



RISQUES ELECTROSTATIQUES DES BIG-BAGS

Les Big-bags (conteneurs vrac souples) sont fréquemment utilisés pour le stockage, le conditionnement et le transport des poudres ou des granulés dans l'industrie de procédé. Les risques électrostatiques associés à leur emploi sont souvent méconnus ou mal appréciés. La mise en œuvre de la réglementation ATEX doit nécessairement considérer ces risques particuliers. L'objet du présent bulletin d'information est de fournir une aide au choix du type de Big-bags en fonction de son utilisation.

BIG-BAGS ET RISQUES ELECTROSTATIQUES

La plupart des Big-bags, aussi appelés *Flexible Intermediate Bulk Containers (FIBC)*, sont fabriqués à partir de polypropylène tissé. Le polypropylène, matière plastique extrêmement isolante, est précisément la cause des risques électrostatiques de ce type de conteneurs car il empêche les charges électrostatiques, fatalement acquises lors des opérations de remplissage ou de vidange, de se dissiper.

La surface des Big-Bags standards, ainsi que celle de nombreuses saches internes (*liners*), peut donner lieu à des décharges en aigrette* capables d'enflammer la plupart des atmosphères explosives de gaz ou de vapeurs de solvants et peut-être de poussières particulièrement sensibles à l'inflammation (énergie minimale d'inflammation < 3mJ).

D'autres types de décharges électrostatiques (décharges en étincelles*, décharges glissantes de surface*) peuvent également se produire selon les caractéristiques électrostatiques des poudres, des matériaux mis en œuvre et des conditions de procédé voire des conditions de stockage. Elles sont généralement suffisamment énergétiques pour enflammer des atmosphères explosives de poussières.

En conséquence, différents types de Big-bags (communément dénommés type A, B, C et D), aux caractéristiques électrostatiques fondamentalement différentes, ont été développés pour permettre la maîtrise des risques électrostatiques associés à leur emploi.



DIFFERENTS TYPES DE BIG-BAGS

On distingue généralement 4 types de Big-bags aux caractéristiques électrostatiques différentes :

- **Type A** : Big-bags sans spécifications électrostatiques particulières. Généralement à base de polypropylène (PP) tissé. Ils peuvent être revêtus à l'intérieur ou à l'extérieur d'une couche de polyéthylène (PE). Certains possèdent une sache interne en PE. Ce sont des Big-bags **isolants qui ne doivent pas être utilisés en zone ATEX**. Ce sont les Big-bags les plus courants et les

moins chers du marché. Si le type de Big-bags n'est pas spécifié clairement sur l'étiquette, c'est qu'il s'agit d'un big-bag de type A.

- **Type B** : Big-bags conçus pour prévenir les décharges dites de glissante de surface (*propagating brush discharges*). Ils sont fabriqués en général en PP tissé et possèdent une fine couche (typiquement de 20µm) de PE co-extrudée qui assure que la tension de claquage ne dépasse pas 4 kV. Ce sont également des Big-bags **isolants qui ne doivent pas être utilisés en zone ATEX gaz**. L'utilisation d'une sache interne fait généralement perdre les caractéristiques électrostatiques désirées aux Big-bags de type B. L'utilisation de ce type de Big-bags pour conditionner des poudres conductrices de l'électricité statique doit également être étudiée avec attention.
- **Type C** : Big-bags souvent malencontreusement appelés «Big-bags antistatiques». Ce sont des Big-bags dissipateurs ou conducteurs de l'électricité statique qu'il est **impératif de mettre à la terre**. Ils sont généralement constitués de polypropylène chargé carbone ou des fils conducteurs (métalliques ou polymères conducteurs) tissés avec le polypropylène. Ce type de Big-bags est à **réserver pour une utilisation en zone ATEX gaz** ou pour des atmosphères inflammables mettant en jeu des poudres d'énergie minimale d'inflammation < 3mJ. Certains accidents sont liés au mauvais emploi de ce type de Big-bags dans des situations qui ne le nécessitaient pas. On les reconnaît facilement par la présence d'une patte de mise à la terre.
- **Type D** : Big-bags qui dissipent leurs charges par effet corona, très peu utilisés en Europe mais populaires aux Etats-Unis. Ils sont généralement fabriqués avec des matériaux non-conducteurs contenant des fils conducteurs qui ne sont pas interconnectés. L'avantage principal est qu'il n'est **pas nécessaire de les mettre à la terre**. Leur utilisation en zone ATEX gaz, notamment pour les gaz du groupe IIc, reste, selon nous, encore sujette à caution.



Le Tableau 1 ci-dessous résume le choix du type de Big-bags en fonction de l'atmosphère inflammable dans laquelle il est destiné à être utilisé.

Energie minimale d'inflammation (Emi)	ATEX	ATEX
	poussière	gaz
Emi > 10 J	Type A	Type C, D
10 J > Emi > 3 mJ	Type B	Type C, D
Emi < 3 mJ	Type C, D	Type C, D

Tableau 1 : Choix du type de Big-Bags (d'après CENELEC TR50404)

ATTENTION AUX SACHES INTERNES !

Souvent d'autres raisons (qualité, anti-UV, réglementation transport maritime, ...) nécessitent l'emploi de saches internes (*liners*) en association avec les Big-bags. Les saches internes peuvent compromettre les caractéristiques électrostatiques énoncées ci-dessus et c'est généralement l'ensemble Big-bag + sache qui doit être qualifié de type B ou de type C.

L'association de saches isolantes avec des Big-bags de type B doit être testée spécialement pour assurer la conservation du critère de tension de claquage.

Il existe des saches dissipatrices ou conductrices qui peuvent être associées à des Big-bags de type C afin de conserver les propriétés « anti-statiques ».

Les saches aluminisées peuvent présenter un risque supplémentaire de décharge en étincelle et doivent faire l'objet d'un examen spécial.

QUELLES DONNEES / QUELS TESTS ?

Le choix du type de Big-bags le mieux adapté vis à vis des risques électrostatiques nécessite la connaissance de la sensibilité à l'inflammation (Emi) et des caractéristiques électrostatiques des produits mis en œuvre (résistivité volumique des poudres).

La justification de cette adéquation revêt un caractère réglementaire dans le cadre des directives ATEX et doit généralement figurer dans le document relatif à la protection contre les explosions (DRPE).

En cas de doute (présence de saches isolantes, poudres humide de solvant, poudres conductrices, granulés, remplissage ou vidange rapide), des analyses de risques spécifiques doivent être réalisées.

La contamination par de l'eau de pluie ou de lavage peut générer des situations de décharges en étincelle.

Dans certains cas (poudres très isolantes, granulés), les risques liés à des décharges de cône* doit également être pris en considération.

Chilworth possède une très forte expérience en matière de maîtrise des risques électrostatiques (tests laboratoires, audits, formations, mesures in situ). N'hésitez pas à nous consulter !

H. Vaudrey – Directeur Technique – Chilworth France

Email : hvaudrey@chilworth.fr

Tel : +33 4 74 40 10 43

* DIFFERENTS TYPES DE DECHARGES ELECTROSTATIQUES

- Décharges en étincelle** : Décharges qui se produisent entre des conducteurs, dont l'un au moins est isolé, par exemple un conteneur métallique isolé de la terre ou un opérateur isolé de la terre. Elles peuvent libérer en une seule décharge plusieurs centaines de mJ pour de gros éléments métalliques isolés de la terre et typiquement 10 à 20 mJ pour des opérateurs isolés de la terre. Elle enflamme la majorité des gaz et des vapeurs inflammables ainsi que de nombreuses poudres.
- Décharges en aigrette** : Décharges qui se produisent entre un matériau isolant (sac plastique, poudre isolante, liquide isolant, ...) et un élément conducteur. Leur énergie est limitée à 3mJ environ, ce qui reste largement suffisamment pour enflammer la majorité des gaz et des vapeurs inflammables. Il faut considérer qu'elles sont capables également d'enflammer les poudres très sensibles à l'inflammation, c'est à dire d'énergie minimale d'inflammation (Emi) < 3mJ.
- Décharges de surface** : Décharges qui ne doivent pas être confondues avec les décharges en aigrette, qui ont pour origine des matériaux isolants fortement chargés, souvent en contact avec un revêtement métallique mis à la terre. Leur énergie est très importante et peut dépasser 1J voire atteindre 10J. Ce sont les seules décharges qui présentent un danger physiologique. On les appelle parfois décharges glissantes de surface ou *propagating brush discharges*.
- Décharges de cône** : Décharges qui peuvent se produire lorsque qu'une poudre ou des granulés fortement chargés forment un cône, typiquement dans un silo ou une trémie. Leur énergie dépend des tailles de particules et de la taille de l'appareil. Pour des poudres fines, leur énergie excède rarement 10mJ. Pour des granulés, elle peut être beaucoup plus importante.