



**FEDERATION EUROPEENNE DE LA MANUTENTION
SECTION II
MANUTENTION CONTINUE**

**FEM
2 482**

**METHODES DE MESURE DES FINES ET DES
FILAMENTS CONTENUS DANS LES GRANULES
DE MATIERES PLASTIQUES**

Original E
Edition F
novembre 1999

*Ce document a été rédigé par la Section II de la FEM en
collaboration avec les sociétés Neu Transf'Air, Waeschle GmbH
et Zeppelin Schüttguttechnik GmbH*

1 - DOMAINE D'APPLICATION

Le domaine d'application de ce document est la détermination et la normalisation d'une méthode d'analyse de la quantité de fines, cheveux d'ange ou dégradation de produit qui peut survenir durant les opérations de transport pneumatique, de mélange, de dosage, de tamisage, de conditionnement... de granulés de matière plastique. Ces dégradations de produit peuvent entraîner des problèmes lors de la transformation de ces granulés de matières plastiques.

L'objectif de ce document consiste à établir une base objective de référence pour l'examen de ces problèmes spécifiques vue du côté du constructeur d'équipement et vue du côté de l'utilisateur final.

La méthode d'analyse sur laquelle cette norme est basée a efficacement démontré qu'elle fournissait des renseignements réalistes sur la composition des poussières. Si un autre matériel spécial est utilisé ou est développé dans ce but, le fabricant doit vérifier la fonction exacte d'après ce document.

2 - GENERALITES

Durant le procédé de granulation (extrusion et coupe) de matières plastiques et suivant le système de manutention (par ex. Transport pneumatique, homogénéisation, stockage, dosage, tamisage, conditionnement...) une certaine dégradation des granulés de plastique peut survenir. Cette dégradation peut présenter trois différentes formes: les fines, "streamers" (parfois aussi appelés "cheveux d'ange") et défauts de coupe ou débris, dont les dimensions et la taille sont très différentes.

La dégradation du produit dépend essentiellement du type de produit: tout granulé plastique présente des défauts de coupe et des fines, tandis que les cheveux d'ange sont des dégradations typiques de certains polymères, tels que le polyéthylène et le polypropylène.

Toutes les formes de dégradation indiquées ci-dessus peuvent endommager la transformation ultérieure des granulés plastiques en produit final. La plupart des producteurs de matière plastique installent des systèmes de nettoyage des granulés plastiques afin d'améliorer la qualité finale du produit.

.../

L'emploi de tuyaux de transport comportant un traitement spécial de la surface interne ou des systèmes à basse vitesse peuvent modifier ou réduire considérablement le type de dégradation.

La méthode d'essai décrite ici est donc un instrument indispensable permettant de :

- vérifier la qualité du produit une fois que le cycle de production est terminé,
- évaluer la performance des systèmes de nettoyage des granulés ou des systèmes de transport pneumatique décrits ci-dessus.

Comme la dimension de la particule et la forme de la dégradation susmentionnée couvrent une très grande gamme de quelques micromètres (fines) jusqu'à plusieurs mètres (streamers/ cheveux d'ange), cette norme proposera différentes méthodes d'analyse pour des catégories (fractions) de dimension distinctes (voir paragraphe suivant).

3 - DEFINITION ET DESCRIPTION DES MECANISMES DE SEPARATION

3.1 Définition des fines

Les fines selon la norme FEM 2 482 sont définies comme des particules de dimensions inférieures à 500 μm . La dimension minimale de ces fines dépend des besoins correspondant au processus en aval.

Type	Limite inférieure	Limite supérieure
A	63 μm	500 μm
B	45 μm	500 μm
C	20 μm	500 μm

Comme l'usure de granulés plastiques due aux transports pneumatiques peut également entraîner la formation de particules au-dessus de 500 μm , une deuxième catégorie doit être considérée.

3.2 Définition des « streamers »

- Les particules de dimensions supérieures à 500 μm dont la forme dévie de la forme du granulé habituel sont définis comme des streamers (les serpentins, cheveux d'ange, filaments, pellicules).
- Les trop petits granulés, mal coupés, cassés ou plus grands que 500 μm ne sont pas le sujet de cette méthode d'analyse.

3.3 Mécanismes de séparation

L'objectif du processus d'analyse présenté ici est l'identification de toutes les particules de poussières et fragments de streamers comme définis ci-dessus. Le mécanisme de la séparation sera décrit dans les paragraphes suivants.

Les streamers dont la taille est considérablement plus grande que le diamètre du granulé peuvent être déterminés par une méthode sèche comme le tamisage.

Due aux hautes forces de cohésion (Van der - Waals - / forces électrostatiques) entre fines et granulés dans la phase gazeuse, la séparation des fines de la surface des granulés devient très difficile. Cependant, ces forces de cohésion sont bien moins difficiles à vaincre dans la phase liquide, ce qui rend un processus « humide » avantageux pour cette étape de séparation.

Le processus global peut être décrit par les étapes suivantes :

- 1 Réduction des forces de cohésion entre les solides ;
- 2 Création d'une dispersion efficace du solide dans le mélange en suspension ;
- 3 Séparation des fines par rapport aux granulés ;
- 4 Séparation des fines par rapport aux liquides.

- Etape 1 : accompli en ajoutant un liquide ;
- Etape 2 : fluidisation par un courant de liquide (quand le liquide a une plus haute densité que le produit d'épreuve) ou « flottement » par injection d'air ;
- Etape 3 : obtenu par les différentes vitesses de chute des particules (vitesse de Stokes) ou par un tamis intercalé dans l'écoulement ;
- Etape 4 : obtenu par tamis ou par un ensemble de tamis.

4 - ECHANTILLONNAGE

Le taux de fines provenant des granulés de plastique peut varier, lors d'un fonctionnement normal, entre 10 et 2 000 ppm. Pour des granulés de plastique, des résultats fiables peuvent être obtenus avec des échantillons de 1 litre ou plus.

Concernant la détermination de la dégradation, et principalement des streamers (cheveux d'ange), l'échantillon devrait avoir au moins une dimension de 50 litres pour minimiser l'influence des concentrations de streamers.

Cependant, une attention spéciale devrait être portée sur cette étape fondamentale d'analyse pour s'assurer qu'aucune procédure de ségrégation ne se produise pour le contenu de la poussière pendant le remplissage, le déchargement et le transport de l'échantillon. Par exemple, pour un échantillon de granulés de 1 kg, on pourrait obtenir des masses de fines allant de 10mg à 2 000 mg. Avec cette petite masse absolue à déterminer, l'influence des concentrations de poussières et des agglomérats de poussières...etc. est très grande. Par conséquent l'échantillonnage peut être envisagé de différentes manières, selon que les variations de la production ou des valeurs absolues soient à déterminer. La méthodologie d'échantillonnage, dans ces cas, dépend fortement de l'environnement de l'usine et ne peut être efficacement réalisée qu'avec une bonne connaissance du processus mécanique (voir FEM 2 481).

5 - EQUIPEMENT DESTINE AU TEST DE COMPOSITION DES FINES

5.1 Brèves description

Le but de l'équipement décrit ici (voir figure 1) est la séparation des fines contenues dans les granulés de l'échantillon à tester. L'appareil fonctionne avec un liquide de lavage en recirculation et comporte :

- une colonne C1 pour le produit chargé de fines,
- une colonne C2 pour séparer les fines du liquide de lavage,
- un écoulement de trop-plein reliant le haut des deux colonnes.
- une pompe munie d'une vanne de réglage de débit et d'un débitmètre reliant le bas des deux colonnes.