

EVALUATION TECHNIQUE DE PRODUITS ET MATERIAUX N° ETPM-20/0067 du 3 février 2020

concernant le produit de revêtement métallique sur tôle
d'acier

« **MAGNELIS®** »

Titulaire : ArcelorMittal Flat Carbon Europe
24-26 Boulevard d'Avranches
1160 LUXEMBOURG
Luxembourg
Tél : + 352 4792 1
E-mail : fce_technical.assistance@arcelormittal.com
Internet : <https://flateurope.arcelormittal.com/>

Distributeur : ArcelorMittal Flat Carbon Europe
24-26 Boulevard d'Avranches
1160 LUXEMBOURG
Luxembourg

Usine : ArcelorMittal Eurogal
52 Chaussée de Ramioul
BE-4400 IVOZ RAMET
Belgique

Cette Evaluation Technique comporte 9 pages. Sa reproduction n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral sauf accord particulier du CSTB.

AVERTISSEMENT

Cette Evaluation Technique de Produits et Matériaux, du fait qu'elle ne vise qu'à déterminer des caractéristiques intrinsèques d'un produit ou d'un matériau, n'a pas de valeur d'Avis Technique au sens de l'arrêté modifié du 21 mars 2012. Elle ne dispense pas de vérifier l'aptitude du produit ou matériau à être incorporé dans un ouvrage déterminé, par consultation de documents de références de l'application considérée (NF-DTU, CPT, Avis Technique, ...).

EVALUATION TECHNIQUE

Définition succincte

Le revêtement métallique Magnélis® est destiné à la protection contre la corrosion des tôles en acier utilisées pour la réalisation de bardages et de couvertures. L'utilisation de bobines d'acier avec le revêtement Magnélis® comme parement de panneau sandwich est exclue.

Le revêtement métallique Magnélis® est constitué d'un alliage d'aluminium, de zinc et de magnésium.

Le grammage de revêtement Magnélis® est de 70, 90, 120, 175, 200, 250, 310 ou 430 g/m² double face en version brute.

Evaluation technique

L'ensemble des essais réalisés est indiqué en partie B du Dossier Technique.

L'analyse des essais effectués conclut à un comportement à la corrosion du revêtement MAGNELIS® identique ou supérieur à un revêtement galvanisé zinc selon NF P34-310 à domaine d'application identique.

L'amélioration de ce comportement justifie les grammages proposés inférieurs à ceux requis pour la galvanisation à chaud Z275, selon la norme NF EN 10346.

L'acier DX51D est utilisé uniquement pour la fabrication des accessoires, produit en conformité avec la norme NF EN 10346.

Les tableaux 1 et 2 en fin de rapport donnent, dans le cadre d'une durée de vie comparable à celle des ouvrages de référence, les expositions pour laquelle la tôle revêtue Magnélis® est adaptée.

Contrôles

La fabrication fait l'objet de contrôles portant sur la régularité de la fabrication. Les contrôles sont décrits aux paragraphes 3.2 du Dossier Technique.

La composition a été déposée au CSTB lors de la première demande d'ETPM en 2011, et tout changement concernant le revêtement Magnélis® doit être signalé au CSTB pendant toute la durée de cette évaluation. Cette composition est conforme à la note 1 du paragraphe 3.4 de la norme NF EN 10346 : 2015.

Conclusions

Les éléments du Dossier Technique n'ont pas fait apparaître d'incompatibilité de nature à écarter l'utilisation de ce revêtement pour la réalisation de bardages, façades et couvertures, dans le cadre de la présente évaluation.

Il est rappelé que cette Evaluation Technique Préalable de Matériau n'a pas pour vocation à couvrir l'ensemble des critères d'aptitude à l'emploi pour chacune des applications envisagées. C'est normalement l'objet des DTU, des règles professionnelles et des recommandations professionnelles RAGE/PACTE pour le domaine traditionnel, et l'objet des Avis Techniques ou Documents Techniques d'Application, qui pourront être instruits sur la base de la présente Evaluation Technique Préalable de Matériau et des éventuelles justifications complémentaires nécessaires, pour le domaine non traditionnel.

Validité : jusqu'au 30/09/2024

Le Responsable de la Division
Façades, Couvertures et Toitures,

Stéphane GILLIOT

DOSSIER TECHNIQUE ETABLI PAR LE DEMANDEUR

A. Description

1. Généralités

Le revêtement métallique Magnelis® est destiné à la protection contre la corrosion des bobines d'acier. Ces bobines d'acier avec revêtement Magnelis® peuvent être utilisées pour la fabrication de plaques nervurées, tôles d'acier nervurée et plateaux. L'utilisation de bobines d'acier avec le revêtement Magnelis® comme parement de panneau sandwich est exclue.

Le revêtement métallique Magnelis® est constitué d'un alliage de Zinc, de Magnésium et d'Aluminium.

La composition a été déposée au CSTB lors de la première demande d'ETPM en 2011, et tout changement concernant le revêtement Magnelis® doit être signalé au CSTB pendant toute la durée de cette évaluation. Cette composition est conforme à la note 1 du paragraphe 3.4 de la norme NF EN 10346 : 2015.

La fabrication d'éléments pliés à base de tôles revêtues Magnelis® doit être compatible avec les spécifications du § 4.2 du Dossier Technique.

Le grammage de revêtement Magnelis® est de 70, 90, 120, 175, 200, 250, 310 ou 430 g/m² double face en version brute.

2. Matériaux

2.1 Caractéristiques techniques

2.1.1 Caractéristiques du support acier

L'acier utilisé pour la fabrication des tôles nervurées destinées à la couverture ou au bardage est de nuance : S220 GD, S250 GD, S280 GD, S320 GD, S350 GD, S390 GD, S420 GD, S450 GD, S550 GD, produit en conformité avec la NF EN 10346.

L'acier utilisé uniquement pour la fabrication des accessoires est de nuance : DX51D, produit en conformité avec la norme NF EN 10346.

2.1.2 Caractéristiques du revêtement Magnelis®

La masse surfacique nominale double face du revêtement est de 70 g/m², 90 g/m², 120 g/m², 175 g/m², 200 g/m², 250 g/m², 310 g/m² ou 430 g/m².

Les masses de revêtement Magnelis® pour bardages et couvertures sont données dans le tableau 3 en fin de dossier.

2.2 Aspect de surface du revêtement Magnelis®

Suite au processus normal de solidification du revêtement, la surface a un aspect métallique et peut voir un aspect entre légèrement mat à brillant. La surface peut aussi présenter des variations d'aspect et des tendances au noircissement.

Un aspect non skin-passé est possible sur demande.

3. Fabrication, contrôles et conditionnement des bandes revêtues Magnelis®

3.1 Fabrication

La fabrication s'apparente à celle des tôles d'acier galvanisées à chaud en continu. Les bobines de tôles d'acier revêtues Magnelis® sont fabriquées en continu dans l'usine de RAMET en Belgique.

Une passivation sans chrome VI est appliquée. L'huilage est possible sur demande.

3.2 Contrôles

Les contrôles effectués par le fabricant paraissent de nature à assurer une constance de qualité satisfaisante.

3.2.1 Contrôles sur ligne de mise en œuvre du revêtement

Cf tableau 4 en fin de Dossier Technique.

3.2.2 Contrôles sur produits finis

Cf tableau 5 en fin de Dossier Technique.

3.3 Conditionnement et stockage

3.31 Conditionnement

Les bobines et tôles Magnelis® doivent être protégées contre l'humidité (intempéries, condensation) et contre toutes les agressions extérieures. A cette fin, elles seront munies d'un emballage adapté aux risques encourus pendant le transport et le stockage à la durée de ceux-ci.

3.32 Transport et stockage

Les bobines doivent être transportées, stockées et manutentionnées dans des conditions qui préservent le matériel des déformations permanentes, ou d'endommagements mettant en cause l'aspect et la durabilité du revêtement. Ces précautions de transport et stockage sont identiques à celles employées pour tous les types de bobines d'acier possédant un revêtement métallique usuel.

4. Mise en œuvre (formage) des bandes Magnelis®

4.1 Profilage

Les tôles d'acier revêtues Magnelis® présentent une aptitude au formage et au profilage identique à celle des tôles galvanisées classiques.

Le profilage doit être réalisé sur une machine à galets polis. Afin d'éviter le marquage en surface, il est préférable d'utiliser une huile évanescence.

4.2 Rayons de pliage/profilage et épaisseur

Le rayon minimal de pliage et de profilage à respecter pour l'acier est conforme aux normes NF P 34-310.

Ce rayon est compatible avec la réalisation de tôles nervurées pour l'utilisation en bardage et en couverture.

L'épaisseur maximale de la tôle d'acier utilisé est de 2 mm.

5. Durabilité et guide de choix des matériaux et revêtements en fonction des atmosphères

La définition des ambiances intérieures et des atmosphères extérieures est donnée dans la norme NF P 34-310 d'avril 2017- annexe B.

Les tableaux 1 et 2 en fin de dossier donnent, dans le cadre d'une durée de vie comparable à celle des ouvrages de référence pour chaque type d'exposition défini précédemment, les expositions pour laquelle la tôle revêtue Magnelis® est adaptée.

6. Mise en œuvre et entretien

6.1 Mise en œuvre

Les dispositions de mise en œuvre des éléments de couverture ou de bardages en tôles revêtues Magnelis® sont celles prévues dans le domaine traditionnel pour les mêmes éléments en tôles d'acier galvanisées, ou celles précisées dans les Avis Techniques ou Documents Techniques d'Application le cas échéant.

6.2 Entretien

Les conditions d'entretien des tôles d'acier revêtues Magnelis® ne diffèrent pas de celles en tôles d'acier galvanisées.

B. Résultats expérimentaux

- Essai brouillard salin et Kesternich sur association Magnelis[®], inox et aluminium – Origine ArcelorMittal R&D.
- Essai de couplage galvanique inox, aluminium, plomb, cuivre – Origine ArcelorMittal R&D.
- Essais en brouillard salin 1000 heures – Origine ArcelorMittal R&D.
- Rapport de vieillissement naturel de 18 mois sur site classé C4 (Brest) – Institut Français de la Corrosion – Rapport n° IC 89770-2.
- Rapport de vieillissement naturel de 24 mois sur site classé C5M acier (Brest) – Institut Français de la Corrosion – Rapport n° IC 89713-6 – 25/05/2011.
- Rapport de vieillissement naturel de 60 mois sur site classé C5M acier (Brest) – Institut Français de la Corrosion – Rapport n° IC 89713-9 – 20/06-2014.
- Rapport d'exposition extérieure du revêtement Magnelis[®] en atmosphère marine de 6 ans - Institut Français de la Corrosion – Rapport n° IC 820003 – 03/07/2019.

C. Références

La production de Magnelis[®] a débuté en 2008. De 2008 à fin 2018, sa production globale cumulée a été de 1.000.000T.

TABLEAUX DU DOSSIER TECHNIQUE

Tableau 1 – Finitions intérieures (classifiées suivant la NF P34-301)

Ambiance saine					Ambiance agressive
Métallique	Marque	Hygrométrie faible	Hygrométrie moyenne	Hygrométrie forte	
Magnelis® ZM 70 à 90	Magnelis®	■	—	—	—
Magnelis® ZM 120	Magnelis®	■	■	○	○
Magnelis® ZM175	Magnelis®	■	■	■	○
Magnelis® ZM 200	Magnelis®	■	■	■	○
Magnelis® ZM 250	Magnelis®	■	■	■	○
Magnelis® ZM 310	Magnelis®	■	■	■	○
Magnelis® ZM 430	Magnelis®	■	■	■	○

■ Revêtements adaptés à l'exposition.
 ○ Revêtements dont le choix définitif ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtées après consultations et accord fabricant.
 — Revêtements non adaptés.

Tableau 2 – Finitions extérieures (classifiées suivant la NF P34-301)

Métallique	Marque	ATMOSPHERES EXTERIEURES									
		Rurale non polluée	Urbaine et Industrielle		Marine				Spéciale		
			Normale	Sévère	20 à 10 km	10 à 3 km	Bord de mer (< 3 km) ¹	Mixte	Forts U.V	Particulière	
Magnelis® ZM120	Magnelis®	○	○	—	—	—	—	—	—	ND	—
Magnelis® ZM175	Magnelis®	■	○	—	○	—	—	—	—	ND	—
Magnelis® ZM200	Magnelis®	■	■	○	■	○	○	○	○	ND	○
Magnelis® ZM250	Magnelis®	■	■	○	■	○	○	○	○	ND	○
Magnelis® ZM310	Magnelis®	■	■	○	■	■	■	○	○	ND	○
Magnelis® ZM430	Magnelis®	■	■	○	■	■	■	○	○	ND	○

■ Revêtements adaptés à l'exposition.
 ○ Revêtements dont le choix définitif ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtées après consultations et accord fabricant.
 — Revêtements non adaptés.

ND : Non déterminant pour le choix des tôles et bandes revêtues de Magnelis®. Se reporter aux autres colonnes.

(1) A l'exclusion du front de mer pour lequel l'appréciation définitive ou la définition de dispositions particulières doit être arrêtée après consultation et accord du producteur.

Tableau 3 – Masse de revêtement livrables pour bardages et couvertures

Désignation du revêtement	Masse de revêtement minimale, en g/m ² , total des deux faces		Valeurs indicatives théoriques pour l'épaisseur de revêtement par surface dans l'essai en un point, en µm	
	Essai en trois points	Essai en un point	Valeur caractéristique	Etendue
Magnelis® 70 g/m ²	70	60	5,5	4 à 8
Magnelis® 90 g/m ²	90	75	7	5 à 10
Magnelis® 120 g/m ²	120	100	9	6 à 14
Magnelis® 175 g/m ²	175	145	13	9 à 18
Magnelis® 200 g/m ²	200	170	15	10 à 20
Magnelis® 250 g/m ²	250	215	19	13 à 25
Magnelis® 310 g/m ²	310	265	24	18 à 31
Magnelis® 430 g/m ²	430	365	35	26 à 46

Tableau 4 – Contrôles sur ligne d'application du revêtement brut

Fréquence	Contrôle	Référentiel
Epaisseur entrée	Jauge RX – En continu Micromètre – En manuel – toutes les bobines – quand jauge en panne	Méthode interne
Largeur entrée	Mètres – en manuel – 1 x par bobine	Méthode interne
Poids entrée	Bascule – 1 x par bobine	Méthode interne
Température de recuit	Pyromètre IR – en continu	Méthode interne
Test Erichsen	Machine Erchsen – 1 x par 5 bobines	Méthode interne
Adhérence	Machine de pliage à 90° - 1x par 5 bobines	Méthode interne
Etanchéité du four de recuit	Détecteur de gaz de type Distalarm – 1 x par pause	Méthode interne
Température bain de Magnelis	Thermocouple – en continu	Méthode interne
Vitesse ligne	Tachymètre – en continu	Méthode interne
Aspect de surface	Pression d'essorage – en continu	Méthode interne
Charge de zinc	Jauge RX en ligne – en continu – balayage de chaque face Jauge RX hors ligne – 1 x par 5 bobines ou à chaque changement de charge	EN10346 : 2015
Force de serrage au Skin Pass/Planeuse	Tensiomètre – en continu	Méthode interne
Ecart-type au Skin Pass	Tensiomètre – en continu	Méthode interne
Aspect de surface	Caméras haute résolution – en continu	Méthode interne
Rugosité	Rugosimètre – 1 x par 5 bobines	Méthode interne
Planéité	Tensiomètre – 1x par 2 bobines	EN10143 - 2006
Huilage	Balance de précision – 1 x par jour Appareil de mesure par IR – 1 x par pause Débitmètre – en continu	Méthode interne
Chromatage sans Cr6	Test détection visuel – 1x par bobine	Méthode interne
Marquage	Visuel – 1 x par bobine	Méthode interne
Epaisseur finale	Jauge RX – en continu	Méthode interne
Poids	Bascule – 1 x par bobine	Méthode interne

Tableau 5 – Contrôles sur produits finis après application du revêtement brut

Fréquence	Contrôle	Norme
1 x par bobine	Propriétés mécaniques - Traction	Référentiel interne
1 x par bobine	Rugosité - Rugosimètre – sur échantillon	Référentiel interne
1 x par 5 bobines ou à chaque changement de charge	Revêtement - Jauge RX off-line – sur échantillon – 1 x par 5 bobines ou à chaque changement de charge	EN10346 : 2015
1 x par bobine	Epaisseur finale - Micromètre – sur échantillon	EN10143 - 2006