



dzing

**GALVANISATION À CHAUD,
UNE SOLUTION RÉSOLEMENT DURABLE**

france
galva

La galvanisation, une success-story à la française !

Au début du XVIII^e siècle, alors que Denis Papin présente sa machine à vapeur, un chimiste français PJ Melouin découvre un procédé de protection du fer par trempé dans un bain de zinc en fusion mais sans trouver d'explication. Au milieu du XIX^e siècle le monde change, c'est la révolution industrielle. Samuel Morse montre son télégraphe en 1837, la même année Stanislas Sorel, ingénieur d'Etat, et Hector Ledru expliquent la protection du fer par le zinc en observant les phénomènes d'échanges entre les électrodes de cuivre et de zinc dans la pile d'Alessandro Volta basée sur les découvertes de Luigi Galvani. C'est le nom de ce dernier qui donnera celui du procédé : la Galvanisation. Les brevets sont déposés et le procédé est utilisé depuis !

Le saviez-vous ?

Le **coût de la corrosion** de l'acier est lourd pour la France : **35 milliards d'euros**, soit **2,5 à 4%** du PNB.
Le **zinc** est un **minerai**.
Principaux producteurs : **l'Australie** et **l'Asie**.

87%

du zinc utilisé dans le monde servent à protéger l'acier

6

millions de tonnes de zinc utilisées / an pour la protection de l'acier

40.4%

de l'activité de la galvanisation à chaud sont destinés au secteur bâtiment-construction



40.4%
Bâtiment/Construction

0.9%
Boulons

10.7%
Transport

8.7%
Equipement

9.7%
Energie

12.9%
Agriculture

17.5%
Mobilier urbain

La galvanisation à chaud, une solution esthétique et durable



La galvanisation à chaud protège le métal de la rouille et lui assure une pérennité remarquable tout en offrant un aspect visuel neutre qui conserve à l'acier toute sa noblesse et qui valorise les matériaux tendances, bois, béton, verre. **Elle permet ainsi toute créativité aux architectes et concepteurs !**

Les différentes couches zinc fer, et la dureté supplémentaire qu'elles apportent, protègent contre le gravillonnage l'acier des matériels routiers.



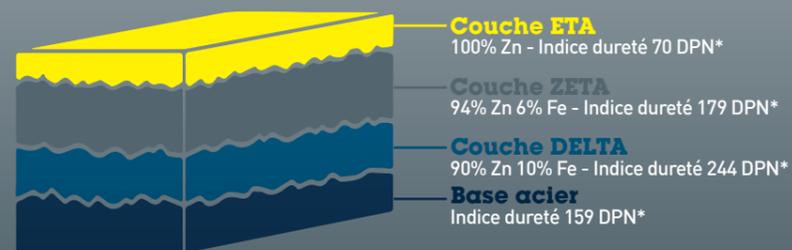
Ses qualités combinées rendent la galvanisation à chaud incontournable pour les matériels de conditionnement et de manutention. Elle est indispensable dans les milieux très exigeants où « rien ne tient » : matériels agricoles, éléments d'élevage, mobiliers routiers, pontons marins. Mais aussi lorsque la corrosion présente un véritable danger : garde corps, ligne de vie, barrière, échaffaudage, candélabre.

Sa dureté et sa résistance à l'abrasion en font enfin un partenaire incontournable des processus industriels, machines de tri, silos et cuves.



Pour des aciers bien protégés

Un matelas de protection

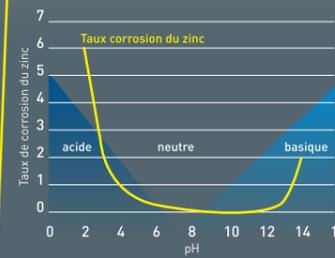


*DPN : diamond pyramid number = mesure de duresté Vickers

Plus qu'un revêtement ou une peinture, la galvanisation à chaud crée une véritable fusion entre les matériaux, des alliages fer zinc.

Ces derniers offrent une résistance et une adhérence remarquables du fait de la fusion et de la progressivité des couches de l'acier de base au zinc et de la création en surface d'une couche passivante stable de carbonate de zinc. La science de notre industrie et l'expertise de France Galva tiennent dans les alliages ajoutés aux bains qui augmentent les composés intermétalliques pour plus de performance.

Un pH situé entre 4,5 et 12 n'aura pas d'effet sur la longévité du traitement



Une protection longue durée

La corrosion est le résultat de l'attaque d'un métal par un agent extérieur agressif. C'est une réaction physico-chimique normale : le métal cherchant à revenir à son stade initial de minéral. Le zinc n'échappe pas à cette règle. Agressé, il produit des couches d'oxyde de zinc, $Zn(OH)_2$, $ZnCO_3$. Ces couches sont créées par l'alternance des conditions humides et sèches.

Code	Environnement	Vitesse de corrosion en $\mu\text{m}/\text{an}$	
		Corrosion galvanisation à chaud	Comparatif acier bas carbone
C1	Intérieur sec	0,1 μm	10 μm
C2	Intérieur : Condensation occasionnelle Extérieur : Exposition rurale à l'intérieur des terres	De 0,1 à 0,7 μm	de 10 à 25 μm
C3	Intérieur : Humidité élevée air légèrement pollué Extérieur : Environnement industriel et urbain à l'intérieur des terres ou côtier doux	De 0,7 à 2 μm	De 25 à 50 μm
C4	Intérieur : Piscines, usines chimiques Extérieur : Environnement industriel à l'intérieur des terres ou côtier doux	De 2 à 4 μm	De 50 à 80 μm
C5	Extérieur : Environnement industriel très humide ou côtier très salin	De 4 à 8 μm	80 à 200 μm

L'apport des acides et de dioxyde de soufre SO_2 peut modifier ce processus en transformant les sels en sulfite de zinc puis en sulfate de zinc qui va être lessivé par l'eau. Ce phénomène explique que la durée de vie d'une galvanisation à chaud soit variable en fonction de l'environnement d'implantation.

La peau vivante de l'acier

Si la couche de zinc subit une rayure profonde jusqu'au fer, le zinc périphérique produira des sels qui viendront lentement combler la blessure comme une peau qui repousse.



Les peintures n'offrent pas cette caractéristique, provoquant une oxydation qui va attaquer le support et passer sous le revêtement pour le décoller par l'intérieur : la rouille attaque !



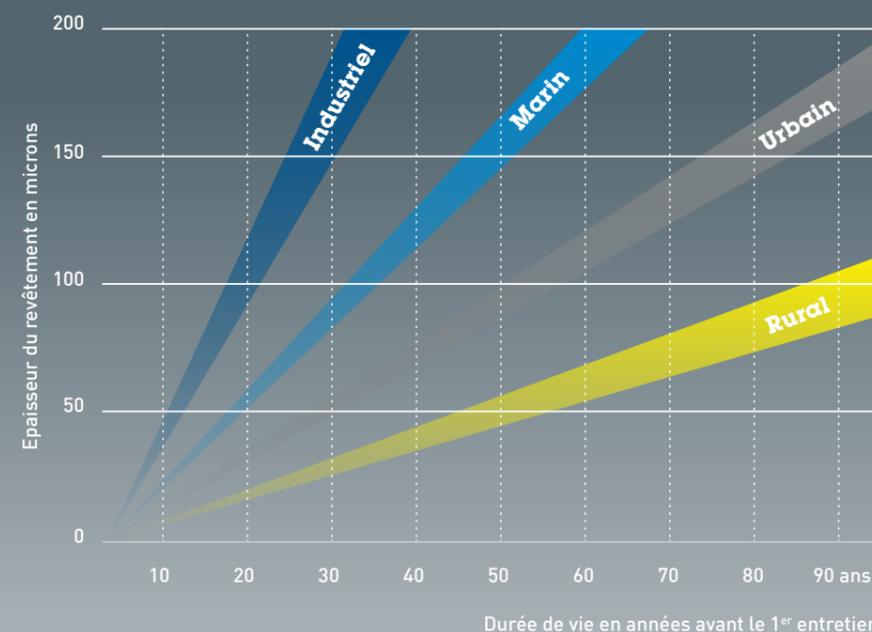
L'oxydoréduction est une réaction chimique au cours de laquelle se produit un échange d'électrons entre deux éléments. Celui qui capte les électrons est appelé oxydant (le fer dans le cas qui nous intéresse) ; celui qui les cède le réducteur (le zinc). Les caractéristiques électrochimiques naturelles du zinc, à l'image des piles de lampe de poche qui étaient au carbone zinc, sont utilisées pour encore plus de protection.

Protégé à l'intérieur comme à l'extérieur

Contrairement aux procédés de revêtement, le procédé de galvanisation à chaud par immersion assure non seulement une protection périphérique du métal mais aussi celle des corps creux comme c'est le cas à l'intérieur des citernes.

L'oxydation ne pourra donc pas prendre par revers la couche anti corrosion comme dans les tubes ou les pièces fermées, que la rouille perfore en premier lieu par l'intérieur. Cette caractéristique nécessite des précautions : référez-vous à notre mémento, ou contactez nos sites industriels.

Durée de vie type de la galvanisation



Un procédé industriel et technologique d'excellence

La réalisation de la galvanisation à chaud est effectuée par France Galva dans ses dix sites de production, selon un mode opératoire exécuté et contrôlé par des normes européennes et internationales précises, ce qui confère une grande fiabilité à cette technique et à la protection anticorrosion des pièces.

PROCÉDÉS	NORMALISATION	ÉPAISSEUR DU REVÊTEMENT* (MICRON)
Galvanisation à chaud		*l'épaisseur de zinc est liée à l'épaisseur de la pièce la norme démarre à 45 µm
Par trempe Produits finis	NF EN ISO 1461 Épaisseur courante	≥ à 85 85 à 150
En continu ↗ Tôles en continu	NF EN 10142 NF EN 10147 Épaisseur courante	7 à 20 par face 20
↗ Tubes en continu	NF EN 10240	40 à 50
↗ Fils en continu	NF A 91-131	20 à 30
Métallisation	NF EN 22 063 Épaisseur courante	20 à 200 100
Zingage électrolytique	NF EN 10152 Épaisseur courante NF EN 12329 Épaisseur courante	2,5 à 10 par face 5 5 à 25 10 à 15

Garantie Corrosion

+ Pour vos gros chantiers, France Galva vous propose une garantie sur la tenue à la corrosion selon le lieu d'implantation et l'utilisation de votre équipement. Soumis à l'étude de l'environnement et d'un contrat établi entre les parties.

France Galva vous propose les procédés les plus performants de galvanisation à chaud par trempe.

↗ **Par trempe dans des bains**

↗ **Par centrifugation** : un procédé adapté aux petites pièces de 200 g à 3 kg et de longueur maxi 400 mm. Le traitement est en tout point conforme à la norme ISO 1461.

Après préparation, les pièces sont brassées dans des tonneaux dans le bain de zinc en fusion puis centrifugées à leur sortie à 600 tr/mn pour assurer une parfaite homogénéité de surface. Un brutal refroidissement permet d'éliminer les coulures et les risques de collage entre les pièces.

Trois autres procédés peuvent également être utilisés sans offrir les mêmes performances anticorrosion :

↗ **La galvanisation en continu**

Tubes et tôles passent dans des bains. L'épaisseur de zinc déposé, gérée par une lame d'air comprimé, est faible.

↗ **La métallisation**

Le zinc en fusion est projeté comme une peinture en surface des pièces, mais il n'y a pas fusion entre les matériaux : l'efficacité est donc nettement moindre.

↗ **Le zingage électrolytique**

Le zinc est déposé par polarisation électrique sur les pièces (procédé rapide utilisé pour des tôles en continu 200 m/mn).

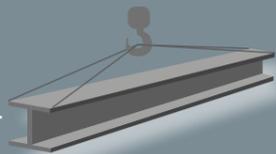


Galvanisation mode d'emploi



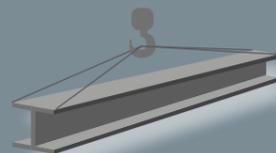
00 Réception des pièces brutes.

01 Les pièces sont attachées sous des portiques dits « balancelles ».



Le traitement de surface commence. Les pièces sont immergées dans plusieurs bains successifs pour assurer la préparation et la galvanisation.

08 Expédition des pièces galvanisées.



07 Les pièces sont ensuite refroidies à l'air libre, décrochées et contrôlées. Une étape de finition est effectuée.

02 Le dégraissage

Les huiles et autres corps gras sont dissous.



Le rinçage

Entre chaque immersion, des étapes de rinçage s'insèrent dans le procédé pour éviter de polluer les bains.



03 Le décapage

Les traces de rouille et de calamine sont éliminées.



Le rinçage

A l'arrivée dans nos sites, les pièces sont contrôlées et vérifiées pour valider leur aptitude à la galvanisation.

Un conseil : consultez notre mémento pour préparer vos pièces avec toutes les caractéristiques requises pour éviter les défauts de galvanisation et obtenir une protection de qualité.



06 La galvanisation

Les pièces sont immergées dans un bain de zinc fondu aux environs de 450 °C. Le temps d'immersion varie selon l'importance de la charge, de la dimension et de l'épaisseur de la pièce.



05 Le séchage

les pièces sont ensuite séchées dans une étuve (four de séchage).



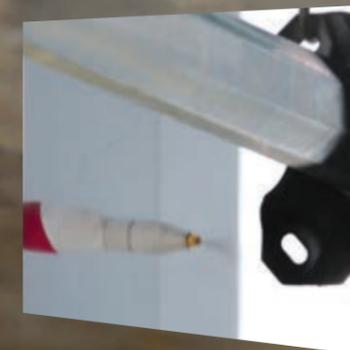
04 Le fluxage

Une couche protectrice est déposée pour éviter la ré-oxydation avant la galvanisation.

Zn

Zinc élégant ou palette de couleurs éclatantes : à vous de choisir l'esthétique !

La galvanisation à chaud peut être laissée brute, mais on peut également lui en faire voir de toutes les couleurs ! Associée à la peinture, elle combine une résistance accrue et un rendu couleurs s'inscrivant dans l'esprit d'une réalisation ou d'un lieu, pour une longévité améliorée de 20 à 50 %. Equipés de chaînes de laquage ou de thermolaquage (peinture liquide ou poudre) dernier cri, les sites France Galva sont là pour vous conseiller et réaliser toutes vos envies !



L'acier galvanisé, le choix écologique par excellence

L'acier galvanisé offre des atouts incontestables en matière de haute qualité environnementale du cadre de vie et des bâtiments, répondant aux attentes des architectes, concepteurs, développeurs et clients, de plus en plus préoccupés par les questions environnementales.

Les avantages de l'acier

de la construction...

- Reprise de contraintes structurelles
- Mise en œuvre simplifiée (baisse des consommations d'eau sur le site de construction, centrale à béton réduite, moyens de levage ponctuels)
- Rotations de camion réduites de 5 fois par rapport aux autres moyens traditionnels
- Calculs des structures et des portées fiables

... à l'exploitation

- Façades ouvertes vers le soleil
- Ombrières de façade, de parking
- Bâtiment double peau

Il faut assurer une pérennité aux ouvrages ainsi réalisés et l'acier galvanisé à chaud est LA réponse :

- La galvanisation améliore la tenue de la peinture de 20 à 50 % et engendre moins d'émissions carbone, une couche de peinture étant suffisante dans le processus d'application.
- L'acier est une très bonne réponse pour le parasismique (le fer est prévisible et calculable) : moins d'énergie, moins d'entretien

100 % recyclable...

Le zinc est un métal non ferreux qui peut être réutilisé indéfiniment en conservant toutes ses propriétés. 30 % de la production mondiale est aujourd'hui issue de zinc recyclé et récupéré en fin de vie, parfois de nombreuses années après sa première mise en œuvre !

... et 100 % responsable

Econome en énergie et en eau, résistant et durable, l'acier galvanisé satisfait à toutes les exigences du Grenelle de l'environnement en matière d'écoconstruction. Associé à d'autres matériaux, il permet une multitude de solutions d'isolation thermique et acoustique et il conserve toutes ses propriétés pendant toute la durée de vie de l'ouvrage. Le produit galvanisé - le zinc sous forme métallique - ne présente pas de toxicité aiguë, que ce soit par inhalation ou par voie orale. Il est donc considéré habituellement comme neutre.

1 tonne d'acier galvanisé à chaud	100 kg de CO ₂ émis
100 kg de CO ₂ émis	100 km pour un camion économique Euro 6
1 Aller Paris/New-York en avion	341 000 kg de CO ₂ émis



Une longévité exceptionnelle, sans entretien

Les pièces protégées par la galvanisation à chaud ont une longévité exceptionnelle, dans tous les milieux, mais aussi au contact de l'eau, des sols ou de nombreux produits organiques. Ainsi, dans un environnement standard industriel urbain dit C3 (norme NF EN ISO 12944-2), le zinc perdra entre 0,7 et 2 µm par an, l'acier nu entre 25 et 50 µm par an. Le procédé de galvanisation offre donc entre 25 et 40 fois plus de protection. Une pièce galvanisée à chaud ne demande aucun entretien pendant plus de 30 ans, dans des conditions normales d'exposition.



Une industrie propre...

Les usines du groupe France Galva, toutes certifiées ISO 14001 et ISO 18001 pour le management de la qualité et de la sécurité, sont engagées dans une démarche drastique et volontaire de réduction des émissions avec l'installation de hottes aspirantes de récupération des émanations et du retraitement des fumées. Afin d'assurer une utilisation optimum des bains d'acide et de fluxage sur les sites, les paramètres physico-chimiques sont contrôlés en continu. Les ajouts pour compenser l'évaporation et le vieillissement sont suivis par ordinateur afin que les traitements perdurent le plus longtemps possible dans leur zone d'efficacité optimale. Le procédé de galvanisation à chaud génère principalement deux types de déchets, les cendres et les mattes, qui sont recyclées et valorisées. Du fait de leur richesse en zinc, les mattes sont réutilisées en zinc de deuxième fusion, dans le processus de galvanisation à chaud. Le processus utilise des acides dilués pour le décapage des pièces. Ces acides sont récupérés par des sociétés agréées pour en assurer le recyclage et le traitement.



... et de proximité

Avec 10 usines réparties sur le territoire français, France Galva offre à ses clients une proximité qui permet de minimiser les coûts environnementaux et économiques de transport. Dans de nombreux cas, la pièce galvanisée est livrée directement sur le chantier de construction depuis l'usine de galvanisation.

Galvanisation + peinture = le choix gagnant



Une passe de peinture ou une passe de galvanisation sont similaires en termes d'émission de CO₂.

Par exemple :

→ un IPN de 300 sur 8 m va générer **35 kg de CO₂ pour la peinture** contre **39 kg pour la galvanisation**,
→ un HEA de 200 sur 4 m va générer **19 kg de CO₂ pour la peinture** contre **15 kg pour la galvanisation**.
Toutefois la peinture nécessite plusieurs passages à l'étuve : le poids de CO₂ émis sera donc multiplié d'autant.

Le bilan carbone en dynamique, c'est-à-dire à l'exploitation de l'ouvrage, sera en faveur de la galvanisation à chaud. La longévité de son action anticorrosion est 3 à 5 fois supérieure à la peinture dans les mêmes conditions environnementales (norme NF EN ISO 12944-2).

Si l'esthétisme de l'acier galvanisé à chaud ne peut être retenu, la galvanisation à chaud avec une couche de peinture offre la solution en combinant un bilan carbone remarquable et un coût d'entretien réduit.

recyclable

100%

responsable

Dix

bonnes raisons
de choisir l'acier
galvanisé

raison 01

Une
grande
liberté
de création

CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE
DE NICE PASTEUR 2 (06)

MAITRE D'OUVRAGE
CHU (centre hospitalier universitaire) de Nice

MAITRE D'ŒUVRE
Reichen et Robert associés - Paris

CONSTRUCTEUR METALLIQUE
Alquier - Aubagne

raison 02

Des
performances
mécaniques
hors du
commun

STADE DE BORDEAUX (33)

MAITRE D'OUVRAGE
Ville de Bordeaux

MAITRE D'ŒUVRE
groupement Vinci - Fayat

CONSTRUCTEUR METALLIQUE
groupe Fayat



raison 03

Une
pérennité
inégalée

PARC ZOOLOGIQUE DE PARIS (75)

MAITRE D'OUVRAGE
Muséum national d'Histoire naturelle

MAITRE D'ŒUVRE
BTuA - Bernard Tschumi
urbanistes architectes - Paris

CONSTRUCTEUR METALLIQUE
Marchegay - Luçon

raison 04

Une résistance
à tous les temps

DOMAINE SKIABLE DES TROIS VALLÉES (73)

CONSTRUCTEUR
Pomagalski





raison 05

Des produits prêts à l'usage

CRÈCHE LA GIRAFE - BOULOGNE-BILLANCOURT (92)

MAITRE D'OUVRAGE
SAEM Val de Seine Aménagement

MAITRE D'ŒUVRE
Hondelatte-Laporte Architectes - Paris

raison 06

Galvanisation + thermolaquage : des produits doublement protégés

POMONA - CARQUEFOU (44)

MAITRE D'OUVRAGE
Pomona Passion Froid Ouest

MAITRE D'ŒUVRE
Boplan

CONSTRUCTEUR METALLIQUE
Favreau





raison 07

Un process
résolument
durable

CENTRE AQUATIQUE D'ALFORTVILLE (94)

MAITRE D'OUVRAGE
Mairie d'Alfortville

MAITRE D'ŒUVRE
Cabinet d'architecture Rougerie - Paris

CONSTRUCTEUR METALLIQUE
Constructions Métalliques du Berry -
Saint-Germain du Puy

raison 08

Une protection
intégrale

SILO



raison **09**Une solution
économique

LYCÉE COROT - SAVIGNY SUR ORGE (91)

MAITRE D'OUVRAGE
Région Ile-de-FranceMANDATAIRE
SAERPMAITRE D'ŒUVRE
Dusapin et LeclercqCONSTRUCTEUR METALLIQUE
ACMA Culotraison **10**Un savoir-faire
100 % françaisCOMPOSITION NOCTURNE DU BOULEVARD
CIRCULAIRE DE LA DÉFENSE (92)MAITRE D'OUVRAGE
Etablissement Public d'Aménagement de La DéfenseMAITRE D'ŒUVRE
Richez AssociésMAITRE D'ŒUVRE LUMIÈRE
Agathe ArgodFABRICANT
CONIMAST

france galva,
le leader des prestations
de traitement de surface en France

Le groupe france galva

700

collaborateurs à votre service

10

sites de production
industriels certifiés

.ISO 9001 - management qualité
.ISO 14001 - management environnemental
.ISO 18001 - management santé et sécurité



100

millions d'euros
chiffre d'affaires réalisé
sous la présidence de :

.Yves Delot - Président Directeur Général
.Christophe Delot - Directeur Général

3

métiers

La galvanisation
à chaud

La fabrication
de candélabres

L'application technique
de peinture sur galvanisation



Des solutions pour toutes vos réalisations

- Une qualité et des réalisations conformes à la norme NF EN ISO 1461
- Des sociétés avec une vraie politique écologiquement responsable ISO 14001
- Un bilan énergétique optimisé
- Un engagement humain sur la santé et la sécurité du personnel
- Un délai fiable, respecté, en lien avec vos attentes
- Des services complémentaires en fonction des sites, peinture, parachèvement, livraison, assurance

Nos sites de production

01 France Galva

437, chemin de Noyelles
62110 HENIN-BEAUMONT
Téléphone : +33 3 21 74 87 60
Télécopie : +33 3 21 20 75 54

02 France Galva

Champ de la Cheminée
59980 HONNECHY
Téléphone : +33 3 27 76 53 60
Télécopie : +33 3 27 75 16 23
GPS : rue du Cheminé

03 France Galva

ZI rue Lavoisier
57340 MORHANGE
Téléphone : +33 3 87 05 06 00
Télécopie : +33 3 87 86 15 23

04 France Galva

10, route de Merviller
54120 BACCARAT
Téléphone : +33 3 83 75 18 18
Télécopie : +33 3 83 75 35 01

05 France Galva

ZI la Saunière - BP 70
Siège social
89600 SAINT-FLORENTIN
Téléphone : +33 3 86 43 82 01
Télécopie : +33 3 86 43 82 10
GPS : ZI Sud - avenue de la Gare

06 France Galva

801, rue de la Rive
42320 LA GRAND CROIX
Téléphone : +33 4 77 73 52 07
Télécopie : +33 4 77 73 13 91

07 France Galva

1447, avenue des Vergers
ZI du Pont
13750 PLAN D'ORGON
Téléphone : +33 4 90 73 23 11
Télécopie : +33 4 90 73 22 12
GPS : avenue des Vergers

08 France Galva

ZI des Terres Noires
81370 SAINT SULPICE
Téléphone : +33 5 63 40 20 70
Télécopie : +33 5 63 41 96 08
GPS : rue des Montamats

09 France Galva

3031, route de Mont-de-Marsan
CS 50007
40120 SARBAZAN
Téléphone : +33 5 58 45 53 04
Télécopie : +33 5 58 45 68 91

10 France Galva

ZI - 4, rue de l'Europe
44470 CARQUEFOU
Téléphone : +33 2 40 30 00 11
Télécopie : +33 2 40 25 12 21

Un seul mail :

contact@francegalva.fr



france
galva



Z.I. La Saunière - BP 70
89600 Saint-Florentin
Tél +33 3 86 43 82 00
Fax +33 3 86 43 82 29
www.francegalva.fr