

CHAPITRE II :

CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX UTILISÉS

POUR LA CONFECTION DES BETONS ET DES MORTIES

II.1. INTRODUCTION

II.2. CIMENT PORTLAND

Le ciment a utilisé dans notre travail est un ciment Portland artificiel (CPA-CEM I-42.5), il est composé de 95% de clinker et 5% de gypse, pour la régularisation de la prise. Le clinker qu'on a utilisé est celui de la cimenterie de « M'SILA ».

II.2.1. Analyse chimique et minéralogique

La composition minéralogique potentielle du clinker est calculée selon la formule empirique de [BOGUE, 1955], elle est contenue dans le tableau II.1.

<i>Composition chimique (%)</i>							
<i>SiO₂</i>	<i>Al₂O₃</i>	<i>Fe₂O₃</i>	<i>CaO</i>	<i>MgO</i>	<i>CaO (libre)</i>	<i>Résidu insoluble</i>	<i>PAF</i>
22,00	5,30	3,38	65,16	1,77	2,32	1,40	0,48

<i>Composition minéralogique (%)</i>			
<i>C₃S</i>	<i>C₂S</i>	<i>C₃A</i>	<i>C₄AF</i>
61.00	14.50	02.40	15.22

Tableau II.1: Composition chimique et minéralogique de clinker

L'analyse chimique du ciment montre qu'elle est conforme à la norme NFP 15-301 à savoir : % [MgO + CaO (libre)] < 5%.

II.2.2. Propriétés physiques

Masse volumique apparente = 1130 kg/m³

Masse volumique absolue = 3100 kg/m³

Surface spécifique = 3050 cm²/g

II.3. LES AJOUTS CIMENTAIRES

Les deux ajouts cimentaires utilisés sont :

II.3.1. Pouzzolane

La pouzzolane utilisée est une pouzzolane naturelle en provenance du gisement de Bouhamidi (Béni-Saf) dans l'ouest de l'algerie. Pour pouvoir la substituer au ciment CPA, nous avons d'abord procédé à son étuvage à 105°C afin d'éliminer toute éventuelle humidité et faciliter son broyage, nous l'avons ensuite broyé puis passé au tamisage. Le tamisât de 0.08 mm est récupéré et utilisé en substitution au ciment à différentes proportions et à différentes échéances.

II.3.1.1. Analyse chimique

La composition chimique moyenne de pouzzolane naturelle issue du gisement de Bouhamidi, selon les analyses effectuées par le laboratoire de la cimenterie de Béni-Saf est donnée par le tableau II.2.

Tableau II.2: Analyse chimique de la pouzzolane utilisée

Éléments	Pourcentage
SiO ₂	46.46
Al ₂ O ₃	17.45
CaO	9.03
MgO	3.88
Fe ₂ O ₃	8.36
SO ₃	1.03
Na ₂ O ₃	4.32
K ₂ O	1.40
Cl	0.03
Perte au feu	4.85

II.3.1.2. Analyse minéralogique

La composition minéralogique de la pouzzolane est donnée par le tableau II.2.

Tableau II.3. Analyse minéralogique de la pouzzolane

Minéraux	Pourcentage
Feldspath plagioclase (Anorthite : CaAl ₂ O ₃ 2SiO ₂)	40
Pyroxène (Augite: (Mg, Fe) ₂ SiO ₆)	15
Verre volcanique	14
Analcime (Zéolithe)	12
Chlorite : (6Mg ₅ AlSi ₃ O ₁₀) (OH)	6
Hématite : Fe ₂ O ₃ Magnétite : Fe ₂ O ₃ FeO Biotite : 2K(Fe, Mg) ₃ AlSiO ₁₀ (OH)	8
Autres minéraux: basaltes, calcites, Dolomites, argiles, etc.	5

II.3.1.3. Propriétés physiques

Masse volumique apparente = 1.03 g/cm³

Masse volumique absolue = 2.72 g/cm³

Surface spécifique Blaine = 3500 cm²/g

II.3.2. Le filler

Les fillers proviennent de la carrière d'El Khroub, wilaya de Constantine. Ils sont de nature calcaire. (Surface spécifique = 3500 cm²/g).

II.3.2.1. Analyse chimique La composition chimique est représentée ci-dessous.

Tableau II.4. Composition chimique d'un filler calcaire.

SiO_2	Fe_2O_3	Al_2O_3	CaO	MgO	SO_3	$NaCl$	PF
0.58	0.02	0.06	55.80	0.06	0.08	0.56	43.53

II.4. LE SABLE

Le sable utilisé provient de la région de Biskra (Rivière d'Oued-Djedi).

II.4.1. Analyse granulométrique

Tableau II.5: Analyse granulométrique du sable

Ouvertures des mailles (mm)	Refus partiel (g)	Refus cumulé (g)	Refus cumulé (%)	Tamisât (%)
5,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2,500	190,00	190,00	9,50	90,50
1,250	210,00	400,00	20,00	80,00
0,630	480,00	880,00	44,00	56,00
0,315	610,00	1490,00	74,50	25,50
0,160	290,00	1780,00	89,00	11,00
0,080	120,00	1900,00	95,00	5,00
le fond	98,00	1998	99,90	0,10

II.4.2. Propriétés physiques

Masse volumique apparente = 1450 kg/m³

Masse volumique absolue = 2550 kg/m³

Module de finesse = 2,37 (Préférentiel).

Equivalent de sable = 66 (Sable légèrement argileux de propreté admissible pour bétons de qualité courante).

Il est à noter que la courbe granulométrique de notre sable s'inscrit dans le fuseau recommandé par le béton courant. (Figure II.1).

II.5. LE PIERRE CONCASSÉE

Nous avons utilisé des pierres concassées de fraction 7/15 et 15/25 de la région d'AIN-TOUTA.

II.5.1. Analyse granulométrique (Figure II.2).

Tableau II.6: Analyse granulométrique des pierres concassées

<i>Ouvertures des mailles (mm)</i>	<i>Refus partiel (g)</i>	<i>Refus cumulé (g)</i>	<i>Refus cumulé (%)</i>	<i>Tamisât (%)</i>
25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
20,00	805,00	805,00	16,10	83,90
16,00	1915,00	2720,00	54,40	45,60
12,50	950,00	3670,00	73,40	26,60
10,00	753,00	4423,00	88,46	11,54
8,00	410,00	4833,00	96,66	3,34
6,30	160,00	4993,00	99,86	0,14
5,00	4,00	4997,00	99,94	0,06
le fond	3,00	5000,00	100,00	0

II.5.2. Propriétés physiques

Masse volumique apparente = 1435 kg/m³

Masse volumique absolue = 2650 kg/m³

Coefficient de Los Angeles = 19 % (Dur).

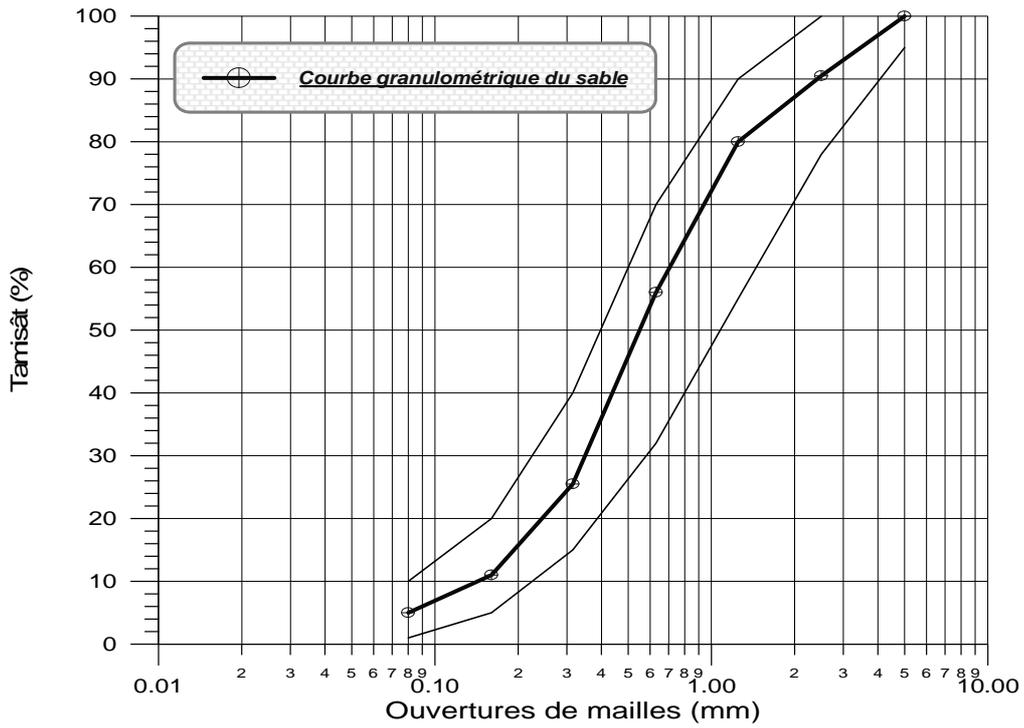


Figure II.1 : Courbe granulométrique du sable

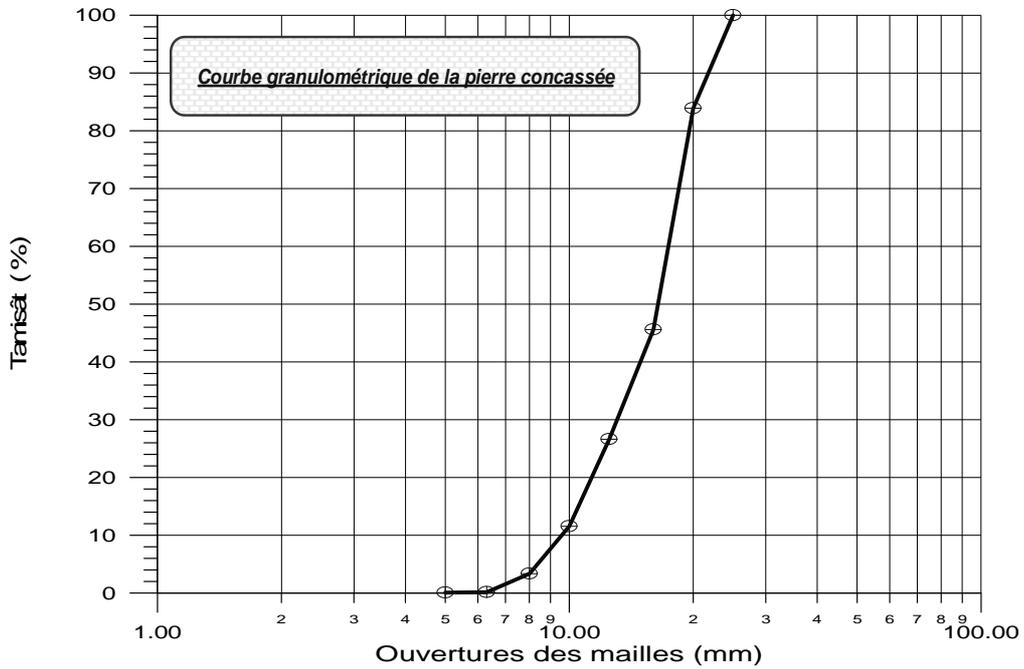


Figure II.2 : Courbe granulométrique de la pierre concassée

II.6. CONCLUSION