



Fiche d'information sur la galvanisation et le recuit galvanique de l'acier

Pour de multiples applications et une protection durable contre la corrosion

ArcelorMittal propose une variété de produits en tôle d'acier zingué galvanisé avec des performances de corrosion et de mise en peinture durables pour une large gamme d'applications et d'environnements dans le secteur de la construction. La protection galvanique et barrière du revêtement de zinc protège l'acier de base et tous les bords découpés de la corrosion. La surface d'acier galvanisé permet également les opérations de repeinture pour une protection barrière et une esthétique supplémentaires.

Les produits galvanisés proposés par ArcelorMittal comprennent la galvanisation à chaud (la plus couramment utilisée) qui peut être produite avec une large gamme de revêtements de zinc légers à lourds. Les aciers revêtus alliés à chaud consistent en des revêtements de zinc légers trempés à chaud qui sont traités thermiquement/recuits après revêtement pour produire un alliage zinc-fer pour une soudabilité et une aptitude à la peinture améliorées.

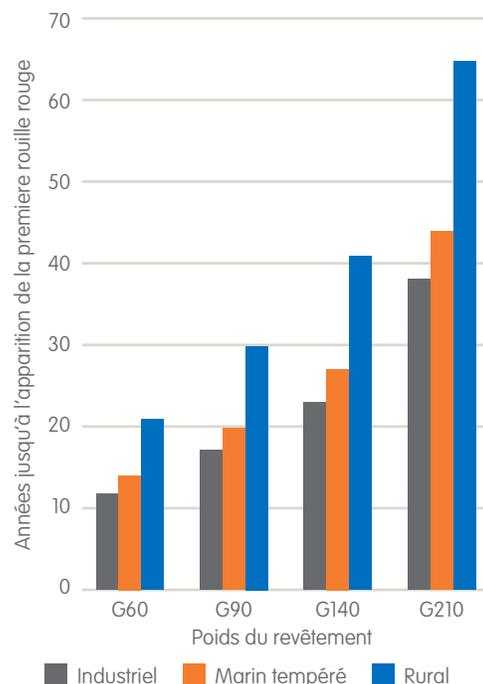
Description des produits

La galvanisation à chaud (HDG ou GI) est produite dans de nombreuses installations de galvanisation d'ArcelorMittal au Canada et aux États-Unis sur des lignes continues en faisant passer une bande continue préchauffée dans un bain de zinc fondu. L'épaisseur de revêtement de zinc requise pour différentes spécifications de revêtement est obtenue en faisant passer la bande trempée à chaud dans un flux d'air variable à basse pression et à volume élevé appelé « lame d'air » avant la solidification du revêtement de zinc. De plus, en fonction de l'application, le revêtement de zinc peut être produit avec un minimum (ou pas) de fleurage, être un revêtement de zinc léger à lourd (pour une protection supplémentaire contre la corrosion) et passer dans un laminoir pour recevoir une passe de finition si une surface plus lisse est requise.

La tôle d'acier revêtus d'un alliage zinc-fer Galvanneal (GA) est produite dans les installations de galvanisation d'ArcelorMittal au Canada et aux États-Unis sur des lignes continues en faisant passer une bande continue préchauffée dans un bain de zinc fondu. Dans ce cas, après zingage, la bande est passée dans un four de recuit qui produit un revêtement d'alliage zinc-fer sur la surface de l'acier.



Comme avec HDG, l'épaisseur de revêtement de zinc requise pour différentes spécifications de revêtement est atteinte en faisant passer la bande trempée à chaud dans une « lame d'air » juste avant le four de recuit galvanique. Le revêtement en alliage zinc-fer n'a pas de fleurage, a un aspect gris mat uniforme et les poids de revêtement sont généralement inférieurs à ceux de la plupart des produits HDG. Ce matériau peut également recevoir une passe de laminoir après revêtement pour une surface extra lisse pour les applications critiques en terme d'aspect après peinture.



Produits	Qualités	Calibre, en po (mm)		Largeur, en po (mm)	Poids de revêtement
Galvanisé à chaud	CS, DDS, EDDS, FS, SS, HSLA	0,009 po (0,23 mm)	0,165 po (4,19 mm)	72 po (1 829 mm)	G30, G40, G60, G90, G115, G140, G165, G200, G235 (Z90, Z120, Z180, Z275, Z350, Z450, Z610, Z720)
Galvanneal	CS, DS, DDS, EDDS, FS, SS, HSLA	0,011 po (0,28 mm)	0,165 po (4,19 mm)	72 po (1 829 mm)	A25, A30, A40, A60 (ZF75, ZF90, ZF120, ZF180)
Pré-peint	HDG	0,009 po (0,23 mm)	0,060 po (1,52 mm)	61 po (1 549 mm)	Systèmes de peinture : acrylique, polyester, polyester modifié au silicium (SMP), fluoropolymère (PVDF), plastisols

Remarques

- Le calibre, la largeur et les poids de revêtement disponibles sont des capacités globales et varient selon la ligne de production. Veuillez-vous renseigner pour les exceptions.
- Des produits prépeints de largeurs plus grandes ou de calibres plus lourds peuvent être disponibles en fonction de la coucheuse à bobine utilisée.
- Sur les applications nues de galvanisation forte épaisseur avec bords découpés, des revêtements de galvanisation plus lourds (>G90) doivent être utilisés pour assurer la protection galvanique du bord découpé.

Caractéristiques des produits

Résistance à la corrosion prouvée

Pour des applications similaires de galvanisation non peinte, la durée de vie est prolongée avec des poids de revêtement de zinc plus lourds, mais elle est affectée par des environnements agressifs tels que les milieux industriels ou marins. De plus, la peinture des produits galvanisés offre une barrière de protection supplémentaire, une durée de vie prolongée du produit et une esthétique.

Le revêtement de zinc offre une protection galvanique sacrificielle des bords coupés pour empêcher la corrosion (rouille) sur les bords exposés. Pour ces applications, à mesure que l'épaisseur de l'acier augmente, un revêtement de galvanisation plus épais doit être utilisé pour assurer une protection galvanique suffisante des bords pour l'augmentation de la surface des bords coupés.

Traitement de surface amélioré

ArcelorMittal propose une variété de traitements de surface adaptés à une fabrication spécifique et aux besoins des applications.

La galvanisation non peinte peut être traitée chimiquement avec un système de passivation sec ou huilé, conforme aux exigences RoHS ou avec un revêtement acrylique. Voir ArcelorMittal LustreLok^{MD} pour plus d'informations sur l'acier galvanisé à revêtement acrylique et l'offre de produits. Si la peinture est spécifiée, l'acier galvanisé peut être commandé sous forme de bobine prépeinte. Cette option offre une couche supplémentaire de protection/barrière de peinture dans un large assortiment de couleurs attrayantes et de systèmes de peinture.

Applications

La galvanisation à chaud et le recuit galvanique ont de nombreuses applications éprouvées dans la construction commerciale, industrielle, institutionnelle, agricole et résidentielle. Des exemples d'applications pour chaque produit sont présentés ci-dessous (mais sans s'y limiter).

- Galvanisation à chaud (nue/prépeinte) pour les toitures, revêtements (parement), systèmes de treillis de plafond, charpentes légères en acier, portes de garage, gros appareils électroménagers, CVC, boîtiers électriques, piscines, composants de construction, charpentes solaires, ponceaux, silos à grains, plaques de renfort, chauffe-eau et de nombreuses autres applications.

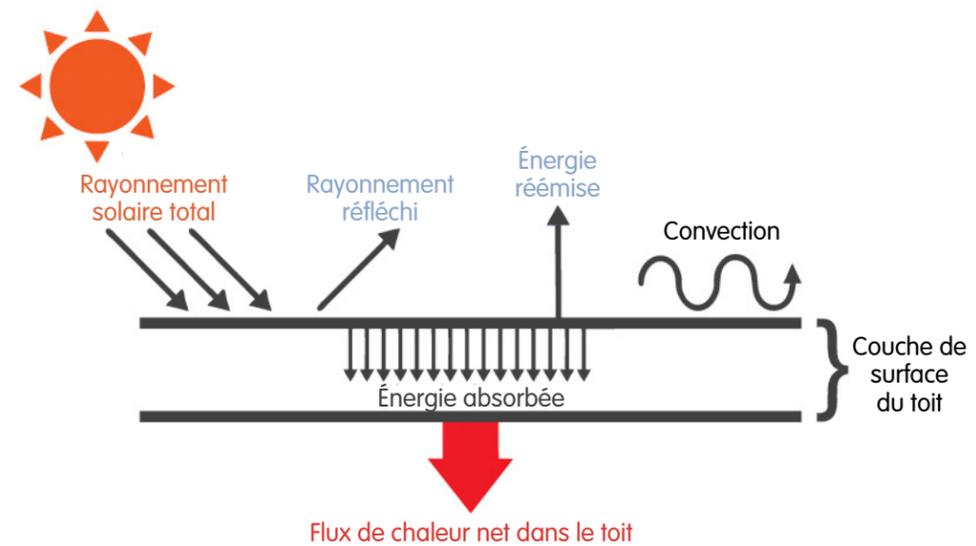
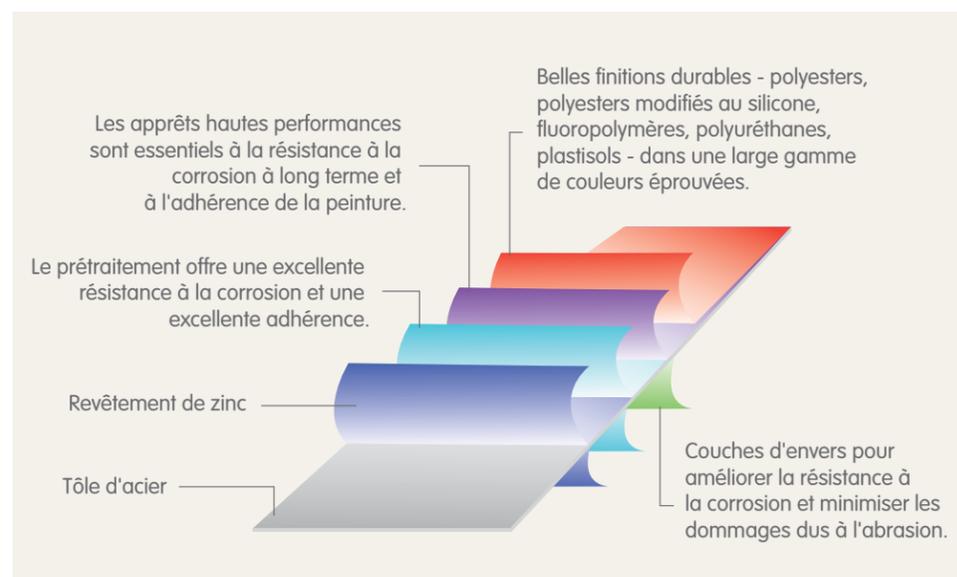
- Recuit galvanique Galvanneal (nu) pour les platelages de plancher, portes commerciales et moulures d'angle

Galvanisation prépeinte

La tôle d'acier galvanisée peut également être commandée en bobine prélaquée. La galvanisation prépeinte offre une barrière de protection supplémentaire de peinture tout en offrant un large assortiment de couleurs attrayantes et de systèmes de peinture pour répondre à de nombreux besoins et applications uniques, et peut offrir des propriétés améliorées en :

- Résistance à la corrosion
- Résistance aux solvants, aux produits chimiques et aux taches
- Adhérence (pour collage ou moussage)
- Propriétés mécaniques : dureté, ténacité et flexibilité
- Couleur et propriétés esthétiques : aspect (brillant/mat et lisse/texturé) et opacité
- Durabilité
- Efficacité énergétique
- Respect des réglementations en matière de santé, de sécurité et d'environnement

En fonction des exigences de peinture et de l'exposition, une variété de systèmes de peinture polyester, polyester modifié au silicium et fluoropolymère sont disponibles et doivent être spécifiés avec l'aide d'ArcelorMittal. Un schéma d'un système de peinture typique et les avantages de chaque composant sont présentés dans la figure de gauche.



fortement exposés à des produits chimiques corrosifs (tels que la soude caustique, l'ammoniac, la chaux, l'acide chlorhydrique, l'acide sulfurique, le dioxyde de soufre), ou exposition excessive à l'eau/contact avec des matériaux humides ou de l'eau stagnante.

Pour toutes les applications HDG extérieures nues, un minimum de G90 (Z275) ou plus est recommandé et pour une protection supplémentaire dans les environnements corrosifs/pollués, des produits galvanisés prépeints doivent être envisagés.

L'acier galvanisé et l'acier Galvalume^{MC} peuvent être combinés sur la même élévation de bâtiment, bien que ce ne soit pas conseillé car l'acier galvanisé non peint présentera probablement de la corrosion avant Galvalume. En terme de bonne pratique de conception, lorsque les deux matériaux sont en contact, utilisez toujours de l'acier Galvalume en aval de l'acier galvanisé non peint, sinon une corrosion accélérée de l'acier galvanisé peut se produire. Cependant, l'acier Galvalume peut être utilisé pour le toit et l'acier galvanisé pour les côtés d'un bâtiment.

Manutention et stockage

Pour préserver la surface, la manutention ne doit être effectuée qu'avec des gants propres et secs. Ne faites pas glisser les feuilles sur des surfaces rugueuses ou les unes sur les autres.

Comme pour les produits en acier peint ou Galvalume, les paquets de tôles d'acier Galvanisé ou de produits fabriqués à partir d'acier Galvanisé dans toutes les finitions doivent être conservés au sec pendant le transport. Après le transport, les matériaux doivent être recouverts et entreposés au-dessus du sol, à un léger angle, pour empêcher l'eau ou la condensation d'être emprisonnée entre les surfaces de tôle adjacentes.

Si les paquets deviennent humides, les feuilles doivent être séparées, essuyées avec un chiffon propre sans délai, puis placées de manière à ce que la circulation de l'air complète le processus de séchage. Ces procédures sont recommandées pour éviter une éventuelle détérioration du revêtement, ce qui pourrait entraîner une apparence non uniforme.

Recyclage et durabilité

Recyclage

Tous les produits en acier galvanisé et Galvanneal sont pratiquement recyclables à 100 %. En Amérique du Nord, généralement 60 à 80 millions de tonnes/an de ferraille d'acier sont recyclées/réutilisées dans la production de nouveaux produits en acier. En utilisant la ferraille d'acier pour fabriquer de l'acier neuf, l'industrie sidérurgique conserve l'énergie, les matières premières et les ressources naturelles et réduit les émissions.

Pérennité

Avec son contenu recyclé élevé et son taux de récupération en fin de vie, l'acier est depuis longtemps reconnu pour sa résistance, sa durabilité, sa fonctionnalité et sa pérennité. ArcelorMittal est membre de l'American Iron & Steel Institute (AISI) et, en collaboration avec les autres sociétés membres de l'AISI, a développé des déclarations environnementales de produits (EPD) moyennes industrielles complètes pour les produits disponibles en tant que matériaux de construction. Ces EPD sont disponibles sur www.buildusingsteel.org/EPDs.

Efficacité énergétique

La réflectance solaire (SR) ou la réflectivité est la capacité d'un matériau à réfléchir l'énergie solaire de sa surface vers l'atmosphère. La « valeur » SR est un nombre compris entre 0 (100 % d'absorption) et 1,0 (100 % de réflexion). Pour les produits de toiture de construction, une valeur plus élevée indique moins d'absorption d'énergie et une température de surface de toit plus basse et un transfert de chaleur ultérieur plus faible dans le bâtiment.

Le programme ENERGY STAR^{MC} de l'Environmental Protection Agency (EPA) et du Department of Energy (DOE) des États-Unis exige une valeur SR initiale de 0,25 ou plus pour les toits à forte pente (plus de 2:12) et de 0,15 ou plus après 3 ans, ou une valeur SR initiale de 0,65 ou plus pour les toits à faible pente (2:12 ou moins) et de 0,50 ou plus après 3 ans.

L'utilisation de certains systèmes prépeints (généralement des couleurs plus claires) pour les produits de « toiture froide » galvanisés peut satisfaire ou dépasser ces exigences ENERGY STAR, ce qui entraîne des économies importantes dans les exigences de climatisation d'un bâtiment. De plus, des valeurs SR plus élevées sont désormais également réalisables sur certains systèmes de peinture de couleur foncée, ce qui permet aux architectes d'avoir plus de choix de couleurs tout en réalisant des économies d'énergie (bien que ces systèmes puissent ne pas être admissibles à la certification Energy Star).

L'indice de réflectance solaire (SRI) est utilisé pour déterminer la conformité aux exigences LEED^{MC} (Leadership in Energy & Environmental Design) pour la réduction de l'effet d'îlot de chaleur et est calculé à l'aide des valeurs de réflectance et d'émissivité (la capacité d'un matériau à libérer l'énergie absorbée). Pour répondre aux exigences LEED, un matériau de toiture doit avoir une valeur SRI initiale de 39 ou plus et d'au moins 32 après 3 ans pour une toiture à forte pente (plus de 2:12), ou une valeur SRI initiale de 82 ou plus et d'au moins 64 après trois ans pour une toiture à faible pente (2:12 ou moins). Ces exigences de performance peuvent également être satisfaites avec l'utilisation de certains systèmes prépeints sur les produits galvanisés.

Points à retenir

Compatibilité avec des métaux différents & Effets environnementaux

Pour les aciers revêtus de galvanisation, le contact avec le plomb ou le cuivre doit être évité (y compris les produits contenant du plomb ou du cuivre tels que le bois traité sous pression) car cela peut entraîner une corrosion accélérée.

De plus, les aciers revêtus de galvanisation ne sont pas recommandés (ou nécessitent des revêtements de zinc supplémentaires et/ou de la peinture pour limiter la corrosion) pour les applications à proximité de l'eau de mer (les chlorures accélèrent la corrosion) ou d'autres environnements corrosifs difficiles qui sont



Joindre et fixer

Les attaches courantes utilisées sur les feuilles galvanisées et Galvalume comprennent :

- Les fixations mécaniques zinguées sont produites par projection de zinc à la surface de la fixation, ce qui donne un revêtement de zinc poreux léger à lourd (selon les besoins) qui peut avoir un scellant supérieur et offre une bonne protection contre la corrosion galvanique (qui s'améliore avec l'épaisseur du revêtement de zinc). Cependant, du zinc non uniforme peut se déposer à la base des filets de vis.
- Les fixations électrozinguées sont produites par nettoyage à l'acide de la fixation avant la galvanoplastie, suivi d'un traitement chimique pour une protection temporaire supplémentaire, ce qui donne une fixation avec une bonne protection galvanique et barrière. Ils sont le type de fixation le plus couramment utilisé.
- Les fixations galvanisées à chaud sont produites en immergeant les fixations dans un bain de zinc fondu, ce qui donne des revêtements de zinc continus plus épais avec une bonne protection galvanique et barrière. Cependant, un excès de zinc peut se déposer à la base des filets de vis.
- Les fixations de spécialité sont produites avec des revêtements métalliques et polymères généralement dans une opération de trempage, centrifugation, cuisson et offrent une meilleure performance de corrosion des fixations par rapport au simple placage de zinc. Cette fixation a également généralement un joint intégré.

- Les fixations en acier inoxydable sont généralement fabriquées en acier inoxydable 304 ou 316 qui contiennent des alliages ferreux contenant du chrome et du nickel, ce qui confère à l'acier une très bonne résistance à la corrosion.

Elles nécessitent généralement un joint non conducteur entre la fixation en acier inoxydable et le matériau galvanisé, mais en raison du coût plus élevé, sont généralement utilisés dans des environnements hautement corrosifs.

De plus, des rondelles en EPDM ou un matériau similaire doivent être utilisées, les fixations contenant du plomb ou du cuivre doivent être évitées ainsi que les clous à tête de plomb et les rondelles de plomb. La sélection ultime des fixations appropriées à utiliser incombe uniquement à l'acheteur.

Pour les projets de construction utilisant du bois traité sous pression, les attaches doivent être : galvanisées à chaud (pour des applications limitées telles que la connexion de lattes à un élément de charpente en bois traité sous pression ACQ), ou en acier inoxydable (série 300 recommandée), ou d'autres attaches ou revêtements comme recommandé par le fabricant de fixations. De plus, des matériaux de membrane non perméables (tels qu'un écran de glace/eau) doivent être utilisés entre les panneaux galvanisés, les composants, etc., en contact direct avec le bois traité sous pression.

Pour l'étanchéité, des mastics à base de silicone neutre ou de caoutchouc butyle doivent être utilisés. Les mastics contenant de l'acide acétique ou des amines ne doivent pas être utilisés sur de l'acier galvanisé. Vérifiez auprès de votre fournisseur de produit d'étanchéité pour les recommandations de marque.

Remarque spéciale à l'attention des clients

Les informations contenues dans cette fiche technique sont fournies à titre indicatif aux clients et n'impliquent aucune garantie. Les informations fournies sont basées sur des recherches menées par ArcelorMittal et d'autres organisations. L'interprétation et/ou l'utilisation de ces informations relève de la seule responsabilité de l'utilisateur. Pour plus de détails, contactez ArcelorMittal.

MC – ArcelorMittal (logo/slogan) est une marque déposée d'ArcelorMittal.

MC – Solutions en acier est une marque de commerce d'ArcelorMittal Dofasco.

MC – Galvalume est une marque de commerce d'ArcelorMittal Dofasco au Canada et une marque de commerce de BIEC International Inc. aux États-Unis.

MC – ENERGY STAR est une marque de commerce de l'Environmental Protection Agency des États-Unis.

MC – LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) est une marque déposée de U.S.G.B.C.



ArcelorMittal

ArcelorMittal Dofasco
Box 2460, 1330 Burlington Street East
Hamilton, ON L8N 3J5 Canada
arcelormittal.com/hamilton/dofasco

Tél. 1-800-816-6333
Courriel : customer-inquires.dofasco@arcelormittal.com

ArcelorMittal North America
833 West Lincoln Highway
Scherville, Indiana 46375 (É.-U.)
northamerica.arcelormittal.com

Tél. 1-800-422 9422
Courriel : NorthAmericaSolutions@arcelormittal.com