

mAtériaux GRanulaires Et Granulats Alternatifs (2009-2013)

Yannick Descantes (IFSTTAR/MAST/laboratoire GPEM),
Responsable de l'opération

Clôture de l'opération AGREGA

Ifsttar (centre de Nantes) - Mardi 10 décembre 2013



IFSTTAR

«**erema**»

Le nouvel établissement en marche

PLAN DE LA PRÉSENTATION

- Enjeux
- Verrous scientifiques & techniques
- Sujets de recherche
- Participants et partenariats
- Aperçu des livrables
- Quelques publications



ENJEUX

- Contexte
 - Importants besoins en granulats (bâtiment, route, ...)
 - Pénurie locale de ressources -> flux interrégionaux
 - Niveaux d'exigences élevés -> multiplication des déchets
- Défis Sociétaux
 - Economiser les ressources naturelles en granulats (plein emploi)
 - Limiter la mise en décharge de «déchets» (recyclage)
 - Limiter le transport des granulats (économie d'énergie, CO₂, ...)



VERROUS

- Mieux caractériser les granulats
 - Rendre les essais plus performants (ex: MB, WA_{24} , gonflement)
 - Inventer les essais manquants (ex: ballast recyclé)
- Mieux maîtriser les caractéristiques granulats et leurs effets sur les mélanges granulaires (propriétés/comportement)
 - Développer des modélisations numériques discrètes de mélanges granulaires (ex: compacité vs granularité/FI)
 - Isoler l'influence d'une caractéristique granulat à partir d'essais de performance sur mélanges granulaires (ex: ang, MB, MIDND)
 - Capitaliser et valoriser l'expérience (ex: Direct-mat)
- Intégrer le coût environnemental des granulats aux critères de choix dans les marchés (transportabilité)



SUJETS DE RECHERCHE

- Évaluer les caractéristiques propres aux granulats alternatifs de façon pertinente pour l'usage attendu (**mieux caractériser**, animateur S. El Bedoui)
- Relier les caractéristiques géométriques des granulats à la compacité et à l'écoulement d'empilements (**mieux classifier**, animateur Y. Descantes)
- Approfondir l'étude des relations entre caractéristiques des granulats et performances des matériaux routiers (**mieux spécifier**, animateur F. Hammoum)
- Mettre au point des outils d'aide à l'implantation de filières de recyclage et proposer une démarche qualité (**mieux valoriser**, animateur D. François)



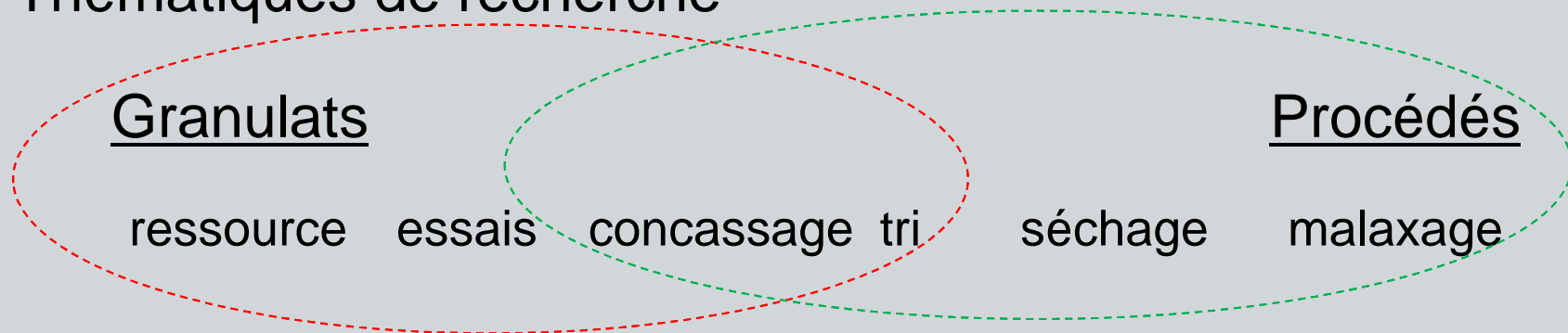
PARTICIPANTS ET PARTENARIATS

- Participants
 - Equipe porteuse de l'opération : IFSTTAR/MAST/laboratoire GPEM
 - LR Aix-en-Provence, Angers, Autun, Clermont-Ferrand, Nancy, Rouen, St-Brieuc; CECP de Rouen, CER, CETE IdF/LEM
 - IFSTTAR/AME (EASE), GERS, MAST (MIT, Navier), SIRI
- Partenariats
 - Financiers
 - ✓ DGITM
 - ✓ Commission européenne
 - ✓ SNCF
 - ✓ UNPG
 - Scientifiques
 - ✓ ECN, INSA de Strasbourg, LMGC, SNCF, UMR CNRS 6251
 - ✓ 18 organismes de 14 autres pays européens



LABORATOIRE GPEM

- Granulats et Procédés d'Elaboration des Matériaux
- Thématiques de recherche



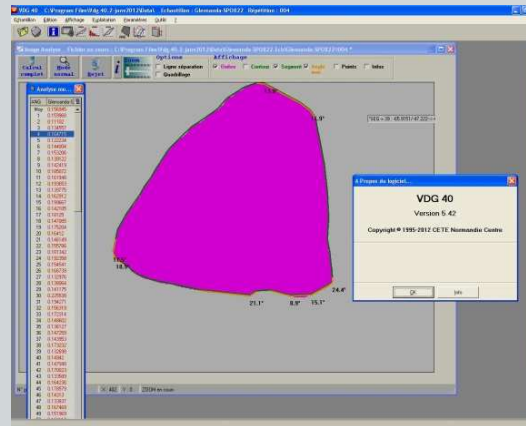
- 8 chercheurs/ingénieurs (3 HDR), 3 thésards, 6 techniciens, 2 personnels administratifs
- Spécialités couvertes : analyse numérique, physique des milieux granulaires (DEM), génie des procédés (thermique, fluide), génie civil (rhéologie, géotechnique)
- Équipements : centrale à béton, laboratoire granulats, laboratoire procédés, parc de calculateurs



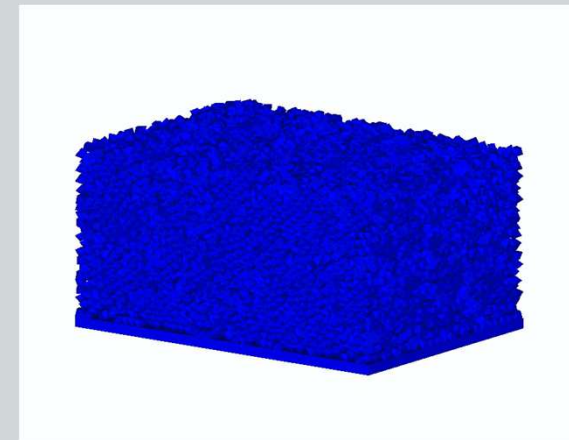
APERÇU DES LIVRABLES



Absorption d'eau



Angularité du ballast

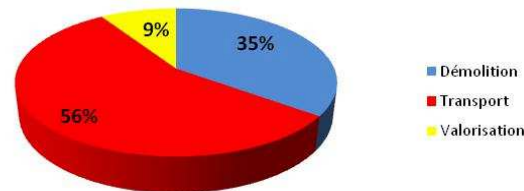


Simulation numérique DEM

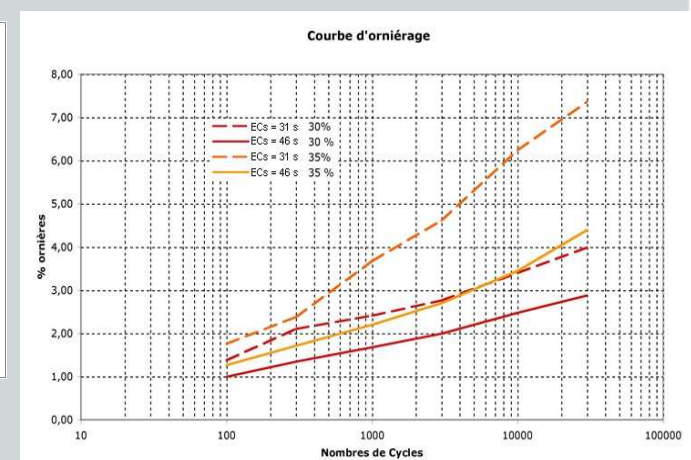


BDD www.direct-mat.eu

Répartition des consommations de carburant pour la production d'une fraction 0/60 de granulats alternatifs (MJ.t⁻¹)



Exemple de coût environnemental



Angularité vs ornièrage

QUELQUES PUBLICATIONS

- Camenen J.F., Descantes Y. and Richard P. (2013), *Confined packings of frictionless spheres and polyhedral*, AIP Conference Proceedings, Volume 1542 / 3. GRANULAR SOLIDS / 3.1. Packing, Jamming and Related Properties (http://proceedings.aip.org/resource/2/apcpcs/1542/1/321_1)
- Thogersen F., Grégoire C., Stryk J., Horny P., Descantes Y., Chazallon P., Blasl A., Broere P., Bizjak K., Hellman F., Arm M. (2013), *Recycling of road materials into new unbound road layers – Main practice in selected European countries*, Road Materials and Pavement Design, Volume 14, Issue 2.
- Arm M., Descantes Y., Thogersen F., Gaspar L., Mollenhauer K., De Bock L., Gobert J.B., Lumière L. (2012), *The DIRECT-MAT Web Database–A Source of Knowledge in Road Recycling*, Procedia - Social and Behavioral Sciences 48, 1785 – 1793.
- Azéma E.; Descantes Y., Roquet N.; Roux J.N. et Chevoir F. (2012), *Discrete simulation of dense flows of polyhedral grains down a rough inclined plane*, Phys. Rev. E. 86, 3.
- Camenen J.F., Descantes Y. and Richard P. (2012), *Effect of confinement on dense packings of rigid frictionless spheres and polyhedra*, Phys. Rev. E. 86, 6.
- Péralès R., Saussine G., Milési N., Descantes Y. (2011), *On the damaging effects of the ballast tamping operation*, Actes du congrès WCRR2011, 23-26 mai 2011, Lille.
- Coulon N., Yazoghli-Marzouk O, Badrouillet C., Descantes Y., Hammoum F., Duc M., Dupont P., Sainte P., Dey P., Afchain B., Boyer N. (2011), *Valorization of sand with high methylen blue value into bituminous mixtures for wearing courses*, Actes du XXiVe congrès mondial de la route, 26-30 septembre 2011, Mexico (Mexique) (**Prix 2011 du comité français de l'Association mondiale de la Route**)
- François D., Martaud T., Ropert T., Rayssac E., Jullien A. and Proust C. (2010), *Natural and alternative Materials for Road Construction – Environmental Optimization of Resources Management in a Territory*, 2nd International Conference on Transport Infrastructures (ICTI), p. 309-316.



MERCI POUR VOTRE ATTENTION



Envie d'en savoir plus ? ...

... rentrons dans les détails

