

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE MINISTERE DE
L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE.

UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA



FACULTÉ : Technologie
DÉPARTEMENT : Génie Civil
SPECIALITÉ : Matériaux



Pour l'obtention du diplôme de Master

Présenté par :

Barka Nor El Houda Abdelmoula Iman

**Etude de l'effet du milieu de conservation sur
le comportement des mortiers formulés à base
des granulats légers**

Devant le jury :

NOM et Prénom

BIBI Mekki

ZITOUNI Salim

RAHMOUNI Zine El Abidine

TEBBAL Nadia

Grade

Professeur

MCA

Professeur

Professeur

Qualité

Président

Examineur

Encadrant

Co-Encadrant

Année universitaire 2024/2025

REMERCIEMENTS

Avant tout, louange à Dieu, Le Tout-Puissant, par Sa grâce les bonnes actions s'accomplissent. C'est grâce à Son aide et à Sa bénédiction que j'ai pu mener à bien ce projet et finaliser ce mémoire de fin d'études, fruit de plusieurs années d'efforts, de persévérance et de travail acharné tout au long du parcours universitaire.

J'adresse mes sincères remerciements et ma profonde gratitude à Monsieur le Professeur Rahmouni Zine El Abidine et à Madame la professeure Nadia Tebbal, qui ont encadré ce travail et nous ont soutenus tout au long du projet.

Je tiens également à remercier l'ensemble des enseignants du Département de Génie Civil, ainsi que l'équipe du laboratoire de recherche, et toutes les personnes qui nous ont apporté leur aide, de près ou de loin.

Dédicace

À ceux qui ont semé en moi l'amour du savoir et ont été mon soutien, à ceux que les mots ne sauraient remercier à leur juste valeur, à mes chers parents... toute ma gratitude et ma reconnaissance.

À mes honorables enseignants, qui n'ont jamais ménagé leurs efforts pour transmettre leur savoir et m'orienter, à mes frères et sœurs, et à tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à mon parcours académique.

À tous ceux qui m'ont soutenu par une prière sincère, une parole encourageante ou un moment de compréhension... Recevez l'expression de ma profonde reconnaissance et de mes remerciements les plus sincères

BARKA NOR EL HOUDA

ABDELMOULA IMAN

الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم تأثير أوساط الحفظ المختلفة على الخصائص الفيزيائية والميكانيكية لمونة إسمنتية خفيفة مصنوعة باستعمال ركام خفيف. يُعتبر الركام الخفيف مادة واعدة في مجال البناء نظرًا لخصائصه التي تساهم في تقليل الكثافة وتحسين العزل الحراري والصوتي للمونة. ومع ذلك، فإن طبيعته المسامية تجعل سلوكه حساسًا لظروف الحفظ بعد عملية الصب.

تم في هذا البحث تحضير عدة عينات من المونة باستخدام تركيبات مختلفة من نوعين مختلفين من الرمل (رمل واد سوف ورمل بليدة) بنسب مختلفة 100 % 60 % 50 % 40 % مع تغيير وسط الحفظ (الهواء، الماء، وسط رطب). ثم أُجريت اختبارات مخبرية لقياس مقاومة الضغط، الامتصاص، المسامية عبر فترات زمنية مختلفة.

النتائج أن وسط الحفظ له تأثير كبير على تطور خصائص المونة، حيث سجلت العينات المحفوظة في الماء أعلى مقاومة ميكانيكية مقارنةً بتلك المحفوظة في الهواء. كما بينت الدراسة أن طبيعة الركام الخفيف تُعزز تأثير المونة ببيئة الحفظ.

الكلمات المفتاحية: المونة، وسط حفظ، سلوك المونة، الركام الخفيف

Résumé

Cette étude vise à évaluer l'effet de différents milieux de conservation sur les propriétés physiques et mécaniques d'un mortier léger à base de ciment, fabriqué en utilisant un granulats légers. Le granulats légers est considéré comme un matériau prometteur dans le domaine du bâtiment en raison de ses caractéristiques qui permettent de réduire la densité et d'améliorer l'isolation thermique et acoustique du mortier. Cependant, sa nature poreuse rend son comportement sensible aux conditions de conservation après le coulage.

Dans ce travail, plusieurs échantillons de mortier ont été préparés à partir de différentes compositions utilisant deux types de sable (sable d'Oued Souf et sable de Blida), avec des proportions variables (100 %, 60 %, 50 %, 40 %), et conservés dans différents milieux (air, eau, milieu humide). Des essais en laboratoire ont ensuite été réalisés pour mesurer la résistance à la compression, l'absorption et la porosité à différents âges.

Les résultats ont montré que le milieu de conservation a un impact significatif sur l'évolution des propriétés du mortier. Les échantillons conservés dans l'eau ont enregistré la meilleure résistance mécanique par rapport à ceux conservés à l'air. L'étude a également révélé que la nature du granulats légers accentue l'influence du milieu de conservation sur le comportement du mortier.

Mots-clés : mortier, milieu de conservation, comportement du mortier, granulats légers.

Abstract

This study aims to evaluate the effect of different curing environments on the physical and mechanical properties of a lightweight cement mortar made using lightweight aggregate. Lightweight aggregate is considered a promising material in the construction field due to its properties that help reduce density and improve the thermal and acoustic insulation of mortar. However, its porous nature makes its behavior sensitive to curing conditions after casting.

In this research, several mortar samples were prepared using different mixtures of two types of sand (Oued Souf sand and Blida sand) at varying proportions (100%, 60%, 50%, 40%), and then cured in different environments (air, water, humid environment). Laboratory tests were conducted to measure compressive strength, absorption, and porosity at different time intervals.

The results showed that the curing environment has a significant effect on the development of mortar properties. Samples cured in water exhibited the highest mechanical strength compared to those cured in air. The study also demonstrated that the nature of the lightweight aggregate increases the sensitivity of mortar behavior to the curing environment.

Keywords: mortar, curing environment, mortar behavior, lightweight aggregate.

Liste des figures

Figure I.1: Mélange de mortier	15
Figure I.2 : Composition d'un mortier.....	16
Figure I.3: Ciment portland	17
Figure I.4 : La chaux.....	17
Figure I.5: type de mortier.....	18
Figure II.1: Sable de DJAMAA.....	24
Figure II.2: Essai de la masse volumique absolue.....	25
Figure II.3: L'essais d'équivalent de sable Djamaa.....	26
Figure II.4 : La courbe granulométrique de sable Djamaa.....	28
Figure II.5: Sable de Blida.....	29
Figure II.6: Essai de la masse volumique absolue de sable de Blida.....	29
Figure II.7: Essai de la masse volumique apparente de sable de Blida.....	32
Figure II.8: L'essais d'équivalent de sable de Blida.....	35
Figure II.9 : La courbe granulométrique de sable SGEXP	38
Figure II.10 : La courbe granulométrique de mélange50% SD 50%SGEXP	39
Figure II.11: La courbe granulométrique de mélange60% SD 40%SGEXP	40
Figure II.12: La courbe granulométrique de mélange40% SD 60%SGEXP	41
Figure II.13: La courbe granulométrique de sable SGEXG.....	42
Figure II.14 : La courbe granulométrique de mélange50% SD 50%SGEXG	43
Figure II.15: La courbe granulométrique de mélange60% SD 40%SGEXG	44
Figure II.16: La courbe granulométrique de mélange40% SD 60%SGEXG	45
Figure II.17: Le ciment utilisé	46
Figure II.18 : Superplastifiant Meda flow	47
Figure II.19: L'essais de la compression et de la flexion par traction	48
Figure II 20 : La pesé hydrostatique satire et sous l'eau	49
Figure II 21 : Essai d'absorption d'eau	49
Figure III.1. : La résistance à la compression des mortiers étudiée.....	54
Figure III.2: La résistance à la flexion des mortiers étudiée.....	56
Figure III. 3 : L'absorption de mortier	58
Figure III. 4 : Variation de la porosité.....	59

Liste des tableaux

Tableau II.1 : La masse volumique absolue de sable Djamaa	25.
Tableau II.2 : La masse volumique apparente de sable Djamaa	26.
Tableau II.3: Nature et qualité du sable selon les valeurs d'équivalent de sable	27
Tableau II.4: L'analyse granulométrique de sable Djamaa.....	28
Tableau II.5 : La masse volumique absolue de sable SGEXP.....	30
Tableau II.6 : La masse volumique absolue de mélange50% SD 50%SGEXP.....	30
Tableau II.7 : La masse volumique absolue de mélange60% SD 40%SGEXP.....	30
Tableau II.8 : La masse volumique absolue de mélange40% SD 60%SGEXP.....	31
Tableau II.10 : La masse volumique absolue de sable SGEXG.....	31
Tableau II.11 : La masse volumique absolue de mélange50% SD 50%SGEXG.....	31
Tableau II.12 : La masse volumique absolue de mélange60% SD 40%SGEXG.....	32
Tableau II.13 : La masse volumique absolue de mélange40% SD 60%SGEXG.....	32
Tableau II.14 : La masse volumique apparente de sable SGEXP.....	33
Tableau II.15 : La masse volumique apparente de mélange50% SD 50%SGEXP	33
Tableau II.16 : La masse volumique apparente de mélange60% SD 40%SGEXP	33
Tableau II.17 : La masse volumique apparente de mélange40% SD 60%SGEXP	34
Tableau II.18 : La masse volumique apparente de sable SGEXG	34
Tableau II.19 : La masse volumique apparente de mélange50% SD 50%SGEXG.....	34
Tableau II.20 : La masse volumique apparente de mélange60% SD 40%SGEXG.....	34
Tableau II.21 : La masse volumique apparente de mélange40% SD 60%SGEXG.....	35
Tableau II.22 : L'analyse granulométrique de sable SGEXP	38
Tableau II.23: L'analyse granulométrique de mélange50% SD 50%SGEXP	39
Tableau II.24: L'analyse granulométrique du Mélange60% SD 40%SGEXP	40
Tableau II.25: L'analyse granulométrique de mélange40% SD 60%SGEXP	41
Tableau II.26: L'analyse granulométrique de sable SGEXG.....	42
Tableau II.27: L'analyse granulométrique de mélange50% SD 50%SGEXG	43
Tableau II.28: L'analyse granulométrique de mélange60% SD 40%SGEXG	44
Tableau II.29: L'analyse granulométrique de mélange40% SD 60%SGEXG.....	45
Tableau II.30: Caractéristiques physico-chimiques de Superplastifiant	47
Tableau III.3.1: La Composition des différents types de formulations de mortier.....	53
Tableau III.3.2 : La résistance mécanique des formulations étudiés.....	56

Sommaire :

REMERCIEMENTS	2
Dédicace	3
<i>Liste des figures</i>	4
<i>Liste des tableaux</i>	8
<i>Sommaire</i>	9
Résumé	5
Abstract	6
Introduction générale	13
CHAPITRE I :	
1. Introduction	15
2. Les Mortier	15
2.1 Définition	15
2.2 Composants du mortier	16
<i>2.2.1. Sable</i>	16
<i>2.2.2. Le liant</i>	16
<i>2.2.3. L'eau</i>	17
<i>2.2.4. Les adjuvants</i>	18
2.3. Différents types de mortiers	18
2.4 Avantages du mortier léger	19
3. Utilisation de mortier léger	19
4. Type de mortier léger	20
4.1. Les caractéristiques principales des mortiers Légers	20
5. L'argile expansée	20
6. Le Sable recyclé	20
7. Les techniques particulières de mise en œuvre	21
8. Conclusion	22
1. Introduction	24
2. Objectif de travail	24
3. Matériaux utilisés	24
4. Caractérisation des matériaux utilisées	24

4.1. Sable	24
4.1.1. <i>Origine de sable</i>	24
4.1.2. <i>Caractéristiques physiques du sable utilisé</i>	25
4.1.2.1. <i>Masse spécifique (absolue) : NF P 18-555</i>	25
4.1.2.2. <i>La Masse volumique apparente : NFP18-554</i>	26
4.1.2.3. <i>Equivalent de sable : Selon la Norme [NFP 18-598]</i>	26
4.1.2.4. <i>L'analyse granulométrique :NF P18-304. NFP18-560</i>	28
4.2. SGEX P : Sable Granulat Argile Expansée petit	29
SGEX G : Sable Granulat Argile Expansée Grand	29
4.2.1. <i>Origine de sable</i>	29
4.2.2. <i>Caractéristiques physiques du sable utilisé</i>	29
4.2.2.1. <i>Masse spécifique (absolue) : NF P 18-555</i>	29
4.2.2.2. <i>La Masse volumique apparente : NFP18-554</i>	32
4.2.2.3. <i>Equivalent de sable : Selon la Norme [NFP 18-598]</i>	35
4.3. Ciment	46
4.3.1. <i>Composition chimique et minéralogique du ciment</i>	46
4.4. Les superplastifiants	46
4.5. L'eau de gâchage	47
5. Les essais sur le mortier	47
5.1. <i>Les essais de compression/ flexion par traction</i>	47
5.2. <i>Confection des éprouvettes</i>	50
6. Conclusion	50
<i>Les Références</i>	

Liste des abréviations :

E/C : Rapport eau/ciment.

ES : Equivalent de sable.

ESV : Equivalent de sable visuel.

Esp : Equivalent de sable piston.

RC : Résistance à la compression.

Rf : Résistance à la flexion.

ρ_{abs} : la masse volumique absolue.

ρ_{apr} : la masse volumique apparente

SGEX P : Sable Granulat d'argile expansé petit

SGEX G : Sable Granulat d'argile expansé Grand

INTRODUCTION GENERALE

Introduction générale

Introduction générale

Le mortier constitue l'un des matériaux les plus utilisés dans le domaine de la construction, en raison de son rôle essentiel dans l'assemblage et la cohésion des éléments de structure. Avec l'évolution des techniques de construction, il devient nécessaire d'améliorer les performances du mortier pour répondre aux exigences de durabilité et de résistance.

Parmi les facteurs influençant les propriétés du mortier, le milieu de conservation joue un rôle déterminant, car il impacte directement l'hydratation du ciment et le développement de sa résistance au fil du temps. Les résultats peuvent varier considérablement selon que le mortier soit conservé dans l'eau, à l'air libre ou en ambiance humide, ce qui justifie une étude approfondie de ces effets.

Dans ce contexte, ce travail vise à étudier l'influence du milieu de conservation sur les caractéristiques physiques et mécaniques d'un mortier préparé avec des granulats légers, dans le but d'optimiser ses performances et d'orienter son utilisation selon les conditions de mise en œuvre.

Notre mémoire est composé de 3 chapitres :

- **Le premier chapitre** : présente une revue bibliographique sur les mortiers, et les adjuvants.
- **Le deuxième chapitre** : traite Des caractéristiques des matériaux utilisés dans la formulation du mortier ainsi que les différents essais Réalisées sur les différentes formulations de mortier.
- **Le troisième chapitre** : est consacré à l'analyse et la discussion de l'ensemble de résultats obtenus.

Finalement, une conclusion générale résume les principaux résultats obtenus dans cette étude.

CHAPITRE I :
Recherche
Bibliographique

1. Introduction :

Ce chapitre a pour objectif de présenter les mortiers ; Leur caractéristiques. Les granulats légers aussi l'utilisation de ce dernier dans le domaine de génie civil.

2. Les Mortiers :

Le mortier est obtenu par le mélange d'un liant (chaux ou ciment), de sable, d'eau et éventuellement d'additifs. Les compositions multiples de mortier peuvent être obtenues en jouant sur les différents paramètres : liant, adjuvants et ajouts, dosage en eau [1].

2.1 Définition :

Le mortier est un matériau de construction composé d'un liant, de sable et d'eau, auquel on peut ajouter des adjuvants. Les proportions de ces composants sont soigneusement définies afin d'obtenir une pâte de la bonne consistance pour son utilisation. Le mortier sert à lier différents éléments de construction, comme des briques, des pierres, des blocs de béton, ou à réaliser des revêtements et des enduits de façade.



Figure I.1 : Mortier frais

2.2 Composants du mortier :

Les principaux composants des mortiers sont **le sable, le liant et l'eau**. Le **liant** le plus courant depuis le début du XXe siècle est le ciment Portland, mais le mortier de chaux traditionnel est toujours utilisé dans certaines nouvelles constructions. Dans un mortier, le liant peut être du ciment, de la chaux ou un mélange des deux.



Figure I.2: Composition d'un mortier. [1]

2.2.1 Sable :

Le choix de la granulométrie du sable dépend des travaux à réaliser

- Maçonnerie : sable 0/5 mm
- Briquetage : sable 0,5 à 2 mm
- Enduits : sable très fin (0,1 à 1 mm)

Le rôle du sable dans un mortier est de :

- * Diviser la masse du liant pour permettre la prise (liant aérien).
- * Abaisser le prix de revient du mortier.
- * Diminuer le retrait et ses conséquences (les fissurations) du fait que le sable est incompressible, ce qui réduit le retrait.

2.2.2 Le liant :

Le choix du liant est crucial pour la qualité du mortier. Les principaux types de liants sont :

- **Ciment de maçonnerie** : moins résistant, pour travaux de maçonnerie
- **Ciment Portland** : résistant, pour structures lourdes



Figure I.3: Ciment Portland. [2]

- **Chaux** : pour enduits et travaux de finition, flexible et moins résistante.



Figure I.4 : La chaux. [3]

2.2.3 L'eau :

L'eau de gâchage doit être choisie avec soin :

- Elle hydrate le ciment et améliore son ouvrabilité.
- La quantité optimale d'eau permet une ouvrabilité maximale sans compromettre la qualité du mortier.
- L'eau doit être propre et ne pas contenir de substances nocives.
- L'eau potable est généralement acceptable.

2.2.4 Les adjuvants :

Les adjuvants sont des produits chimiques que l'on utilise dans le cas des bétons et mortiers. Ils modifient les propriétés des bétons et des mortiers auxquels ils sont ajoutés en faible proportion (environ de 5% du poids de ciment). Les mortiers peuvent comporter différents types d'adjuvants, les super Plastifiants (haut réducteur d'eau), les entraîneurs d'air, les modificateurs de prise (retardateurs, accélérateurs) et les hydrofuges. Ils ajoutent des qualités au mortier ou au béton de base liquides ou en poudre, ils sont incorporés lors du gâchage dans des proportions définies selon chaque produit [4].

2.3 Différents types de mortiers :

Les principaux types de mortiers utilisés sur les chantiers :

- **Mortier de ciment** : résistant et durable, utilisé pour les fondations, les murs et les planchers.
- **Mortier de chaux** : flexible utilisé pour les enduits, les plâtres et les travaux de restauration.
- **Mortier de ciment et chaux** : combine les propriétés des deux, utilisé pour les travaux de maçonnerie et les enduits. Chaque type de mortier a ses propres caractéristiques et est adapté à des usages précis.

On peut aussi classer les mortiers suivant leurs applications :

- **Mortier spécial** : utilisé pour des applications spécifiques, telles que les travaux de réparation, les injections de ciment, etc.
- **Le mortier-colle** : Est utilisé pour fixer des revêtements de surface tels que des carreaux sur des substrats.
- **Le mortier de jointoiement** : Est utilisé pour remplir les joints entre les composants de construction.
- **Le mortier de scellement** : Est utilisé pour relier des blocs de béton.
- **Le mortier hydrofuge** : Est destiné à créer une fine couverture d'imperméabilisation.
- **Mortier à prise rapide** : Pour des applications particulières, il durcit rapidement.
- **Le mortier réfractaire** : Le mortier réfractaire est un mortier spécialisé qui résiste à des températures élevées (jusqu'à 1800°C) Il est utilisé dans les applications où la chaleur est intense
- **Le mortier léger** : Est un type de mortier caractérisé par son faible poids. Il est composé de ciment, de matériaux légers (polystyrène expansé, argile expansée, cendres volantes) et d'eau. Il est utilisé pour réduire le poids des structures et améliorer leur isolation thermique. [5]

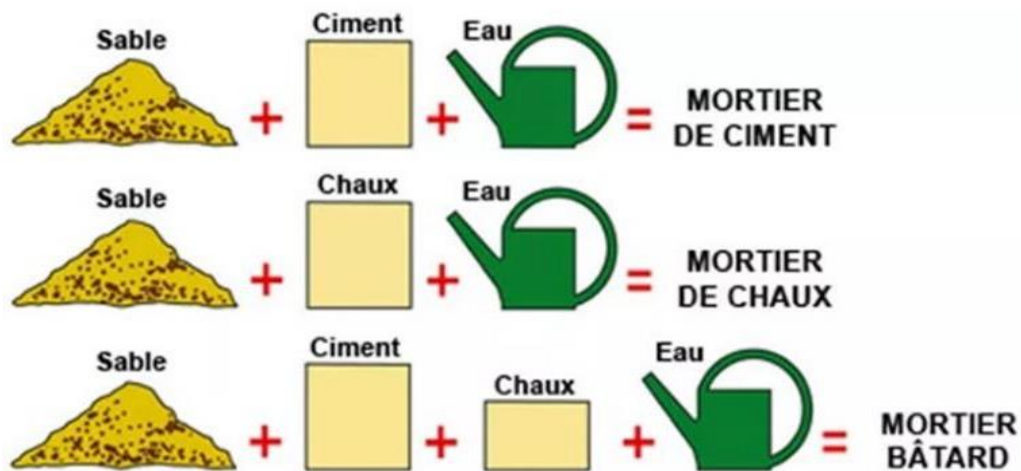


Figure I.5 : Type de mortiers. [6]

2.4 Avantages du mortier léger : [7]

Le mortier léger présente plusieurs avantages :

- Légers (environ 70 % moins lourd)
- Isolation thermique améliorée
- Isolation acoustique améliorée
- Facile à utiliser

Ces propriétés les rendent idéals pour les constructions qui nécessitent une réduction de poids et une amélioration de l'efficacité énergétique.

3. Utilisation de mortier léger :

Voici les utilisations du mortier léger :

- Réalisation de ravaillages isolants sur des sols existants
- Création de sous-chapes avant la pose d'un revêtement de sol
- Rétablissement de niveaux sur des supports existants
- Création de pentes pour faciliter l'écoulement des eaux

Le mortier léger est très polyvalent et peut être utilisé pour diverses applications en construction et rénovation.

4. Type de mortier léger : [7]

Il existe différents types de mortier léger :

1. Mortier léger fibré : renforcé par des fibres pour améliorer sa résistance.
2. Mortier léger prêt à l'emploi : livré pré-mélangé et prêt à être utilisé.
3. Mortier léger autoplaçant : caractérisé par sa fluidité et sa facilité d'installation sans vibration.

Ces types de mortier léger offrent des avantages spécifiques pour les projets de construction et de rénovation.

5. Les caractéristiques principales des mortiers Légers :

Les caractéristiques des mortiers sont essentielles pour garantir leur qualité et leurs performances. Voici les caractéristiques clés :

Les caractéristiques principales des mortiers sont :

- L'ouvrabilité ;
- La prise ;
- Les résistances mécaniques ;
- Les retraits et gonflements, etc.

6. L'argile expansée : [8]

Est un matériau léger d'origine minérale, fabriqué à partir d'argile naturelle brute qui est d'abord séchée puis réduite en poudre, avant d'être chauffée dans des fours rotatifs pour obtenir sa forme expansée. Elle est couramment utilisée sous forme de billes pour l'isolation thermique et acoustique, en raison de ses propriétés isolantes et de sa grande résistance mécanique. Elle est également reconnue pour sa durabilité et sa polyvalence dans divers domaines de la construction.

7. Le Sable recyclé : [9]

Le sable recyclé est un matériau obtenu par le concassage de déblais de démolition, tels que le béton ou d'autres matériaux de construction. Ce processus de recyclage permet de réutiliser ces matériaux, les transformant en sable utilisable pour divers projets de construction. Cependant, en raison de l'origine des matériaux, le sable recyclé n'est pas toujours aussi propre que les sables naturels, mais il offre une solution très économique, particulièrement avantageuse dans les environnements urbains où les coûts de matériaux et de transport peuvent être élevés.

Ce sable peut présenter des variations dans sa composition et sa qualité, ce qui le rend idéal pour les projets où la propreté n'est pas le critère principal, mais où le coût et l'impact environnemental sont des facteurs déterminants.

8. Les techniques particulières de mise en œuvre :

Les mortiers peuvent être mis en place par deux méthodes :

8.1 L'injection :

L'injection de mortier est une technique utilisée pour remplir des cavités ou des vides dans des structures. Voici les principaux points à considérer :

- Les cavités à remplir doivent être suffisamment larges pour permettre l'injection de mortier.
- Le diamètre des grains de sable ne doit pas dépasser 1/5 des vides les plus fins à remplir.
- Si les vides sont trop petits, il est nécessaire d'utiliser des coulis d'injection.
- Le mortier d'injection doit être composé pour être le plus injectable possible, avec une grande fluidité et un ressuage modéré.
- L'injection est principalement utilisée pour remplir des cavités, des gaines, des enveloppes variées ou des vides d'accès difficiles.
- L'injection peut également être utilisée pour des travaux sous l'eau, avec des formules de mortiers spécialement élaborées pour prévenir le délavage.

8.2 La projection :

La projection de mortier est une technique qui consiste à projeter du mortier sur une surface à l'aide d'une machine à air comprimé. Les mortiers projetés présentent plusieurs avantages : [10]

- Ils sont plus compacts et adhèrent mieux au support.
- Ils sont particulièrement adaptés pour les applications sur des parties d'ouvrages difficiles d'accès et de forme irrégulière.
- Ils éliminent la manipulation délicate et difficile.
- Ils améliorent la productivité.

Les mortiers projetés sont utilisés dans de nombreux domaines, tels que :

- Les enduits monocouches.
- Les enduits isolants.
- Les revêtements de voûtes.

- Les travaux en galeries.
- La consolidation de talus.

Les mortiers projetés incluent des adjuvants spécifiques, des charges (silice, carbonate) et parfois des fibres (verres, polypropylènes, acier) pour améliorer leurs propriétés.

Conclusion :

Pour tous les types de mortier, il est rappelé et recommandé de suivre les préconisations d'usage de leurs fabricantes basées sur les considérations évoquées. Le choix du mortier, à effectuer notamment en fonction des spécificités de l'élément de maçonnerie (type, forme, caractéristiques), peut contribuer à l'aspect esthétique et aux performances mécaniques et thermiques de la maçonnerie par le biais de ses caractéristiques (résistance à la compression, adhérence à l'élément de maçonnerie, densité).

Chapitre 02 :
Matériaux et
matériels

1. Introduction :

Dans ce chapitre, nous allons exposer les propriétés des matériaux employés pour fabriquer le mortier. Les matériaux ont été caractérisés de manière expérimentale au laboratoire, avec l'utilisation de super plastifiant pour la formulation des mortiers légers.

2. Objectif de travail :

Notre objectif est d'étudier l'effet de super plastifiant dans la formulation du mortier léger.

3. Matériaux utilisés :

- ❖ Sable de Djamaa ;
- ❖ Ciment ;
- ❖ Eau de gâchage ;
- ❖ Adjuvant « **Superplastifiant** » ;
- ❖ Sable de Granulat d'argile expansé Petit **SGEX P** ;
- ❖ Sable de Granulat d'argile expansé Grand **SGEX G**.

4. Caractérisation des matériaux utilisés :

4.1. *Sable* :

4.1.1. Origine de sable :

Le sable utilisé dans cette recherche est le sable de dune de la région de DJAMAA wilaya d'Oued Souf.



Figure II.1: Sable de DJAMAA

4.1.2. Caractéristiques physiques du sable utilisé :

4.1.2.1. Masse spécifique (absolue) : NF P 18-555 :

•But de l'essai :

Cet essai vise à déterminer la masse d'une fraction granulaire, par exemple lors de l'élaboration d'une composition de béton. Ce paramètre permet notamment de déterminer la masse ou le volume des différentes classes granulaires mélangées pour obtenir un béton dont les caractéristiques sont imposées

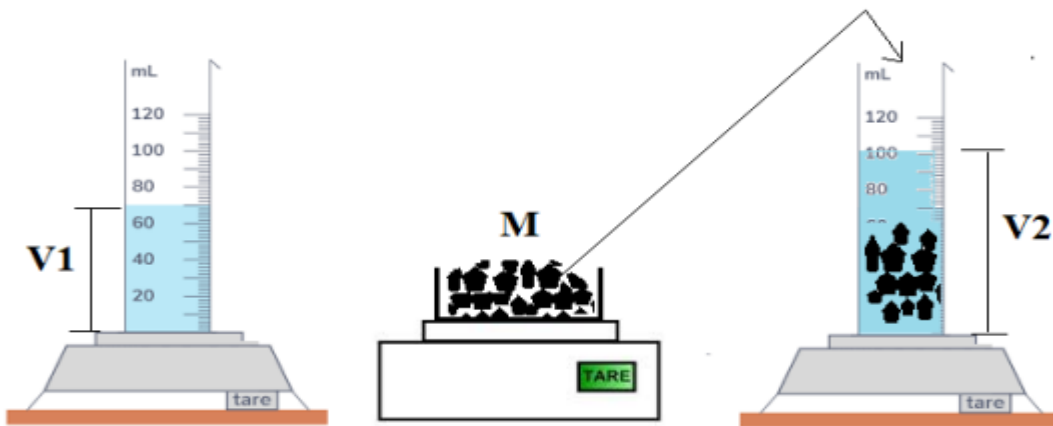


Figure II.2: Essai de la masse volumique absolue.

Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau II.1 : La masse volumique absolue de Sable de Djamaa.

Essai	M (g)	V 1(cm ³)	V2(cm ³)	ρ (g/cm ³)
1	300	300	415	2.60
2	300	300	410	2.72
3	300	300	415	2.60

- ✓ **M : la masse de sable.**
- ✓ **V1: le volume d'eau**
- ✓ **V2: le volume d'eau + sable**
- ✓ **ρ: la masse volumique absolue.**

La masse volumique absolue de Sable Djamaa est : $\rho_{abs} = 2.64 \text{ g/cm}^3$

4.1.2.2. La Masse volumique apparente : NFP18-554 :

But de l'essai :

Déterminer les masses volumiques apparentes du matériau c'est - à - dire sa densité à l'état naturel (en présence des pores). Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau II.2 : La masse volumique apparente de sable de Djamaa.

Essais	M2 (g)	M1(g)	V (cm ³)	ρ_{apr} (g/ cm ³)
1	1825.4	218	1	1607.4
2	1826.7	218	1	1608.7
3	1840.9	218	1	1622.9

- ✓ **M1** : la masse de récipient.
- ✓ **M2** : la masse de récipient+ le sable
- ✓ **ρ_{apr}** : la masse volumique apparente de sable
- ✓ **V** : volume de recipient

La masse volumique apparente de sable Djamaa est : $\rho_{apr}=1.613 \text{ g/ cm}^3$

4.1.2.3. Equivalent de sable : Selon la Norme [NFP 18-598] :

•But de l'essai :

Ce test est couramment utilisé pour évaluer la propreté des sables utilisés dans la composition des mortiers.

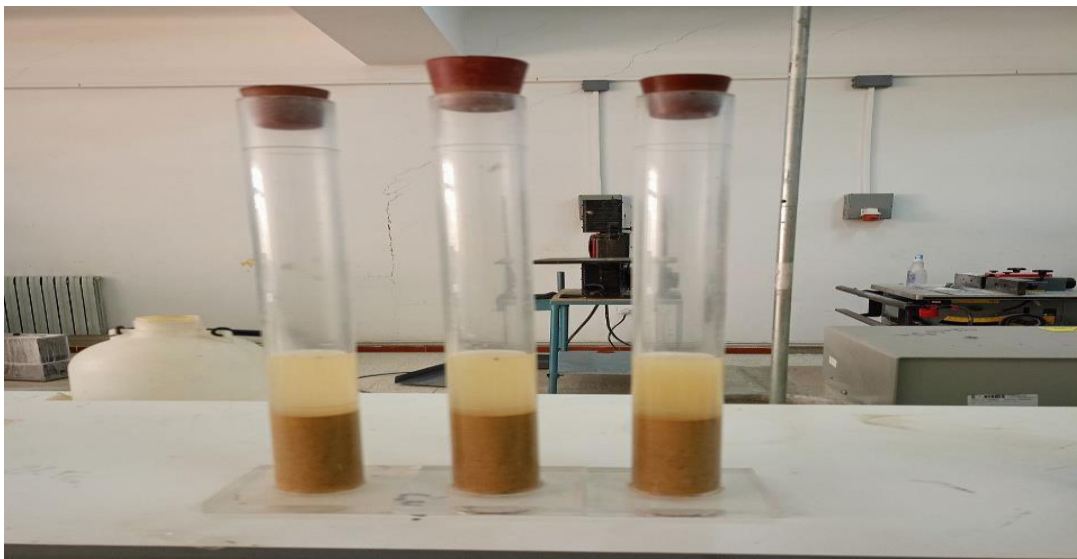


Figure II.3: Essai de l'équivalent de sable.

Tableau II.3: Nature et qualité du sable selon les valeurs d'équivalent de sable. [11]

E.S à vue	E.S	Nature et qualité du sable
$E.S.V < 65$	$E.S < 60$	Sable argileux : risque de retrait ou de gonflement, problème d'adhérence, à rejeter pour les bétons de qualité.
$65 \leq E.S.V < 75$	$60 \leq E.S < 70$	Sable légèrement argileux de propreté admissible pour les bétons de qualité courante quand on ne craint particulièrement pas le retrait.
$75 \leq E.S.V < 85$	$70 \leq E.S < 80$	Sable propre à faible pourcentage de fines argileuses convenant parfaitement pour des bétons de haute qualité (valeur optimale $E.S = 75$, $E.S.V = 80$).
$E.S.V \geq 85$	$E.S \geq 80$	Sable très propre : l'absence presque totale de fines argileuses risque d'entraîner un défaut de plasticité du béton qu'il faudra rattraper par une augmentation du dosage en eau.

Les résultats obtenus sont présentés Par Les tableaux suivants :

Equivalent de sable visuel (E.S.V) piston (E.S.P) :

Essais	h1 (cm)	h2 (cm)	E.S.V (%)	h'2(mm)	E.S.P(%)
1	9	11	81.81	10.5	85.7
2	9	10.9	82.56	11	81.81
3	9.1	11.20	81.25	10.6	85.84

D'après les résultats obtenus on peut dire que : le sable de Djamaa est **très propre**.

4.1.2.4. L'analyse granulométrique :NF P18-304. NFP18-560 :

- **Objet :** c'est la détermination et la répartition d'un matériau suivant leurs dimensions selon les spécifications de la norme européenne. EN 933-1.

Tableau II.4: L'analyse granulométrique de sable de Djamaa.

Tamis (ouverture) (mm)	Masse des refus cumulés Ri (kg)	Rufus cumulés (kg)	Percentage refuse cumulés (%)	Percentage Tamisât cumulés (%)
5	0	0	0	100
2.5	0.006	0.006	0.4	99.6
1.25	0.17	0.176	11.73	88.27
0.63	0.604	0.78	52	48
0.315	0.49	1.27	84.66	15.34
0.16	0.2	1.47	98	2
0.08	0.029	1.499	99.93	0.07
Fond de tamis	0.001	1.5	10	0

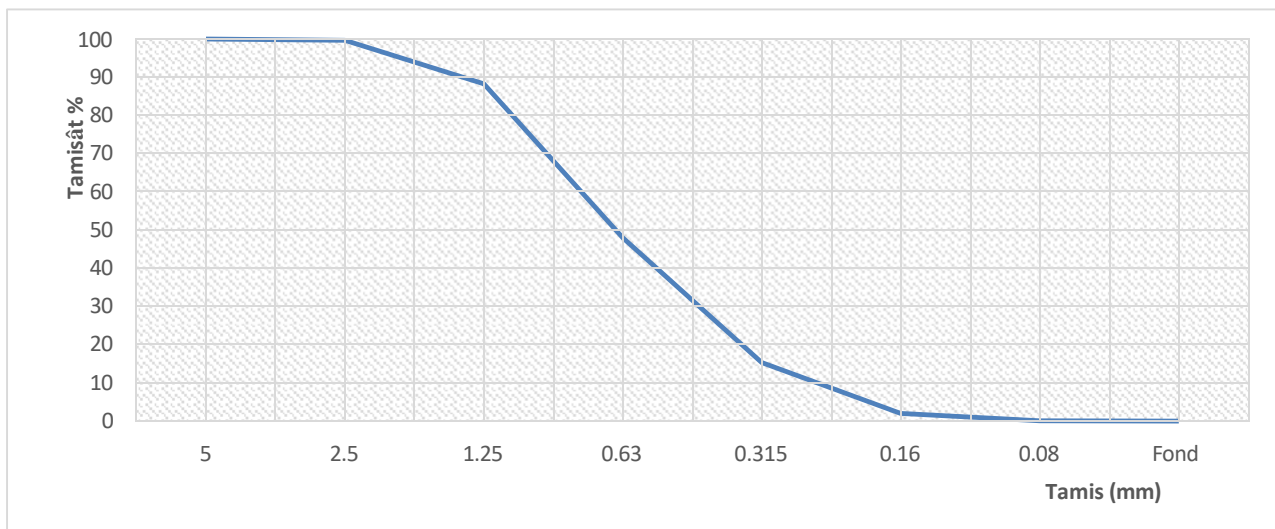


Figure II.4 : La courbe granulométrique de sable de Djamaa

4.2. *SGEX P : Sable Granulat Argile Expansée petit*
SGEX G : Sable Granulat Argile Expansée Grand

4.2.1. Origine de sable :

Le sable utilisé dans cette recherche et le Sable de BLIDA



SGEX P

SGEX G

Figure II.5: Sable de BLIDA

4.2.2. Caractéristiques physiques du sable utilisé :

4.2.2.1. Masse spécifique (absolue) : NF P 18-555 :

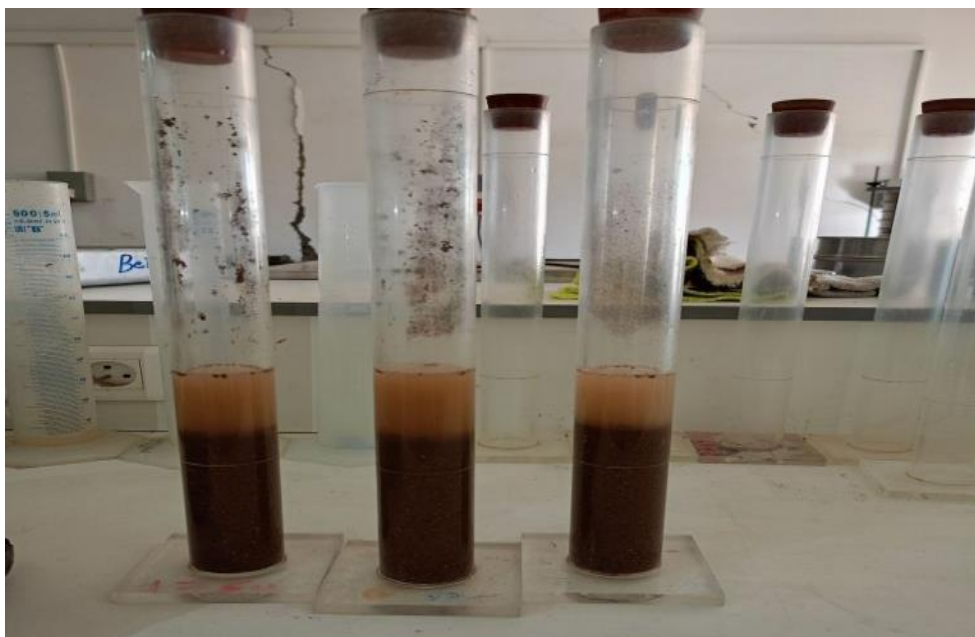


Figure II.6: Essai de la masse volumique absolue

100% Sable Granulat Argile Expansée petit SGEXP

Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau II.5 : La masse volumique absolue de sable SGEXP.

Essais	M (g)	V1(cm ³)	V2(cm ³)	ρ (g/ cm ³)
1	62	150	186	1.72
2	92	150	202	1.76
3	132.5	150	224	1.79

La masse volumique absolue du sable SGEXP est : $\rho_{abs} = 1.75 \text{ g/cm}^3$

Mélange entre sable de dune de Djamaa : SD et Sable Granulat Argile Expansée petit : SGEXP

50% SD + 50%SGEXP

Tableau II.6 : La masse volumique absolue du mélange 50% SD + 50% SGEXP.

Essais	M (g)	V1(cm ³)	V2(cm ³)	ρ (g/cm ³)
1	80	110	146	2.22
2	130	110	168	2.24
3	150	110	177	2.23

La masse volumique absolue de mélange 50% SD + 50% SGEXP est : $\rho_{abs} = 2.23 \text{ g/cm}^3$

60% SD + 40%SGEXP

Tableau II.7: La masse volumique absolue du mélange 60% SD + 40%SGEXP.

Essais	M (g)	V0(cm ³)	V'(cm ³)	ρ (g/cm ³)
1	25	110	122	2.08
2	95	110	152	2.26
3	155	110	178	2.27

La masse volumique absolue du mélange 60% SD + 40%SGEXP est : $\rho_{abs} = 2.20 \text{ g/cm}^3$

40%SD + 60%SGEXP

Tableau II.8 : La masse volumique absolue du mélange 40%SD + 60%SGEXP

Essais	M (g)	V1(cm ³)	V2(cm ³)	ρ (g/cm ³)
1	70	110	144	2.05
2	90	110	152	2.14
3	115	110	164	2.12

La masse volumique absolue de mélange 40%SD + 60%SGEXP est : $\rho_{abs}=2.10 \text{ g/cm}^3$

100% Sable Granulat Argile Expansée Grand SGEXG

Tableau II.9 : La masse volumique absolue du sable SGEXG.

Essais	M (g)	V1(cm ³)	V2(cm ³)	ρ (g/cm ³)
1	62	150	183	1.86
2	82	150	193	1.90

La masse volumique absolue de sable SGEXG est : $\rho_{abs}= 1.88 \text{ g/cm}^3$

Mélange entre sable de dune de Djamaa : SD et Sable Granulat Argile Expansée Grand : SGEXG

50% SD + 50%SGEXG

Tableau II.10 : La masse volumique absolue du mélange 50% SD + 50%SGEXG

Essais	M (g)	V0(cm ³)	V'(cm ³)	ρ (g/cm ³)
1	62	150	177.5	2.25
2	82	150	186.5	2.24

La masse volumique absolue du mélange 50% SD + 50%SGEXG est : $\rho_{abs}=2.24 \text{ g/cm}^3$

60% SD+ 40%SGEXG**Tableau II.11: La masse volumique absolue du mélange 60% SD+ 40%SGEXG.**

Essais	M (g)	V0(cm ³)	V'(cm ³)	ρ (g/cm ³)
1	62	150	177	2.29
2	82	150	185	2.35

La masse volumique absolue du mélange 60% SD+ 40%SGEXG est : $\rho \text{ abs} = 2.34 \text{ g/cm}^3$

40% SD 60%SGEXG**Tableau II.12 : La masse volumique absolue du mélange 40% SD 60%SGEXG.**

Essais	M (g)	V0(cm ³)	V'(cm ³)	ρ (g/cm ³)
1	62	150	178	2.21
2	82	150	189	2.10

La masse volumique absolue du mélange 40% SD 60%SGEXG est : $\rho \text{ abs} = 2.15 \text{ g/cm}^3$

- ✓ **M : la masse de sable.**
- ✓ **V0: le volume d'eau**
- ✓ **V' : le volume d'eau + sable**
- ✓ **ρ : la masse volumique absolue.**

4.2.2.2. La Masse volumique apparente : NFP18-554 :**Figure II.7: Essai de la masse volumique apparente.**

100% Sable Granulat Argile Expansée petit SGEXP

Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau II.14 : La masse volumique apparente de sable SGEXP.

Essais	M1 (g)	M2(g)	V (cm ³)	ρ_{apr} (g/cm ³)
1	218	1234	1	1016
2	218	1227	1	1009
3	218	1244	1	1026

La masse volumique apparente de sable SGEXP est : $\rho_{apr}=1017 \text{ g/cm}^3$.

Mélange entre sable de dune de Djamaa : SD et Sable Granulat Argile Expansée petit : SGEXP

50% SD + 50%SGEXP

Tableau II.15 : La masse volumique apparente de mélange 50% SD + 50%SGEXP.

Essais	M1 (g)	M2(g)	V (cm ³)	ρ_{apr} (g/cm ³)
1	218	1461	1	1243
2	218	1469	1	1251
3	218	1462	1	1244

La masse volumique apparente de mélange **50% SD + 50%SGEXP** est : $\rho_{apr}= 1246 \text{ g/cm}^3$.

60% SD + 40%SGEXP

Tableau II.16 : La masse volumique apparente de mélange 60% SD + 40%SGEXP

Essais	M1 (g)	M2(g)	V (cm ³)	ρ_{apr} (g/cm ³)
1	218	1536	1	1318
2	218	1528	1	1310
3	218	1532	1	1314

La masse volumique apparente de mélange **60% SD + 40%SGEXP** est : $\rho_{apr}=1314 \text{ g/cm}^3$.

40%SD + 60%SGEXP

Tableau II.17 : La masse volumique apparente de mélange 40%SD + 60%SGEXP.

Essais	M1 (g)	M2(g)	V (cm ³)	ρ _{apr} (g/cm ³)
1	218	1409	1	1191
2	218	1445	1	1227
3	218	1448	1	1230

La masse volumique apparente de mélange 40%SD + 60%SGEXP est : **ρ_{apr} = 1216 g/cm³**

100% Sable Granulat Argile Expansée Grand SGEXG

Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant

Tableau II.18 : La masse volumique apparente de sable SGEXG.

Essais	M1 (g)	M2(g)	V (cm ³)	ρ _{apr} (g/cm ³)
1	218	1304	1	1086
2	218	1297	1	1079
3	218	1308	1	1090

La masse volumique apparente de sable SGEXG est : **ρ_{apr} = 1085 g/cm³**.

Mélange entre sable de dune de Djamaa : SD et Sable Granulat Argile Expansée Grand : SGEXG

50% SD + 50%SGEXG

Tableau II.19 : La masse volumique apparente de mélange 50% SD + 50%SGEXG.

Essais	M1 (g)	M2(g)	V (cm ³)	ρ _{apr} (g/cm ³)
1	218	1559	1	1341
2	218	1572	1	1354

La masse volumique apparente de mélange 50% SD + 50%SGEXG est : **ρ_{apr} = 1347 g/cm³**.

60% SD+ 40%SGEXG

Tableau II.20: La masse volumique apparente de mélange 60% SD+ 40%SGEXG.

Essais	M1 (g)	M2(g)	V (cm ³)	ρ _{apr} (g/cm ³)
1	218	1606	1	1388
2	218	1609	1	1391

La masse volumique apparente de mélange 60% SD+ 40%SGEXG est : **ρ_{apr} = 1389 g/cm³**.

40% SD 60%SGEXG

Tableau II.21 : La masse volumique apparente de mélange 40% SD 60%SGEXG

Essais	M1 (g)	M2(g)	V (cm ³)	ρ_{apr} (g/cm ³)
1	218	1491	1	1273
2	218	1497	1	1279

La masse volumique apparente de mélange 40% SD 60%SGEXG est : $\rho_{apr}=1276 \text{ g/cm}^3$.

- ✓ M1 : la masse de récipient.
- ✓ M2 : la masse de récipient+ le sable
- ✓ ρ_{apr} : la masse volumique apparente de sable

4.2.2.3. Equivalent de sable : Selon la Norme [NFP 18-598] :

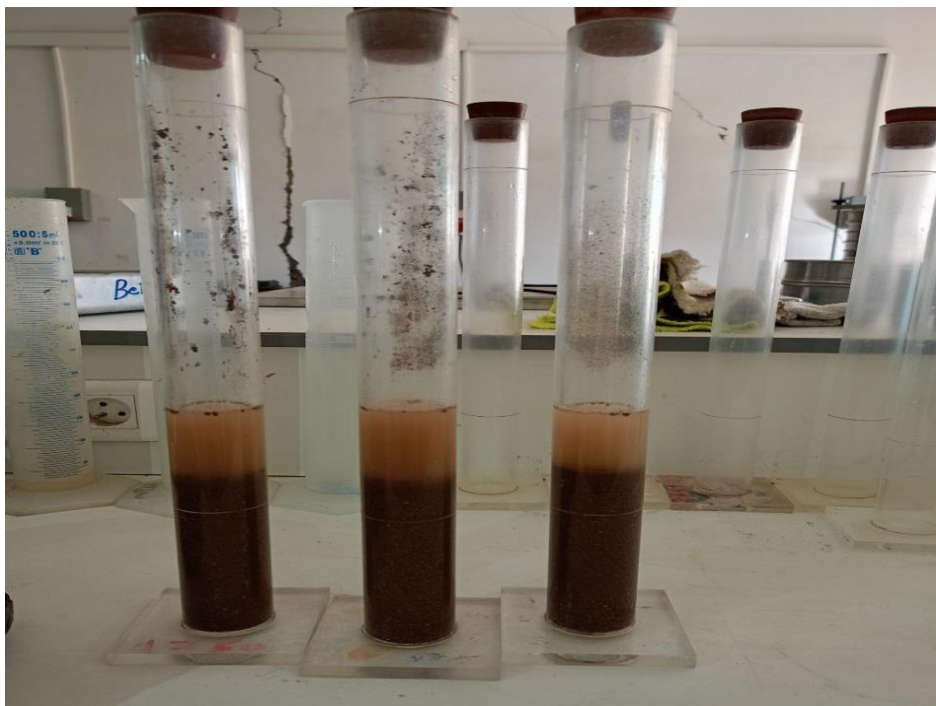


Figure II.8: L'essai d'équivalent de sable.

100% Sable Granulat Argile Expansée petit SGEXP

Les résultats obtenus sont présentés aux tableaux suivants :

Equivalent de sable visuel (E.S.V) piston (E.S.P) :

Essais	h1 (cm)	h2 (cm)	E.S.V (%)	h'2(mm)	E.S.P(%)
1	13.16	15.1	87.1	14	94
2	14	15.9	88	15	93
3	14	15.3	91	15.3	91.5

D'après les résultats obtenus on peut dire que : le sable SGEXP est **très propre**.

Mélange entre sable de dune de Djamaa : SD et Sable Granulat Argile Expansée petit : SGEXP

50% SD + 50%SGEXP

Equivalent de sable visuel (E.S.V) piston (E.S.P) :

Essais	h1 (cm)	h2 (cm)	E.S.V (%)	h'2(mm)	E.S.P(%)
1	11	10	90.90	9.4	85.45
2	11.4	10.7	93.85	10	87.71

D'après les résultats obtenus on peut dire que : le Mélange 50% SD + 50% SGEXP est **très propre**.

60% SD + 40%SGEXP

Equivalent de sable visuel (E.S.V) piston (E.S.P) :

Essais	h1 (cm)	h2 (cm)	E.S.V (%)	h'2(mm)	E.S.P(%)
1	11.1	10.2	92.4	10	90.09
2	10.6	9.8	92.45	10	94.33

D'après les résultats obtenus on peut dire que : le mélange 60% SD + 40%SGEXP est **très propre**.

40%SD + 60%SGEXP

Equivalent de sable visuel (E.S.V) piston (E.S.P) :

Essais	h1 (cm)	h2 (cm)	E.S.V (%)	h'2(mm)	E.S.P(%)
1	11.1	10.7	96.39	10.7	96.39
2	11.2	10.3	91.96	10.6	94.64

Chapitre 2

Matériaux et matériels

D'après les résultats obtenus on peut dire que : le mélange 40%SD + 60%SGEXP est très propre.

100% Sable Granulat Argile Expandée Grand SGEXG

Les résultats obtenus sont présentés au tableau suivant :

Equivalent de sable visuel (E.S.V) piston (E.S.P) :

Essais	h1 (cm)	h2 (cm)	E.S.V (%)	h'2(mm)	E.S.P(%)
1	12.8	13.6	94.11	12.3	96.09
2	12.5	13.2	92.42	12.4	99.2
3	13	13.7	94.89	12.6	96.92

D'après les résultats obtenus on peut dire que : le sable SGEXG est très propre.

Mélange entre sable de dune de Djamaa : SD et Sable Granulat Argile Expandée Grand : SGEXG

50% SD + 50%SGEXG

Equivalent de sable visuel (E.S.V) piston (E.S.P) :

Essais	h1 (cm)	h2 (cm)	E.S.V (%)	h'2(mm)	E.S.P(%)
1	11	10	90.90	10.6	96.36
2	11.4	10.7	93.85	11	96.49

D'après les résultats obtenus on peut dire que : le mélange 50% SD + 50%SGEXG est très propre.

60% SD+ 40%SGEXG

Equivalent de sable visuel (E.S.V) piston (E.S.P) :

Essais	h1 (cm)	h2 (cm)	E.S.V (%)	h'2(mm)	E.S.P(%)
1	11.1	10.2	91.89	10	90.09
2	10.6	9.8	92.45	10	94.33

D'après les résultats obtenus on peut dire que : le mélange 60% SD+ 40%SGEXG est très propre.

40% SD 60%SGEXG

Equivalent de sable visuel (E.S.V) piston (E.S.P) :

Essais	h1 (cm)	h2 (cm)	E.S.V (%)	h'2(mm)	E.S.P(%)
1	11.1	10.7	96.39	10.5	94.59
2	11.2	10.3	91.96	10.6	94.64

D'après les résultats obtenus on peut dire que : le mélange 40% SD 60%SGEXG est très propre.

4.2.2.4. L'analyse granulométrique :NF P18-304. NFP18-560 :

100% Sable Granulat Argile Expandée petit SGEXP

Tableau II.22: L'analyse granulométrique de sable SGEXP.

Tamis (ouverture) (mm)	Masse des refus cumulés Ri (kg)	Rufus cumulés(kg)	Percentage refus cumulé (%)	Percentage Tamisât cumulés (%)
5	0	0	0	100
2.5	0.006	0.006	0.4	99.6
1.25	0.838	0.844	56.26	43.74
0.63	0.288	1.072	71.46	28.54
0.315	0.273	1.345	89.66	10.34
0.16	0.104	1.449	96.6	3.4
0.08	0.038	1.487	99.13	0.87
Fond de tamis	0.013	1.5	100	0

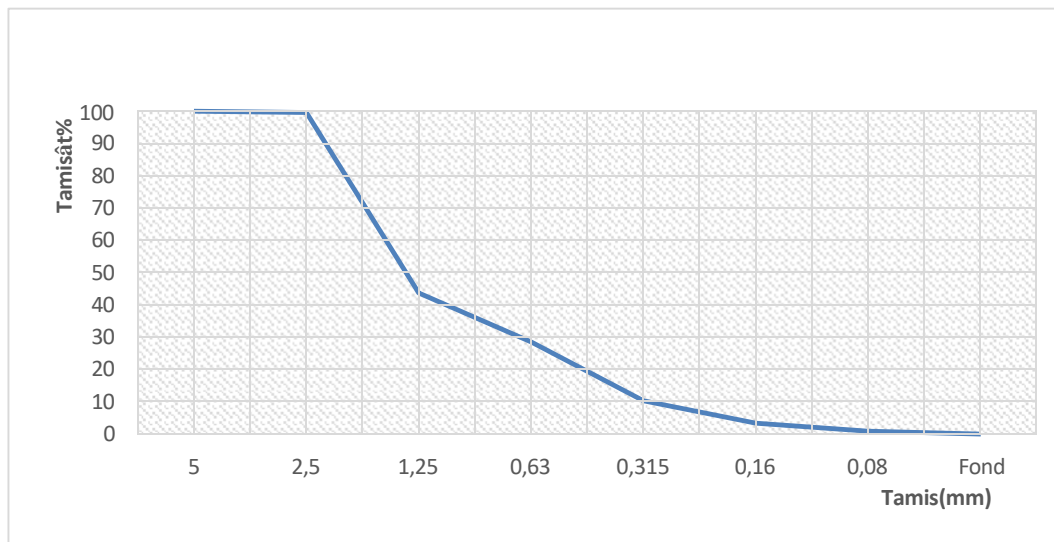


Figure II.9 : La courbe granulométrique du sable SGEXP.

Mélange entre sable de dune de Djamaa : SD et Sable Granulat Argile Expansée petit : SGEXP
 50% SD + 50%SGEXP

Tableau II.23: L'analyse granulométrique de mélange 50% SD + 50% SGEXP.

Tamis (ouverture) (mm)	Masse des refus cumulés Ri (kg)	Rufus cumulés (kg)	Percentage refuse cumulés (%)	Percentage Tamisât cumulés (%)
5	0.001	0.001	0.06	99.94
2.5	0.01	0.101	6.73	93.27
1.25	0.834	0.935	62.33	37.67
0.63	0.434	1.369	91.26	8.74
0.315	0.062	1.431	98.26	1.74
0.16	0.043	1.474	98.266	1.73
0.08	0.016	1.49	99.33	0.67
fond	0.01	1.5	100	0

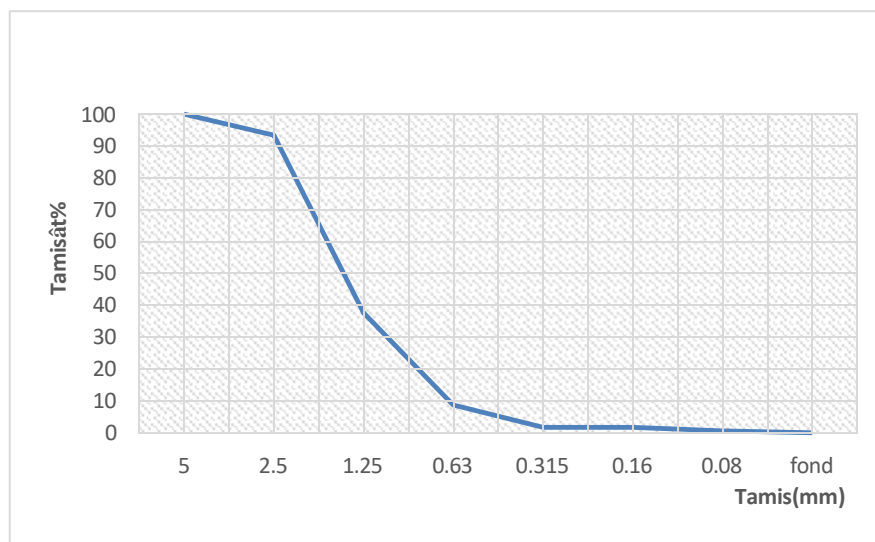


Figure II.10 : La courbe granulométrique du mélange 50% SD + 50% SGEXP.

60% SD + 40%SGEXP

Tableau II.24: L'analyse granulométrique de mélange 60% SD + 40%SGEXP.

Tamis (ouverture) (mm)	Masse des refus cumulés Ri (kg)	Rufus cumulés (kg)	Percentage refus cumulés (%)	Percentage Tamisât cumulés (%)
5	0	0	0	100
2.5	0.008	0.008	0.533	99.46
1.25	0.45	0.458	30.53	69.47
0.63	0.925	1.383	92.2	7.8
0.315	0.07	1.453	96.86	3.14
0.16	0.044	1.497	99.8	0.2
0.08	0.003	1.5	100	0
fond	0	1.5	100	0

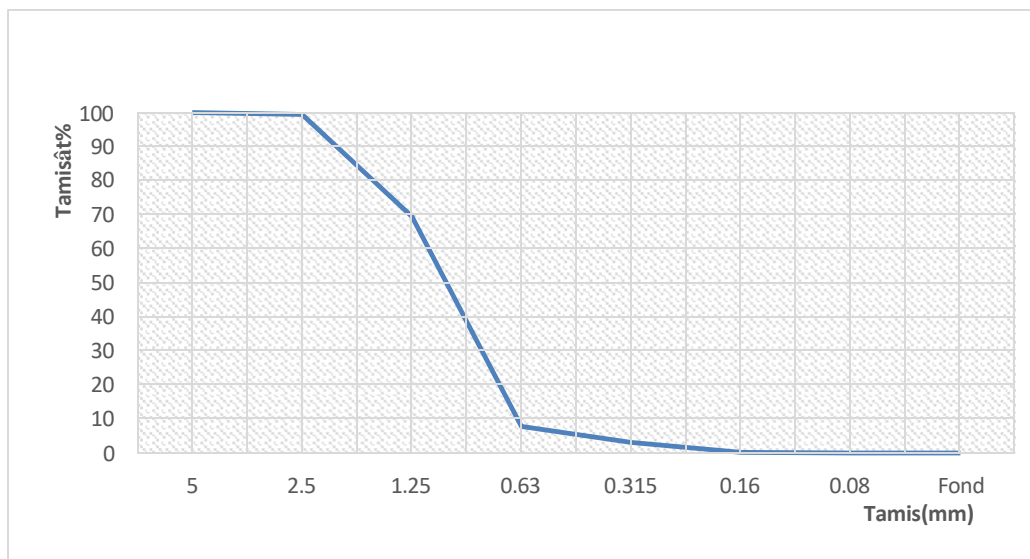


Figure II.11 : La courbe granulométrique du mélange 60% SD + 40%SGEXP.

40%SD + 60%SGEXP

Tableau II.25: L'analyse granulométrique de mélange 40%SD + 60%SGEXP

Tamis (ouverture) (mm)	Masse des refus cumulés Ri (kg)	Rufus cumulés (kg)	Percentage refus cumulés (%)	Percentage Tamisât cumulés (%)
5	0.002	0.002	0.13	99.87
2.5	0.01	0.012	0.8	99.2
1.25	0.672	0.684	45.6	54.4
0.63	0.684	1.368	91.2	8.8
0.315	0.062	1.43	95.33	4.67
0.16	0.044	1.474	98.26	1.87
0.08	0.013	1.487	99.13	0.87
Fond	0.013	1.5	100	0

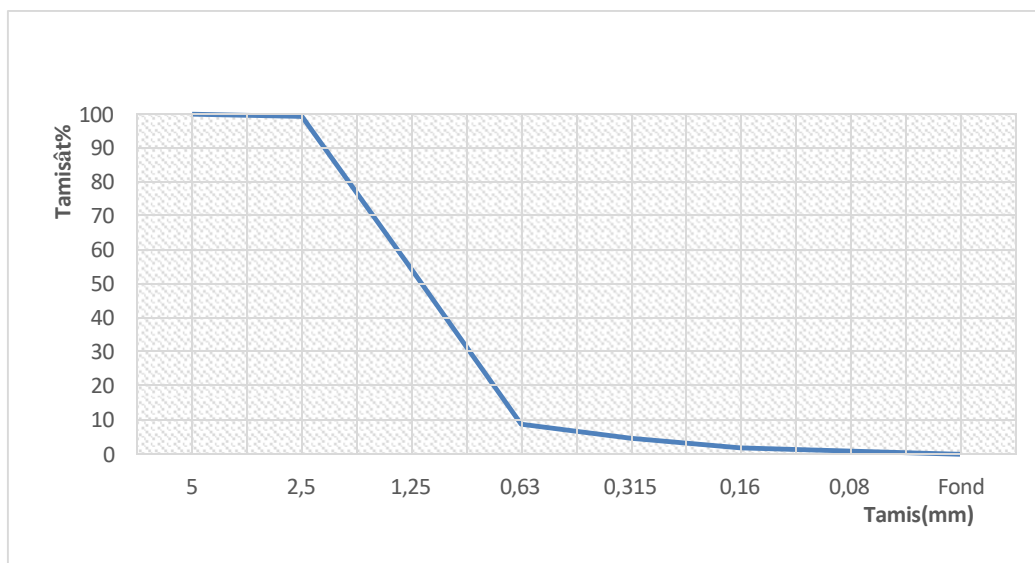


Figure II.12 : La courbe granulométrique du mélange 40%SD + 60%SGEXP

100% Sable Granulat Argile Expansée Grand SGEXG

Tableau II.26: L'analyse granulométrique de sable SGEXG.

Tamis (ouverture) (mm)	Masse des refus cumulés Ri (kg)	Rufus cumulés (kg)	Percentage refus cumulés (%)	Percentage Tamisât cumulés (%)
5	0	0	0	100
2.5	0.014	0.014	0.93	99.07
1.25	1.375	1.389	92.6	7.4
0.63	0.031	1.42	94.66	5.34
0.315	0.062	1.482	98.8	1.2
0.16	0.013	1.495	99.66	0.34
0.08	0.003	1.498	99.86	0.14
Fond de tamis	0.002	1.5	100	0

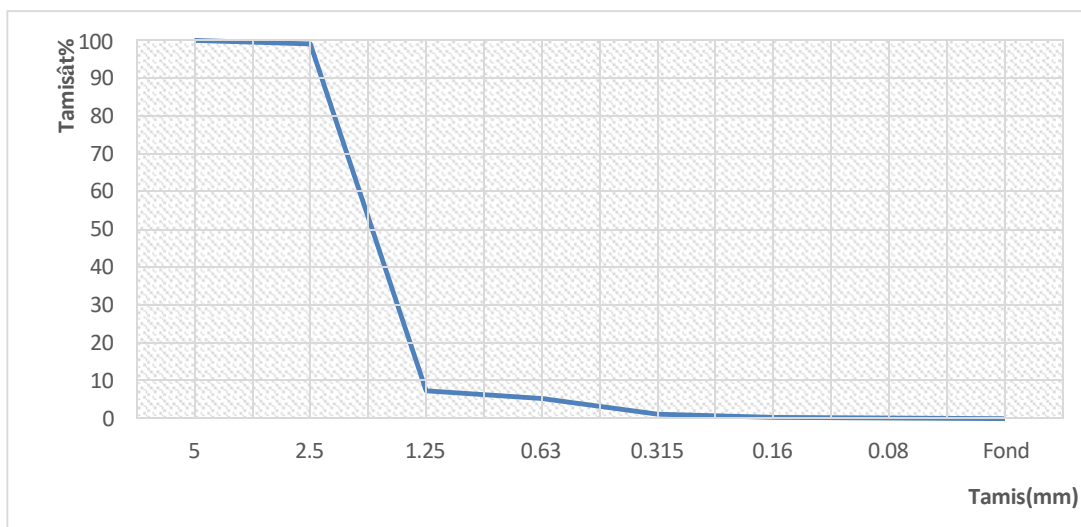


Figure II.13: a courbe granulométrique du sable SGEXG

Mélange entre sable de dune de Djamaa : SD et Sable Granulat Argile Expansée Grand : SGEXG

50% SD + 50%SGEXG

Tableau II.27: L'analyse granulométrique de mélange 50% SD + 50%SGEXG

Tamis (ouverture) (mm)	Masse des refus cumulés Ri (kg)	Rufus cumulés (kg)	Percentage refuse cumulés (%)	Percentage Tamisât cumulés (%)
5	0	0	0	100
2.5	0.005	0.005	0.33	99.67
1.25	0.749	0.754	59.26	49.74
0.63	0.244	0.998	66.53	33.4
0.315	0.264	1.362	90.8	9.2
0.16	0.12	1.482	98.8	1.2
0.08	0.016	1.498	99.86	0.14
Fond de tamis	0.002	1.5	100	0

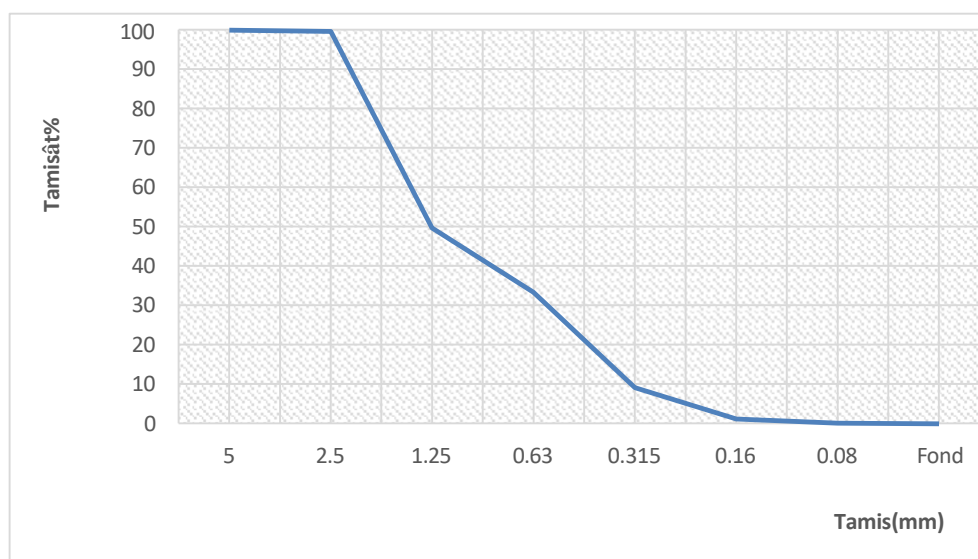


Figure II.14: la courbe granulométrique du mélange 50% SD + 50%SGEXG

60% SD+ 40%SGEXG

Tableau II.28: L'analyse granulométrique de mélange 60% SD+ 40%SGEXG

Tamis (ouverture) (mm)	Masse des refus cumulés Ri (kg)	Rufus cumulés (kg)	Percentage refus cumulés (%)	Percentage Tamisât cumulés (%)
5	0	0	0	100
2.5	0.006	0.005	0.4	99.6
1.25	0.316	0.322	21.46	78.54
0.63	0.376	0.698	46.53	53.47
0.315	0.574	1.272	84.8	15.2
0.16	0.199	1.471	98.06	1.94
0.08	0.024	1.496	99.66	0.34
Fond de tamis	0.005	1.5	100	0

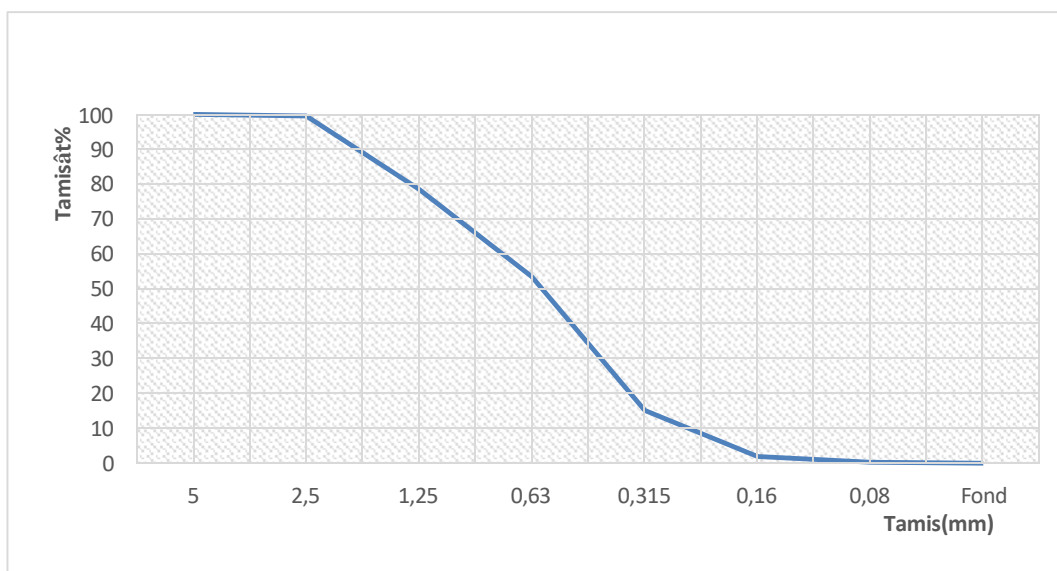


Figure II.15: la courbe granulométrique du mélange 60% SD+ 40%SGEXG

40% SD 60%SGEXG

Tableau II.29: L'analyse granulométrique de mélange 40% SD 60%SGEXG

Tamis (ouverture) (mm)	Masse des refus cumulés Ri (kg)	Rufus cumulés (kg)	Percentage refus cumulés (%)	Percentage Tamisât cumulés (%)
5	0	0	0	100
2.5	0.005	0.005	0.33	99.67
1.25	0.757	0.762	50.8	49.2
0.63	0.262	1.024	68.26	31.74
0.315	0.344	1.368	91.2	8.8
0.16	0.119	1.487	99.13	0.87
0.08	0.011	1.498	99.86	0.14
Fond de tamis	0.002	1.5	100	0

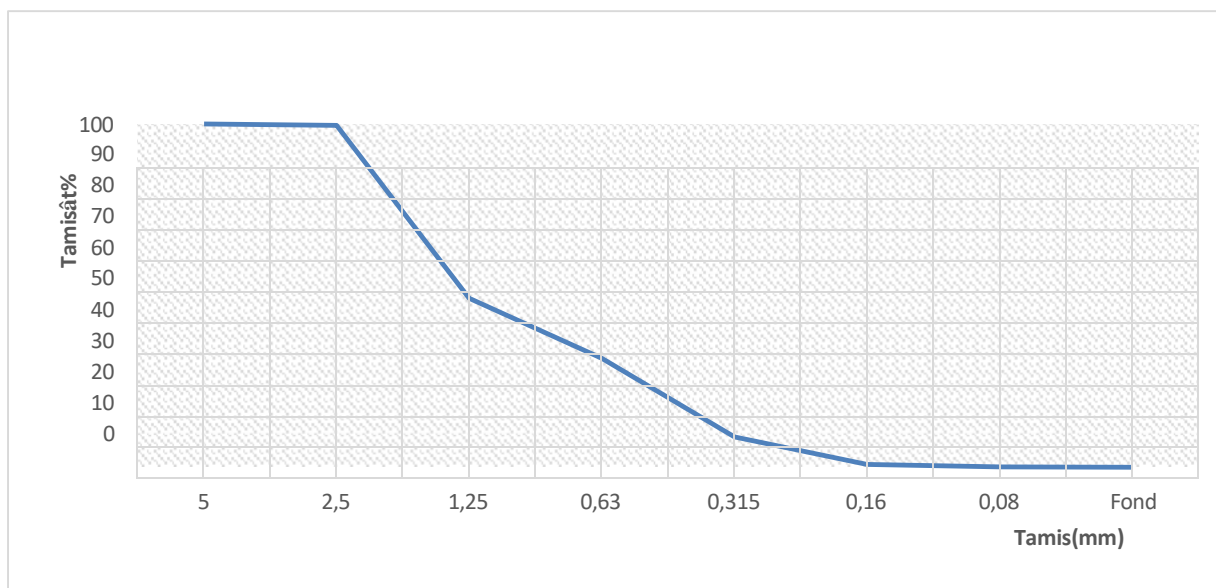


Figure II.16: la courbe granulométrique du mélange 40% SD 60%SGEXG

4.3. Ciment :

Le ciment MATINE est un ciment portland composé de classe 42.5 et sous-classe B, ce qui indique qu'il est adapté pour des applications structurelles et devrait avoir une résistance à la compression définie. Le fait qu'il contient environ un tiers d'additions minérales autres que le clinker peut contribuer à certaines propriétés, comme la réduction de la chaleur d'hydratation ou l'amélioration de la durabilité.



Figure II.17 : Le ciment MATINE

4.3.1. Composition chimique et minéralogique du ciment :

Ce ciment est constitué d'oxydes minéraux dont les principaux sont la chaux (CaO) à fonction basique et la silice (SiO_2) à caractère acide. On trouve également l'alumine (Al_2O_3) et le fer (Fe_2O_3).

4.4. Les superplastifiants

Les superplastifiants sont des adjuvants pour les matériaux cimentaires tels que les coulis, les mortiers et les bétons. Ils sont utilisés pour réduire la quantité d'eau qu'ils contiennent à l'état frais, ce qui augmente leur résistance mécanique à l'état durci. Ces adjuvants agissent en réduisant le rapport E/C (eau/ciment). Les superplastifiants sont ajoutés aux matériaux cimentaires à des ratios entre 1.2 % de la masse de ciment utilisé.

Les superplastifiants ont un mode d'action similaire à celui des plastifiants, mais ils s'exercent avec une intensité bien plus importante.

Dans notre étude le super plastifiants MEDAFLOW30 (Fiche technique en Annexe).

Tableau II.30: Caractéristiques physico-chimiques de Superplastifiant. [12]

Adjuvant	Teneur en chlores	Forme	Couleur	PH	Masse volumique
Superplastifiant	>0.1%	Liquide	Brune	5	1,05(±0,02)



Figure II.18 : Superplastifiant Meda flow

4.5. Eau de gâchage :

L'eau utilisée pour le gâchage de mortier est une eau potable du réseau publique de la ville de M'sila.

5. Les essais sur le mortier :

5.1. Essai de compression/ flexion par traction :

1. But de l'essai : Déterminer la résistance à la compression du béton, en utilisant des éprouvettes prismatiques de dimensions 4 cm x 4 cm x 16 cm, qui sont conservées dans de l'eau, l'air et chambre humide.

2. Méthode de rupture : Les éprouvettes sont soumis à des épreuves de traction par flexion, puis à une rupture par compression.

3. Objet : L'objectif est de mesurer les résistances mécaniques à la compression du mortier de ciment en respectant la norme européenne EN 196-1.

4. Principe de l'essai : L'essai examine les résistances à la traction et à la compression de mortiers normaux, en prenant comme variable principale la nature du liant hydraulique. Cela permet d'évaluer la résistance du mortier comme indicateur de la résistance du ciment utilisé



Figure II.19: L'essai de compression et de flexion par traction.

Essai de la porosité NF P 18-459 [13] :

La porosité est la mesure des espaces vides, connus sous le nom des pores à l'intérieur d'un matériau, ces pores pouvant être remplis de liquides ou de gaz. Elle est exprimée en pourcentage et représente le rapport entre le volume des vides et le volume total du matériau.

La porosité c'est le pourcentage des vides, est calculée par la formule suivante :

$$P = \frac{Ma - Me}{Ma - Mi}$$

Où :

P : porosité ou volume des vides (%) ;

Me : poids de l'échantillon après étuvage (g) ;

Ma : poids à l'aire après immersion et ébullition (g) ;

Mi : poids à l'eau après immersion et ébullition (g).



Figure II 20 : La pesé hydrostatique saturé et sous l'eau

II.3.5.2 Absorption d'eau : NF EN 1015-18 [14]

❖ Mode opératoire de l'essai :

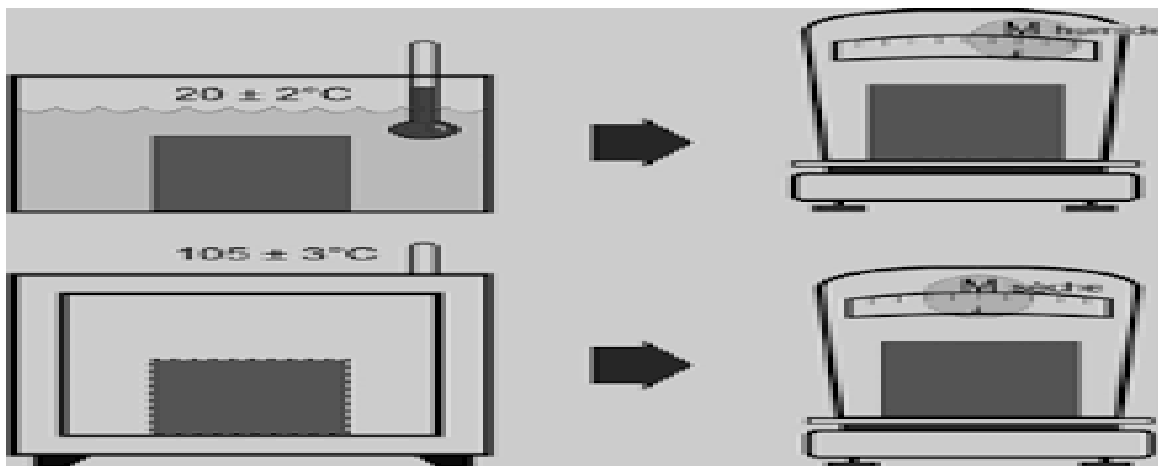


Figure II 21 : Essai d'absorption d'eau

C'est le rapport entre la masse d'eau absorbée par l'échantillon séché et la masse sèche de l'échantillon exprimé en pourcentage. L'absorption est donnée par la relation :

$$Abs = (m_{humide} - m_{sèche}) / m_{sèche} \times 100$$

Avec :

- M_{humide} : la masse humide constante de l'éprouvette après immersion.
- $M_{sèche}$: la masse sèche constante de l'éprouvette après séchage à l'étuve.

5.2. Confection des éprouvettes :

1. Préparation des moules : Utilisez des moules aux dimensions appropriées (4 cm × 4 cm × 16 cm) et assurez-vous d'avoir la quantité nécessaire de mortier.

2. Huilage et vérification : Appliquez de l'huile sur les moules pour faciliter le démoulage et vérifiez leur serrage pour éviter les fuites.

3. Placement des moules : Placez les moules sur une table vibrante pour assurer une compaction homogène.

4. Remplissage : Remplissez les moules avec le mortier en deux couches pour une meilleure compaction.

5. Compactage : Utilisez la table vibrante pendant 120 secondes pour bien compacter le mortier.

6. Finition : Arasez la surface à l'aide d'une règle métallique et déplacez le moule avec précaution.

5.3. Conservation des éprouvettes :

Après 24 h de la confection des éprouvettes et après le décoffrage on les conserve dans l'eau, l'air, chambre humide. Ensuite les éprouvettes conservées dans le milieu de conservation jusqu'à le jour de l'essai.

6. Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons étudié les caractéristiques des matières utilisées dans la formulation de notre mortier ainsi que les différents essais réalisés sur les mortiers et la méthodologie suivie pour préparer les éprouvettes.

**Chapitre 03 :
Résultats et interprétation
des différents essais
réalisés sur les mortiers.**

Chapitre III Résultats et interprétation des différents essais réalisés sur les mortiers.

III. Introduction :

Ce chapitre est consacré à la présentation des résultats obtenus du programme d'essais ainsi qu'une discussion de ces résultats.

Dans ce travail nous avons étudié le comportement mécanique et physique des formulations de mortier à savoir :

Formulation 1 : mortier témoin.

Formulation 2 : mortier formulé avec 100% SGEXG.

Formulation 3 : mortier formulé avec 50%SD et 50% SGEXG.

Formulation 4 : mortier formulé avec 60%SD et 40%SEGXG.

Formulation 5 : mortier formulé avec 60% SGEXG et 40%SD.

Formulation 6 : mortier formulé avec 100% SGEXP.

Formulation 7 : mortier formulé avec 50%SD et 50% SGEXP.

Formulation 8 : mortier formulé avec 60%SD et 40%SEGXP.

Formulation 9 : mortier formulé avec 60% SGEXP et 40%SD.

Tableau III.3.1: La composition des différents types de formulations de mortier.

	Sable(g)	Ciment (g)	SGEXG	SGEXP	ADJ (%)	E/C	
Formulation1	1350	450	0	0	1.2	0.5	
Formulation2	0		1350				
Formulation3	675		675				
Formulation4	810		540				
Formulation5	540		810				
Formulation6	0		0				1350
Formulation7	675						675
Formulation8	810						540
Formulation9	540						810

III.2 Le comportement mécanique et physique :

2.1 Le comportement mécanique :

2.1.1 La résistance à la flexion / compression :

Les résultats obtenus sont regroupés dans le tableau suivant :

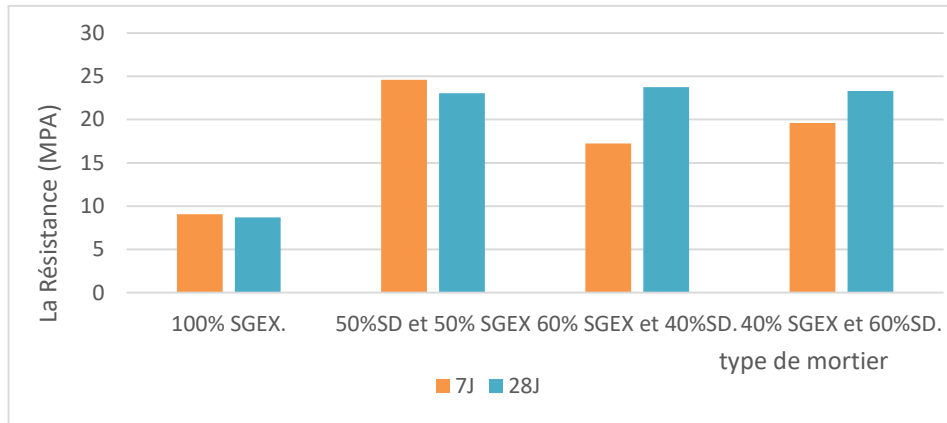
	Resistance à la flexion (Mpa)						Résistance à la compression (Mpa)					
	7j			28j			7j			28j		
	L'aire	Eau	Chambre humide	L'aire	Eau	Chambre humide	L'aire	Eau	Chambre humide	L'aire	Eau	Chambre humide
Mortier témoin.	4.51	6.12	4.95	5.79	5.59	6.53	16.37	20.56	31.55	18.69	50.88	49.71
100% SGEXG.	3.42	4.035	5.38	2.71	4.50	4.64	9.06	12.83	17.97	8.70	14.62	16.59
50%SD et 50% SGEXG	4.79	4.63	4.74	4.16	6.71	6.21	24.61	31.68	33.005	23.05	32.94	45.68
60% SGEXG et 40%SD.	4.84	4.18	4.39	4.04	5.90	5.53	17.25	22.71	18.71	23.75	32.4	32.81
40% SGEXG et 60%SD.	3.76	4.22	4.34	4.06	6.16	5.23	19.62	24.8	26.35	23.31	32.09	39.31
100% SGEXP.	3.99	4.23	5.77	4.32	5.69	6.37	18.05	17.79	29.10	18.05	33.25	33.2
50%SD et 50% SGEXP	4.31	4.8	6.51	5.05	5.91	7.45	24.11	27.17	39.42	25.94	29.92	41.23
60% SGEXP et 40%SD.	3.19	3.15	6	3.52	4.91	6.43	14.18	17.78	26.81	17.15	22.51	31.63
40% SGEXP et 60%SD	5.30	4.7	5.88	4.94	6.08	6.5	22.94	27.01	38.38	30.17	38.66	39.89

Chapitre III Résultats et interprétation des différents essais réalisés sur les mortiers.

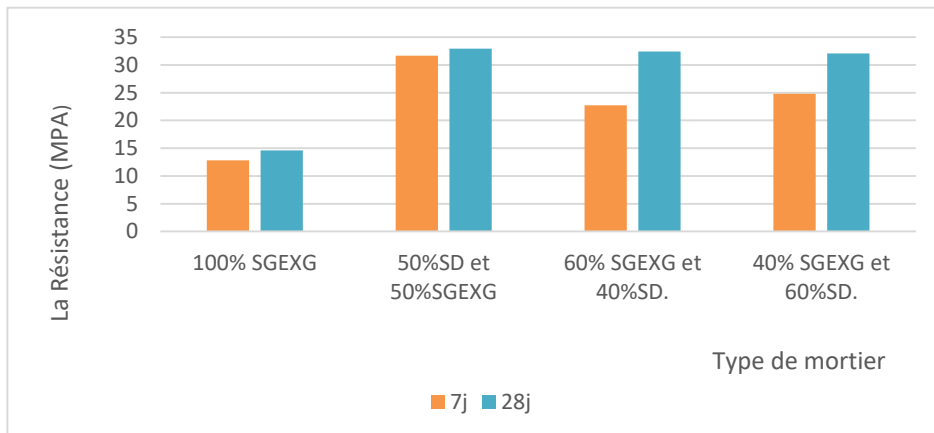
Figure III.1 La résistance à la compression des mortiers étudiés en fonction de milieu de conservation :

1.1 100% Sable Granulat Argile Expansée Grand SGEXG et les mélanges entre sable de dune de Djamaa : SD et Sable Granulat Argile Expansée Grand : SGEXG

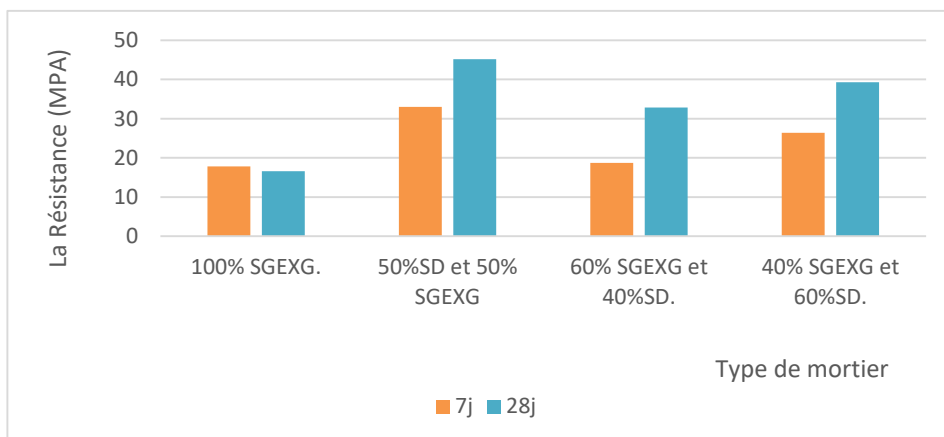
a. Conservation a l'air



b. Conservation à l'eau



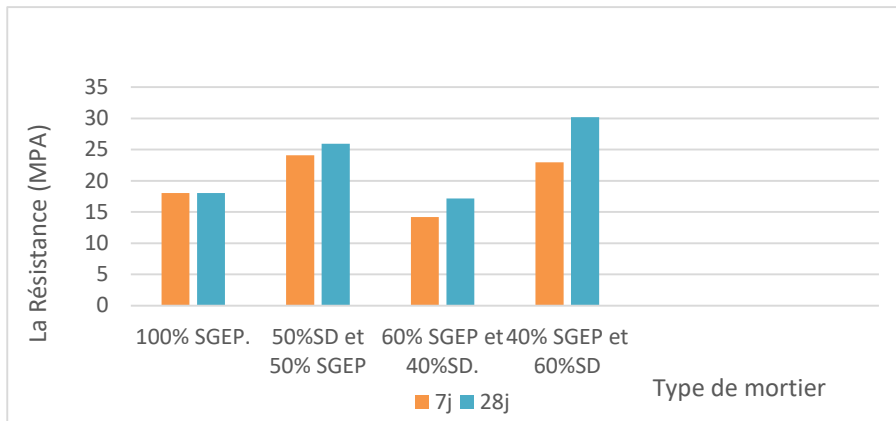
c. Conservation a chambre humide



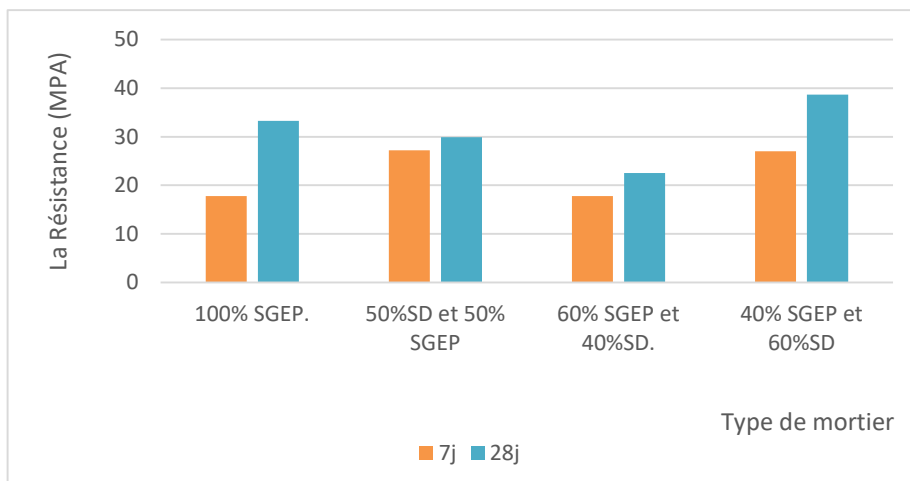
Chapitre III Résultats et interprétation des différents essais réalisés sur les mortiers.

1.2 100% Sable Granulat Argile Expansée petit SGEXP et les mélange entre sable de dune de Djamaa : SD et Sable Granulat Argile Expansée petit : SGEXP

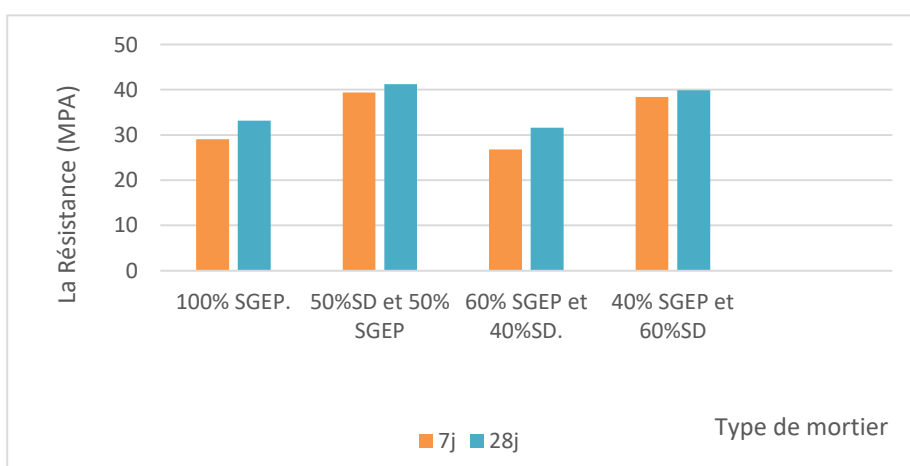
d. Conservation a l'air



e. Conservation à l'eau



f. Conservation à chambre humide



Chapitre III Résultats et interprétation des différents essais réalisés sur les mortiers.

REMARQUE :

En comparant les résultats d'absorption d'eau, on observe que les éprouvettes conservées dans l'eau et en chambre humide présentent des taux d'absorption plus faibles que celles conservées à l'air libre.

Cela s'explique par le fait que les milieux humides assurent de bonnes conditions pour la poursuite de l'hydratation, ce qui permet la formation d'une pâte cimentaire plus dense et moins poreuse.

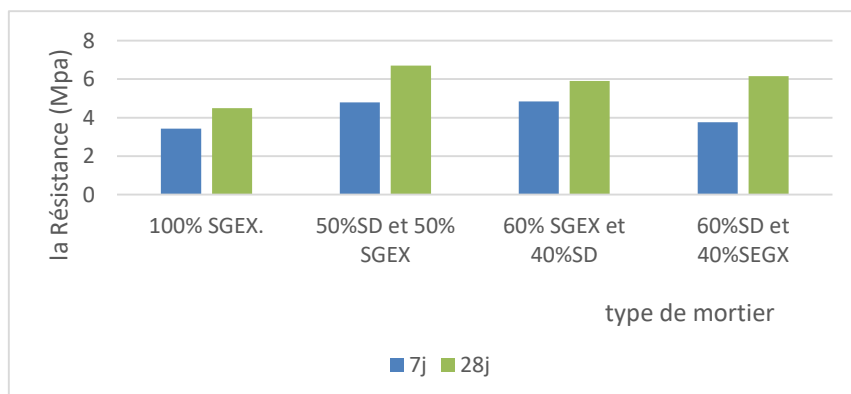
En revanche, les échantillons exposés à l'air ont subi une perte rapide d'humidité, entraînant une structure plus poreuse et hétérogène, d'où une absorption d'eau plus élevée.

Ces résultats sont cohérents avec ceux de la résistance à la compression, où les échantillons ayant un taux d'absorption élevé ont montré une résistance plus faible, ce qui confirme la relation inverse entre porosité / absorption et résistance mécanique.

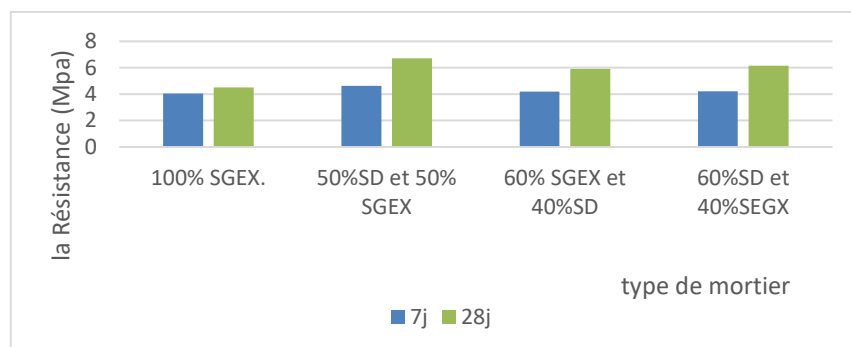
Figure III.2 La résistance à la flexion des mortiers étudiés en fonction de milieu de conservation :

1.1 100% Sable Granulat Argile Expansée Grand SGEXG et les mélanges entre sable de dune de Djamaa : SD et Sable Granulat Argile Expansée Grand : SGEXG

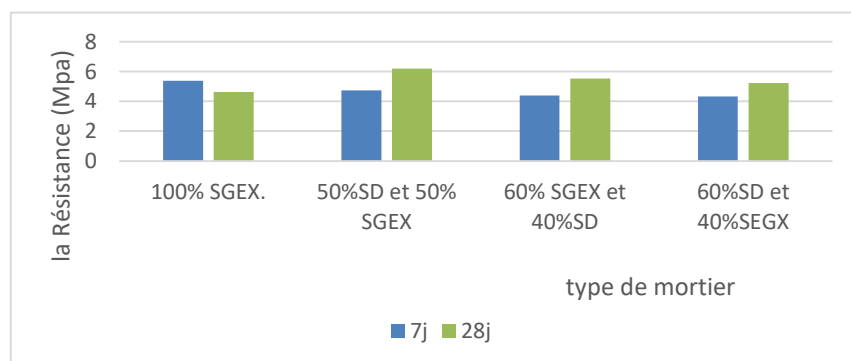
a. Conservation à l'air



b. Conservation à l'eau



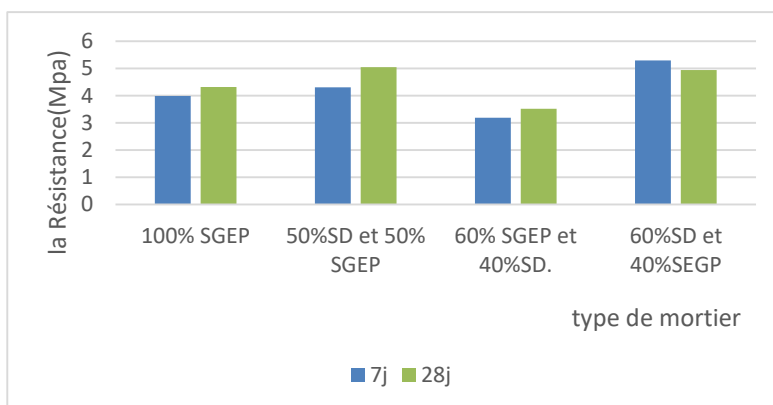
c. Conservation à chambre humide



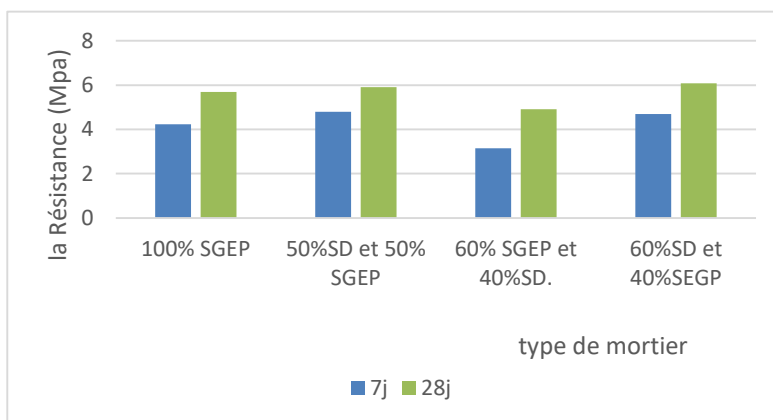
Chapitre III Résultats et interprétation des différents essais réalisés sur les mortiers.

1.3 100% Sable Granulat Argile Expansée petit SGEXP et les mélange entre sable de dune de Djamaa : SD et Sable Granulat Argile Expansée petit : SGEXP

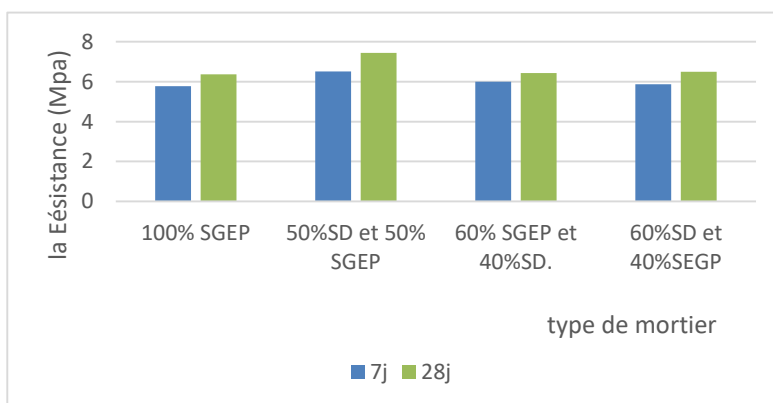
a. Conservation a l'air



b. Conservation à l'eau



c. Conservation a chambre humide



REMARQUE :

Les résultats de l'essai de flexion ont montré que les éprouvettes conservées en milieu humide (chambre humide ou immersion dans l'eau) présentent des valeurs de résistance à la flexion plus élevées par rapport à celles exposées à l'air libre.

Cela s'explique par la disponibilité continue de l'humidité, qui favorise la poursuite de l'hydratation et conduit à une structure plus cohérente et relativement plus flexible, capable de supporter les efforts de flexion sans fissuration prématurée

Chapitre III Résultats et interprétation des différents essais réalisés sur les mortiers.

En revanche, les échantillons conservés à l'air ont subi un séchage rapide pendant les premières phases de durcissement, entraînant une faible cohésion interne et la formation de microfissures qui ont réduit leur Capacité à résister à la flexion.

Ces résultats démontrent que le milieu de conservation influence non seulement la résistance à la compression, mais également le comportement du mortier face aux sollicitations en flexion, un facteur essentiel dans la conception des éléments soumis à des charges variées.

II.3.5.2 Absorption d'eau : NF EN 1015-18 (28 jours)

Formulation	Mortier témoin.	100% SGEXG	50%SD et 50% SGEXG	60% SGEXG Et 40%SD.	40% SGEXG Et 60%SD.	100% SGEXP.	50%SD et 50% SGEXP	60% SGEXP et 40%SD.	40% SGEXP et 60%SD
Absorption %	5.19	13.41	7.93	8.59	7.98	16.62	11.2	13.22	9.98

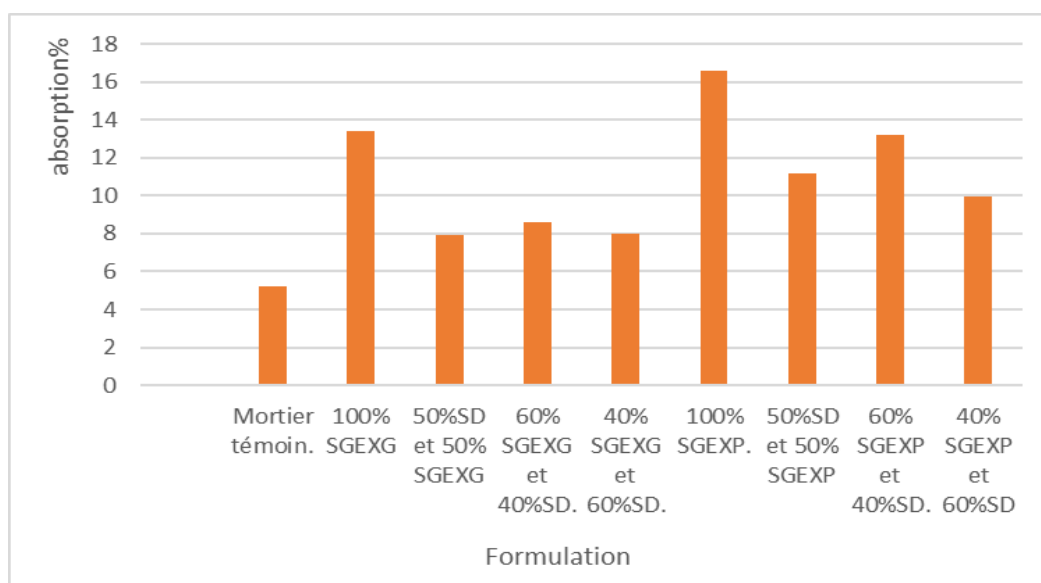


Figure III. 3 : L'absorption de mortier

II.3.5.3 La porosité : NF P 18-459 (28 jours)

Formulation	Mortier témoin.	100% SGEXG	50%SD et 50% SGEXG	60% SGEXG Et 40%SD.	40% SGEXG Et 60%SD.	100% SGEXP.	50%SD et 50% SGEXP	60% SGEXP et 40%SD.	40% SGEXP et 60%SD
Porosité %	10.34	20.72	13.90	13.56	42.05	20.37	26.02	18.78	18.20

Chapitre III Résultats et interprétation des différents essais réalisés sur les mortiers.

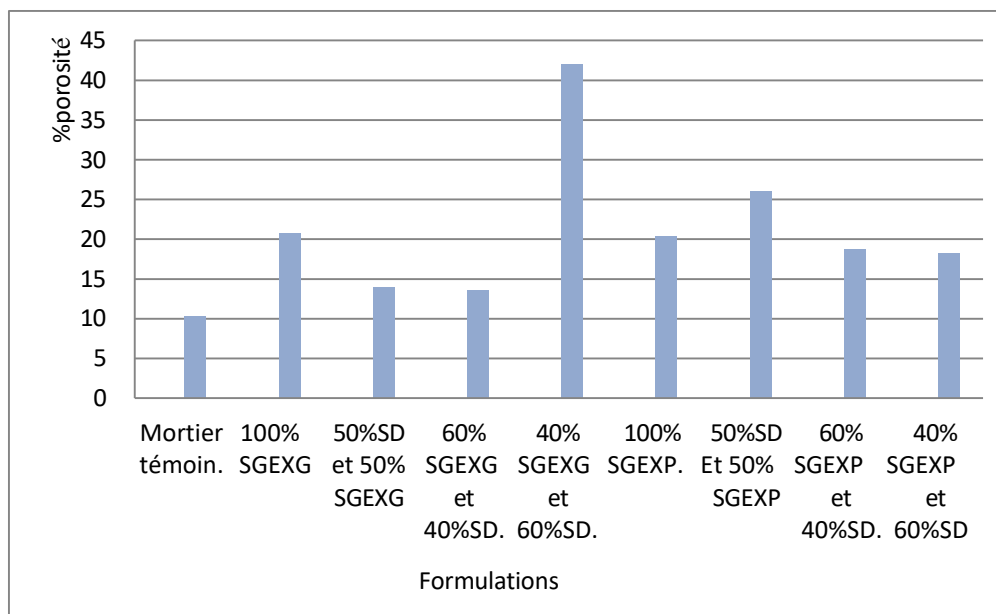


Figure III. 4 : Variation de la porosité

REMARQUE :

Les résultats de l'étude montrent que :

- La conservation sous eau s'est avérée la plus efficace pour réduire la porosité et l'absorption d'eau, grâce à un environnement saturé qui favorise une hydratation complète, produisant un mortier plus dense et plus résistant.
- La conservation à l'air libre entraîne une augmentation notable de la porosité et de l'absorption d'eau, en raison de l'évaporation rapide de l'humidité, ce qui empêche l'hydratation complète et laisse des vides ouverts dans la structure.
- La conservation en chambre humide donne des résultats équilibrés, car elle limite la perte rapide d'eau sans nécessiter d'immersion, ce qui permet d'obtenir des propriétés acceptables en termes de porosité et d'absorption. Ainsi, il est recommandé de choisir un milieu de conservation approprié (eau ou humidité élevée), notamment en présence de granulats légers, afin d'améliorer les propriétés physiques du mortier, de réduire sa perméabilité et d'augmenter sa durabilité.

CONCLUSION :

Dans ce chapitre, nous avons présentés les résultats des travaux expérimentaux sur les mortiers formulés du Point de vue :

- Caractéristiques mécaniques en compression et en flexion,
- Absorption d'eau
- Porosité

Les conclusions tirées sont :

- On a obtenu un résultat considérablement supérieur dans le cas de la résistance à la compression

Chapitre III Résultats et interprétation des différents essais réalisés sur les mortiers.

D'environ (50.88 MPA) au milieu de la conservation de l'eau de sable témoin 100% Sable de Djamaa SD a 28j, vient ensuite le mélange de (40% SGEXP et 60%SD) qui présente 32.9MPa à la compression.

- La résistance à la flexion à (7.45MPa) est généralement plus élevée que les autres pourcentages de la chambre humide de mélange 50% SD et 50% SGEXP a 28j.
- Absorption d'eau de sable 100% SGEXP (16.62 %) est plus élevé que le mortier témoin SD.
- La porosité la moins élevée est observée pour le de mélange (60% SGEXP ,40%SD) à 28j

Conclusion Générale

Conclusion générale

Le mortier est un matériau largement utilisé dans le domaine du bâtiment grâce à sa simplicité de mise en œuvre et sa polyvalence. Pour améliorer ses performances, des granulats légers et certains ajouts, sont intégrés dans sa formulation.

Dans ce contexte, notre étude s'est intéressée à l'effet du milieu de conservation (air, eau et chambre humidité) sur le comportement physique et mécanique de mortiers à base de granulats légers. L'objectif est de mieux comprendre l'influence de ces conditions de cure sur des propriétés essentielles telles que la résistance à la compression, la masse volumique et l'absorption d'eau, afin d'optimiser leur utilisation dans les ouvrages durables et proposer des solutions pour améliorer la qualité du mortier et son utilisation dans les ouvrages durables.

Les résultats obtenus nous permettent de tirer les conclusions suivantes :

- La conservation dans l'eau améliore l'hydratation du liant et augmente la résistance mécanique. La conservation à l'air augmente la porosité.
- La conservation en milieu humide a montré un comportement intermédiaire entre celle dans l'eau et celle dans l'air.
- On a obtenu un résultat considérablement supérieur dans le cas de la résistance à la compression d'environ (50.88 MPA) au milieu de la conservation de l'eau de sable témoin 100% Sable de Djamaa SD à 28j ;
- Les échantillons conservés dans l'eau ont atteint une résistance supérieure à 35 MPa, comparativement à ceux conservés à l'air.
- L'absorption a été plus élevée dans les échantillons conservés à l'air en raison de l'augmentation de la porosité, et plus faible dans ceux conservés dans l'eau grâce à une Meilleure compacité.
- On a obtenu un résultat considérablement supérieur dans le cas de la résistance à la compression d'environ (50.88 MPA) au milieu de la conservation de l'eau de sable témoin 100% Sable de Djamaa SD a 28j, vient ensuite le mélange de (40% SGEXP et 60%SD) qui présente 32.9 MPa à la compression.
- La résistance à la flexion à (7.45MPa) est généralement plus élevée que les autres pourcentages de la chambre humide de mélange 50% SD et 50% SGEXP a 28j.
- Absorption d'eau de sable 100% SGEXP (16.62 %) est plus élevé que le mortier témoin SD.
- La porosité la moins élevée est observée pour le de mélange (60% SGEXP ,40%SD) à 28j

Pour la suite de ce travail, nous proposons d'étudier :

- Les caractéristiques thermiques et phoniques de ces mortiers.
- Autres formulations à base de granulats légers différents.

Références bibliographiques

- [1] <http://dspace.univ-ghardaia.dz/>
- [2] <https://www.concrete2you.com/blog/Difference-Between-Cement-and-Concrete>
- [3] <https://oldhousestore.co.uk/revamp-your-urban-space-with-sustainable-lime-mortars/>
- [4] M. Cyr, "Adjuvants pour bétons et mortiers," in *Matériaux de construction*, 2nd ed., Paris, France : Presses des Ponts, 2012, pp. 145–160.
- [5] J. Orsini and Y. Ménézo, *Matériaux de construction*, 3rd ed., Paris, France : Éditions Eyrolles, 2014, pp. 221–235.
- [6] <https://dspace.univ-ouargla.dz/jspui/bitstream/>
- [7] Lanos, C. (2011). *Matériaux de construction* (2^e éd.). Paris, France : Dunod.
- [8] Morin, D., and JC MASO. "Comportement mécanique du béton d'argile expansée en traction biaxiale." *MATER CONSTR ESSAIS RECH* 9.53 (1976).
- [9] Tribout, C., Escadeillas, G., Hodroj, M., Nicolas, J. L., & Bergès, T. (2024). Methodological approach based on life cycle assessment for upcycling leftover concrete into dry industrial mortars. *Journal of Building Engineering*, 86, 108868.
- [10] Lanos, C. (2011). *Matériaux de construction* (2^e éd.). Paris, France : Dunod.
- [11] AFNOR, *NF EN 197-1 : Ciment – Partie 1 : Composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants*, Association Française de Normalisation, 2011.
- [12] Infociments, "Superplastifiants – Les adjuvants du béton," Infociments.fr, [En ligne]. Disponible sur : <https://www.infociments.fr/le-beton/adjuvants/superplastifiants>. [Consulté le : 10 juin 2025].
- [13] NAEL-REDOLFI, Jennifer. Absorption d'eau des granulats poreux : mesure et conséquences sur la formulation des mortiers et des bétons. 2016. Thèse de doctorat. Université Paris-Est.
- [14] Ledru, Yohann. Etude de la porosité dans les matériaux composites stratifiés aéronautiques. Diss. Institut National Polytechnique de Toulouse-INPT, 2009.
- [15] Tebbal, N., & Rahmouni, Z. E. A. (2019). Valorization of aluminum waste on the Mechanical Performance of mortar subjected to cycles of freeze-thaw. *Procedia Computer Science*, 158, 1114-1121.
- [16] DJEGHAM, Somia ,SEHNOUNE, Chahra, **L`effet Combiné de L`incorporation des Déchets industriels et du mode de Conservation dans la formulation des Mortiers, mémoire de Master, université de M`asila.**
- [17] Achraf MANSOUR, Comportement des Mortiers à Base de Déchets d`Aluminium et Méta Kaolin, **Mémoire de Master, université de M`asila.**

Annexes



100% Sable Granulat Argile Expansée petit SGEXP et les Mélange entre sable de dune Sable Djamaa : SD et Sable Granulat Argile Expansée petit : SGEXP



Chambre humide



EN Compression

NOTICE TECHNIQUE

2 1 1 9

MEDAFLOW 30Conforme à la norme EN 934-2:TAB 1, TAB 3.1
ET TAB 3.2 NA 774.**Super plastifiant
Haut réducteur d'eau****DESCRIPTION**

Le MEDAFLOW 30 est un super plastifiant haut réducteur d'eau de la troisième génération. Il est conçu à base de polycarboxylates d'Éther qui améliorent considérablement les propriétés des bétons.

Le MEDAFLOW 30 permet d'obtenir des bétons et mortiers de très haute qualité.

En plus de sa fonction principale de superplastifiant, il permet de diminuer la teneur en eau du béton d'une façon remarquable.

Le MEDAFLOW 30 ne présente pas d'effet retardateur.

DOMAINES D'APPLICATION

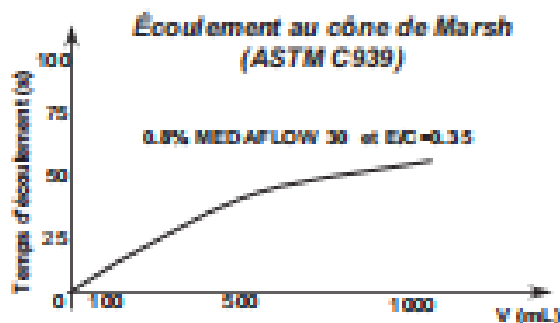
- Bétons à hautes performances
- Bétons auto-plaçant
- Bétons pompés
- Bétons précontraints
- Bétons architecturaux.

PROPRIÉTÉS

Grâce à ses propriétés le MEDAFLOW 30 permet :

Sur béton frais :

- Obtention d'un rapport E/C très faible
- Amélioration considérable de la fluidité
- Une très bonne maniabilité
- Éviter la ségrégation
- Faciliter la mise en œuvre du béton



Sur béton durci :

- Augmenter les résistances mécaniques à jeune âge et à long terme (voir tableau).
- Diminuer la porosité
- Augmenter la durabilité
- Diminuer le retrait et le risque de fissuration

Désignation	Rc (MPa)		
	3J	7J	28J
MEDAFLOW 30 (1,4%)	39,2	54,7	62,2

CARACTÉRISTIQUES

- Aspect Liquide
- Couleur Brun clair
- pH 6 – 6,5
- Densité 1,07 ± 0,01
- Teneur en chlore < 0,1 g/l
- Extrait sec 30%

MODE D'EMPLOI

Le MEDAFLOW 30 est introduit dans l'eau de gâchage.

Il est recommandé d'ajouter l'adjuvant dans le béton après que 50 à 70% de l'eau de gâchage ait déjà été introduite.

DO SAGE

Plage de dosage recommandée :

0,5 à 2,0 % du poids de ciment soit 0,46 à 1,85 litre pour 100 Kg de ciment.

Le dosage optimal doit être déterminé sur chantier en fonction du type de béton et des effets recherchés.

CONDITIONNEMENT ET STOCKAGE

Les renseignements donnés dans cette notice sont basés sur notre connaissance et notre expérience à ce jour. Il est recommandé de procéder à des essais de convergence pour déterminer la fourchette d'utilisation tenant compte des conditions réelles de chantier.

**Granitex**

Zone Industrielle Oued Smar - BP85 Oued Smar - 16270 Alger

Tél : (213) 021 51 66 81 & 82

Fax : (213) 021 51 64 22 & 021 51 65 23

www.granitex-dz.com • E-mail: granitex@granitex-dz.com





50kg

ماتين
MATINE

ALGÉRIE

LAFARGE
Construire
des villes meilleures™



Ciment portland au Calcaire

NA442 CEM II/B-L 42,5 N

Matine Ciment gris pour bétons de haute-performance destiné à la construction des Ouvrages d'Art, infrastructure et superstructure pour bâtiments

Matine
NA442 CEM II/B-L 42,5 N

Matine est certifié, conforme à la norme Algérienne (NA442 – 2013) et Européenne (EN 197-1)

AVANTAGES PRODUIT



- Une résistance initiale élevée pour vos ouvrages nécessitant un décoffrage rapide
- Favorise la maniabilité du béton et le maintien de sa rhéologie
- Une Classe Vraie qui offre une haute performance au béton.
- Meilleure durabilité du béton.

LH A member of
LafargeHolcim

ALGEXPAN

EURL KRIBI MESSAOUD

QUI SOMMES NOUS ?

Depuis 2018 l'entreprise
EURL KRIBI MESSAOUD s'est spécialisée
dans la production et la commercialisation
d'agrégats légers d'argile expansée sous la
marque déposée ALGEXPAN-ALGERIE, l'usine
de production se trouve en ALGERIE dans la
wilaya de Blida , commune de Bouinan, les
granulats légers d'argile expansée sont
fabriqués, à partir d'une
argile naturelle sélectionnée soumise
à un processus d'expansion à une
température très élevée .



Caractéristiques :

- Léger,
- Isolant,
- Hautement drainant,
- Réserve d'humidité et aération de sol,
- Durable et stable,
- Incombustibles,
- Naturel.

Nos produits

L'élément principal des produits granulés légers caractérisés par une structure interne alvéolaire poreuse, enrobée dans une écorce clinkerisée compacte et dure qui nous accorde une forte résistance mécanique et une isolation thermique et acoustique.

Le produit d'ALGEXPAN - ALGERIE est un agrégat naturel, écologique, biologiquement neutre, qui nous accorde une protection d'environnement.

ALGEXPAN-ALGERIE offre une vaste gamme de granulat d'argile expansée du plus léger au plus résistant.

Le choix du type de granulat dépend de vos exigences.



www.algexpan.com

📍 Siège Social : Section 20
groupe 72 Dely Brahim, Alger
Blida (Usine) : Hssainia - Bouinan
☎ (023) 72 92 65, (020) 36 56 07
☎ (0770) 63 78 67, 63 79 56
✉ eurlkribi@algexpan.com,
info@algexpan.com