

Support de cours pour enseignants d'Architecture et de Génie Civil

Module 8 : États de surface des aciers inoxydables

Contenu

1. Finitions de l'acier inoxydable
2. Surfaces tridimensionnelles
3. Mailles tissées
4. Références

1 - Finitions de l'acier inoxydable^{1,2}

- Finitions d'usine
- Finitions polies et finitions brossées
- Finitions à motifs
- Finitions grenillées
- Finitions électropolies
- Finitions colorées
- Finitions colorées électrolytiquement
- Finitions à motifs et colorées électrolytiquement
- Revêtements organiques
- Finitions spéciales

Il existe de
nombreux états
de surface

Finitions d'usine laminées à froid^{1,3}

Selon le tableau 6 de la norme EN 10088-4 pour les finitions laminées à froid, complété par un guide des valeurs typiques de R_a^*

Symbole	Gamme de traitement	Notes	Valeurs typiques de R_a (μm)
2B	Laminé à froid, traité thermiquement, décapé, traité par skin pass	La plus courante des finitions « laminées à froid » disponibles. Surface non-réfléchissante, finition lisse avec une bonne planéité. La gamme des épaisseurs est limitée par les capacités de « skin pass » des fabricants.	0,1 à 0,5
2C	Laminé à froid, traité thermiquement, non décalaminé	Lisse avec de la calamine provenant du traitement thermique, convient pour des éléments qui seront usinés ou décalaminés ultérieurement ou pour des applications devant résister à de hautes températures.	-
2D	Laminé à froid, traité thermiquement, décapé	Gamme d'épaisseur de tôles plus minces. Pas aussi lisse que la qualité 2B mais convient à la plupart des besoins.	0,4 à 1,0
2E	Laminé à froid, traité thermiquement, décalaminé mécaniquement	Rugueux et terne. Appliqué habituellement aux aciers avec une calamine très résistante aux solutions de décapage.	-
2H	Laminé à froid, écroui	Écroui par laminage pour les types austénitiques afin d'améliorer la résistance mécanique. La finesse est similaire à 2B	-
2R	Laminé à froid, recuit brillant	Finition miroir hautement réfléchissante, très lisse. Souvent livrée avec un revêtement plastique pour l'empilage. Les objets manufacturés sont généralement mis en œuvre sans autre traitement ultérieur.	0,05 à 0,1
2Q	Laminé à froid, durci et revenu, exempt de calamine	Disponible seulement en types martensitiques (ex. 420). La calamine est évitée par un traitement thermique en atmosphère réductrice ou par décalaminage après traitement thermique	-

* R_a : Rugosité moyenne de la surface

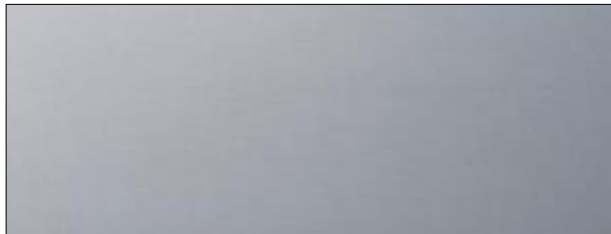
(voir http://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/Euro_Inox/RoughnessMeasurement_EN.pdf)

Voici les états de surface les plus courants

Finitions d'usine les plus courantes



2B Ce fini est obtenu comme le 2D mais il est suivi d'une légère passe finale de laminage, à l'aide de cylindres finement polis, qui donne à la surface un aspect gris lustré doux et réfléchissant. C'est le fini le plus largement utilisé aujourd'hui. Il constitue la base de la plupart des finitions polies ou brossées.



2D Ce fini est obtenu par laminage à froid suivi d'un traitement thermique et d'un décapage. L'aspect de surface mat et peu réfléchissant convient pour des besoins industriels ou de construction mais, au plan architectural, il est limité à des applications où l'esthétique n'est pas cruciale.



2R Il est obtenu par recuit brillant dans des atmosphères exemptes d'oxygène après un laminage à froid avec des cylindres polis. On obtient un fini hautement réfléchissant qui renvoie très clairement les images. Cette surface ultra-lisse est moins susceptible d'accueillir des produits contaminants transportés par l'air ou de l'humidité que d'autres finitions d'usine. Elle est, de plus, facile à nettoyer.

Finitions spéciales^{1,3}

Selon le tableau 6 de la norme EN 10088-4 pour les finitions laminées à froid, complété par un guide des valeurs typiques de R_a *

Symbole	Gamme de traitement	Notes	Valeurs typiques de R_a (μm)
1G or 2G	Meulé	Peut être basé sur des finitions d'usine** de type « 1 » ou « 2 ». Texture unidirectionnelle pas très réfléchissante.	-
1J or 2J	Brossé ou poli mat	Peut être basé sur des finitions d'usine** de type « 1 » ou « 2 ». Plus lisse que les G avec une texture unidirectionnelle pas très réfléchissante	0,2-1,0
1K or 2K	Poli satiné	Peut être basé sur des finitions d'usine** de type « 1 » ou « 2 ». C'est la plus lisse des finitions spéciales non réfléchissantes avec une résistance à la corrosion qui convient pour la plupart des applications extérieures.	< 0,5
1P or 2P	Lustré	Peut être basé sur des finitions d'usine** de type « 1 » ou « 2 ». Finition polie réfléchissante. Peut être fini miroir.	< 0,1
2F	Laminé à froid, traité thermiquement, skin passé à l'aide de cylindres rugueux	Surface uniforme mate non réfléchissante, peut être basée soit sur des finitions d'usine de type 2B ou 2R	-
1M or 2M	A motifs	Peut être basé sur des finitions d'usine** de type « 1 » ou « 2 ». Motif sur une seule face. Inclus des tôles à relief (finition d'usine « 1 ») & les finitions à texture fine (finition d'usine « 2 »)	-
2W	Ondulé	Profils laminés (formes trapézoïdales ou sinusoïdales par exemple)	-
2L	Coloré	Appliqué aux tôles plates (finitions de type 2R, 2P ou 2K) ou à motifs (2M) dans une gamme de couleurs	-
1S or 2S	Surface revêtue	Peut être basé sur des finitions d'usine de type** « 1 » ou « 2 ». Normalement revêtues d'un seul côté avec une couche métallique comme de l'étain, de l'aluminium ou du titane	-

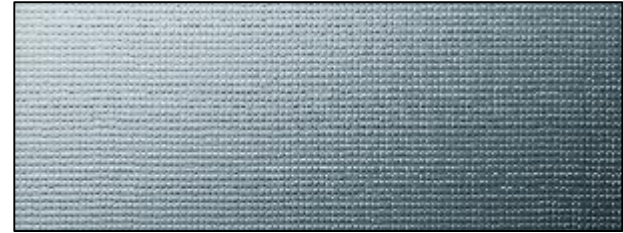
**Types de finition d'usine :
« 1 » : laminé à chaud
« 2 » : laminé à froid

* R_a : Rugosité moyenne de la surface

Il existe un très grand choix de finitions spéciales

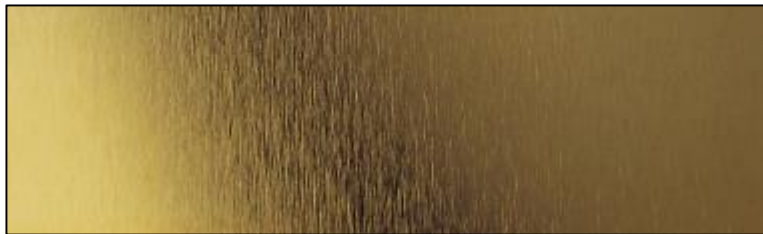
Finitions à motifs^{4,5,7}

Ces quelques exemples illustrent l'utilisation de tôles gravées sur une face seulement et désignées comme 2M. Une grande variété de formes est disponible



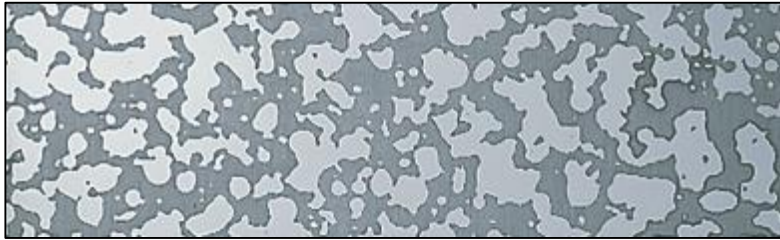
Finitions colorées^{4, 5, 7}

Ceci n'est qu'une sélection des effets de couleurs qui peuvent être obtenus électrolytiquement sur de l'acier inoxydable



Motifs gravés^{4,5,7}

Des techniques de sérigraphie et de photorésistance ont été développées pour pouvoir transférer, sur des surfaces d'acier inoxydable, tout type de motif qui sera ensuite révélé par attaque chimique. Le décapage à l'acide est un procédé qui enlève une petite quantité de la surface du matériau. Les formes ainsi gravées sont mates et possèdent une apparence légèrement brute qui contraste bien avec les parties au fini poli ou satiné des zones lisses. Une couleur électrochimique peut être donnée aux surfaces traitées avant ou après décapage.



Finitions brevetées^{4,5}

Des finitions spécifiques & sur mesure peuvent être réalisées par des entreprises spécialisées
Quelques exemples sont montrés ci-dessous :



Electropolissage⁶



Il produit des surfaces réfléchissantes brillantes dont les caractéristiques sont :

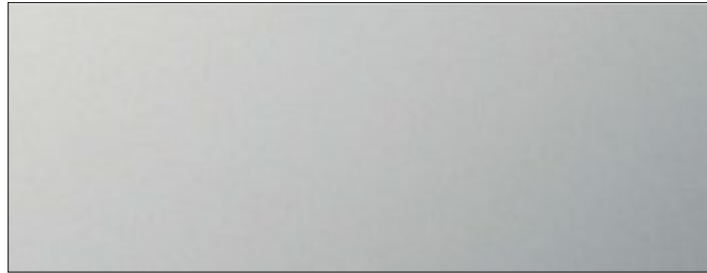
- Une résistance optimale à la corrosion pour toutes les nuances
- Une désinfection et un nettoyage aisés
- L'enlèvement facile des graffitis

Cependant :

- Les irrégularité des surfaces sont plus visibles
- De même que les dégâts dus aux rayures et aux dommages mécaniques

Finitions grenillées⁸

Cet aspect peut être obtenu par différents produits de grenailage, par exemple des billes de verre (image du haut) ou verre broyé (image du bas)



Important:

Le large choix de nuances inox disponibles permet aux concepteurs et aux architectes de trouver des solutions satisfaisantes à des problèmes très variés, qu'il s'agisse de résistance à la corrosion, de résistance mécanique, de mise en forme ou de soudage.

De même, les d'états de surface des inox offrent un choix d'aspects allant de mat à poli miroir, une diversité de textures, une palette de couleurs permettant ainsi aux architectes de donner libre cours à leur créativité et leur imagination.

Toutefois, le choix d'états de surface à forte réflectance requiert la prise en compte du risque d'éblouissement. C'est le cas notamment des façades exposées au soleil et des surfaces concaves qui méritent une attention particulière.

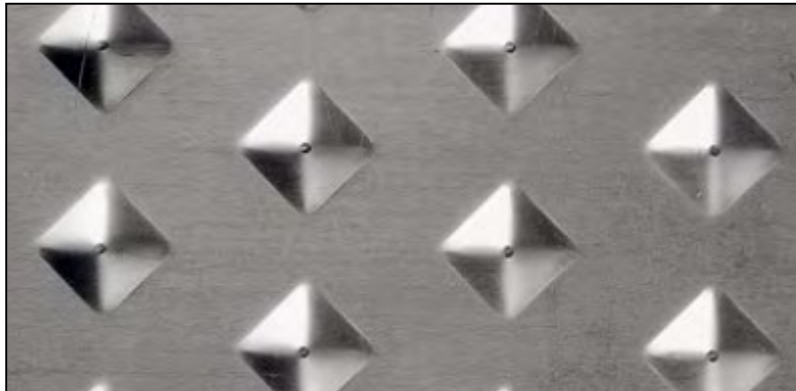
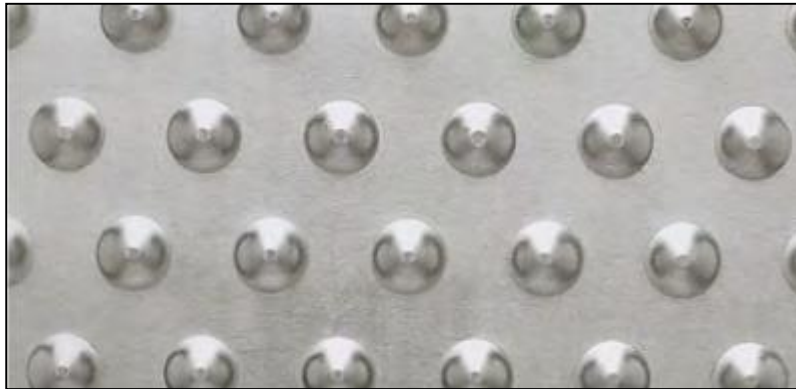
Les architectes utilisent tous les jours la palette des finitions de surface disponibles avec l'acier inoxydable⁷

Dans le Module 2 sont présentés quelques exemples de bâtiments pour lesquels la finition de surface est essentielle à l'esthétique

2 – Finitions tridimensionnelles⁹

c'est-à-dire avec des motifs tridimensionnels plus profonds que ceux obtenus par gravage. Elles sont obtenues par embossage, gaufrage, poinçonnage, découpage, profilage, généralement à l'aide de machines pilotées par ordinateur

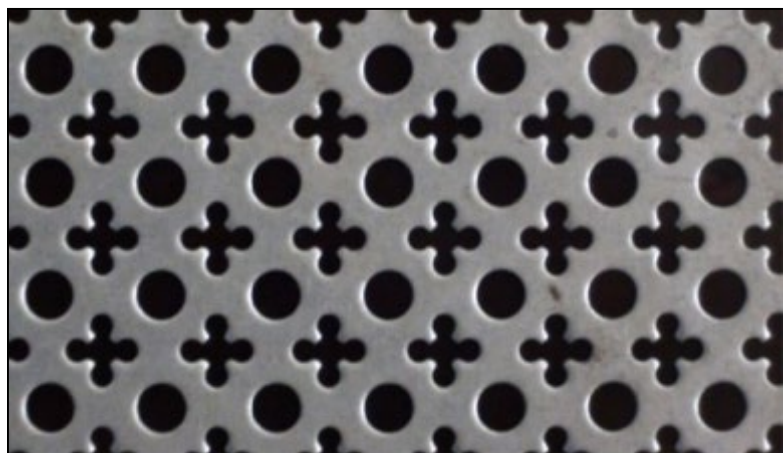
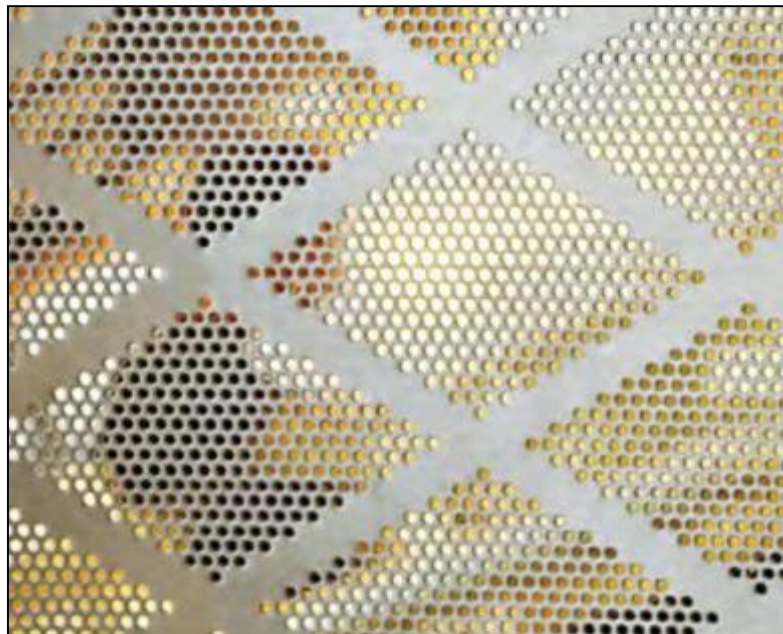
Finitions embossées avec motifs en relief⁹



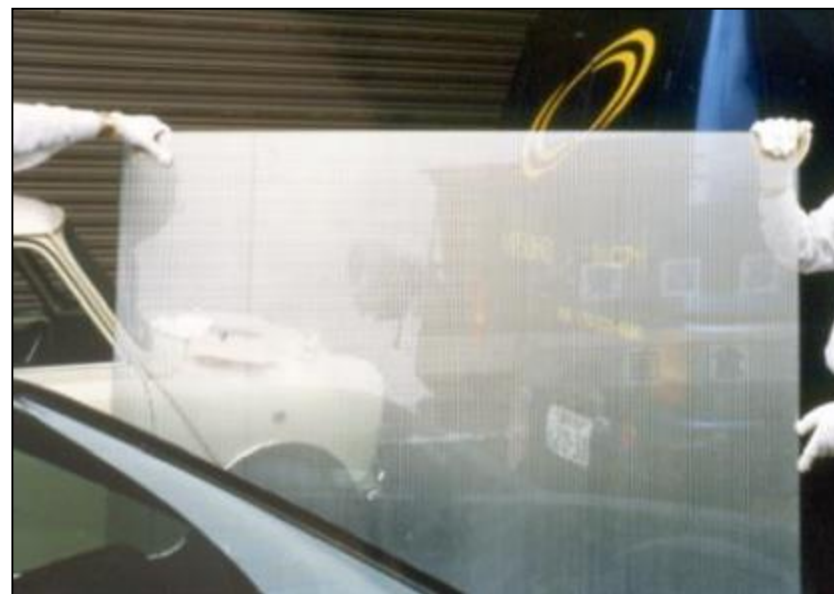
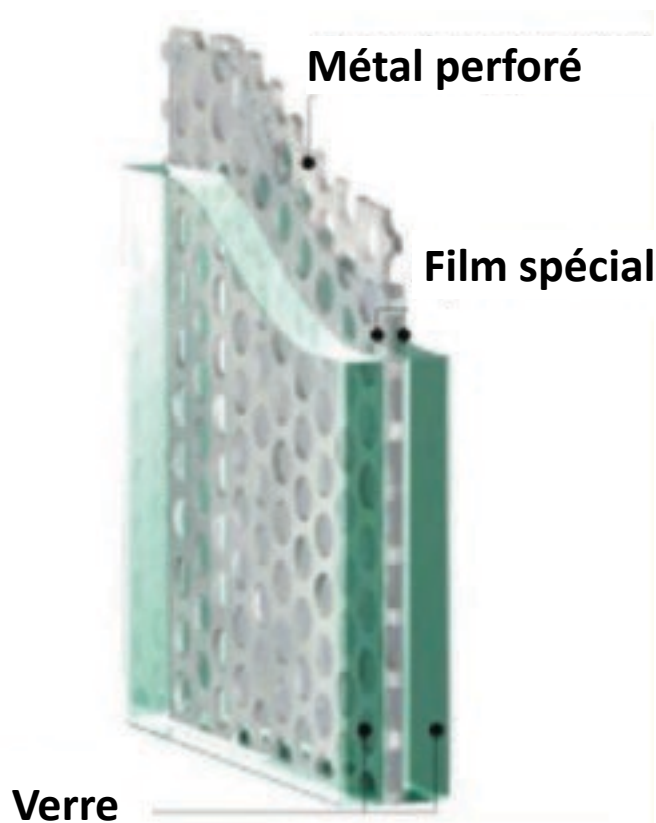
Formes irrégulières⁹ (formage fluide)



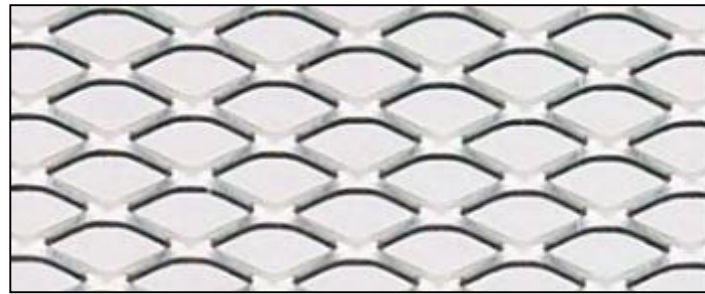
Tôles perforées⁹



Panneaux de verre semi-transparent par tôle perforée¹⁰

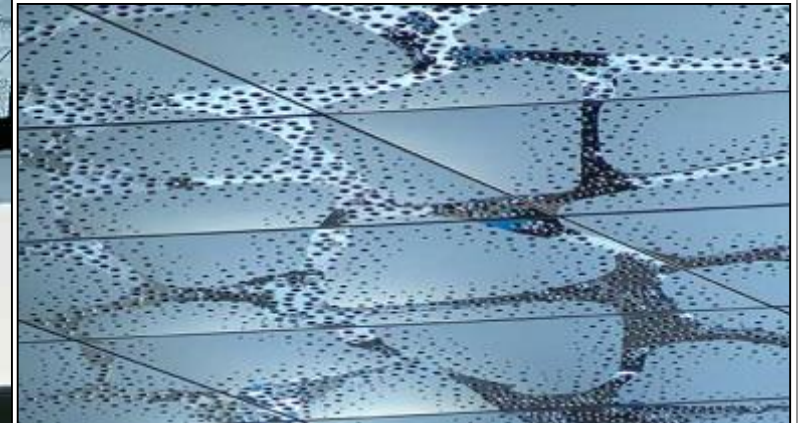


Tôles déployées



Combinaison de techniques¹¹

Bâtiment à Waterfront Stockholm : Plafond en tôles d'acier inoxydable perforées et colorées qui reproduisent l'image de la débâcle en bas à droite

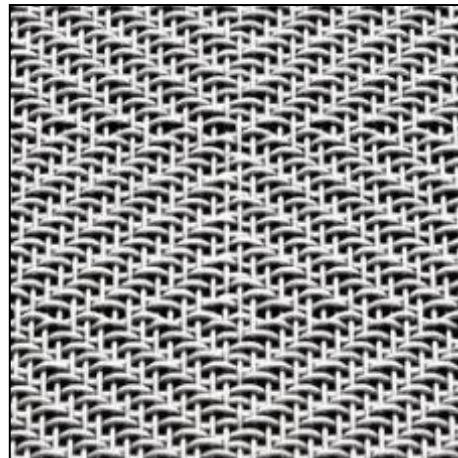
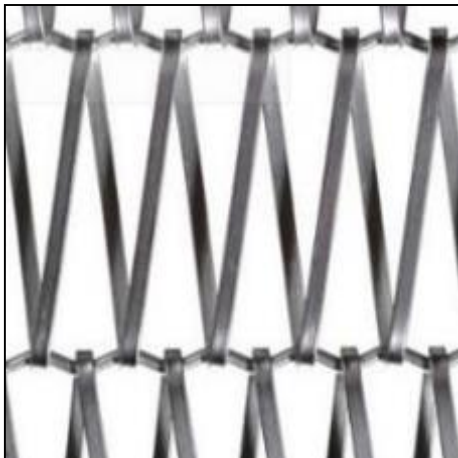
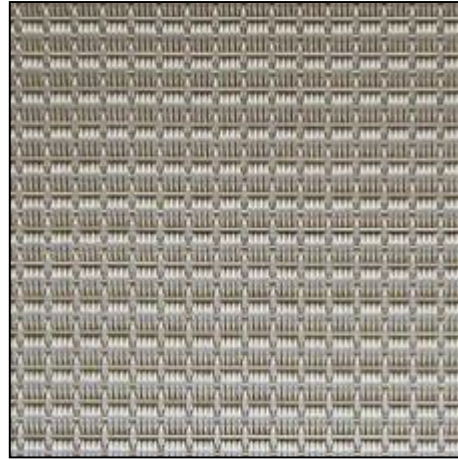
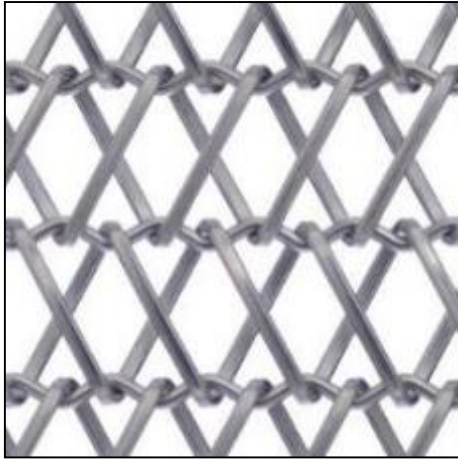


Débâcle : caractérise la fonte des glaces d'un fleuve ou de la mer.



3 – Mailles tissées

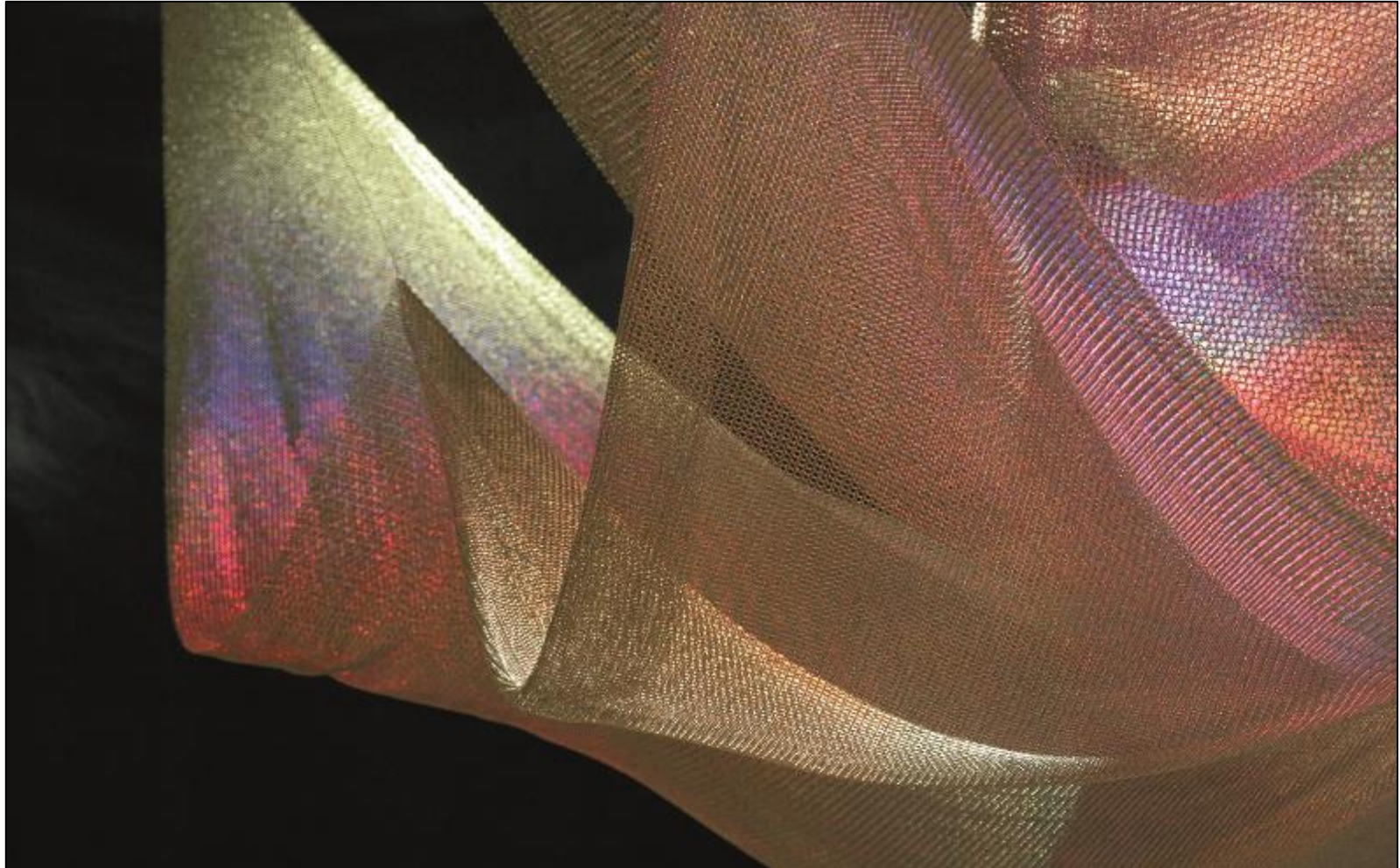
Standard¹²⁻¹⁴



Un très large éventail de formes et de motifs tissés est disponible avec des possibilités de réglage de :

- la rigidité
- la surface ouverte
- la diffusion de la lumière
- la transparence acoustique
- la couleur
- etc...

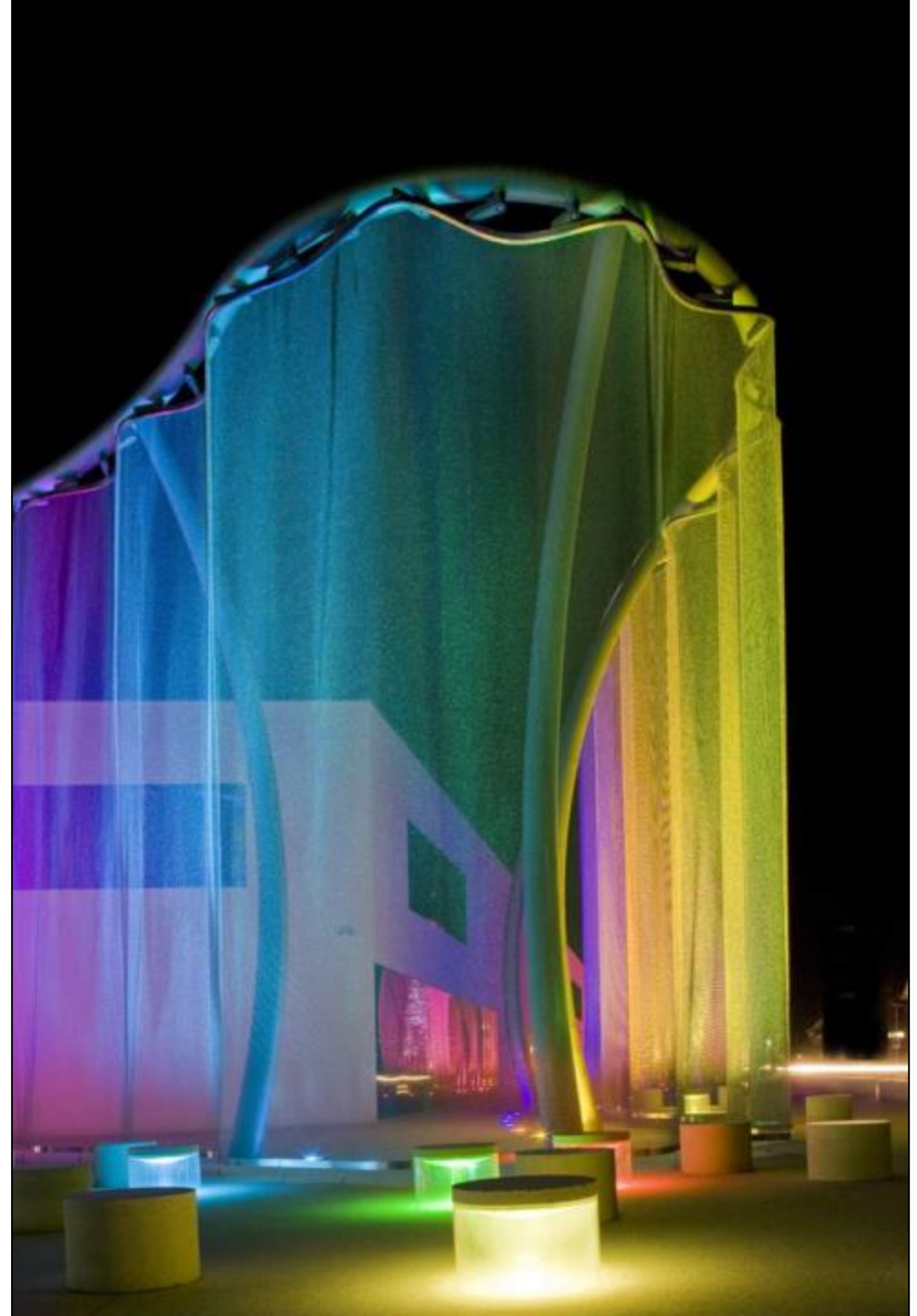
Exemple de décoration avec des mailles en acier inoxydable



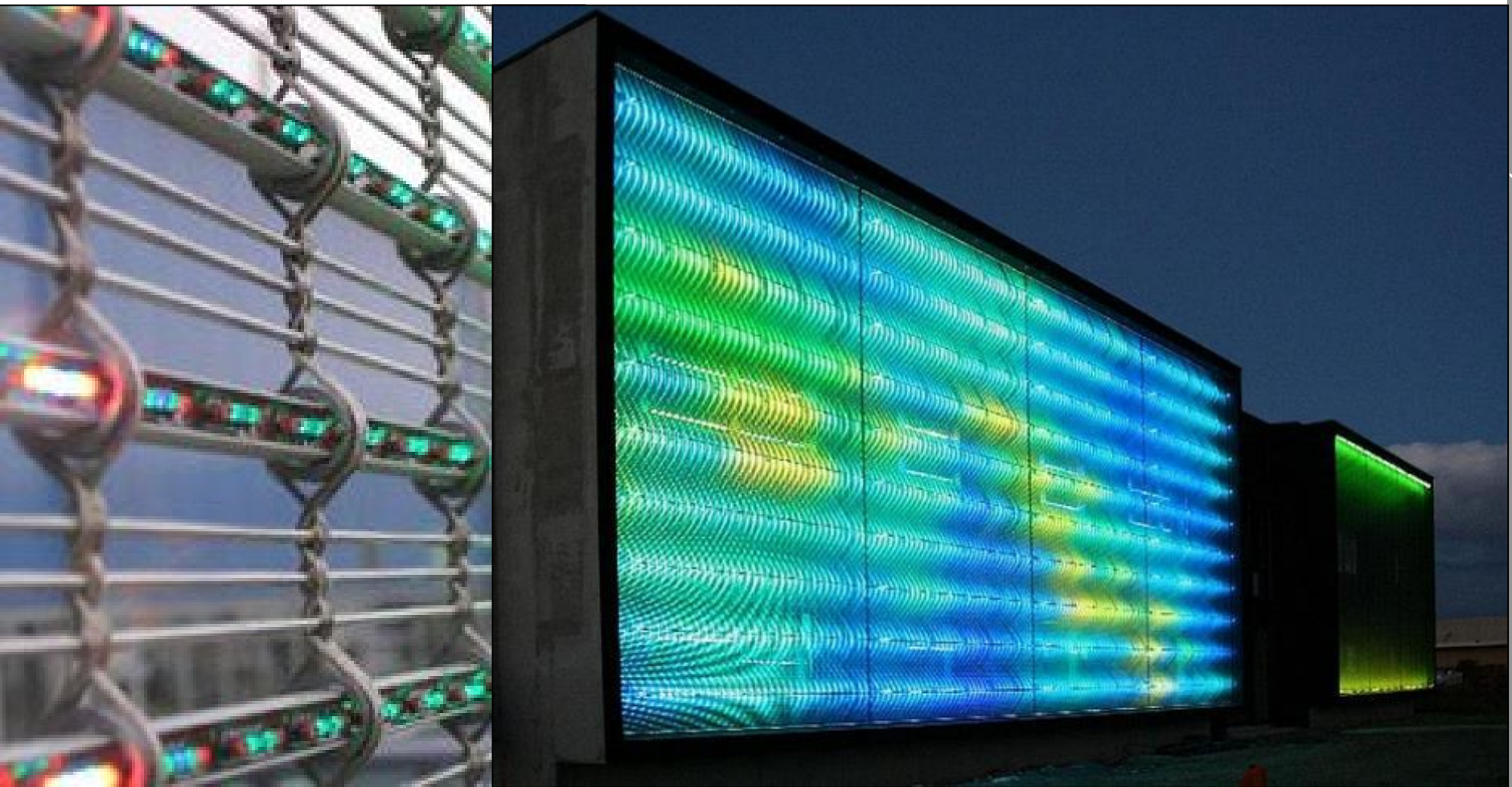
Décoration extérieure avec mailles en acier inoxydable

Les mailles d'acier inoxydable sont largement utilisées en décoration.

Elles permettent de réaliser des effets spéciaux avec des éclairages LED par exemple comme le représente cette photo du siège de la société Swarovski au Tyrol



Tissage d'acier inoxydable avec LED¹³



4 - Références et sources

1. https://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/Euro_Inox/Finishes02_FR.pdf
2. http://www.ssina.com/download_a_file/special_finishes.pdf
3. <http://www.bssa.org.uk/topics.php?article=47>
4. www.uginox.com/sites/default/files/public/Triptyque%20Lusignan_web.pdf
5. <http://www.poligrat.de/home/>
6. http://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/Euro_Inox/Electropolishing_FR.pdf
7. <http://www.legrand-sgm.fr/>
8. https://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/Euro_Inox/3D_Finishes_FR.pdf
9. <https://cambridgearchitectural.com/projects/ft-lauderdale-hollywood-international-airport-rental-car-center>
10. <https://www.exyd.com/waterfront-building.html>
11. <http://cambridgearchitectural.com>
12. <https://gkd.de/architekturgewebe/>
13. <http://www.diedrahtweber-architektur.com/de/anwendungen-architekturgewebe/medienfassade/>
14. https://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/Euro_Inox/RoughnessMeasurement_EN.pdf

Merci !