



Rapport de stage opérateur

Victor HELIES

victor.helies@ensta-bretagne.org

Remerciements :

Je tiens à remercier en premier lieu toute l'équipe d'EHM pour le bon accueil et l'intégration dans l'équipe lors de ce mois de Janvier 2024. Je souhaite également remercier Mme GROVEL pour les conseils quant à la rédaction du rapport et Mme GUENNOU pour l'aide apportée lors du cours Ingénieur et Société.

Sommaire :

I) Introduction.....	4
II) Développement.....	4
1) Le stage.....	4
a) L'entreprise.....	4
b) Les postes occupés.....	5
2) Analyse des rapports hiérarchiques.....	7
a) Présentation des outils d'analyse.....	7
b) L'organisation hiérarchique d'une jeune entreprise.....	7
c) Les sources du pouvoir.....	9
III) Conclusion.....	10
Sources.....	11

Introduction :

Le premier semestre à l'ENSTA Bretagne a renforcé une passion pour les sciences mécaniques que je ressentais depuis longtemps. En effet, j'ai été particulièrement intéressé par les cours d'analyse technologique, plus particulièrement l'étude des plans de pièces mécaniques. J'ai pu y approfondir des connaissances acquises à travers de nombreux projets personnels tels que la fabrication d'un moteur à air comprimé et la réparation d'un moteur hors-bord lors de l'été 2023. Il était donc tout naturel pour moi de faire le stage de première année dans un milieu en lien avec la mécanique. Début Octobre 2023, en consultant le journal, j'ai repéré un article concernant une start-up bretonne dont l'objectif est le développement et la commercialisation d'un moteur à hydrogène. Féru de systèmes innovants, j'ai immédiatement pris ma voiture pour déposer une demande de stage chez EHM à Chateaulin.

Plusieurs questions me viennent alors à l'esprit quant à l'environnement dans lequel j'allais effectuer mon stage : Quelle sont les impératifs du travail en équipe ? Quel est l'impact du statut de cadre sur la nature du métier d'ingénieur ? Quelle place occupent les tâches managériales par rapport aux tâches techniques ? Ayant été habitué à travailler seul sur les projets cités précédemment, ces questions d'organisation dans l'entreprise m'ont interpelé. J'ai par la suite pu affiner la problématique grâce à l'expérience des quatres semaines de stage. En effet, la start-up étant très jeune, les rapports hiérarchiques ne s'établissent pas totalement sur une quelconque ancienneté des salariés. D'où vient donc le pouvoir qui structure la hiérarchie ? C'est pour cela que j'ai décidé de retenir pour problématique l'ensemble de questions suivant : Quels sont les sources de légitimité du pouvoir ? Comment est-il remis en cause ? Les rapports hiérarchiques déterminent-ils les rapports sociaux ?

Dans une première partie, je présenterai l'entreprise dans laquelle j'ai effectué le stage ainsi que le stage en lui-même dans le but de mettre en lumière les particularités d'une jeune structure. Dans une seconde partie, je m'attarderai sur les sources du pouvoir en entreprise ainsi que la façon dont il influe sur les rapports en son sein.

Développement :

1) Le stage

a) Présentation de l'entreprise

EHM (Efficient Hydrogen Motors) est une entreprise fondée en 2022. Elle est spécialisée dans la conception et la fabrication de moteurs à hydrogène pour camions et bus. Son siège se trouve à Chateaulin mais il existe des bureaux à l'ENSTA. EHM s'occupe principalement de la conception et du montage de moteurs dont les pièces sont fabriquées par des sous-traitants, majoritairement des usineurs présents en Bretagne. Le concept est fondé sur un brevet d'André Morin déposé dans les années 70. Ancien pilote d'hélicoptère, il a le rêve de concevoir le premier avion à hydrogène.

Je suis arrivé au début du cycle de vie de l'entreprise. Sur le site où j'ai été accueilli travaillait une dizaine de salariés, principalement des ingénieurs ainsi que quelques techniciens. Les locaux étaient composés de bureaux et d'un atelier dans lequel j'ai effectué la plupart de mes missions.

L'entreprise étant au début de son cycle de vie, la production à grande échelle n'a pas encore été mise en place. Le travail est peu encadré : il n'y a ni responsable de production, ni contremaître pour donner la cadence. J'ai donc souvent effectué des tâches en complète ou partielle autonomie. Ma mission terminée, je présentais un rapport au chef de projet ou à l'adjointe du CEO. J'ai aussi participé à la mise en place des premiers outils de production, notamment la nomenclature de l'inventaire.

J'ai bénéficié d'une grande autonomie dans l'exécution de mes tâches. En effet, l'équipe m'a accordé sa confiance pour ma participation aux différents projets présents sur le site.

b) Les postes occupés

Mon unité comprenait 5 salariés :

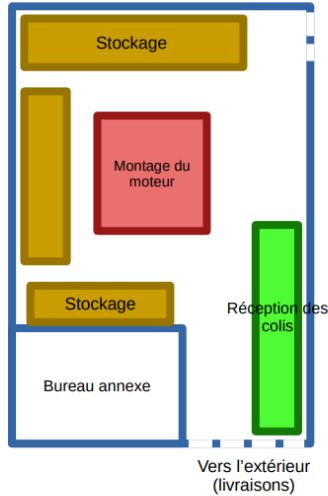
- un technicien responsable du montage et du dessin industriel,
- un ingénieur également au montage.
- un ingénieur responsable des simulations.
- un alternant.
- un ingénieur chef de projet, coordinateur du travail avec les objectifs fixés par la direction.

Lors du stage, je me suis principalement occupé de tâches en lien direct ou indirect avec l'inventaire des pièces nécessaires à la fabrication du moteur.

L'inventaire comprend quatre rayons dans l'atelier :

- A : pièces usinées (grosses pièces dont les plans sont faits par les ingénieurs).
- B : pièces standard (roulements, joints, capteurs...).
- C : visserie.
- D : outils et produits chimiques.

Chaque pièce est enregistrée dans une base de données qui contient : nom, numéro, type, emplacement physique, stock physique, stock comptable... Il s'agit à chaque livraison de pièces d'accuser la réception, de ranger les pièces au bon emplacement et d'actualiser l'inventaire numérique pour que la direction suive le stock. Si les pièces reçues sont usinées (rayon A), il faut les contrôler : on trouve le plan de la pièce dans une base de données. On reporte ensuite le plan manuellement sur un ordinateur connecté à un appareil de mesure. On vient placer la pièce à contrôler sur le plateau de l'appareil. L'ordinateur affiche un modèle 3D de la pièce avec une série de points à venir toucher à l'aide d'un pistolet. L'ordinateur produit enfin un rapport contenant les caractéristiques de conformité de la pièce. On associe alors la pièce au rapport à l'aide d'un numéro unique. On peut ensuite ranger la pièce et exporter le rapport vers une base de données. La durée de l'opération dépend de la complexité de la pièce, cela peut aller de quelques pièces à plusieurs dizaines par demi-journé. Si la pièce n'est pas conforme, alors elle est renvoyée chez le sous-traitant pour rectification.



(fig 1 : organisation d'un atelier)

J'ai aussi participé à la mise en place d'un banc de test pour une pompe à huile : il s'agissait de construire un dispositif pensé par les ingénieurs pour établir la caractéristique d'une pompe à huile destinée au moteur. Le banc de test consistait en un moteur électrique industriel qui entraînait la pompe montée sur un carter, ainsi que deux réservoirs pour l'huile. Le tout était monté sur des caisses en bois. La mise en place le dispositif a duré plusieurs jours parce qu'il a fallu monter la pompe sur le carter, la raccorder au moteur électrique, comprendre le fonctionnement du moteur électrique pour effectuer les branchements et raccorder les durites. J'ai pu effectuer des tests sur la pompe pendant les deux derniers jours du stage. J'ai ensuite reporté les mesures dans un tableau pour que des graphiques soient tracés et que les ingénieurs puissent exploiter les résultats des tests.

La plupart des tâches ne présentaient pas de difficultés majeures. Il y avait néanmoins quelques détails auxquels il fallait faire attention :

- l'inventaire numérique s'ajustait automatiquement à la réception d'un colis, il y avait donc deux valeurs pour le même stock d'une pièce. Cela m'a perturbé les premiers jours.
- lors du contrôle des pièces, la machine ne permettait pas de mesurer un pas de vis avec précision, je ne l'ai pas compris immédiatement. On m'a ensuite conseillé de directement vérifier la compatibilité de la pièce avec des vis sorties de l'inventaire.

Enfin, la mise en place du banc de test de la pompe à huile m'a demandé beaucoup de réflexion :

- on notait un léger écart entre les dimensions de la pompe et des pièces usinées. J'ai donc dû retoucher certaines pièces pour pouvoir y monter le carter de la pompe.
- d'autre part, le moteur électrique industriel censé entraîner la pompe fonctionnait grâce à du courant triphasé, or le courant triphasé de l'atelier n'était pas accessible. J'ai donc étudié la documentation d'un variateur de fréquence à brancher entre la prise murale et le moteur pour pouvoir effectuer le câblage.

Pour le reste, j'étais déjà familier avec les outils présents dans l'atelier (perceuse, dremel, clés...). Cependant la prise en main d'un transpalette m'a demandé un certain apprentissage. On ne m'a pas laissé le manier les premiers jours. En effet, les étagères sur lesquelles sont stockées les pièces sont hautes (6m) et faire une erreur dans le maniement du Gerber pourrait occasionner des chutes.

2) Analyse des rapports hiérarchiques:

a) Présentation des outils d'analyse

Dans cette section, nous introduirons et expliquerons les concepts clés d'analyse des rapports hiérarchiques en utilisant plusieurs outils sociologiques pertinents. Ces outils comprennent le modèle de Mintzberg, le sociogramme, ainsi que les sources de pouvoir de Max Weber.

Le modèle de Mintzberg [1] est une approche qui classe les structures organisationnelles en cinq configurations principales : l'entrepreneuriale, la bureaucratique, la divisionnalisée, la professionnalisée et l'adhocratie. Cette classification offre un cadre pour comprendre comment les entreprises organisent leurs activités et leurs relations hiérarchiques. Elle permet de représenter la structure hiérarchique en mettant en lumière les importances respectives du sommet stratégique, de la ligne hiérarchique, du centre opérationnel, de la technostructure et du support logistique.

Le sociogramme est un outil graphique utilisé pour représenter les relations sociales entre les membres d'un groupe. Il permet d'identifier les liens formels et informels au sein de l'organisation, ainsi que les interactions entre les individus. Cette visualisation des relations sociales est essentielle pour comprendre la dynamique des rapports hiérarchiques et des réseaux de pouvoir.

Les sources de pouvoir de Max Weber [2] identifient les bases sur lesquelles le pouvoir est légitimé dans une organisation. Elles comprennent le pouvoir traditionnel, le pouvoir charismatique et le pouvoir légal-rationnel. Dans le cadre du pouvoir traditionnel, on obéit au chef ou au groupe dominant parce-qu'il incarne les règles coutumières qui gouvernent la société. Ce type de pouvoir peut s'observer dans les structures relativement immobiles telles que la société féodale. Le pouvoir charismatique intervient souvent lors de périodes troublées où un chef perçu comme ayant des qualités exceptionnelles impose de nouvelles normes. La légitimité du pouvoir s'appuie sur une « communautarisation émotionnelle » entre le chef et ceux qui lui sont soumis. Enfin, le pouvoir légal-rationnel est caractéristiques des sociétés modernes. Ce mode d'organisation est fondé sur un droit rationnel qui rompt avec l'arbitraire. Lorsqu'il gouverne, le détenteur légal du pouvoir obéit à un cadre objectif qui oriente ses décisions et les impose aux autres. Comprendre ces sources de légitimité du pouvoir permet d'évaluer la stabilité et l'efficacité des structures de pouvoir au sein de l'entreprise.

En combinant ces outils d'analyse, nous serons en mesure de développer une compréhension approfondie des rapports hiérarchiques au sein de l'entreprise. Nous examinerons comment ces outils peuvent être utilisés pour identifier les structures de pouvoir, les relations sociales et les dynamiques organisationnelles.

b) L'organisation hiérarchique d'une jeune entreprise et le profil des employés.

Dans cette section, nous examinerons la structure organisationnelle de l'entreprise, une start-up fondée il y a deux ans, ainsi que les dynamiques spécifiques qui caractérisent les jeunes entreprises par rapport aux entreprises établies.

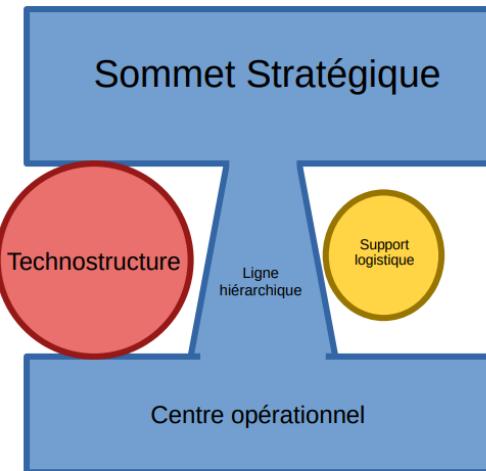
L'entreprise se compose de deux principaux types de locaux : deux ateliers et plusieurs bureaux. Cette structure physique reflète la nature opérationnelle et administrative de l'entreprise. Les ateliers abritent les activités de fabrication et de prototypage, tandis que les bureaux sont dédiés aux fonctions de conception, administratives et de gestion.

Au sein des ateliers, les employés sont principalement impliqués dans des tâches manuelles telles que le contrôle de pièces, le montage de composants, ou encore la réception et la préparation des colis. Les fonctions des

employés dans les ateliers ont pour but principal la fabrication de prototypes de moteur à hydrogène. L'atelier subit aussi une phase de standardisation de la nomenclature et du stockage des pièces en vue d'une future production à grande échelle.

Dans les bureaux, les employés occupent des postes variés, allant de la gestion de projet et du dessin industriel à la gestion des ressources humaines en passant par le développement commercial et la logistique. C'est principalement ici que l'ingénieur chef de projet travaille. En effet, dans une petite entreprise, l'ingénieur est aussi manager car les fonctions administratives sont essentielles pour assurer le bon fonctionnement de l'entreprise et pour mettre en place les activités opérationnelles des ateliers.

En appliquant le modèle de Mintzberg, on trouve que les caractéristiques principales d'EHM sont celles d'une adhocratie [3]. En effet, j'ai pu remarquer que le mode de coordination principal était l'ajustement mutuel et qu'il était fortement lié à un fonctionnement par projets. Cependant, les parties clés de l'entreprise m'ont semblé être le sommet stratégique et la technostucture plutôt que le support logistique. La jeunesse de l'entreprise en est probablement la raison.



(fig 2 : modèle de Mintzberg de EHM)

Les dynamiques spécifiques des jeunes entreprises se manifestent à plusieurs niveaux. Tout d'abord, en raison de leur taille réduite et de leur structure organisationnelle moins complexe, les jeunes entreprises sont souvent plus agiles et flexibles dans leur prise de décision et leur capacité à s'adapter aux changements du marché.

De plus, dans une jeune entreprise, les relations interpersonnelles sont souvent plus étroites et informelles, ce qui favorise la collaboration et la communication entre les membres de l'équipe. Je l'ai particulièrement remarqué dans l'équipe que j'ai intégrée durant le mois de stage. Une grande proximité existait entre les membres de l'équipe. Cela se manifestait lors de la pause déjeuner ; Ils covoituraient également depuis Brest. De plus, il leur arrive souvent de partager des activités hors cadre professionnel telles que la musculation, ou un diner ensemble le soir. La cohésion de l'équipe s'explique probablement par des profils très similaires. Les membres ont entre 20 et 30 ans, ont fait des études techniques et sont passionnés d'automobile. Je n'ai pas observé le même niveau de proximité chez des employés plus âgés. La cohésion contribue à une culture d'entreprise forte et à un sentiment d'appartenance, mais peut créer des tensions ou des conflits si les relations personnelles interfèrent avec les décisions professionnelles.

Il faut cependant noter que la nature d'une « craft organisation » [4] est présente dans la start-up finistérienne. En effet, au vu des différences de diplômes présentes au sein de l'équipe dans laquelle j'ai effectué

mon stage, on pourrait s'attendre à ce qu'elles induisent une hiérarchie entre les employés en fonction de la durée de leurs études. J'ai cependant remarqué que le diplôme d'ingénieur n'apporte pas automatiquement un statut social et hiérarchique plus élevé que celui de technicien. L'expérience prévaut.

Enfin, les jeunes entreprises sont souvent confrontées à des défis spécifiques liés à leur croissance et à leur développement. Elles doivent faire face à la concurrence, à la recherche de financement, à la construction d'une clientèle fidèle et à la mise en place de processus efficaces pour soutenir leur expansion. La capacité à naviguer avec succès dans ces défis peut déterminer la viabilité à long terme de l'entreprise.

c) Les sources du pouvoir

Dans cette section, nous identifierons les sources de pouvoir au sein de l'entreprise, en nous appuyant sur les observations et les interactions observées pendant le stage. Nous analyserons également les sources de légitimité du pouvoir, telles que l'expérience, les compétences techniques, l'âge des salariés et les relations sociales, et examinerons comment ces sources influencent les décisions et les relations au sein de l'entreprise.

Les sources de pouvoir au sein de l'entreprise peuvent être identifiées à travers les rôles et les interactions des différents membres de l'équipe. On trouve notamment celles liées aux deux pôles que sont le sommet stratégique et la technostructure [1].

Au sommet stratégique, il m'a semblé que les sources de pouvoir étaient davantage liées à l'expérience. Des individus tels que le CEO et son associé, qui ont fondé l'entreprise, bénéficient d'une autorité et d'une légitimité accrues en raison de leur expérience dans le domaine. Le sens de l'organisation du travail acquis au fil des ans est essentiel pour diriger EHM durant la phase de développement. Leur expertise et leurs connaissances sont souvent considérés lors des prises de décision. D'autre part, bien que l'âge ne soit pas toujours un indicateur absolu de pouvoir, il peut jouer un rôle dans la perception de l'autorité et de la légitimité. Les membres plus âgés de l'entreprise, comme le CEO et son associé, sont perçus comme possédant une plus grande sagesse et une plus grande expérience, ce qui leur confère un pouvoir informel au sein de l'entreprise. On remarque ici la présence du pouvoir traditionnel [2] : bien que l'entreprise soit jeune, le fait que le CEO et son associé soient les fondateurs principaux suggère l'existence d'un certain niveau de ce type de pouvoir.

Pour la technostructure, j'ai observé un pouvoir davantage lié aux compétences techniques. Les membres de l'équipe dans laquelle j'ai été intégré possèdent des compétences techniques avancées dans des domaines tels que l'ingénierie et la conception et détiennent donc un pouvoir significatif en raison de leur capacité à contribuer de manière tangible aux projets de l'entreprise. De plus, l'étroite relation qui les lie renforce leur influence collective au sein de l'équipe. En effet, les relations personnelles peuvent également être une source de pouvoir significative.

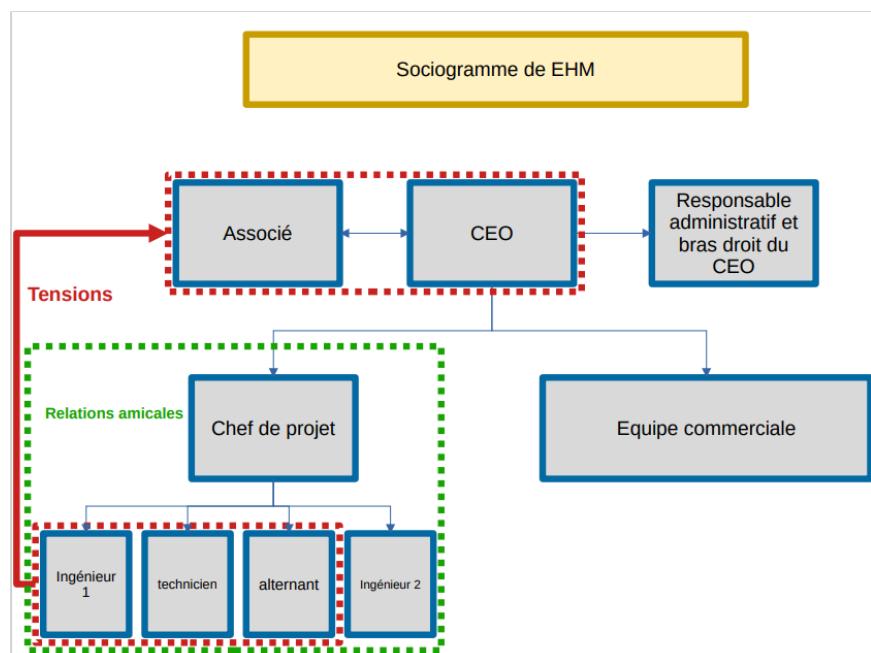
Ces différentes sources de pouvoir influencent les décisions et les relations au sein de l'entreprise de diverses manières. Par exemple, les décisions stratégiques peuvent être influencées par l'expertise technique de certains membres de l'équipe, tandis que les relations sociales peuvent jouer un rôle dans la dynamique de groupe et la prise de décision collective. Il faut aussi noter que la présence de plusieurs sources de pouvoir permet d'équilibrer les rapports hiérarchiques.

d) Un pouvoir remis en cause ?

Dans cette section, nous évaluerons les défis et les contestations auxquels fait face le pouvoir au sein de l'entreprise, en nous basant sur les situations observées pendant le stage. Nous analyserons également les facteurs internes et externes qui remettent en question l'autorité et la légitimité des dirigeants, et discuterons des conséquences potentielles de la remise en cause du pouvoir sur la dynamique organisationnelle et le fonctionnement de l'entreprise.

Pendant le stage, plusieurs éléments ont mis en lumière des défis et des contestations auxquels fait face le pouvoir au sein de l'entreprise :

Certaines décisions techniques prises par la direction, notamment par les deux associés, ont été remises en question par des membres de l'équipe, comme le souligne le cas où le chef de projet s'est rendu compte qu'une décision technique initiale allait rajouter une charge de travail énorme à l'équipe. En effet, en arrivant un matin je le vois discuter avec l'ingénieur responsable des simulations, ils ont tous les deux l'air abattu. Ils m'annoncent qu'ils viennent de se rendre compte que les choix techniques de la direction leur ont fait prendre deux mois de retard. Le constat selon lequel toute l'équipe est en retard par rapport au planning, en raison de choix techniques contestés faits par la direction, soulève des interrogations sur la gestion et la prise de décision au sein de l'entreprise. Ce retard peut avoir des conséquences néfastes sur la productivité et la rentabilité de l'entreprise. Ces contestations mettent en évidence une tension entre la direction et les membres de l'équipe sur les choix stratégiques et techniques.



(fig 3 : sociogramme de EHM)

L'observation selon laquelle les décisions cruciales sont prises par des individus, comme les deux fondateurs, qui n'ont pas de formation technique ni d'expérience dans le domaine de la conception de moteurs, remet en question la légitimité et l'autorité de ces décideurs. Je l'ai appris durant un trajet en voiture avec l'un des membres de l'équipe. Il m'a dit : « Le problème de cette boîte, c'est de vouloir réinventer la roue en employant

des alternants ». Au détour d'une autre conversation, la même personne m'a affirmé qu'il pensait que les décisions cruciales dans la conception du moteur étaient prises par des gens n'ayant aucune expérience technique et qui se basaient sur des PowerPoints pour diriger le projet. Il reprochait ici au deux associés leur prise de décision hasardeuse et leur absence de diplôme d'ingénieur. D'autres membres de l'équipe ont ajouté qu'ils n'avaient pas l'impression de concevoir un produit commercialisable mais plutôt de concrétiser le rêve d'André. Cette situation peut engendrer des frustrations au sein de l'équipe et miner la confiance dans la direction.

Les tensions et les conflits liés à la remise en cause du pouvoir peuvent entraver la capacité de l'entreprise à prendre des décisions stratégiques et opérationnelles de manière efficace et rapide. De plus, les employés les plus talentueux et expérimentés peuvent être tentés de quitter l'entreprise si leurs préoccupations concernant la direction et la gestion ne sont pas adressées, ce qui pourrait entraîner une perte de compétences et de savoir-faire. Cela s'est déjà vérifié une fois : on m'a expliqué qu'un employé avait quitté l'entreprise, et que la mauvaise ambiance de travail entre la direction et les salariés faisait partie des motifs de son départ.

La remise en cause du pouvoir au sein de l'entreprise représente donc un défi majeur pour sa stabilité et sa croissance. Il est essentiel que la direction adresse les préoccupations des employés, favorise la transparence et la communication, et mette en œuvre des mécanismes de prise de décision plus inclusifs pour assurer la pérennité et le succès de l'entreprise.

Conclusion :

Ce mois de stage en entreprise s'est révélé particulièrement formateur et enrichissant pour moi. J'ai pu rencontrer des personnes très intéressantes et me suis réellement senti intégré au sein du collectif qui travaillait sur le moteur. J'ai bénéficié de la confiance de l'équipe dans la réalisation des tâches m'ont été attribuées. C'est un des nombreux aspects du stage que j'ai apprécié, notamment à travers l'autonomie qu'on m'a accordée. J'ai également profité de ce mois de stage pour approfondir mes connaissances sur le travail en entreprise. En effet, ayant seulement travaillé dans le milieu associatif, je m'attendais à rencontrer un cadre plus formel. J'ai découvert que le style de management des supérieurs ne dépendait pas seulement des relations avec leurs subordonnés mais aussi de celles des subordonnées entre eux.

Je suis certain que toutes les connaissances acquises durant ce mois de stage s'avèreront utiles dans mon futur métier d'ingénieur. Enfin, j'espère revoir l'équipe d'EHM à l'avenir parce que j'ai beaucoup apprécié ces quatres semaines passées au sein de l'entreprise à Chateaulin.

Sources :

- [1] Mintzberg, H. (1978) The Structuring of Organizations
- [2] Max Weber, Le savant et le politique
- [3] Mintzberg, H. (1998) LE MANAGEMENT. Voyage au centre des organisations
- [4] (BOUFFARTIGUE P., GADÉA C., 1997, « Les ingénieurs français. Spécificités nationales et dynamiques récentes d'un groupe Professionnel », Revue française de sociologie, vol. 38, no 2, p. 301- 326.)