

Licence Sciences et Techniques (LST)
Technique d'Analyse et Contrôle de Qualité
« TACQ »

PROJET DE FIN D'ETUDES

Santé et Sécurité aux Points d'Echantillonnages
Au sein de l'Usine LAFARGEHOLCIM FES

Présenté par :

◆ **BENJELLOUN SOFIA**

Encadré par :

- ◆ **Mr. A .AYADI (LAFARGEHOLCIM FES)**
- ◆ **Pr. F.KHALIL (FST)**

Soutenu Le 05 Juin 2018 devant le jury composé de:

- **Pr A.HAOUDI (FST-Fès)**
- **Pr H.CHTIOUI (FST-Fès)**
- **Pr F.KHALIL (FST-Fès)**

Stage effectué à LAFARGEHOLCIM FES
Année Universitaire 2017 / 2018

Remerciement

Au terme de ce projet de fin d'étude effectué au sein de la cimenterie LAFARGEHOLCIM (REM) à Fès, je tiens à exprimer ma gratitude et présenter mes Chaleureux remerciements à Monsieur le Directeur général de LAFARGEHOLCIM (REM) d'avoir accepté ma présence au sein de la cimenterie.

Je voudrais aussi remercier infiniment mes encadrant Mr. AYADI ABDELAZIZ le responsable du laboratoire contrôle de qualité et le Professeur FOUAD KHALIL pour leur assistance, leur disponibilité, et leur esprit large.

Je présente également mes remerciements et mes grâces à Mme. LAKHSSASI SANAE ; Mr. ELMHAMDI ABDALLAH et Mr. EL ATTAR JALAL pour leur accueil sympathique ; leur coopération professionnelle et leur soutien et aussi pour le temps qu'ils m'ont consacré tout au long de mon stage.

Mes chaleureux remerciements vont également à l'ensemble du personnel de LAFARGEHOLCIM (REM) qui était toujours prêt à répondre positivement à mes demandes, et à me rendre service.

Je remercie les membres du jury Pr CHTIOUI HICHAM et Pr HAUDI AMAL d'avoir accepté d'honorer par leur présence à ma soutenance. Mes remerciements s'adressent également à tous les enseignants de la FST FES qui ont contribué à ma formation pendant les 3 années de Licence.

Que ceux que je n'ai pas cités trouvent ici l'expression de mes sincères remerciements pour leur précieux soutien et l'aide appréciable qu'ils m'ont apporté durant ce stage soit de près ou de loin.

Merci à tous.

Sommaire

INTRODUCTION GENERALE	1
 <u>Partie1 : partie théorique</u>	
I-Description générale de HOLCIM MAROC	2
1-Le secteur de l'industrie cimentière au Maroc	2
2-présentation générale	2
3-organigramme de LAFARGEHOLCIM (REM)	4
 II-Procédé de fabrication du ciment	5
1-Introduction	5
2-Procédé de fabrication du ciment	5
 II-laboratoire, essais et procédures	8
1-Généralité sur plan de qualité	8
2-essais physiques, mécaniques et procédures	9
3-essais chimiques et procédures	10
 <u>Partie 2 : Partie expérimentale</u>	
INTRODUCTION	12
1-Exemples de fiches d'échantillonnages sécurisés	12
a) Echantillonnage sécurisé du cru entrée four	14
b) Echantillonnage sécurisé du clinker	19
c) Echantillonnage sécurisé du ciment fabriqué	26
2-Interprétation de fiches d'échantillonnages sécurisés	31
CONCLUSION	32

INTRODUCTON GENERALE

Ces dernières années le Maroc a connu une immense croissance économique, il a lancé de nombreux projets de développement, ce qui justifie la forte demande sur le ciment.

Pour répondre à cette demande qui est en perpétuelle augmentation, en premier lieu ; il est indispensable de maîtriser le processus de fabrication du ciment, et d'adopter les nouvelles technologies dans ce domaine pour mieux se positionner dans un marché en perpétuelle concurrence.

En second lieu ; on parle et on s'intéresse depuis longtemps à la sécurité, aux accidents du travail afin de les maîtriser et on les utilise souvent dans des différentes situations ; sachant que l'étude de la notion de la santé et la sécurité des travailleurs est une discipline très large qui recouvre de nombreux domaines spécialisés ; en d'autres termes, la santé et la sécurité au travail visent tous les aspects du bien-être social, psychique et physique des travailleurs.

Pour garantir la sécurité et la santé de ces derniers, il faut que le personnels collaborent et participent à des programmes de santé et de sécurité, touchant à la médecine du travail, à l'hygiène industrielle, à la toxicologie, à la formation, à la sécurité des machines, à la psychologie, etc.

Dans cette optique, mon sujet de stage s'intéresse à la sécurité et la protection de santé (SPS) au sein de l'industrie LAFARGEHOLCIM (REM). Il consiste à étudier la sécurité au niveau de différents points de prélèvements au sein de l'usine; ainsi qu'analyser les risques pouvant affecter la santé des travailleurs.

Les échantillonnages sont effectués au niveau de cinq points de prélèvement (carrière, concasseur, doseurs, broyeurs et expédition).

Le présent travail est composé d'une partie théorique suivie d'une partie expérimentale où les résultats sont présentés sous forme de fiches comportant les principales instructions à prendre en compte.

Partie 1 : PARTIE THEORIQUE

I-Description générale de HOLCIM MAROC

1-Le secteur de l'industrie cimentière au Maroc

L'industrie cimentière est parmi les secteurs garants du développement de notre pays. Avec la première usine construite à Casablanca au début du 20ème siècle, l'industrie cimentière nationale est l'une des plus anciennes industries implantées au pays. L'implantation de l'usine avait pour but d'enrichir le secteur après la demande exponentielle dans les années 70 : Le Maroc a adopté une politique de Zoning qui oblige chaque région d'avoir sa propre usine de production de ciment. Cette politique avait pour but de satisfaire les besoins de chaque région ce qui a favorisé par conséquent la demande passant de 1.3 millions de tonnes à 1.5 millions tonnes. Mais après 4 ans, la demande du ciment chute pour atteindre un taux de croissance atténué qui est engendré suite à la suppression de la politique de zoning.

2-présentation générale

LAFARGEHOLCIM Maroc est né de la fusion en 2016 de Lafarge Ciments et HOLCIM Maroc, donnant naissance au leader national des matériaux de construction. Cette fusion est la plus importante opération financière réalisée par la Bourse des valeurs de Casablanca, soit un montant de 9,1 Md Dh.

Depuis 1928, l'entreprise participe à la modernisation du secteur de la construction et à l'essor économique du pays, avec pour ambition d'être le partenaire de référence du développement national, et un acteur majeur du rayonnement du Maroc à l'échelle régionale.

Ci-dessous quelques dates clés du développement de Holcim au Maroc:

1972: Construction de la cimenterie d'Oujda, sous le nom de la Cimenterie Maghrébine (CIMA). Son capital social est de 75 millions de dirhams, réparti à égalité entre l'Office pour le Développement Industriel (ODI) et la SNMC, organismes représentant respectivement le Maroc et l'Algérie.

1979: Mise en service de l'usine d'Oujda qui démarre avec une capacité de production de 1,2 millions de tonnes par an.

1980: Installation à Fès d'un centre d'ensachage d'une capacité de 500 000 tonnes par an.

1989 : Installation d'un centre de broyage à Fès d'une capacité de 350 000 tonnes par an.

1990 : Début des travaux pour la réalisation d'une ligne complète de production de clinker à Fès et lancement de l'activité BPE avec l'installation d'une première centrale à béton à Fès.

1993 : Démarrage de la deuxième cimenterie à Ras El Ma dans la région de Fès, avec une capacité de 600000 tonnes par an, pour répondre aux besoins croissants du marché national.

2001 : Certification ISO 9 001 et ISO 14 001 de la cimenterie de Fès.

2002 : Changement de l'identité visuelle: CIOR devient Holcim Maroc. Démarrage de la nouvelle activité granulats (Benslimane).

2004 : Extension de la cimenterie de Fès.

2007 : Démarrage de la cimenterie de Settat et de la plateforme de prétraitement de déchets Ecoval.

2008 : Lancement du projet de doublement de capacité de production de l'usine de Fès.

2009 : Création du premier réseau de distribution des matériaux de construction au Maroc: BATIPRO Distribution.

2010 : Lancement du projet de doublement de la capacité de production clinker de la cimenterie de Fès.

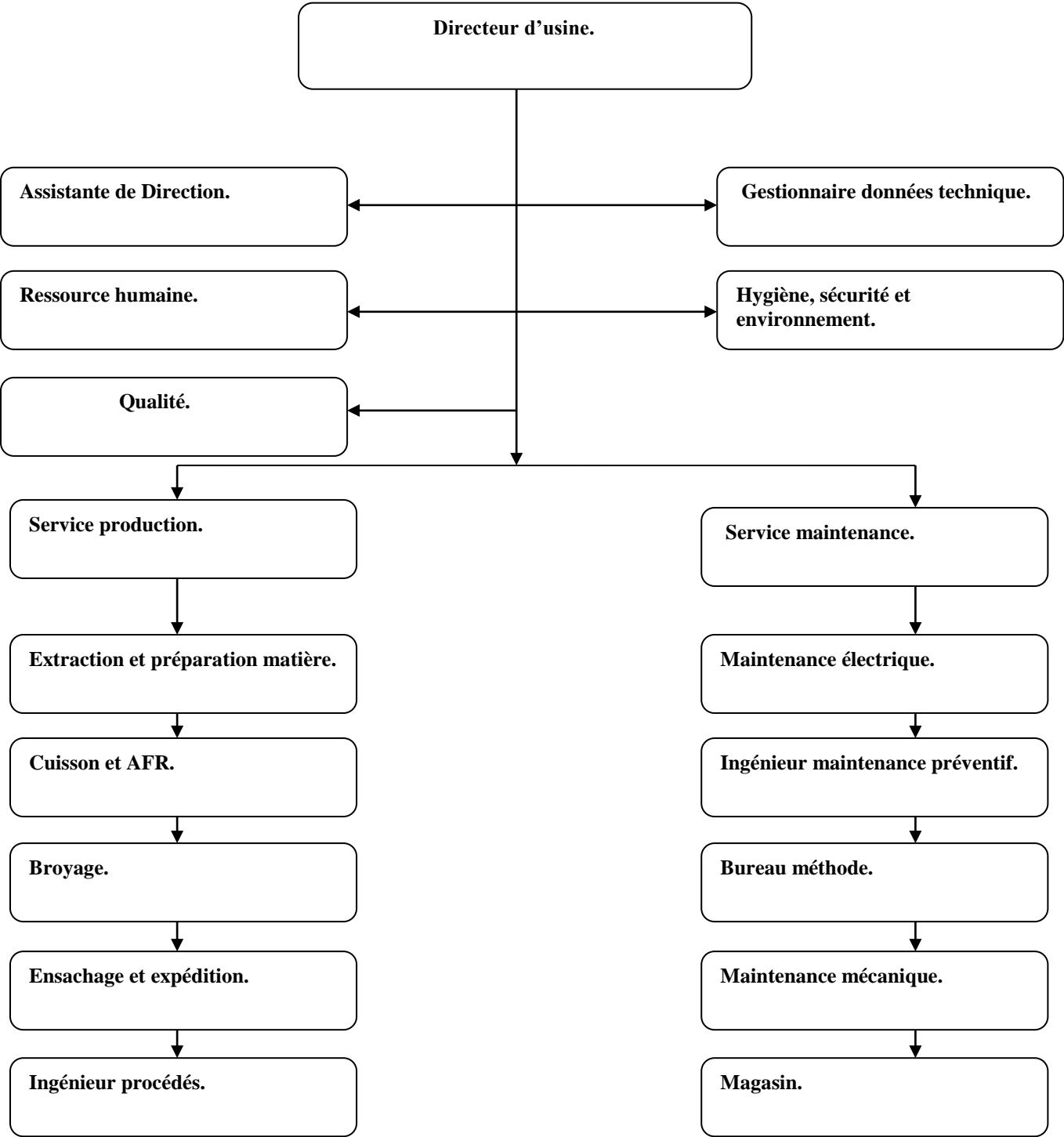
2013 : lancement de l'activité export du clinker, principalement vers l'Afrique subsaharienne.

2013 : deuxième extension de la cimenterie de Fès.

2014 : HOLCIM annonce la fusion avec Lafarge Maroc.

2016 : fusion LAFARGEHOLCIM.

3-organigramme de LAFARGEHOLCIM (REM)



II-Procédé de fabrication du ciment

1-Introduction

Il existe quatre procédés de fabrication du ciment qui diffèrent par la nature du traitement thermique utilisé pour la préparation du mélange cru. Ces quatre procédés sont les suivants:

-La voie humide : La matière après son concassage est délayée dans l'eau, puis broyée en humide. La pâte obtenue est homogénéisée, puis alimente le four. Cette méthode est abandonnée pour des raisons d'économie d'énergie.

-La voie semi-humide : La matière est préparée en voie humide puis séchée dans les cyclones

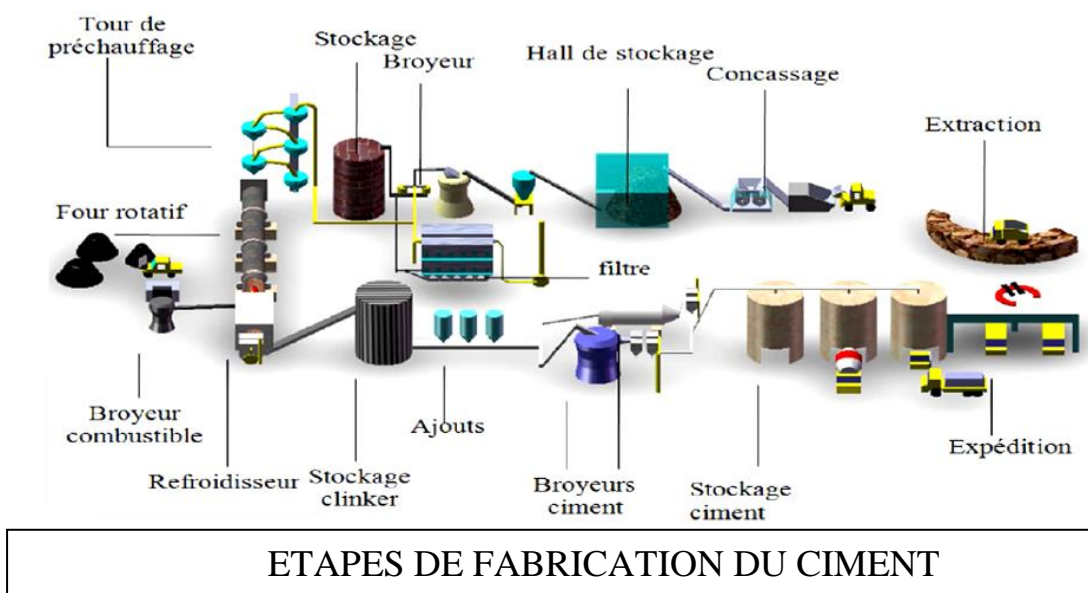
-La voie semi-sèche : Cette méthode consiste à éliminer le plus possible d'eau non combinée, soit en filtrant le cru en pâte soit en le mélangeant avec beaucoup du cru en poudre sèche.

-La voie sèche : C'est la méthode la plus utilisée car elle est la plus économique en énergie. Autrement dit, cette voie est plus rentable et optimale au niveau énergétique. C'est la méthode utilisée à LAFARGEHOLCIM FES REM.

2-Procédé de fabrication du ciment

Le ciment est un produit industriel fabriqué par broyage et mélange du clinker et d'ajouts (calcaire, gypse, pouzzolane et d'autres...). Le clinker qui est le principal constituant du ciment est un produit semi-fini obtenu par la cuisson d'un mélange de matières premières (calcaire, sable, schiste, minerai de fer) à une température de 1450 ° C.

Ce mélange des matières premières est broyé finement avant la cuisson pour obtenir une « farine » aussi appelée « mélange crû ».



1-Extraction : la carrière en cimenterie constitue la source en matières premières lesquelles subiront des transformations pour fabriquer le produit fini. Les matières premières doivent contenir certains éléments chimiques (carbonate de calcium, oxyde de fer, alumine et silice) et sont généralement des calcaires et des schistes. Elles sont extraites au niveau de la carrière sous forme de blocs.

2-Concassage : Les matières premières (calcaire, schistes, minerai de fer et gypse) sont concassées dans un concasseur à double-rotor.

En effet, la matière amenée par une bande navette doit passer entre deux rotors solidaires, tournant en sens inverse où les marteaux sont accrochés et percutent les blocs.

La finesse en sortie du concasseur est caractérisée par un refus inférieur à 5% sur le tamis de 80mm. Par ailleurs, une partie du calcaire concassé est expédié au centre de broyage et d'ensachage pour servir d'ajout au clinker et participe ainsi à la seconde unité de production.

3-Stockage (calcaire+schiste) : Les matières concassées sont transportées jusqu'au hall de stockage, le plus souvent par bande transporteuse, déposé sous forme de tas.

4-Broyage cru : Les matières préparées par le concassage et le pré homogénéisation doivent être maintenues et réduites à la finesse requise pour la cuisson.

Le broyeur est constitué de deux paires de galets.

5-Préchauffage : Avant d'introduire la matière crue dans le four, elle passe par une tour de préchauffage composée de 5 cyclones disposés verticalement et d'un ventilateur situé à sa partie basse qui sert à propulser les gaz chauds du four vers les cyclones.

La matière crue remonte par des élévateurs jusqu'à la partie supérieure puis elle descend et en même temps elle se réchauffe lors de son contact avec les gaz chauds.

6-Cuisson : La farine provenant de la tour de préchauffage et poursuit son parcours dans le four rotatif, ce dernier est de forme cylindrique de 3,6m de diamètre, de 62,5m de longueur, avec une pente d'inclinaison de 3% et une vitesse de rotation pouvant atteindre 2,5 tr/mn.

Le combustible utilisé est le coke de pétrole en marche normale et le gasoil au moment de chauffe (parfois, le charbon, les grignons d'olives ou les pneus). La rotation et l'inclinaison du four permettant la progression de la matière de l'entrée à la sortie.

La cuisson se fait dans un four rotatif où la température de la flamme avoisine 1450°C. A la sortie du four, la matière appelée clinker passe dans un refroidisseur.

7-Refroidissement : Le clinker à la sortie du four rotatif à une température comprise entre 1 200 et 1 400 °C. Il doit subir un traitement thermique sous la forme d'une trempe à l'air pour des raisons de facilité de transport, de stockage, de récupération d'énergie et de qualité.

Le refroidissement du clinker se fait à l'aide de quatre ventilateurs latéraux, dans un refroidisseur à deux grilles.

8-Préparation du ciment : Après refroidissement, le clinker se présente sous forme de nodules gris foncés d'environ 2 cm de diamètre. Pour la fabrication du ciment, le clinker est broyé dans un broyeur à boulets.

Selon la qualité de ciment souhaitée et en conformité avec les normes marocaines on peut ajouter dans des proportions bien définies des matières d'addition telles que le gypse qui est un régulateur de prise, le calcaire, la pouzzolane, et les cendres volantes.

Le ciment produit est acheminé au moyen des élévateurs à bandes et à godets puis stocké dans des silos en béton. Ces silos alimentent par la suite le système d'expédition du ciment en vrac et des ateliers d'ensachage.

9-Ensachage ou expédition : L'atelier d'ensachage et de distribution du ciment de l'usine de Fès- Ras El Ma est conçu pour la livraison des différents types de ciments, en sac ou en vrac dans des véhicules dotés de citernes.

III-Laboratoire ; essais et procédures

1-Généralité sur le plan de qualité

*Le laboratoire contrôle de qualité

LAFARGEHOLCIME, usine de RAS EL MA FES est dotée d'un laboratoire qui dispose des équipements nécessaires à la réalisation des contrôles depuis la réception des matières premières jusqu'à l'expédition du produit fini et ce conformément aux normes en vigueur et aux besoins de la clientèle.

Au sein de HOLCIM, le laboratoire assure le contrôle de matière depuis la carrière jusqu'à l'expédition et intervient, si nécessaire, à chaque étape de fabrication.

Les cimenteries modernes sont aujourd'hui automatisées. Les ordinateurs analysent en permanence les données transmises par les capteurs disposés en différents points de l'unité de production. De la salle de contrôle, 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7, les techniciens supervisent l'ensemble des phases de la production, de la carrière jusqu'à l'ensachage.

C'est pourquoi HOLCIM Maroc a depuis longtemps mis en place des procédures de contrôle rigoureuses qui lui permettent de garantir la qualité du produit.

*Les différents contrôles effectués et leurs fréquences sont :

Dans le laboratoire de HOLCIM Ras El Ma on trouve des différentes procédures chimiques et physiques nécessaires pour effectuer les contrôles suivants selon une fréquence bien définie :

- Un contrôle des matières premières chaque semaine.
- Un contrôle de sortie broyeur a cru chaque 2 heures.
- Un contrôle de la farine chaude 3 fois par jour (une fois par poste).
- Un contrôle de clinker chaque 2 heures.
- Un contrôle de ciment chaque 2 heures.

Les résultats de ces contrôles sont utilisés pour la correction des consignes des doseurs et que rectifie la salle de contrôle automatiquement.

Le ciment répond à des normes marocaines très sévères sur lesquelles les cimenteries s'engagent.

2-essais physiques, mécaniques et procédures

-1-Détermination de la finesse

L'objectif de la finesse est de déterminer la granulométrie des échantillons.

À l'aide d'un courant d'air, on crée une différence de pression entre les deux niveaux du tamis.

Les passants à travers le tamis sont entraînés par le courant d'air et les grains dont les dimensions sont supérieures aux mailles du tamis constituent donc les refus.

Expression de refus :
$$\text{Taux de refus(\%)} = \frac{m_2}{m_1} \times 100$$

-m1 : la masse prise avant tamisage.

-m2 : la masse prise après tamisage.



Tamiseur à courant d'air

-2-La prise

On mesure l'enfoncement d'une aiguille, fixé à la partie mobile de l'appareil de Vicat (prismètre automatique), dans une pâte de ciment maintenue dans un moule tronconique, lorsque l'aiguille s'arrête à une distance $d = 4\text{mm}$ (+ ou - 1mm) de la plaque de base plane, on dit il 'y a début de prise, et lorsque l'aiguille ne s'enfonce plus de 0,5mm par rapport au sommet du moule tronconique on a atteint le temps de prise.



Prise mètre

-3-Essais de flexion et de compression

La résistance à la flexion et à la compression a comme objectif de mesurer la compression et la flexion du mortier. On prépare des éprouvettes du ciment de dimensions bien définies et on calcul leur résistance à l'aide de l'appareil 3R après qu'elles étaient plongé dans l'eau pendant 2, 7 et 28 jours dans une humidité supérieur à 95% et une température constante de 20°C.



Presse

A-ESSAI DE RUPTURE PAR FLEXION

Il permet de déterminer la contrainte de traction par flexion. La rupture est effectuée sur l'éprouvette sous charge concentrée dans une machine munie d'un dispositif comportant 3 appuis qui la découpe en 2 parties égales.

B-ESSAI DE RUPTURE PAR COMPRESSION

La rupture est effectuée à l'aide d'un appareil appelé presse, muni d'un dispositif qui casse l'une des 2 parties et produit une fissure en détectant la force qu'ils ont supportés en Méga Pascal (MPa).

-4-Détermination de l'expansion

Le but de cet essai est d'étudier le gonflement du ciment c'est-à-dire déterminer le taux d'expansion en utilisant un mélange de ciment et d'eau posé dans les aiguilles de chatelier soumis à un poids de 70 g pour que l'expansion soit verticale.

Norme : la distance entre les 2 aiguilles ne doit pas dépasser 8mm.



Moule de chatelier

3-essais chimiques et procédures

-A-DETERMINATION DE LA TENEUR EN CHLORE

Le principe repose sur le dosage potentiométrique. Le titrage se fait par une électrode d'argent et une solution d'AgNO₃ servant à précipiter les ions chlorures présents dans l'échantillon analysé sous forme d'AgCl selon la réaction suivante :



B-ANALYSE PAR SPECTROMETRIE DE FLUORESCENCE R-X

Le principe de cette analyse consiste à broyer l'échantillon à analyser dans un sur-broyeur pour avoir une poudre très fins. Après traitement par spectromètre fluorescence RAYONS-X, L'ordinateur ensuite affiche le pourcentage en chaque constituant. Les résultats de ces contrôles sont utilisés pour la correction des consignes des doseurs qui sont rectifiées automatiquement par la salle de contrôle et pour suivre la conformité du produit durant tout le procédé.

-C-PERTE AU FEU

Cette expérience nous permet de déterminer la teneur en H₂O et CO₂ présent dans la farine traitée, qui ont été évacués pendant un traitement thermique dans un four à moufle pendant 20 min.

$$PAF = \frac{(m_t + m) - m_f}{m} \times 100$$

mt: masse du creuset.

m : prise d'essai.

mf : poids du creuset + prise d'essai après calcination.

-D-TAUX D'HUMIDITE

On pèse une masse M_i de l'échantillon, puis on le porte à l'étuve à une température de 100°C environ 2 à 3 heures, après refroidissement de la matière, on pèse à nouveau notre échantillon m_f

Résultat :

$$\%d'humidité = (m_f - m_i) / m_i \times 100$$



Four

Partie 2 : Partie expérimentale :

I-INTRODUCTION

La santé et la sécurité (SST) au travail à un intérêt fondamentale dans une entreprise pour plusieurs raisons, en effet :

- Elle contribue à montrer qu'une entreprise est socialement responsable;
- Elle Protège et améliore l'image et la valeur de la marque.
- Elle Contribue à optimiser la productivité des travailleurs.
- Elle améliore l'engagement des salariés auprès de l'entreprise.
- Elle renforce les compétences et la capitale santé des travailleurs.
- Elle Réduit les coûts de l'entreprise et les perturbations dans le travail.
- Elle permet aux entreprises de répondre aux attentes des clients en matière de SST.
- Elle Encourage les travailleurs à rester plus longtemps dans la vie active.

Chaque entreprise peut tirer d'importants avantages de son investissement dans la SST. De simples initiatives peuvent améliorer la compétitivité, la rentabilité et la motivation des salariés. La mise en œuvre d'un système de gestion de la SST constitue un cadre efficace de prévention ou de réduction des accidents et des maladies.

1-différents points de prélèvement dans l'usine ras el ma

Au niveau de l'usine, il existe plusieurs points de prélèvement. Cependant, concernant ma partie expérimentale, j'ai réalisé mes échantillonnages au niveau de 5 points de prélèvement :

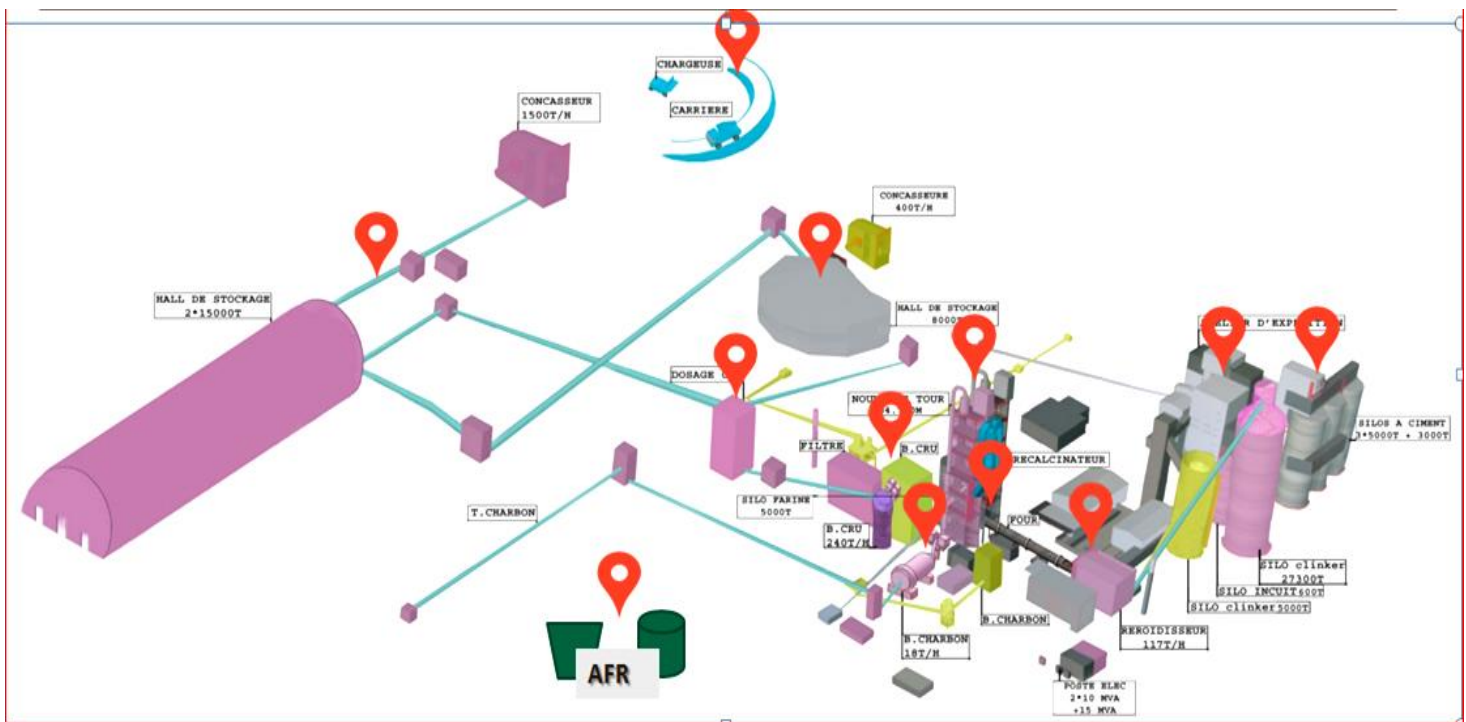
1-carrière.

2-concasseurs.

3-doseurs.

4-broyeurs.

5-expéditions.





: POINTS DE PRELEVEMENT

2-Exemple des fiches d'échantillonnage sécurisé

Je présente dans ce rapport trois exemples de fiches SOP (STANDARD OPERATION PRELEVEMENT).

- La première fiche concerne : LE CRU ENTREE FOUR.
- La deuxième fiche concerne : LE CLINKER.
- La troisième fiche concerne : LE CIMENT FABRIQUE.






 LafargeHolcim	Echantillonnage sécurisé	
USINE DE FES	Matière prélevée : CRU ENTREE FOUR.	SOP – LAB-XX

1. Objectif :

- ✓ Assurer un échantillonnage sécurisé (trajet +prélèvement) du CRU ENTREE FOUR.

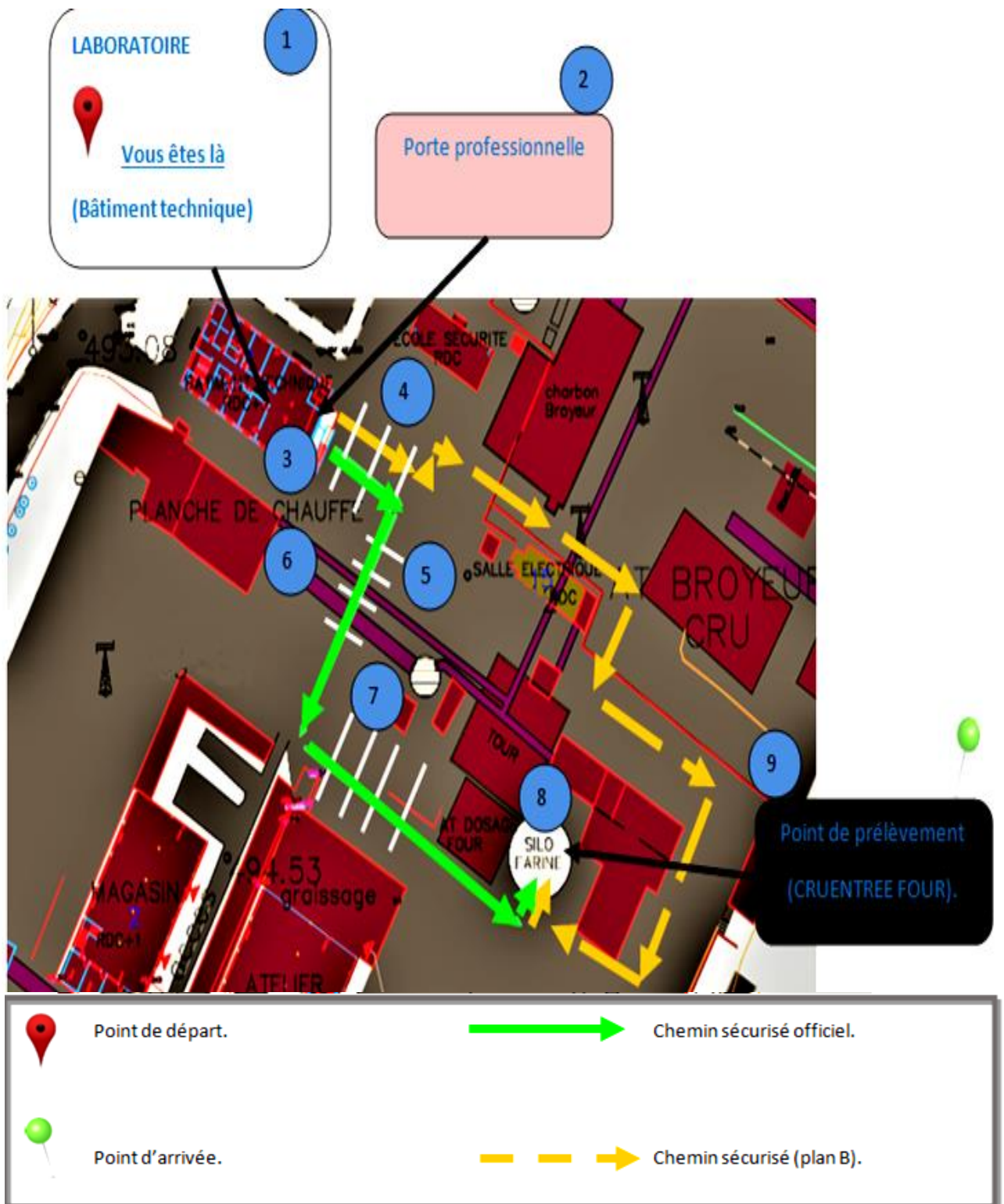
2. Echantillonnage :

2.1. Port des équipements de protection individuelle requis (EPIs) :



EPIs standards		EPIs requis pendant l'échantillonnage du cru entrée four
 <div style="margin-top: 10px;"> <p>← Casque</p> <p>← Lunettes de sécurité avec Protection latéral</p> <p>← Vêtements de sécurité à Haute visibilité</p> <p>← Chaussures de sécurité Résistant aux chocs</p> </div>		<div style="margin-bottom: 10px;">  → Gants de protection </div> <div style="margin-bottom: 10px;">  → Masque anti-Poussière </div> <div style="margin-bottom: 10px;">  → Casque anti-bruit </div> <div style="margin-bottom: 10px;">  → Lunettes ou sur Lunettes avec Protection Latérale </div>

N.B. : -Matériel nécessaire : SACS en plastique.

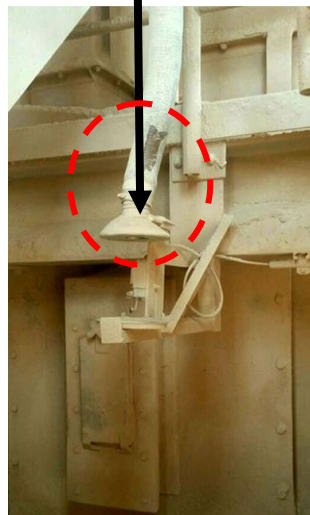
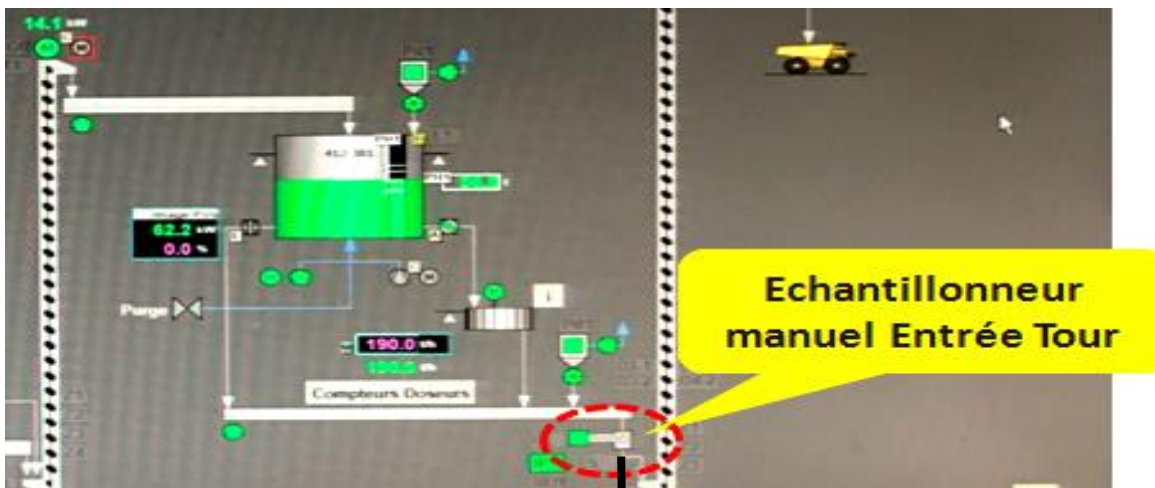
2.2. CHEMIN :



2.3. Description du chemin le plus sécurisé: →

- 1 -Laboratoire (bâtiment technique).
- 2 -Porte PROFESSIONNELLE du bâtiment technique.
- 3 -Escalier.  (Tenir la rampe).
- 4 -Passage piéton.
- 5 -Passage piéton sous four.
- 6 -Le four.
- 7 -Passage piéton (cote atelier graissage).
- 8 -Escalier.  (Tenir la rampe).
- 9 -Echantillonneur : CRU ENTREE FOUR.

Emplacement et conception du point de prélèvement :



2.4 . PROCEDURE ET CONSIGNES :



**1-tourner la poignée dans le sens
indiqué pour récupérer l'échantillon.**



2- récupérer l'échantillon dans le sac.




3- Remettre le pot à sa place



2.5. Risques liés au point d'échantillonnage :

Risque	Impact	Raisons potentielles	Mesures préventives
-Déversements pendant l'échantillonnage ou transport.	-Irritation de la peau, les yeux ou le système respiratoire.	-Fuite au cours de l'opération d'échantillonnage. -Quantité d'échantillons prélevés importante.	-Port des EPIs et lunettes de sécurité adéquate. - Porter un masque anti-poussière. -Communiquer le nettoyage de la zone autour de l'échantillonneur clinker. -Systématiser le nettoyage de la zone.
-Emplacement et conception du point d'échantillonnage.	-Risque de chute -Trébucher. -Blessures.	-Accès difficile ou non sécurisé (échelles, plateforme non protégée) au point de prélèvement.	-Assurer une protection adéquate pour accès et autour de point de prélèvement. -Utiliser le passage réservé aux piétons.

3. Cas exceptionnels :

- Au cas de la non disponibilité du chemin sécurisé officiel (à cause des travaux) ;
 empreintez le chemin (plan B ) tracé en ROUGE sur le plan tout en respectant les consignes de sécurité.

-Au cas d'une quantité importante de poussière dans le point du prélèvement ; ne faites pas l'échantillonnage et avisez le service maintenance.

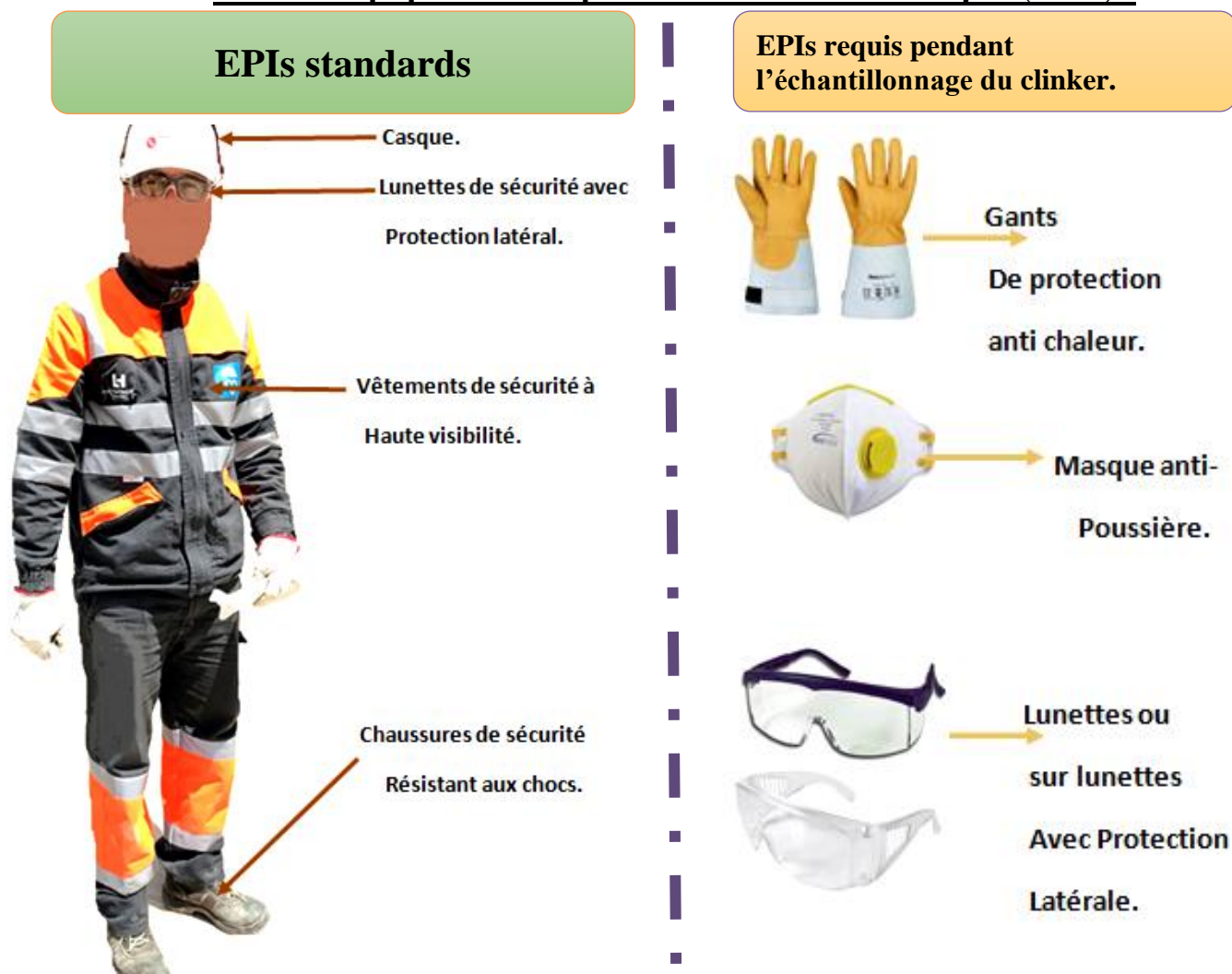
	<h2 style="color: red;">Echantillonnage sécurisé</h2>	
USINE DE FES	Matière prélevée : Clinker	SOP – LAB-XX

1. Objectif :

- ✓ Assurer un échantillonnage sécurisé (trajet + prélèvement) du clinker (sortie refroidisseur).

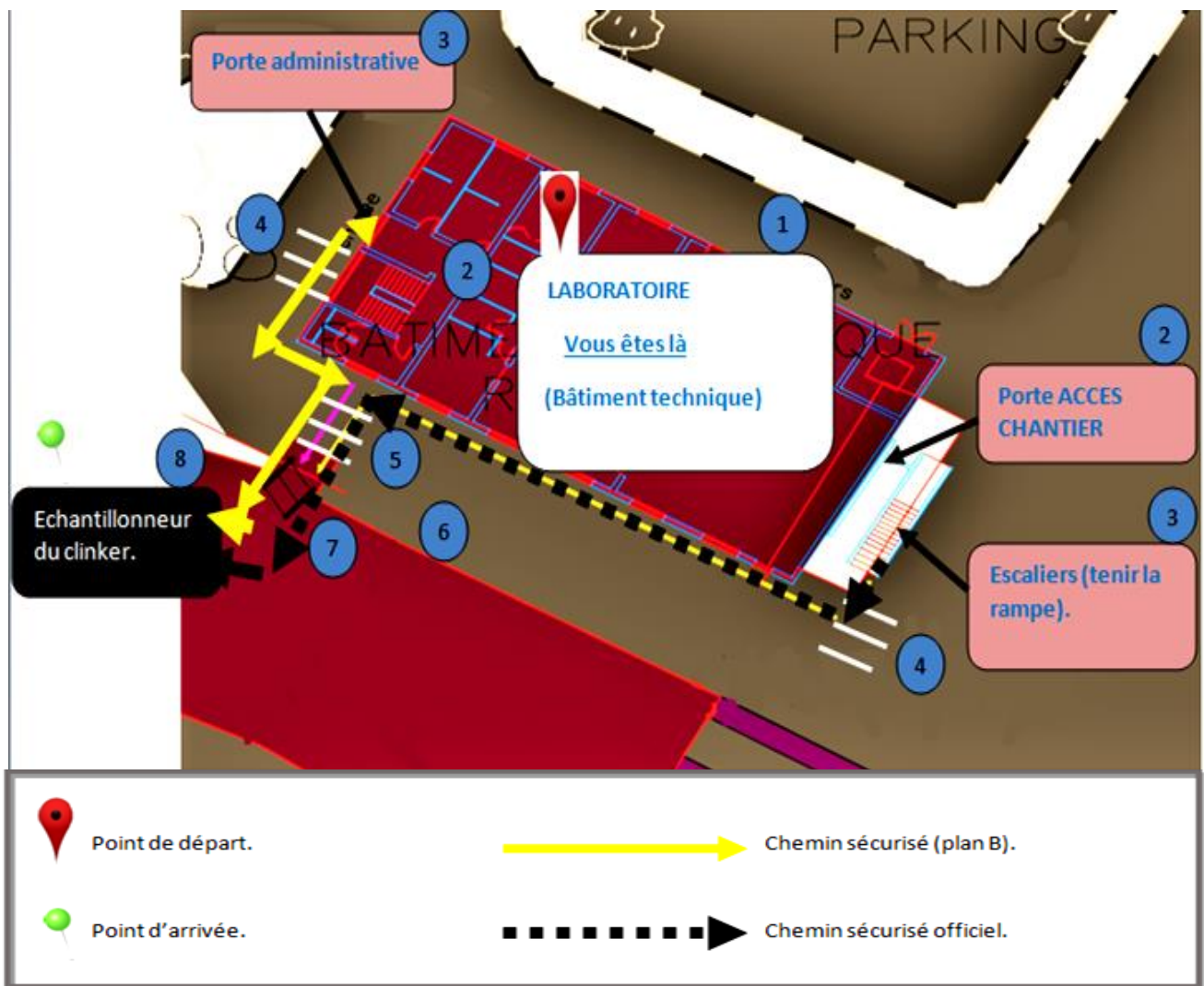
2. Echantillonnage :

a. Port des équipements de protection individuelle requis (EPIs) :





N.B : -Matériel nécessaire : godet avec couvercle.

2.2 chemin :



2.3. Description du chemin le plus sécurisé

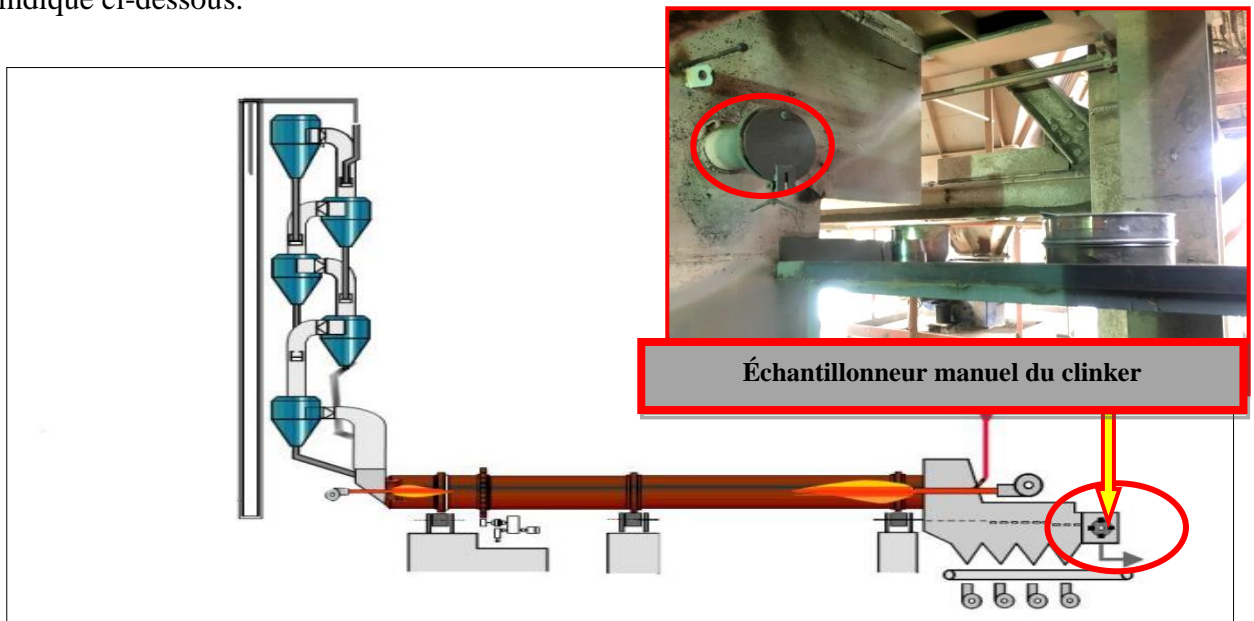
- 1 - Laboratoire (bâtiment technique)
- 2 - Porte ACCEE chantier.
- 3 - Escalier (Tenir la rampe) 
- 4 - Passage piéton.
- 5 - Passage piéton (cote Foyer sécheur).
- 6 - Foyer sécheur.
- 7 - Escalier. (Tenir la rampe). 
- 8 - Point du prélèvement CLINKER.

2.2. b. Risques liés au chemin sécurisé officiel :

<u>CHEMINS</u>	<u>RISQUE</u>	<u>IMPACT</u>	<u>RAISONS POTENTIELLES</u>
■ ■ ■ ■ ■ ▶	-Chutes d'objets.	- blessures.	-travaux en hauteur.

-Emplacement de l'échantillonneur :

Le clinker est prélevé d'une goulotte fermée après le refroidisseur sous le concasseur clinker, comme indiqué ci-dessous.



2.3 PROCEDURE ET CONSIGNES :

-L'échantillon : 1kg du clinker/ Fréquence du prélèvement : chaque 2h.

Pour prélever un échantillon, veuillez suivre les étapes suivantes :

SALLE DE CONTRÔLE

1-aviser la salle de contrôle avant d'entamer l'échantillonnage pour assurer sa sécurité.



2 : Ouvrir la portière d'échantillonneur.



3 : Introduire la cuillère d'échantillonnage et récupérer l'échantillon.



4 : Refermer la portière et récupérer le prélèvement dans un double tamis.



5 : Tamiser entre 5-10mm.



6: Récupérer l'échantillon sur le godet.



7: Renvoyer le reste au convoyeur.

2.4 RISQUES LIES A L'ECHANTILLONNAGE DU CLINKER :

Risque	Impact	Raisons potentielles	Mesures préventives
-Déversements pendant l'échantillonnage ou transport.	-Brûlure, -Irritation de la peau, les yeux ou le système respiratoire.	-Déversement clinker au cours de l'opération d'échantillonnage.	-Port des EPIs -Utiliser des récipients d'échantillon avec couvercle Pour le transport vers le laboratoire, prendre uniquement la quantité demandée pas plus.
-Présence d'une quantité importante de poussière ou du clinker autour de l'échantillonneur.	-Risque de glissement. -Irritation de la peau, les yeux ou l'appareil respiratoire. -Brûlures.	-Présence des grains de clinker sur terre -Partie fine issue de l'opération d'échantillonnage.	-Port d'un masque anti-poussière. -Communiquer le nettoyage de la zone autour de l'échantillonneur clinker. -Systématiser le nettoyage de la zone. -Port des gants résistants à la chaleur.

3. Cas exceptionnels :



L'exception (travaux) est un permis pour suivre le chemin (plan B) indiqué en jaune sur le plan en prenant certaines mesures préventives telles que :



-Utiliser les passages piétons.



-Se tenir à la rampe des escaliers.

 LafargeHolcim	Echantillonnage sécurisé	
USINE DE FES	Matière prélevée : Ciment fabriqué	SOP-LAB-XX

3. Objectif :

✓ Assurer un échantillonnage sécurisé (trajet + prélèvement) du ciment fabriqué (issu du broyeur à ciment BK4).

4. Echantillonnage :

4.1. Port des équipements de protection individuelle requis (EPIs) :



N.B : -Matériel nécessaire : sacs en plastique

2.2. CHEMIN :



2.2. a Description du chemin le plus sécurisé :

- 1 - Laboratoire (bâtiment technique).
- 2 - Porte administrative du bâtiment technique.
- 3 - Jardin.
- 4 - Trottoir.
- 5 - Foyer sécheur.
- 6 - premier silo ciment.
- 7 - Point du prélèvement au niveau du broyeur à ciment.



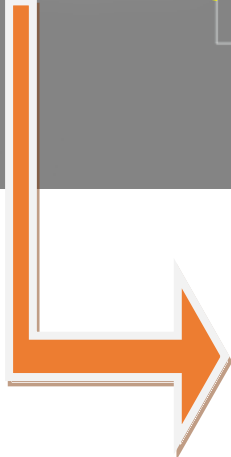
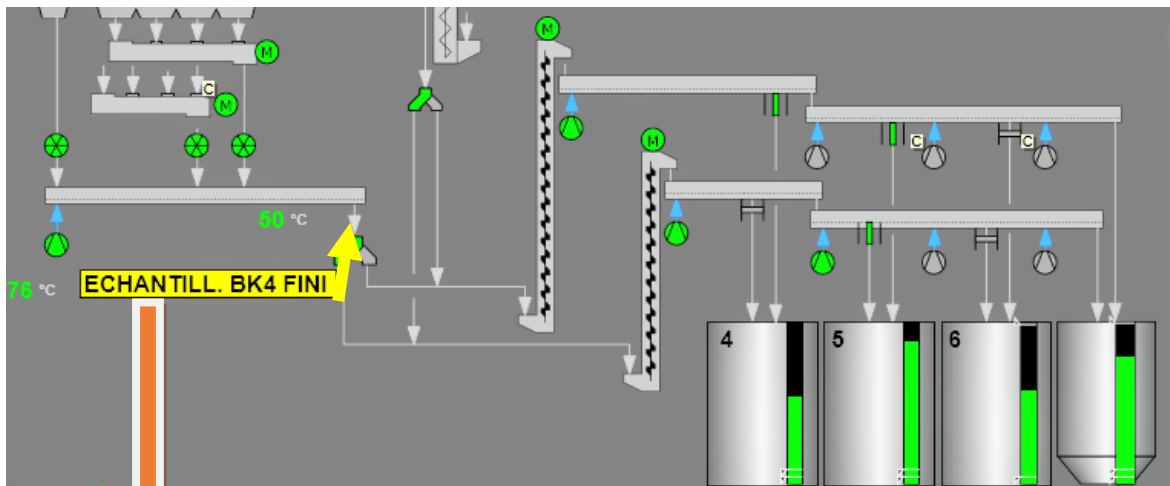
2.2. b. Risques liés aux chemins non sécurisés :

CHEMIN	POINTS DE RISQUES	IMPACT	RAISONS POTENTIELLES	Mesures préventives
	-Trébuchements	-Blessures	- escaliers	-tenir la rampe
	-Chute d'objets			-port des EPIs déjà cités
	-Chute de clinker (sortie refroidisseur)	-Brulures -Glissement	- passage sous le convoyeur clinker (sortie refroidisseur) -présence du clinker sur terre (sous forme de grains)	-utiliser les passages piétons couverts
	-Circulation d'engins	-Accidents	-inattention -Non-respect des consignes de sécurité	-respect des consignes






-Emplacement et conception de l'échantillonneur :

C'est un échantillonneur à vis automatique et à prélèvement manuel; qui se trouve au-dessous de l'aero-glissière qui alimente l'élévateur silo ciment.




4.2.PROCEDURE ET CONSIGNES :

-L'échantillon : 2kg du ciment fabriqué / Fréquence du prélèvement : chaque 2h.


<p>1</p>		
<p>Tourner la poignée dans le sens indiqué pour baisser le support.</p>		
<p>2</p>		<p>3</p> 
<p>Récupérer l'échantillon dans un sac en plastique.</p>	<p>Remettre le pot à sa place et retourner la poignée pour le fixer.</p>	

2.4 RISQUES LIES A L'ECHANTILLONNAGE DU CIMENT

FABRIQUE:

<u>RISQUES</u>	<u>IMPACT</u>	<u>RAISONS POTENTIELLES</u>	<u>MESURES PREVENTIVES</u>
Déversement de l'échantillon	-Irritation de la peau, les yeux ou le système respiratoire	-Quantité d'échantillons prélevés importante.	-Port des EPIs mentionnés déjà pour ce type d'opération  -Utiliser plus qu'un seul sac en plastique -Prendre uniquement la quantité demandée.
Présence d'une quantité importante de poussière autour de l'échantillonneur	-Irritation de la peau, les yeux ou l'appareil respiratoire -étouffement (long séjour).	-Fuite du ciment - fines (transport du ciment vers les silos du stockage).	-Port des EPIs mentionnés déjà pour ce type d'opération. -aviser le service de maintenance pour éliminer ces fuites -prévoir un nettoyage systématique du local.

5. Cas exceptionnels :

-Au cas de la non disponibilité du chemin sécurisé officiel (à cause des travaux) ; empreintez le chemin (plan B ) tracé en jaune sur le plan tout en respectant les consignes de sécurité.

-Au cas d'une quantité importante de poussière dans le point du prélèvement ; ne faites pas l'échantillonnage et avisez le service maintenance.

Interprétation de fiches d'échantillonnage sécurisé :

L'objectif des fiches était d'assurer un échantillonnage sécurisé depuis le laboratoire jusqu'au point de prélèvement. Les fiches d'échantillonnage comportent notamment plusieurs points essentiels à suivre dans tous les étapes de prélèvement.

Les points de prélèvement sont classés par ordre pour faciliter la tâche aux chimistes :

1- préparer les EPIs adéquat pour le prélèvement.

On a présence de deux types EPIs :

*EPIs standard comme « casque, lunettes et surlunettes, vêtement de sécurité à haute visibilité et chaussures de sécurité résistant aux chocs »

*EPIs qui dépendent à la nature de matière prélevé « chaude » et aussi à l'état du lieu de prélèvement « espace confiné, mal aéré »

2-choisir des chemins pour aller au point de prélèvement.

*Traverser plusieurs chemins pour voir les risques liées à chaque chemin.

*Choisir le chemin le plus sécurisé, mettre les autres comme un plan B.

3-faire un plan de l'usine LAFARGEHOLCIM FES, et tracer sur le plan les différents endroits :

*Numéroter les endroits.

*Tracer les chemins.

*Préciser les points de départ et d'arrivée par des symboles.

*Mettre les consignes à suivre.

*Mettre une légende pour faciliter la lecture du plan.

4-créer un tableau qui présente les risques du chemin non sécurisé.

5-cibler l'emplacement de l'échantillonneur.

6-faire une procédure pour faire un prélèvement sain et correcte.

7-mettre un tableau qui contient tout les risques possibles à confronter dans le milieu de prélèvement.

Toutes les fiches seront classées dans le plan qualité de l'usine et présentés lors de la visite des auditeurs.

Conclusion

Au cours de la période de stage de fin d'étude, j'ai eu l'opportunité de mettre en œuvre les connaissances acquises durant mes études à la faculté des sciences et techniques de Fès.

J'ai aussi appris comment me familiariser avec les employés et comment m'intégrer dans le domaine professionnel.

Notre travail avait comme objectif de réaliser des fiches pour faciliter la tâche aux visiteurs et surtout aux employés pour leur permettre d'effectuer des prélèvements en sécurité et sans risques. Nous avons réalisé des échantillonnages au niveau de 5 points de prélèvement (carrière, concasseurs, doseurs, broyeurs, expéditions)

Nous avons présenté les résultats sous forme de fiches comportant les principales instructions à prendre en compte dans le cas de trois points de prélèvement. Les fiches comportent notamment les EPI adéquats, le chemin plus sécurisé, les risques du chemin et du point de prélèvement, la description détaillée du mode opératoire et la fréquence de l'échantillonnage.

Dans le cadre de notre sujet, les mesures de sécurité mises en place au sein de la cimenterie *LAFARGEHOLCIM RAS ELMA* ont contribué en grande partie à mettre cette dernière au sommet du classement de l'ensemble des usines *LAFARGEHOLCIM MAROC* en la qualifiant d'usine N°1 ayant zéro accident grave.