

UNIVERSITÉ DE
RENNES 1

Capgemini

UNIVERSITÉ RENNES 1

RAPPORT DE STAGE
DU 28/05/2018 AU 31/07/2018
CAPGEMINI

Concepteur/Développeur C++

Élève :
Antoine POSNIC

Encadrants :
Annie FORET
François-Eric
LE GALLIARD

22 août 2018

Table des matières

1	Capgemini	4
1.1	A l'international	4
1.2	Activité	4
1.3	Capgemini Rennes	5
1.4	Avantages	5
2	Cadre de stage	7
2.1	Environnement	7
2.1.1	L'équipe	7
2.1.2	Travail en équipe	7
2.2	Cadenv	8
2.2.1	L'histoire	8
2.2.2	Fonctionnement	8
2.3	Points techniques	9
2.3.1	Technologies	9
2.3.2	Choix de conception	9
3	Travaux effectués	10
3.1	Calendrier	10
3.2	Tâches	10
3.2.1	Découvertes	10
3.2.2	Correction trigger	11
3.2.3	Amélioration simulateur	11
3.2.4	Documentation	13
3.2.5	Nouveau simulateur	13
3.2.6	Tests	13

Remerciements

Avant toute chose, je tiens à remercier l'équipe pédagogique du Master 1 IL pour la formation qui m'a été donnée, ainsi que le moyen d'effectuer ce stage.

Je remercie bien évidemment l'équipe des Ressources Humaines de Capgemini Rennes, qui m'ont aidé et fait confiance pour mon entrée dans l'entreprise.

Je remercie Hervé DOUSSELIN, pour m'avoir accepté dans ce projet sous sa tutelle ainsi que les membres de ce projet, François-Eric LE GALLIARD, Mathieu BERLAND, Robin LINEATTE, et Elodie TUAL. Ils m'ont permis de m'intégrer rapidement dans le groupe, ont répondu à toutes mes interrogations, et m'ont permis de progresser.

Finalement, je tiens à remercier Catherine BELLEANNEE, pour les informations de rédactions de ce rapport.

Preface

Cette préface a pour but d'introduire mon stage ainsi que l'entreprise. Je commencerai par annoncer le contexte dans lequel j'ai effectué mon stage, le sujet et les objectifs de ce dernier, ainsi qu'un bref descriptif de l'entreprise. Enfin, je finirai sur le plan du rapport.

Contexte

Pour valider ma fin de première année de Master Ingénierie Logicielle, j'ai effectué un stage chez Capgemini, une ESN (Entreprise de Services du Numérique) s'imposant à l'international. Ce stage de trois mois s'est déroulé du 28 mai 2018 au 31 août 2018. Il a eu lieu sur le site de Rennes, au sein d'une équipe CSD (Custom Software Development).

Lors de ma recherche de stage, plusieurs entreprises se sont montrées ouvertes à mes candidatures. Mais Capgemini a finalement réussi à me convaincre notamment grâce à sa figure de multinationale. Mon but était d'expérimenter la vie dans une entreprise dont la taille est parfois critiquée, afin de poser le pour et le contre de chaque arguments, ainsi que de découvrir ce monde que je ne connaissais pas.

Bref descriptif de l'entreprise et du déroulement du stage

Voulant intégrer une réelle équipe de développement sur des technologies à découvrir, je me suis penché sur différents sujets du book de stage 2018 de Capgemini. Comme il s'agit d'une grande entreprise, les projets pour des clients variés acceptant un stagiaire étaient nombreux. Cependant, une grande majorité de ces projets étaient orientés Java/JEE.

Mais je suis parvenu à m'orienter sur différents projets C# ou C++, pour au final finir avec un stage de Concepteur/Développeur C++ sur une application nommée Cadenv, pour la marine Nationale Française. Ce projet existe chez Capgemini depuis début 2015, pour développer une troisième itération d'une application premièrement développée en 1995. Avec ce thème de stage, j'étais motivé pour participer aux actions de l'équipe sur ce projet.

Annonce du plan

Ce rapport a pour but de présenter le déroulement de mon stage chez Capgemini. Il vient donc de bon sens de commencer par présenter cette dernière, son rôle à l'international et ses avantages. Ensuite, j'aborderai le cadre dans lequel j'ai effectué mon stage, l'équipe avec qui j'ai travaillé ainsi que leurs enjeux.

Pour finir, la dernière partie abordera mon activité effectuée durant le stage. Seulement les deux premiers mois y seront traités, car ce rapport était attendu le plus tôt possible pour la validation de mon Master et l'inscription au Master 2.

1 Capgemini

Je vais présenter ici l'entreprise Capgemini, dans un premier temps dans sa globalité, pour ensuite me concentrer sur l'activité Rennaise et du grand Ouest. Je retracerai son histoire, son marché, ses activités et les avantages qu'elle peut fournir à ses collaborateurs.

1.1 A l'international

À l'origine Française, et créée par Serge Kampf en 1967, Capgemini est aujourd'hui un leader mondial dans l'industrie du conseil et des services informatiques. Anciennement nommée Sogeti (Société pour la Gestion de l'Entreprise et le Traitement de l'Information), c'est en acquérant Gemini Computer Systems en 1974 et CAP en 1975 qu'elle s'approche de son nom actuel avec : Cap Gemini Sogeti. Mais ce ne sera qu'à partir de 2004 que le groupe a changé son nom pour l'actuel «Capgemini».

Leur politique d'acquisition les pousse après plus de 50 ans d'existence à détenir un total de plus de 30 entreprises autour du globe, spécialisées dans le secteur des nouvelles technologies. Estimée à plus de 16 milliards, cette ESN, comptant 200 000 employés, possède près de 10 000 collaborateurs en France et un important pôle de sous-traitance en Inde. Le reste s'étalant dans plus de 40 pays différents, ce qui peut offrir des opportunités à l'international.

1.2 Activité

Capgemini, étant une ESN, s'appuie sur 3 principaux pôles de métiers : le domaine du conseil, des services informatiques et de l'infogérance.

- **Conseil ou Consulting Services (CS)** : Consiste à diriger ses clients dans les transformations que ces derniers veulent accomplir, que ce soit pour améliorer leur croissance ou leur compétitivité. On parle majoritairement ici, par exemple, de transformation digitale.
- **Services Informatiques ou Technology Services (TS)** : Consiste à concevoir et développer des systèmes demandés par les clients.
- **Infogérance ou Outsourcing Services(OS)** : Consiste à accompagner un client partiellement ou intégralement pour un de ses systèmes.

Ces trois pôles donnent à Capgemini un réseau important de clients à travers différents secteurs.

- Le secteur public, avec des clients comme la DGA, ainsi que des administrations telles que le Ministère de la Défense.
- Les services financiers, assurances ou banques comme BNP Paribas.
- Le secteur du commerce et du transport, fournissant, par exemple, une plate-forme de e-commerces pour la SNCF.
- Les Télécoms, Médias et divertissements, comme Orange, SFR, Bouygues, M6 et Canal+ actuellement clients chez Capgemini Rennes.
- Énergies, Utilities et Chimie.
- Industrie, Automobile et Sciences de la vie.

1.3 Capgemini Rennes

Le site Capgemini Rennes se situe depuis 2015 sur la ZAC des Champs-Blancs à Cesson-Sévigné, au sein de la pépinière Digital Square. Elle est entourée d'entreprise du secteur digital.

On y retrouve 2 principales groupes nommés peuples units : les CSD (Custom Software Development), plus orientés vers la conception de nouveaux systèmes, et les ADM (Application Développement Maintenance), pour la maintenance et les d'évolutions de systèmes déjà délivrés chez le client. En plus, on retrouve une petite partie de DCX (Digital Customer Experience) pour les travaux de consulting, ainsi qu'une équipe de RH et RM (Ressource Manager).

On retrouve plus de 1100 collaborateurs sur ce site, pour une moyenne d'âge de 35 ans. Constamment en évolution, environ 200 nouveaux recrutements ont lieu chaque année.

1.4 Avantages

Certaines personnes préfèrent des entreprises à taille humaine, et ce n'est clairement pas quelque chose que vous pourriez trouver ici. Mais une grande entreprise dispose de nombreux avantages.

Capgemini Rennes dispose premièrement d'un CE, ayant plus de 50 salariés. Il offre un lieu de vie où des jeux de sociétés et livres sont à disposition, ainsi que divers avantages et réductions pour les employés comme des réductions pour des activités culturelles et sportives, des chèques cadeaux, des réductions pour des billets de Cinéma / Spectacles / Sport / Loisirs...

On y retrouve aussi des syndicats, permettant de protéger et/ou informer les employés de la structure des nouvelles mesures mises en place par la direction, ainsi que des inégalités dont ils pourraient être victime. Lors de mon stage, différents flyers de syndicats ont été partagés, informant notamment d'une nouvelle mesure : le droit à la déconnexion.

Capgemini offre des tickets restaurant de 8,60€ payé à 60% par l'employeur (soit le maximum possible dans la loi Française), une mutuelle, un régime de prévoyance santé, ainsi qu'un complémentaire retraite ou PERCO.

Pour les congés, un salarié commence à 25 jours par an en ajoutant une nouvelle journée en fonction de l'ancienneté. On trouve aussi de 8 à 10 RTT par an.

Un point important est aussi mis sur les formations. Gros plus pour un développeur, puisqu'il doit pouvoir s'adapter et se mettre à jour dans cet environnement grandissant qu'est l'informatique, restant au goût du jour tout le long de sa carrière. De plus, les certifications qui en découlent sont reconnues dans le monde du travail par le poids que Capgemini a sur le marché.

Et les formations ne restent pas cloisonnées dans un seul type d'activité. En effet, comme on peut voir sur la figure ci dessous, on a ici la possibilité de diverger vers de

nouveaux type de métiers, sous les conseils de son carrière Manager (Un supérieur avec qui le collaborateur peut partager ses désirs d'orientation de carrières au sein du groupe).

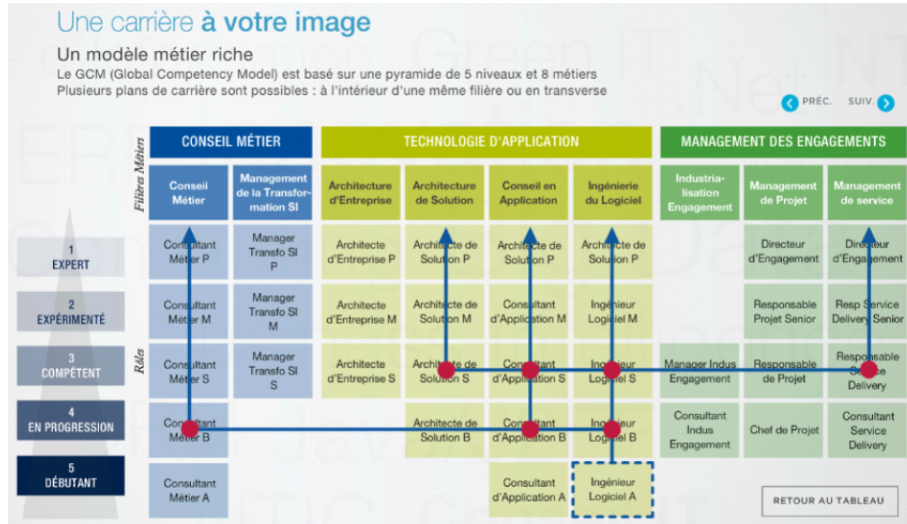


FIGURE 1 – Choix de carrières.

Enfin, comme il s'agit d'une ESN touchant à un large horizon de projets, les RM affirment être disponibles pour assurer une possible migration vers d'autres projets.

2 Cadre de stage

Je vais ici parler de l'environnement dans lequel j'ai pratiqué mon stage. Dans un premier temps, je parlerai de l'équipe, avec les rôles de chaque collaborateurs. Puis, je poursuivrai sur le projet, son but, son histoire, ainsi que quelques précisions techniques.

2.1 Environnement

Pour ce stage, j'ai intégré une équipe travaillant pour la Marine Nationale au travers de la DGA. Le site Capgemini Rennes possède un bâtiment dédié pour la défense, avec des projets touchant à l'aviation, comme à l'Armée de Terre.

2.1.1 L'équipe

Constituée de 5 collaborateurs, l'équipe travaillant sur Cadenv est un petit groupe comparé à d'autres existants sur le site. On y retrouve :

- Hervé DOUSSELIN, chef de projet de grade D. Il travaille sur d'autres sujets pour le groupe Capgemini, et est responsable de la coordination de nombreux acteurs.
- Elodie TUAL, est coordinatrice pour le projet Cadenv et chef de projet pour Prometer, un autre sujet pour l'Armée de Terre.
- François-Eric LE GALLIARD, Ingénieur Logiciel de grade B, présent depuis le début du projet Cadenv 3.2 en 2015. Il est le signataire officiel de ma convention de stage.
- Mathieu BERLAND, Ingénieur Logiciel de grade B, mon encadrant au sein du groupe.
- Robin LINEATTE, Ingénieur Logiciel de grade A, a rejoint le groupe début 2018.

2.1.2 Travail en équipe

Capgemini possède des règles pour le travail en équipe sur le site. Chaque collaborateurs a le statut de cadre, cela signifie qu'il n'y a pas de comptage d'heures, juste une plage allant de 36 :40 à 39 heures. Il existe cependant tout de même une plage horaire où la présence de chacun est attendue (9h15 -17h30).

Chaque matin, les équipes doivent se réunir pour un DSTUM (Daily STand Up Meeting) , une courte réunion à heure fixe (celle pour mon projet était à 9 :45). Elle a pour but de se mettre à jour sur les informations générales du projet, des avancés ou retard que chaque collaborateur peuvent rencontrer, et mettre au point les actions faites le jour précédent et à venir. Cela permet d'avoir une vue globale de l'avancée du projet, ce qui semble primordial dans le cas d'un travail d'équipe.

Capgemini applique la méthode de Lean, cela dépend du sujet, mais il s'agit de la direction principale offerte par le groupe. La DGA ne faisant pas partie intégrante du projet, les méthodes agiles typiques à base de sprint ne sont pas vraiment possibles, mais comme ils restent accessibles, le développement en V peut être évité.

C'est donc le Lean qui est choisi avec :

- En interne, Hervé DOUSSELIN qui organise régulièrement des réunions d'avancements pour faire le point sur les problèmes globaux, les timelines, ainsi que les requêtes nécessaires à faire remonter au client.
- Des points de visibilité lorsque des avancées significatives pourraient nécessiter un avis du côté du client, par exemple un prototype à valider, l'ajout de fonctionnalités, ou un avis des utilisateurs (ici les marins). Il s'agit alors d'aller à Brest rencontrer les équipages de bord afin de leur faire une démonstration de l'application.

2.2 Cadenv

Signifiant Chaîne d'Acquisitions de Données D'ENVironnement, Cadenv est le projet sur lequel travaille l'équipe que j'ai intégré. Pour commencer, je vais faire un court récapitulatif de l'histoire de cette application, pour ensuite parler de son fonctionnement.

2.2.1 L'histoire

Cadenv est une application datant des années 90 installée sur les bâtiments de la marine. Que ça soit frégate ou sous-marin, cette application a pour but d'offrir un moyen aux personnes à bord pour récupérer et étudier des relevés de plusieurs sondes ou sonar.

En 2001, Capgemini Brest est appelée à créer un portage de Cadenv vers Windows NT. Le but reste le même, et le cœur de l'application ne change alors pas drastiquement. On obtient alors Cadenv 2.

2015 comme Capgemini a déjà travaillé sur l'application. Elle est conviée par la DGA à créer un nouveau portage, mais cette fois-ci vers Windows 7 ainsi qu'une refonte totale de l'application qui se fait alors un peu vieille. On obtient alors dans cet ordre Cadenv 3.1 et Cadenv 3.2.

Aujourd'hui Cadenv 3.1 est délivrée, et à mon arrivée, l'équipe travaillait sur Cadenv 3.2.

2.2.2 Fonctionnement

Le système CADENV assure l'acquisition, le traitement, l'affichage et la transmission des données d'environnements. Il est composé d'un PC avec le logiciel Cadenv 3.2, relié à des boîtiers d'acquisition fournissant des données d'environnements océanographiques et de sonars.

Le logiciel contient différents modules permettant de traiter différents types de données marines et sous-marines.

Le système interagit donc avec divers autres systèmes comme des sonars et des sondes et contient notamment deux boîtiers d'acquisitions, un boîtier Mk21 et NuDAQ, nécessaires pour la récupération des données analogiques en données numériques traitables par le logiciel.

(Certains aspect sur ce diagramme ont été omis pour des raisons légales)

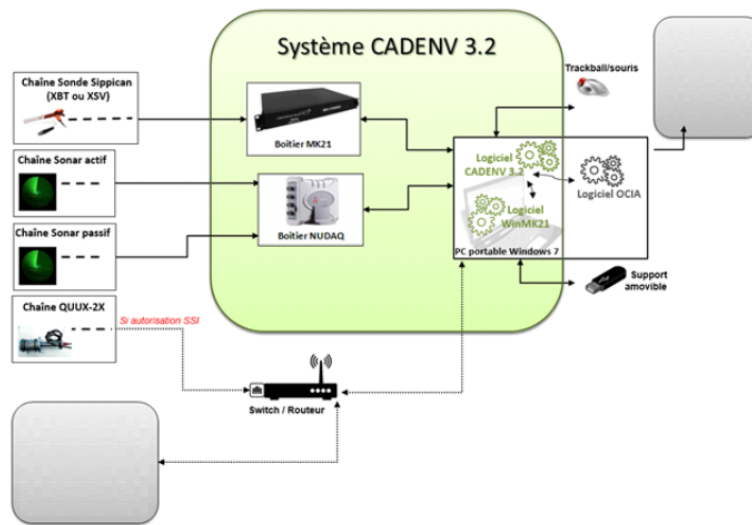


FIGURE 2 – Système Cadenv et interactions avec les autres systèmes à bord.

2.3 Points techniques

2.3.1 Technologies

Comme l'application Cadenv 3.2 est une refonte des versions précédentes, de nouveaux choix d'architectures ont été fait, notamment sur le choix de la technologie à utiliser. Il s'agira de Qt, en C++.

Pour certains aspects, Qt se définit comme un Framework dans ses manières de concevoir des interfaces graphiques, ou encore avec son implémentation de signaux et slots. Sinon, il s'agit d'une API orientée objet en C++, fournissant des composants d'interfaces graphiques, des techniques d'accès de données, des connexions réseau, des fils d'exécutions et des analyses de fichiers de données.

Ici Qt fait donc partie intégrante du projet, à la fois en Front ou en Backend, que ce soit des workers ou des graphes. Y ont été ajoutés quelques bibliothèques supplémentaires, notamment Qwt, donnant la possibilité de créer des graphiques plus complets.

L'équipe travaille donc sur Qt Creator, un IDE spécifique au framework, fournissant un débbuger, des fonctionnalités standards d'éditeurs de code sources ainsi qu'un compilateur C++.

2.3.2 Choix de conception

Cadenv 3.2 suit le design Pattern MVC dit Model View Controller pour chacun de ses modules, l'idée étant de séparer une application en trois parties interconnectées.

Le *Model* est la partie BackEnd, où les données sont manipulées de manière indépendantes par rapport aux autres parties.

La *View* contient l'IHM représentant les informations pour l'utilisateur.

Pour finir, le *Controller* qui contrôle les entrées de l'utilisateur ainsi que les données.

3 Travaux effectués

Ce troisième chapitre traite de mon activité lors du stage. Dans un premier temps, je vais parler du calendrier de mes actions, pour ensuite rentrer dans les détails de chacune de mes activités jugées plus importantes.

3.1 Calendrier

Mon stage s’est déroulé du 28/05/2018 au 31/08/2018 :

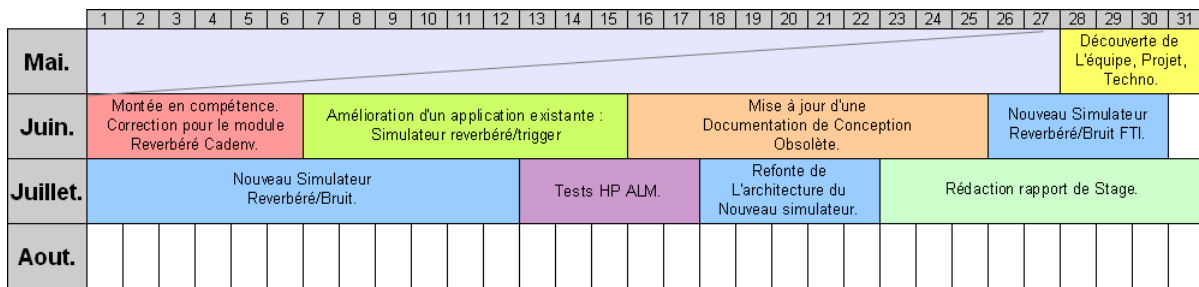


FIGURE 3 – Calendrier d’actions lors de mon stage.

Il a consisté en plusieurs petites actions tout le long de ces 3 mois. Je vais rester relativement global dans ce calendrier car il s’agit de la trame globale de mon stage, sachant que je suis revenu sur des travaux précédents après être passé à un sujet différent.

3.2 Tâches

Par ordre chronologique, je vais maintenant décrire mes tâches accomplies durant ce stage.

3.2.1 Découvertes

A mon arrivée sur le projet, je devais d’abord m’installer avec le PC qui m’a été fourni. Il s’agissait d’installer les logiciels utilisés comme par exemple TortoiseSVN, ainsi que Qt Creator.

La première compilation m’a alors laissé le temps de parcourir la documentation Qt et C++, n’ayant jamais touché à ces technologies. Cette période a aussi été l’occasion pour moi de découvrir le projet Cadenv au travers de différentes documentations qui étaient disponibles.

Ces premières semaines m’ont permis d’appréhender les différents acteurs chez Capgemini, rencontrer le CE, les RH et RM, et bien évidemment les membres de l’équipe. De plus, une présentation (OnBoarding) sur la journée du 5 Juin 2018 a été organisée par le groupe pour présenter l’entreprise aux nouveaux stagiaires.

3.2.2 Correction trigger

Très rapidement, une tâche m'a été attribué : une correction sur un souci relevé lors d'un précédent point de visibilité. C'était pour moi l'occasion, tout en continuant d'apprendre le langage, framework et IDE, de tester mes nouvelles connaissances.

Le Module Réverbéré de l'application permet de déterminer la distance d'un corps étranger grâce à la mesure d'écho d'un sonar. L'application devait fournir un système de trigger automatique lorsque le sonar avait fini d'émettre son onde. Cela signifie qu'on écoute un balayage lorsque l'émetteur a fini d'émettre (front descendant).

On a alors deux entrées, celle du trigger et celle du bruit. Il s'agit de deux informations enregistrées analogiquement, elles sont donc sujettes aux interférences. Les courbes étant traitées point par point en temps réel, ces interférences nous empêche de faire un choix sur un unique point. Avec uniquement ce dernier, il est possible que le bruit soit interprété comme un front montant ou descendant, entraînant un nouveau balayage non désiré.

Voici un schéma du trigger pour le balayage :

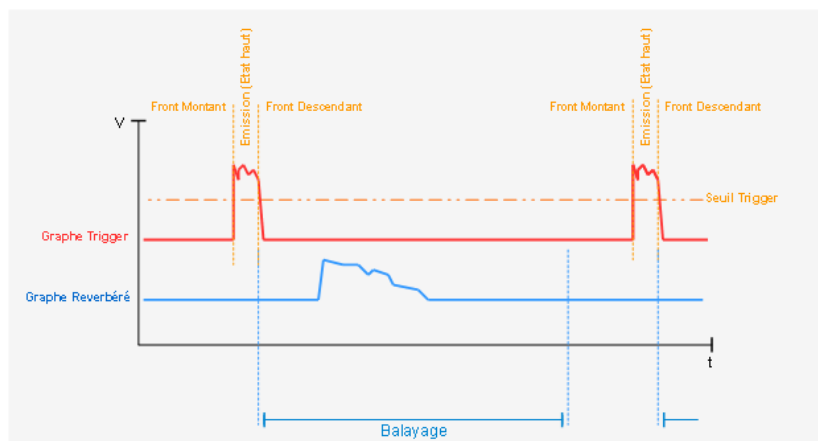


FIGURE 4 – Enchaînement du balayage après le trigger.

Ma correction devait valider l'enregistrement d'un nouveau front au niveau du trigger, lorsque n points successifs de l'acquisition sont du même état. (Haut/Bas) Par exemple, si n point successifs sont au-dessus du seuil du trigger (seuil d'activation) et étant en état bas, on enregistre alors un front montant.

J'ai aussi ajouté la possibilité de relancer un balayage quand un front descendant venait d'être rencontré pendant le précédent. Cela simplifie la vie de l'utilisateur dans le cas où il fournirait un balayage avec une gamme trop grande.

3.2.3 Amélioration simulateur

Une fois la correction proposée, il se posait le problème de tester son bon fonctionnement.

Avant mon arrivée avait été développée une application permettant, au travers de boîtiers Nudaqs, des fichiers CSV et de véritable valeurs de sonars, de simuler l'acquisition en temps réel sur Cadenv.

Le soucis étant que ces fichiers CSV sont incompréhensibles pour un humain (énormément de valeurs et parfois inversées). Il était donc impossible d'observer les deux courbes et s'assurer qu'un balayage était lancé au bon moment.

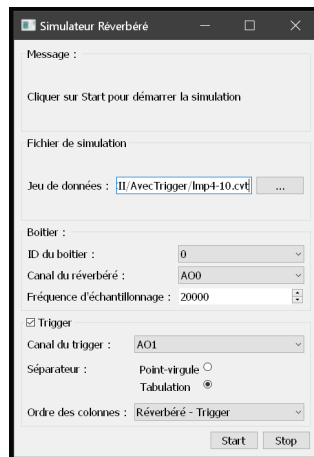


FIGURE 5 – Simulateur d'origine.

C'est alors que vient la proposition de développer une amélioration du simulateur, permettant d'observer les valeurs pré-enregistrées du CSV. On verrait ainsi le graphe du trigger et de la réverbération, offrant la possibilité de comparer les deux.

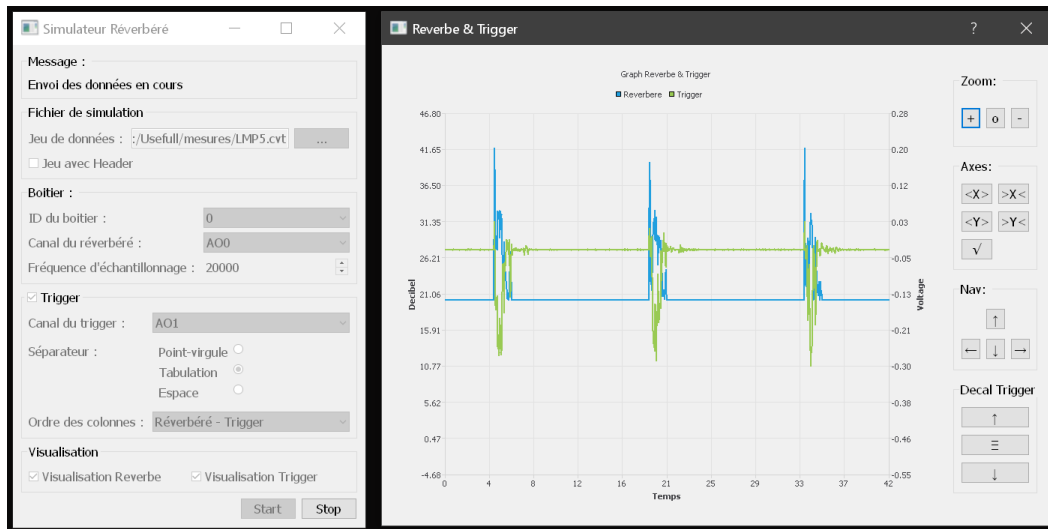


FIGURE 6 – Simulateur mis à jour.

On peut voir différentes modifications, comme par exemple l'ajout de paramètres dans la fenêtre principale (le choix des séparateurs dans le fichier CSV, ou encore l'existence de header). On a aussi la possibilité de choisir quelles courbes on veut voir, changeant la second fenêtre lorsqu'on lance la simulation.

Enfin le graphe Qt est manipulable à l'aide des boutons sur la droite, afin de pouvoir

comparer les deux courbes.

Cette partie a pour moi été l'occasion de découvrir le moyen d'ouvrir des fenêtres, d'ajouter des widgets, et de les faire interagir entre eux avec Qt.

3.2.4 Documentation

Dans cette partie, je me suis plongé dans une ancienne documentation obsolète rédigée au début du projet en 2015. Il s'agissait d'une documentation de conception, contenant les choix et but de l'architecture de l'application.

Elle m'a permis d'appréhender le projet dans son intégralité, comprendre le pattern design MVC, ainsi que, tout simplement, les rôles de chaque modules pour l'application.

3.2.5 Nouveau simulateur

Une nouvelle branche du projet a été entamée à mon arrivé. Nommée en interne Cadenv FTI, il s'agit d'un portage pour les futurs bâtiments de la Marine Nationale, les Frégates de Taille Intermédiaires (FTI). Ces navires ne dépendront plus de systèmes analogiques, et toutes les informations entre systèmes seront échangées au travers d'une couche réseau sécurisée du bateau, sous forme de trames.

Il n'est donc plus question de boîtiers branchés au pc, mais plutôt la récupération des trames via sockets UDP ou TCP selon les messages. Les simulateurs hors FTI sont donc obsolètes et l'une de mes missions a été de créer en partant de rien un nouveau simulateur Réverbéré Bruit FTI. Le simulateur jouerait le rôle de serveur avec l'utilisateur qui décide quels messages envoyer.

Les messages peuvent être générés, pour ensuite être sauvegarder dans un .json où chaque paramètres sont modifiables.

Cela m'a permis de me lancer en partant de rien dans une application Qt, ainsi que de toucher à un large panel des libraires fournies par ce framework.

3.2.6 Tests

Cadenv est une application qui, comme tous programmes, demande des tests. Ici un des outils utilisé est HP ALM pour les tests de non régression et tests fonctionnels. Des tests unitaires existent à l'aide de Qt Tests, mais j'ai eu l'occasion de tester HP ALM dans le cadre de tests de non régression afin de compléter un nouveau cycle de vie de l'application.

Postface

Bilan

Le but de mon stage était de découvrir à la fois le monde de l'entreprise, ainsi que de nouvelles technologies, et je dois dire que je ne suis pas déçu, à la fois professionnellement que personnellement !

Professionnellement, j'ai pu apprendre des choses qui me seront très certainement utiles à l'avenir. Qt reste aujourd'hui un framework populaire et puissant qui a fait ses preuves, sans parler du C++ en général. Mes travaux ont eu la possibilité d'être critiqués par des professionnels, me permettant d'appréhender les défauts dans mes choix d'implémentation avant de les corriger.

Personnellement, l'expérience a été enrichissante, car j'ai pu partager avec des personnes du milieu, essayer d'améliorer ma capacité de partager de mes visions sur un projet. Elle m'a aussi permis d'élucider de nombreuses questions que j'avais sur le monde de l'entreprise, me montrant à quoi je devrais m'attendre une fois mes études terminées.

Conclusion

Pour résumer, arrivant au terme de mon stage, le bilan me paraît très satisfaisant. Apprendre de nouvelles technologies était pour moi un point central de ce stage, et j'ai eu le droit à bien plus que ça. J'ai fait mon maximum pour répondre aux demandes de l'équipe, et je ressens une certaine satisfaction quand mes travaux sont utilisés. J'en ressors avec des réponses et des connaissances pour mon avenir.