

Comment répondre aux contraintes physico chimiques ?

CONTENU

—
La protection de contact

—
**L'imperméabilité aux
eaux de ruissellement**

—
**Protection étanche
déshydratée**

—
Protection Thermique

—
**Protection pression,
dépression**

—
Protections diverses



Protection de contact

Pour protéger les équipements contre les risques d'oxydation en fin de fabrication et lors des opérations logistiques avant emballage, plusieurs méthodes peuvent être utilisées :

Appliquer des revêtements anti-corrosion, comme des **peintures spéciales ou des vernis**, sur les surfaces métalliques pour les protéger de l'humidité et de l'air, Appliquer **des huiles ou des graisses spéciales** sur les surfaces métalliques pour créer une barrière contre l'humidité et l'air, complétées ou non par des **Films plastiques et sacs barrières**.

Protection par produit P18 : est principalement utilisée pour protéger les composants mécaniques contre la corrosion. Le P18 peut être ajouté directement à l'huile d'un moteur ou appliqué sur les surfaces métalliques. Il est compatible avec divers types d'équipements, ce qui le rend polyvalent pour différentes applications logistiques.

Les produits VPI (Inhibiteurs de Corrosion en Phase Vapeur), VCI (Inhibiteurs de Corrosion Volatiles) et VPCI (Inhibiteurs de Corrosion en Phase Vapeur et Volatiles) : sont des solutions efficaces pour protéger les métaux contre la corrosion, ils se présentent sous les formes suivantes : **Films plastiques**, utilisés pour envelopper les pièces métalliques, **Papiers VCI**, ces papiers sont imprégnés d'inhibiteurs de corrosion, **Sachets et sacs** ils sont parfaits pour protéger des pièces de petite à moyenne taille pendant le transport et le stockage. **Mousses**, utilisées pour protéger les volumes d'air à l'intérieur des équipements, **Émetteurs et capsules** : Placés à l'intérieur des équipements non ventilés ou des armoires électriques, ces émetteurs libèrent des inhibiteurs de corrosion pour protéger les composants internes

Comment répondre aux contraintes physico-chimiques ?



Protection avec une barrière étanche déshydratée

Elle a pour objectif de maintenir l'humidité à l'intérieur de l'enveloppe étanche à un taux de 5 g d'eau par m³, afin de protéger les équipements emballés contre la corrosion.

Elle est réalisée soit :

- avec une housse en polyéthylène basse densité soudée qui doit présenter une perméabilité à la vapeur d'eau inférieure à 1g d'eau par m² par 24 heures. NF H00 311-1
- avec un complexe thermosoudable soudée qui doit présenter une perméabilité à la vapeur d'eau inférieure à 0,3g d'eau par m² par 24 heures. NF H00 310

on ajoutera des sachets de déshydratant répondant aux normes NF H00-320 & NF H00-321

$$nU = 0,7 p STF + XK + \quad V/9 \text{ (pour les grands volumes)}$$

p= perméabilité de la housse en g/m²/24h

S= Surface développée de l'enceinte en m²

T= Durée de la protection en année

F= Facteur climatique 1 Union européenne, 1,5 maritime, 2,5 tropique et zones humides.

K= nombre de Kg de produits de calage dans la housse

K = 2 bois sec à 20% HR max, K=1 Contreplaqué, Osb, Carton, matière cellulosique

L'imperméabilité aux eaux de ruissellement

Elle est effectuée lorsque le l'équipement est sensible à l'eau, mais pas à la vapeur d'eau. Elle peut aussi venir en complément d'une protection de contact. Elle est réalisée par enveloppement des équipements avec un film plastique, une housse plastique avec ou sans fond, ou tout autre procédé permettant à l'équipement de ne pas entrer en contact avec des eaux de ruissellement. Attention au risque de condensation pouvant être provoqué lors de variation de température



Les protections thermiques

Pour protéger les équipements contre les variations de température lors des opérations logistiques, plusieurs solutions existent :

Des bâches et housses isolantes, des **caisses et conteneurs isothermes**, des **matériaux isolants** (mousse de polyuréthane, panneaux de polystyrène), des **couvertures thermiques** pour le transport, et des **systèmes de contrôle de la température** intégrés dans les conteneurs ou véhicules pour les équipements sensibles.

Comment répondre aux contraintes physico chimiques ?



Protection par inertage

Elle consiste à remplacer l'air ambiant, qui contient de l'oxygène, par un gaz inerte tel que l'azote ou l'argon. Cela permet de créer une atmosphère non réactive autour des équipements, empêchant ainsi l'oxydation et d'autres réactions chimiques indésirables.

Inertage par effet piston : Le gaz inerte est injecté à la base du volume à traiter, chassant l'air vers le haut.

Inertage par dilution : Le gaz inerte est injecté et mélangé avec l'air ambiant, qui est ensuite évacué progressivement.

Inertage par compression/détente : Plusieurs cycles de compression et de détente sont réalisés pour remplacer l'air par le gaz inerte

Protection pression - dépression

Pour protéger les matériels sensibles aux variations de pression, notamment lors des transports aériens, il est crucial d'utiliser des emballages étanches à pression constante. Voici quelques points clés à considérer :

Emballages étanches : Utiliser des housses étanches qui peuvent s'adapter aux variations de pression. Ces housses doivent être capables de se dilater ou de se contracter en fonction des changements de pression barométrique.

Loi de Mariotte : Selon la loi de Boyle-Mariotte, à température constante, le volume d'un gaz est inversement proportionnel à la pression qu'il exerce. Cela signifie que si la pression augmente, le volume diminue, et vice versa. En prévoyant une possibilité d'extension de la housse, on peut compenser les variations de pression par une variation de volume.

Systèmes de contrôle de pression : Pour les équipements extrêmement sensibles, des systèmes de contrôle de pression peuvent être intégrés dans les emballages pour maintenir une pression constante à l'intérieur.

Protection contre les contraintes électrostatiques, électromagnétiques et magnétiques



Pour protéger les équipements contre les contraintes électrostatiques, électromagnétiques et magnétiques lors de l'emballage, du transport et du stockage, plusieurs solutions peuvent être mises en place :

Protection contre les décharges électrostatiques (ESD)

Les sacs antistatiques Utilisés pour emballer les composants électroniques, ces sacs empêchent l'accumulation de charges électrostatiques

Comment répondre aux contraintes physico chimiques ?

Les tapis et bracelets antistatiques : Les tapis antistatiques sur les surfaces de travail et les bracelets portés par les techniciens assurent une mise à la terre sûre.

Films et mousses conducteurs : Enveloppent ou insèrent les composants pour offrir une protection supplémentaire contre les ESD

Protection contre les interférences électromagnétiques (EMI)

Les boîtiers métalliques : Les boîtiers en métal ou en alliages spéciaux peuvent bloquer les interférences électromagnétiques

Revêtements conducteurs : Appliquer des revêtements conducteurs sur les surfaces des équipements pour les protéger contre les EMI

Garnitures et joints EMI : Utilisés pour sceller les boîtiers et empêcher les interférences électromagnétiques de pénétrer

Protection contre les champs magnétiques

Matériaux de blindage magnétique : Utiliser des matériaux comme le mu-métal pour créer des barrières contre les champs magnétiques

Enceintes blindées : Placer les équipements dans des enceintes spécialement conçues pour bloquer les champs magnétiques

Protection par ignifugation

C'est une méthode pour protéger les équipements contre les risques d'incendie lors des opérations d'emballage, de transport et de stockage.

L'ignifugation consiste à traiter les matériaux avec des substances chimiques qui retardent ou empêchent leur combustion. Cela permet de réduire les risques d'incendie et de limiter la propagation des flammes.

Les additifs ignifugeants sont ajoutés lors de la fabrication des matériaux, ces additifs modifient les propriétés du matériau pour améliorer sa résistance au feu

Les revêtements ignifugeants sont appliqués sur les surfaces des matériaux, ces revêtements créent une barrière protectrice contre les flammes

