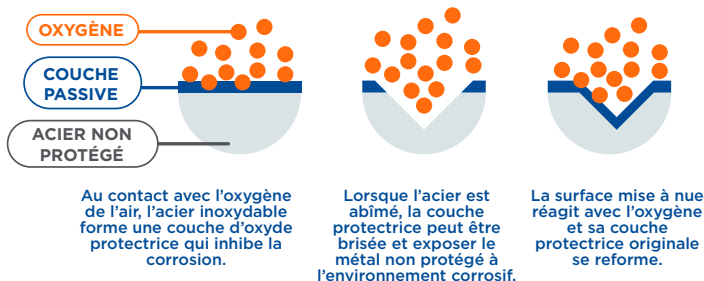


La passivation des équipements, une protection naturelle de l'acier inoxydable

Depuis de nombreuses années, l'acier inoxydable s'est imposé comme matériau de choix pour la confection de multiples équipements agroalimentaires. Plusieurs raisons expliquent cette popularité :

- Très résistant aux impacts, à la fatigue, à l'usure, à l'abrasion et à l'érosion.
- Malléable, se soude facilement et peut se machiner aisément.
- Très résistant à la corrosion et aux produits chimiques.
- Résistant aux températures extrêmes ainsi qu'aux chocs thermiques.
- Surface lisse et non poreuse qui prévient l'adhésion des aliments et réduit l'adhérence des biofilms.
- Ne contamine pas les aliments et ne modifie pas les propriétés organoleptiques de ceux-ci.
- Très belle apparence.

La grande résistance de l'acier inoxydable est due à sa capacité de former une couche protectrice autoréparante. En effet, lorsque celui-ci est endommagé, la surface exposée réagit avec l'oxygène de l'air ou avec l'eau pour reformer une couche protectrice.



Conditions favorisant la corrosion des surfaces

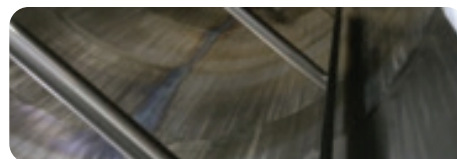
Malgré la capacité de l'acier inoxydable à former une barrière protectrice, certaines conditions peuvent réduire graduellement ou systématiquement cette couche et favoriser la corrosion des surfaces. Lorsque ces conditions sont réunies, les dommages peuvent apparaître très rapidement. Les causes les plus communes sont les suivantes :

- **Modification des équipements :** lorsque l'acier est soudé, frotté avec une brosse métallique, poncé, etc. Après des modifications, il faut passer chimiquement ou bien laisser à l'air libre après avoir nettoyé les surfaces pour assurer qu'une nouvelle couche de passivation s'est bien formée.



Contamination de limaille de fer sur des équipements. Situation idéale pour la formation de sérieux problèmes de corrosion.

- **Exposition du métal à des composés incompatibles ou des conditions défavorables :** nettoyage déficient, produits incompatibles, température d'utilisation trop élevée, séchage des produits sur les surfaces, prérinçage ou lavage trop court, mauvaise coupure de phase, concentration en séquestrant insuffisante ou mauvaise sélection d'additif dans les solutions alcalines.



Corrosion causée par l'écoulement de solutions nettoyantes qui ont séché à répétition en surface. Notez que la corrosion apparaît là où la solution s'écoule.

- **Matériel de production incompatible**

(saumure, par exemple).

- **Équipements surexploités** (ne laisse pas le temps à l'acier de s'autopassiver).



Corrosion d'un réservoir possiblement causée par un usage ininterrompu de l'équipement (pas d'autopassivation à l'air) ou une mauvaise sélection de produits.

- **Eau d'alimentation à caractère corrosif.**



Réservoir d'alimentation en eau. Corrosion évidente possiblement causée par l'évaporation de l'hypochlorite.

Mesures préventives pour contrer la corrosion des surfaces

Pour toutes ces raisons, il est important d'inspecter régulièrement les équipements afin de déceler les premiers indices de corrosion et d'ainsi protéger votre investissement.

Une bonne inspection visuelle permet d'identifier rapidement les signes avant-coureurs. En parallèle, il est essentiel de s'assurer que les produits et méthodes de nettoyage réduiront au minimum leur impact sur les surfaces. Il existe également des équipements permettant de mesurer l'état de la couche passive sur l'acier inoxydable.

Lorsque l'environnement ne permet pas d'obtenir une couche de protection adéquate, il est recommandé de traiter les surfaces de façon à créer rapidement cette couche d'oxyde protectrice en surface. C'est ce que l'on appelle la passivation, un processus de traitement de surfaces appliqué aux métaux, en particulier à l'acier inoxydable et à d'autres alliages métalliques, dans le but de les protéger contre la corrosion. La passivation n'a pas pour objectif d'éliminer la corrosion. Celle-ci doit être enlevée avant le traitement. La passivation vise plutôt à créer une couche protectrice passive sur la surface du métal pour prévenir ou ralentir ce processus de détérioration.



Équipement de mesure de la couche de passivation de l'acier inoxydable.

Traitement des surfaces par la passivation

Il existe différentes techniques de passivation selon les équipements à traiter (réservoirs, tuyauterie, surfaces verticales externes). Un spécialiste peut vous accompagner et déterminer les méthodes optimales pour vos besoins particuliers.

Quand doit-on passer?

- Avant la mise en service d'un équipement.
- Lorsqu'il y a des modifications sur l'équipement (soudage, par exemple).
- Lorsque l'équipement est contaminé (par de la poussière de fer, par exemple).
- Lorsque les premiers signes de corrosion sont apparents.
- Lorsque la couche protectrice est disparue.
- À titre préventif.

De façon générale, si l'on soupçonne que de la poussière métallique est présente en surface, il est primordial de l'enlever avec un nettoyage manuel si possible. L'utilisation de produits à caractère cationique peut optimiser l'opération.

On doit s'assurer que les surfaces qui seront traitées sont exemptes de tout dépôt organique (huile et graisse, protéine, amidon) et inorganique (calcaire, silicate, rouille) avant de commencer la passivation. Pour cette raison, des nettoyages alcalins et acides doivent être effectués pour s'assurer que le métal à traiter est exempt de dépôts.

Différents produits peuvent être utilisés pour passiver. À l'origine, l'acide phosphorique était utilisé pour ce type de traitement. Il a été remplacé par l'acide nitrique parce qu'il offrait un rendement supérieur. De récentes études ont démontré que l'acide citrique permettait d'obtenir une meilleure protection en augmentant le ratio chrome/fer en surface. Plus ce ratio est élevé, meilleure est la protection anticorrosive. L'acide citrique est également beaucoup plus sécuritaire à manipuler et possède un meilleur profil environnemental¹. Chez Sani Marc, notre technologie Clean Steel^{MC} pour la passivation est formulée à partir d'oxydants puissants, tels que le permanganate de potassium, le glucoheptonate de sodium et le sulfate ferreux.

Tableau 1. Ratio chrome/fer obtenu avec différentes techniques de passivation

Technique de passivation	Ratio chrome/fer
Nettoyage seul	1,2
Nettoyage + acide phosphorique	1,5
Nettoyage + acide nitrique	1,75
Nettoyage + acide citrique	2,0

Par où commencer?

Bien que la passivation soit un excellent investissement pour conserver vos équipements, il s'agit d'une opération nécessitant des efforts supplémentaires et une démarche rigoureuse. Il serait dommage d'effectuer ce traitement et de réaliser ultérieurement que des erreurs ont été commises. Par exemple, il est inutile de passiver si des travaux sont en cours à proximité. Les surfaces risquent de se contaminer rapidement. Une bonne planification et un bon suivi sont essentiels au succès de l'opération.

Comme dans bien des domaines, la prévention est votre meilleure stratégie. Si vous décidez d'ignorer les signaux d'alarme, vous risquez de vous retrouver avec des problèmes de corrosion sévères qui ne pourront pas être traités par des techniques traditionnelles.

En conclusion

Demandez à l'un de nos experts de vous présenter notre technologie de passivation Clean Steel^{MC}. Il pourra vous en dire plus sur les avantages restaurateurs de cette technologie ainsi que sur son protocole d'application afin que vous puissiez obtenir une solution personnalisée à vos équipements.