

## NEWSLETTER 2015-01

### Mise à la terre de sacs en aluminium revêtus de films isolants dans les industries pharmaceutique, chimique et agroalimentaire

La mise à la terre des équipements conducteurs est la mesure la plus efficace pour lutter contre le risque d'étincelles électrostatiques. Cependant cette solution n'est pas toujours applicable. Il faut donc pouvoir éliminer ce risque par d'autres méthodes.

La norme IEC 60079-32-1 préconise que tous les corps conducteurs soient mis à la terre dans les zones de conditionnement de type 21. Cette recommandation s'applique plus particulièrement aux sacs de faible volume appelés « sandwich bags ». Chacune des parois de ces sacs est composée de plusieurs feuillets en matériaux électriquement isolants (Polyéthylène, OPA ou autre) entourant un feuillet en aluminium. Lors du remplissage de ces sacs, une atmosphère explosive composée de poudre apparaît à l'intérieur du sac due à la mise en suspension des particules les plus fines. La mise à la terre du feuillet devrait donc être réalisée. Or, dans la grande majorité des cas, cette opération requiert une perforation du sac souvent contraire aux exigences de qualité finale du produit. D'autres moyens doivent donc être définis pour s'assurer que le remplissage de ce type de sac soit sûr.

### Les risques

La mise à la terre de tous les corps conducteurs comme l'aluminium vise à éliminer le risque de décharges électrostatiques de type étincelle. Ces décharges se produisent entre deux corps conducteurs dont au moins un n'est pas mis à la terre. Elles sont très énergétiques et peuvent enflammer des atmosphères inflammables composées de poudre et/ou de gaz. Si l'énergie transmise au feuillet d'aluminium lors du remplissage du sac est supérieure à l'énergie minimale d'inflammation de la poudre conditionnée, une étincelle est alors une source d'inflammation efficace.

L'énergie libérée lors d'une décharge de ce type est une fonction

- de la différence de potentiel électrique entre le feuillet en aluminium et la surface mise à la terre la plus proche (U)
- de la capacitance créée entre le sac et la surface mise à la terre la plus proche (C):

$$E = \frac{1}{2} \cdot C \cdot U^2$$

Pour qu'un risque soit exclu, il faut donc que le potentiel électrique soit le plus faible possible.

### Phénoménologie

Lors du transport entre la capacité de stockage et le sac, une poudre isolante se charge en électricité statique par frottement et séparation avec les canalisations (indépendamment du type de matériau les constituant).

Lorsque cette poudre est injectée dans le sac, deux phénomènes apparaissent simultanément:

1. Un champ électrique induit prend place sur le feuillet en aluminium
2. Un courant électrique induit (très faible) déplace les charges entre la poudre et le point mis à la terre le plus proche

La figure 1 présente les relations entre ces deux phénomènes :

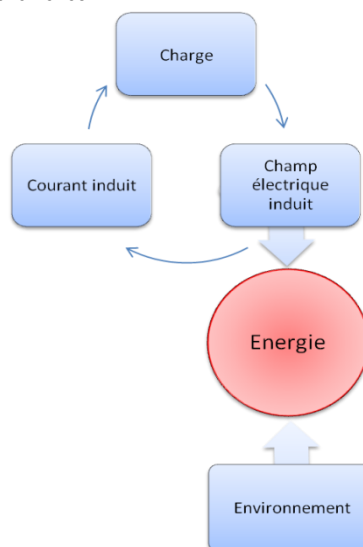


Figure 1: Schématisation des relations entre les paramètres définissant l'énergie

Les variations du champ électrique sont complètement définies par la quantité de charges portées par la poudre. Ce paramètre et la position des surfaces mises à la terre au voisinage du sac (rouleaux de convoyeurs, conditionneuse, ...) définissent le potentiel électrique porté par le feuillet.

Le courant induit est proportionnel au champ électrique. Le coefficient de proportionnalité dépend entre autres de la conductivité des matériaux entre le sac et le point mis à la terre le plus proche. Ce courant évacue la charge portée par la poudre et diminue donc le champ électrique induit et le potentiel électrique du feuillet.

### Moyens permettant de limiter l'énergie

En travaillant avec les paramètres précédents il peut être possible de déterminer une configuration assurant que l'énergie présente dans la feuille d'aluminium ne dépasse pas l'énergie minimale d'inflammation de la poudre lors du remplissage du sac. Swissi PS vous aide ainsi à définir les mesures préventives permettant de s'assurer qu'un sac aluminium non mis à la terre ne peut pas générer de source d'inflammation suffisamment puissante pour enflammer l'ATEX.

Swissi PS possède le matériel et les compétences pour évaluer et définir ce type de configuration à partir d'une campagne expérimentale dans vos locaux. Nous pouvons travailler ensemble pour s'assurer que votre procédure de remplissage ne génère pas de risques ou bien pour définir ensemble la meilleure configuration possible pour conjuguer sécurité avec productivité.

S'il n'est pas possible de venir réaliser des essais chez vous, vous pouvez nous faire parvenir vos sacs avec un descriptif précis de vos installations et de votre procédé afin de déterminer s'il est possible de réaliser les essais dans nos laboratoires et d'extrapoler les résultats à votre procédé.

N'hésitez pas à nous contacter pour toute demande de renseignements

### Contact:

Serge Forestier  
Swissi Process Safety GmbH  
Mattenstrasse 24  
CH-4002 Bâle

Tél. +41 (0)61 696 55 41  
Fax +41 (0)61 696 70 72

E-mail [serge.forestier@tuev-sued.ch](mailto:serge.forestier@tuev-sued.ch)  
Internet: <http://www.tuev-sued.ch>