

Utilisation des SBC et des FBC comme addition minérale dans les matériaux cimentaires

N.NGUYEN, F.CASSAGNABERE, M.MOURET, M.CYR

Université de Toulouse, Laboratoire Matériaux et Durabilité des Constructions



INTRODUCTION

Utilisation plus facile gravillons recyclés VS sables recyclés → fines (0-80µm)
2 problématiques :

- valorisation de Fines de dépoussiérage (FBC)
 - utilisation de Sables de Bétons Concas. (SBC)
- en tant qu' addition minérale



Optimisation et caractérisations des fines.

Optimis. du broyage en tps: Caract. physiq., chimiq., minéral.

Activité

Mtx d'étude: Pâtes

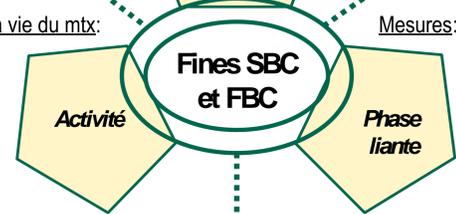
Optimisation caractérisation

Phase liante

Mtx: Mortiers normaux.

Différents stades de la vie du mtx:

Mesures: R_c et propriétés de transfert.

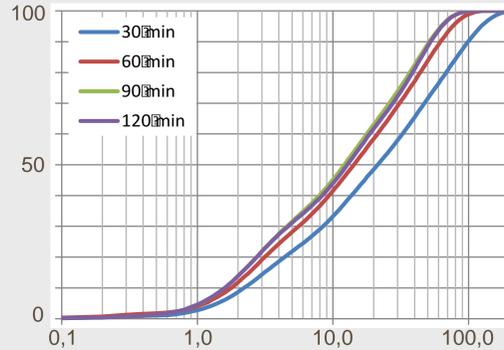


Broyage des SBC et caractérisation des fines

Broyage des SBC

Optimisation du broyage → critères :

- temps
- perte de masse
- suivi → granulométrie surface Blaine



Caractérisation SBC et FBC

Physico-chimique

Masse Vol. (g/cm ³)		Surface spéf. Blaine (cm ³ /g)					
2,436 / 2,176		4500 / 4300					
d ₅₀ (µm)	d _{Moy} (µm)	Passant 5µm (%)	et 80µm (%)				
21,8 / 20,3	37,6 / 25,5	21,8 / 17,9	84,3 / 98,0				
(% m)	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SO ₃	Na ₂ O	K ₂ O
SBC	17,12	58,45	2,27	1,61	0,47	0,15	0,47
FBC	36,69	22,56	3,24	1,43	1,62	0,14	0,44

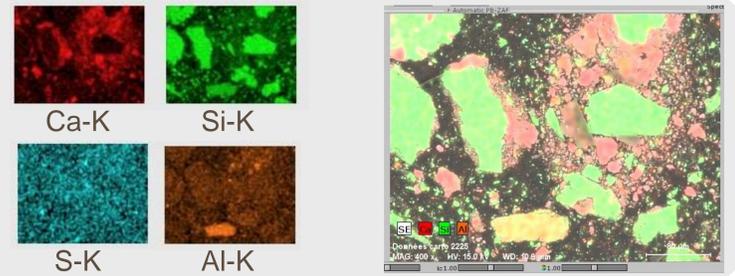
Minéralogique

Phases classiques d'un béton :

- anhydre: C₃S, C₂S, gypse
- granulaires: dolomite, calcite
- hydrates: AFt, CH

Composition

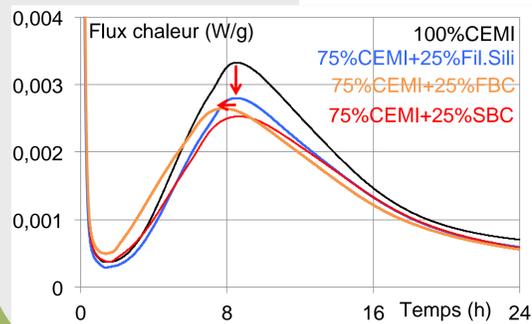
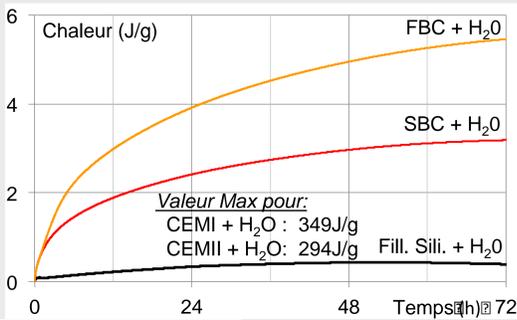
Hydrates : CSH, CASH, CAH
Mapping des particules



Activité hydraulique

Résiduelle

Mtx : Poudre + H₂O
Observations :
Pas d'hydraulicité résiduelle



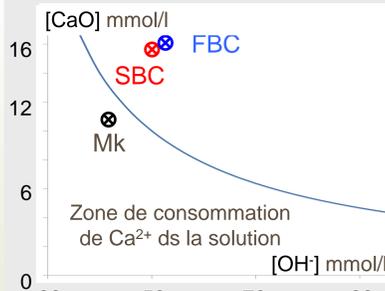
Avec ciment

Mtx: CEMI+Fine+H₂O
Observations :
Pas d'hydraulicité en présence de ciment

Réactivité pouzzolanique

Méthode de Frattini

Mtx : CH + H₂O + Fine

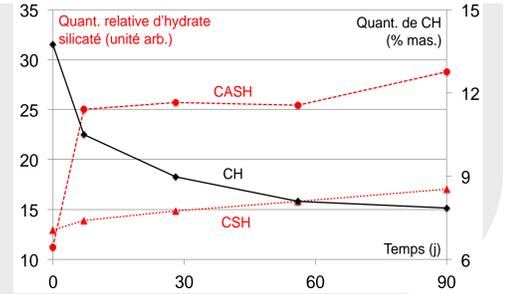
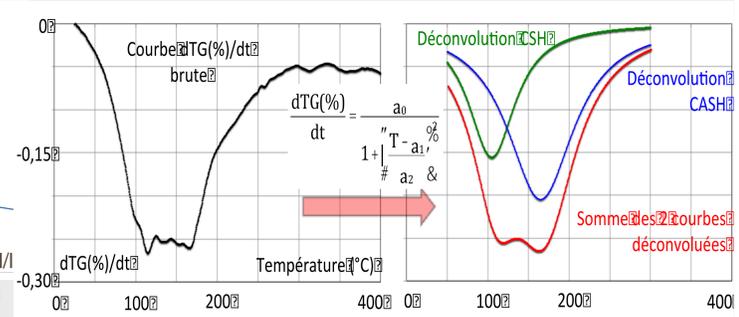


Observations :

Frattini : pas de réactivité pouzzolanique
Analy. therm. :
- consommation de CH
- faible variation de la quantité de CSH
- augmentation de la quantité de CASH

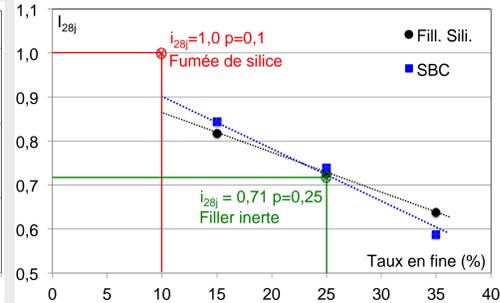
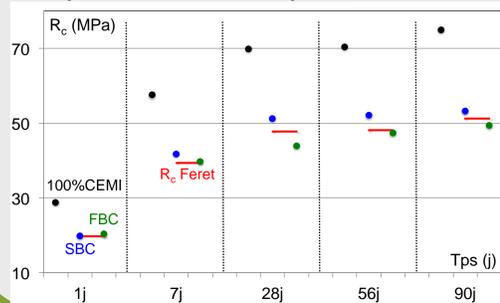
Analyses thermiques

Mtx : CH + H₂O + Fine



Propriétés des mortiers incorporant des SBC et FBC

Propriétés mécaniques



Observations:

SBC et FBC équivalentes à un filler inerte

Propriétés ds le temps : durabilité et retrait

Ref. (CEMI)	SBC			25% FBC		25% Fill.Silic
	15%	25%	35%			
P _w (%)	17,6 ±0,30	18,4 ±0,22	18,9 ±0,14	18,8 ±0,08	19,3 ±0,40	18,3 ±0,37
Ab _{24h} (kg/m ²)	5,94 ±0,33	/	5,87 ±0,33	/	5,94 ±0,06	/
Retrait (µm/m)	42 / 120	/	36 / 106	Endo. Total	/	/

CONCLUSIONS

Pas d'hydraulicité avérée (résiduelle et avec ciment) mais effet accélérateur des FBC
Réactivité pouzzolanique faible (peu de formation de CSH mais production de CASH)
SBC et FBC assimilés à un filler siliceux inerte

PERSPECTIVES

Vérification de l'activité pouzzolanique avec ciment
Réflexion sur les critères de normalisation de ce type addition

Remerciements : Ecole Doctorale MEGeP

