

Projet du candidat

Description du parcours professionnelle

Dès juin 2018, j'ai été embauché par RAR Resin SARL comme Shift Leader de production ce qui est équivalent à un superviseur de production. Cette entreprise produit des résines alkydes qui sont la base des peintures à huile. J'ai commencé d'abord par une période d'essai non payable pour 3 mois. Cette période consistait à bien observer ce que les autres responsables étaient en train de faire et de bien comprendre les systèmes et les réacteurs installés et ceux en opération. La première tâche était de voir ce que les ouvriers font, de vérifier les matières premières qu'ils préparent et de bien vérifier les quantités chargées dans les réacteurs. Après ces 3 mois, j'ai été embauché définitivement comme salarié de cette entreprise dans le département production. Ce poste avait un horaire mobile entre les semaines, avec des horaires de nuit et de matin puisque l'usine fonctionne 24 heures par jour. Les tâches étaient les suivantes :

- Vérifier les matières premières (qualité et quantité) pour les charger dans les réacteurs.
- Bien gérer le temps pour commencer les productions le plus tôt possible.
- Organiser les tâches des ouvriers.
- Superviser les différentes étapes d'une production.
- Assurer la bonne qualité des matières finies.
- Résoudre les problèmes qu'on peut affronter durant la production.
- Coordonner les interactions avec le département de maintenance et celui de contrôle qualité.

Donc au quotidien, on commence par préparer ce dont on a besoin pour une production en mode discontinu. Il est aussi nécessaire d'organiser les tâches des ouvriers pour commencer le plus vite possible et de superviser leur travail en continu.

Une autre partie de mon travail est basée sur la résolution des différents problèmes que l'on rencontre et y faire face le plus rapidement possible pour ne pas interrompre la chaîne de production.

Ces problèmes sont de nature mécanique le plus souvent comme :

- L'obstruction du condenseur par des poudres fines de matières premières non dissoutes.
- L'échangeur de chaleur qui refroidit l'huile circulant autour du réacteur peut avoir une fuite d'eau dans l'huile comme un tuyau peut être percé à cause de la haute pression d'eau.
- Le tour de refroidissement « *cooling tower* » peut avoir un problème dans la pompe.
- Le réacteur peut avoir un problème d'agitation.
- Le compresseur d'air peut chauffer et donc s'arrêter de fonctionner ce qui inhibe le fonctionnement des vannes pneumatiques.
- Le réchauffeur peut mal fonctionner.

Ce sont des problèmes auxquels j'ai déjà été confronté durant mon travail. Beaucoup d'autres problèmes de nature mécanique ou bien chimique durant la réaction peuvent également avoir lieu :

- On peut avoir une augmentation rapide de la viscosité du produit durant la réaction.
- On peut également confronter un ralentissement ou même l'arrêt de la réaction en cours.

Durant cette expérience, j'ai acquis des compétences scientifiques technique diversifiées avec une grande capacité d'adaptation aux changements. Également, j'ai développé mon esprit critique avec un fort désir d'organisation et d'efficacité. Ceci m'a donné une passion exclusive pour l'amélioration continue des processus adaptés dans l'entreprise. En plus, et durant les confinements de la pandémie du Covid, j'ai acquis des certificats en ligne dans le domaine du Lean dans la fabrication et le 6 Sigma. En plus, et durant mon travail, j'ai bien observé le fonctionnement des autres départements en connexion avec mon travail comme celui du contrôle qualité, celui de la maintenance, celui de la recherche et du développement...

En octobre 2020, j'ai quitté mon travail pour rechercher un autre poste avec un potentiel de revenu plus élevé, tout en restant dans le même domaine de production.

J'ai également travaillé hors de ce domaine en tant qu'enseignant des matières scientifiques (surtout la chimie) pour différents niveaux (dont classes supérieures) pendant plus d'un an et demi (entre 2016 et 2018). Bien que cette expérience soit réussie, j'ai décidé de me consacrer au domaine d'ingénierie de procédés.

Projet, motivation et perspectives

Au Liban, il existe dans beaucoup d'entreprises, et surtout les usines, une culture que les ingénieurs chimistes ou procédés sont utilisés seulement en tant que consultant. Mais, avec le temps, l'importance d'avoir ces types d'ingénieurs comme salariés fixes est de plus en plus évidente pour améliorer les procédés et superviser le travail. Cette spécialité est nouvelle au Liban et prend son importance d'un point de vue professionnelle. De plus, il reste beaucoup à faire dans ce domaine à cause de son grand impact sur les résultats de production d'où son importance économique. Donc le besoin d'ingénieurs industriels devrait être en forte croissance dans l'avenir.

J'ai bien aimé les fonctions de production notamment dans les usines de produits chimiques, d'où mon choix d'accéder à un cursus d'ingénieur procédés. Ces fonctions demandent une grande responsabilité en veillant aux aspects économiques et innovation.

Un autre domaine pour lequel j'aimerais m'orienter est celui de la recherche et du développement. J'apprécierais d'utiliser mon expérience pour améliorer les produits, le temps de production et la qualité du travail dans différentes étapes. Après cette expérience dans la recherche et développement je peux travailler comme consultant dans différentes entreprises qui sont en besoin de développement. En tant qu'ingénieur procédés, je peux également, et avec l'expérience nécessaire, évoluer en tant que chef de projet industriel ou responsable de fabrication.

Pour le moment, je suis ouvert à d'autres opportunités si elles se présentent. Le travail à l'international reste encore une option pour agrandir mes opportunités.

Durant mon travail j'ai acquis des compétences qui ont augmenté mon niveau d'un point de vue professionnel. Ces compétences sont très importantes pour remplir des fonctions d'ingénieur et surtout un ingénieur procédé qui sera responsable de développer, analyser et bien organiser les tâches et le travail.

On peut énoncer plusieurs points forts acquis durant mon travail :

- Une bonne gestion de temps.
- Un esprit scientifique critique.
- La gestion de différentes tâches et fonctions.
- Une coopération entre les collègues pour exceller dans un travail.
- Utiliser le phénomène de tempête d'idées pour résoudre un problème.
- Une expérience importante avec les réacteurs chimiques en mode discontinu ou semi continu.

D'autre part, je peux citer quelques points faibles que je suis en train d'améliorer :

- Manque d'expérience dans des usines chimiques de différent domaine.
- Manque d'être plus stricte avec les ouvriers.

J'ai choisi d'étudier l'ingénierie des procédés parce que cette spécialité est nouvelle au Liban et il y a un grand secteur industriel au Liban qui va bénéficier beaucoup de ce domaine d'un point de vue économique et qualité des produits finis.

J'ai choisi les UE au choix en relation avec le domaine pétrolier car ce secteur est en train de se développer au Liban. Un secteur qui va ouvrir la porte à beaucoup de nouvelles opportunités et surtout aux spécialités rares au Liban. Après avoir fini les trois premiers semestres et validé les UE de bases j'ai donc choisi la spécialité 'Oil & Gas' du cursus.

Quant au mémoire, j'ai déjà proposé un projet de distillation du xylène utilisé pour le nettoyage des réacteurs afin de le rendre pure et l'utiliser dans la production de l'entreprise RAR Resin.

En cas de réponse négative, je consacrerai mon temps pour chercher un stage de mémoire dans une autre entreprise.

Dossier professionnel

Une résine alkyde produite possède plusieurs caractéristiques qui la rendent acceptable sur le marché. Une de ces caractéristiques est sa couleur. Typiquement, elle est de couleur jaune claire et tout assombrissement de la couleur affecte sa compatibilité dans l'usage pour produire des peintures de couleurs claires.

On avait un problème avec des résultats différents d'une production à une autre par rapport à la couleur des résines produites. Parfois, on obtenait des bonnes couleurs des résines alkydes (jaune clair) mais d'autres fois, et pour une même formule, les couleurs devenaient sombres (entre jaune et marron).

D'après l'expérience dans la production, une couleur sombre de résine peut venir de 3 raisons :

1. Un problème dans les matières premières et surtout dans les acides gras d'origine Soja « *Soya fatty acids* » (SOFA) qui est la principale cause de la coloration des résines lors de la réaction. Une couleur sombre de SOFA entraîne évidemment une couleur sombre de résine.

Notant que l'acide gras a toujours un risque de s'auto-oxyder au contact de l'oxygène, tout au long de la réaction d'estérification et de condensation qui se déroule dans le réacteur, un flux constant d'azote (N_2) est introduit du bas du réacteur pour inhiber l'auto-oxydation du SOFA et surtout pendant le chauffage du réacteur à une température > 200 degrés Celsius.

2. Un problème au cours de la réaction en relation avec la température ou lors de l'ajout des poudres à l'huile (chauffage avec une température élevée du fluide caloporteur lors des premières étapes de la production).

3. Un problème avec le flux de N_2 introduit, lui-même en relation avec sa pureté.

Il fallait donc recourir à une méthode d'élimination pour arriver à la cause principale.

On a commencé par tester toutes les matières premières qu'on a utilisées en les envoyant au département de contrôle pour vérifier leurs qualités, mais toutes ces matières étaient de bonne qualité et conformes aux normes internationales. Ensuite, on a revu toutes les étapes utilisées durant la production en relation avec le chauffage du lot, ils étaient les mêmes mais aussi avec fluctuation dans les couleurs de résines. La troisième étape était de tester la pureté de N_2 introduit. On note que le flux de N_2 qui entre le réacteur vient d'un système de machine et compresseurs qui absorbe l'air de l'atmosphère et sépare ses constituants puis stocke l'azote pur produit dans un petit réservoir relié par des connexions au réacteur désiré. La pureté de N_2 testée était $> 96\%$ donc elle était dans les normes.

J'ai proposé de développer l'hypothèse sur l'auto-oxydation des acides gras dans le réacteur. J'ai suspecté que le N_2 introduit n'était pas vraiment suffisant pour couvrir tous le réacteur et ce n'est pas seulement un problème de quantité de flux mais aussi le placement de l'entrée de N_2 juste au bas du réacteur pour la quantité de produits et réactifs présents (> 6 tonnes), il n'est pas possible de couvrir toutes les molécules.

Ce que j'ai proposé, et après une recherche approfondie, était d'ajouter 2 nouvelles entrées du N_2 : une en haut et une autre au milieu pour couvrir la plupart des molécules ainsi dans le réacteur. On a coordonné avec le département de maintenance pour préparer et souder les outils nécessaires pour les ajouter comme les tuyaux métalliques et les conduites qu'on a besoin pour finir le projet. De la part du département de production, il fallait bien nettoyer le réacteur et éliminer toute particule de résine ou de solvant pour ne pas avoir un risque d'incendie lors du soudage dans le réacteur. Egalement, il fallait éliminer toute odeur désagréable pour que le soudeur puisse entrer dans le réacteur et ne pas encourir de risque pour sa santé.

Après avoir acheté les tuyaux et joints nécessaires, j'ai supervisé personnellement l'installation de ces tuyaux dans les trois places convenables et je me suis assuré qu'il n'y avait pas de fuite pour ne pas laisser de l'air entrer dans le réacteur. J'ai essayé ces tuyaux un par un, on peut également entendre le son du débit d'azote dans le réacteur à chaque place précise.

Après assurer ce nouveau modèle, on a augmenté le débit d' N_2 à 2-3 Nm^3/h pour les 3 entrées pour assurer une quantité importante d'azote dans le réacteur. Cette augmentation a triplé l'utilisation de l'azote d'où la quantité stockée dans le réservoir d'azote n'est plus suffisante. On a acheté et installé un deuxième réservoir de N_2 pour être suffisant pour notre besoin. Maintenant on a 3 entrées du N_2 qui peuvent couvrir plus ou moins la plus grande partie du volume du réacteur et bien annuler l'effet du dioxygène sur les acides gras. Après avoir effectué ces aménagements, une production a été réalisée. Les résultats ont été améliorés et on a résolu ainsi un grand problème.