

DENSITÉ APPARENTE



Les installateurs qui mettent en œuvre des gazons synthétiques s'engagent à fournir à leurs clients des systèmes comportant une épaisseur constante de granulats de Pneus Usagés Non Réutilisables (PUNR), 6 cm, par exemple. Ils garantissent donc un certain volume. En revanche, pour approvisionner la matière, ils vont commander les granulats au poids, 150 tonnes pour un terrain, par exemple. Afin de dimensionner au mieux leurs commandes et d'être sûrs de remplir leurs obligations contractuelles, il serait donc très utile aux professionnels de disposer d'une valeur caractéristique leur permettant d'évaluer la quantité de produit nécessaire pour remplir un volume donné.

Le service Recherche & Développement d'Aliapur s'est attaché à définir une méthode de mesure fiable et reproductible permettant de déterminer cette valeur - dénommée « densité apparente » - pour les différents produits issus de PUNR.

DÉFINITION

Lorsqu'on remplit un contenant avec une matière se présentant sous forme de poudre ou de granulés, le volume qu'elle occupe dépend de la taille et de la forme des différents « grains » qui la composent et de la façon dont ils vont s'arranger entre eux. Selon le cas, il subsistera des espaces plus ou moins importants entre les particules. Cette disposition influencera, entre autres, la stabilité et la résistance à l'écrasement du système.

La notion de « densité apparente » permet de rendre compte de ce phénomène : pour la calculer, on divise la quantité de matière (m) exprimée en grammes, par le volume occupé (V) exprimé en cm^3 . Elle diffère de la « densité réelle » d'un corps car, comme on vient de le voir, on considère non pas une quantité de matière compacte, mais un mélange de produit et de « vide ».

La même masse de granulats...



... des volumes occupés différents.

LA MISE AU POINT DE LA MÉTHODE D'ÉVALUATION

La méthode d'évaluation retenue par Aliapur est basée sur les normes ¹ en vigueur dans l'industrie des matières plastiques, grande utilisatrice de produits pulvérulents et de granulés, et dans le monde agricole, confronté à des problématiques similaires pour le remplissage des silos.

Afin de garantir la représentativité des résultats, la « courbe granulométrique » des échantillons étudiés doit être similaire à celle du lot dont ils proviennent, c'est-à-dire qu'ils doivent être composés du même pourcentage de grains plus ou moins gros, plus ou moins fins, etc. L'utilisation d'échantillons de 100 grammes a permis de remplir cette condition.

¹ Une norme est un document de référence issu du consensus entre les experts d'un domaine d'activité. Ce document est approuvé par un organisme reconnu et définit des caractéristiques et des procédures applicables dans le secteur concerné.

LE PROTOCOLE DE TEST

L'échantillon à tester est placé dans un entonnoir obturé par une plaque métallique. On fait glisser cette plaque et on recueille les granulats dans un cylindre dont le volume est connu (100 cm³). Après avoir arasé la matière excédentaire, on pèse le cylindre.

Pour être tout à fait sûr que, lors de chaque mesure, l'arrangement des granulats se produit dans des conditions comparables, on prend soin de faire tomber la même masse de granulats d'une même hauteur (la distance entre l'orifice de l'entonnoir et le cylindre reste constante tout au long des essais). Ainsi, aucune manipulation externe (qui pourrait tasser les particules, par exemple) ne vient perturber les résultats.

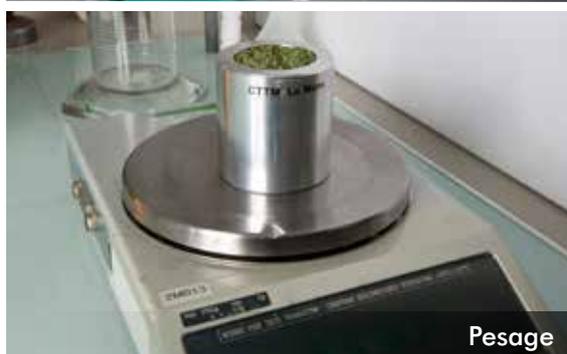
Les mesures ont été réalisées sur une quinzaine de produits provenant de huit usines de granulation européennes. Obtenus par différents modes de production (broyages successifs, broyage par écrasement, cryogénie) et à partir de matières premières variées (pneus VL et pneus PL), ces lots fournissent une vue globale des produits disponibles sur le marché et assurent une bonne représentativité des résultats.



Remplissage



Arasage



Pesage

LES RÉSULTATS

	Densité apparente (g/cm ³)
Poudrette < 0,6 mm	0,375 - 0,420
Granulats 0,5 - 2 mm	0,360 - 0,435
Granulats 1 - 4 mm	0,370 - 0,445
Granulats 1 - 6 mm	0,400 - 0,440

La campagne de mesure a mis en évidence les résultats suivants :

- Quel que soit le mode de production ou l'origine des granulats de PUNR, leur densité apparente est comprise entre 0,36 et 0,44 g/cm³.
- La densité apparente des granulats augmente avec leur taille moyenne, c'est-à-dire que, plus le calibre des granulats est élevé, plus la densité apparente est importante.

² Pour cette étude, le service R&D d'Aliapur a travaillé en collaboration avec le BRGM (Orléans), CTTM (Le Mans) et LRCCP (Vitry).

PERSPECTIVES

Grâce aux travaux menés par le service Recherche & Développement d'Aliapur, l'ensemble des acteurs de la filière disposent désormais d'une méthode simple et fiable, validée par plusieurs laboratoires ², permettant de caractériser la densité apparente des granulats de PUNR. Le protocole de test a été intégré à la norme AFNOR XP T47-765. Il a été mis à la disposition de tous les acteurs de la filière, de même que les résultats obtenus lors de la campagne de mesure.

Les granulateurs qui le souhaitent sont donc en mesure de fournir aux utilisateurs les informations qui leur serviront, d'une part à évaluer plus précisément la quantité de matière à mettre en œuvre, d'autre part à estimer la résistance des sols au tassement et à l'écrasement.

En outre, ces données sont également exploitables dans le cadre de l'optimisation du remplissage des véhicules lors du transport des granulats (il s'agit, là encore, de remplir un volume connu, le camion, avec une certaine quantité de matière).

Ainsi, en fournissant aux professionnels des données mesurées, représentatives, et directement exploitables dans leurs activités quotidiennes, Aliapur contribue, une nouvelle fois, à faire des granulats de PUNR une matière première secondaire à part entière.