Table de matière

Introduction……..1

CHAPITRE I : Présentation de la société SUPER CERAME…….....2

I. Historique……...…….…….…3

II. Identification de la société……..……4

CHAPITRE II : Description du procédé d'élaboration des carreaux céramiques….....7

I. Introduction…….…….....… .8

II. Description du procédé d'élaboration des carreaux céramiques……..10

1. Préparation de la masse (PDM)……....10

a- Préparation de la barbotine……..10

b- Préparation de la poudre par atomisation…….…..12

2. Pressage et séchage……...……13

a- Pressage 13

b- Séchoir…….....……..14

3. Emaillage : Préparation des émaux et colorants (PDE)……..……...….14

a- Emaux……...……..…...14

b- Colorants.....……15

c- Technique d'émaillage…….……16

4. Cuisson……..…17

a- Mono cuisson……..…..17

b- Bi cuisson……...……17

c- Description du four……...……...……17

d- Zone du four……...……..18

5. Triage et Emballage……...……...19

a- Triage……...……...19

b- Emballage…….....21

CHAPITRE III: Contrôle de la qualité des carreaux céramiques….....22

I. Définitions des défauts étudiés….....23

II. La collecte des données des défauts du carreau céramique……...…….....24

III. Contrôle statistiques qualitative……...……...24

1. Rapport de contrôle quotidien…….……...…...…..26

2. Diagramme d'ISHIKAWA…….....29

IV. Contrôle des arrêts ……...……...….....30

CONCLUSION……...33

- Références Bibliographiques……34
- Tableaux et Figures……...35

Introduction

Les stages constituent le meilleur moyen d'adaptation au milieu professionnel et d'acquérir les compétences et les techniques qui lui permettent de répondre aux exigences du marché de travail que ce soit au niveau de la découverte du monde de travail ou au niveau de la confrontation des méthodes techniques enseignées. Dans ce but j'ai dû passer un stage d'une durée d'un mois et demi au sein de la société SUPER CERMAE de Kenitra.

Durant ce stage j'ai eu l'opportunité de découvrir le milieu de travail, d'améliorer mes connaissances sur le fonctionnement d'une entreprise et d'effectuer un travail qui est relié directementà mes études afin d'appliquer les techniques théorique que j'ai acquises durant les années précédentes.

Ainsi ce travail consiste à contrôler les défauts de surfaces apparues sur le carreau céramique. En effet, on a effectué ce contrôle dans deux différents endroits dans le procédé afin que déterminer l'origine des défauts et les corriger pour avoir un produit de haute qualité sur le marché. Je tiens aussi à noter que ce travail entre dans le domaine d'optimisation et de bonne exploitation des ressources afin d'avoir un produit de premier choix.

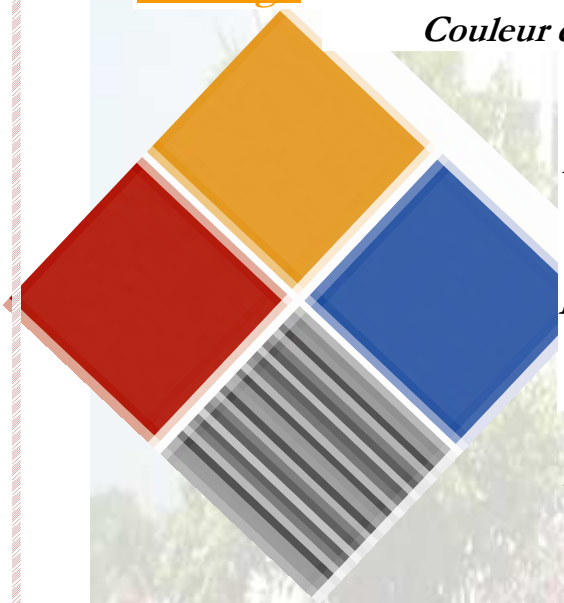
Une représentation générale de la société prendra place comme premier chapitre. Le deuxième chapitre consiste à expliquer l'enchaînement de la production d'un carreau céramique. L'étude de problème des défauts de surface donnera lieu au troisième chapitre.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

CHAPITRE I :

Présentation de la société

SUPER CERAME



L'orange

Couleur de la terre, principal constituant de la céramique.

Le Rouge

Exprimant le feu, par lequel se fait la cuissonde l'argile de la céramique.

Le Bleu

Exprimant eau, ingrédient incontournable de production de la céramique.

Le Gris Strille

Exprimant la matière grise et le nouveau savoir atteint par l'entreprise.

Chapitre I : Présentation de la société SUPER CERAME

I. Historique [1]

SUPER CERAME est une filiale d'Ynna Holding (groupe Chaâbi) et a pour activité la conception, fabrication et commercialisation des carreaux céramiques pour revêtement des sols et des murs qui a été créé suite à la fusion de deux entités, GROS CERAME qui se situait à Kenitra et SUPER CERAME qui se situait à Casablanca.

En **1964** Mr Miloud CHAABI a eu l'accord de feu de sa majesté le roi HASSAN II pour la première usine de céramique au Maroc mais cette dernière n'a commencé son travail qu'à **1970** sous le nom de NECI devenait en **1982** PRO CERAME. Ainsi, pour répondre aux besoins du marché, PRO CERAME a essayé de moderniser sa technologie de production et diversifier sa gamme de production en laçant le carreau de sol, ce qui a donné naissance à la nouvelle société GROS CERAME. Cette dernière n'a pas cessé de réaliser des investissements afin d'améliorer sa qualité et d'augmenter sa capacité de production jusqu'à l'an **2000**.

En **septembre 2000**, se préparant à mieux relever les défis et répondre aux contraintes et aux exigences du marché à l'échelle nationale et à l'échelle internationale, le Groupe CHAABI s'est lancé dans la création de pôle industriel en procédant par la fusion et le regroupement des sociétés opérant dans le même secteur d'activité.

A ce titre, SUPER CERAME et GROS CERAME, toutes deux certifiées conformément aux Norme ISO 9000, ont fusionné pour donner naissance au Groupe SUPER CERAME, le premier producteur de carreaux céramique au Maroc.

En mars 2001, le Groupe SUPER CERAME a passé avec succès l'audit de renouvellement du certificat pour les deux sites conformément au référentiel ISO 9001 par l'association française de l'assurance de la qualité (A.F.A.Q).

Ce résultat est le témoignage de l'alliance, des compétences, de l'expertise et du savoir-faire du Groupe SUPER CERAME.

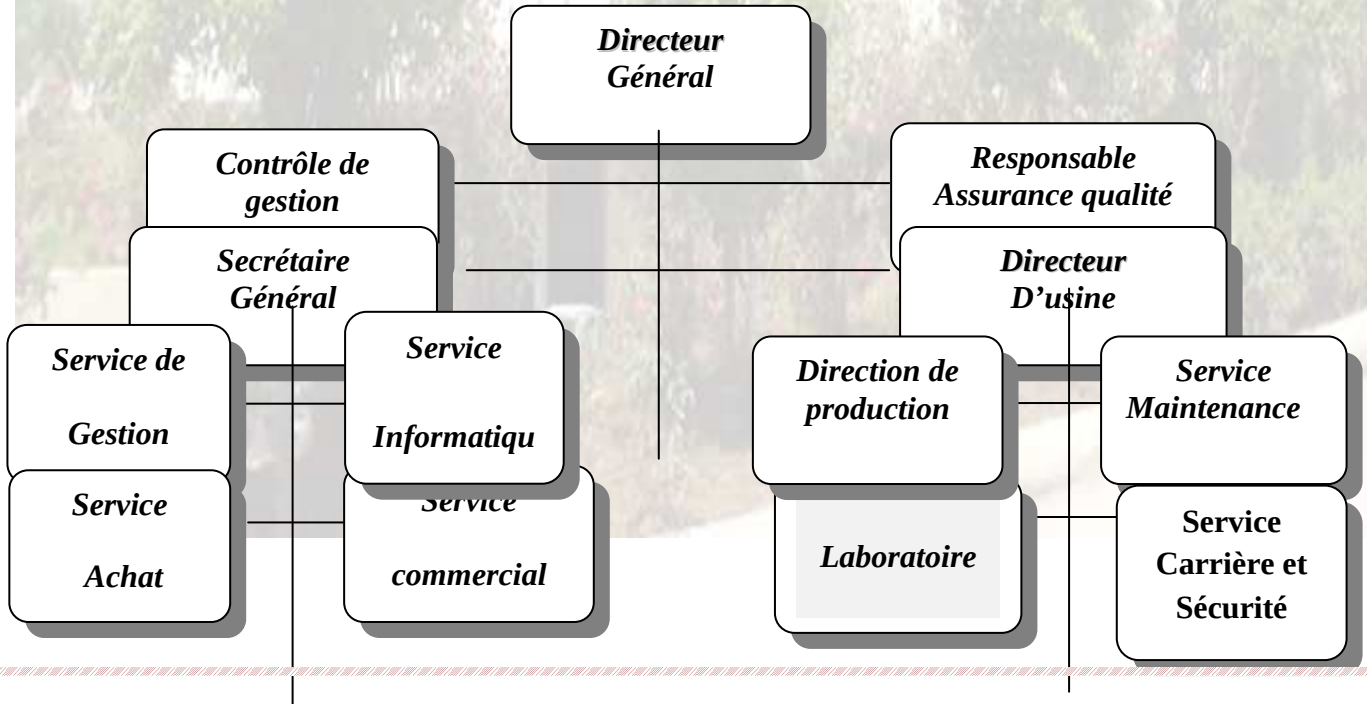
II. Identification de la société [1] :

SUPER CERAME est une société anonyme au capitale 200.000.000 DH qui fait partie du groupe CHAABI, située à Km 10,5 route 110-Ain Sbaâ –BP 2936 Casablanca. En effet l'identification de la société est comme suite :

- *Capitale* : 200 000 000 ,00 DH
- *Registre de commerce* : CASA 78917
- *CNSS* : 2560101
- *Patente* : 32401256
- *TVA* : 8189080
- *Identification fiscale* : 0106782
- *Siège sociale* : CASABLANCA
- *Siège administratif* : KM 10,5 route 110 BP : 2936 AIN SEBAÄ CASABLANCA
- *Usine de Kenitra* : Route de Tanger-Kenitra
- *Forme juridique* : Société Anonyme
- *Secteur d'activités* : Bâtiment
- *Effectif* : 1000 réparti comme suit :
  - *Cadre* : 60
  - *Maîtrises supérieures* : 100
  - *Employés spécialisés* : 70
  - *Ouvriers et ouvriers qualifiés* : 770

- *Tél* : 0537 37 84 71
- *Fax* : 0537 37 84 76
- *Email* : **CONTACT@SUPER CERAME.COM**
- *Site web* : **WWW.SUPER CERAME: KENITRA**
- *Président* : Mr MILOUD CHAÄBI
- *Direction général* : Mr BENZAKOUR
- *Direction général adjoint* : Mr SAOUDI
- *Secrétaire général* : Mr ELHADDAD
- *Direction industrielle* : Mr ELÄMRANI
- *Direction de production* : Mr MAHTANE
- *Département laboratoire* : Mme M.REGBA et Mr N.AZIB

La société de SUPER CERAME est constituée d'un personnel qui gère l'entreprise selon les organigrammes des figures 1 et 2.



Service Ressources Humaines

Figure 1 : Organigramme de SUPER CERAME :

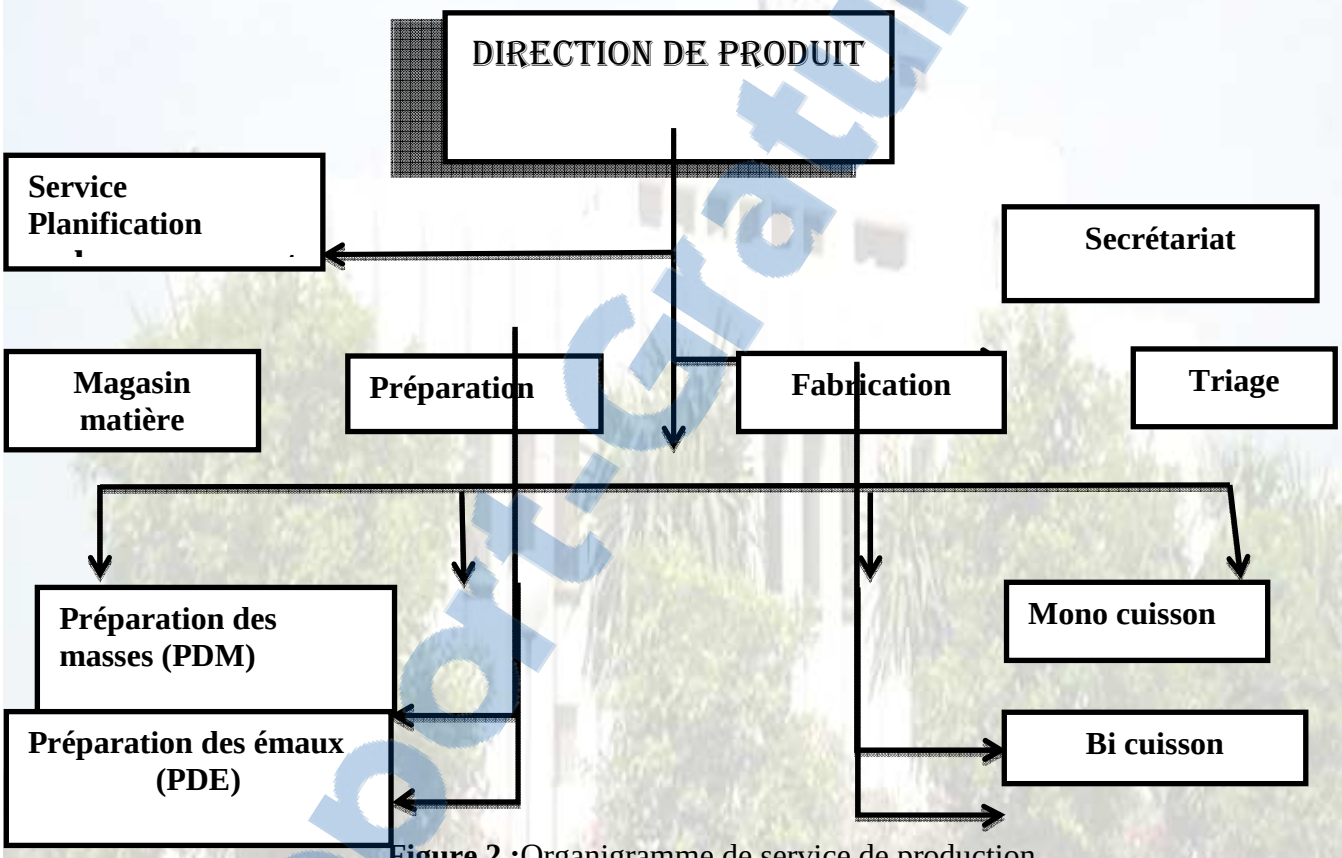
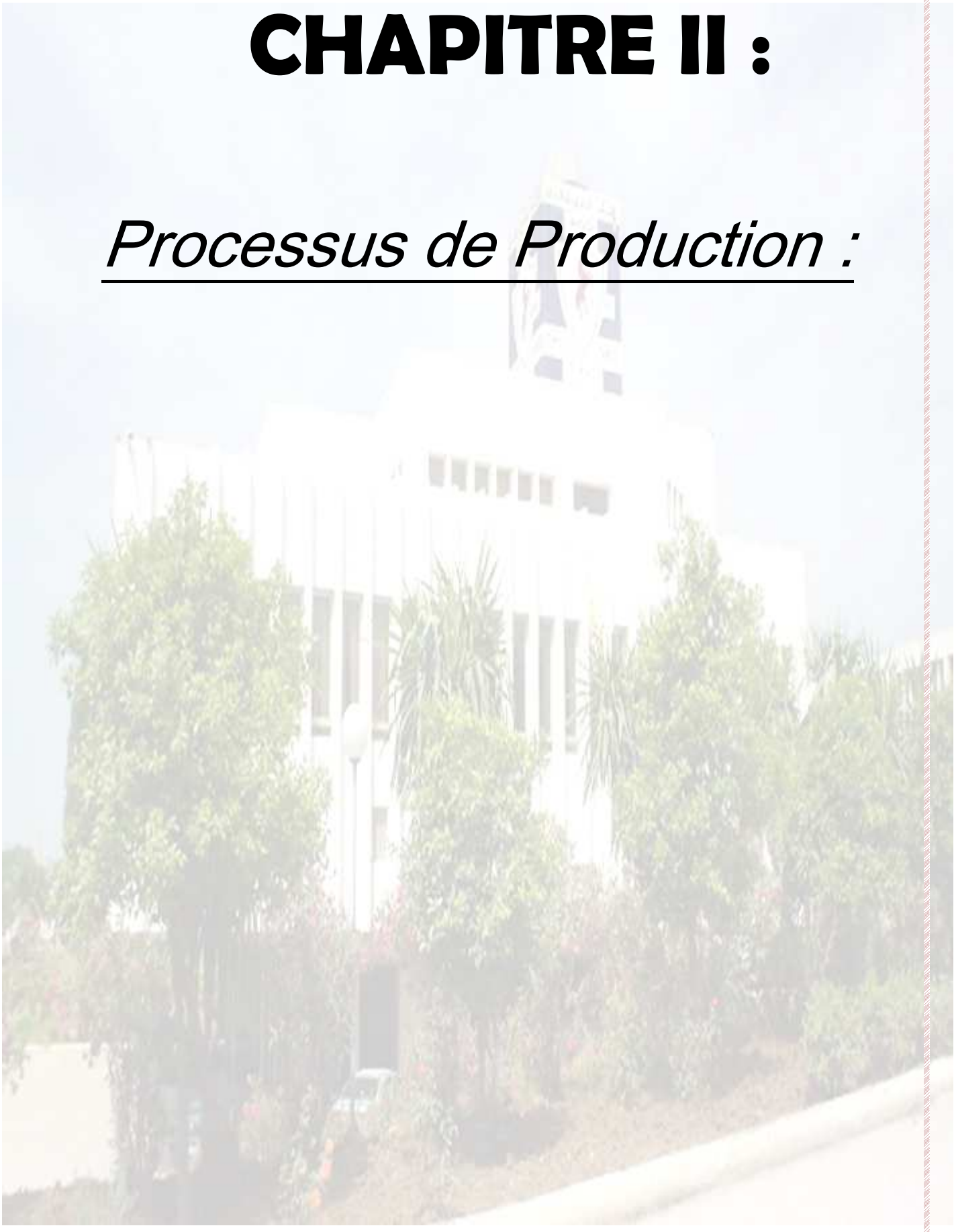


Figure 2 : Organigramme de service de production

Rapport-Gratuit.com

CHAPITRE II :

Processus de Production :



Chapitre II : Processus de production

I. Introduction :

Le procédé de fabrication des carreaux céramiques représente les différentes étapes d'élaboration d'un matériau céramique depuis le dosage des matières premières jusqu'à l'obtention du produit fini. Au cours de ces étapes les matières premières subissent de nombreux traitements mécaniques, chimique et thermiques avant d'obtenir le produit fini.

Le cycle de production change en fonction du type de produit que l'on souhaite obtenir. Globalement on peut citer trois types de production :

- Production des carreaux non émaillés ;
- Production des carreaux émaillés en bi cuisson : cette technologie est ainsi appelée car elle prévoit deux cuissons, la première pour consolider le support, la seconde pour fixer l'émail et les décors, ces derniers sont appliqués sur le support cuit. Ces carreaux bi cuisson sont utilisés pour revêtement des murs ;
- Production des carreaux émaillés en mono cuisson : cette technologie consiste à appliquer les émaux et les décors sur un support sec, ainsi une seule cuisson suffit.La consolidation du support et la stabilisation des émaux ont lieu simultanément. Ces carreaux mono cuisson sont utilisés pour revêtement des sols.

Le schéma ci-dessous (Figure 3) présente les différentes étapes de fabrication des carreaux céramique.

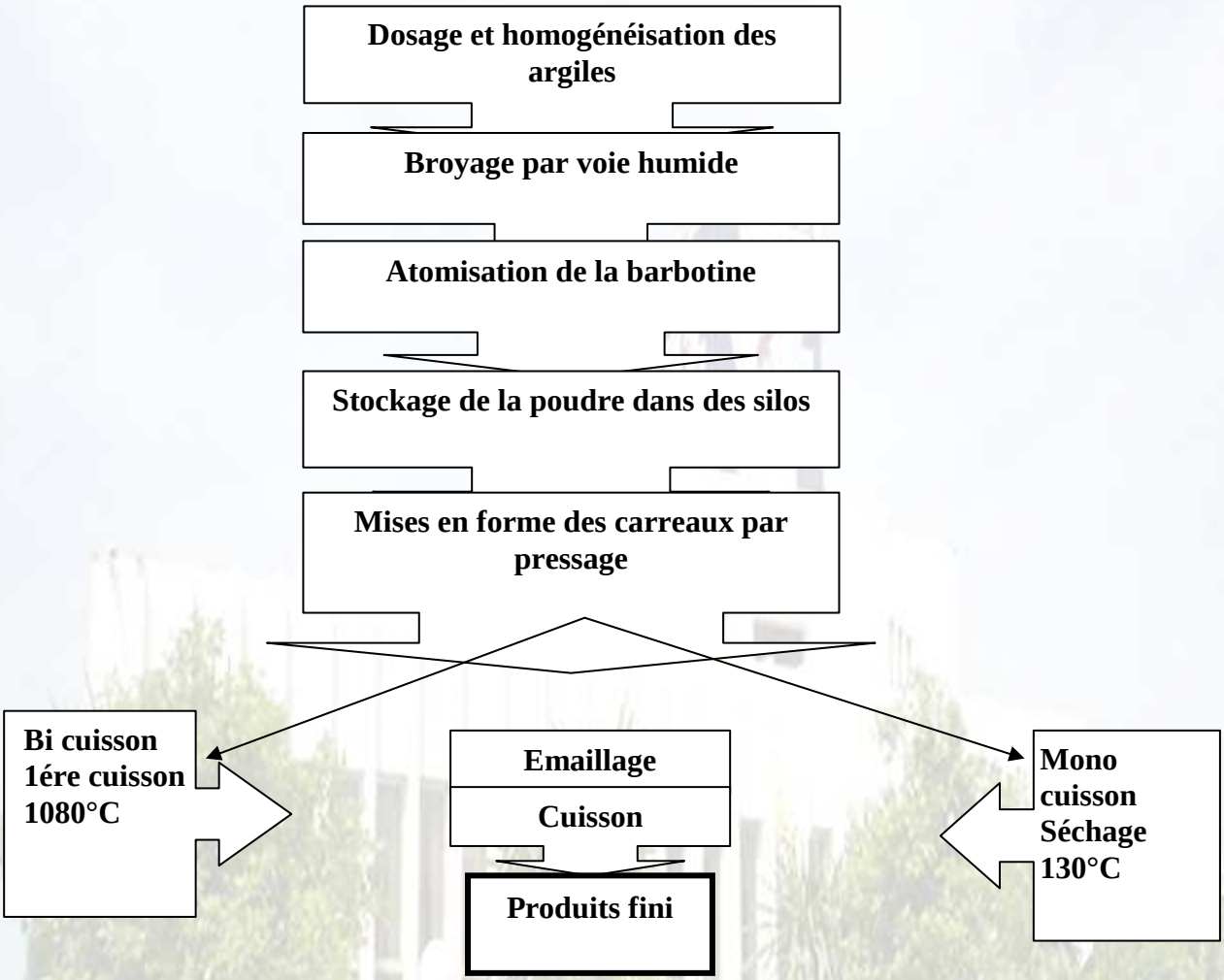


Figure 3 : Processus de fabrication des carreaux céramique

II. Description du procédé d'élaboration des carreaux céramiques

Au cours duprocédé de fabrication des carreaux céramiques, les matières premières subissent de nombreux traitements : mécaniques, chimiques, thermiques, avant d'obtenir le produit fini.

1. Préparation de la masse (PDM)

Cette atelier (Figure 4) est charge de préparer la masse c'est-à-dire la barbotine ensuite la poudre atomisée.

Figure 4 : Stockage des argiles

a. Préparation de la barbotine

❖ Dosage et homogénéisation

On extrait depuis les carriers de stockage de la matière première de l'usine. La MP qui est composée principalement d'argile, selon une formule bien spécifique qui varie selon le type de cuisson, pesée dans des balances nommés pont bascule (figure 5). Le mélange total doit atteindre 22 tonnes, pour qu'il soit transporté ensuite par une bande transporteuse vers la trémie de stockage qui constitue un circuit liée au broyeur.

Super Cérame Kenitra utilise plusieurs types d'argile avec des appellations spécifiques :

- B9 : argile rouge plus ou moins plastique de Berrechid ;
- APM : argile rouge très plastique ;
- AK : argile grisâtre d'une structure feuilleter (dure) ;

- SAJ : sable rouge d'Aîn Jamâa (très faible) ;
- Feldspath : matière fondante non plastique ;
- ATM : argile de Tifelet ;

- B8 : argile grise de Berrechid ;
- Chaux.

Figure 5 : Pont bascule

❖ Broyage humide de la matière première :

Le broyage humide se fait dans un broyeur (figure 6)continu à tambour. En fait, les matièrespremières sont acheminées directement vers le broyeur et additionnées de quantité adéquate d'eau et de l'huile. L'ensemble (corps broyant : galet et matières) ne devrait pas dépasser 60% du volume totale du broyeur qui tourne en continue durant 8h.

Cette opération permet de produire une suspension qualifiée de barbotine. Celle-ci est caractérisée par un ensemble de paramètres (densité, viscosité et refus) qu'il faudrait contrôler. La barbotine est tamisée à 63µm, puis stockée dans des cuves munies d'agitateurs tournants de façon continue pour assurer l'homogénéisation du mélange. Ensuite, elle est envoyée par l'intermédiaire d'une pompe à piston à l'atomiseur.

Figure 6 : Broyeur

b. Préparation de la poudre par atomisation :

Par la technique de l'atomisation, la barbotine est injectée par des tubes nommées les lances très fines à l'intérieure d'une chambre (chambre de l'atomiseur(figure 7)) contenant l'air chaud de température qui atteint 530° due à l'aire qui réchauffe grâce à des bruleurs. Par cet effet, la barbotine sèche sur place et tombe comme une pluie, on obtient donc une poudre qui doit avoir un taux d'humidité entre 4% et 5,5% transportée par les lignes pour alimenter les silos de stockage de la poudre destinée au système de pressage, pour la transformer en carreaux crûs.

Figure 7 : Atomiseur

La poudre atomisée subit les contrôles suivants :

- Mesure de la granulométrie ;
- Mesure du taux d'humidité ;
- Mesure de la calcimètrie.

2. Pressage et séchage

a. Pressage

Après l'opération stockage dans des silos, la poudre est transférée à l'aide d'un circuit d'alimentation de poudre par des convoyeurs à rouleau « tapis roulant » qui se situe sous les silos, qui se dirige directement vers l'élévateur qui circule vers le tamis vibreur qui a son tours sélectionné la poudre atomiser au standard à l'alimentation des trémies. Cette poudre est caractérisée par une humidité et une granulométrie bien définie.

Après que la masse est envoyée vers les trémies des presses à l'aide de la bande transporteuse, la distribution de la poudre dans les moules se fait à l'aide d'un chariot, qui permet en outre de racler l'excédent en poudre.

Le pressage est la méthode la plus utilisée pour la fabrication des carreaux céramique avec une pression de l'ordre 150 à 180 bar (après dégazage a 50 bar) selon le type de carreau (mono ou bi cuisson). En ajoute aussi qu'il est réalisé à l'aide d'une presse hydraulique[3](figure 8)qui disposent une force de compactage élevée, d'une forte productivité, de cohérence et sont faciles à régler. Aujourd'hui, de nombreuses presses sont équipées de systèmes de commande électroniques qui sont capables de vérifier la hauteur des produits et de régler automatiquement le cycle pour assurer l'uniformité des dimensions qui est entièrement automatisé.

Figure 8 : La presse hydraulique

b. Séchoir :

Au cours de cette étape, la plus grande partie de l'eau de façonnage est éliminée (environ les ¾ de la masse initiale). Le séchage doit être rigoureusement contrôlé pour prévenir des déformations ou des fissures.

Les séchoirs les plus utilisés aujourd'hui dans le domaine de la céramique industrielle ont une forme horizontale à séchage rapide, fonctionnant à air chaud et à combustible gazeux.

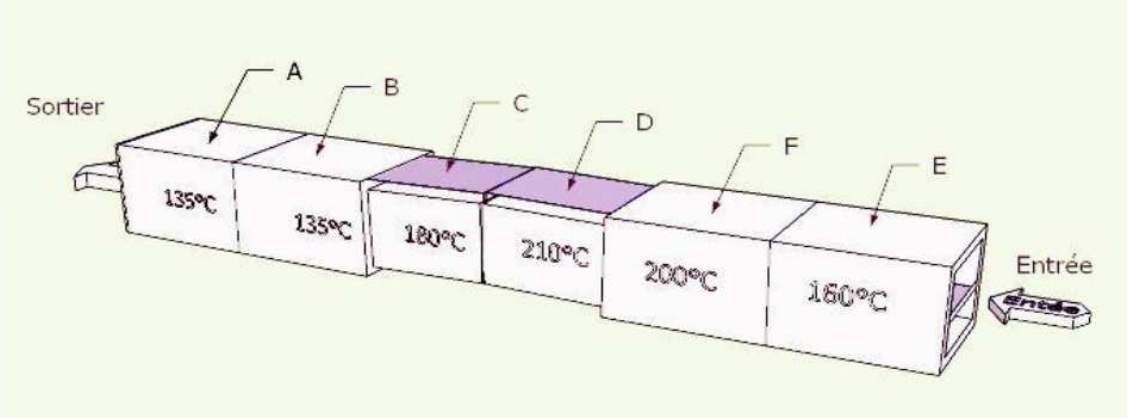


Figure 9 : Schéma représentatif des zones chaudes du séchoir.

Suite au séchage, la résistance à la flexion du carreau se trouve suffisamment augmentée pour que ce dernier puisse parcourir la ligne d'émaillage sans être endommagé et aussi pour permettre à l'émail de bien adhérer. Par ailleurs, les carreaux séchés doivent avoir des températures relativement basses pour éviter les chocs thermiques.

3. Emaillage :Préparation des émaux et colorants (PDE)

a. Emaux

Pour remédier à la porosité des carreaux, on leur applique un vernis céramique appelé « émail » qui après cuisson forme une surface vitrifiée et glacée.

Le revêtement des carreaux se fait en deux couches : la 1ère est faite de l'engobe et la 2ème peut être faite par la cristalline ou le blanc selon le besoin.

La préparation de l'émail se fait par le mélange des matières premières (additifs + frittes) dans des broyeurs pondant un temps déterminé.

A la fin du broyage, un contrôle rigoureux de l'émail est nécessaire (Densité, Viscosité et le Refus).Enfin, l'émail est tamisé puis stocké dans des cuves à agitation permanente (figure 10).

Figure 10 : Cuves de stockage des émaux

b. Colorants

Le procédé de fabrication des colorants se fait selon les étapes suivantes (figure 11).

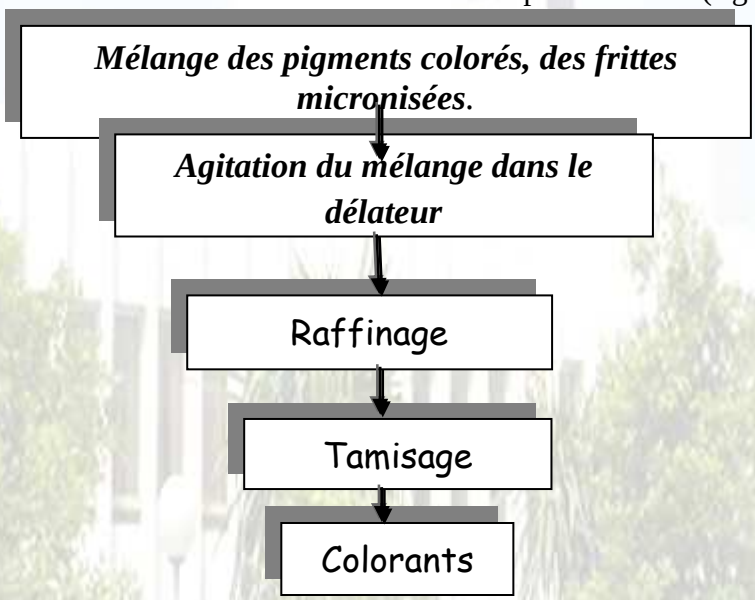


Figure 11 : Procédé de préparation des colorants.

Par la suite, le colorant ainsi obtenu, ayant une densité et une viscosité bien déterminées est prêt pour l'utilisation industrielle.

c. Technique d'émaillage

Avant l'opération de l'émaillage (figure 12), certaines opérations doivent être effectuées :

- **Nettoyage :** Il se fait par des brosses rotatives, un souffleur à l'aire permet d'enlever la poussière déposée sur le carreau ;
- **Arrosage par pulvérisation de l'eau** : il permet de réduire la porosité du carreau ;
- **Application de l'engobe** : des pompes auto agitatrices assurent le drainage de l'engobe ;

- **Application de la cristalline ;**
- **Raclage** de l'excès de l'émail des bords du carreau ;
- **Encollage :** la colle favorise une bonne adhérence des couleurs, elle est appliquée sur le carreau à l'aide d'un pistolet.
- **Décoration :**la décoration repose sur le principe de la sérigraphie. En effet, le décor désiré est la superposition de plusieurs décors séparés qui sont successivement imprimés sur le carreau.

Les carreaux émaillés et décorés sont chargés dans des wagons à rouleau par des robots charges, ces wagons sont déposés dans une zone de stockage avant d'être déchargés dans le four émail.

Figure 12 : La ligne de l'émaillage

4. Cuisson

Aujourd'hui, les fours à rouleaux [3](figure13) à un étage s'utilisent de façon quasi universelle pour la fabrication des carreaux pour sols et murs, et les programmes de cuisson ont été réduits à moins de 40 minutes. Les carreaux sont transportés par des rouleaux d'entraînement, et la chaleur de cuisson est fournie par des brûleurs à gaz naturel et air qui sont situés sur les côtés du four. Les principaux mécanismes de transmission de la chaleur sont la convection et le rayonnement, et comme les fours ne sont pas pourvus d'une moufle, les coefficients de transmission de la chaleur sont plus élevés, ce qui permet de réduire le cycle de cuisson et la consommation d'énergie.Les carreaux crus sont d'abordPréchauffés puis portés à une température de cuisson, qui varie entre 900 et 1150 °C, selon leType de produit. Ensuite, ils sont progressivement refroidis.

Rapport-Gratuit.com

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Figure 13 : Four Continue

a. Mono cuisson

Les carreaux sortant de la ligne d'émaillage et stockés dans les boxes sont déchargés et envoyés dans le four automatiquement par l'intermédiaire d'un robot (TGV).

b. Bi cuisson

Les carreaux sont cuitent deux fois, une après sortie de la pesse (cuisson biscuit) et la deuxième après émaillage (cuisson émail).

c. Description du four

Le four se compose de nombreux zones (figure 14), le produit à cuire parcourt le canal de cuisson d'un bout à l'autre, en passant graduellement de 100°C environ à des températures qui atteignent parfois 1100°C pour revenir ensuite à des basses températures (300°C).

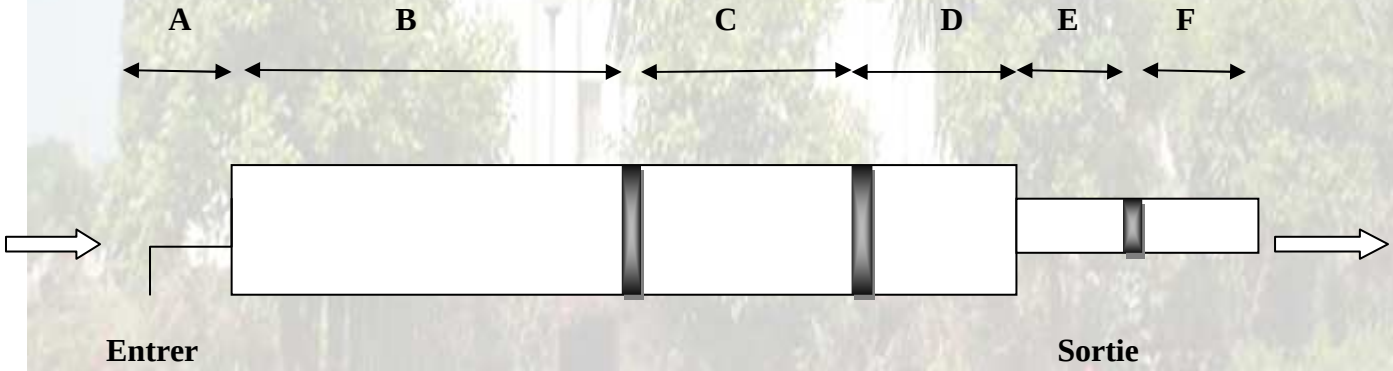


Figure 14 : Schéma représentatif de four

d. Zones du four [2]:

- **Pré Four**

C'est la zone d'entrée où les carreaux doivent perdre l'eau hygroscopique résiduelle (l'eau de Composition). En entrée du four l'humidité ne doit pas être supérieure à 1,6% de la masse du carreau.

La zone est chauffée par les fumées provenant de la cuisson, aspirée par le ventilateur au moyen de prises au-dessus et au-dessous du plan des rouleaux au début de four, la température des carreaux est comprise entre 50C° et 200 C°.

- **Préchauffage**

Dans cette étape le corps céramique est dégazé, en vue d'éviter la formation de gonflement, bulles et trous dans la cuisson, le préchauffage se termine lorsque se déclenche la fusion, et la porosité superficielle des carreaux se réduit, en perdant rapidement sa perméabilité aux gaz.

La zone de préchauffage est dotée de brûleurs logés dans la paroi, au-dessus et au-dessous du plan des rouleaux, sauf dans le premier module qui n'a jamais de brûleurs, La température est de 500 à 1000 C°.

- **Cuisson**

C'est l'étape durant laquelle les températures sont maximales, toute la zone est dotée de brûleurs au-dessous et au-dessus du plan des rouleaux, la plupart des caractéristiques finales du carreau : dimension, planéité et frittage, sont réalisées presque exclusivement dans cette zone, ce qui impose un contrôle scrupuleux.

La zone est séparée de la zone successive de refroidissement par un double barrage : mur transversal sectionne la partie du canal de cuisson jusqu'au plan des rouleaux, des plaques rigides de fibre isolante appelée chicane, insérées à travers une ouverture dans la voûte du four, sectionnent le canal au-dessous du plan des rouleaux.

- **Refroidissement rapide**

Aucun brûleur n’est présent. A leur place des ventilateurs qui sont montés qui soufflent de l’air sur et sous le plan des rouleaux pour commencer le refroidissement des produits cuits.La température est encore très élevée : 900 – 750° C.

- **Refroidissement lent**

C’est la phase où s’effectue la transformation du quartz α en quartz β, Le canal de cuisson est traversé au-dessous de la voûte par des tuyaux échangeurs de chaleurs à travers lesquels un ventilateur fait circuler de l’air froid aspiré à l’extérieur, la température de la zone est comprise entre 600°C et 500°C.

- **Refroidissementfinal**

C'est la dernière étape dans laquelle on soustrait le maximum possible de chaleur au produit, la zone est équipée d'un système de soufflage d'air froid directement au-dessous et au-dessus de la matière, au moyen de tuyaux transversaux forés .Un deuxième ventilateur prélève dans le canal de cuisson l'air chauffé au contact du produit, l'air récupéré est utilisé dans la pré cuisson.

5. Triage et Emballage

a. Triage

De légères variations dans les caractéristiques dimensionnelles et dans l'aspect des carreaux sont inévitables. Ainsi, le triage des produits finis se fait en les répartissant en quatre choix décroissant (tableau 1)de point de vue qualité.

- CHOIX 1ER : les carreaux ne représentent ni éclats, ni défauts apparents qui nuiraient à l'aspect général d'une surface assez grande de revêtement.Ils sont triés selon leur nuance pour les carreaux du mur et selon leur nuance et leurs dimensions pour carreaux du sol.

- CHOIX Economique : dans ce cas, les carreaux présentent des défauts assez visibles mais pas trop « graves ».
- CHOIX Solde : les carreaux sont visiblement défectueux.
- CHOIX Double solde : comporte des carreaux totalement défectueux.

Figure 15 : Image de Triage

Choix	Marquage	Nature du défaut
CHOIX 1ER	Aucun	Aucun
CHOIX Economique	Au milieu	Défaut mineur
CHOIX solde, double solde	A gauche	Visuel très clair

Casse	Sur les bords	Défaut majeur

Tableau 1 : Les différents types de carreaux selon leurs défauts

Figure 16 : La machine Calibreuse (photocellules)

Une autre étape de contrôle est le contrôle par la machine calibreuse (figure 16) en vue de détecter les défauts liés aux caractéristiques dimensionnelles du carreau telles que :

- **La planéité** : défaut de bombage (convexité, concavité, effet de trapèze…)
- **Le calibre** : pour remédier au problème d'écarts dimensionnels après cuisson, la sélection n'est réalisée que pour le premier choix. Les autres ont des calibres mélangés.

b. Emballage

Les carreaux sont emballés dans des caisses en carton , sur ces caisses sont imprimées les références du produit , le nombre de carreaux ,et le choix . Elles sont placées sur des palettes en bois, et cerclées à l'aide du feuillard.

Les palettes sont stockées dans des zones identifiées prévues à cet effet avant d'être livrées au magasin produit fini.

CHAPITRE III:

Contrôle de la qualité des carreaux céramiques

Ce contrôle nous permet d'avoir une idée sur l'état des carreaux à l'entrée et à la sortie du four, ainsi de localisé les points critiques dans cette étape. Ceci nous aidera à avoir des informations sur les défauts qui l'on rendu un carreau de deuxième choix et non du premier. En étudiant ces défauts, on déterminera les défauts dominant pour les corriger afin d'optimiser la production et avoir un produit de haute qualité.

En plus de ce qui précède, un travail supplémentaire s'ajoute consiste à étudier les arrêts qui arrivent quotidiennement dans la zone de four, triage et emballage, pour déterminer le taux des pertes dans la production.

Avant d'entamer l'étude, commençant d'abord par donner les définitions des défauts étudiés.

I. Définitions des défauts étudiés

Les défauts détectés sur le carreau céramique sont :

- **Eclat :**Ici on trouve deux défauts « écorné » et « écaillé », et ce sont des fragments se détachants des coins ou des bords de la surface d'un carreau émaillé.

- **Piqûres :** Ici on trouve deux défauts « Pinholes » et « cratère », et ce sont des minuscules trous à la surface d'un carreau émaillé.

- **Points&taches** : Dans cette catégorie on trouve trois genres de défauts, « points noirs », « grains d'émaille » et « grains de tesson ». Comme leurs noms l'indiquent ils sont des défauts sous forme de points et de grains qui apparaissent sur la surface d'un carreau émaillé.

- **Défauts de décorations** :On a deux défauts de décoration qui sont « nettoyage » et « décalage ». Ces défauts sont issus de mal fonctionnement des rouleaux sérigraphiques, ce qui nous donne soit des défauts au niveau de l'émail coloré soit un décalage au niveau du dessin imprimé sur le carreau émaillé.

- **Bords rigoureux** :Ici on trouve deux défauts qui sont : « Epaufré » et « Ebréché ».

- **DCP : différence coté :** Ce sont des carreaux qui apparaissent sans défauts à l'œil nu mais qu'on trouve emballés avec le choix économique. En effet, le défaut de ces carreaux ne peut pas être détecté facilement à l'œil nu ainsi par celle de la trieuse, mais la machine le détecte facilement et l'envoi directement pour être emballé avec le choix économique. Ce défaut qui génère ce genre de carreaux se présente sous forme de différence au niveau des dimensions du carreau, et il est en général dû à la cuisson.

- **Fente :** Ici il s'agit de « fendu » et « fissuré ». Ce sont des carreaux marqués d'une entaille étroite et longue au niveau de la surface d'un carreau émaillé.

II. La collecte des données des défauts du carreau céramique

La collecte des données concernant les défauts se fait par des contrôleurs de qualité. En effet, chaque jour le contrôleur doit faire des visites continues aux différentes zones. Un contrôle de cent carreaux se fait avant et après le four (au triage). Le même travail s'effectue sur les autres unités. Le nombre de défauts détectés est notésur une fiche de contrôle. Cette dernière nous fournis toutes les informations nécessaires pour transformer ces données en tableaux afin d'en déduire beaucoup d'informations qu'on explicitera plus tard.

Le deuxième contrôle qui consiste à une simple visite aux compteurs qui se localise dans la zone de triage et noter le temps des arrêts de chaque jours. Ceci donne une idée sur les pertes de production journalières.

III. Contrôle de qualité carreaux céramiques

1.Rapport de contrôle quotidien

Ce travail consisteen la collecte quotidienne, durant un mois, des données est l'organisation de ces derniers sous forme de tableaux.Le contrôle est réalisé sur 100 carreaux.Le pourcentage des défauts de chaque unité est regroupé chaque jour dans le tableau 2suivant :

Tableau 2 : Etude journalière de défauts sur un échantillon de 100 carreaux

Défauts à l'entrée et à la sortie de four en (%)	**SCK9**		**SCK8**		**SCKB2**		**SCKB1**	
	Entrée	Sortie	Entrée	Sortie	Entrée	Sortie	Entrée	Sortie
Le 30/04/2014	4	36	0	11	0	14	2	13
Le 02/05/2014	6	9	2	9	1	10	3	18
Le 03/05/2014	1	18	0	23	0	10	2	11
Le 04/05/2014	1	11	2	21	0	13	1	20
Le 05/05/2014	3	20	2	9	2	11	4	10
Le 06/05/2014	6	18	6	15	0	10	0	38
Le 07/05/2014	6	30	5	8	1	9	0	46
Le 08/05/2014	5	23	2	3	0	13	2	51
Le 09/05/2014	0	30	0	14	0	11	1	42
Le 10/05/2014	0	11	8	16	0	14	4	45
Le 11/O5/2014	0	26	2	10	1	12	0	34
Le 12/05/2014	7	12	1	12	2	9	3	52
Le 13/05/2014	17	24	2	24	0	11	1	39
Le 14/05/2014	6	18	5	13	0	10	1	45
Le 15/05/2014	14	16	0	11	2	15	0	26
Le 16/05/2014	0	15	6	5	0	19	0	19
Le 17/05/2014	2	20	1	6	0	21	0	25
Le 18/05/2014	1	13	1	6	1	27	1	15
Le 19/05/2014	1	22	0	11	1	13	2	21
Le 20/05/2014	1	21	1	11	2	9	0	17
Le 21/05/2014	6	19	0	11	0	18	0	14
Le 22/05/2014	3	17	0	3	0	15	1	18
Le 23/05/2014	4	24	1	4	0	22	0	22
Le 24/05/2014	4	18	0	8	1	20	3	31
Le 25/05/2014	1	19	0	15	1	19	1	28
Le 26/05/2014	1	22	1	16	0	16	0	24
Le 27/05/2014	3	17	0	8	2	20	2	30
Le 28/05/2014	2	20	0	8	0	22	0	17
Le 29/05/2014	2	22	3	10	0	17	1	23
Le 30/05/2014	1	15	2	12	3	21	1	29

- **SCK9 :** SUPER CERAME KENITRA UNITE 9
- **SCK8 :** SUPER CERAME KENITRA UNITE 8
- **SCKB2 :** SUPER CERAME KENITRA UNITE B2
- **SCKB1 :** SUPER CERAME KENITRA UNITE B1

Le nombre de défauts noté à l'entrée du four et à la sortie du four pour chaque ligne de production SCK9, SCK8, SCKB2 et SCKB1 sont représentés respectivement par les figures 17, 18, 19 et 20.

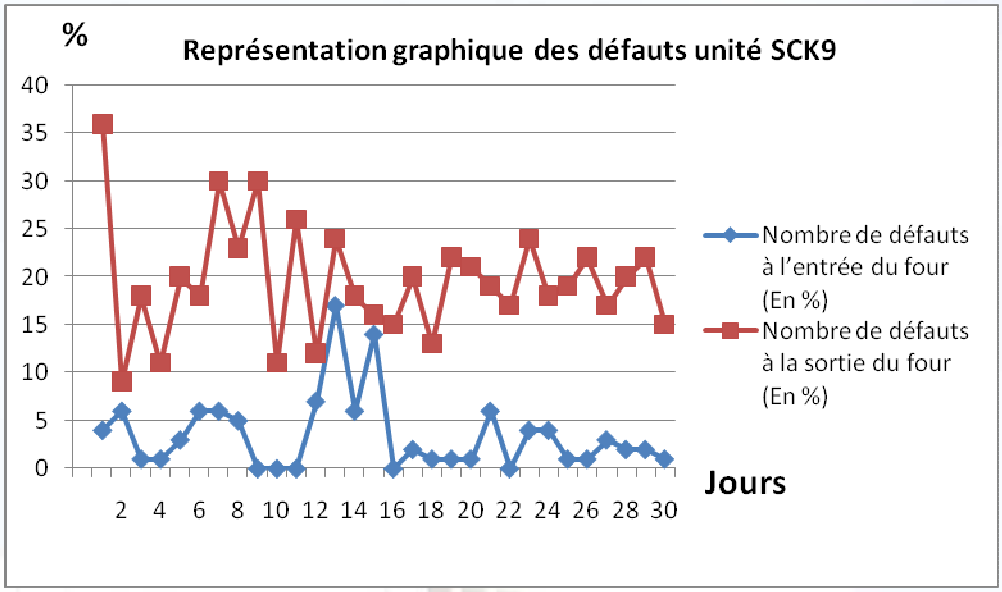


Figure 17 : Représentation graphique des défauts unité SCK9

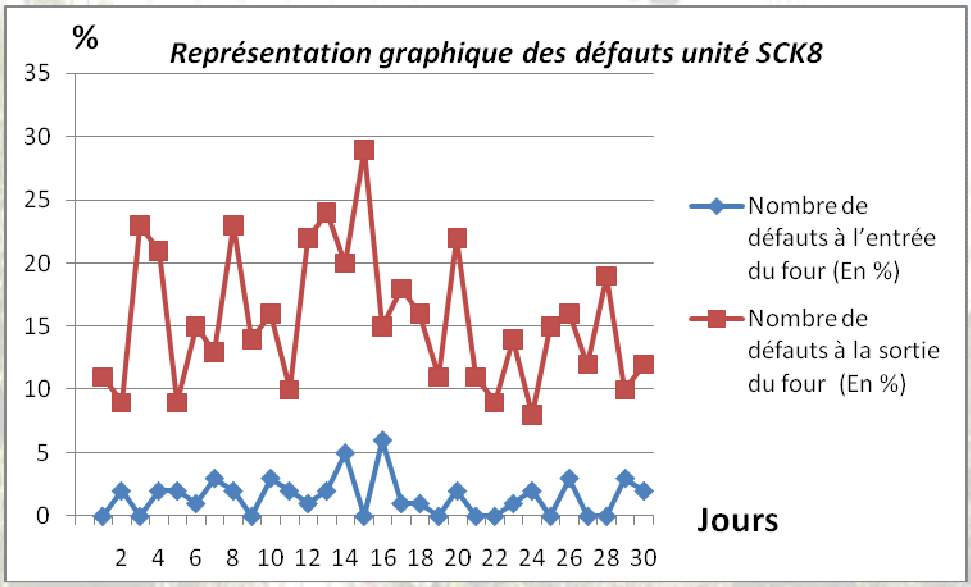


Figure 18 : Représentation graphique des défauts unité SCK8

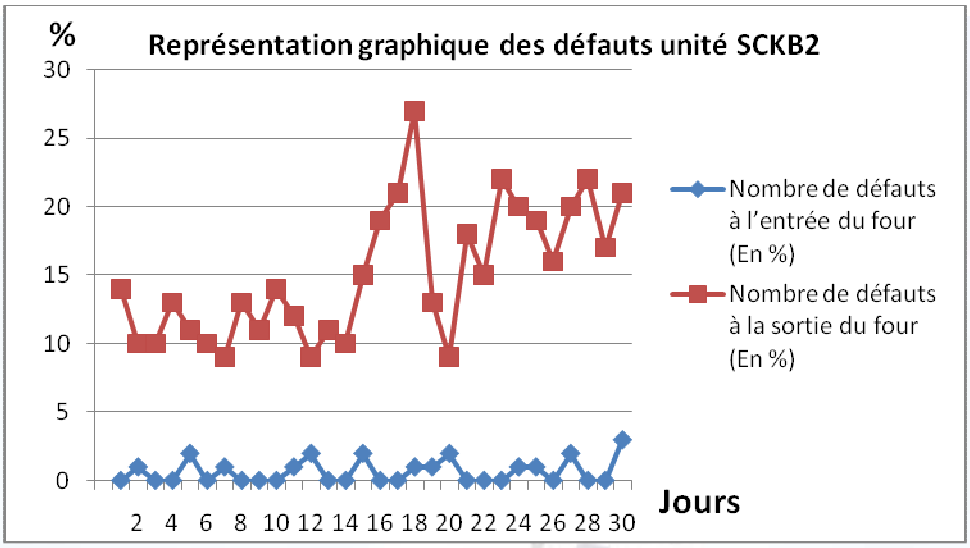


Figure 19 : Représentation graphique des défauts unité SCKB2

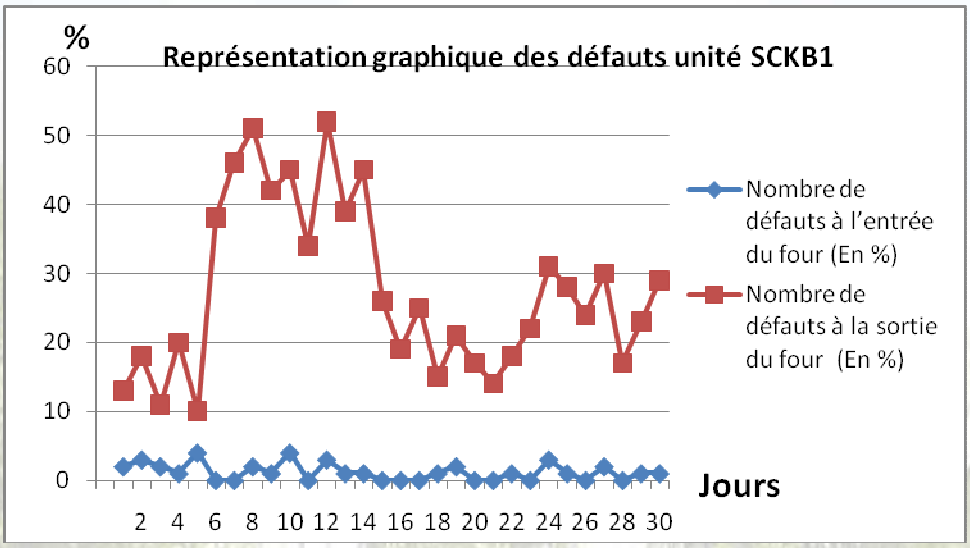


Figure 20 : Représentation graphique des défauts unité SCKB1

Les figures 17, 18, 19 et 20 montrent que :

- le pourcentage des défauts à l'entrée est très important à la sortie de four par rapport à l'entrée.
- Les défauts entrés au four est presque le même dans tous les unités, sauf l'unité SCK9 qui présente un taux élevé. Cette anomalie peut s'expliquer par le fait que c'est l'unité la plus ancienne.

Le tableau 3 résume la moyenne en pourcentage des défauts au niveau de chaque unité durant tout le mois de stage. Ces moyennes nous permettent de faire une comparaison entre les différentes lignes de production.

Unité SCK9		Unité SCK8		Unité SCKB2		Unité SCKB1	
Entrée	Sortie	Entrée	Sortie	Entrée	Sortie	Entrée	Sortie
3,6	19,53	1,76	11,1	0,66	13,2	1,2	27,43

Tableau 3 : Moyenne des défauts de chaque ligne de production durant le moi

La figure 21 illustre la variation de moyenne des défauts de chaque ligne de production durant le moi

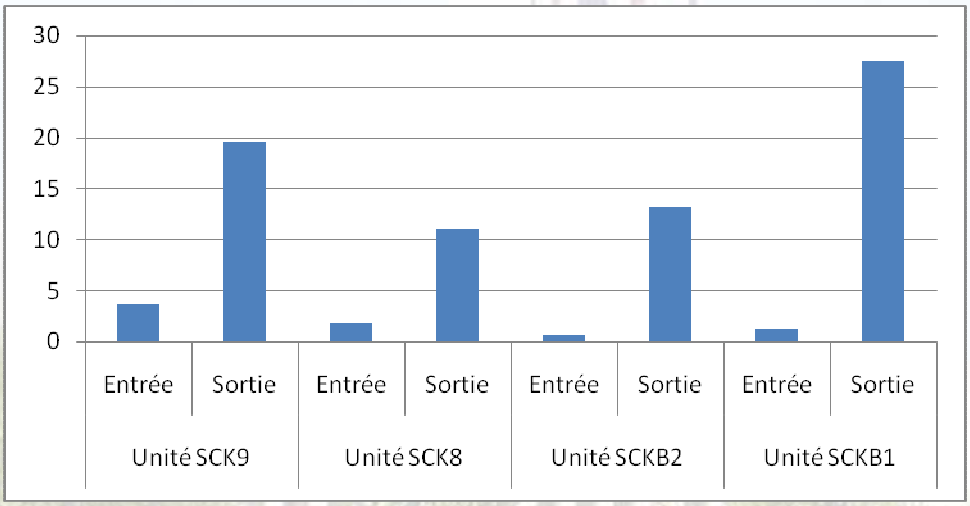


Figure 21 : Représentation graphique de taux de défauts du moi Mai

Le tableau 3 et la figure 21 montre uneaugmentation des défauts à la sortie de four par rapport à l'entrée dans tous les unités. Il y a deux hypothèses qui expliquent ce problème :

- la première, c'est qu'il y a des défauts qui n'apparaissent pas à l'entrée de four mais n'apparaisse qu'après la cuisson.Par exemple le défaut de nuance, qui est à la base un problème d'émaillage.
- La deuxième hypothèse, c'est un problème dans le four (pression d'air et débit de gaz…) qui peut induire unnon homogénéisation de la température à l'intérieur du four.

2. Diagramme d'ISHIKAWA

Afin de détecter les causes qui ont engendré cette situation une liste de problèmes est présentée à l'aise de diagrammeISHIKAWA [4] ou diagramme de cause à effet. Ce diagrammeest une représentation structurée de toutes les causes qui conduisent à une situation. Son intérêt est de

permettre aux membres d'un groupe d'avoir une vision partagée et précise des causes possibles d'une situation. Le schéma comprend les facteurs causaux identifiés et catégorisés selon la règle des "5M ". En effet, il a été repéré que les facteurs causaux relèvent généralement de ces cinq catégories :

- **la matière ;**
- **le matériel**
- **le milieu,les méthodes** ;
- **la main d'œuvre.**

Selon à une discussion avec le personnel des différents divisions, on a pu récupérer les causes selon le diagramme de la figure 22.

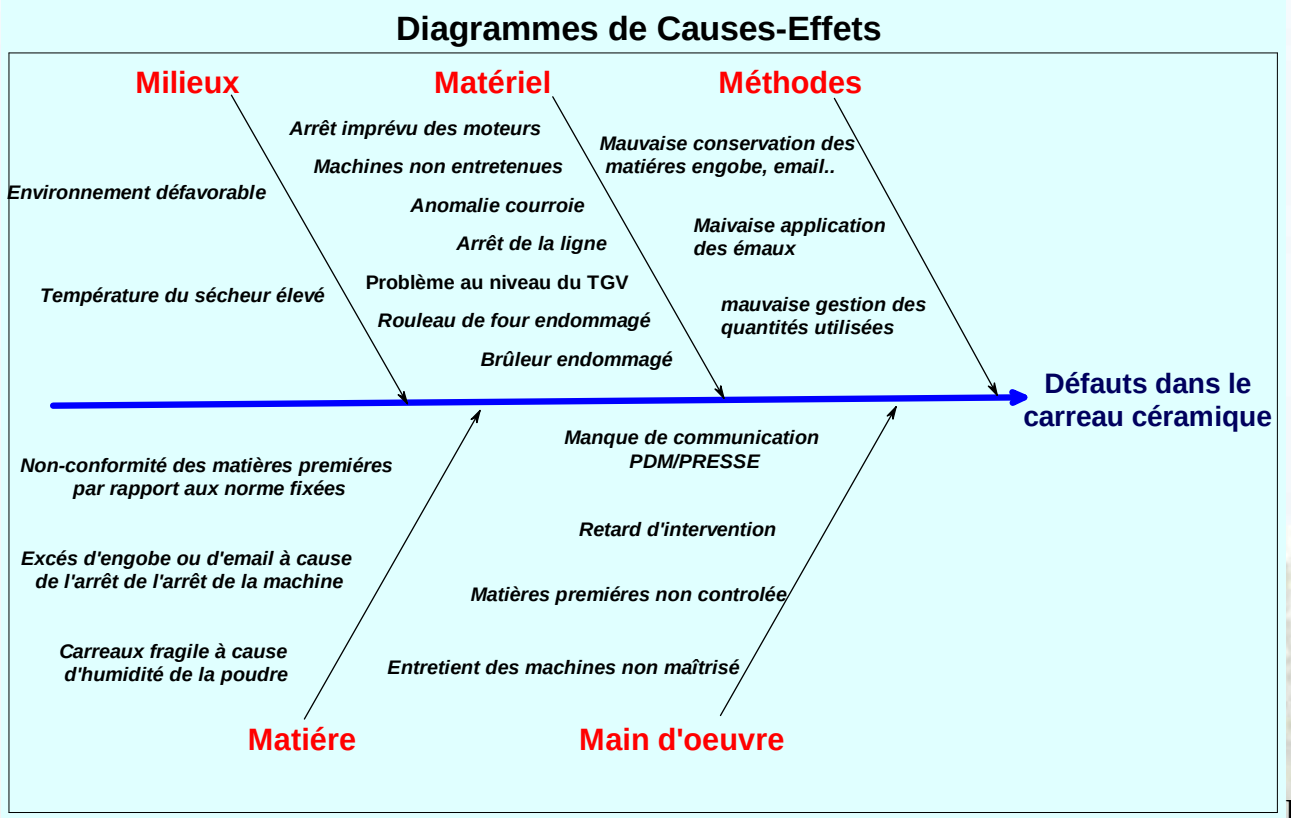


Figure 22 : Diagramme d'ISHIKAWA représente les causes des défauts du carreau céramique

IV. Contrôle des arrêts

Ce type de contrôle sert à compter les arrêts quotidiens de chaque unité pour calculer les pertes de chaque jour. Le calcul des pertes se fait par la multiplication de standard par le nombre des minutes que le système s'est arrêté. Le tableau ci-dessous(tableau 4) représente le nombre de minute d'arrêt chaque jour pour l'unité SCK8, ainsi la raison de l'arrêt.

	Arrêt (min)	Standard (cx/min)	Raison d'arrêt
Le 02 /05/2014	70	58	Problème de Triage

	Unité SCK8	Unité SCKB1	Unité SCKB2	Unité SCK9

Le 03/05/2014	60	58	Problème de Triage
Le 06/05/2014	110	58	Problème de stock
Le 07/05/2014	2	58	Tarage la machine
Le 08/05/2014	480	58	Entretien
Le 09/05/2014	461	58	Manque de stock
Le 12/05/2014	375	58	Manque de pression d'air
Le 13 /05/2014	96	58	Manque de stock
Le 14 /05/2014	20	58	Problème nettoyage
Le 15/05/2014	04	58	Tarage la machine
Le 16/05/2014	40	58	Problème machine de triage
Le 19/05/2014	03	58	Tarage la machine
Le 20/05/2014	20	58	Manque de pression d'air
Le 21/05/2014	35	58	Problème de Triage
Le 22/05/2014	285	58	Manque de stock
Le 23/05/2014	20	58	Problème de Triage
Le 26/05/2014	55	58	Arrêt de Four
Le 27/05/2014	265	58	Arrêt de Four
Le 28 /05/2014	25	58	Problème de Triage
Totale =2426 min			

Tableau 4 : Contrôle des arrêts quotidien (SCK8)

Rapport-Gratuit.com

La somme totale des arrêts du mois mai 2014	2426 min	1870 min	1402 min	2343

Ce travail a été réalisé pour les unités SCK8, SCKB1, SCKB2 et SCK9. La somme des arrêts du mois de Mai pour les différentes unités est rassemblée dans le tableau 5.

Tableau 5 : Les arrêts de différentes unités pendant le moi Mai

	Unité SCK8	**Unité SCKB1**	**Unité SCKB2**	**Unité SCK9**

La figure 23 représente la variation de la somme totale des arrêts du mois pour les différentesunités.

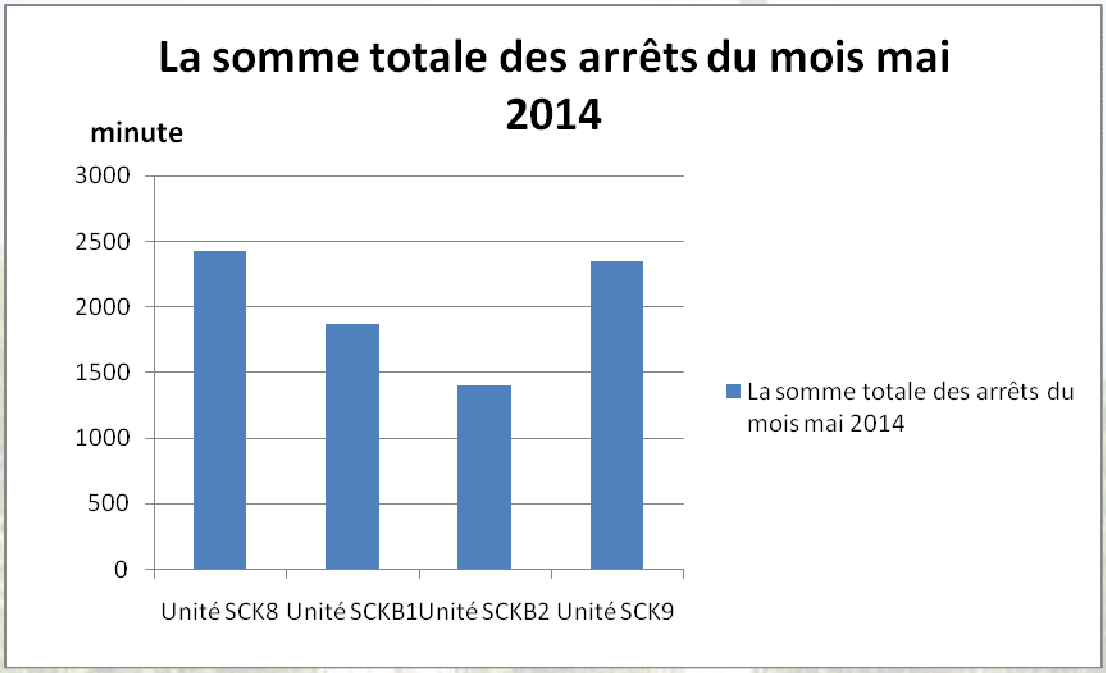


Figure 23 : La Somme totale des arrêts du mois mai 2014

Ce graphe montre que l'unité SCK8 et SCK9 ont présentées un taux d'arrêt plus élevé que les unités SCKB1 et SCKB2.

Le calcul des carreaux perdus se calcule par la formule suivante :

Nombre des carreaux perdu= Arrêt (min) * Standard (cx/min)

- Cas de l'unité SCK8 **= 2426 * 58 =** **140708 carreaux**

La somme totale des pertes en carreau céramique du mois mai 2014	140708 carreaux	101466 carreaux	72904 carreaux	133551 carreaux

Le tableau 6 montre les pertes en carreaux céramique des différentes unités durant le mois Mai :

Tableau 6 : La somme totale des pertes en carreau céramique du mois mai 2014

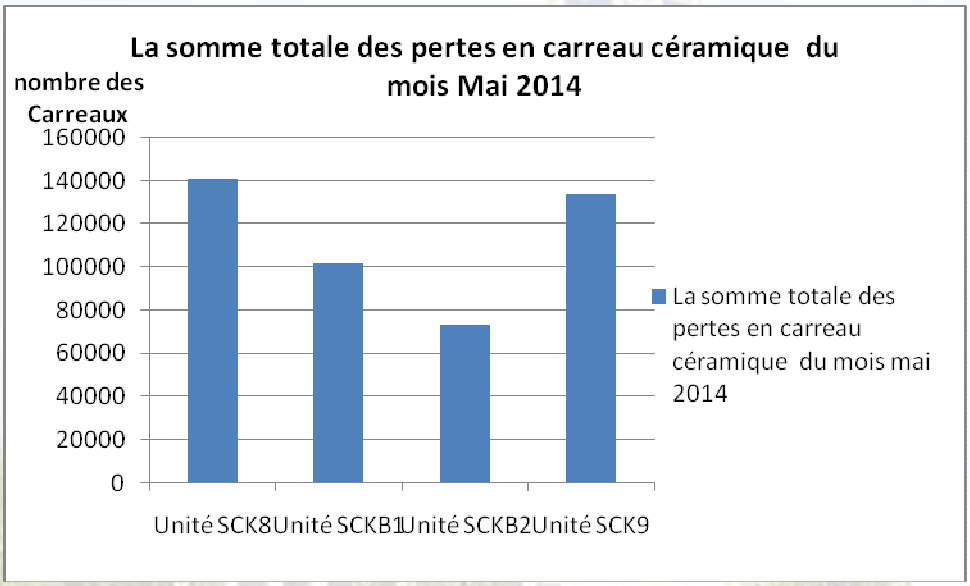


Figure 24 : La somme totale des pertes en carreau céramique du mois Mai 2014

Après calculer le taux des pertes en carreau céramique pour chaque unité. Le graphe au-dessus (figure 24) montre que le taux des pertes est très important surtout dans les unités SCK8 et SCK9,

Cette pertes est un feu d'alarme pour l'entreprise de réagir contre les arrêts.

Conclusion

Pendant la période de stage à SUPER CERAMEKENTRA j'ai découvert de près le monde de céramique et la complexité de cette discipline, car pour la réalisation d'un produit de bonne qualité, il faut bien maitriser le processus de la fabrication et être prêt à chaque moment de recevoir une surprise qui peut interrompre et stopper ce procédé. Et comme chaque organisme économique ou industriel ou n'importe quel secteur à but lucratif, SUPER CERAME cherche toujours à améliorer son produit et bien sûr avec le plus grand bénéfice possible. Le contrôle de qualité des carreaux céramiquec'étaitle

sujet de mon stage,c'est l'un des méthodes les plus efficaces pour maîtriser la qualité, car il donne une idée globale sur la démarche et la performance de chaque unité afin d'agir et trouver des solutions aux différents problèmes.

Les conclusions que j'ai retenues dans cette période de stage,pour avoir un produit de bonne qualité il faut :

- Un contrôle permanant de tout le système ;
- Un contacte continue entre les différents divisions de procédés ;
- Une entretient de machines bien maitrisée ;
- Bonne gestion des quantités utilisées (engobe, email,…) ;
- Une conformité des matières premières par rapport aux normes fixées…etc.

Ce stagea été pour moi une bonne opportunité pour approfondir mes connaissances dans le domaine pratique. Ainsi,savoir que la vie professionnelle est tout à fait différente de celle des études, et quechaque formation a besoin d'une pratique pour pouvoir bien la maîtriser.

Finalement, je renouvelle ma profonde reconnaissance pour tous ceux qui m'ont aidé à réaliser ce travail.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Références Bibliographiques

- **[1]**Document de SUPER CERAME.
- **[2]** Projet de fin d'études effectué a SUPER CERAME.

Webographie :

- **[3]**http://www.ineris.fr/ippc/sites/default/files/files/cer_bref_1206_VF_0.pdf
- **[4]**http://www.esen.education.fr/conseils/traitement-des-donnees/operations/outils-de-diagnostic-structurants/outil-1-le-diagramme-dishikawa/