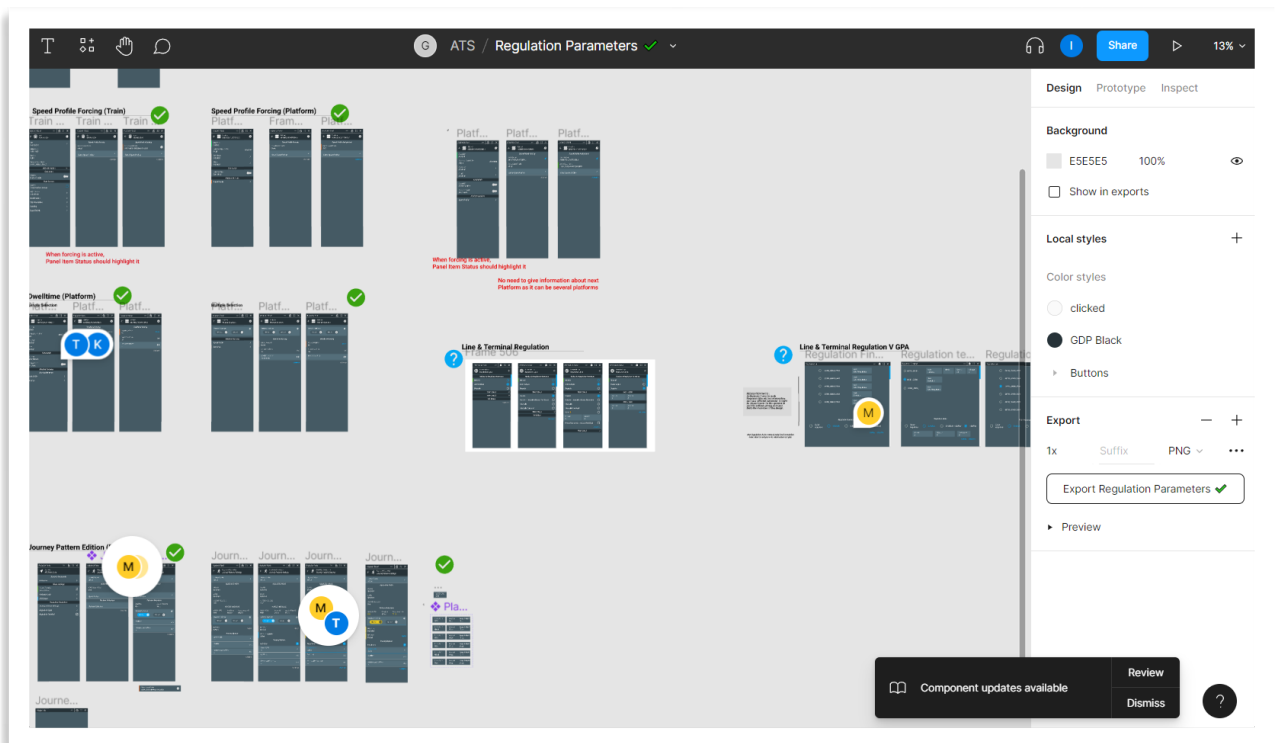
Etant dans un environnement de travail international, je suis amenée à échanger avec des ingénieur(e)s Thales basés à l'étranger lors de la cérémonie agiles comme la démo pour présenter les travaux réalisés lors de la fin de chaque sprint. C'est pourquoi il est important d'avoir un niveau correct en anglais.

2.4 Travaux réalisés

Une tâche majeure que j'ai réalisée est le développement front-end pour le produit ATS 3ème génération, utilisé pour l'affichage d'écran d'opérateur de l'OCC afin que l'opérateur puisse modifier et être notifié des états actuels du trafic ou changement des modes d'opération. Cette tâche est pour moi majeure car c'est une solution utilisée par les opérateurs du centre de contrôle des opérateurs (premièrement codé en Polymer.JS puis Stencil.JS) et demandé par le client et que j'ai pu faire de bout en bout, c'est-à-dire :

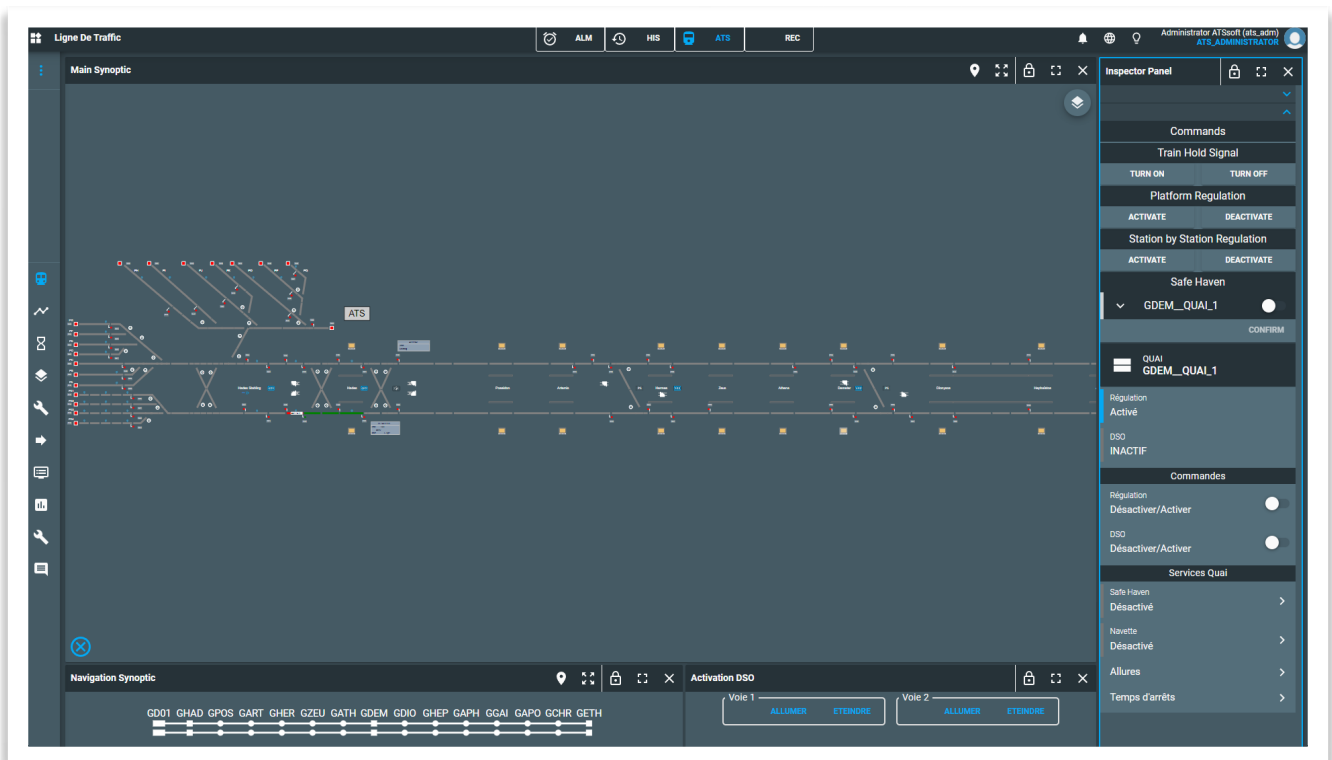
- Frontend :
 - Afficher dans l'interface graphique du produit des notifications de changement des différents modes des micro-services.
 - Intégrer les librairies de symboles ATS.
 - L'intégration d'une maquette de symboles graphiques & "métier" (quais, stations, signaux, etc....)
 - Connexion aux différents micro-services ATS et leur animation.
- Backend :
 - Créer une nouvelle micro-service permettant de stocker les données des autres micro-services.
 - Intégrer les tests unitaires

Les composants utilisant dans des différents widget de l'ATS ont été d'abord désigné sur Figma comme montrant ci-dessous :



Les maquettes réalisés sous FIGMA

une fois les que maquettes ont été validé par l'équipe de produit et projet, les widgets de l'ATS sera réalisé en StencilJS, en respectant la charte graphique du projet, comme le montre le schéma ci-dessous :



Vue de l'IHM principal ATS 3G

Cette solution apporte une meilleure visibilité à l'opérateur sur la vue de l'ensemble de la circulation des trains et le statut du niveau de changement selon chaque station et train, et il peut entrer dans le détail en affichant les commandes d'une station ou d'un train spécifique permettant de voir les commandes en temps réel.

De plus, j'ai eu l'occasion de travailler sur la partie Backend, pour la création d'un mode de l'ATS appelé "FMM" connu sous le nom Functional Mode Manager codé sous langage orienté objet en Java Spring Boot. Cette nouvelle fonctionnalité codé sous permet de stocker différentes données des micro-services et de centraliser la logique métier liée à la propagation du mode, de faciliter l'ajout d'un nouveau mode, d'un nouveau paramètre d'activation, etc... De plus, il diminue l'effort de vérification et de validation. FMM est mis en œuvre en tant que micro-service partagé. FMM peut agir sur demande de l'opérateur ou sur demande d'autres micro-services pour changer de mode dans une zone géographique particulière. Lorsque l'exactitude du changement est vérifiée, tous les micro-services intéressés sont notifiés.

Partie 3 : Bilan technique et humain

3.1 Mes apports à l'entreprise et inversement

Au cours de cette première année d'apprentissage, Thales, et précisément l'équipe avec laquelle j'ai eu la chance de travailler m'ont apporté de nombreuses connaissances variées.

Que ce soit d'un point de vue architectural, ou bien technologique, je suis comblée. Au début du projet je maîtrisais très peu les technologies présentes dans ce projet, j'ai pu apprendre à travers les diverses documentations mais également grâce à la pédagogie de mes collègues, n'hésitant pas à me faire des cours au tableau, me permettant de mieux comprendre les sujets que je devais aborder. De plus, l'intégration en continue du projet m'a permis d'acquérir une certaine discipline propre à la mise en place d'un code industriel, et correspondant totalement à la méthode Agile employée par l'équipe. J'ai quant à moi j'ai apporté mes différentes tâches au projet lui permettant d'avancer.

La découverte et l'approfondissent de la méthode de travail Agile, et particulièrement la méthode Scrum a été très important car avec l'augmentation de la taille de l'équipe par rapport au début des premier mois de mon alternance, le rythme plus soutenus des réunions Agile et ma responsabilité grandissante sur le projet. Mon adaptation aux différentes parties du projet a joué dans mon intégration Agile, notamment avec cette volonté d'être transverse au projet.

Cette première année de mon alternance au sein de l'équipe Cassis, a appris et améliorer mes attitudes de codage, mieux concevoir mes idées avant de coder et comprendre toutes les parties avant « d'attaquer ». Mais également des attitudes sur présentations, comme prendre le temps pour présenter le sujet, bien articuler, être plus à l'aise à l'oral y compris en anglais, ainsi que développer et justifier ses propos à l'aide de schéma ou croquis. J'ai apporté ma motivation à l'équipe et au projet, ainsi que ma détermination -, j'irai même jusqu'à dire ma naïveté et mon appétence, donnant envie à l'équipe de m'aider à comprendre, à m'accompagner et permettant d'offrir une richesse dans les débats, obligeant à ne pas survoler les sujets.

Enfin, GTS France anciennement Thales GTS m'a apporté de la connaissance dans le secteur du ferroviaire et un renforcement de mon expérience professionnel sur les relation humaines dans le cadre professionnel, tandis que j'ai pu apporter mon implication, ma volonté à me surpasser et ma capacité d'intégration. Cette expérience m'a permis d'assouvir ma soif de curiosité. Je suis heureuse de pouvoir intégrer et travailler avec cette équipe, et avec la grande qualité pédagogique des ingénieurs de Thales GTS.

3.2 Mon bilan personnel

Depuis le premier jour que je suis arrivée à Thales GTS jusqu'au présent, les choses que j'ai appris au point de vue technique sont la méthodologie de travail bien ordonnées permettant de livrer un travail bien fait et aide à la gestion du temps. l'importance de l'architecture du produit qui définit des plans de travail et documents écrits l'implantation du produit ATS, leur composition permettant à mieux comprendre le produit et la demande fournit par le client etc...

J'ai aimé Le découvert de la domaine ferroviaire et les sous-système derrières qui est très complexe et intéressant.

Le découvert de métier de développeur qui est à la fois très passionnant et fondamentale, c'est un métier lequel l'apprentissage ne s'arrête pas et pour moi l'apprentissage est l'essentiel. L'apprentissage dans ce domaine et le développement personnel dans le monde de travail (l'échange, l'esprit d'équipe, le savoir-être etc...

Si je devais refaire cette année en entreprise, je veillerais à me poser plus longtemps sur certaines tâches pour bien les comprendre afin assimiler le code déjà existant, et d'accroître mon efficacité. De plus il me faut travailler mes présentations orales, je dois m'affirmer plus, gérer mon élocution et parler moins vite.

Je retiens beaucoup de bonnes choses de cette année d'apprentissage, dans de nombreux domaines me permettant de grandir professionnellement et personnellement.

De plus, le fait d'avoir signé un nouveau contrat apprentissage pour l'année de Bachelor et ainsi de pouvoir continuer mon aventure chez Thales est une excellente opportunité que « je ne manquerais pas ».

Conclusion

Pour conclure, cette première année a été pour moi très enrichissantes, que ce soit le point de vue d'apprentissage, autant le point de vue technique qu'humain. J'ai eu de l'occasion d'apprendre plus de que j'attendais au sein de l'entreprise m'a offert une excellent expérience.

Cet apprentissage m'a fait découvrir le monde du ferroviaire et le métier du développeur dans un grand groupe comme Thales.

Cette opportunité incroyable « dont j'apprends beaucoup en travaillant avec passion ». Les missions effectuées m'ont appris sur de nouveaux langages de programmation, ainsi que perfectionner ceux que je maîtrisais déjà, tout en étant de plus en plus impliqué et investi à la vie de l'entreprise.

Le produit ATS 3G est toujours en cours de développement pour optimiser la solution, avec un budget validé pour l'année 2023, l'arrivée de nouveaux collaborateurs semble annoncer un avenir prometteur pour le produit, de nouveaux clients et de nouvelles demandes.

- pourvu pour 2024

- mise en services avant le JO 202

Sur le plan personnel, j'ai appris à m'adapter aux différents situation

Ce chapitre de 10 mois autour du produit ATS et de son utilisation au sein du projet m'a également donnée l'opportunité de découvrir le monde de travail dans le secteur du ferroviaire et de continuer mon alternance de l'année de Bachelor.

Le fait de pouvoir continuer mon alternance de l'année de Bachelor au sein de GTS France SAS anciennement Thales GTS SIX France (entreprise de renommée mondiale), puis à partir de janvier 2023 chez Hitachi Rails (autre entreprise de renommée mondiale) est pour moi une grand opportunité professionnel à laquelle je rêvais.

L'alternance reste pour moi une très bonne expérience, j'ai appréciée cet apprentissage au sein du service ATS qui m'a tant apporté d'un point de vue

Glossaire

ATS : Automatic Train Supervision

ATC : Automatic Train Control

FIGMA : Un éditeur de graphiques vectoriels et un outil de prototypage.

OCC : Centre de control des opérations

StencilJS : Framework javascript distribué par Ionic

PolymerJS : Framework javascript distribué par Google

ICS : Integrate Communication System