

Année 2017-2018

La gestion d'une intervention à l'étranger

Rapport d'alternance



Figure 1 Roll Cladder

En vue de l'obtention de la Licence
Professionnelle *Installation d'équipements
industriels à l'international*

Par Arnaud REINHART

Tuteur entreprise

NOE ALDINHAS

Tuteur académique

DENIS HOENEN



Préface :

De nombreux processus industriels utilisent des rouleaux ou éléments métalliques servant à broyer, laminier ou encore redresser des minéraux, de l'acier, des matières organiques... Ces éléments sont soumis à des contraintes de choc et d'abrasion amenant à terme à une défaillance de l'élément. Ces derniers sont complexes ainsi que long et cher à fabriquer.

Bien souvent la meilleure solution pour lutter contre l'usure est de recharger ces pièces, c'est dans ce domaine que Welding Alloys apporte toute son expertise à des clients du monde entier.

C'est ainsi qu'un service est dédié au service client et auquel j'ai été affecté durant cette année scolaire. Mon principal projet a été d'organiser et d'effectuer une mission chez Arcelor au Luxembourg. Pour ce faire, je me suis basé sur les enseignements acquis en Licence Professionnelle Installation d'équipement industriel à l'international dispensés à la faculté de physique et d'ingénierie de Strasbourg. C'est ce qui sera présenté dans ce rapport.



Figure 2 Machine Welding Alloys à l'œuvre



Clause de non confidentialité

Ce rapport a été écrit par mes soins à propos de mes activités en entreprise. Aucune informations stratégiques à Wedling Alloys ou ArcelorMittal n'y sont présentées.

Welding Alloys France autorise donc la diffusion de ce rapport.

Validation : Noé Aldinhas, responsable STC.

Remerciements

A quelques jours de la fin de ma mission chez Welding Alloys France (WAF), je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué au succès de mon alternance et à la réalisation de ma licence professionnelle.

Tout d'abord, je tiens à remercier mon tuteur, Mr Noé Aldinhas, responsable du Service technique Client (STC) pour son accueil et le temps passé à me transmettre ses connaissances.

Je remercie aussi Mr Reda Boujlil, technicien STC pour ses conseils nombreux en particulier dans le domaine de l'électrotechnique et des interventions chez les clients.

Merci également à l'ensemble des collaborateurs bienveillants avec qui j'ai coopéré durant cette année pour leur esprit d'équipe.

Tout d'abord, j'adresse mes remerciements à Mr Joaquim Antunes, président de Wedling Alloys France et Mme Jenny Otterman-Hessle, responsable des ressources humaines pour m'avoir accueilli au sein de leur entreprise. L'alternance étant un vrai tremplin pour ma carrière professionnelle.

Je remercie aussi Mr Jean-Luc Gambet, responsable de la Business Unit Machine pour la confiance accordée dès mon arrivée.

Enfin, merci à Mrs Denis Hoenen et Joël Fritsch, mes enseignants et interlocuteurs scolaires pour leurs enseignements et suivis.

Grâce à eux, j'ai pu accomplir pleinement les missions qui m'ont été confiés, ils ont tous été d'une aide précieuse.



Table des matières

Préface :	2
Clause de non confidentialité	3
Remerciements	3
Table des matières	4
Présentation de l'organisme d'accueil.....	5
Notions de soudage semi-automatique.....	6
Présentation des produits.....	7
Le Service Technique Client	9
Mes missions.....	11
Intervention chez ArcelorMittal Belval – août 2018.....	11
Organisation de l'intervention.	13
Le déplacement.....	16
Les points positifs.....	17
Les difficultés rencontrées	17
La vente de pièces détachées	18
La validation des machines neuves.....	20
Les apports de cette alternance	20
Après la formation de technicien itinérant.....	21
Sources :	21



Présentation de l'organisme d'accueil

L'entreprise Welding Alloys LTD a été fondée en 1966 près de Cambridge au Royaume-Uni. Son créateur Jan Steckly a développé une gamme de fils permettant le soudage automatique avec différentes caractéristiques mécaniques.

Depuis et par le biais de nombreuses acquisitions de sociétés concurrentes, Welding Alloys s'est imposé comme le leader des solutions de luttres contre l'usure.

Aujourd'hui le groupe est présent dans plus de 150 pays par le biais de 28 filiales et 1000 employés.

Au niveau de la filiale française du groupe, l'usine d'Holtzwihr (Haut-Rhin) emploie 120 personnes pour la recherche et le développement de nouveaux fils et consommables de soudures ainsi que pour la production de ces derniers. Cette activité représente environ 50% des 27 millions d'€ de chiffre d'affaires de la filiale française.



Figure 3 Le site d'Holtzwihr

40% du CA provient de la fourniture de service associée issue de la *Business Unit (BU) Integra*. Concrètement, des industries lourdes envoient leurs pièces d'usures tels que des rotors d'aciérie, broyeurs de canne à sucre ou encore concasseurs de ciment pour subir un rechargement prolongeant ainsi leur durée de vie. Cette activité se déroule aussi sur le site d'Holtzwihr et utilise évidemment des consommables et des machines Welding Alloys fabriqués à respectivement 50 mètres et sept kilomètres de leurs lieux d'utilisation.

Enfin, 10% du CA provient de la vente de machines de soudure mettant en œuvre ces consommables et permettant naturellement une vente accrue de ces consommables.

Une douzaine d'ingénieurs et techniciens, mécanique, électrique et informatique développent les machines au sein du bureau d'étude, deux personnes gèrent l'ordonnancement/lancement des ordres de fabrications, une dizaine de mécaniciens et électriciens montent les machines, dirigé par un chef d'atelier. Tandis que trois personnes gèrent le magasin, les expéditions et réceptions ainsi que la vente de pièces détachées. Quatre techniciens STC gèrent les installations et maintenance des machines tandis que quatre personnes travaillent pour les achats et l'informatique du groupe Welding Alloys au niveau mondial.



Figure 4 Ligne de production fil

La Business Unit produit actuellement deux types de machine : les machines de production de fils ainsi que les robots de soudures.

Présent depuis 1973 à Holtzwihr pour la fabrication de fils de soudure, Wedling Alloys fabrique également des laminoirs et tréfileuses pour la fabrication de fils à destination d'autres usines du groupe ou d'autres sociétés.

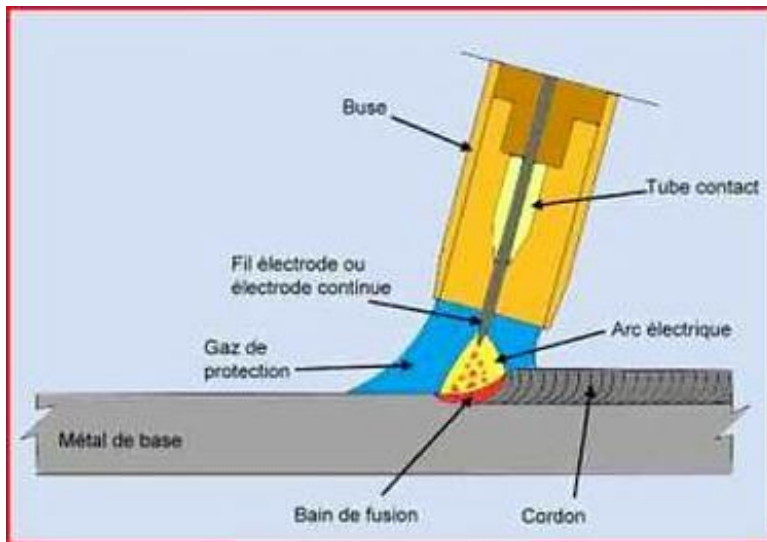
Les robots de soudures étaient fabriqués en Angleterre près de Cambridge, cette activité a été



délocalisée en France en 2016 et a fusionné avec la production de machine de fils pour créer La Business Unit Machine.

Notions de soudage semi-automatique

Afin de bien comprendre ce mémoire, quelques notions de soudure sont requises.



« Lorsque le soudeur actionne la gâchette, celui-ci actionne le dévidage du fil, la sortie du gaz et en même temps, il ferme le circuit électrique qui permet le passage du courant. Si le fil est suffisamment proche d'une pièce en contact avec la masse, il se crée un arc électrique d'une énergie suffisante pour fondre la matière. Le métal d'apport peut ainsi se mélanger à la matière et ainsi grossir la partie fondue. Le tout s'exécute sous protection du bain. »¹

Figure 5 Principe de la soudure

Les avantages de ce procédé Metal Inert/Active Gas sont une vitesse élevée en soudage, un taux de dépôt de métal élevé, des longueurs très importantes d'un cordon sans point d'arrêt, des plages d'épaisseur de soudage très importantes, pas de dégraissage du laitier et surtout un procédé automatisable d'où un procédé de soudage rentable.

Le métal en fusion est très sensible à l'oxydation ce qui dégrade ses caractéristiques mécaniques. Pour ce faire, nous avons recours à différentes solutions.

Principalement lors de l'assemblage avec des fils massifs, nous utilisons une protection gazeuse au moyen de mélange d'argon et de dioxyde de carbone. Le gaz, en sortant de la torche, forme une enveloppe gazeuse autour de l'arc qui protège le bain de fusion et les gouttes du métal en fusion contre l'humidité et l'oxygène de l'air. Le gaz facilite également l'amorçage, le maintien et la stabilité de l'arc.

La spécialité de Welding Alloys est de produire des fils fourrés. Ce procédé OpenArc permet de se passer de gaz, ainsi le fil renferme également un flux protecteur qui en fondant va créer le laitier, remonter à la surface du bain et servir de protection gazeuse et éventuellement de décapant. Cela produit des fumées nocives pour le soudeur, plus encore que lors des soudages sous gaz.

¹ Source : Site internet Rodacier



Enfin, la troisième possibilité est le soudage sous flux. Une poudre, le flux est déposée avant la soudure puis récupérée et filtrée après. Ce flux permet la protection du bain de fusion contre l'oxygène et l'humidité de l'air. Il est aussi parfois utilisé pour compléter la composition chimique du matériau déposé. Le fil fourré utilisé dans ce procédé est rempli uniquement de matériaux qui se déposeront sur la pièce, il n'y a pas de matériaux qui se dissipe dédiés à la protection.

Enfin, il est aussi utilisé dans certains cas pour stopper le rayonnement de l'arc et les fumées car ceci demande l'organisation d'un espace dédié au soudage.

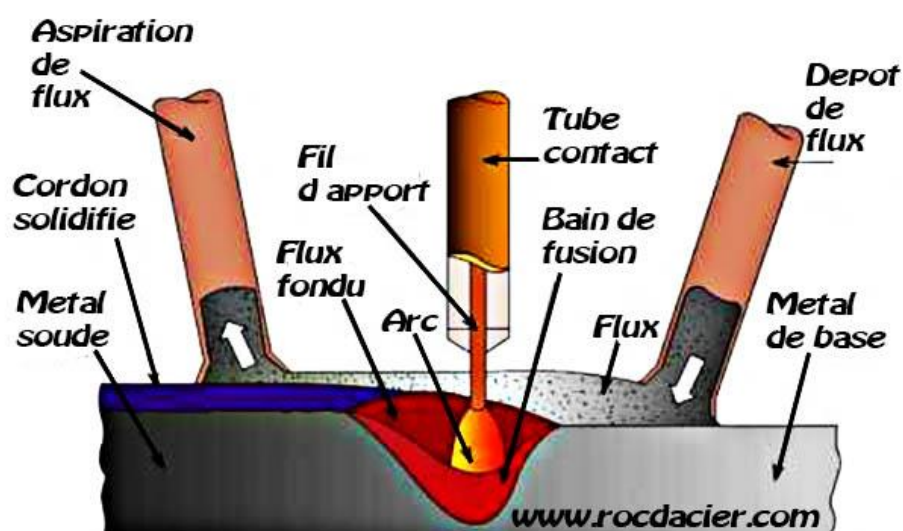


Figure 6 Principe de la soudure sous flux

On distingue deux types de soudage

L'assemblage est la technique de soudure la plus connue. Il s'agit de souder plusieurs éléments métalliques pour les faire tenir ensemble comme par exemple des châssis d'engin de chantier.

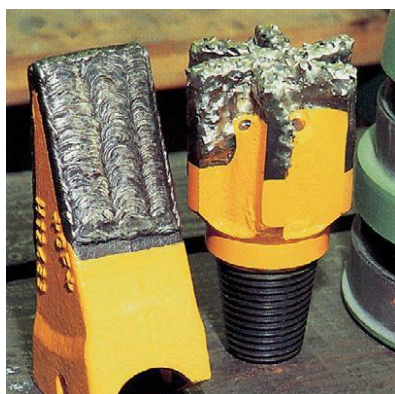


Figure 7 Rechargement d'outils de forage

La seconde technique est le rechargement. Il s'agit de reconstruire une pièce aux dimensions d'origine avec un matériau proche de l'original. Cela se fait par exemple pour des rouleaux de broyeur ou des godets de chantiers.

Une variante est le plaquage (*hardfacing* en anglais). Elle consiste à revêtir une pièce d'un matériau ayant les propriétés requises pour résister à une sollicitation de choc, d'abrasion, de pression, d'usure.

Présentation des produits

Une grande partie de nos clients sont des entreprises de fabrication de sucre de canne. L'extraction du sucre impose le broyage des cannes à travers plusieurs rouleaux en fonte. À force, ceci s'use. Il est donc nécessaire soit de les remplacer, soit de les recharger. La seconde option est la plus économique en temps et en argent. En effet, les délais de fabrication de nouveaux rotors peuvent être très longs. Afin d'accroître la productivité des usines de sucre de canne, une optimisation a été apportée, les rouleaux ne sont plus démontés du process et amenés en atelier pour être rechargés mais ils sont directement rechargés sur la machine durant le broyage des cannes.





Figure 8 Les composants d'une SMK NG

C'est ici qu'intervient notre best-seller, la Sugar Mill Kit New Generation ou SMK NG. Légère, son assemblage s'effectue sans outils grâce à des composants modulaires légers et elle peut être fixée directement sur le process en moins de 30 minutes.

Comme beaucoup de nos machines, exceptées les plus imposantes, la SMK NG dispose d'un charriot qui se déplace sur un rail profilé en axe X (gauche/droite) et Y (haut/bas). Ce dernier permet un guidage précis en translation grâce à des guides ainsi que la transmission d'un coffret compact D3 comprenant l'ensemble des composants électrique de la machine.

Cela permet un transport et une installation facilitée. La programmation est intuitive grâce à des images et hautement répétable grâce à une télécommande tactile même pendant le soudage. Cinq modes de soudage sont possibles d'après les besoins spécifiques du secteur d'application tel que l'arcing (création de boulette, reconstruction de sommet de dents, de face de dents...)

Deux autres types de machines sont dédiés au domaine ferroviaire. La Frog Top Rail Machine est dédiée à la réparation des rails de chemin de fer par soudage à l'arc électrique.

En effet, suite aux passages successifs des trains, la surface des rails s'use jusqu'à atteindre une valeur limite à partir de laquelle la circulation est compromise. Le renouvellement des rails est long, cher et ne s'inscrit pas dans une démarche de développement durable et de continuité de service. Ainsi, Welding Alloys est capable de proposer une draineuse comportant deux axes de soudage motorisés, le système d'avance sur les rails, le générateur de soudure et le dévidoir de fils. Cet engin est alimenté par un groupe électrogène sur chenille de la SNCF. Une seconde machine externe à Welding Alloys vient usiner les cordons de soudures de façon à obtenir une surface lisse compatible avec la circulation des trains. De programmation facile et léger à transporter, cet appareil permet des économies de 80% par rapport au coût de remplacement d'un rail.



Figure 9 Le FTR, automate de rechargement des rails

Une récente déclinaison de cette machine et encore en développement permet de souder entre eux des rails de tramway en se passant de l'aluminothermie, technique complexe et chère. Là encore, deux axes motorisés se déplacent contrôlé par un boîtier D3. De forme particulière, les rails de tramways sont une contrainte particulière car la machine doit parfaitement gérer les variations de forme du rail pour ne pas créer de bulles d'air ou manque de matières dans les angles pouvant être source de concentration de contraintes.





Figure 10 Une H-Frame simple tête

Parmi la gamme de machine dite stationnaire, la dénommée H-Frame est la référence la plus vendue. Elle peut être utilisée pour de nombreuses applications tel que le soudage à plat, hélicoïdal, à plusieurs têtes, rechargement de rouleaux. Là encore, les charriots se déplacent sur des rails profilés permettant des soudures en cordons oscillés, tirés, créneaux, chevrons et spirales. L'ajout d'une table tournante permet alors de souder en cercle comme pour des vannes, un tour permet de souder des rouleaux ou des vis de transport, un marbre permet de souder à plat tandis qu'un tambour rotatif permet d'augmenter la dureté de tôles (hardfacing).

Le Service Technique Client

L'activité du Service Technique Client (STC), service auquel je suis intégré est d'améliorer la satisfaction des clients par des conseils, mises en service et assistance après-vente dans le but d'augmenter la vente de machine.

Pour ce faire, et depuis le 2 novembre 2017, date de mon arrivée dans l'entreprise, le service est géré par un chef de service titulaire d'un BTS maintenance industrielle, qui de par ses précédentes expériences de concepteur et de chargé d'affaire dispose d'une grande connaissance des produits et des clients. Son travail consiste en la supervision des activités de ses subalternes, il programme les déplacements chez nos clients et règle avec eux les détails des interventions.

Le technicien STC sous ses ordres s'appuie sur son BAC+2 dans le domaine de l'électrotechnique et de l'informatique industrielle et s'occupe de la validation des produits avant l'expédition au client mais également apporte son aide lors de la mise au point des équipements et évidemment organise et réalise les activités de mise en service, formation à l'utilisation et maintenance sur le site des clients.

Pour accompagner la montée en puissance du STC, un nouvel automaticien a été recruté cet été puis un apprenti en licence professionnelle « installation d'équipements industriels à l'international » l'automne dernier.





Figure 11 Un Technicien polyvalent au travail

Le technicien itinérant doit être polyvalent et ce de plus en plus avec l'interaction entre mécanique, électrotechnique et informatique. C'est exactement le cas chez Welding Alloys. Il réalise le montage d'équipements d'exploitation ainsi que les réglages et mises au point avant de contrôler le bon fonctionnement et de consigner cela dans le dossier technique. Une fois la machine remise au client, ce dernier peut inclure dans le contrat une formation à l'utilisation ainsi qu'à l'entretien de la machine. Pour ce faire, le technicien du service technique client

doit parfaitement connaître les machines et maîtriser l'anglais pour bien se faire comprendre.

L'autre mission du service technique client est l'assistance aux clients concernant leur machine, pour ce faire, il est nécessaire d'identifier les composants défectueux, de les changer ou réparer que ce soit sur site ou en atelier si le client nous expédie sa machine.

Enfin grâce à sa connaissance de l'attente des clients ainsi que des problèmes rencontrés par ces derniers, le technicien STC est un acteur du développement de nouvelles machines. Pour ce faire il assiste le bureau d'étude et le chargé d'affaire dans la définition des caractéristiques techniques et d'ergonomie.

A Colmar, le travail est réparti de façon hétérogène entre le bureau, les réunions et le travail en atelier sur les machines. De ce fait, il n'y a pas de travail à distance ou astreinte mais une présence obligatoire de 8 heures par jour conformément aux horaires de son contrat de travail.

Les déplacements représentent environ 1 semaine par mois, donnée variable en fonction des impératifs de service. Amené à intervenir dans le monde entier, le salarié bénéficie d'un forfait de déplacement s'ajoutant à sa rémunération. Cela va de 26€ pour la France, 33€ pour l'Europe et 45€ pour le reste du monde. En mission, le temps de travail est généralement de 12h par jour, de ce fait, le salarié peut choisir de récupérer ses heures supplémentaires ou bien de se les faire payer. Ainsi, le salaire mensuel d'un technicien peut être compris entre 1800 et 2800€, le technicien peut évoluer après quelques années lorsque sa connaissance des machines et des clients sera un avantage en tant que chef du service ou chargé d'affaire, ce qui entraînera une évolution de la rémunération, l'encadrement d'une équipe, éventuellement le passage au statut cadre et travail moins technique et plus organisationnel ou commercial.

Toutes ces activités nécessitent de nombreux savoirs dans le domaine des techniques de soudure, il convient de maîtriser les paramètres de soudage tels que les vitesses fils, tension et courants, inclinaison de torches, pénétration et mouillabilité du bain, connaissances des métaux et des alliages fils. Evidemment des connaissances en mécaniques sont nécessaires pour le montage des machines, comprendre les plans et techniques de montage et de maintenance, remplacement de roulements, engrenages, perçage/taraudage, ajustements... Une fois les bâtis montés, il convient d'installer les moteurs, la tendance actuelle est d'utiliser des moteurs à courant continu (brushless) sans balais et avec codeurs couplés à divers réducteurs et renvois d'angle pour le déplacement sur les rails le tout contrôlé par une armée de capteurs.



Cela implique la présence d'énormément de câbles, ainsi le technicien doit savoir parfaitement lire les schémas électriques et posséder les habilitations électriques BR et B2, les CACES ponts et charriots élévateurs étant un avantage non négligeable. Dans le cadre d'une machine de taille moyenne, les plans représentent quand même un dossier conséquent. Réactif, prévoyant et méticuleux, le technicien doit pouvoir câbler si nécessaire, c'est pourquoi sa mallette d'outillage comprend tout ce dont il doit avoir besoin, du cliquet jusqu'à la pince à cosse.

Même si les programmes informatiques sont créés par le bureau d'étude, le technicien doit pouvoir en comprendre le fonctionnement et en collaboration avec les programmeurs il doit pouvoir modifier le code pour s'adapter au fonctionnement sur le site du client.

Vitrine de la société lors de ses déplacements, le comportement du technicien doit être exemplaire. Lors d'intervention de maintenance, il doit rassurer le client, bien embêté de ne pas pouvoir utiliser sa machine. Enfin, de par ses activités à risques : travail sous tension, manutention de charges lourdes, travaux dans des atmosphères dangereuses, le technicien itinérant doit être minutieux et connaître parfaitement les règles de sécurité.

Mes missions

Intervention chez ArcelorMittal Belval – août 2018

« Les palplanches ArcelorMittal sont particulièrement adaptées pour la construction rapide de structures fiables à moindre coût. Elles se caractérisent par leur excellent rapport module de flexion élastique / masse, et leur moment d'inertie. Les palplanches en acier sont utilisées dans le monde entier pour la construction de murs de quais et de brise-lames dans les ports, écluses, et pour le renforcement de berges sur les rivières et les canaux. D'autres applications sont les batardeaux temporaires en terres et en eau, les culées de pont, les murs de soutènement pour les trémies ou les parkings souterrains, les parois de confinement étanche, etc². »



Figure 12 Palplanche stabilisant une digue artificielle

ArcelorMittal Belval est le plus grand laminoir de palplanches en acier laminé à chaud au monde depuis plus d'un siècle. Les palplanches sont fabriquées à partir d'acier 100% recyclé. L'acier y est fondu dans un four électrique à plus de 1500° C puis coulé continuellement en un produit semi-fini de 45 centimètres de haut pour 70 mètres de long.

² Source : <http://www.planete-tp.com/palplanches-et-pontons-a348.html>



Pour obtenir la forme finale en Z, secret de la résistance des palplanches, le produit semi-fini est redressé dans 4 cages de laminage pour obtenir une épaisseur jusqu'à 8 millimètres.

Soumis à des contraintes de température, de pression et choc dantesques, les rouleaux des cages de laminage se déforment malgré leur lubrification au bout de 1500 tonnes de production.



Figure 13 Nouvelle redresseuse à galet - Train n°2

Arcelor Belval est le seul site occidental qui produit encore des palplanches et est soumis à une concurrence féroce d'industriels chinois qui n'arrivent pas encore à produire des palplanches d'aussi grandes dimensions. Partie intégrant du secret industriel, les rouleaux de laminage sont réparés sur place et c'est là qu'intervient Welding Alloys.



Figure 14 Cylindre formeur

De formes complexes et pesant jusqu'à 50 tonnes, ces rouleaux coûtent très chers à fabriquer et nécessitent un alliage compliqué. Spécialisé dans les solutions de lutte contre l'usure, la société Welding Alloys leur propose une gamme de fils de soudure créant une couche de surface très dure et résistante ainsi que la machine de soudage.

Cette machine de 320 000€ est conçue pour automatiser le rechargement de cylindres. La machine consiste en un banc de soudage. Elle sera équipée de 2 têtes de soudage capables de souder sous flux et sous gaz. Les têtes de soudage doivent être capables d'atteindre les deux stations de travail positionnées à 180° l'une de l'autre en se déplaçant le long d'une poutre. Remplaçant un équipement obsolète, la machine doit augmenter la productivité de l'atelier de réparation et améliorer la sécurité des personnels. Autant dire que le client est très exigeant.

Installée en 2012, la *Twin Station – Twin Head* nécessite d'être entretenue. Le marché de sa maintenance est très intéressant pour Welding Alloys France et l'objet de négociation depuis des mois. L'intervention d'août 2018 à laquelle je participe est donc la première et servira de vitrine de nos services en vue d'un contrat de maintenance régulier.



Organisation de l'intervention.

Conformément à l'offre commerciale du responsable technique clientèle et du planning de congés annuel et de maintenance des équipements de production du site de Belval, l'intervention est planifiée du Lundi 6 août au vendredi 10 août 2018.

L'intervention nous a été présentée le 18 juillet, la suite de ce rapport présente la démarche effectuée chronologiquement.

Si les techniciens envoyés en déplacements bénéficient parfois de l'aide d'une secrétaire pour l'obtention de visa ou de transport à l'étranger, j'ai organisé les transports et nuitées.

Esch-sur-Azlette est une ville Luxembourgeoise faisant frontière avec le département de la Moselle. Elle est située à 270 km de nos ateliers de Colmar, ce qui représente 3h de trajet en voiture en passant par l'autoroute de l'Est. Welding Alloys dispose de plusieurs véhicules à la disposition de ses collaborateurs pour les déplacements. La réservation s'effectue par demande au responsable informatique qui gère le parc de véhicule. Il n'apparaît qu'aucun de ces véhicules n'est disponible pour la période demandée. Ainsi j'ai réservé un véhicule chez notre partenaire habituel Rentacar Colmar. Pour ce faire, il convient de remplir le formulaire de réservation de véhicule et de le transmettre à l'agence Rentacar. La catégorie de véhicule à louer autorisée par l'employeur est C, ce qui correspond à des Méganes ou Golf. Nous n'emmenons que quelques petites pièces détachées et de l'outillage à main, ce qui rentre dans le coffre du véhicule.

Nous passons 4 nuits sur places, pour ce faire j'ai réservé à l'hôtel Ibis d'Esch-Belval. Cet hôtel est bien situé dans un quartier d'anciennes usines sidérurgiques rénovées et à proximité de restaurants et du site Arcelor. Un passage sur le site Tripadvisor m'a permis de consulter les avis de clients sur l'hôtel afin d'avoir un séjour convenable. Ensuite, j'ai pris contact avec l'hôtel par mail pour obtenir un devis pour deux chambres séparées, 4 nuitées et 8 petits déjeuners. Une fois le devis obtenu, je l'ai présenté à mon responsable qui l'a validé. Afin de valider la réservation, j'ai répondu au mail de la réception en y ajoutant les numéros de carte de crédit business de l'entreprise.

Tous les frais de restaurations, goûters, parking, péages sont pris en charges. Plusieurs solutions s'offrent au technicien devant se déplacer. Le responsable STC effectuant beaucoup de déplacement bénéficie d'une carte de crédit business approvisionnée par le compte de la société. Il n'a ainsi qu'à transmettre les tickets de caisses et factures au service comptabilité pour validation. Dans notre cas, il est préférable qu'une seule personne gère les dépenses pour des questions d'organisation. Il est possible de tout payer personnellement et d'être remboursé au retour ou d'obtenir un avoir, 1200 € dans notre cas, de conserver les tickets de caisses et de rembourser la différence à l'employeur. C'est cette solution qui a été choisie par mon collègue car étant en vacances puis en fin d'alternance, je ne retourne plus à l'entreprise.

De par ses process de fabrication, l'industrie sidérurgique présente de nombreux risques pour les travailleurs. De lourdes charges sont soulevées, des camions transportent du métal brûlant et sont prioritaires, le bruit et les poussières sont omniprésents. De fait, chaque entreprise extérieure doit établir un plan de prévention. Welding Alloys France étant amené à intervenir régulièrement sur la soudeuse, le plan de prévention est établi annuellement, ce qui me dispense d'en faire rédiger un pour mon intervention. Cependant, comme j'accède pour la première fois au site de Belval tout comme mon collègue, je dois réaliser une formation sécurité interne APSLUX. Celle-ci nécessite



d'être réservé en avance. Ainsi j'ai estimé notre arrivée avec une marge de sécurité à 10h sur le site de Belval.

Il m'a également été demandé de fournir des attestations de travail signées par la directrice des ressources humaines indiquant que nous travaillons effectivement pour WAF.

Au cours de cette année, j'ai travaillé avec le responsable du service STC sur une « pochette intervention ». Pour chaque déplacement, celle-ci rassemble les informations essentielles tels que la présentation de la machine, offre de prix, plans mécanique, schémas de câblage, liste de pièces détachés, offre commerciale de l'intervention mais aussi hôtels et restaurants à proximités.

Après avoir étudiés chacun de ces documents, je me suis servi du contrat de service afin de connaître les actions à effectuer sur site et donc les pièces détachées et outils à emmener.

Prenons par exemple le point graissage des masses tournantes sur les vireurs.

Si la torche de soudage est raccordée au « plus » du générateur, la pièce à souder est raccordée à la masse. Dans le cas d'une pièce en rotation, la difficulté est de garantir la continuité de la masse et donc la qualité de la soudure. Cela est obtenu au moyen de masses tournantes. Doté d'un roulement, ces pièces nécessitent d'être graissés avec une graisse spéciale au cuivre. Afin d'emmener la bonne graisse, j'ai consulté la documentation de la machine qui indique qu'uniquement de la graisse P34 cuivrée et résistante aux hautes températures doit être utilisée. Il est recommandé d'utiliser une cartouche par masse tournant, ce qui nécessite donc d'emmener 8 petites cartouches de graisse P34. Afin de connaître l'état du stock au sein de notre atelier de Colmar, j'ai consulté notre ERP qui m'indique qu'il en reste 34 en stock, ce qui est suffisant.

Une grosse partie de l'intervention est dédiée à la maintenance des glissières. Comme beaucoup de machines-outils nécessitant un guidage en translation très précis, notre Twin Head est équipé de rails guide rectifié en forme de queue d'aronde ainsi que de patin à billes Bosch. Dans un environnement industriel poussiéreux et sans maintenance préventive effectuée, ces guidages doivent être entretenus et les patins changés. Pour ce faire, je me suis renseigné sur la désignation



et référence interne des patins au moyens des plans mécaniques de la machine. Ces Patin de Guidage à Billes Bosch FLS 35 portent la désignation interne 115BB0026. Un rapide coup d'œil sur l'état de notre stock m'informe qu'il n'y a plus que 4 de ces patins en stock, j'en ai informé mon responsable ainsi que l'acheteur afin de lancer une commande rapide. La société Bosch Rexroth nous a d'abord indiqué 26 semaines de délai ce qui a déclenché quelques sueurs froides. Après quelques mails, ces pièces nous seront livrées avant le départ en intervention.

Figure 15 Guidage linéaire à bille

L'offre commerciale comprend également un graissage des paliers de vireurs ainsi qu'un contrôle des niveaux d'huiles des réducteurs. Soumis à des conditions de températures et de pression particulières, les huiles doivent répondre à des caractéristiques précises. Pour ce faire, j'ai consulté la documentation de la machine afin d'identifier les types d'huiles à commander ainsi



qu'une estimation de la quantité requise. Certains de ces produits n'étant pas référencés et stockés chez WAF, j'ai transmis mes besoins à notre acheteur afin qu'il commande les huiles et graisses. Bien que ma commande de lubrifiant a été lancée dès que validation de la prestation de maintenance, les délais de livraison sont longs et accentués par les vacances d'été. Ainsi, j'ai dû étudier les fiches techniques et trouver des équivalences pouvant nous être livrées par nos fournisseurs.

J'ai également créé un listing de tout ce qu'il est nécessaire d'emmener pour la qualité de notre travail tel que deux clés dynamométriques 1/4" et 1/2", une puissante visseuse pour le vissage/dévisage des nombreuses vis de maintien des queues d'aronde afin de gagner du temps et du confort de travail. Pour établir cela je me base sur mes connaissances en mécanique. Par exemple de nombreuses vis sont des M8*35 CHC en classe de qualité 8.8. Cela nécessite une douille type allen taille 8, nous la possédons pour le cliquet 1/4". Cela nécessite soit d'acheter une barre en T ou de forcer sur le petit cliquet ce qui n'est pas agréable, ainsi j'ai préconisé de nous munir de douille type allen en taille 8 pour cliquet 1/2". Nous gagnerons ainsi en efficacité. Malheureusement, il est rare que tout se passe sans accroc.

Un technicien préparant son déplacement doit donc être très curieux, penser régulièrement à tout ce qu'il doit et à déjà préparé et être réactif pour remédier aux problèmes.

Une fois les graisses identifiées, j'ai remarqué que notre pompe à graisse était défectueuse, j'ai ainsi lancé une commande d'une nouvelle pompe.

Arcelor étant très engagé sur la sécurité tout comme Welding Alloys, il convient d'emmener tous les équipements de protection individuelle requis sous peine de se voir refuser l'accès au site. Il est ainsi nécessaire d'emmener nos habits de travail avec manches longues, chaussures de sécurité, casque, lunette de protection, protection auditive, gants... Porteur de lunettes de vue, j'ai choisi pour gagner en confort et en sécurité de me munir de sur-lunette de protection qui à la manière d'un masque de plongée englobe parfaitement mes lunettes de vue et empêche toute intrusion de projectiles.



Figure 16 Vireur mobile sur lequel repose le cylindre

A cette offre de maintenance, une prestation d'ajout de capteur a été vendue pour une durée de deux jours. Lors du rechargement, les rouleaux sont posés sur de gros galets qui supportent les 50 tonnes des rouleaux tandis qu'à leur extrémité une croix assure la transmission du mouvement à travers une poupée fixe. Récemment, lors d'une opération de rechargement, la poupée mobile s'est défixée et lentement translaité vers le côté opposé. Cela a entraîné la chute d'un rouleau et des dégâts sur l'installation.

Pour éviter cela, il a été proposé à Arcelor l'installation mécanique et électrique d'un capteur entre les deux galets guidant en rotation le rouleau. Pour ce faire, j'ai eu à identifier le capteur nécessaire, il s'agit d'un capteur fin de course avec une tige à son extrémité. Ce dernier doit respecter plusieurs contraintes, de taille afin de s'intercaler entre les rouleaux, de pouvoir fonctionner sous une tension de 24V, d'être résistant à



la chaleur et aux huiles. Le capteur Panasonic série AZ8 a été commandé chez Radiospares. Ensuite, un système de montage du capteur sur la machine a été conçu et je me suis proposé de le réaliser. Ce support est constitué de tubes, cornières, fer plat. Je me suis ainsi servi des connaissances acquises en cours de modification de pièces à la faculté. J'ai ainsi été amené à débiter les pièces suivant les dimensions du plan, mais aussi à tracer et percer les trous. Plusieurs diamètres de rouleaux étant rechargé par Arcelor, notre capteur doit pouvoir être adapté en hauteur. Pour cela, j'ai réalisé des trous oblongs à la fraiseuse en déterminant les conditions de coupe. Tous les angles et copeaux ont été ébavurés et arrondis à la ponceuse à bande. Ensuite, j'ai soudé les éléments ensembles puis j'ai correctement dégraissé, apprêter et peint les pièces.

Le déplacement

L'ensemble des pièces, matériels et vêtements à emmener a été préparé la semaine précédant le départ. Le départ a eu lieu de Lundi 6 août à 5h30 au départ de Colmar. Conformément aux prévisions, nous avons suivi la formation APS LUX à 10h. Comme il s'agit de notre première intervention chez Arcelor, il est nécessaire de suivre 40 minutes d'informations aux règles de sécurité. Cela s'achève par un questionnaire à choix multiples dont la validation conditionne l'accès au site. Dangereux, le travail chez Arcelor est très codifié. En tant que société intervenante, il est nécessaire de se présenter au poste de garde en y laissant une pièce d'identité en échange d'un badge permettant de franchir les barrières. L'opération inverse s'effectue le soir.

Utilisant de l'électricité et du gaz combustible, la machine présente de nombreux risques. Ainsi il a été nécessaire de consigner l'intégralité de la machine. Cela s'effectue de concert avec les équipes ArcelorMittal. Les clés des cadenas de consignations sont déposés dans une boîte sur laquelle chaque intervenant interne ou externe appose son cadenas, de sorte qu'aucun redémarrage de la machine n'est possible si quelqu'un est dessus et n'a pas enlevé son cadenas personnel. La machine étant haute, un échafaudage a été installé, cela nous a facilité énormément la tâche. Un technicien itinérant doit donc être capable de vérifier l'installation correcte de cet équipement afin de pouvoir évoluer en sécurité.

Les autorisations de travail, feuilles de consignation ainsi que les 80 pages du plan de prévention et sécurité doit pouvoir être consultable à tout instant en cas d'audit. C'est important.

Certains risques pouvant être ignorés par les intervenants, il nous a fallu remplir chaque matin une fiche rappelant l'ensemble des risques auxquels nous pouvons faire face tels que les heurts, chûtes, brûlures, électrisation, coactivité...

Il est rare qu'une intervention se déroule sans imprévu. Il avait été commandé 16 cartouches de graisse haute température pour la lubrification des roulements des vireurs dès la signature de l'offre de maintenance. La livraison initiale devait avoir lieu la semaine avant le départ chez ArcelorMittal. Or, rien n'a été livré, dès le Lundi, nous avons pris contact avec Wurth Thionville à 30 km du site d'ArcelorMittal afin d'être livré rapidement. Les cartouches devaient être livrées le mercredi, or seulement 7 cartouches sont arrivées et les 9 autres devaient l'être le lendemain. Il m'a donc fallu gérer ce gros contretemps, adapter le planning de travail, décaler les essais, rappeler régulièrement Wurth. Ainsi le technicien ne doit pas être uniquement concentré sur ses tâches actuelles mais anticiper ce qu'il peut arriver.

Il m'a donc fallu faire un choix, deux solutions se sont offertes à moi. Demander à notre client s'il dispose de cartouche de graisse haute température ou chercher les 7 cartouches à Thionville et s'approvisionner le reste ailleurs.



Cette intervention étant la vitrine de notre entreprise en vue de la signature d'un contrat régulier de maintenance, je n'ai pas souhaité que la société apparaisse comme des plaisantins intervenant sans matériel, quitte à devoir faire des heures en plus.

Ainsi, j'ai récupéré le stock disponible chez Wurth à 30 minutes de voiture, puis je me suis renseigné sur la disponibilité du lubrifiant chez les magasins de bricolage aux environs qui ne proposent pas ce genre de produit très technique. Après avoir visité deux magasins de pièce autos, j'ai été orienté chez un vendeur automobile, industriel et d'outillage. Ce dernier m'a confirmé la disponibilité des lubrifiants à 10 km. En conclusion, il a fallu peser le pour et le contre des décisions à prendre et surtout être obstiné et motivé. Le client ne s'est même pas aperçu de ces contretemps et l'ensemble des graissages a pu être effectué en restant plus tard le soir.

Ensuite, les opérations s'effectuent d'après l'offre commerciale éditée par le responsable STC et validé par le client. Avec une durée donnée à titre informative, cela nous permet de mesurer l'avancement de la mission.

Une des autres opérations importantes de l'intervention a été le changement des guidages linéaire à recirculation de billes de l'axe X (horizontal). Installé dans un vieux hangar avec une façade en partie ouverte sur l'extérieur afin de permettre le passage du pont roulant et de ses imposants cylindres, la saleté est omniprésente. Usinés avec précision, le système de guidage linéaire est très sensible à la saleté, qui dégrade les chemins de billes. Il nous a fallu réfléchir à la façon correcte d'élinguer une partie de la machine afin de tout stabiliser. Un technicien itinérant doit être réfléchi pour bien accomplir ses missions. J'ai donc dû travailler de concert avec le pontier ainsi qu'avec mon collègue intérimaire.

Les points positifs

J'ai apprécié de pouvoir préparer en autonomie mon intervention de la réservation de la voiture jusqu'aux commandes de pièces détachées. J'apprécie aussi la confiance que m'a porté mon responsable à ce sujet. S'éloigner de son quotidien est toujours intéressant et passer du travail sur des machines portables à 20k€ dans son atelier à une machine à plus de 500k€



Figure 17 Un technicien IEII à Belval

dans un environnement étranger est évidemment intéressant et stimulant. Même si le Luxembourg n'est pas très éloigné de l'Alsace ni très différent, j'ai apprécié de découvrir une nouvelle ville mettant en valeur son riche passé sidérurgique en intégrant plantes et bassins, restaurants et centre commercial dans d'anciens bâtiments tout droit sorti du roman *Germinal*. Même si nous avons travaillé plus de 50 heures en 5 jours, Belval offre beaucoup de distractions. Les délices de la cuisine coréenne, les superbes ribs, Nachos, pâtes et les impressionnants cocktails auront été d'une grande aide pour retrouver des forces.

Les difficultés rencontrées

Mon binôme ayant été recruté en la qualité de technicien de maintenance expérimenté, son analyse devait aider à la préparation et à la gestion de certaines subtilités ainsi qu'aux relations avec le client. En réalité j'ai eu à tout préparer seul, même si cela s'est révélé intéressant puisque j'ai pu tout gérer selon mes idées, dopé par le fait que le moindre oubli aurait pu se payer cash.



Travailler en binôme n'est pas chose aisée. En effet, travaillant bien plus efficacement et mieux que mon binôme, j'ai dû trouver les moyens de le motiver et le guider sans le vexer. Ainsi, la chose la plus difficile au cours de cette semaine a bien été de garder son calme, sans quoi le reste de la mission aurait bien été compromise. Mais cela a été très formateur pour la suite de ma carrière et nous avons pu mener nos opérations de maintenance à terme.

Enfin, l'installation de deux capteurs en fin de semaine a été rapidement. En effet, il semble qu'il y ait une incompréhension entre l'opérateur soudeur ainsi que son chef d'atelier et le responsable STC. L'intégration du capteur tel qu'elle me l'a été présentée avant mon départ ne correspondait pas à la réalité de la machine et nos capteurs auraient été arrachés par les lourdes élingues du pont roulant dès la première soudure.

A cet instant-là, mon responsable n'étant pas joignable, il m'a fallu gérer ce problème sans passer pour des bricoleurs amateurs auprès du client ni dénigrer les autres mais trouver des solutions. Ainsi, il a été décidé conjointement de ne pas poursuivre les travaux de capteurs et de réfléchir à une solution viable qui sera exploitée de retour à Colmar.

La vente de pièces détachées

En plus de la vente de machine, La Business Unit Machine vend également les pièces d'usures et de rechange pour ses produits. Une grande partie de ces pièces se trouvent en stock sur le site de Colmar. Le responsable des pièces détachées, ancien technicien itinérant reçoit les commandes de pièces et les traite tandis que la magasinière s'occupe de préparer pièces et cartons. Enfin le service export situé à Holtzwihr s'occupe des formalités douanières et transmet le tout au transporteur. Il arrive également le responsable du STC vende des pièces détachées.

Le responsable des pièces détachées a été absent lors du premier semestre 2018. Les commandes ont donc se sont accumulées et il a été nécessaire de les traiter. Les pièces détachées constituent une part non négligeable du chiffre d'affaire du département machine. Ainsi, le directeur du site de Colmar m'a proposé de m'occuper de cette tâche, ce que j'ai accepté avec intérêt d'autant que ces missions rentrent dans le cadre de ma formation IEII.

Toutes les demandes de pièces détachées s'effectuant par mail, j'ai obtenu une redirection de l'adresse générique machines@welding-alloys.com qui sert de support client. Au bout de plusieurs commandes, certains clients me connaissaient et m'écrivaient directement par le biais de mon adresse professionnelle. Les clients sont divisés en trois catégories : les filiales Welding Alloys dites T1, les distributeurs qui revendent nos pièces dites T2 ainsi que les clients externes qui utilisent nos machines dites T3.

Une commande s'effectue toujours par l'édition d'un devis. Ainsi le client envoie d'abord sa demande.

Lorsqu'il s'agit de demande régulière, le client connaît et utilise nos références internes (format 139JJ0040). Cela facilite le traitement et les saisies dans notre progiciel de gestion intégré (PGI) JDE Orcale. D'autres clients connaissent uniquement la dénomination officielle, par exemple « Contact Tip 7/16" 2.8mm ». Cette dénomination est également facilement comprise par JDE. D'autres clients connaissent le nom d'usage, par exemple « tubes contact en 2.8mm ». Cela nécessite d'effectuer une opération « recherche magasin » sur le PGI afin de croiser les dénominations usuelles avec les noms officiels. A force, certaines références fréquemment commandées sont connues par cœur.



Figure 18 Un tube contact



Enfin, dans les cas les plus difficiles, certains clients envoient une photo globale de leur machine avec une flèche désignant la pièce à commander. Cela nécessite parfois de longues recherches dans nos dossiers, plans voire archives. Ces phases d'enquêtes se sont révélées très intéressantes et ont nécessité d'avoir de bonnes connaissances techniques et relationnelles.

Une fois les pièces identifiées, il convient de vérifier leur présence en stock. Ici la tenue d'une gestion de stock rigoureuse sous l'ERP prend tout son sens puisqu'il est possible de connaître le nombre de pièce en stock, lesquelles sont réservées pour des ordres de fabrication et quand nous serons à nouveau livrés. Cela permet de donner un délai de départ pour la commande.

Ensuite, une « sales quotation » informatique est créée, on y ajoute la date prévue de départ de nos ateliers, le stock dans lequel cela sera puisé, la référence client, cela ajoute automatiquement les adresses de livraisons et facturations ainsi que les Incoterms 2010.

Les tarifs ne sont pas automatiquement ajoutés, pour ce faire, nous nous basons sur un fichier reprenant les prix de chaque référence en fonction des clients T1, T2 et T3. Les prix varient en fonction des marges appliqués pour chaque catégorie de clients. Lorsque les prix ne sont pas dans ce dossier, j'ai accès à un onglet répertoriant tous nos achats avec les prix, il ne reste plus qu'à les marger.

Une fois l'offre de prix éditée, elle est envoyée par mail au client et archivée. Si le client l'accepte, l'offre de prix est transformée en Acknowledgement (AR) puis transmise au magasin pour emballage et expédition.

Cette mission s'est révélée très enrichissante personnellement ainsi que pour mes missions. Tout d'abord, les demandes de pièces détachées arrivent continuellement et il faut parfois attendre quelques jours les confirmations. Cela nécessite d'être organisé avec sa gestion de boîte mail afin de ne rien supprimer, de traiter toutes les demandes sans en oublier. Puissant, Le progiciel JDE n'est pas très intuitif, cela nécessite d'être réfléchi.

Une fois, la longue période en entreprise de début d'année achevée, j'ai dû retourner à l'école. Pour me remplacer durant cette période, j'ai eu à former deux intérimaires au fonctionnement de l'entreprise ainsi qu'à la gestion de commande de pièces détachées. Cela a nécessité une bonne compréhension du processus global de pièces détachées ainsi que du fonctionnement compliqué de notre progiciel de gestion intégré. J'ai apprécié de former ces deux personnes, cela s'est déroulé avant nos cours universitaires sur les techniques de formation. Néanmoins, j'ai parfaitement réussi à choisir les informations essentielles et à les transmettre, il a parfois fallu faire preuve de patience.



La validation des machines neuves

Tout au long de cette année, j'ai été amené à valider des machines avant leur expédition aux clients. Dès mon arrivée au mois de novembre, cela m'a permis d'être au contact des machines et d'en découvrir les principales fonctionnalités. Au fur et à mesure des essais, nous avons mis en place avec mon tuteur une démarche contrôle des machines. Cela se présente sous la forme d'une pochette comprenant les informations du client, offre de prix, fiche de contrôle qualité.

La fiche de contrôle qualité liste l'ensemble des composants de la machine afin de vérifier leur présence et état notamment générateur, télécommande, capteurs, radiateur d'eau...



Figure 19 Validation de 10 machines SMK NG

Ensuite, les vitesses des axes et dévidoirs sont contrôlées, tout comme les positionnements, le comptage des distances, les décalages, calibration des générateurs, corrélation avec les plans et manuels d'utilisateur. Pour cela, il a fallu être très curieux, je prends pour exemple un délai sur le module arrêt d'urgence ou encore certaine vis en inox A2 sur une machine tandis que d'autre était en acier brut classe 12.9. Cela m'a intrigué car cela ne correspond pas à l'environnement tropical humide auquel doit faire face nos machines SMK NG.

Si tous ces points sont satisfaisants, la fiche est signée "conforme" et "bon pour le départ". Dans le cas contraire, une fiche de correction à apporter est rempli par le technicien STC en détaillant le problème, la solution souhaitée et le service responsable de la correction. Il a aussi fallu faire preuve de patience et diplomatie avec certains services pour faire accepter ce nouveau mode de fonctionnement. Chaque chef de service doit apposer sa signature afin de garantir l'action. Ensuite un document de libération vérifie la correction des points de défauts. Ensuite ces documents sont archivés sur nos serveurs d'après les récentes démarches qualité mises en place.

Les apports de cette alternance

Cette année s'est révélé très intéressante.

J'ai apprécié la formation académique de par son ouverture d'esprit. J'ai pu y rencontrer des personnes impliquées pour la formation de techniciens itinérants, j'ai pu y découvrir les bases du commerce international et immédiatement les appliquer dans le cadre de la vente de pièces détachées. J'ai pu approfondir mes connaissances en électrotechnique à travers des cours très intéressants et les utiliser au quotidien en particulier au travers de nos boîtiers de contrôle D3 des machines portables regroupant alimentation, disjoncteur, transformateur, automate, module d'arrêt d'urgence...

Pour la partie entreprise, j'ai eu l'occasion au cours de cette année d'acquérir de l'expérience et des connaissances diverses sur le fonctionnement d'une entreprise, sur les stratégies et les processus. J'ai aussi pu observer des contractions et les tensions que cela peut induire, cela a été l'exemple pratique des choses à faire ou à ne pas faire pour pouvoir avancer.



Sur un plan plus organisationnel, j'ai appris à m'organiser pour arriver à gérer plusieurs dossiers en même temps et à ne pas oublier certains détails.

Après la formation de technicien itinérant

Même si je ne souhaite pas continuer ma carrière en tant que technicien itinérant, je vais pouvoir mettre en œuvre les connaissances et expériences acquises dans le cadre d'un Master Génie Industriel – option production industrielle à la même faculté de Physique et Ingénierie de Strasbourg. Ayant pris goût à l'alternance, j'ai choisi d'intégrer la société Faurecia de Marckolsheim. Au sein du service industrialisation, j'aurais comme missions de choisir les nouvelles machines de production et de les faire installer. En somme, je ne serai donc pas éloigné de la Licence professionnelle IEII et ses enseignements.

Sources :

Les chiffres de présentation de l'entreprise sont issus des diaporamas promotionnels à destination de nos clients.

Les informations sur le soudage sont issues de mes connaissances complétées par le site internetwww.rodacier.fr.

Les informations sur les machines de Welding alloys sont issues des plaquettes de présentation des machines.



Figure 1 : Roll Cladder, photo issue de la bibliothèque d'image Welding Alloys France.

Figure 2 : Machine Weding Alloys à l'œuvre, photo issue de la page Instagram de Welding Alloys.

Figure 3 Le site d'Holtzwihr, photo issue du site internet Welding Alloys France.

Figure 4 Ligne de production fil, photo issue du site internet Welding Alloys

Figure 5 Principe de la soudure, schéma issue du site internet www.sinoconept.fr

Figure 6 Principe de la soudure sous flux, schéma issue du site internet www.rodacier.com

Figure 7 Rechargement d'outils de forage, photo issue du site internet <http://www.fsh-welding.ca>

Figure 8 Les composants d'une SMK NG, photo issue de la bibliothèque d'image Welding Alloys France

Figure 9 Le FTR, automate de rechargement des rails, photo issue de la bibliothèque d'image Welding Alloys France

Figure 10 Une H-Frame simple tête, photo issue de la bibliothèque d'image Welding Alloys France

Figure 11 Un Technicien polyvalent au travail, photo issue de la page Instagram de Welding Alloys

Figure 12 Palplanche stabilisant une digue artificielle, photo issue du site internet <http://hmf.enseeiht.fr/>

Figure 13 Nouvelle redresseuse à galet - Train n°2 , photo issue du site internet www.paperjam.lu

Figure 14 Cylindre formeur, photo issue du journal Lequotidien.lu

Figure 15 Guidage linéaire à bille, photo issue du site internet <https://www.boschrexroth.com>

Figure 16 Vireur mobile sur lequel repose le cylindre, photo issue de la bibliothèque d'image Welding Alloys France

Figure 17 Un technicien IEII à Belval, photo personnelle

Figure 20 Un tube contact, photo issue la bibliothèque d'image Welding Alloys France

Figure 21 Validation de 10 machines SMK NG, photo personnelle.



UNIVERSITE DE STRASBOURG
UFR PHYSIQUE ET INGENIERIE
LICENCE
Rapport de stage

Auteur : Arnaud REINHART

Titre : La gestion d'une intervention à l'étranger

Promotion : 2017/2018

Structure d'accueil: Welding Alloys France, Colmar

Département / Pays : Haut-Rhin, France

Code APE/NAF : 3320B, Installation de machines et équipements mécaniques

Résumé : Une intervention de maintenance chez un client à l'étranger nécessite d'être préparé. Ce rapport détaille la procédure mise en œuvre pour préparer le déplacement ainsi que d'en réaliser la prestation.

Mots clés : technicien itinérant, maintenance, robot de soudure, gestion, organisation, Installation d'équipements industriels à l'international, étranger,

