

I) Introduction :

J'ai découvert General Electric (GE) lors de mes recherches sur les entreprises de Grenoble, ma ville d'origine. Le stage de première année ayant pour objectif d'introduire l'élève au monde du travail, trouver une organisation de grande envergure est rapidement devenu un critère de sélection essentiel. L'équipe de GE avait besoin que la tâche qui m'avait été donnée soit réalisée le plus vite possible, c'est pourquoi le stage a débuté dès le 31 mai.

General Electric est une entreprise comprenant pas moins de six secteurs : Renewable Energy, Power, Healthcare, Aviation, Digital et Capital. Pour ma part, j'ai réalisé mon stage dans la branche Hydro de GE Renewable Energy. Cette branche participe notamment à la conception et maintenance de barrages. D'envergure mondiale, ses turbines et générateurs représentent 25% de ceux installés à travers le monde.

Comme toute entreprise moderne, GE développe et utilise de nombreux logiciels de simulations numériques aidant les différentes équipes dans leurs travaux et réduisant les coûts d'essais expérimentaux. Accueilli dans le service Hydraulique au sein de l'équipe qui s'occupe du développement de ces logiciels (aussi connue sous le nom de l'équipe DEV), j'ai dû transférer leurs tickets de bug jusqu'à présent sauvegardés dans des projets Redmine vers GitHub. Cette tâche m'a permis d'avoir une vision assez large du travail effectué dans la branche Hydro.



Figure 1: General Electric sur Grenoble. On aperçoit un ancien modèle de turbine PELTON.

II) Premiers jours

Ma première journée à GE avait pour but de me faire découvrir l'entreprise ainsi que mon environnement de travail. A peine arrivé sur le site, mon tuteur m'a fait le tour des lieux, me montrant les différentes installations : open-space de l'équipe, bureaux des RH, cantine, hangar à vélo... Sur le chemin, il m'a expliqué en détail le fonctionnement d'une turbine dont la maquette se trouve dans le hall du bâtiment dans lequel j'ai travaillé les deux mois suivants.



Une fois ce premier tour terminé, mon tuteur m'a confié un ordinateur portable et m'a expliqué toutes les modalités administratives de l'entreprise : comment communiquer avec mes collègues, comment télécharger les logiciels dont j'aurais besoin, comment faire une demande de matériel auprès de l'entreprise, etc. Il m'a aussi introduit à plusieurs formations en ligne relatives à la sécurité requises par la société. Bien que certaines consignes puissent paraître triviales, j'ai vite réalisé que la plupart sont essentielles car le moindre écart peut faire perdre de l'argent à l'entreprise ou nuire à la sécurité d'autrui.

Enfin, j'ai eu la chance de pouvoir visiter le laboratoire des modèles réduits où les turbines sont miniaturisées et soumises à divers tests avant qu'on ne les place dans un certain barrage. J'ai appris beaucoup de choses cet après-midi-là, aussi bien sur la structure des turbines que sur les problèmes auxquels l'entreprise devait faire face. Parmi ces problèmes, le phénomène de cavitation est celui qui a le plus retenu mon attention par la dangerosité qu'il représente. Toutefois, il existe de nombreux autres problèmes dont l'équipe doit se soucier, de comment maximiser le rendement en jouant sur le nombre et l'orientation des directrices, à comment éviter que les poissons ne passent dans les pales de la turbine. Cette visite était donc non seulement très instructive, mais m'a aussi permis de voir plus concrètement les problèmes auxquels étaient confrontées les équipes au quotidien.

III) Conditions de travail

J'ai reçu un accueil très chaleureux de mes collègues durant mes débuts à General Electric.

Au début, tandis que les employés ne pouvaient venir sur le site qu'un jour par semaine, les stagiaires avaient la chance de pouvoir y rester trois. J'ai ainsi pu très vite faire connaissance avec le reste des stagiaires. La majorité étant d'origine étrangère, nous communiquons la plupart du temps en anglais.

Au bout d'environ deux semaines, la compagnie a réévalué les mesures sanitaires en vigueur pour autoriser les salariés de GE à revenir entre deux et quatre jours par semaine sur le site. On a alors pu retrouver un environnement de travail plus animé, ce qui était très agréable.

Nous avons vite établi une réunion hebdomadaire avec mon tuteur et un de ses collègues afin que l'on puisse discuter des progrès effectués, et qu'ils puissent m'aiguiller sur ce qui restait à faire.

IV) Travail effectué

Très vite, nous nous sommes rendu compte que travailler sur Windows n'était pas pratique. Aussi nous avons devisé d'un plan en 3 étapes :

- Préparation : Installer une machine virtuelle (VirtualBox), y installer Redmine en local ainsi que mysql2 et PyCharm.
- Correction : Corriger et adapter aux besoins de GE un script python sur la migration de tickets Redmine vers GitHub.
- Migration : Migrer les projets du répertoire de l'équipe.

1) Préparation du travail

Cette première étape, assez laborieuse, m'a pris environ une semaine et demie. Après avoir rapidement testé de travailler sur CentOS, on a décidé de choisir l'environnement plus familier que propose Ubuntu.

J'ai rencontré de nombreux problèmes lors de cette étape. Certains étaient simples à résoudre mais difficiles à repérer, comme des problèmes liés au proxy de GE qui n'était pas activé. D'autres étaient plus pénibles à résoudre bien que connaissant leur origine, comme le fait que l'espace mémoire alloué à la machine virtuelle était vite devenu insuffisant, ou encore des problèmes de dépendance de certaines gem Ruby.

2) Correction du programme

Le gros de cette étape a été fait durant les trois semaines suivant la fin de la première étape. Le programme fonctionne en deux étapes. D'abord, les tickets Redmine sont enregistrés sous la forme de fichier JSON sur la machine. Ensuite, à partir de ces fichiers, on crée des issues sur GitHub grâce à l'API REST.

Le script étant ancien, j'ai dû corriger des erreurs de syntaxe dues à des versions de python différentes. De plus, le programme faisait appel à des bibliothèques qui n'étaient plus compatibles, il a donc fallu déboguer méticuleusement chacun de ces appels en les remplaçant par des requêtes directes à l'API ou en effectuant des requêtes SQL sur la base de données Redmine.

Ce travail étant fait, je n'ai pas tardé à me heurter au problème le plus difficile de la migration : l'import de fichiers et d'images sur les issues GitHub. En tant qu'utilisateur, il est maintenant très facile d'ajouter une image à son message depuis que GitHub a implémenté une fonctionnalité « drag and drop ». Cependant, l'API utilisée ne donne pas de moyen pratique d'automatiser cette méthode. Il a donc fallu

séparer différents cas et augmenter le temps d'exécution du programme, mais cela importait peu, le but étant de faire une migration unique des différents projets.

3) Migration des projets

Une fois le programme opérationnel, il était maintenant temps de l'exécuter afin de migrer les différents projets de l'équipe. Après une réunion décidant quels projets devaient finalement être migrés et quels autres pouvaient être abandonnés, les répertoires Redmine ont été fermés pour que personne ne les mette à jour pendant mon travail. Pendant que le programme tournait, j'ai pu migrer manuellement les différentes pages « wiki » présentes sur ces répertoires. Au bout de deux-trois jours, les répertoires de mon équipe avaient été transférés avec succès.

D'autres équipes (notamment l'équipe Control du service Plant and System) travaillaient aussi avec Redmine et devaient faire face aux mêmes contraintes qui ont poussé l'équipe DEV à migrer sur GitHub. Nous leur avons donc proposé d'effectuer la même opération pour transférer leurs tickets au cours d'une réunion avec leur chef d'équipe. Ce dernier appréhendait à l'idée de décider sans le reste de son équipe un changement vers GitHub. Nous avons donc décidé de construire un répertoire de démonstration pour présenter à l'équipe Control des exemples concrets de tickets sur lesquels ils avaient travaillé.

Il faut savoir que la procédure de migration génère par défaut énormément de mails. Il a donc fallu que je communique avec les membres de Control afin qu'ils ne soient pas dérangés par le transfert.

La réunion suivante s'est mieux passée, le fonctionnement de GitHub a pu être expliqué en détail à l'équipe de Control sur ce répertoire qu'ils connaissaient bien. Globalement satisfaits, ils ont cependant relevé un petit problème. Les numéros des issues sur Redmine et GitHub ne sont pas les mêmes, et bien que le numéro du ticket original sur Redmine soit présent dans le corps de l'issue GitHub, il était essentiel pour eux que la numérotation soit la même sur les deux plateformes. J'ai par la suite résolu ce problème en générant des issues vides que je supprimais plus tard. Cependant, l'API REST ne permettait pas cette opération, il a donc fallu prendre en main l'API GraphQL.

Il a ensuite fallu fixer une date à partir de laquelle ils n'auraient plus de droits d'écriture sur Redmine pour que je puisse effectuer la migration correctement. En attendant, j'ai essayé de transférer les codes associés aux répertoires de tickets que j'avais migré de SVN à GitHub. Je n'ai pas pu aboutir à des résultats concluants avant la date de migration, mais les connaissances acquises m'ont permis de réussir cette tâche après coup.

Enfin, pour que l'équipe puisse au besoin réutiliser le programme, j'ai rédigé un petit wiki sur le même répertoire GitHub contenant le script. Ce wiki contient des instructions détaillées concernant l'utilisation du programme de migration, mais aussi des informations complémentaires permettant par exemple de désactiver les notifications générées par GitHub de différentes manières.

V) Une journée type

Ce qui va suivre est la description d'une journée type sur site. Les journées de télétravail sont les mêmes, à l'exception près que les rapports humains se font sur Microsoft teams et/ou par mails.

Arrivé sur le site, en bus ou à vélo selon la météo, je badge les portes de sécurité en me dirige aux bureaux de mon équipe. Sur le chemin, je m'attarde plus ou moins longtemps sur les maquettes que je croise. Une fois les deux étages du bâtiment Belledonne gravis, je salue les collègues déjà présents avant de m'installer à mon poste. Il est environ 8h30. Je travaille sur l'ordinateur jusqu'à 12h30 puis, accompagné des autres stagiaires, je descends à la cantine.

Après avoir mangé au self et digéré un peu à l'extérieur, nous remontons travailler dans nos bureaux respectifs. J'y reste jusqu'à environ 17h avant de prendre congé. Il faut cependant noter qu'une ou plusieurs pauses café peuvent se glisser dans cet emploi du temps à une heure aléatoire.

VI) Anecdotes

- Après le retour des salariés de GE en présentiel, j'ai pu assister à plusieurs reprises à ce qui semble être une discipline bien connue des employés : la régates de voiliers télécommandés sur le lac artificiel du site. Nous pouvions observer les skippers entre midi et deux, et certains d'entre nous ont également eu l'opportunité de naviguer un de ces navires.



Figure 3: Régates sur la lac de GE

- Certains jeudis, des activités étaient organisées par l'entreprise pendant la pause déjeuner. Parmi elles, j'ai participé à l'activité plantation ou encore celle de pétanque.
- Je n'ai appris qu'après un mois à GE que la procédure de migration pouvait générer une quantité monstrueuse de mails, les membres de l'équipe concernés souffraient en silence jusque-là.
- Les modèles réduits de turbines sont suffisamment gros pour qu'on en fasse des modèles réduits.

VII) Conclusion

Pour conclure ce stage m'a permis de découvrir tout le microcosme qui peut se cacher derrière une grande entreprise comme General Electric. J'ai été très satisfait de l'environnement de travail proposé qui a su me motiver à aller travailler chaque jour de bonne humeur.

Ce stage aura donc laissé une empreinte positive dans mon esprit qui se retranscrira sûrement dans mon projet professionnel. Toutefois, j'aimerais aussi effectuer un stage en laboratoire dans les années à venir car le domaine de la recherche m'attire également. Ce n'est qu'une fois avoir expérimenté les deux que je pourrai me prononcer de manière certaine.

VIII) Remerciements

J'aimerais remercier toutes les personnes qui m'ont permis d'effectuer ce stage dans les meilleures conditions possibles.

Tout d'abord, je voudrais remercier les membres des équipes DEV et Francis pour leur accueil chaleureux dans cette entreprise.

J'aimerais particulièrement adresser mes remerciements à mon maître de stage Gaëtan MORIN ainsi qu'à son collègue Joël MARIN pour leur accompagnement et leurs bons conseils qui m'ont permis de travailler efficacement dans un environnement de travail que je n'ai pu qu'apprécier.

Enfin je tenais à remercier Pierre LEROY pour m'avoir donné l'opportunité d'effectuer ce stage en me mettant en contact avec l'équipe DEV.