

DÉTERMINATION DE LA TENEUR EN SULFATES DANS LES GRANULATS RECYCLÉS ISSUS DES BÉTONS DE DÉMOLITION : comparaison de deux techniques expérimentales géotechniques et environnementales

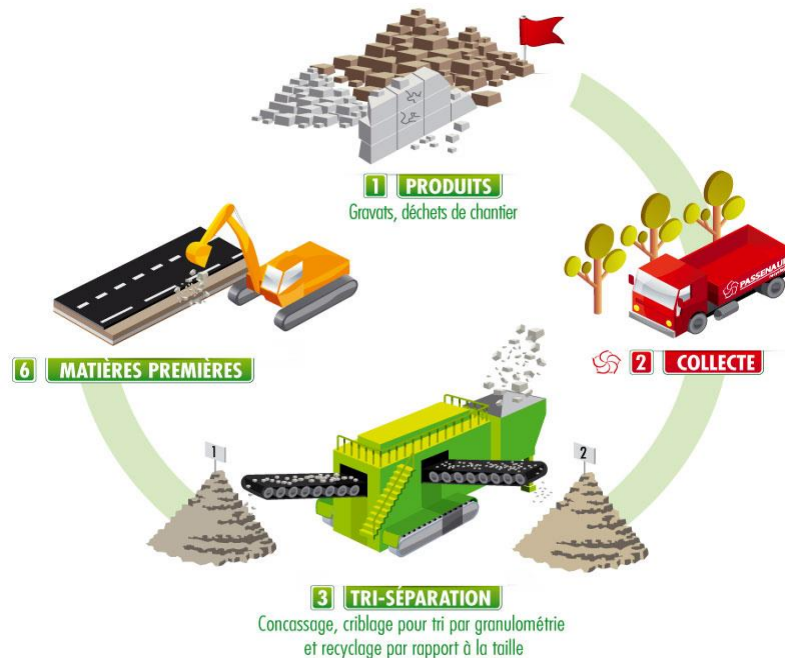
**Johan COLIN, Eric CROQUESEL (ESTP),
Tony LOURTEAU, Hélène PAULUS (ESITC)**

Détermination de la teneur en sulfates dans les granulats recyclés des bétons de démolition: comparaison de deux techniques expérimentales géotechniques et environnementales

J. Colin, H. Paulus, T. Lourteau, E. Croquesel

SOMMAIRE

- I. Présentation du contexte**
- II. Objectifs des travaux de recherches et de la démarche expérimentale**
- III. Présentation des matériaux de l'étude et des méthodes expérimentales**
- IV. Caractérisation des propriétés physico-chimiques des matériaux**
- V. Présentation de résultats d'analyse de teneur en sulfates**
- VI. Conclusion et perspectives**



Contexte socio-économique et environnemental

- Utilisation des ressources naturelles
- Zone de stockage des déchets
- Coût de transport des granulats
- Coût de traitement des déchets de démolition



Présentation
du contexte

Objectifs

Présentation de la
démarche
expérimentale

Matériaux
et
Méthodes

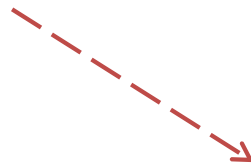
Caractérisat
des pps ϕ
Chimiques

Conclusion

Granulats recyclés



Sous-couches
routières

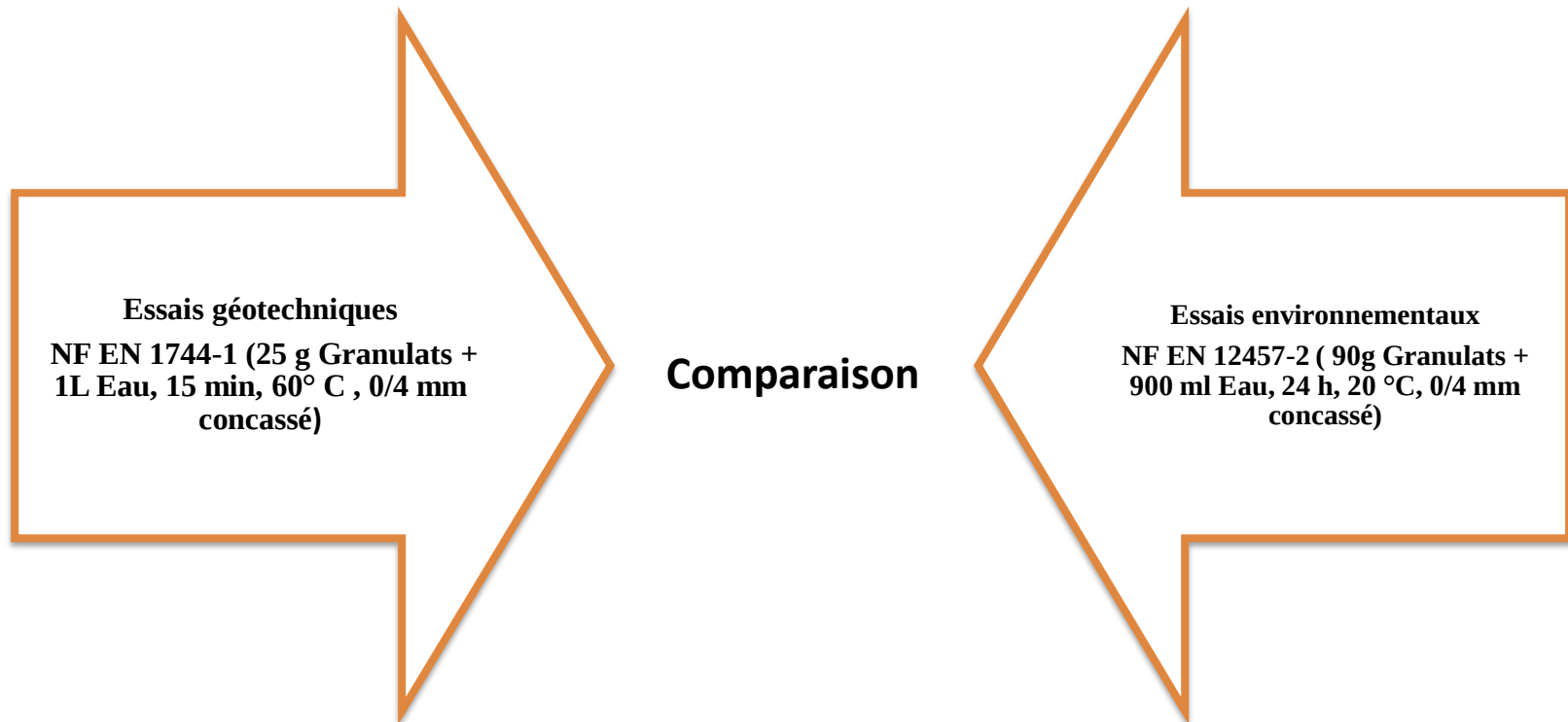


Structures à base de
bétons recyclés

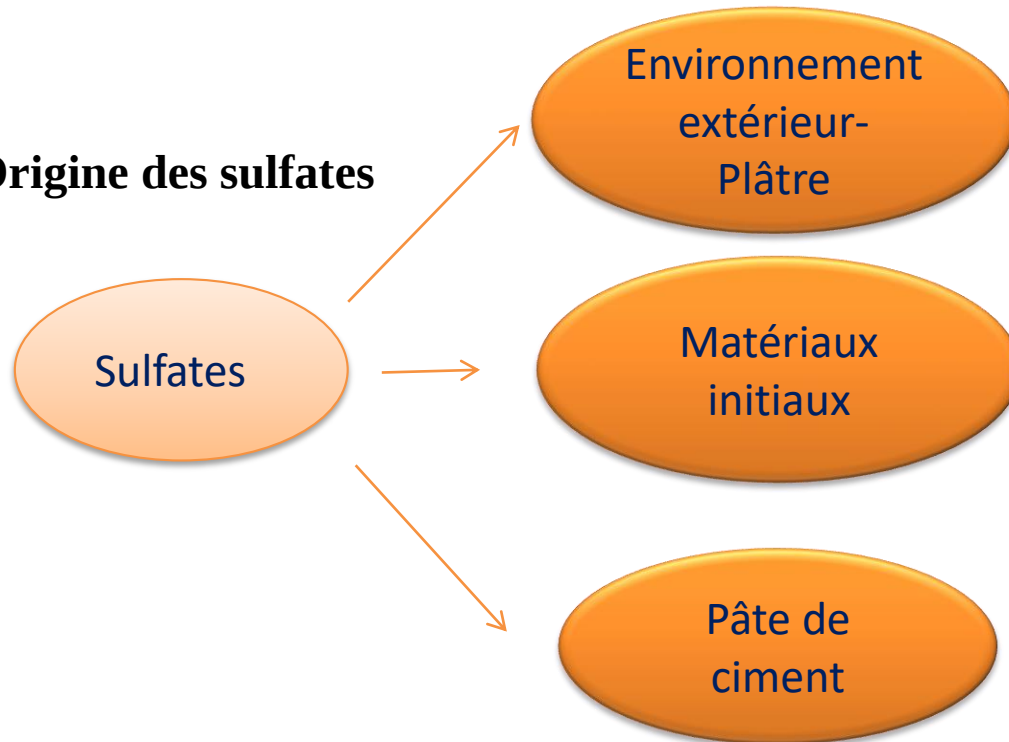


Caractérisations physico-chimiques des granulats de bétons recyclés

Évaluation de la teneur en sulfates



Origine des sulfates



**Paramètre important pour juger du risque
de formation d'ettringite secondaire**

1

- Caractérisation physico-chimique des GBC : masse volumique, absorption d'eau, pourcentage de fines, ...

2

- Dopage des matériaux naturels à différents taux en sulfates. Dosage et validation de la méthode

3

- Analyse des sulfates des GBC: dosage en sulfates et comparaison des deux méthodes: géotechniques et environnementales

Présentation
du projet

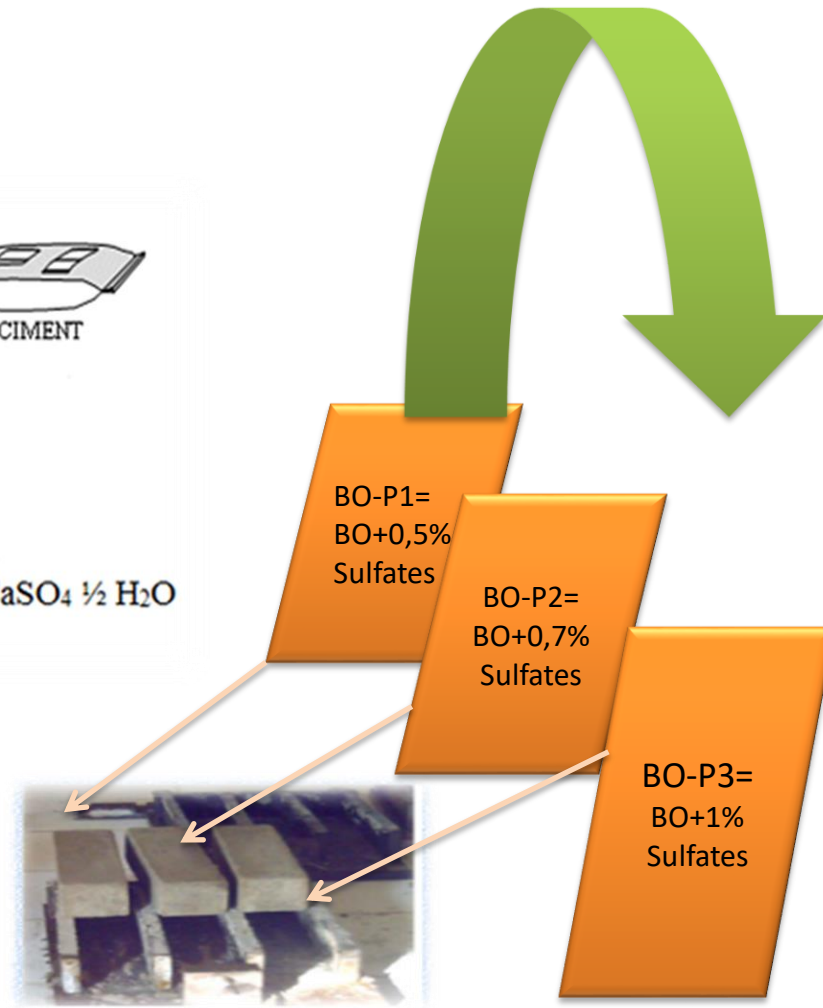
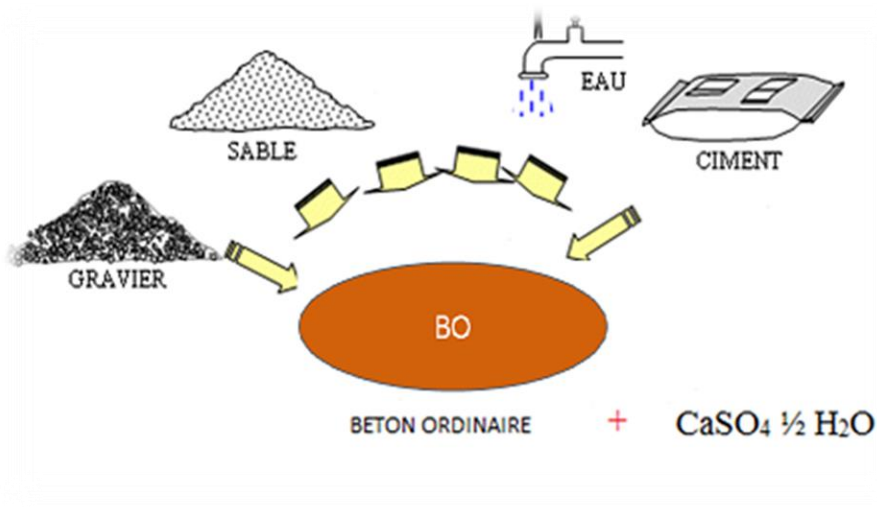
Objectifs

Présentation de la
démarche
expérimentale

Matériaux
et
Méthodes

Caractérisat
des pps ϕ
Chimiques

Conclusion



Présentation du projet	Objectifs	Présentation de la démarche expérimentale	Matériaux et Méthodes	Caractérisat des pps ϕ Chimiques	Conclusion
------------------------	-----------	---	-----------------------	---------------------------------------	------------

Présentation des matériaux de l'étude

Coupure	Granulats naturels	Granulats recyclés		
		RecyBéton	Toulouse	RMN
d/D Sable	0/4	0/4	0/10	0/6
d/D Gravillon moyen	4/12	4/10		-
d/D Gros Gravillon	6.3/20	10/20		6/20

Présentation du projet	Objectifs	Présentation de la démarche expérimentale	Matériaux et Méthodes	Caractérisat des pps ϕ Chimiques	Conclusion
------------------------	-----------	---	-----------------------	---------------------------------------	------------

Présentation des méthodes expérimentales

Analyse	Granu- lométrie	Densité + Absorption	Dosage Chlorures géotech.	Dosage Chlorure s env.	Dosage sulfates géotech	Dosage sulfates env.
Norme (NF)	933-1	1097-6	1744-1	12457-2	1744-1	12457-2

Présentation du projet	Objectifs	Présentation de la démarche expérimentale	Matériaux et Méthodes	Caractérisat des pps ϕ Chimiques	Conclusion
------------------------	-----------	---	-----------------------	---------------------------------------	------------

Présentation des conditions expérimentales de réalisation des essais de lixiviation: cas des Granulats recyclés

Norme	Masse da la prise d'essai(g)	Masse d'eau distillée (g)	Rapport liquide/Solide (L/S) en L/kg	Durée d'agitation (heures)	Température (°C)
Essai Géotechnique NF EN 1744-1 (§ 10.2)	25	1000	40	0.25	60
Essai Environnementale NF EN 12457-2	90	900	10	24	20

Présentation du projet	Objectifs	Présentation de la démarche expérimentale	Matériaux et Méthodes	Caractérisation des pps ϕ Chimiques	Conclusion
------------------------	-----------	---	-----------------------	--	------------

Présentation des conditions expérimentales de réalisation des essais de lixiviation: cas des Granulats naturels

Norme	Coupe d/D	Masse de la prise d'essai (g)	Masse d'eau distillée (g)	Rapport liquide/Solide (L/S)	Durée d'agitation (heures)	Température (°C)
Essai Géotechnique NF EN 1744-1 (§ 10.2)	0/4	500	1000	2	24	20
	6,3/20	1000	2000			

Présentation du projet	Objectifs	Présentation de la démarche expérimentale	Matériaux et Méthodes	Caractérisat des pps ϕ Chimiques	Conclusion
------------------------	-----------	---	-----------------------	---------------------------------------	------------

Caractérisation des pps physico-chimiques: Ab et ρ

	Granulats naturels	Granulats recyclés			
		RecyBéton		Toulouse	RMN
Fraction	0/4	0/4	4/10	0/10	0/6
MV.abs (g/ cm ³)	2.65	2.53	2.64	2.64	2.6
Coefficient d'abs (%)	7.2	8.76	2.4	3.2	5.2

Présentation des résultats d'analyse de teneur en sulfates

Échantillon	Pourcentage massique %
BO	0,005
BO -P1	0,017
BO-P2	0.053
BO-P3	0.157
RecyBéton 0/4 mm	0.093
RecyBéton 4/10 mm	0.058
RecyBéton 10/20 mm	0.042
Toulouse 0/10 mm	0.002
RMN 0/6 mm	0.042
RMN 6/20 mm	0.040

Essais environnementaux

Échantillon	Pourcentage massique %
BO	0.009
BO -P1	0.037
BO-P2	0.051
BO-P3	0.094
RecyBéton 0/4 mm	0.051
RecyBéton 4/10 mm	0.030
RecyBéton 10/20 mm	0.025
Toulouse	0.017
RMN 0/6	0.054
RMN 6/20	0.030

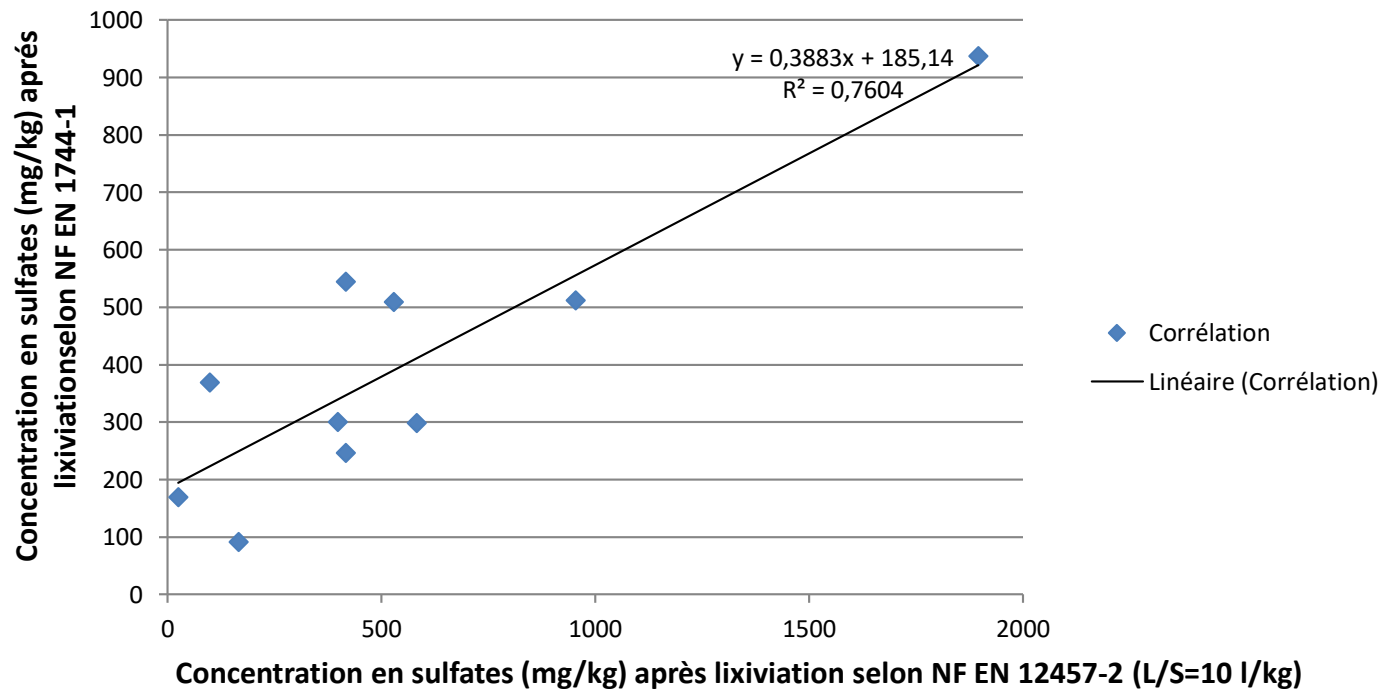
Essais géotechniques

Présentation du projet	Objectifs	Présentation de la démarche expérimentale	Matériaux et Méthodes	Caractérisat des pps ϕ Chimiques	Conclusion
------------------------	-----------	---	-----------------------	---------------------------------------	------------

Présentation des résultats d'analyse de teneur en sulfates

Teneur en sulfates solubles	
C sulfates (limite)	
Géotechnique	0,7%
Environnemental	0,1%

Comparaison des deux méthodes



Présentation du projet	Objectifs	Présentation de la démarche expérimentale	Matériaux et Méthodes	Caractérisat des pps ϕ Chimiques	Conclusion
---------------------------	-----------	---	-----------------------------	---	------------

Les GR ont des
caractéristiques proches
des valeurs de la
bibliographie

Comparaison: essai
géotechnique et
environnemental

- **Conclusions**
- **Perspectives**

Impact de la variabilité
des granulats recyclés

Impact de la forme
cristallisée des sources
de sulfates sur les
méthodes d'essai

Merci de votre attention