

Table des matières

1	L'entreprise	2
1.1	Présentation	2
1.1.1	Localisation géographique	2
1.2	La vie dans l'entreprise	2
1.2.1	Employés	2
1.2.2	Repas	2
1.2.3	Sieste	3
1.2.4	Rémunération	3
1.2.5	Horaires	3
1.3	Phases de la production	3
1.3.1	Le prototypage	3
1.3.2	Production en séries	4
1.4	Étapes de la fabrication d'une figurine	4
1.4.1	Sculpture	4
1.4.2	Confection du moule en silicone	4
1.4.3	Confection de la figurine en résine	4
1.4.4	Confection des moules en plâtre	5
1.4.5	Moulage	5
1.4.6	Peinture	7
1.4.7	Décoration	7
1.4.8	Vernissage	7
1.4.9	Cuisson finale	7
1.4.10	Contrôle qualité	7
1.4.11	Conditionnement	8
1.5	Mon travail au sein de l'entreprise	8
1.5.1	Découverte du fonctionnement	8
1.5.2	Travail dans les conditions ouvrières	8

Chapitre 1

L'entreprise

1.1 Présentation

L'entreprise *Kim Truc* est spécialisée dans la création de figurines en céramiques destinées à l'exportation en France.

L'entreprise se situe comme moyenne dans le paysage industriel du Vietnam.

L'entreprise existe depuis 8 ans, mais l'usine actuelle n'est en fonctionnement que depuis 6 ans.

Le chiffre d'affaire de la société est de 3 million de dollars américains par ans.

Le coût de fabrication d'une fête est répartie suivant les proportions suivantes : 65 % de matériaux, 35 % de main d'œuvre.

1.1.1 Localisation géographique

L'entreprise est localisée au Vietnam dans la proche banlieue de *Ho-Chi-Minh*, anciennement *Saigon*.

Celle-ci se situe dans la zone industrielle du district de *Tan Binh* au nord-ouest de la cité.

1.2 La vie dans l'entreprise

1.2.1 Employés

L'entreprise voit deux périodes dans l'année. Une période de production qui s'étale de mai à novembre, en prévision des fêtes de Noël française. Durant celle-ci, l'entreprise compte entre 1200 et 1500 employés.

Le reste du temps, il n'y a que 800 employés dans l'entreprise.

1.2.2 Repas

Le repas du midi se prend dans un grand réfectoire permettant de nourrir tous le personnel en même temps. Ceux-ci ne passent pas plus de 15 minutes à leurs repas.

Celui-ci est principalement composé de riz, la plupart du temps accompagné de pousses de soja, de tofu et de poisson.

Le prix du repas est de 2000 vnd. Cela représente 10 centimes d'euros.

Au début, l'entreprise avait très peur que je tombe malade à cause de la qualité de la nourriture. Il me faisait donc manger à part de la nourriture cuite à part. J'ai finalement fini par manger avec les ouvriers.

1.2.3 Sieste

La plus part des ouvriers font la sieste de 11 :45 à 13 :00. Ils dorment dans leurs bureaux, à même le sol ou sur une natte.

1.2.4 Rémunération

Les salaires dans l'entreprise s'étalent de 25 à 250 euros mensuel.

On distingue deux catégories de salarié dans l'entreprise. Ceux payés à la quantité de travail fournit et ceux payé au temps de travail.

Les ouvriers travaillant leur temps peuvent esperer gagner entre 25 et 40 euros mensuel. Ceux faisant des heures supplémentaires gagnent entre 50 et 75 euros mensuel.

Les sculteurs de l'équipe de prototypage sont payés au temps et peuvent donc gagner de 65 à 125 euros mensuel.

Les ingenieurs , payés au temps, gagnent entre 75 et 150 euros mensuel.

Les dirigants de l'entreprise gagne 250 euros mensuel.

1.2.5 Horaires

Le travail commence le matin à 7 :30 et finit pour la pause repas à 11 :30. La pause dure jusqu'à 13 :00 et la journée se termine à 16 :30. La presence de chaque ouvriers est obligatoire durant cette période de temps.

Cependant, les ouvriers étant payé à la quantité produite, certains n'hésitent pas à venir plus tôt le matin, à ne pas prendre de pause déjeuner et à repartir plus tard le soir.

L'usine ouvre ses portes le matin à 7 heures et ferme le soir à 21 heures. Ainsi certains ouvriers travaillent jusqu'à 14 heures par jours.

Les employés travaillent donc minimum 8 par jours pendant 6 jours par semaines, le dimanche étant libre. Cela fait donc 48 heures de travail par semaine.

1.3 Phases de la production

1.3.1 Le prototypage

Lorsque la société reçoit les commandes de ses clients étrangers, elle doit tout d'abord procéder à la phase de prototypage.

Celle-ci consiste en l'élaboration de figurines de tests en fonctions des demandes du client. Celles-ci seront ensuite soumise au client qui approuvera la production en séries. Dans le cas contraire, le client soumettra de nouvelles contraintes que l'équipe de prototypage devra résoudre.

1.3.2 Production en séries

La production en séries reprend toutes les étapes rencontrées lors du prototypage, en omettant cependant la conception initiale des fèves.

Cependant, à l'inverse du prototypage où chaque ouvrier se voyait affecté plusieurs tâches différentes, ici chaque étape est fractionnée en actions élémentaires.

C'est ainsi que pour la phase de peinture par exemple, il y aura autant d'ouvrier affectés à la peinture d'une figurine que de couleur sur cette figurine.

Généralement les ouvriers traitent en même temps des séries de 100 figurines ou moules.

1.4 Étapes de la fabrication d'une figurine

1.4.1 Sculpture

Le dessin de la figurine est envoyé à l'équipe de sculpteurs. Celle-ci s'occupe de concevoir et de réaliser la sculpture d'un prototype de figurines.

Pour cela, ils utilisent principalement des blocs de plâtres, d'argile ou de paraffine en fonction du type de modèle à réaliser. La sculpture se fait soit par taille dans la masse ou dans certains cas par ajout de matière.

J'ai été très étonné de l'utilisation de plâtre pour la sculpture. En effet, j'aurais imaginé qu'ils utiliseraient des matériaux plus facilement utilisables tel que la *Greenstuff* ou le *Miliput* qui sont utilisés en France pour la sculpture de figurines.

1.4.2 Confection du moule en silicone

Un premier moule, en silicone, est réalisé à partir des sculptures réalisées par l'équipe de prototype ou envoyées par le client.

La silicone se présente sous la forme d'une pâte liquide, moyennement visqueuse qui ne prend sa forme solide (mais élastique) que 12 heures après l'ajout de quelques gouttes de durcisseur (environ 3 % du mélange).

Il existe deux techniques différentes pour la réalisation de ce moule :

- la figurine est badigeonnée de silicone. Cette technique présente l'avantage d'être peu chère du fait de la petite quantité de silicone utilisée. Cependant, le moule réalisé est de moins bonne qualité et moins résistant ;
- la figurine est noyée dans la silicone. Cette technique est plus honnête, mais le rendu est de bien meilleure qualité. Généralement c'est cette méthode qui est utilisée.

Du fait de la viscosité de la silicone, des bulles d'air peuvent se loger lors du moulage. Il faut faire le vide d'air autour du moule.

Il faut ensuite découper le moule pour en extraire la figurine en plâtre.

1.4.3 Confection de la figurine en résine

Ce moule en silicone va maintenant servir à créer une première copie en résine du modèle. La résine est plus résistante que le plâtre du modèle initial, ce qui permet ainsi d'utiliser la figurine en résine plus longtemps sans dégradation.

Avant de procéder au moulage, il faut confectionner un support au moule en silicone pour éviter qu'il ne s'ouvre lors du séchage. Pour cela on coule un lit de

plâtre dans lequel on dépose le moule en silicone. Puis on coule une deuxième couche de plâtre pour recouvrir la silicone. Ceci nous confectioneer un support en deux parties.

Le moule en silicone est ensuite remplie de résine, puis placé dans son support pour séchage.

La résine est composée de polystyrene ainsi que de poudre calcaire en proportion généralement égales. Elle seche en 15 minutes après l'ajout d'un composant durcisseur (2 à 5 % du mélange).

1.4.4 Confection des moules en plâtre

La figurine en résine précédemment réaliser va nous permettre de confectioneer les moules en plâtre qui serviront au moulage des figurines en céramiques destinées à la vente.

Le moule sera réaliser en plusieurs parties en fonction de la complexité de la figurine. Couramment, les moules sont en 2 ou 3 parties, mais il arrive que des figurines demande plus de parties.

Il est intéressant de remarquer que différents types de plâtre, à durée de séchage différentes, sont utilisés en fonction de la précision de la sculpture à reproduire.

La confection se passe en plusieurs étapes, le moule étant crée dans un moule métallique de forme rectangulaire :

- création d'un lit de plâtre sur lequel est enfoncée la figurine. On fera attention à ce que le socle de la figurine soit situé au bord du moule métallique, permettant ainsi par la suite de crée un trou pour l'insertion de matière dans le moule lors de la phase de moulage ;
- découpe de la première partie ainsi formée afin de fournir une surface plane ;
- création d'ergos dans la pièce pour faciliter l'encastrement précité avec les autres pièces du moule.

Ces étapes sont répétées plusieurs fois jusqu'à obtenir un moule complet. Généralement, on jettera la première partie réalisé du moule pour en refaire une afin d'améliorer la précision.

Puis, il suffit de répéter ces opérations pour obtenir autant de moule que voulue, une figurine en résine permettant de réaliser entre 50 et 100 moules.

Entre chaque étapes, la figurine en résine sera minutieusement nettoyée, en enlevant toute trace de plâtre, avec une solution de pétrole. Puis l'ensemble moule en métal, parties en plâtres et figurine en résine sera trempé dans le savon pour éviter au maximum que la nouvelle partie en plâtre ne colle.

Les moules ainsi terminés sont brossés puis sechés pendant 3 heures à 70° Celsius afin d'enlever toute l'eau restant dans le plâtre, celui-ci étant particulièrement hydrophile. Il ne faut pas dépasser cette température sous peine de voir le moule se fissurer du fait de l'évaporation trop rapide.

1.4.5 Moulage

L'étape suivante constitue le moulage d'une figurine en céramique à partir des moules obtenues précédemment.

Durant toute la phase de moulage, il faudra bien faire attention à ce qu'il n'y ai pas d'oxyde de fer sur la lame utilisée pour retirer le surplus de céramique. En effet, celui-ci fragilise considérablement les figurines.

Céramique

La céramique est en fait le résultat du passage à très haute température d'un mélange appelé *barbotine*. Plus précisément les matériaux suivants sont utilisés :

Terre 38 %

Silica 5.7 %

Silicate de natrie 0.3 %

Kaolin 3 %

Feld spath 3 %

Déchets 32 %

Eau 15 %

Carboxylique de méthyle 3 %

Les déchets sont tous les déchets de barbotine que la phase de moulage peut générer. Ceux-ci sont recyclés.

Le carboxylique de méthyle ou CMC agit sur la barbotine pour faciliter son maintien en suspension.

Le procédé n'est pas nouveau puisque il a été découvert et est utilisé depuis la préhistoire. Les Hommes de l'époque ayant observé un durcissement particulier de la terre dans les zones d'incendies.

Moulage

Les moules sont donc maintenues avec des élastiques et l'on introduit le matériau dedans. Le solvant du matériau étant l'eau, celui-ci sèche très vite au contact du plâtre très hydrophile. Il est d'ailleurs intéressant de noter que dans un pot en plastique, le matériau tient sans sécher toute la journée.

Ceci explique aussi pourquoi l'on ne peut pas utiliser directement les moules en silicones pour réaliser les figurines en céramique. La silicone n'ayant pas de propriétés absorbante de l'eau, la céramique prendra des heures à sécher.

Au bout d'environ 5 minutes, temps qui dépend considérablement de la complexité et de la taille de la figurine, on peut démonter le moule et faire les finitions sur la figurine. Celles-ci consistent en la suppression des marques de jonctions des moules ainsi que de divers artefacts (appelés « Flash ») caractéristiques des voies de moulage.

Après séchage complet, une dernière opération de finition est faite, les figurines sont poncées avec une éponge et de l'eau pour supprimer les dernières petites imperfections.

Sur un même moule, on peut réaliser jusqu'à 25 figurines. Après cela, celui-ci est totalement gorgé d'eau et doit être séché de nouveau, mais bien souvent il sera jeté car sa précision diminue rapidement.

Les figurines vont ensuite au four 6 à 8 heures à une température de 800° C pour les faire sécher.

1.4.6 Peinture

Les figurines moulées sont ensuite peintes. La peinture utilisée a comme solvant l'eau, ce qui permet un séchage instantané des couches de peinture, permettant un grand rendement puisqu'il ne faut pas attendre de longues heures de séchages.

Le séchage rapide a cependant le désavantage que la peinture n'a pas le temps de s'étaler sur la figurine provoquant ainsi des traces de pinceau ainsi que des couches épaisses pouvant faire disparaître les détails des figurines.

En cas de bavure, la peinture se retire facilement avec une lame fine sans abîmer la figurine. Cela permet d'éviter les sur-couches de peinture pour faire les corrections, rendant ainsi une figurine plus précise.

La peinture se présente sous forme de pigment, maintenue en suspension par du *colloïde*.

1.4.7 Décoration

Les décorations sous forme de décalcomanies sont appliquées sur les figurines. Par principe, les décalcomanies se contentent d'afficher une légende à la figurine sur son socle.

Les décalcomanies sont imprimées à l'encre à la presse. Pour la dépose, il faut les tremper dans l'eau, celle-ci étant le solvant de la colle du décalcomanie. L'avantage de l'eau c'est que cela sèche très vite au contact de la figurine en céramique qui absorbe celle-ci.

Le papier qui sert de support à l'encre du décalcomanie sera brûlé lors de la cuisson terminale.

1.4.8 Vernissage

Les figurines sont ensuite vernies pour les protéger avec un vernis brillant ou mate en fonction de la commande. La plupart du temps c'est le vernis brillant qui sera utilisé.

Les figurines sont immergées dans l'email.

1.4.9 Cuisson finale

Les figurines vont finalement au four 6 à 8 heures à une température de 1250° C. On peut sans problème atteindre cette température sans risques de fissurer la figurine, car toute l'eau qu'elle contenait a été absorbée par le moule en plâtre.

1.4.10 Contrôle qualité

Lors du travail à la chaîne il peut ressortir des produits de mauvaise qualité. Il faut donc faire du tri.

On distinguera 3 catégories de triage :

- les figurines correctes ;
- les figurines imparfaites mais dont les défauts sont réparables. Celle-ci retourne dans la chaîne de production pour être modifiées. Principalement il s'agit de petits défauts de peinture ou de dépose des décorations ;
- les figurines imparfaites et irrécupérables. Celle-ci vont au rebut.

1.4.11 Conditionnement

Les figurines correctes sont donc groupées ensemble par lots de plusieurs centaines, dépendant de la taille de la figurine et des commandes, et mit dans des sacs en nylons. Ceux-ci sont placés dans des containers rembroués pour protéger les feve qui se cassent facilement.

L'acheminement aux clients est fait par bateau.

1.5 Mon travail au sein de l'entreprise

J'ai été présent au sein de l'entreprise *Kim Truc* pendant une période de 4 semaines du premier aout au 26.

Mon stage à été scindé en deux parties.

1.5.1 Découverte du fonctionnement

Les deux premieres semaines ont été consacrées à la découverte du fonctionnement de l'entreprise au sein de l'équipe de prototypage à raison de 2 jours par ateliers.

J'ai ainsi remonté toute la chaine de production d'une figurine. J'ai sculpté des figurines à partir de modèles envoyés par des clients, j'ai ensuite fabriqué les moules correspondant et réalisé le moulage. Puis j'ai conclue par la peinture et la décoration.

J'ai aussi eu l'occasion de crée mes propres modèles de figurines à partir de dessins que j'ai réalisé.

1.5.2 Travail dans les conditions ouvrières

Le temps restant, j'ai rejoint les ouvriers à la chaine de production en série.

J'ai été affecté à différentes taches. Cependant, elles sont restées toujours très basiques et simple, n'ayant pas les compétences en peinture requises.

J'ai donc principalement travaillé au moulage, à la création de moules et au conditionnement.