

Rouen, le 01/03/17

Visite chez GRANUDEM le 10 octobre 2016.



M. POUILLARD entouré de Bernard, Christian et Stéphane

Comme nous l'avons déjà évoqué dans nos précédents numéros de **BETONMAG**, les contraintes environnementales constituent un enjeu fort pour l'avenir de la filière béton.

Les granulats et les sables deviennent de plus en plus rares à l'état naturel avec des coûts de transports induits de plus en plus élevés.

Les matériaux de déconstruction, de leur côté, constituent des déchets bien encombrants...

Aussi, toute démarche de nature à valoriser ces déchets de déconstruction tout en réduisant l'épuisement naturel des ressources doit être considérée avec vive attention.

La démarche **RECYBETON** témoigne également de cet intérêt d'actualité.

Si le recyclage est déjà bien ancré dans le domaine des routes, il reste à développer pour les ouvrages de bâtiments.

Côté réglementaire, la norme NF EN 206/CN permet l'utilisation des granulats recyclés dans des proportions variables selon la destination des bétons.

Le tableau NA. 5 en précise les pourcentages :

Type de granulat recyclé	Classe d'exposition			
	X0	XC1, XC2	XC3, XC4, XF1, XD1, XS1	Autres classes d'exposition
Gravillon de Type 1	60	30	20	0 ^a
Gravillon de Type 2	40	15 ^a	0 ^a	0 ^a
Gravillon de Type 3	30	5	0	0
Sable	30	0	0	0

^a Pour les bétons de chaussées, un taux de substitution de 20 % est autorisé pour les gravillons provenant de la déconstruction des couches de base et de roulement des chaussées routières ou aéroportuaires et dont la traçabilité est assurée.
Ces taux sont vérifiés en arrondissant le taux de substitution au % le plus proche.

Tableau NA.5 Taux maximum (%) de substitution par type de granulat recyclé

Les granulats de Type 2 et 3 ainsi que les sables recyclés ne peuvent être utilisés que pour des bétons de résistances inférieures ou égales à C25/30.

Et, pour mémoire Granulats :

- type 1 : Rcu95 soit 95% de la masse issue de béton concassés, granulats non liés et pierres,
- Type 2 : Rcu90,
- Type 3 : Rcu70.

Mais il convient aussi de se reporter à l'annexe E de la norme NF EN 206/CN pour les gravillons ($d \geq 4$ mm)

Type de granulat recyclé	Classes d'exposition			
	X0	XC1, XC2	XC3, XC4, XF1, XA1, XD1	Toutes les autres classes d'exposition ^a
Type A : (Rc ₉₀ , Rcu ₉₅ , Rb ₁₀ , Ra ₁ , FL ₂ , XRG ₁)	50 %	30 %	30 %	0 %
Type B ^b : (Rc ₅₀ , Rcu ₇₀ , Rb ₃₀ , Ra ₅ , FL ₂ , XRG ₂)	50 %	20 %	0 %	0 %

^a Les granulats recyclés de type A d'origine connue peuvent être utilisés avec les classes d'exposition pour lesquelles le béton d'origine a été formulé, avec un pourcentage de remplacement maximal de 30 %.

^b Il convient de ne pas utiliser les granulats recyclés de type B dans des bétons dont les classes de résistance à la compression sont supérieures à C30/37.

Tableau E.2 Pourcentage maximal de remplacement des gravillons (% en masse)

En résumé, pour les ouvrages les plus courants de bâtiment, les pourcentages maximum de granulats recyclés se situent entre 20 et 30%.

Concernant les ouvrages de Génie Civil, on se référera au fascicule 65.

Ce fascicule a récemment évolué et reste en attente de l'arrêté d'application.

La version provisoire est toutefois déjà disponible sur le site :

Ce nouveau fascicule 65 fait également une ouverture aux granulats recyclés de type 1 mais uniquement pour les bétons de classes de résistances inférieures à C35/45 et pour les classes d'exposition XC1 à XC4 ou XF1 avec un taux maximal de substitution de 20%.

Une entreprise spécialisée dans la fabrication de granulats et sables recyclés a pu être approchée : il s'agit de l'entreprise de recyclage de granulats GRANUDEM située à proximité de Chartres en Eure-et-Loir.

Une visite du site de production de cette entreprise a été faite le 10 octobre 2016 par le PREX et les référents BETON.

M. Alain POUILLARD fondateur de l'entreprise de démolition POUILLARD et son fils Stéphane, ont mis au point un processus de recyclage de blocs et gravats de bétons issus de chantiers de démolition.

La marque GRANUDEM a ainsi été créée.

Le site de production peut désormais traiter jusque 40 000 t de matériaux par an.

¾ des matières premières proviennent de chantiers de démolition choisis sur les sites de démolition.

Le reste est apporté par des entreprises locales : un examen attentif est alors effectué sur le site de recyclage afin d'éviter les matériaux trop pollués (plâtres et autres).

Plusieurs camions sont ainsi régulièrement refusés.

L'objectif de la production est d'obtenir des granulats et sables le plus propres possible avec un pourcentage de déchets (plastiques, bois) n'excédant pas 1%.

Les matériaux sont donc régulièrement lavés, triés, tout au long de la production.

Les ferrailles sont extraites magnétiquement, les particules bois et plastiques par flottaison lors des lavages successifs.

Pour atteindre les granulométries envisagées, les matériaux sont broyés et criblés.

Pour évacuer les particules adhérentes telles que plâtres, le broyage par écrasement est suivi par un concassage à percussion.

Cette percussion permet de mieux séparer le béton des déchets adhérents indésirables.

Les fines ne sont ni conservées ni recyclées, elles sont extraites du site sous formes de boues après décantage suivant les opérations de lavages et de broyages.

L'eau est recyclée en circuit fermé.

Les principaux matériaux produits sont :

- Du sable recyclé : 0/4
- Des granulats recyclés lavés : 4/10, 10/20 et 20/40

La qualité des matériaux produits est régulièrement contrôlée par le CERIB, laboratoire partenaire de GRANUDEM.

Les matériaux finis présents sur le site se présentent de bonne qualité apparente, avec peu de déchets et, des granulométries visiblement bien maîtrisées comme en témoignent les quelques photos prises sur le site :



Le sable



Les granulats



L'entreprise ne bénéficie pas à ce jour du marquage CE, l'entreprise envisage toutefois sérieusement la possibilité dans l'avenir de concrétiser une démarche Ce2+.

Pour conclure sur cette visite, le process de recyclage GRANUDEM permet de toute évidence d'aboutir à une homogénéité de production dans la nature et la granulométrie des constituants.

La participation d'un laboratoire extérieur de la qualité du CERIB ajoute un niveau de maîtrise technique de cette production.

Faute de marquage CE, ces produits sont toutefois actuellement destinés aux seuls ouvrages secondaires.

Pour pouvoir être admis dans les ouvrages de bâtiment visés par la norme NF EN 206/CN, la démarche Ce2+ est envisagée par l'entreprise.

La filière recyclage est donc clairement en phase de développement et d'organisation pour permettre aux ouvrages de Bâtiment voire de Génie Civil de suivre l'exemple de la valorisation des déchets déjà présente au niveau des Routes.

Cette démarche nécessite un réel investissement tant financier qu'intellectuel pour la mise en place du process comme nous avons pu le vérifier chez GRANUDEM.

Plusieurs années peuvent ainsi être nécessaires pour aboutir à une production homogène et sécurisée excluant toute improvisation.

Il conviendra donc de rester vigilant quant au sérieux des différents acteurs qui entreront prochainement sur ce Marché.