

# RESUME DE THESE

Domaine : Physique

Spécialité : Sciences des matériaux

UFR : Management de la qualité, Productivité et Gestion de l'Entreprise

Directeur de thèse : Pr. Adil HAFIDI ALAOUI

Responsable de l'UFR : Professeur Said BARRIJAL

---

## Titre de la thèse :

*Contribution à la valorisation d'un matériau local dénommé Makay-Radio*

---

Prénom & Nom : **Aziz REBATI**

### Résumé :

Cette recherche s'inscrit dans le but de valorisation des matériaux locaux. Le Makay-Radio est un minerai abondant dans le Nord du Maroc. Il est utilisé après broyage en tant que charge dans le domaine de la construction routière. La caractérisation physico-chimique de ce minerai montre qu'il présente des propriétés importantes.

- Au niveau minéralogique, il est constitué de deux minéraux majoritaires le quartz et la calcite et une quantité non négligeable d'argile. Sa richesse en calcite et la présence de l'argile nous a encouragés d'élaborer un liant hydraulique à partir de Makay-radio.

- Au niveau structural, lors de la construction des routes nous avons remarqués que les couches de Makay-radio en présence d'eau deviennent une masse solide après le compactage et séchage à l'air libre. Cela nous a poussés à utiliser le Makay-radio comme matériau de base pour confectionner des blocs comprimés crus.

De ce fait, notre étude a été scindée en deux parties.

Dans la première partie nous avons effectués en premier lieu une étude bibliographique sur les liants hydrauliques surtout le ciment dont leurs minéraux de base sont les mêmes constituants de minerai Makay-radio. Ensuite une analyse du minerai a été réalisée par diffraction des rayons X et par calcimétrie nous a permis de quantifier la calcite, le quartz et l'argile (Montmorillonite) les éléments constitutifs de Makay-radio. La composition minéralogique obtenue et surtout l'excès du quartz rendre l'élaboration d'un liant hydraulique à partir du Makay-radio sans aucun ajustement est impossible. Cela a été confirmé par différents traitements thermiques effectués sur le Makay-radio à son état brut et aussi sur la fraction granulaire inférieure à 63µm. Néanmoins, nous avons pu résoudre ce problème. En effet, le broyage et tamisage du minerai Makay-radio a deux fractions granulaires, une fraction avec une teneur en calcite supérieur que 80% et l'autre fraction avec une teneur en calcite inférieur à 80%, suivi d'une combinaison entre les deux permet d'obtenir un matériau avec une composition minéralogique adéquat pour l'élaboration du clinker.

L'analyse par la diffraction des rayons X et par microscopie optique des clinkers élaborés a confirmé la présence des quatre phases responsables du pouvoir hydraulique ( $C_3S$ ,  $C_2S$ ,  $C_3A$  et

C<sub>4</sub>AF). Enfin, l'étude de la résistance à la compression des pâtes des clinkers élaborés nous a permis de sélectionner le mélange optimal.

Dans la deuxième partie, une étude bibliographique sur les matériaux locaux de construction a été effectuée au préalable afin de mieux comprendre l'art de fabrication des blocs destinés à la construction à partir d'un matériau local.

Les essais d'identification effectués sur le Makay-radio montrent qu'il est possible d'être comme matière de base pour confectionner des blocs comprimés.

La deuxième partie du travail s'articule sur la mise en place d'un protocole expérimentale pour la confection des blocs de Makay-radio en optimisant en premier lieu la teneur en eau et la contrainte de compactage. Après avoir affiné les conditions de la fabrication, nous procédons à caractériser les blocs par la détermination de la résistance à la compression.

Les blocs confectionnés montrent des propriétés mécaniques acceptable, et comparable aux celles des blocs de terre comprimée. Le seul inconvénient est la présence d'une argile expansible « Montmorillonite » qui se gonfle et par conséquent provoque la chute de la résistance à la compression des blocs confectionnés. De ce fait, l'inhibition de l'argile par l'ajout d'un hydrofuge était nécessaire pour améliorer la durabilité des blocs de Makay-radio. Afin d'étudier l'effet de l'hydrofuge sur l'activité de montmorillonite nous avons procédé aux tests de remontée capillaire, immersion totale et humidification-séchage.