

RAPPORT DE STAGE - TN09 - GI

---

# Gestion et optimisation du reporting au sein d'un projet de transport

---

LUSAIL LRT - THALES GULF (QATAR)

3 SEPTEMBRE 2018 - 15 FÉVRIER 2019 (A18)

*Auteur :*  
Lucas LAMY

*Superviseurs :*  
Vincent ARGENTON  
Stéphane GLOAGUEN  
*Suiveur :*  
Mohamed SALLAK

# Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué au succès de mon stage et qui m'ont aidé lors de la rédaction de ce rapport.

Tout d'abord, je tiens à remercier vivement Mr Vincent ARGENTON, mon maitre de stage, pour le temps qu'ils m'a toujours accordé sans hésitation, ainsi que pour les opportunités et responsabilités qu'il m'a offert.

Ensuite, je voudrais remercier le manager de l'équipe, Mr Stéphane GLOAGUEN, pour la reconnaissance, le temps et les conseils qu'il m'a accordé.

De plus, je souhaite aussi remercier Kevin HELOUART, qui, avec Vincent, a su m'intégrer à l'équipe très rapidement.

Enfin, je remercie Mr Michelangelo NERI et Mr Milan RADOVIC d'avoir accepté ma candidature.

Je souhaite aussi remercier tout mes collègues pour le temps passé à leurs côtés, ainsi que pour leurs précieux conseils.

# Sommaire

<b>Résumé technique</b>	<b>1</b>
<b>1 Présentation générale</b>	<b>2</b>
1.1 Le groupe Thales . . . . .	2
1.2 Le projet : Lusail LRT . . . . .	4
1.3 Présentation de l'équipe T & C et de ses fonctions . . . . .	7
<b>2 Mission</b>	<b>9</b>
2.1 Sujet du stage . . . . .	9
2.2 Planning . . . . .	9
2.3 Contributions . . . . .	10
2.4 Technologies . . . . .	10
2.5 Prise de recul . . . . .	12
<b>3 Réalisations</b>	<b>13</b>
3.1 Un stage portée à la fois sur la technique . . . . .	13
3.2 Sur la gestion de projet . . . . .	13
<b>Conclusion</b>	<b>14</b>
<b>Glossaire</b>	<b>15</b>
<b>Bibliographie</b>	
<b>Annexes</b>	

# Résumé technique

Lors de mon TN09, j'ai effectué mon stage chez Thales Gulf, à Doha, au Qatar. Le projet auquel j'ai été affecté est un projet ferroviaire (LRT) pour lequel Thales prend en charge la majorité des technologies de télécommunications. L'équipe T&C, dans laquelle j'ai évolué, est chargée de mettre en service et de tester les différents équipements des nombreux systèmes gérés par Thales.

Ma fonction principale était de rapporter l'avancement de la production des rapports de tests, afin, par exemple, de fournir des outils d'aide à la décision, ainsi que des indicateurs de progrès, à mes managers

Afin de mener à bien cette mission, j'ai utilisé 2 bases de données différentes. L'une regroupait tous les documents produits au cours du projet, l'autre permettait aux différentes équipes d'ingénieurs d'éditer et de stocker leurs rapports de tests.

Cependant, c'est sur la seconde base de données que la majorité de mon travail s'est concentrée. En effet, les informations indexées dans celle-ci correspondaient à une extraction des données brutes présentes dans les formulaires composant chaque rapport. Ainsi, un de mes projets fut de mettre au point un programme capable d'analyser ces données, les relier aux différentes variables, puis les intégrer au sein d'un fichier Excel afin de pouvoir fournir différentes statistiques et outils d'aide à la décision.

Lors de ce stage, j'ai pu découvrir de nombreuses structures d'entreprise ainsi que des domaines d'ingénierie informatiques divers et variés, mais aussi, comme vous pourrez le constater dans la suite de ce rapport, j'ai endossé de nombreuses responsabilités, qui ont contribué à rendre cette expérience formatrice.

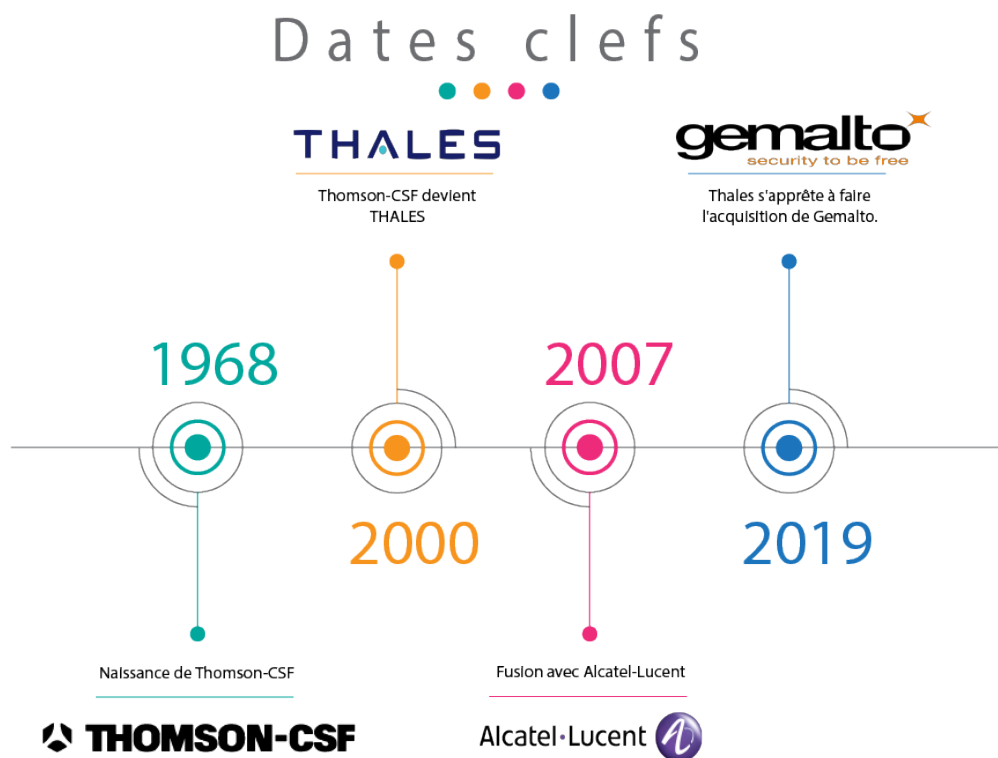
Dans ce rapport, je m'efforcerai de vous présenter le contexte de mon stage, la nature de mes missions, mes réalisations et enfin mon ressenti ainsi que l'expérience que j'en ai tirée.

# 1. Présentation générale

## 1.1 Le groupe Thales

### 1.1.1 Historique du groupe

Le groupe Thales actuel est la résultante d'une évolution complexe, jalonnée par plusieurs fusions dont voici les principales :



- **1968** : La branche électronique de Thomson-Brandt et la Compagnie Générale de Télégraphie fusionne pour créer Thomson-CSF.
- **2000** : Thomson-CSF fusionne avec Dassault Electronique et devient THALES.
- **2007** : Les activités d'Alcatel-Lucent liées au transport, à l'espace ainsi qu'à la sécurité sont transférées vers Thales par le biais d'une fusion, qui mène aussi à la création de Thales Alenia Space.
- **2019** : Après l'annonce en 2017 d'une offre de rachat de Gemalto, Thales a obtenu de la Commission Européenne la validation de l'OPA. Cette dernière devrait avoir lieu au premier trimestre de cette année.

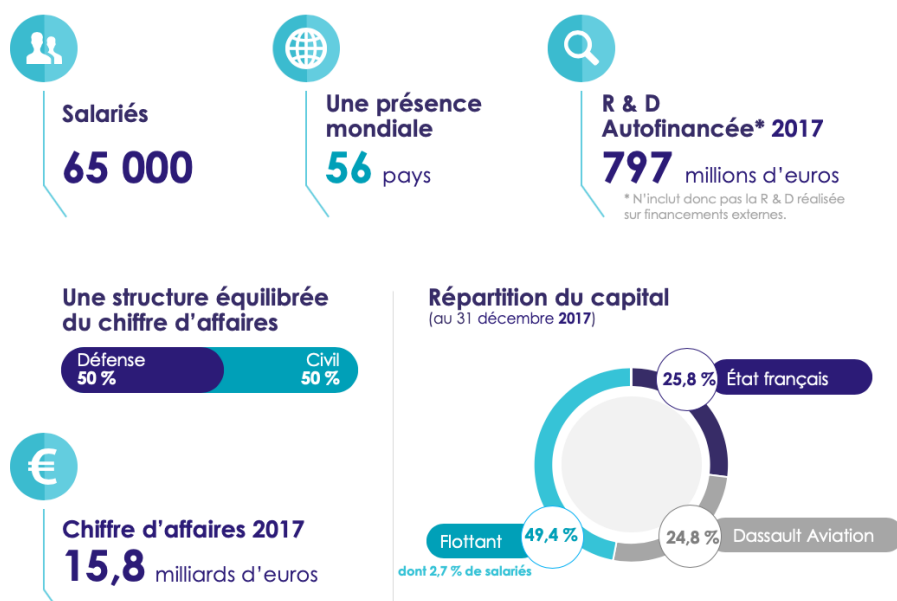
### 1.1.2 Les domaines d'activités

Thales est implantée dans 56 pays différents, et cela grâce à un large spectre de compétences, divisé en 5 secteurs d'activité qui sont :

- **La défense** : Thales est numéro 1 mondial dans la défense aérienne avancée et numéro 1 en Europe concernant l'électronique de défense. Les solutions conçues, déployées et maintenues par Thales concernent à la fois l'aérien, le terrestre, le spatial, le maritime ainsi que les communications radio, les systèmes interarmées et la cybernétique.
- **La sécurité** : En 2011, deux sociétés du groupe Thales fusionnent pour former Thales Communications & Security dont les domaines d'activité sont multiples : la sécurité urbaine, la protection d'infrastructures critiques telles que les aéroports, la sécurité des systèmes de communication ainsi que la cybersécurité.
- **L'aéronautique** : Thales domine le domaine de la gestion du trafic aérien, 2 tiers des avions possèdent à minima un équipement Thales que ce soit pour la navigation, la génération d'électricité, les solutions de divertissement ou encore les cockpits.
- **L'aérospatiale** : La présence du groupe dans l'aérospatiale civile et militaire est assurée par Thales Alenia Space, un des leader mondiaux dans la conception de satellites de communication. Cette société propose aussi des systèmes pour l'observation de la Terre, l'exploration, la navigation, le transport ainsi que les infrastructures spatiales (comme l'ISS).
- **Les transports terrestres** : Thales élabore des solutions pour les grandes lignes ferroviaires mais aussi pour des moyens de transports urbains comme le métro, le tramway ou encore le LRT. Le groupe développe des solutions innovantes, fondées sur des technologies de pointe comme par exemple le Système Européen de Contrôle des Trains (ETCS).

### 1.1.3 Position du groupe sur la scène internationale

Voici les chiffres réalisés par Thales en 2017 :



En ce qui concerne la concurrence, Thales se positionne de la manière suivante :

- **Pour la signalisation ferroviaire :** Même si Thales réalise tout de même un chiffre d'affaire annuel de 1,7 milliard d'euros, c'est son avance technologique dans le domaine des trains autonomes qui lui permettra de rivaliser avec le géant Siemens Alstom
- **Dans l'aéronautique :** Les 3 leader français dans ce domaine sont Thales, Safran et Zodiac. Ainsi Thales se partage le marché des équipementiers civil, mais possède une position de poids dans le secteur de l'aéronautique militaire et plus particulièrement dans la défense, notamment grâce à la part importante de son capital dédiée à la partie Dassault Aviation du groupe.

## 1.2 Le projet : Lusail LRT

### 1.2.1 Le Light Rail Transit

Le Transit Léger sur Rail ou Métro léger, est une technologie de transport ferroviaire urbain. Sa vitesse moyenne et sa capacité de transport sont en général supérieures à celle d'un tramway mais inférieures à celles d'un métro. Le LRT adopte le fonctionnement d'un métro sur les tronçons souterrains et celui du tramway sur ceux en surface. Du point de vue du fonctionnement, la différence principale entre le LRT et le métro réside dans le fait que plusieurs lignes différentes peuvent circuler sur des tronçons de voies communs. De nombreuses villes dans le monde ont déjà implanté un LRT dans leur réseau de transport en commun, telles que Hong Kong, Francfort, São Paulo, Ottawa ou encore Jérusalem.

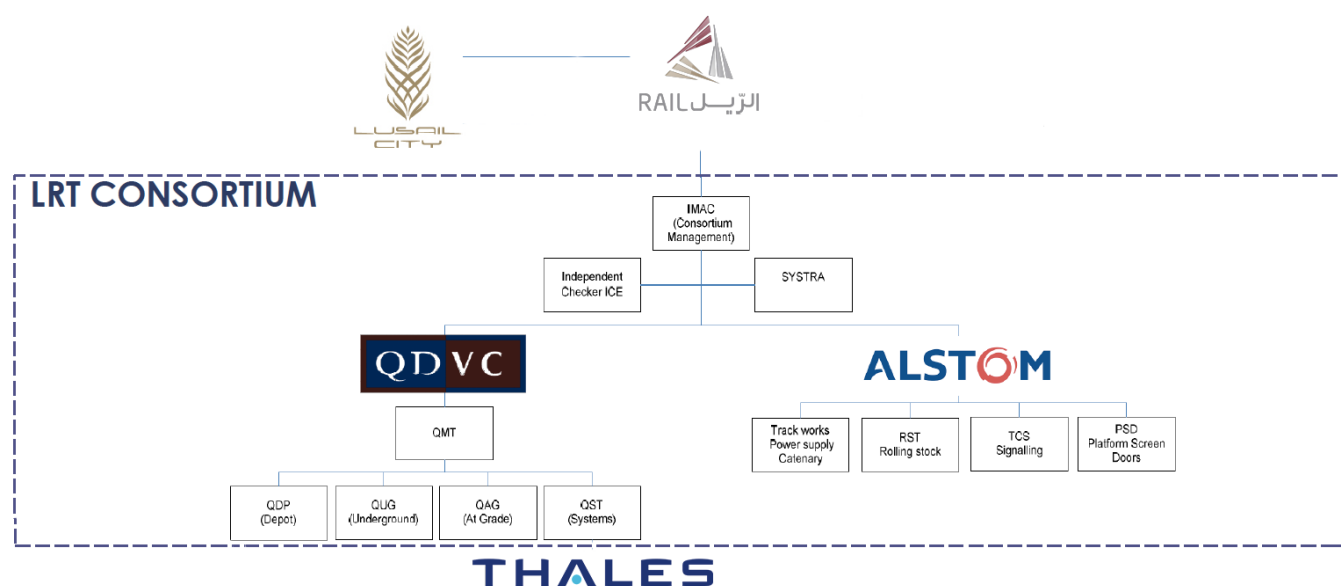
### 1.2.2 Le contexte du projet

Le projet se déroule dans la nouvelle ville de Lusail au Qatar située en périphérie de Doha, la capitale du pays. Cette ville, lorsqu'elle sera terminée, s'étendra sur 38  $km^2$  et devrait accueillir 450 000 habitants. Elle tiendra une place centrale dans les activités culturelles, artistiques et sportives du pays avec par exemple le circuit international de Losail, mais aussi le stade de football qui accueillera le match d'ouverture et la finale de la Coupe du Monde de football. Dans l'optique de désengorger le trafic routier ainsi que de préparer au mieux l'accueil de la Coupe du Monde, la ville de Doha se verra équipée prochainement de 3 lignes de métro et la ville de Lusail se verra équipée de 4 lignes de LRT. Le projet concerné par ce rapport est celui du LRT de Lusail. Ce dernier comportera 4 lignes, 37 stations (dont 2 reliées aux réseau du métro de Doha), 28 rames pour une capacité totale de 50 000 voyageurs par jours.



### 1.2.3 Les acteurs du projet

De nombreuses entreprises sont impliquées sur ce projet de transport, puisque celui-ci implique à la fois du génie civil, de l'ingénierie ferroviaire, des télécommunications ainsi que de la sécurité.



- **Qatar Rail** : Entreprise créée après le début de la phase de définition du projet, afin de superviser l'ensemble du réseau ferroviaire du pays. C'est l'employeur et donc le client direct du Consortium.
- **IMAC** : Entité de management du consortium, elle est composée à la fois d'employés de QDVC et d'Alstom, les deux entreprises principales du consortium et fait l'intermédiaire entre le consortium et le client.
- **ICE** : Entité de contrôle dont le rôle est assuré par la société SENER. Elle évolue de manière externe au consortium et donc indépendamment de celui-ci afin de pouvoir



certifier la conformité du système par rapport aux exigences du contrat au client Qatar Rails.

- **SYSTRA** : Entreprise réalisant pour l'IMAC des missions d'audit concernant le design. Elle est impliquée durant la phase de définition du projet en réalisant les différentes spécifications présentes dans le contrat mais aussi durant la phase de réalisation afin d'orienter les stratégies d'opération.
- **Alstom** : Alstom prends à charge toute la partie ferroviaire du projet : les rames (RST : Matériel roulant), la signalisation (TCS : Système de contrôle du tramway), les portes palières (PSD : Portes palières) ou encore les caténaires.
- **QDVC** : QDVC est une filiale à 51% de Qatari Diar et à 49% de VINCI Construction Grands Projets. Elle prends à charge notamment le génie civil pour les bâtiments du dépôt, les bâtiments sous-terrains ainsi que les bâtiments à la surface, que ce soit des stations ou des bâtiments techniques. Cette entreprise sous-traite trois secteurs d'activité :
  - **CCS** : Systèmes de contrôle et de communication, cette partie est assurée par Thales.
  - **TVS** : Système de Ventilation des Tunnels.
  - **ECS** : Système de Contrôle Environnemental (température, humidité, etc)
- **RKH** : Fruit de la fusion entre le consortium RATP Dev et Keolis (49% ) et la société qatarie Hamad Group (51%), RKH assurera l'exploitation et la maintenance du LRT de Lusail ainsi que du Métro de Doha.

#### 1.2.4 Place de Thales au sein du projet

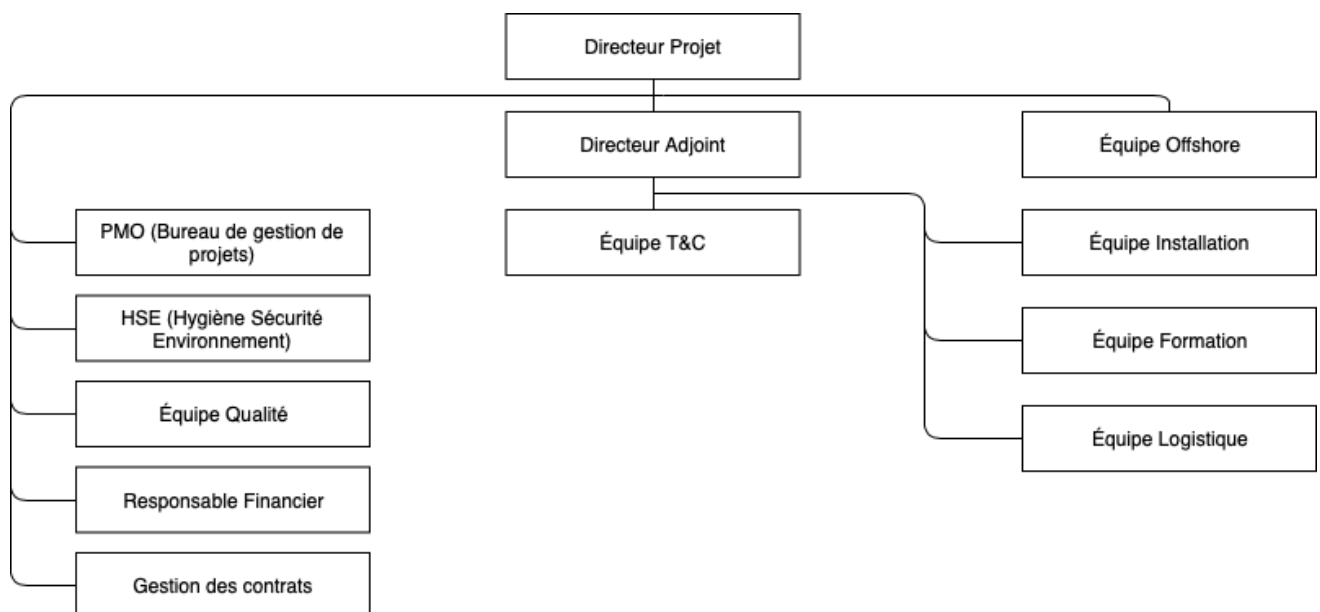
Sur ce projet, l'entreprise est positionnée en tant que sous-traitant de QDVC. Elle est en charge du design, de l'installation, des tests et de la mise en service des systèmes CCS. Ces derniers sont organisés comme ceci :

- **Télécommunications** : Secteur d'activité clé de Thales, il représente une part importante du projet.
  - **DTS** : Système de Transmission Digitale, ensemble des différentes infrastructures réseau.
  - **Téléphonie** : Ce secteur englobe les téléphones présents dans les ascenseurs, dans les centres opérationnels ou encore la gestion de la téléphonie embarquée dans les rames lorsqu'elles circulent à la surface ou sous terre.
  - **TETRA** : Système de radio mobile numérique destiné aux futurs opérateurs du système afin de leur assurer un moyen de communication fiable et sécurisé.
  - **BBRS** : Radio à large bande.
  - **WA** : Système permettant de proposer aux usager du LRT de bénéficier d'un accès à Internet via un un réseau WiFi.
  - **COMTV** : Ensemble des écrans situés en station et à bord des rames ayant pour fonction de diffuser des annonces publicitaires aux usagers.

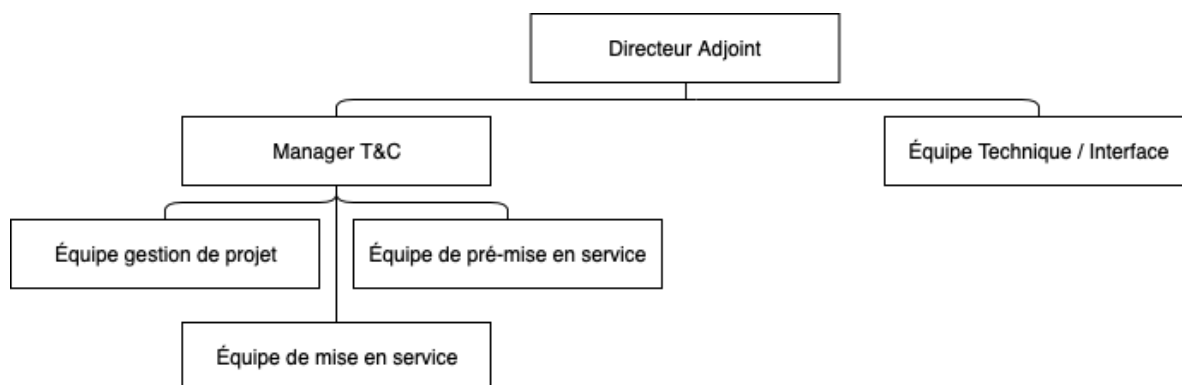
- **UPS** : Système d'alimentation sans interruption permettant de garantir la stabilité du réseau électrique quelque soient les interactions des différentes entités avec celui ci.
- **PIS-PAS** : Systèmes d'information visuelle et sonore destinées aux passagers mais aussi plus généralement au public.
- **Sécurité** : Les 3 systèmes de ce secteur sont implantés dans toutes les localisations du projet : les stations, les centres opérationnels, les bâtiments techniques et ceux du dépôt.
  - **ACS-IDS** : Système de Contrôle des Accès ainsi que de Détection des Intrusions.
  - **FDS** : Système de Détection des Incendies.
  - **CCTV** : Système de Vidéo-surveillance.
- **Supervision** : Ce secteur est primordial sur les projets ferroviaires urbains, car c'est lui qui permettra aux futurs opérateurs de gérer tout type situation.
  - **SCADA** : Système de contrôle et d'acquisition de données, solution mise au point par Thales.
  - **MMS** : Système de Management de la Maintenance.
- **Billettique** : AFC : Système de Collection Automatique des Billets

### 1.3 Présentation de l'équipe T & C et de ses fonctions

Sur ce projet, Thales fonctionne avec des équipes offshore (Thales France, Thales Italy, Thales Portugal) et une équipe inshore sur place rattachée à Thales Gulf. Ainsi, l'équipe projet est organisée comme ci-dessous :



En ce qui concerne l'équipe T&C sa fonction principale est de tester et de mettre en service les systèmes et équipements CCS. Son organisation compte environ une trentaine de personnes. employés est la suivante :



QDVC est le client direct de Thales mais agit aussi en tant qu'autorité de contrôle durant les différentes phases du projet, en suivant un cycle en V (cf. Annexe I). Concentrons nous ici sur la phase de test : chaque test nécessite le témoignage et l'approbation de QDVC et de ICE, l'entité de contrôle indépendante. Dans le but de pouvoir mettre en application ce système d'approbation, le client a fait le choix d'une base de donnée permettant l'édition dynamique (et donc la signature) de rapports de test au format pdf : SnagR. Afin d'assurer la communication et le contrôle des documents du référentiel projet, une base de donnée commune est utilisée : Mezzoteam mais Thales utilise aussi en parallèle une base de donnée indépendante du client : e-TOL.

Les méthodes utilisées sont les méthodes de gestion de projet dites "classiques", par exemple on peut noter l'utilisation de Primavera, un outil permettant de générer un planning de type Gantt et proposant des outils d'estimation des coûts. De manière générale, de nombreux outils sont utilisés sur ce projet :

- **Git** : Outil de gestion des versions et configurations logicielles.
- **Doors** : Logiciel de gestion des exigences.
- **Giro** : Logiciel de gestion des risques.
- **Jira Ops** : Solution de gestion des incidents techniques.
- **Palma** : Logiciel de gestion des configurations.

## 2. Mission

### 2.1 Sujet du stage

Le sujet de mon stage était la prise en charge du suivi, de la gestion et de l'optimisation du Reporting des différents tests de l'équipe T&C. En effet, chaque rapport de test se décompose en plusieurs étapes de test, qui sont toutes reliées à des exigences du cahier des charges. Pour chaque test, QDVC et ICE déterminent si oui ou non les résultats permettent de considérer le rapport comme accepté. Ainsi chaque rapport constitue une preuve nécessaire à la validation des exigences et sans laquelle le système ne peut être validé. Chaque rapport est édité et consigné dans la base de donnée SnagR. Cependant, cet outil est initialement destiné aux projets de génie civil et à la gestion des problèmes d'installation, c'est pour cela que l'utilisation de cet outil a été réduite à l'édition de rapports de test peu de temps après mon arrivée. Ainsi la problématique initiale fût : Comment suivre efficacement la production et la validation des rapports ?

### 2.2 Planning

En terme de délais, il m'a fallu incorporer les différentes solutions que j'ai mises au point au fur et à mesure du projet, tout en proposition une version finale environ un mois avant la fin de mon stage afin de pouvoir suffisamment l'éprouver. Le but à court terme était de mettre en place un processus efficace de traitement des rapports et de leurs données puis de l'intégrer au fonctionnement global du projet. Dans un second temps, le but à long terme était d'automatiser une partie de ce processus, notamment l'extraction et le traitement des données des rapports. Enfin, au cours du dernier mois, il m'a fallut former mon remplaçant tant au fonctionnement du Reporting qu'à l'utilisation des différents outils que j'ai créé. Chacune de ces trois grandes étapes comporte son lot de difficultés :

- **L'initialisation du processus** : L'ampleur du projet constitue une première difficulté. En effet, la tâche qui m'a été confiée demande une bonne connaissance non seulement du fonctionnement interne du projet mais aussi de l'état actuel de son avancement.
- **Son automatisation** : La base de donnée avec laquelle je travaillais n'avait pas été documenté, ainsi l'extraction de données s'est avérée complexe.
- **Sa transmission** : Former quelqu'un tout en continuant à travailler a constitué un réel défis pour quelqu'un sans expérience professionnelle.

## 2.3 Contributions

À mon arrivée, l'installation était arrivée à un stade suffisamment avancé pour permettre de débiter les phases de test (et cela depuis quelques mois). Ainsi la production des rapports était tout juste amorcée. C'est pour cela que le projet de mon stage a commencé au moment où on me l'a confié. À la fin de mon stage, la phase de test était avancée à plus de 50% et le processus de production et des suivi des rapports de test était en place et fonctionnel. Mes managers m'ont transmis la documentation nécessaire à l'initialisation, de mon projet puis m'ont guidé au cours du stage afin de me permettre d'y apporter des améliorations et de nouvelles fonctionnalités. Chaque semaine je me devais d'envoyer un rapport sur l'avancement du Reporting à différents manager Thalès ainsi qu'au client (QDVC). Ces rapports avaient pour fonction l'aide à la décision et comportaient de nombreux indicateurs d'avancement (KPI : Key Progress Indicator). Je travaillais conjointement avec :

- Le service de gestion des documents afin de gérer l'indexation des rapports ainsi que leur mise en ligne sur Mezzoteam et e-TOL.
- Le service informatique de QDVC afin de proposer des améliorations de la base de données SnagR mais aussi pour leur faire remonter les différentes erreurs de l'interface web.
- L'équipe RAMS (en français : Fiabilité Maintenabilité Disponibilité et Sécurité), chargée de la sûreté de fonctionnement, afin d'effectuer le suivi de la production des documents permettant de prouver la conformité du système en terme de sécurité.
- L'équipe d'ingénieurs Système, qui est responsable du design, avec qui j'ai étudié différentes exigences.
- L'équipe d'ingénieurs T&C afin d'identifier les différents facteurs bloquants ralentissant la production des rapports.

En parallèle de ces différentes activités, il m'a fallu automatiser l'extraction des données des rapports. Pour cela j'ai développé un script permettant de se connecter au site SnagR, d'en extraire différents lots de données et de les exporter dans différents fichiers Excel. Il m'a fallu aussi ajouter à cette application une fonctionnalité de sauvegarde complète de rapports, en cas de problème avec les serveurs SnagR, serveurs auquel Thalès n'avait pas accès physiquement. Ce script est exécutable à travers l'invite de commande, et comme nous le verrons plus tard j'ai formé la personne me remplaçant à son utilisation mais j'ai aussi préparé une documentation. Ainsi, à mon départ, mon remplaçant utilisait déjà les résultats de mon travail.

## 2.4 Technologies

Durant mon stage, j'ai donc utilisé :

- **Pour le développement :**
  - *Comme langage de programmation* : Python 2.7 puis Python 3.7.

- *Comme environnement de développement* : PyCharm, IDE de la suite IntelliJ, développé par JetBrains.
- **Pour la bureautique** : La suite Microsoft Office, plus particulièrement Excel, pour la communication et l'échange d'informations internes au projet, et TexMaker, un éditeur de documents LaTeX, pour la rédaction de ce rapport.
- **Pour la gestion de mes tâches** : Trello, une solution en ligne de gestion de projet s'inscrivant dans le cadre des Méthodes agiles.
- **Pour la gestion des différentes versions du script** : La technologie Git, en utilisant l'hébergeur GitHub.

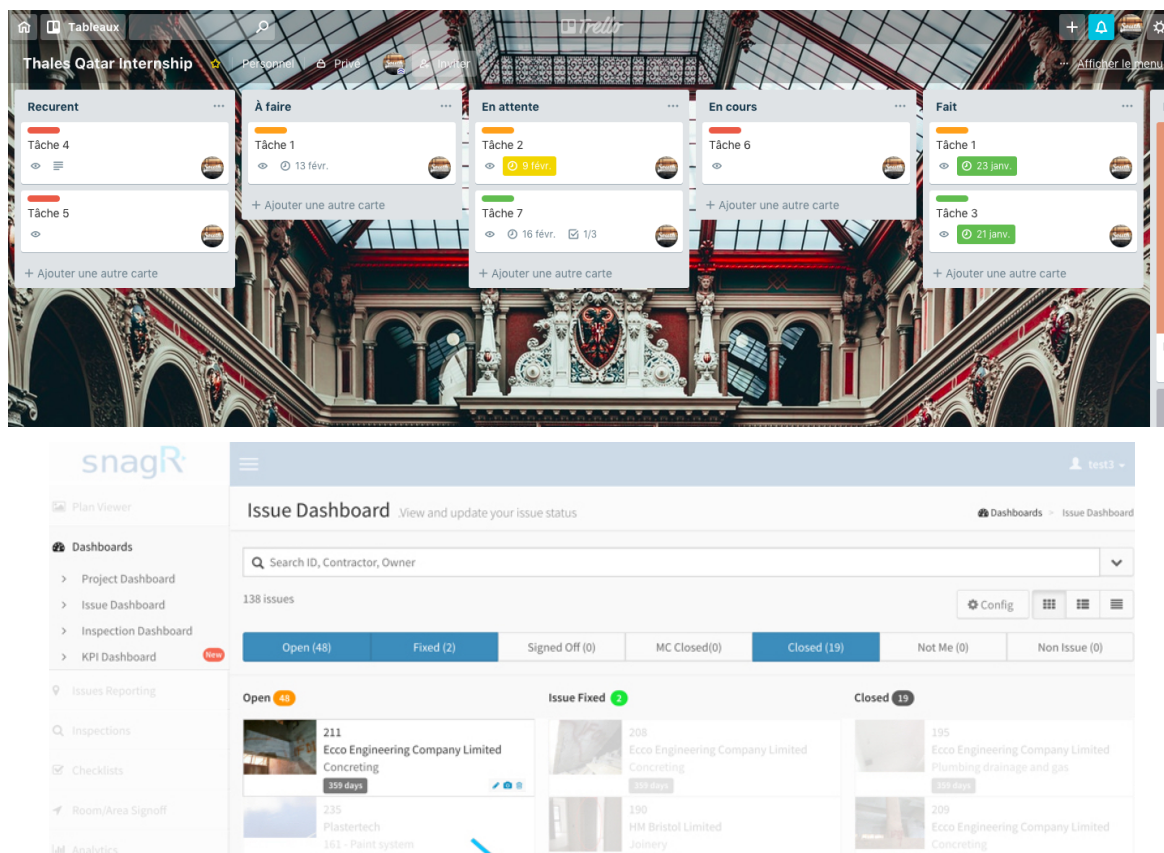
Au sein de l'équipe T&C, les Méthodes agiles ont été utilisées notamment par le biais d'outils comme SnagR ou Jira Ops. En effet, SnagR permet aussi de répertorier les problèmes ou points bloquants que les différentes équipes du projet rencontrent.

SnagR est la solution choisie par le Consortium, mais pour son fonctionnement interne, Thales a choisit d'utiliser Jira Ops , qui permet à l'équipe inshore de faire remonter les différents problèmes rencontrés à l'équipe offshore, sous forme de PCR.

Parmi ces trois outils que sont SnagR, Jira Ops et Trello <sup>1</sup> SnagR et Trello intègrent les Méthodes agiles, et plus particulièrement la méthode *KanBan*.

### La méthode Kanban,

Voici ci-dessous, l'interface de Trello puis celle de SnagR.



En ce qui concerne mon organisation personnelle avec Trello, j'ai utilisé 5 tableaux : Tâches récurrentes, À faire, En attente, En cours et Fait.

<sup>1</sup>Jira Ops et Trello sont d'ailleurs édités par la même entreprise : Atlassian

MOI

## 2.5 Prise de recul

## **3. Réalisations**

### **3.1 Un stage portée à la fois sur la technique**

#### **3.1.1 L'initialisation du processus**

DB, Access, powerbi ou excel ? => Limitations dues au caractère sensible des données, process beaucoup trop long

#### **3.1.2 Son automatisation**

Pandas

#### **3.1.3 Sa transmission**

Multi thread ou multi process ? =>

Python 3 ou le choix de la pérenité => 2to3

### **3.2 Sur la gestion de projet**

#### **3.2.1 Les interactions avec les différentes instances Thales**

#### **3.2.2 Celles avec le client**



# Conclusion

# Glossaire

**ACS-IDS** *Access Control System-Intrusion Detection System*, Système de Contrôle des Accès ainsi que de Détection des Intrusions. 1, 7

**AFC** *Automatic Fare Collection*, Système de Collection Automatique des Billets. 1, 7

**BBRS** *BroadBand Radio System*, (c.f Wikipédia). 1, 6

**CCS** *Communication and Control System*, (c.f Wikipédia). 1, 6, 8

**CCTV** *Closed-Circuit Television*, Système de Vidéo-surveillance. 1, 7

**COMTV** *Commercial Television*, Télévision commerciale, désigne l'ensemble des écrans situés en station et à bord des rames ayant pour fonction de diffuser des annonces publicitaires aux usager. 1, 6

**DTS** *Digital Transmission System*, Système de Transmission Digitale, ensemble des différentes infrastructures réseau. 1, 6

**e-TOL** . 1, 8, 10

**ECS** *Environmental Control System*, (c.f Wikipédia). 1, 6

**FDS** *Fire Detection System*, Système de Détection des Incendies. 1, 7

**Git** logiciel de gestion de versions décentralisé. C'est un logiciel libre créé par Linus Torvalds, auteur du noyau Linux, et distribué selon les termes de la licence publique générale GNU version 2. (c.f Wikipédia. 1, 8, 11

**IDE** *Integrated Development Environment* en français : Environnement de Développement Intégré (EDI) . 1, 11

**KPI** *Key Performance Indicator*, Indicateur clé de performance, indicateur graphique et/ou numérique permettant d'évaluer l'avancement d'un projet, de communiquer, de diagnostiquer les points bloquants ou encore de s'assurer de la continuité du progrès. 1, 10

**LaTeX** LaTeX est un langage de description donnant à l'auteur les moyens d'obtenir des documents mis en page de façon professionnelle sans avoir à se soucier de leur forme. La priorité est donnée à l'essentiel : le contenu (c.f OpenClassrooms. 1, 11

**LRT** *Light Rail Transit*, forme de transport en commun urbain ferroviaire disposant généralement d'une capacité et d'une vitesse inférieures à celles d'un train ou d'un métro, mais supérieures à celles des systèmes traditionnels de tramway. (c.f Wikipédia). 1, 3, 4

**Mezzoteam** . 1, 8, 10

**MMS** *Maintenance Management System*, Système de Management de la Maintenance. 1, 7

**Méthodes agiles** Les méthodes agiles sont des groupes de pratiques de pilotage et de réalisation de projets. Elles ont pour origine le manifeste Agile, rédigé en 2001, qui consacre le terme agile pour référencer de multiples méthodes existantes. (c.f Wikipédia). 1, 11

**PAS** *Public Address System*, désigne un système d'amplification et de distribution sonore électronique par le biais d'un microphone, amplificateur et de haut-parleurs, permettant à une personne de communiquer un message (pré-enregistré ou en live) au grand public (c.f Wikipédia). 1, 7

**PCR** *Product Change Request* Requête formulée par ingénieur, souvent par le biais d'un outil de gestion, afin de demander des changements dans le design d'un système. 1, 11

**PIS** *Passenger Information System*, Système d'Information des Passagers automatisé permettant de leur fournir à la fois des informations statiques comme des tables horaires ainsi que des informations dynamiques comme l'attente avant la prochaine rame ou encore les incidents survenus sur le réseau (c.f Wikipédia). 1, 7

**PSD** *Platform Screen Door*, portes palières ou encore façades de quai sont des portes automatiques vitrées situées le long des quais en bordure des voies ne s'ouvrant que lorsque la rame est à l'arrêt en station (c.f Wikipédia). 1, 6

**RAMS** *Reliability Availability Maintainability and Safety*, en français : FMDS (Fiabilité Maintenabilité Disponibilité et Sécurité) entité en charge de la sûreté de fonctionnement au sein d'un projet. 1, 10

**Reporting** . 1, 9, 10

**RST** *Rolling Stock*, matériel roulant. 1, 6

**SCADA** *Supervisory Control And Data Acquisition*, Système de Contrôle et d'Acquisition de Données, système de télégestion à grande échelle permettant de traiter en temps réel un grand nombre de télémesures, d'informations visuelles (caméras par exemple), d'alarmes, de contrôler à distance des installations techniques. 1, 7

**SnagR** . 1, 8–11

**StAT** *Stand Alone Test*, . 1

**T&C** *Testing & Commissioning*, département d'un projet dédié à l'inspection et à la mise en service des divers équipements et systèmes du projet. 1, 8–11

**TCS** *Tramway Control System*, système de contrôle du tramway. 1, 6

**TETRA** *Terrestrial Trunked Radio*, système de radio numérique mobile professionnel bi-directionnel, spécialement conçu pour des services officiels et pour l'armée. Un réseau de type TETRA offre un canal radio partagé ouvert en permanence, et réservé à un groupe d'utilisateurs. Ceci permet d'établir une communication immédiate entre un utilisateur sur le terrain et un dispatcher, ou un groupe d'utilisateurs (c.f Wikipédia). 1, 6

**TVS** *Tunnel Ventilation System*, Système de Ventilation des Tunnels . 1, 6

**UPS** *Uninterruptible Power Supply*, L'Alimentation Sans Interruption (ASI), ou encore un onduleur, est un dispositif de l'électronique de puissance qui permet de fournir un courant alternatif stable et dépourvu de coupures ou de micro-coupures, quoi qu'il se produise sur le réseau électrique (c.f Wikipédia). 1, 7

**WA** *Wifi Access*, Système permettant de proposer aux usager du LRT de bénéficier d'un accès à Internet via un un réseau WiFi. 1, 6

# Bibliographie

- [1] django. *Django Documentation*. URL: <https://docs.djangoproject.com/fr/2.0/>.
- [2] git-scm. *Git Basics Tagging*. URL: <https://git-scm.com/book/en/v2/Git-Basics-Tagging>.
- [3] T. R Gruber. “A Translation Approach to Portable Ontology Specifications”. In: *Computer Science Department, Standofrd University* (1993).

# Annexes

## Annexe I - Cycle de développement (en V)

