

# La signalétique de plein air dans les espaces naturels protégés

## Outils d'accueil et d'interprétation



**OFB**  
OFFICE FRANÇAIS  
DE LA BIODIVERSITÉ

## La signalétique de plein air dans les espaces naturels protégés

# La signalétique de plein air dans les espaces naturels protégés

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires

Dans le cadre de leurs activités respectives, l'Atelier technique des espaces naturels et la Fédération française de randonnée pédestre ont mis en évidence les besoins en matière de signalétique et la nécessité de produire des éléments de vulgarisation. Ce site réalisé en **2009** est issu de cette réflexion et de la mise en commun des ressources des deux parties. Les éléments mentionnés ne concernent que les aspects techniques de la signalisation extérieure. En amont, une réflexion est nécessaire pour déterminer la pertinence de l'utilisation d'une signalétique ainsi que les éléments à mentionner le cas échéant.

L'Aten a édité un guide : "Pratique de la signalétique d'interprétation" qui vous sera utile dans ce cadre. Les entreprises et marques commerciales sont mentionnées à titre indicatif, dans la mesure où elles nous ont été communiquées par les gestionnaires d'espaces naturels qui ont fait appel à elles. Dans la majorité des cas, les produits et techniques mentionnés sont très largement accessibles dans toutes les régions de France. Les prix sont également mentionnés à titre de mémoire, pour illustrer les propos et donner des éléments de comparaison, mais suivant le volume des commandes, le type de prestation effectué, les remises commerciales, ils varient du simple ou double.

## Méthode pour la signalisation

Il y a 25 ans, les premières tables de lecture marquaient la préhistoire des panneaux d'interprétation en France. Aujourd'hui, les réalisations foisonnent. Maîtres d'ouvrages et concepteurs recherchent originalité ou fiabilité, testent des modes de présentations des procédés d'impression et des matériaux nouveaux.

La fascination que peut susciter l'impression numérique ne doit pas cacher le large choix de possibilités techniques de gravure et d'impression sur des matériaux aux qualités bien différenciables. Pour organiser les informations techniques, il faut prendre en compte différents critères de qualité pour la signalisation tout au long d'une conduite de projet adaptée. Cela suppose aussi de bien comprendre l'anatomie d'un mobilier-panneau. Quatre grandes familles de critères de qualité sont à considérer pour un mobilier-panneau

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires

[signalisation](#)

[signalétique](#)

[espace naturel protégé](#)

[durabilité](#)



PNV - Joël Blanchemain  
30/11/2008

# Fonctionnalité, Esthétique, Maîtrise des coûts, Solidité

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 06/11/2008

[Fonctionnalité](#)

[Esthétique](#)

[Maîtrise des coûts](#)

[Solidité](#)

## Fonctionnalité

**L'information doit être fonctionnelle** (bonne perception et lisibilité), ce qui fait référence :

- aux conditions d'implantation (adaptation à la dimension du site et au volume de fréquentation) et à la nature du panneau (petit ou grand panneau, table de lecture)
- au traitement graphique retenu (utilisation de couleurs, finesse de marquage requise)
- à la technique de marquage utilisée (aspect de l'impression, de la gravure)
- à l'aspect de la surface du matériau support d'information



[Choix d'une technique de marquage](#)

## Esthétique

**L'ensemble signalétique (panneau + mobilier) doit être esthétique**, ce qui fait référence :

- à la qualité intrinsèque des éléments du mobilier (utilisation de matériaux de qualité, belle conception graphique et fabrication nette)
- à l'insertion dans le site et le rapport à l'environnement



[Principes du design](#)

## Maîtrise des coûts

**La maîtrise de la gestion et le maintien dans le temps de la qualité**, ce qui fait référence à des contraintes à évaluer préalablement par le maître d'ouvrage (budget disponible, évaluation des probabilités de dégradations naturelles ou artificielles).

Assez tôt dans le projet le maître d'ouvrage doit esquisser une stratégie pour assurer la durabilité ou au contraire le renouvellement de l'information, en maîtrisant les coûts afférents. La tenue dans le temps est d'abord le maintien d'une qualité d'image à lire. On peut préférer un système de plaques à changer plutôt qu'un système très protégé contre les dégradations. En effet **ce dernier aura inévitablement un point de vulnérabilité et son contenu vieillira de toute façon**.

Quelque soit le facteur de dégradation considéré (les intempéries ou le vandalisme), le choix d'une technique particulière par rapport à une autre dépend toujours de :

- l'exposition à ce facteur de dégradation et de l'évaluation qu'il est possible d'en faire (difficile dès le départ, en particulier pour le vandalisme)

- de la durabilité liée au choix technique considéré par rapport à ce facteur
- d'un raisonnement économique global (coût d'implantation et de maintenance)

Un plan de maintenance est inévitable (un ou deux nettoyages par an et prévision d'interventions en cas de détérioration) et doit être envisagé en amont non comme le maintien d'une unique surface informative mais comme le maintien de la qualité de lecture pour l'utilisateur.

## [Organiser la maintenance](#)

La question clé est d'appréhender les coûts au regard des risques encourus. Des comparaisons chiffrées illustrent différentes possibilités :

[Structures-supports, une approche comparative des coûts](#)  
[Surfaces de communication, une approche comparative des coûts](#)

Pour vous aider dans vos choix, plusieurs classements indicatifs ont été établis :

[Structures-supports : la durabilité de l'acier, de l'aluminium et du bois](#)  
[Surfaces de communication : classements de la durabilité aux intempéries](#)  
[Surfaces de communication : classements de la résistance au petit vandalisme](#)

## Solidité

**Les structures-supports doivent être solides, durables et non dangereuses**, ce qui fait référence :

- à la rigidité des plaques informatives (choix de la bonne épaisseur de matériau)
- à la solidité des structures (choix des structures et dimensionnement des systèmes d'ancrage et de fixations)
- à l'absence de bords coupants

Cet aspect ne devrait pas être un problème : les choix de matériaux, d'épaisseurs de plaques, de sections des poteaux ou de revêtements de protection adaptés font dans ce site l'objet de mentions au cas par cas dans les fiches descriptives de structures-supports. De plus les entreprises consultées ont généralement le savoir-faire nécessaire pour bien vous conseiller. En pratique et de nombreuses erreurs observées le rappellent, il faut être vigilant tant à la conception qu'à la réalisation sur :

- la dilatation des plastiques (chaleur) et des matériaux à base de bois (humidité)
- ainsi que sur la pourriture du bois ou des métaux (rouille ou courants électriques entre métaux).

## signalétique

# Principes du design

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 06/11/2008

## Insertion dans l'environnement

### Adaptation au site

Évaluation critique du type de milieu : montagne, prairie, forêt, marais, gorges, etc.  
 Dominante morphologique : horizontale, verticale, courbe, etc.  
 Dominantes couleurs, matériaux naturels, construits, etc.

### Orientation du choix des matériaux à employer pour le mobilier :

- a) par analogie mimétique plus ou moins affirmée
- b) par opposition plus ou moins contrastée

**Discrétion** : se faire voir sans se faire remarquer

**Loi d'économie** : faire le plus avec le moins (qualité-prix)

**Simplicité** : réduire le nombre de manipulations, montage/démontage.

Penser à la fabrication en série

Relation de cause à effet contenu/contenant (message > mobilier > site)

Respect des règles de l'art selon les techniques utilisées (n'importe qui ne peut faire n'importe quoi)

S'inscrire dans l'évolution du design contemporain.

# Choix d'un procédé de marquage

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 06/11/2008

Le choix d'un procédé de marquage est au cœur d'un projet de signalisation, il détermine très largement les matériaux utilisés. Ne sont mentionnées ici que les techniques très répandues (gravure, sérigraphie, tirage numérique). Plusieurs éléments sont à prendre à compte pour obtenir le meilleur rapport qualité/coût.

## Les caractéristiques graphiques du message

(à illustrer comme sur la version pilote du site)

- **Texte seul**  
Gravure, sérigraphie en aplats de couleurs, lettres en vinyle découpées
- **Texte + dessin au trait**  
Gravure, sérigraphie en aplats de couleurs, tirage numérique
- **Texte + dessin au trait avec aplats de couleur**  
Gravure par abrasion, sérigraphie en aplats de couleurs, tirage numérique
- **Texte + dessin couleur** (demi-teinte, bichromie, quadrichromie)  
Sérigraphie en quadrichromie, tirage numérique

## La finesse du marquage

Elle est à déterminer en fonction de la distance de lecture et de la nature du message. En allant du moins au plus fin :

- Gravure : gravure par abrasion, gravure mécanique, gravure laser
- Lettres en vinyle découpées
- Sérigraphie en quadrichromie et tirage numérique
- Sérigraphie en aplats de couleurs

## Coût / Reproductibilité / Modifiabilité / Durabilité

Il s'agit d'un complexe à aborder de façon globale (avec le choix du matériau support). Voir :

[Surfaces de communication : une approche comparative des coûts](#)  
[Surfaces de communication : classements de la durabilité aux intempéries](#)  
[Surfaces de matériaux : classements de la durabilité au vandalisme](#)

Par exemple : certaines techniques sont très coûteuses pour la réalisation du premier exemplaire, puis les coûts deviennent marginaux pour les suivants. C'est le cas de la sérigraphie qui sera donc adaptée à la réalisation de panneaux identiques multiples (avec individualisation possible par contre-collage de lettres de vinyle découpées). La gravure et le tirage numérique sont moins coûteux pour des panneaux uniques ou en petites séries. Il est toutefois possible de tirer plusieurs exemplaires d'un même panneau unique et de stocker les suppléments pour les cas de vandalisme. Mais cela obère la capacité à modifier l'information mentionnée...

# Anatomie des mobiliers-panneaux

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 06/11/2008

[Performance des structures](#)

[Plaque 1 : protection transparente](#)

[Plaque 2 : support de marquage](#)

### [Plaque 3 : fond-support](#)

### [Autres combinaisons](#)

Un panneau de signalisation peut-être composé de plusieurs plaques, chacune avec une fonction particulière nécessitant l'emploi d'un matériau spécifique.

#### Performances des structures

Les surfaces de communication sont :

- soit directement imprimées ou gravées sur une plaque,
- soit imprimées sur un film lui-même contrecollé sur une plaque.

Le panneau de communication résultant est lui-même :

- soit ancré directement dans un mur ou dans le sol,
- soit fixé sur un mobilier, lui-même ancré dans le sol.

De nombreux cas sont décrits dans les systèmes constructifs (par familles: grands panneaux verticaux, tables de lecture, petits panneaux).

**L'ensemble panneau + mobilier + ancrage** constitue la structure-support de la surface de communication. En termes fonctionnels, on ne peut pas dissocier les panneaux des mobiliers dans la structure, c'est pourquoi, on a employé le terme "mobilier-panneau".

L'objectif fonctionnel d'un mobilier-panneau est de tenir solidement la surface de communication. En pratique, on a distingué deux sous-aspects :

- la rigidité du panneau de surface: la surface de communication doit rester parfaitement plane, en condition de lecture normale, pour éviter des reflets irréguliers désagréables à la lecture.
- la solidité de la structure: la structure ne doit pas se déformer irréversiblement sous l'application de forces passagères: extérieures (pression du vent, qui est considérable sur un grand panneau, appui d'usagers...) ou intérieures (dilatation thermique, déformations avec l'humidité...).

C'est ce qui explique qu'il peut y avoir superposition de plusieurs plaques pour constituer un panneau de communication :

- un fond support qui rigidifie l'ensemble
- une plaque support de communication qui est lisse et possède un bel aspect
- éventuellement un film contre-collé, portant le marquage, ainsi qu'une plaque de protection

#### Plaque 1 : protection transparente

matériau plastique ou semi-rigide, équivalent à un sous-verre, dont l'usage dépend **d'une approche budgétaire selon la protection et le renouvellement de l'information**. Il est parfois préférable de placer un vinyle protecteur, facilement remplaçable, plutôt qu'une plaque plus coûteuse (Voir vinyls et laminas).

#### Plaque 2 : support de marquage

supporte la sérigraphie, la gravure, le contre-collage ou tout autre technique de marquage, le matériau employé est adapté à la technique retenue, souple ou semi-rigide.

#### Plaque 3 : fond-support

supporte la plaque de marquage, obligatoirement rigide.

#### Autres combinaisons

- sandwich de deux plaques, sans protection de surface, support de marquage et fond-support.
- une seule plaque autoporteuse (monobloc) ayant une double fonction de support de marquage et de fond support, sa rigidité lui permettant de se suffire à elle-même.

[matériau](#)  
[signalétique](#)  
[conception](#)

## Structures-supports : la solidité

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 06/11/2008

[Solidité et rigidité des plaques](#)

[La solidité des structures en bois](#)

[La solidité des structures métalliques](#)

[Comparaison de caractéristiques mécaniques](#)

### Solidité et rigidité des plaques

Pour les plaques-supports, trois critères de performance mécanique ont été pris en considération :

- les effets de dilatation et autres aspects particuliers (fragilité aux chocs...)
- la rigidité à la flexion, qui peut être obtenue pour une surface plane de deux façons différentes :

- soit avec une forte résistance à la flexion de la plaque-support. Les limites de déformation sont alors à apprécier par l'utilisateur

- soit en supprimant les contraintes et donc les déformations sur le panneau de surface, ce qui est obtenu en rapportant un panneau rigide simplement appuyé sur une structure de fond solide de telle façon qu'il ne soit pas affecté par une légère déformation de celle-ci (la structure peut se déformer pour des raisons diverses: torsion de poutres sous l'effet de l'humidité, tassement d'une maçonnerie...). Cette option a en outre l'avantage de permettre un montage-démontage facile de la surface de communication.

- la solidité à la flexion

Contrairement au sens commun, une plaque très rigide peut se déformer de façon irréversible avec des efforts assez importants. Ce cas est à examiner dans les montages avec des risques d'appuis "accidentels" (forces appliquées par des usagers...) notamment avec attention pour les panneaux sandwich et d'une façon générale avec les panneaux de petite portée pour lesquelles la rigidité est facilement élevée.

Des indications d'épaisseurs à respecter sont indiquées matériau par matériau suivant les types de systèmes constructifs.

### La solidité des structures en bois

Les artisans savent bien dimensionner les ouvrages en fonction des efforts auxquels il seront soumis. Il ne faut pas hésiter à se laisser guider pas des considérations esthétiques pour les sections et faire une vérification de résistance si nécessaire.

#### Bases pour les calculs

Les modules d'élasticité E des bois cités dépassent 10 000 MPa (1 MPa = 10 daN/cm<sup>2</sup> = 1 N/mm<sup>2</sup>); les professionnels du bois comptent en dN/cm<sup>2</sup> (E? 100 000 daN/cm<sup>2</sup>). Mais les contraintes admissibles pour la sécurité en flexion sont faibles: 6 à 8 MPa soit 60 à 80 dN/cm<sup>2</sup>; et pour un chêne de droit fil on peut prendre jusqu'à 120 dN/cm<sup>2</sup>.

Les flèches pour des pièces porteuses sont calculées pour ne pas dépasser 1/400 de la portée (poteaux considérés en console, poutres transversales considérées en appui simple). Le calcul de flexion suffit dans la plupart des cas; une vérification de la limite de contrainte peut être nécessaire pour des pièces courtes soumises à des efforts importants et pour des poteaux qui tiennent des drapeaux (considérer alors le moment fléchissant au pied du mât au double de sa valeur pour prendre en compte les efforts de torsion).

#### Règles générales de dimensionnements des poutres

L'épaisseur de la pièce de bois ne doit pas être inférieure au tiers de la largeur (risque que la pièce se vrille). 8 cm semble le minimum d'épaisseur pour une poutre verticale, 6 cm pour une traverse d'un mètre.

Pour les poteaux de panneaux verticaux, il est souhaitable de ne pas passer sous des sections inférieures à 12 x 12 cm, mieux 15 x 15 cm pour éviter les déformations naturelles du bois avec les variations d'humidité... Les montages moisés en pincement sont à privilégier (moins de déformations, pièces plus faciles à transporter) à partir de sections 5 cm x 12 cm.

Pour les traverses horizontales, ne pas passer sous 50 cm<sup>2</sup> de section (minimum 6 cm x 8 cm ou 5 cm x 10 cm).

### La solidité des structures métalliques

Les professionnels de la construction métallique, de la chaudronnerie ou de la fonderie connaissent les performances mécaniques des métaux qu'ils travaillent et peuvent établir les sections de matériaux qui seront mis en oeuvre en fonction des efforts auxquels ils seront soumis.

#### Bases pour les calculs

Le module d'élasticité de l'aluminium (70 000 MPa) et de l'acier (> 200 000 MPa) font de l'acier et de l'aluminium des matériaux beaucoup plus rigides que le bois (10 000 MPa) ou les plastiques (1000 à 8000 MPa). Les limites de contraintes admissibles sont cinquante fois supérieures à celle du bois.

Les sections des mâts et poteaux sont établies en fonction du moment fléchissant maximum au pied du mobilier lorsque celui-ci est symétrique. On prend une valeur du moment fléchissant doublée pour des mobiliers de type drapeau pour tenir compte de la torsion.

Des tubes creux de sections carrées, rondes ou rectangulaires sont couramment utilisés: optimisation de la matière (une masse minimum) pour une résistance à la flexion et à la torsion.

### Comparaison de caractéristiques mécaniques

#### Acier, aluminium et bois

A titre comparatif, un tube rond en aluminium, de 8 cm de diamètre en 5 mm d'épaisseur, de 3,3 Kg par mètre, a la même résistance à la flexion (ils se déforment autant l'un que l'autre) qu'un poteau de bois plein de 12 cm de diamètre qui pèserait 2 fois plus (6,7 Kg par mètre) mais l'aluminium peut supporter un moment fléchissant 10 fois plus élevé que le poteau de bois, de 1260 dN.m au lieu de 126 dN.m. Un tube d'acier de 2 mm d'épaisseur a environ les mêmes performances. Unités: 1 MPa = 10 daN/cm<sup>2</sup> = 1 N/mm<sup>2</sup>

	Aluminium	Acier	Bois
Diamètre	8 cm	8 cm	12 cm
Épaisseur	5 mm	2 mm	Plein
Poids	33 dN/m	33 dN/m	66 dN/m
Élasticité E	70 000 MPa	200 000 MPa	10 000 MPa
EI	Valeur commune	Valeur commune	Valeur commune
Tension max	400 MPa	500 MPa	6 à 12 MPa
Moment fléchissant max.	1260 dN.m	1575 dN.m	115 à 230 dN.m

[haut de page](#)

[matériau](#)  
[signalétique](#)

## L'adaptation au sol

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 07/11/2008

[Les bornes de balisage](#)

[Les grands panneaux et bornes de lecture](#)

[Les ancrages](#)

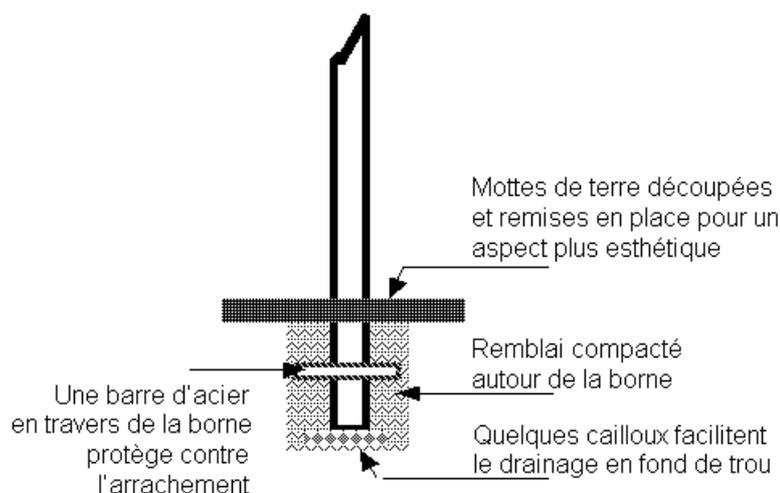
[Les dimensions du massif d'ancrage](#)

[Coûts](#)

Les panneaux verticaux, les tables de lecture ou les bornes informatives sont fixés au sol selon la pratique habituelle de la signalétique routière. D'une façon générale, les recommandations s'appliquent pour des sols bien compactés et bien drainés. Attention aux remblais récents qui s'affaissent et sur lesquels les poteaux vont perdre la verticale; attention aux terrains humides et argileux qui sont mous une bonne partie de l'année. Un sol sablonneux au contraire est un excellent support en profondeur et très facile à compacter (un arrosage tasse le sable).

### Les bornes de balisage

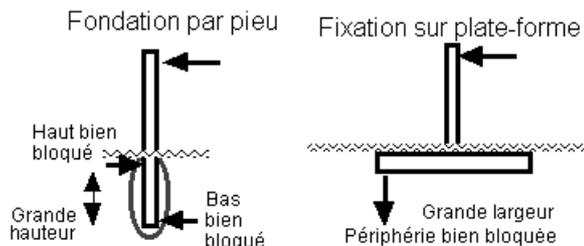
Pour un poteau jusqu'à 1 m de hauteur, le modèle suivant s'applique avec un trou de 50 cm de profondeur. Pour des poteaux plus grands, on enterre en général d'une profondeur égale à un tiers de la hauteur qui dépasse du sol.



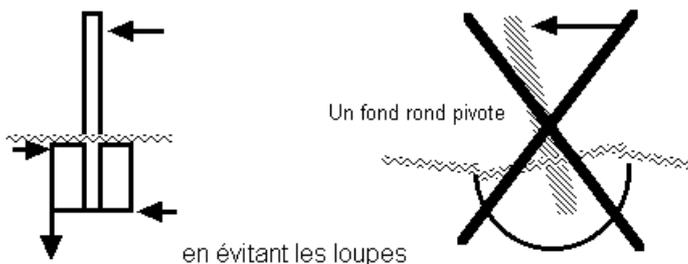
Pour des poteaux ronds en terrain assez meuble, on peut creuser à la tarière des trous ronds profonds d'un diamètre de quelques centimètres de plus que le poteau, ou tasser du gravier autour du poteau avec une dame de métal sur toute la hauteur. L'ensemble est très résistant à l'arrachement et stable dans le temps.

### Les grands panneaux et bornes de lecture

Les efforts qui s'appliquent sont plus importants. Le moment fléchissant est repris selon un des deux principes suivants :

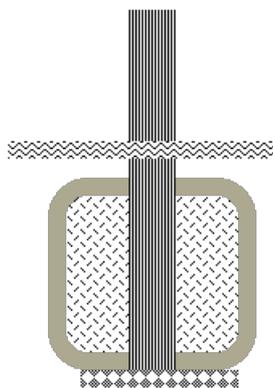


soit par la combinaison classique des deux avec un massif bétonné :

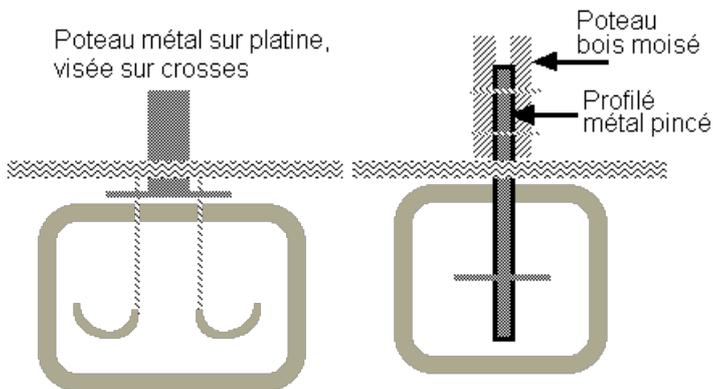


### Les ancrages

Les poteaux en bois enfoncés dans le sol, même pris dans un massif de béton (des cailloux solidarisés par un béton maigre), doivent être appuyés sur des cailloux pour permettre le drainage et une meilleure durabilité.



Des systèmes d'ancrage par barres ou crosses galvanisées sont fréquents. Dans certains cas, il est esthétiquement préférable de cacher ceux-ci sous le revêtement de surface.



Sur un poteau métal, une platine peut être ajoutée pour faciliter des montages-démontages fréquents. Avec un poteau bois, le système ci-dessus permet d'éviter le pourrissement au sol en utilisant un bois de classe 3 (chêne par exemple).

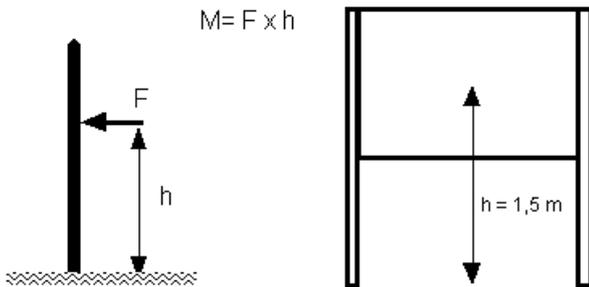
## Les dimensions du massif d'ancrage

Les services de l'équipement préconisent les dimensions en fonction du moment fléchissant au pied du poteau:

M < 100 dN.m Profondeur: 0,5 m Massif: 0,5 x 0,5 x 0,5 m<sup>3</sup>

M = 250 dN.m Profondeur: 0,7 m Massif: 0,55 x 0,5 x 0,7 m<sup>3</sup>

M = 500 dN.m Profondeur: 0,8 m Massif: 0,7 x 0,7 x 0,8 m<sup>3</sup>



Par exemple pour le grand panneau vertical sur deux poteaux, ci-dessus à droite,

de 1,20 m x 1 m, soumis à un vent fort de 1,20 dN/m<sup>2</sup> :

M par poteau = 1/2 (120 dN x (1,2 x 1) x 1,5) = 100 dN.m

Pour un drapeau, on prend une valeur du moment fléchissant double pour tenir compte des effets de torsion.

## Coûts

Un trou de 0,5 x 0,5 x 0,5 m<sup>3</sup> creusé dans un terrain sans rocher, simplement rebouché et compacté coûte 90 à 110 € HT.

Le même avec massif bétonné de 0,5 x 0,5 x 0,5 m<sup>3</sup> coûte 140 € HT en bord de route, beaucoup plus si les matériaux doivent être transportés.

Un travail soigné de décapage et remise en place des mottes de végétation en surface peut aussi être pris en considération en supplément.

[sol](#)  
[adaptation](#)  
[signalétique](#)

# Structures-supports : approche comparative des coûts

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 13/11/2008

[Composantes des prix](#)

[Les panneaux en bord de route](#)

[Exemple de prix global : panneau d'entrée de site](#)

[Les structures-supports de panneaux sur site](#)

[Les plaques-supports](#)

[Les surfaces de communication](#)

Un cadrage des coûts des structures-supports et des surfaces de communication est possible très en amont à partir de la connaissance de données générales à affiner ensuite au cours de la conception du projet. Ce cadrage permet d'établir un budget prévisionnel et d'évaluer la faisabilité du projet.

Le coût global d'un équipement comprend trois grandes parts :

la conception intellectuelle des contenus à laquelle est souvent rattachée la conduite de projet

- la conception plastique ("design") et graphique (illustration, cartographie, composition, mise en page)
- la conception technique (usinage, assemblage, impression) et la réalisation (transport, pose)

Les éléments suivants ne concernent que la partie technique sous ses aspects conception et réalisation.

## Composantes des prix

Pour pouvoir comparer les données chiffrées concernant les procédés d'impression et les matériaux, il a semblé utile de distinguer trois niveaux de prix différents :

- un prix matière première: c'est par exemple le prix d'une plaque de matière brute découpée,
- un prix public "entreprise": c'est le prix de la matière usinée, y compris la marge commerciale de l'entreprise (30 à 40 %); c'est un prix départ usine auquel il faudra ajouter le transport et le montage.
- un prix mobilier "installé" qui comprend les prix entreprises de chaque composant, plus le transport et la pose, majoré de 15 à 20 % pour la coordination des entreprises, l'adaptation au site, les ajustements de dimensions... C'est un rôle analogue soit à celui d'un maître d'oeuvre, soit à celui d'une entreprise générale dans le bâtiment.

Ces marges sont justifiées: le maître d'ouvrage qui se substitue à l'entreprise générale passe beaucoup de temps pour compenser l'absence de coordination avec les risques d'erreur dus au manque d'expérience.

Composantes du prix de réalisation d'un panneau signalétique

- adaptation au site et coordination
- surface de communication (marquage, et plaques fond, support de marquage et protection)
- structure-support
- pose

Les valeurs indiquées ci-dessous correspondent à des valeurs moyennes pour la fonction considérée. Les prix sont toujours hors taxes. L'utilisation de matériaux de qualité (verre, fontes, pierres gravées et laves émaillée, peinture à la main, structures massives) non chiffrée dans cette approche globale peut entraîner des surcoûts jusqu'à 50 % des prix de références indiqués ici. A évaluer au cas par cas avec une entrée plus plastique ou artistique que technique.

### Les panneaux en bord de route

#### La présignalisation routière

La présignalisation routière est à étudier avec les services de l'équipement. Son coût dépend du type et nombre de panneaux à placer. Il ne faut pas sous-estimer l'importance comme l'indique les prix suivants tirés d'un catalogue de panneaux routiers.

Panneau pour annoncer le site (deux lignes, lettres de 15 cm de hauteur)

- Panneau rétro-réfléchissant de type traditionnel, en tôle d'aluminium rebordée, classe 2 (valeur moyenne) :

- panneau 150 x 60 cm	200 €
- mâts galvanisés	130 €
- pose	150 €
	480 €

- Panneau sur caisson (si c'est le type de la voirie considéré)

- panneau 130 x 60 cm	600 €
- mâts aluminium + fixation	350 €
- pose	150 €
	1100 €

Panneau directionnel à la bifurcation

- Panneau double : un seul poteau par économie

- panneaux 70 x 70 cm (Parking)	200 €
+ 70 x 30 (flèche)	80 €
+ 70 x 70 (nom)	150 €

- poteau + fixation	120 €
- pose	150 €
	700 €

Ces panneaux peuvent être achetés dans les marchés départementaux annuels (moins 20 à 30 %).

#### Exemple de prix global : panneau d'entrée de site

Un panneau annonce l'entrée du site, appelé "panneau de situation" par certains est envisageable à partir de 470 € posé.

Il peut être traité comme :

- Panneau PVC vertical hauteur 80 cm x longueur 120 cm, sérigraphié en une couleur, tenu entre deux poteaux moisés, avec recto couleur,

- panneau + support prix installé	620 €
- pose	150 €

- Panneau structure bois avec fond contre-plaqué marine 18 mm, lettres vinyle découpées collées sur tôle aluminium laquée, une face, hauteur 60 cm x longueur 130 cm.

- panneau + support prix installé	620 €
- pose	150 €

- Panneau bois prix minimum 2 planches gravées une face, 130 cm x 42 cm, lettres 100 mm.

- panneau + support prix installé	500 €
- pose	150 €

- Panneau bois gravé par sablage avec silhouette d'animal découpée

- panneau + support prix installé	1200 à 2700 € selon format et concept
- pose	150 €

#### Les structures-supports de panneaux sur site

Les supports considérés ici sont évalués sur une base classique avec structure métal ou bois.

#### Les grands panneaux

- Grand panneau vertical, 80 cm x 120 cm ou 100 cm x 120 cm
- support: 2 poteaux  $f = 14$  cm, deux traverses  $f = 8$  cm

- bois classe 4 enterré, prix installé	350 €
- toit	350 €
- pose	150 €

- Totem 2 m hauteur ou drapeau avec poteau moisé bois lamellé-collé usiné, classe 4 à enterrer,

- U métal sur dessus et vis.	3500 €/m3
- cadre bois rainuré pour tenir plaque	90 à 100 €
- pose	150 €

- Drapeau

- support poteau moisé 2 fois 20 x 8 cm	261 €
- pose	150 €

<b>Bois :</b>	matière	435 € / m3
	usiné	870 € / m3
	installé	1390 € / m3

<b>Lamellé-collé :</b>	usiné	2600 € / m3
	installé	3500 € / m3

#### Les tables de lecture

- Tables métalliques (prix base aluminium) 60 x 80 cm à 70 cm x 100 cm
- support sur platine ou cadre ? 610 €

#### Les supports pour petits panneaux informatifs ou bornes

- Bornes en bois 1 m hors du sol
- support section 20 x 6 cm ou 15 x 15 cm, classe 4 enterrée avec barre métal pour fixation, couvert par profilé métal ou pointe diamant ? 80 €
- défonçage pour fixation de plaque 20 €/ plaque

#### Les plaques-supports

Le prix d'un panneau-support dépend essentiellement du type de montage (plaque encadrée ou non). En première approche pour des usages courants de 90 à plus de 350 € par m2 (souvent à compter soit dans le prix du mobilier, soit celui de la surface de communication) auquel il faut ajouter dans certains cas des plaques de protection transparentes de 90 € à plus de 200 €/m2.

Le prix d'une plaque dépend de la nature et l'épaisseur du matériau et varie de 20 € à plus de 200 €/m2 HT, prix matière.

#### Les surfaces de communication

Les coûts d'impression ou de gravure vont de quelques centaines d'euros par pièce pour des petits panneaux gravés à des milliers d'euros par mètre carré en sérigraphie; plus de 2000 € en émaux.

Le choix des surfaces de communication dépend beaucoup d'un ensemble de facteurs lié au rapport prix de revient / durabilité d'usage.

[signalétique](#)  
[coût](#)

# Surfaces de communication : approche comparative des coûts

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 13/11/2008

[Les grands panneaux d'information en entrée de sites](#)

[Les tables de lecture](#)

[Les panneaux informatifs verticaux en monochromie](#)

Composantes du prix de réalisation de la signalétique et de la maintenance de l'information:

- adaptation au site et coordination (investissement et maintenance)
- marquage
- plaques (fond, support de communication, protection) et leur éventuel renouvellement
- mobilier dont un système de montage et démontage des surfaces de communication ou de protection
- pose du mobilier, des plaques et éventuellement pose et de dépose de plaques pour renouvellement de l'information
- stockage : des plaques de renouvellement ou mémoire informatique, ainsi que de la mémoire de la réalisation.

Pour assurer une communication durable selon un compromis budgétaire, on a considéré que les choix constructifs doivent tenir compte de la nécessité d'une maintenance la plus simple possible mais inévitable selon :

- les risques estimés de dégradation par petit vandalisme,
- l'exposition aux intempéries,
- les mises à jour éventuelles de l'information ou reprises de la conception graphique :



[causes de dégradation et durabilité](#)

Des estimations approximatives mais significatives (et qui sont des exemples de raisonnement) peuvent être effectuées selon les exemples ci-dessous par type de mobilier.

## Les grands panneaux d'information en entrée de sites

L'impression de grands panneaux en 2 ou 3 exemplaires sérigraphiés (un posé, un ou deux en réserve) ou un tirage numérique avec une sauvegarde sur CD-Rom gardée par le maître d'ouvrage est une solution plus pratique et moins coûteuse que la protection par un vitrage transparent. L'analyse détaillée des coûts d'investissement et de maintenance, ci-dessous sur un exemple type, en donne une démonstration.

Considérant les grandes surfaces à couvrir, une impression qui dure 10 ans est quasiment impossible à obtenir à un prix raisonnable. **Un objectif de durabilité de 6 ans pour un panneau aux intempéries (qui peut être largement dépassé dans de bonnes conditions d'exposition) est acceptable.** Cet objectif est cohérent avec une mise à jour (éventuellement avec une nouvelle présentation) souvent nécessaire pour ce type de panneau qui présente des informations évolutives (extension d'un réseau de circuits de découverte, autres sites, informations touristiques...). La gravure est possible mais chère sur de telles surfaces (à envisager dans des cas particuliers: panneaux bois...).

Le choix de stratégie de protection est lié à celui du type d'impression.

Prenons l'exemple d'un panneau de 1 x 1,2 m hors support. Les prix sont approximatifs mais assez précis pour étayer le raisonnement.

Impression en tirage numérique (quadrichromie) : coût pour 1 ex. 100 € et pour 3 ex. 220 €.

Impression en sérigraphie (4 couleurs) contrecollé sur panneau sandwich, coût pour 3 ex. 1260 € (et très peu pour d'autres).

En cas de risque modéré de dégradation, où on considère qu'il faille intervenir face à une dégradation modérée deux fois en cinq ans. Les options suivantes sont possibles :

### a. Montage sans protection

<ul style="list-style-type: none"><li>• impression en sérigraphie, 3 exemplaires, 1 posé sans protection renouvellement 2 fois: dépose-repose d'une nouvelle plaque rapportée en utilisant les deux exemplaires de secours 2 fois x175 €</li></ul>	1250€ 350€
<b>TOTAL</b>	1600€

L'image est figée.

<ul style="list-style-type: none"><li>• impression en tirage numérique avec mise à jour éventuelle, posé sans plaque de protection à chaque tirage 100 € plus mise à jour (non compté ici)</li></ul>	220€
renouvellement 2 fois: dépose-repose d'une nouvelle plaque rapportée	350€
<b>TOTAL</b>	<b>570€</b>

#### b. Montage avec protection par vitrage incassable

<ul style="list-style-type: none"><li>• vitrine étanche en aluminium pour éviter les risques de condensation, dépôts de saleté, insectes. Pose sur le support+ pose information</li></ul>	870€ 350€ 1260€
<ul style="list-style-type: none"><li>• vitrage + dépose/pose pour renouvellement 2 fois 175 €</li><li>• impression en sérigraphie</li></ul>	
<b>TOTAL</b>	<b>2480€</b>

<ul style="list-style-type: none"><li>• La même vitrine avec impression numérique</li></ul>	870€ 350€ 220€
<b>TOTAL</b>	<b>1440€</b>

#### Conclusion pour des panneaux en situation de risque modéré :

- Si le panneau est en situation de risque modéré, **le tirage numérique avec une lamina anti-graffiti, anti-griffes est une bonne solution.**

Coût avec trois panneaux identiques: coût 75 € par panneau.

On garde un CD-Rom en cas de dégradation et un budget d'intervention 220 € en cas de problème (95 € pour retraitage + 85 € pour pose + 40 € TVA). On peut dans cette logique renouveler l'information à intervalles réguliers et augmenter l'espérance de vie du panneau en rapport.

- Si le panneau considéré est posé à plusieurs endroits sur le site (plusieurs entrées, intersections): l'impression en sérigraphie sans protection est intéressante à partir d'une dizaine de panneaux, même sans dégradations potentielles.

Coût avec trois panneaux identiques: 420 € par panneau.

En cas de dégradation, on remplace la surface de communication au bout de 5 ans pour prolonger doubler l'espérance de vie du panneau par une nouvelle plaque mise de côté au moment de l'impression et contrecollée d'un tirage supplémentaire.

Garder un petit budget d'intervention: 175 €. On peut aussi dans cette logique faire durer beaucoup plus le panneau à l'identique: il suffit de changer.

- **Si le panneau risque effectivement des dégradations modérées**

**On peut envisager des panneaux en inclusion par stratification.** Ce procédé offre une excellente résistance aux griffes et aux graffiti ; on peut facilement nettoyer la surface avec les produits adéquats. Cette technique a pour avantage qu'il ne faut pas envisager le remplacement du panneau aussi vite. Il est en général garanti 10 ans. En outre, il offre une très bonne définition d'image (peut aller jusque 1200 dpi).

Coût pour un panneau de 1,20 m x 1,40m (hors support) : 765 €

La solution "protection par vitrage" nécessite de toute façon une intervention. Elle n'est pas vraiment moins chère que l'absence de protection (sauf matériel de piètre qualité). **Il semble donc préférable d'envisager un renouvellement des panneaux :**

- il y a des possibilités de mise à jour et d'évolution avec l'option impression numérique,

- il y a des possibilités de multiplier le nombre de panneaux identiques avec la sérigraphie.

- **Si le panneau est soumis à de fortes contraintes de dégradation**, diverses stratégies sont possibles à étudier au cas par cas en fonction de la nature de la dégradation :

- **agir sur les causes de dégradation** (concertation locale, surveillance...)

- **renouveler fréquemment la surface de communication** (exemple des plans dans le métro parisien) ou mettre un vitrage à renouveler (exemple panneaux publicitaires urbains),

- **de mettre en place des panneaux très résistants** : à l'usure, aux graffitis, à la rayure, aux chocs, ... (supports émaillés, résines armées sérigraphiées, pierre ou stratifié gravés)

On peut par exemple opter pour une plaque en lave émaillée. Elle résistera pratiquement à toutes les agressions (sauf extrêmement violentes – type coup de burin). On atteindra un prix de ± 3000 €/m². D'autres supports (grès, tôle d'acier, verre) émaillés sont envisageables, ils seront eux aussi résistants à la plupart des agressions.

### Les tables de lecture

Les tables de lecture sont beaucoup plus soumises à l'usure que les panneaux verticaux: battement de la pluie et de la grêle, frottement des usagers. De plus, les panneaux orientés vers le soleil subissent des rayonnements qui accélèrent le vieillissement. Ce sont des contraintes très fortes qui nécessitent une protection ou des matériaux résistants. L'objectif de 10 ans d'usage est réaliste avec un type de présentation; la durabilité correspondante est accessible.

Les estimations sont effectuées sur la base d'un format de 60 cm x 80 cm. Voici quelques points de repères.

#### a. Comparaison entre panneaux transparents à bords apparents et panneaux encadrés

Une plaque de PMMA (Altuglas ou Plexiglas) pour un montage de panneau en bord apparents coûte environ le même prix qu'une plaque de protection transparente à tenir sur encadrement (prix atelier 115 €).

La sérigraphie d'une plaque, ou de plusieurs, revient environ au même prix x (prix en quadri).

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Panneau sérigraphié en vitrophanie (sur la face de dessous) prix de l'impression 1260€ prix de deux plaques 2 x 115€ (une posée, une en réserve)</li> </ul>	
<b>TOTAL 1</b>	1490€
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Panneau classique, avec protection nécessaire par film et plaque 1260€</li> <li>- prix d'impression 60€</li> <li>- prix pour une plaque imprimée + un film imprimé conservé 35€</li> <li>plaque sandwich aluminium</li> <li>film vinyle</li> <li>- prix de la protection 35€</li> <li>film de protection 18€</li> <li>contrecollage film protection 2 x 115€</li> <li>2 plaques de protection (une posée, une en réserve)</li> </ul>	
<b>TOTAL 2</b>	1638€

#### b. Comparaison entre impression sur vinyle contre-collé et émaux polychromes

• L'impression de sérigraphie en quadrichromie coûte environ 1240 € par panneau, plus montage et protection pour plus de 175 €. Elle durera de l'ordre de 4 ans.

L'impression en quadrichromie sur lave émaillée coûte 1045 à 1220 €. Elle durera des dizaines d'années à l'usure.

Considérant l'écart en quadrichromie (ou plusieurs couleurs en à plat), **la lave émaillée indestructible sauf par agression très violente apparaît très compétitive.**

• En monochromie, l'écart reste important: une plaque émaillée coûte déjà au moins 700 € contre 175 € + 115 à 630 € pour une sérigraphie sur plaques transparentes.

La tôle a un gros avantage le poids nettement plus léger que la lave; un inconvénient la vulnérabilité aux impacts.

**Le tirage numérique est plus risqué dans des expositions très ensoleillées;** les garanties de durabilité ne sont données que pour des panneaux verticaux, la durée de vie est en moyenne de 5 ans. Les résultats peuvent être différents selon les encres utilisées (voir chapitre tirage numérique). Il convient de bien se renseigner avant de choisir son imprimeur. Mais si l'on considère que l'on peut renouveler facilement la surface de communication, et qu'à chaque fois, elle a une durée de vie de 5 ans, le tirage numérique étant vraiment moins cher que les autres techniques, il est parfois préférable de tout de même envisager cette solution. Si l'on fait un bref calcul, pour le prix d'une impression en sérigraphie ou en lave émaillée, soit environ 1200 €, **on pourra imprimer 5 vinyles + la pose (1 tous les**

5 ans) ce qui nous donnerait un panneau avec une durée de vie de 25 ans...

### Les panneaux informatifs verticaux en monochromie

• Sur un format moyen 60 cm x 80 cm avec des dessins, la sérigraphie monochrome reste très bien placée en prix et qualité par rapport à l'impression numérique, mais en 2 couleurs ou en quadri, la sérigraphie ne se justifie plus du point de vue rapport qualité/prix :

- impression sérigraphie monochrome (effets de trames possibles)	<> 200 €
- impression sérigraphie deux couleurs (effets de trames possibles)	<> 450 €
- impression numérique (toujours base quadrichromie)	<> 90 €
- lave émaillée (plaque-support chère)	<> 1000 €

• Sur de petits formats, en dessous de 45 cm x 60 cm, la gravure devient intéressante :

Sur un format 20 x 30, un panneau gravé en Trespa revient à 90/150 € prêt à poser; il est très durable (largement plus de 10 ans). A comparer à un panneau sérigraphié, qui revient à 100 € (prix praticables seulement quand plusieurs panneaux sont réalisés simultanément) et qui a une espérance de vie de 5 ans sans protection (plus si plusieurs films sont tirés et collés sur un support de remplacement en même temps).

L'avantage de la sérigraphie est écrasant à chaque fois qu'un grand nombre d'exemplaires (minimum 25) du même panneau sont tirés simultanément. Cas de figure pourtant assez rare dans nos métiers.

L'avantage de la gravure est net lorsqu'il faut réaliser de nombreux petits panneaux directionnels, chacun unique. En cas de détérioration, il suffit de garder une mémoire sur CD et un plan de recollement (emplacement précis de chaque panneau sur le site).

[panneau de signalisation](#)  
[signalétique](#)  
[coût](#)

## Organiser la maintenance

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 13/11/2008

[Entretien](#)

[Remplacement](#)

Dans le terme de maintenance, il faut distinguer plusieurs aspects : l'entretien, le remplacement des panneaux (à l'identique) et le renouvellement des surfaces d'information (modification du contenu ou du traitement graphique). Il faut prévoir : une surveillance des panneaux, une personne ressource susceptible d'agir en cas de problèmes et la conservation de la mémoire de la réalisation des panneaux.

La maintenance ou la mise à jour de l'information ne sont possibles que si les conditions d'intervention du personnel du maître d'ouvrage sont très faciles après la première pose des panneaux sur le site et supposent pour être maîtrisées une réflexion budgétaire spécifique en amont ([Surfaces de communication, une approche comparative des coûts](#)).

### Entretien

Des panneaux de signalétique installés méritent un minimum de maintenance :

- un lavage annuel
- un lustrage éventuel annuel pour les plaques de protection de type PMMA.
- un écrit annuel sur état des panneaux. Il est intéressant de suivre l'évolution après une saison, un an, 5 ans, 10 ans.

### Remplacement

En cas de détérioration ou vol de panneau, il est indispensable de pouvoir intervenir rapidement (si possible dans la semaine, avant que la situation ne se détériore). Cela suppose :

- une surveillance (au moins une fois par semaine pour un site fréquenté; le prévoir éventuellement dans l'implantation des panneaux),
- un changement de plaques à l'identique.

Pour changer une plaque à l'identique, il faut avoir prévu dans la conception du mobilier et du panneau :

**a. un système de montage-démontage de panneaux ou plaques** extrêmement simple, praticable par la personne qui en est responsable et avec des outils disponibles. Prévoir des vis et écrous anti-vol.

**b. des panneaux de remplacement disponibles rapidement :**

- soit en stock, plaques supports de communication ou de protection prêtes ou des films prêts à coller. Ceci suppose des panneaux facilement manipulables (pas trop lourds, ni trop encombrants) et des conditions de stockage adéquates,

- soit en mémoire informatique (disquette ou CD-Rom), référencée et avec un accord préalable avec l'imprimeur ou le graveur pour faire refaire l'impression ou la gravure rapidement. Ceci suppose un stockage adéquat et un budget d'intervention.

Les images et textes doivent être libres de droit de reproduction (à négocier à la conception).

**c. la référence précise des panneaux à remplacer avec :**

un dossier d'ensemble composé de :

- le nom du site et la localisation sur carte,
- la date exacte de réalisation,
- les composants des panneaux et les entreprises de fabrication correspondantes avec adresses et téléphones,
- les références telles que: code couleur, code police, matériaux...,
- les coordonnées GPS

avec pour chaque panneau :

- un plan de localisation sur le site et un code alphanumérique géoréférencé pour chaque média
- le type de panneau avec format, orientation, inclinaison,
- la maquette du message.
- sur chaque panneau et copie, une référence minimum :
  - l'année de fabrication
  - un autre indice tel que nom de fabricant, nom d'opération, un téléphone pour retrouver le dossier dont la mémoire s'estompe vite ou pour qu'une personne puisse signaler une anomalie.

Un tel dossier permet aussi de suivre de façon objective l'évolution des panneaux mis en place avec le temps.

La mémoire informatique disquette ou CD-Rom conservée par le maître d'ouvrage et les références d'entreprises permettent aussi de renouveler l'information si nécessaire.

Il est aussi utile de prévoir :

- une enquête de satisfaction des visiteurs par questionnaire pour juger de l'adaptation du message aux attentes et remédier aux défauts (reprise de panneau informatif d'entrée sur tirage numérique, reprise d'une plaque gravée...)
- une évaluation par rapport aux objectifs initiaux du maître d'ouvrage: notoriété, fréquentation, retombées économiques.

[entretien](#)  
[signalétique](#)

## Surfaces de communication : classements de la durabilité aux intempéries

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 13/11/2008

La tenue dans le temps de l'information dans son intégrité dépend de plusieurs facteurs :

[l'exposition aux intempéries et aux rayonnements \(UV...\)](#)

[la durabilité de la technique de marquage](#)

[la durabilité de la surface support de communication \(vieillesse\)](#)

[les protections éventuelles.](#)

## L'exposition aux intempéries et rayonnements

L'exposition aux intempéries et aux rayonnements est importante à considérer pour des types d'impression sensibles au travers de deux trois facteurs :

- l'orientation du panneau : un panneau incliné à 45° plein sud est soumis tout au long de l'année à une exposition forte aux UV qui décomposent les pigments, et ce, beaucoup plus qu'un panneau tourné plutôt vers le nord ou à l'abri. Il faut donc préciser pour des images sensibles l'inclinaison dès la conception (25° à l'horizontale pour une orientation plein sud).
- l'altitude et la durée d'exposition aux rayonnements : l'altitude est une donnée incontournable, mais situer le panneau devant un obstacle aux rayonnements pour une partie du temps, rentrer des panneaux ou les mettre sous housse l'hiver peut facilement doubler le nombre d'années sans altération apparente.
- la pluie et la grêle usent les panneaux. Pour les tables de lecture inclinées, cette abrasion est une contrainte forte à la conception. On utilise soit des matières très dures, soit des protections. Pour des panneaux verticaux dont la surface de communication est sensible, l'orientation par rapport aux vents dominants ou un abri est à considérer, notamment lorsqu'il y a des risques d'abrasion par le sable ou de corrosion par le sel.

## La durabilité du marquage

La durabilité intrinsèque du panneau de communication est fonction du matériau utilisé et de la technique de marquage (gravure, sérigraphie, etc.).

**L'émaillage** de lave ou de la tôle a une tenue excellente.

**La gravure** sur surface durable est sans problème si le support est durable en profondeur ou si on applique une peinture très résistante dans les creux.

**Les sérigraphies** tiennent au rayonnement avec une protection contre les intempéries. La qualité des encres et la fiabilité des sérigraphes sont capitales. Des utilisateurs expérimentés observent que des aplats de couleurs unies tiennent bien la durée (on peut éventuellement charger certaines teintes; de plus une légère variation de couleur d'une teinte dans le temps n'altère pas sensiblement l'aspect d'ensemble) mais la quadrichromie est suspecte (l'affaiblissement d'une des couleurs de points est mal perçue par l'utilisateur qui inconsciemment compare à ce que l'image a pu être à l'origine!).

La raison est sans doute que les couches d'encres appliquées en aplats de couleurs sont bien plus épaisses qu'en quadrichromie et que les encres utilisées en quadrichromie contiennent apparemment des pigments qui se dégradent à la lumière qu'il est encore impossible de garantir dix ans avec son seul liant.

**Les impressions numériques** avec lamina de protection présentent des garanties qui actuellement sont moins bonnes qu'en sérigraphie en aplats mais équivalentes à la sérigraphie quadri.

**Des peintures de bonne qualité** appliquées à la main peuvent bien tenir la durée (avantage de l'épaisseur par rapport aux encres). Sur métal, sur bois cuit..., elles peuvent être passées au four. En ce qui concerne les bois courants, l'utilisation de pigments minéraux très résistants, notamment à base d'oxydes de fer et d'une coloration proche du bois peuvent faire écran total aux UV.

**Les photos, les documents papiers imprimés** sont très sensibles aux UV et autres rayonnements lumineux et posent de façon aiguë la question de la protection aux UV.

## La durabilité de la surface support de communication

La tenue des surfaces dépend de la résistance des matériaux de surface :

- au rayonnement solaire et lunaire
- aux variations d'humidité et de température
- à l'usure due au battement de la pluie, de la grêle et au frottement des usagers
- à certaines agressions chimiques (acidité, mousses, fientes...)
- aux très basses températures

L'altitude (grands froids, rayonnements UV intenses...), la chaleur méditerranéenne, une atmosphère corrosive (proximité de volcan, embruns salins...) peuvent être considérées comme normales moyennant quelques précautions dans le choix des matériaux.

Par contre, certains facteurs aggravants peuvent être évités :

- l'exposition plein sud ou sud-ouest, notamment des tables de lecture inclinées (impact du rayonnement perpendiculaire à la surface), avec rayonnement intense, élévations de températures de surface, brusques variations de température... Il vaut mieux éviter ce genre de situation. La durabilité de toute surface, à l'exception du granit, du verre et des émaux, en sera fortement améliorée.
- les accumulations d'humidité ou de dépôts organiques acides (humus, mousses...) prisonniers dans des bas de panneaux. Il faut éviter, à la conception, les formes en creux qui les retiennent et assurer un entretien minimum (un lavage annuel).

Les conditions extrêmes doivent être traitées avec des matériaux adaptés: une abrasion par des vents de sable ou de poussières use toute surface. Des coques en fibres de verre et résines avec un revêtement transparent rechargeable au-dessus d'une sérigraphie semble donner satisfaction là où le verre, les émaux... se ternissent.

## Classement indicatif global

**Classe 1 : Résistance aux intempéries d'environ 5 ans** sur surface verticale et davantage en exposition favorable)

- PVC expansés: Forex et Komacel de plus de 10 mm d'épaisseur
- Polycarbonate: Makrolon, Lexan
- Surfaces mélaminées de contre-plaqué
- Encres de sérigraphie de bonne qualité; lasures de bonne qualité; toners de tirages numériques.

**Classe 2 : Résistance aux intempéries supérieure à 10 ans** sur surface verticale ou inclinée (garantie décennale des produits du bâtiment) et davantage en exposition favorable.

- PMMA: Plexiglas, Lexan, Perspex
- Sandwich aluminium
- Matériaux revêtus de peintures de bonne qualité (peinture polyuréthane...): stratifiés qualité extérieure; acier galvanisé avec peinture cuite au four; bois haute température; revêtement de coques en fibres de verre et résines.
- aluminium anodisé

Les matériaux du bâtiment (type stratifié) sont référencés dans les documentations techniques pour la tenue des couleurs ou de la transparence au-delà de 10 ans.

**Classe 3: Résistance aux intempéries très longue, 30 ans et plus, indépendamment de l'exposition.**

- Verre, granit, émaux
- inox, aluminium, bronze

### La protection des surfaces de communication

La protection des surfaces de communication est une affaire délicate dans laquelle se mêlent de nombreuses variables. Il faudra en particulier toujours effectuer un calcul économique global.

#### Les protections de surface : films, vernis, lasures ...

Il est fréquemment contrecollé des films de protection transparents sur des surfaces imprimées. Les films de protection et dans une moindre mesure un vernis de surface, lorsqu'ils sont très solides, ont un avantage certain en contribuant à maintenir en place les pigments en protégeant les encres ou les peintures :

- sous l'action des intempéries, notamment l'usure par la pluie et la grêle si le panneau n'est pas trop exposé, ce qui reste insuffisant pour une protection durable d'une table de lecture.
- sous l'action de la chaleur (considérable sous un vitrage ou une simple exposition directe au soleil qui ramollit les encres. Les teintes trop foncées qui absorbent beaucoup la chaleur posent des problèmes fréquents. Inversement, les blancs sont éblouissants: choisissez donc des teintes douces pour les surfaces de fond.
- sous l'action d'agents biologiques. Les surfaces lisses et donc brillantes en sortie de fabrication (moins après une certaine patine du temps), présentent moins d'adhérence pour des poussières ou des dépôts organiques et il est bon de prévoir un bon lessivage annuel à l'eau savonneuse d'un panneau sérigraphié ou peint.

Mais un film de protection, un vernis, une lasure transparente ne font pas obstacle aux ultraviolets et n'empêchent pas l'altération de la surface (bois, carte imprimée, encre de sérigraphie ou autre dont les pigments ne sont pas résistants...) qui se trouvent en-dessous.

Les produits de protection contre les UV existent. Ils absorbent le rayonnement UV et protègent ce qui est en-dessous. Ils n'ont pas d'effet sur les longueurs d'ondes visibles (sinon ils ne seraient pas transparents).

#### Les plaques transparentes

Des plaques de protection transparentes de **polycarbonate** (même matière de base polycarbonate sous les marques: Makrolon ou Lexan) ou **polyméthacrylate de méthylène** (même matière de base PMMA sous les marques: Altuglas, Plexiglas ou Perspex) sont fréquemment utilisées :

- soit comme protection contre les intempéries (tables de lecture),
- soit contre les agressions,
- quelquefois contre les UV.

Elles protègent efficacement contre l'usure de surface (et contre le petit vandalisme) et assez bien contre les UV.

Mais elles ne protègent pas contre les autres types de rayonnement :

- visible puisqu'elles sont transparentes et n'empêchent pas la détérioration de surfaces sensibles à ces rayons (photos, documents imprimés...)
- infrarouge ce qui provoque des échauffements importants dans des atmosphères confinées. Comme de plus, leur dilatation à la chaleur est importante, faire très attention à leur mise en oeuvre.

En règle générale, les PMMA en épaisseurs suffisantes pour résister aux chocs, à partir de 8 mm., sont préférables aux PC pour les vitrages de protection :

- la protection est parfaite contre les intempérie
- la protection est très bonne contre les chocs
- une protection certaine contre les UV (mais pas les autres rayonnements)

### Conclusion

La durabilité des images est fonction de la qualité des pigments et d'un bon liant, résistants aux rayonnements, d'une application professionnelle de qualité, ainsi que de la présence ou non d'une protection de surface contre les intempéries.

Il n'est pas possible de protéger de façon satisfaisante des documents non prévus pour une tenue aux rayons (bien que leur détérioration serait sûrement beaucoup plus lente aujourd'hui qu'il y a dix ans avec des produits de meilleures performances).

#### Sur quelle durée tabler (sans dégradation par vandalisme) ?

- les émaux des dizaines d'années;
- les bonnes peintures, bien appliquées, notamment pour les remplissages de gravure: dix ans sur exposition aux intempéries;
- de bonnes encres de sérigraphie, bien appliquées, bien tenues, autour de 5 ans en mauvaise exposition, plus de 10 ans en exposition modérée (dégradation progressive des couleurs non référencée).

• pour les impressions numériques, les garanties de 4 ou 7 ans ne sont données que pour des panneaux verticaux.

• toutes les techniques de décoration (dessin à la main, lettres collées) sont à prendre avec précaution en ce qui concerne la durabilité (utilisation de peintures de bonne qualité correspondant aux matériaux et respect des conditions de mise en oeuvre, utilisation de lettres autocollantes assez grosses > 1 cm).

### Les garanties

La plupart des imprimeurs, sérigraphes ou fabricants de panneaux peints ne donnent qu'une garantie orale; on les comprend quand une part importante de la durabilité est fonction des conditions d'utilisation. Certains cependant, forts de leur expérience (n'oublions jamais que le savoir-faire compte autant que le produit) ou d'une certaine stature financière qui soutient une démarche commerciale (devoir refaire certains panneaux est un risque limité pour prendre un marché...) garantissent leurs travaux par écrit (même des quadrichromies) plus de 5 ans.

### Comparer les coûts par durée d'utilisation

Il ne faut pas excessivement focaliser son attention sur les problèmes de durabilité d'image et d'abord avoir en amont une réflexion budgétaire globale pour considérer le changement des surfaces de communication. :



[Surfaces de communication, une approche comparative des coûts.](#)

[panneau de signalisation](#)

[matériau](#)

[signalétique](#)

# Surfaces de matériaux : classements de la résistance au petit vandalisme

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 13/11/2008

[Synthèse des résistances au petit vandalisme](#)

[Classement à la rayure](#)

[Classement aux chocs](#)

[Classement au feu](#)

[Bombages à la peinture et aux autocollants](#)

Le vandalisme revêt plusieurs formes :

- les rayures (avec l'ongle, une clé, un couteau)
- les chocs
- l'exposition au feu (flammes de briquet, cigarettes)
- l'ajout d'un marquage personnalisé (bombage à la peinture, autocollant, gravure)
- l'arrachement des pièces

En milieu urbain, péri-urbain, zones de tourisme de masse, tous les risques cités sont élevés.

En milieu rural, les probabilités sont moindres, souvent très faibles. Les autocollants sont assez courants, les risques de rayure, de chocs sont moyens (chocs élevés si des pierres sont à proximité des panneaux). Le vol de panneaux existe, souvent du fait du manque d'acceptation des panneaux par certains habitants ou par des collectionneurs de belles pièces! On y rencontre aussi un risque spécifique: les coups de fusil.

Pour le risque d'arrachement des pièces, il faut choisir une structure-support adaptée avec en particulier des fixations bien encadrées, encastrées ou dans un défoncé.

**Contre les personnes qui veulent détruire ou éliminer des panneaux, il n'y a pas de solution technique en termes de solidité;** les matériaux les plus résistants ou leur fixation ont toujours un point de vulnérabilité. Des parades sont la concertation locale, la surveillance, le renouvellement facile et rapide des panneaux.

### Synthèse des résistances au petit vandalisme

Le Trespa à partir de 6 mm (et probablement les autres stratifiés extérieurs qui n'ont pas été testés) et les métacrylates (Altuglas, Plexiglas et Perspex), à partir de 8 mm, ont de bonnes performances.

Les polycarbonates (PC) dont la résistance aux chocs est inégalée, ont des performances comparables aux métacrylates (PMMA) à partir de 3 mm; mais ils sont plus chers, moins durs, légèrement teintés et tiennent moins bien au feu. Pour les plaques de protection, la recommandation actuelle est de prendre un métacrylate plutôt qu'un polycarbonate. L'une ou l'autre plaque risque de devoir être changée mais le métacrylate est moins cher.

### Classement à la rayure

Ce classement caractérise davantage ce que l'on voit plus que la dureté effective.

Parmi les matériaux courants, les stratifiés sont les plus performants. La surface mélaminée du Combi-white est presque aussi résistante, puis viennent les autres plastiques.

Les rayures se voient beaucoup sur les plastiques transparents et sur les métaux. Les performances, qui peuvent varier pour les plastiques transparents selon les types, restent des duretés moyennes.

La dureté des tôles d'aluminium dépend de l'épaisseur d'alumine utilisée. Les laques ordinaires sur aluminium n'ont pas une performance très remarquable. Il existe des laques très dures qui n'ont pas pu être testées (vinyle bi-fluorées).

Les films contre-collés sont relativement tendres, entre ongle et clé. Ils sont grattables au bord.

Résistance à la rayure :

- Excellente : pierre, verres, émaux
- Très bonne : stratifié
- Bonne (rayure avec un couteau) : Komacel, Altuglas, Plexiglas, Makrolon, Lexan, Combi-white
- Moyenne (rayure avec une clé) : Forex, laque sur aluminium, aluminium anodisé, Inox
- Mauvaise (entaille avec une clé) : contre-plaqué marin CTB-X

### Classement aux chocs

Le stratifié compact et les plastiques transparents sont nettement les plus performants (les PMMA Altuglas, Plexiglas et Perspex apparaissent plus performants que les PC Makrolon et le Lexan dès qu'on se situe à plus 8 mm d'épaisseur.)

Les traces sont moindres lorsque les matériaux peuvent encaisser les chocs. Le contre-plaqué type combi-white est peu marqué. Par contre, les tôles d'aluminium et les sandwichs se plient.

Parmi les matériaux courants testés, deux catégories se dégagent :

Très bons (ne cassent pas, peu ou pas de trace à la pointe du marteau) :

- Stratifié compact à partir de 6 mm d'épaisseur
- Plexiglas, Altuglas, Perspex à partir de 8 mm
- Makrolon, Lexan à partir de 3 mm (un peu de traces)

Moyens ou mauvais (ne cassent pas, mais traces d'impact nettes ou profondes)

- Tôle et sandwich aluminium
- PVC (Forex et Komacel)
- Contre-plaqués
- Bois

Les arêtes de tous les matériaux sont vulnérables; les chants arrondis le sont moins.

### Classement au feu

Tous les matériaux courants pâtissent du feu.

Les PVC (Forex et Komacel) ne s'enflamment pas mais sont carbonisés en profondeur très rapidement.

Les autres plastiques fondent et se durcissent au refroidissement:

- le Makrolon (le polycarbonate) se liquéfie en surface seulement; mais après refroidissement elle est ridée et difficilement nettoyable.
- l'Altuglas et le Plexiglas se ramollissent dans la masse. Mais après refroidissement, ils sont encore plats et à peu près nettoyables sauf sur les arêtes. Ils peuvent être repolis.
- l'âme des sandwichs aluminium fond et la surface de l'aluminium n'ont aucune résistance quand le plastique est fondu...

La laque sur aluminium est brûlée; le métal reste intact.

Le stratifié compact est roussi en surface, légèrement cloqué. Le chant commence à être incandescent comme de la braise.

Le Combi-white commence à carboniser en surface et s'enflamme sur la tranche.

### Bombages à la peinture et aux autocollants

Les plastiques et les films vinyles ne sont pas nettoyables après bombage (les solvants les altèrent).

La surface du stratifié compact est nettoyable (grattage + solvant de type acétone), ainsi que les aluminiums anodisés.

Les peintures cuites au four sont nettoyables. Certaines peintures sont anti-tags (ceux-ci n'adhèrent pas dessus).

Il est difficile de nettoyer les autocollants sur les plastiques sans laisser de traces (ne pas utiliser de solvants; éventuellement de l'alcool sur les PVC). Il faut les décoller au pistolet à air chaud le plus vite possible en espérant que la colle soit de mauvaise qualité.

[matériau](#)  
[signalétique](#)  
[durabilité](#)

# Structures-supports : la durabilité de l'acier, de l'aluminium et du bois

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 13/11/2008

[La protection de l'acier](#)

[L'acier inoxydable](#)

[L'aluminium](#)

[Les peintures sur acier ou aluminium](#)

[La durabilité des bois](#)

[Le bois et ses labels](#)

[Les traitements pour améliorer la durabilité des bois locaux](#)

[Le bois et sa protection](#)

[La fixation des panneaux](#)

[Le bilan énergétique de quelques matériau](#)

L'acier et l'aluminium sont fréquemment utilisés pour les structures de panneaux. Tous deux sont très solides; l'aluminium est cependant plus souple que l'acier qui a un grave défaut en extérieur : la corrosion et un second concernant la mise en oeuvre: son poids. L'aluminium présente un éco-bilan mitigé : vorace en énergie à la fabrication mais facilement recyclable. A noter que le cours de l'aluminium s'est envolé ces dernières années. Il devient donc très tentant de le voler...

L'acier laqué (poudres époxy) a une bonne résistance à la corrosion. L'acier corten est de plus en plus utilisé. Sa patine se marie assez bien avec le milieu naturel. Il présente des limitations aux niveaux de l'impression. Il est par exemple impossible d'y contre-coller quoique ce soit.

Sans protection, l'acier ou la fonte soumis aux intempéries rouillent. Protégés par galvanisation et peint, une structure en acier revient souvent aussi cher qu'une structure de résistance égale réalisée en inox ou en aluminium imputrescibles. Le bronze sensiblement plus cher est aussi imputrescible.

Le choix de tel métal dépend des conditions d'utilisation, de choix esthétiques et des possibilités de réalisation qui ne peuvent pas être détaillées ici. Toutefois on veillera toujours à :

- ne pas mettre en contact des métaux de natures différentes qui s'altèrent par effet de pile,
- n'utiliser que de la visserie Inox A2 avec l'acier et éventuellement A4 en milieu marin.

Globalement, une pièce d'acier bien protégée contre la corrosion et peinte coûte le prix d'une même pièce réalisée en aluminium qui, sans protection de surface, est absolument insensible à la corrosion. Si on prend en considération la légèreté de l'aluminium et la commodité de mise en oeuvre, le surcoût d'un aluminium peint n'est pas très grand.

## La protection de l'acier

La corrosion peut être évitée par la conception des pièces (éviter les espaces fermés, assurer l'écoulement de l'eau) et la protection de surface.

La galvanisation est la meilleure protection: la pièce d'acier usinée est trempée dans du zinc fondu. Un alliage fer-zinc se produit à la surface de la pièce, une couche de zinc est déposée à l'extérieur de la surface. Les pièces creuses sont protégées intérieur et extérieur. Le dépôt n'est pas très régulier (ce qui peut éventuellement poser un problème esthétique vu de près) mais extrêmement efficace. L'épaisseur de protection s'use très lentement et dure couramment des dizaines d'années.

La galvanisation se pratique couramment dans toutes les régions françaises et des bacs sont assez grands pour immerger des pièces très grandes (dimensions de plusieurs mètres). De nombreux fabricants vendent des tôles ou des profils galvanisés dits "pré-revêtus" (piquets, tubes, cornières...) commodes à utiliser sous du bois.

L'aspect d'une pièce galvanisée (exemple glissière d'autoroute) est brillant au début puis devient terne. Une surface galvanisée est couramment peinte pour améliorer l'aspect, ce qui augmente aussi la protection. Avant peinture, une "conversion chimique" est recommandé pour une bonne accroche de la peinture (ateliers spécialisés).

## L'acier inoxydable

C'est un alliage de fer avec 18% de chrome et d'autres éléments (Carbone...) qui confèrent à chaque variété d'inox des propriétés spécifiques selon les utilisations. Son aspect ne bouge pas. Il n'est pas complètement inoxydable: il rouille au contact d'acier doux; l'eau de Javel pure, l'ammoniaque l'altèrent...

L'inox est utilisable pour les supports d'interprétation par assemblage de tôles (pliables), de tubes (à sections en ronds, carrés, rectangles); sa finition est soignée (cordons de soudure fins et nets, bonne planéité des surfaces...).

Très brillant, il peut être rendu satiné par "brossage" (micro-rayures parallèles) ou "brouillage" (micro-rayures par ponçage rotatif). Il se raye assez facilement, ce qui se voit moins avec un traitement "brouillé".

Il peut être coloré mais dans une gamme de couleurs très limitée, des tons pâles ou des teintes foncées par "brunissage". Il peut être peint (rarement fait à cause de la lourdeur du procédé). Il est usiné par des chaudronniers dans toutes les régions (cuves alimentaires...)

A résistance mécanique égale, il est d'un coût équivalent à une pièce en aluminium.

## L'aluminium

L'aluminium est de plus en plus couramment utilisé pour des supports de signalétique. Dans des nuances soudables, il est aussi résistant aux chocs que l'acier. Il est malheureusement assez facile à rayer. Il est usiné dans toutes les régions françaises et est délicat à souder (soudure sous argon; déformations des faibles épaisseurs).

L'aluminium est absolument inaltérable à part une très mince couche superficielle d'alumine qui lui donne un aspect terne. Son aspect de surface peut être amélioré :

- par anodisation,
- ou par peinture.

L'anodisation est un traitement de surface dans un bain électrolytique avec un dépôt chimique. La surface est généralement brillante, mais aussi possible en mat; une très large gamme de choix de couleurs, voire de nuances est possible. Des applications de couleurs multiples sont aussi possibles en brillant ou mat, et même de la quadrichromie. L'anodisation résiste bien aux UV mais s'use progressivement par contact des usagers.

De nombreux profils de tubes anodisés sont commercialisés, notamment par les entreprises de signalétique urbaine ou routière.

La peinture nécessite une préparation de surface :

- le nettoyage des oxydes produits par les soudures,
- une transformation de surface du type conversion chimique pour assurer une bonne accroche de la peinture.

## Les peintures sur acier ou aluminium

Une large gamme de peintures cuites au four (100 à 220 °) sont possibles avec des prix allant du simple au décuple et dont le choix est à adapter aux conditions d'utilisation. Les laques plus jolies, avec des variations de couleurs illimitées par mélange sont passées au four pour évaporation du solvant et polymérisation.

Les poudres dont les couleurs doivent être apprêtés par le fabricant de peinture (contrainte forte pour de petites séries) sont fondues et réticulées au four. Les appellations du langage courant: polyuréthane, acrylique... peuvent correspondre à des produits de formulations très diverses, en laques ou poudres, et ne sont en aucun cas des éléments de référence. Il faut faire appel à des applicateurs agréés et leur spécifier les conditions d'utilisation pour préciser durée de vie, dureté... On obtient facilement des garanties décennales du bâtiment; certains procédés sont labellisés comme "Qualicoat".

Les peintures (vinyle bi-fluorés) sont parmi les plus performantes: très stables, très résistantes aux chocs, anti-déposition (comme un téflon). Les bases polyuréthane sont durables, résistantes à la rayure.

## La durabilité des bois

Seuls les bois qui résistent aux insectes et à la pourriture en extérieur peuvent être utilisés pour les structures de mobiliers. Une protection de surface est envisageable pour l'aspect seulement si le cœur est bien protégé.

Le Centre Technique du Bois et de l'Aménagement a défini des classes d'usages, en extérieur :

### **Classe 3 : Alternance d'humidité et de sécheresse aux intempéries.**

Emploi : Menuiseries verticales soumises à la pluie; bardages.

### **Classe 4 : Humidité toujours supérieure à 20% sur tout ou partie du volume.**

Emploi : • Bois horizontaux à l'extérieur (balcons...).

- Bois en contact permanent avec le sol ou une source d'humidification prolongée.

### **Classe 5 : Contact permanent avec l'eau de mer.**

Emploi : Piliers, pontons, bois immergés.

On peut utiliser soit des bois traités (un bois facile à imprégner: couramment le pin, mais aussi le hêtre...), soit des essences dont le bois de cœur est naturellement résistant (il faut nettoyer l'aubier).

Parmi les essences tempérées, seul le robinier (communément appelé acacia) est naturellement en classe 4<sup>1</sup>. Il est peu utilisé en menuiserie parce que c'est un bois nerveux en petites sections. Mais il est bien adapté pour des structures en extérieur, sans risque pour l'environnement.

En classe 3, sont utilisés :

- le cèdre rouge (Red Cedar) nord-américain
- le châtaignier
- le chêne pédonculé ou rouvre
- le mélèze
- l'épicéa d'altitude.

Dans ces catégories de classes et convenablement mis en oeuvre (écoulement d'eau et sections suffisantes), les bois peuvent tenir largement plus de dix ans, souvent des dizaines d'années, en tout cas plus que l'espérance de vie d'un panneau!

## Le bois et ses labels

Pour pouvoir garantir au consommateur qu'il achète du bois sans se rendre complice de la déforestation, les démarches de certification de la filière bois se sont beaucoup développées ces dernières années. Au niveau mondial et surtout européen, deux labels principaux sont en piste qui soumettent la gestion forestière à des exigences de gestion "durable" : le label FSC et le label PEFC.



Qu'est-ce que la gestion durable d'une forêt ?

L'Union européenne a défini le concept de gestion forestière "durable" lors d'une conférence tenue à Helsinki en 1993 : il s'agit de "la gestion et de l'utilisation des terrains boisés, d'une manière et d'une intensité telles qu'elles maintiennent leur diversité biologique, leur productivité, leur capacité de régénération, leur vitalité et leur capacité à satisfaire, actuellement et pour le futur, les fonctions écologiques, économiques, sociales pertinentes, au niveau local, national et international, et qu'elles ne causent pas préjudice à d'autres écosystèmes."

L'attribution du label FSC se base sur un engagement et une pratique déjà concrétisés par des choix de gestion forestière et par un plan de gestion, alors que le label PEFC est accordé sur base d'un simple engagement.

Les exigences du label FSC vont plus dans le détail et demandent un suivi plus fin de la part du propriétaire forestier. Ce label est marqué par son objectif premier qui est de prévenir la destruction des forêts tropicales mais un cahier des charges spécifique a été fait pour chaque pays.

Dans l'Union européenne, sur 146 millions d'Ha de forêt, environ 50 millions d'Ha sont certifiés PEFC et 23 millions certifiés FSC (mai 2005, source : sites web PEFC.org et FSC.org)

Les obligations requises par la certification PEFC

- respecter la réglementation applicable en forêt ;
- se former à la gestion durable des forêts ;
- maintenir ou restaurer des zones d'intérêt biologique particulier ;
- planter des espèces adaptées et variées ;
- mettre en place des peuplements mélangés ;
- appliquer une sylviculture dynamique ;
- laisser des arbres âgés ou morts ;
- mettre en œuvre des méthodes mécaniques de préparation du sol et favoriser des méthodes de défense biologique de préférence aux traitements chimiques ;
- préserver les arbres remarquables ;
- ne procéder aux coupes rases qu'avec discernement et ne jamais dépasser 10 Ha ;
- assurer l'équilibre forêt-gibier ;
- accepter le contrôle d'un auditeur ;
- rédiger un document de gestion.

Les principes de la gestion forestière FSC

- respecter les lois et traités internationaux en vigueur ;
- droits de propriété clairement définis ;
- reconnaître et respecter les droits légaux et coutumiers de populations autochtones ;
- préserver le bien être des populations locales ;
- utilisation rationnelle des produits et services forestiers ;
- conservation de la diversité biologique et des ressources en eau et des éco-systèmes fragiles ;
- réaliser un plan d'aménagement ;
- procéder à un suivi et évaluation des incidences des activités ;
- maintenir les forêts primaires ;
- les plantations complètent mais ne remplacent pas les forêts naturelles.

### Les traitements pour améliorer la durabilité des bois locaux

Un traitement de préservation sert à améliorer la résistance du bois aux champignons et aux insectes. Il est appliqué aux bois devant être installés en extérieur, ceci afin d'augmenter leur durée de vie. Pour prémunir le bois non durable contre les champignons lignivores, il faut appliquer un traitement fongicide en profondeur dans les parties exposées, alors que pour le protéger des insectes, un traitement insecticide en surface suffit. Il faut faire très attention au choix des bois traités : la plupart contiennent des produits très nocifs pour l'environnement, notamment des métaux.

### Les substituts au sel de cuivre

Depuis juin 2004, la législation impose que le traitement du bois avec des sels de type CCA soit remplacé par d'autres traitements moins nocifs pour l'environnement. Parmi ces substituts, citons le Thanalith E ou le Wolmanit CX. Les bois traités, souvent du pin, sont d'un vert uniforme.

### Le bois rétifé : une alternative écologique aux bois tropicaux (Stellac, Thermowood)

La réтификаction est une technique récente qui consiste à chauffer progressivement le bois, sous atmosphère inerte (azote), jusqu'à une température seuil à partir de laquelle se produit un réarrangement des molécules.

Le résultat est spectaculaire : on obtient un bois plus résistant et plus stable.

Comparativement à d'autres procédés, **la réтификаction a un impact écologique réduit** : il n'utilise ni ne produit aucun élément toxique nocif pour l'homme ou l'environnement contrairement à des traitements à base de cuivre, chrome et arsenic (plus connus sous le nom de traitements à cœur).

De plus, **le bois rétifé est obtenu à partir de bois locaux** (hêtre, frêne, peuplier, épicéa, pin maritime) et permet donc d'une part, de réduire la pollution liée aux transports longue distance et d'autre part de favoriser un développement local.

### Le bois et sa protection

Dès qu'il est abattu, le bois perd ses protections naturelles (écorce, sève). Coupé, scié, fendu, percé, il est directement soumis aux agressions extérieures. En plus, un bois séché, même dans de bonnes conditions, reste "vivant" : il gonfle et se contracte suivant les variations d'humidité. Ces mouvements produisent des fentes ou font jouer les assemblages. De l'eau peut pénétrer qui, si elle se fait piéger, favorise le développement de micro-organismes, de champignons ou d'insectes. La pire situation est évidemment dans le sol.

Pour une protection durable du bois, les professionnels distinguent nettement deux aspects :

- la masse du bois dont le pire ennemi est l'eau qui risque de le faire pourrir.
- la surface dont l'érosion est extrêmement faible mais qui est décolorée par les ultraviolets et les intempéries.

Pour lutter contre la dégradation des pièces de bois, plusieurs stratégies sont possibles que chaque bon professionnel combine selon les techniques qui lui sont propres :

- en tout premier lieu, choisir des sciages de qualité menuiserie (classe OB ou 1), aux veines régulières en évitant la partie centrale de l'arbre, dite "cœur" dont le bois est trop nerveux. Utiliser assez de matière pour les parties qui seront percées ou réduites pour assemblage de structure. Le terme de "bois de cœur" mérite toujours d'être éclaircie avec un fournisseur de sciages: sa résistance physique est supérieure à celle de l'aubier (cernes de bois récent sous l'écorce). Mais la partie centrale de l'arbre, qui a accumulée des tensions au cours de la croissance de l'arbre, risque de travailler beaucoup plus que celle située immédiatement autour. Il faut donc éviter le cœur du cœur pour des planches (jusqu'à quelques cm d'épaisseur) et rechercher les sciages qui en sont exempts. Tout professionnel sait cela. Pour de grosses sections pour poteaux (au-dessus de 10 cm x 10 cm environ), le risque de déformation est atténué, celui des fissures demeure.
- éviter les pénétrations d'eau par dessus: découpe en biais pour faciliter le ruissellement, lasures hydro-régulatrices, chapeaux en zinguerie, un panonceau couvrant un petit poteau, sur-épaisseurs de revêtement de surface pour résister à l'usure des intempéries sur des parties très exposées (au pied de poteaux à côté de projection d'eau...)
- éviter les pénétrations d'eau dans les assemblages (tenons/mortaises, perçages/vissage) et toujours donner à l'eau la possibilité de ressortir rapidement (à l'air libre ou sur des graviers drainant sous des poteaux enterrés, même traités). Tenir compte, autant que possible dès la conception, des expositions aux intempéries dans l'orientation de ces parties sensibles.
- éviter les risques de fissures par tension des pièces de bois lorsque de grandes surfaces ou de grosses sections travaillent avec des variations d'humidité. Le bois travaille peu dans le sens de la longueur des fibres mais beaucoup perpendiculairement (couramment plusieurs centimètres par mètre).

De nombreuses astuces de montage, quelques fois brevetées par les fabricants, permettent à des planches disposées parallèlement les unes aux autres de se mouvoir sans tensions: fixations d'un panneau par fixation d'une seule planche à laquelle les autres sont collées; tenues des planches par les glissières métalliques dissimulées dans les poteaux ou par des barres qui passent à travers les planches elles-mêmes; suspension de panneaux par des chaînes...

Une autre approche est de limiter les déformations en maintenant fermement les pièces de bois qui pourraient bouger. Des panneaux de faibles variations dimensionnelles peuvent être réalisés par collage ou vissage de planches croisées perpendiculairement dont le bois peut se comprimer sans se déformer. Des montages "moisés" — planches prises en pincement à chaque extrémité entre deux poteaux — limitent aussi les déformations. Le lamellé-collé peut aussi être une réponse.

Pour éviter la fissure des poteaux, certains fabricants évident le cœur du bois, d'autres fabriquent des poteaux creux par collage de quatre planches pour constituer une section carrée. Pour les bois enterrés ou très exposés à l'humidité au-dessus du sol, la grosseur des sections utilisées est le premier facteur à prendre en compte: un poteau en "cœur de chêne" dure sans traitement plus que l'espérance de vie d'un panneau habituel (10 ans).

Actuellement, les traitements par imprégnation de produits chimiques permettent d'atteindre la classe 4 pour des pièces enterrées. Les meilleurs traitements, très courants dans toute la France, se font dans des autoclaves, genre de grosses cocottes minute. Les bois déjà secs sont d'abord soumis à une dépression pour extraire des reliquats d'humidité puis mis sous pression (5 bars) avec les produits de traitement mélangés à de l'eau. Les bois sont sortis et mis à sécher. Les produits pénètrent environ à 1 cm de profondeur autour du bois et dans les fissures, et de quelques centimètres aux extrémités.

L'efficacité du traitement est directement lié au respect de règles élémentaires rappelées par tout bon professionnel :

- le bois doit être bien sec avant le traitement (deux mois de séchoir pour un poteau de 10 cm x 10 cm) pour que le produit puisse bien pénétrer et notamment dans les fissures pour assurer la pénétration et diffusion du produit dans le bois autour de celles-ci .
- le traitement se fait par imprégnation: il est recommandé sur des essences de bois qui absorbent bien les produits chimiques; en pratique pour de la signalisation extérieure, le pin de menuiserie courante bien qu'il n'ait qu'une faible résistance naturelle, a une excellente tenue une fois traité. Paradoxalement, des pièces de bois naturellement de classe 3 qui absorbent peu le produit (par exemple le chêne, naturellement imbibé de tanins) ne gagneront pas beaucoup de résistance avec un traitement.

La qualité du traitement dépend autant des conditions de traitement que du produit utilisé:

- le bois doit être bien séché après traitement pour assurer une bonne fixation des produits et notamment éviter une dispersion dans l'environnement (quelques semaines).
- tout sciage, rabotage, perçage, après traitement, sur des pièces de grosse épaisseur diminue la résistance à l'humidité puisque le bois n'est pas nécessairement traité à cœur. Il est donc recommandé de réaliser tous les perçages et découpes pour assemblages avant traitement. Bien que les délais d'étuvage, hors séchage, puissent être rapides, cela nécessite une certaine organisation...

Des stations de traitement sont certifiées "CTB Bois Plus" par le Centre Technique du Bois qui offrent les garanties de qualité de traitement.

### La fixation des panneaux

Les panneaux peuvent être fixés par des moyens traditionnels de menuiserie, avec une visserie qui ne rouille pas: visserie galvanisée, acier inoxydable (les métaux sont insuffisamment protégés par électrozingage). Certains fabricants ont mis au point des systèmes de fixation permettant un montage et démontage aisé de modules (modulation d'informations évolutives ou saisonnières, entretien en atelier).

Pour correspondre à une longue durée de vie, toute la visserie des panneaux doit être en Inox A2, éventuellement en Inox A4 en milieu marin. Le bois est acide et détériore l'acier.

### Le bilan énergétique de quelques matériaux

#### Bilan énergétique de l'oléothermie et de la réтификаtion

L'utilisation de bois local est économe en énergie et permet donc de lutter contre le changement climatique. En effet, pourquoi faire venir un bois de l'autre côté de la planète alors que les forêts françaises sont en pleines expansion ? Néanmoins pour certains usages notamment extérieurs, les bois locaux ont besoin d'être traités.

D'après des études de l'ADEME, on peut essayer d'évaluer la quantité d'énergie consommée pour produire 1 kg de bois rétififié ou oléotraité.

#### Énergie consommée (MJ/kg)

Bois scié et séché 1,5 MJ/kg (indice de référence)

- Bois thermo-huilé scié et séché 1,9 MJ/kg )\*1.3)
- Bois rétififié scié et séché entre 3,3 et 3,8 MJ/kg selon l'essence(environ\* 2.3)

Pour comparaison, le bilan énergétique d'autres matériaux à base de bois est le suivant :

- Panneau de particules 4 Mj/kg
- Panneau de contreplaqués 7 MJ/kg
- Pour comparaison, celui d'autres matériaux non renouvelables est le suivant :
- PVC extrudé : 41 Mj/kg
- Aluminium français moyen : 74 MJ/kg

La conclusion de l'étude de l'ADEME "Caractérisation environnementale du procédé de rétificaion" est donc la suivante : "**La consommation d'énergie du procédé de rétificaion n'est donc pas un procédé très "énergétivores", il se positionne entre du bois massif et des matériaux en bois reconstitués.**"

[matériau](#)  
[signalétique](#)  
[durabilité](#)

## Type de mobilier ou structures support

Le choix d'un système constructif de mobilier, une structure-support, conditionne très largement celui des matériaux. Il en existe de plusieurs types et ils ont été classés par grandes familles d'usages courants.

### Grands panneaux verticaux

Ils ont une surface informative supérieure à 0.6 \* 0.8 m et sont principalement utilisés pour l'accueil :

- soit en entrée de site (panneaux de présignalisation, panneaux de situation, lecture éloignée)
- soit au départ des circuits pour la présentation (généralement verticaux, lecture rapprochée)

Leur utilisation est à déconseiller sur site car il s'insèrent mal dans l'environnement ...

### Tables de lecture

La surface informative est plutôt inclinée (30°). Elle peut-être à plat, mais c'est à déconseiller. Les tables de lecture ont l'avantage de laisser la vue ouverte sur l'espace environnant. Elles sont donc les supports privilégiées d'une information d'interprétation en milieu naturel.

### Petits panneaux

Ils portent une surface informative peu importante et sont principalement utilisés sur site :

- soit comme panneaux informatifs (un dessin, peu de texte, lecture rapprochée)
- soit comme panneaux d'orientation (fléchage, logos, pictogrammes et quelques mots)

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires  
[signalisation](#)

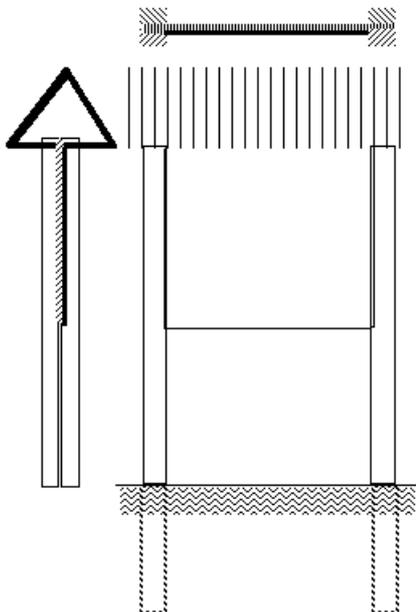
[signalétique](#)  
[panneau de signalisation](#)  
[table de lecture](#)



Arnaud Bouissou - METL-MEDDE  
 30/11/2008

## Panneau avec plaque de fond

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 14/11/2008



### Concept d'usage

Dissocie la structure, solide et facile à réaliser, du ou des panneaux de communication à rapporter sur le fond. Utilisé comme panneau d'information générale en entrée de site. Pratique pour le renouvellement de l'information. Usage possible pour : **grands panneaux verticaux**.

### Caractéristiques

Plaque très rigide, en général de contre-plaqué marine ou de stratifié compact, qui rigidifie l'ensemble de la structure support. Habituellement avec des poteaux bois (chêne, bois traités), métal possible. Deux faces utiles (recto-verso).

- fiable, facile à mettre en oeuvre, durable mais esthétique banalisée.
- avantage: très solide, bon rapport qualité/coût, tenue du support aux intempéries >10 ans.  
de nombreux modèles de menuiserie en vente sur le marché; facile à réaliser à partir de plans standards.
- facile à transporter et à assembler. Pose facile.
- très commode pour montage/démontage des surfaces d'information.

Attention : la protection du chant supérieur contre les intempéries est indispensable pour du contre-plaqué marine (petit toit ou tringle en U renversée). Ce n'est pas nécessaire pour du stratifié compact.

## Choix de matériaux de plaques

### [grande plaque de fond verticale](#)

Les panneaux de signalisation et les marquages :

- impression de l'image sur film adhésif Vinylé contre collé sur tôle aluminium ou sandwich aluminium. Lettres collées, dessins à la main ou impression directe en sérigraphie possibles.
- fixation de la plaque (ou plusieurs plaques signalétiques côte à côte) sur le panneau de fond.

## Choix de techniques de marquage

### [plaque de communication à rapporter](#)

Les plaques support de communication sont faciles à monter/démonter pour renouvellement (vissage simple sur pourtour, avec ou sans baguette, autres systèmes possibles). Le renouvellement de l'information est d'autant plus commode que les plaques sont faciles à manier (transport dans une voiture de tourisme, pose et dépose par une personne).

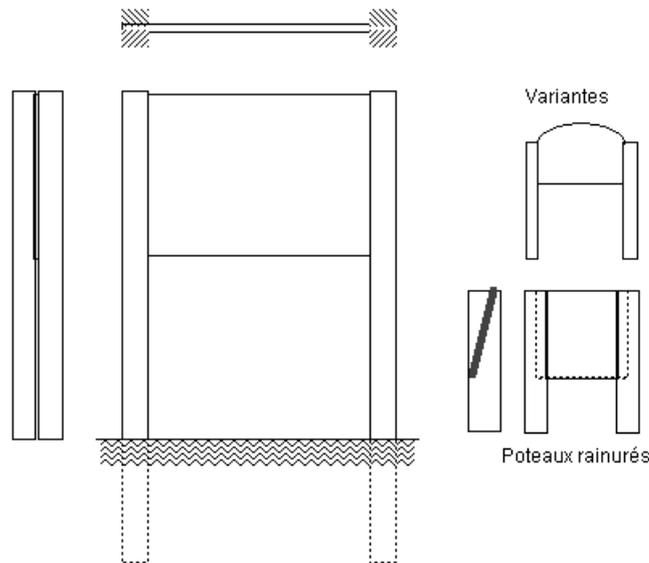
Une plaque transparente de protection est possible (suspendre avec large lame d'air pour aération) mais déconseillée (difficile à mettre convenablement en oeuvre; un panneau signalétique de remplacement est souvent moins coûteux que deux plaques transparentes —initiale plus remplacement— et leur fixation).

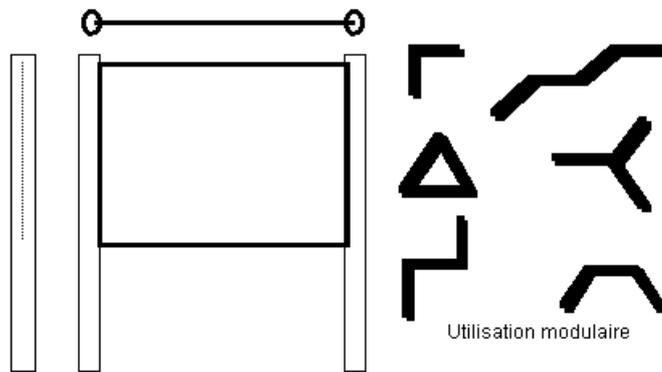
### [plaque de protection.](#)

[panneau de signalisation](#)  
[matériau](#)  
[signalétique](#)

# Panneau autoporteur entre deux poteaux

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 14/11/2008





## Concept d'usage

Bon panneau basique. Fréquemment utilisé comme panneau d'entrée de site.

## Caractéristiques

Classiquement :

- une plaque de PVC expansé en deux poteaux de chêne (style Conservatoire du Littoral). Les poteaux moisés (doubles) limitent la déformation du bois.
- une plaque de sandwich aluminium entre deux mâts profilés aluminium (style mobilier urbain).
- de plus en plus, une plaque de stratifié entre deux poteaux.
- deux faces utilisables (recto-verso).

Avantages :

- en PVC, on ne fait pas moins cher.
- en stratifié: bonne durabilité et solidité. Couleur de fond pour le dos.

Attention à poser la structure avec précautions pour ne pas abîmer la surface informative. La signalétique a les qualités ou les défauts de la plaque support:

- en PVC, tenue moyenne aux intempéries (5 à 10 ans au plus), peu résistant au vandalisme, bords vulnérables à protéger.
- Si le panneau est peu rigide (économie d'épaisseur), il peut se déformer si les fondations bougent.
- Penser au verso des panneaux (éviter de laisser une surface blanche).

## Les panneaux de signalisation et les marquages

- impression de l'image sur film adhésif Vinylé contre collé sur la plaque. Lettres collées, dessins à la main ou impression directe en sérigraphie possibles.
- les imprimeurs fournissent facilement du PVC; mais il faut faire appel à un autre atelier pour d'autres types de matériaux.
- pour renouveler l'information signalétique, possibilité de rapporter une plaque mince devant l'ancienne information (même utilisation que "panneau avec plaque de fond").
- se prête bien à la gravure en relief pour entrée de site.

## Choix de matériaux et de techniques de marquage



[grande plaque autoporteuse](#)

[panneau de signalisation](#)

[matériau](#)

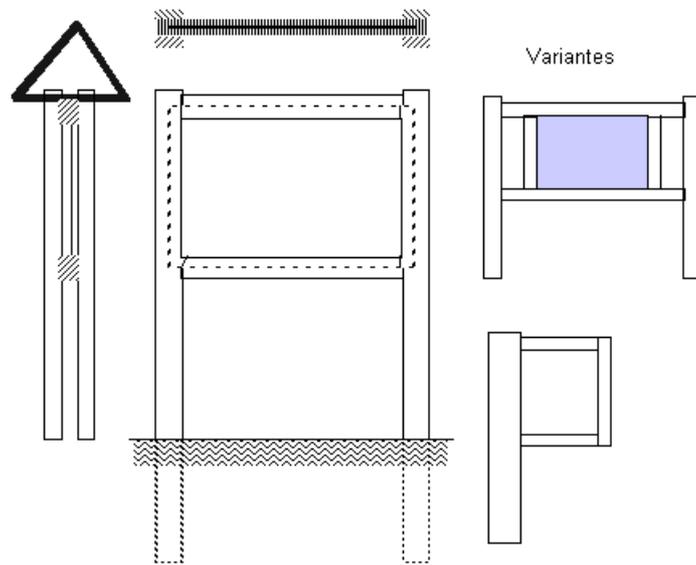
[signalétique](#)

# Panneau encadré

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 14/11/2008

## Concept d'usage

Adapté pour réaliser des panneaux légers ou de très grands panneaux. Utilisé comme panneau d'information générale d'entrée de site. Des possibilités esthétiques avec l'encadrement (en particulier en métal).



### Caractéristiques

Un cadre rigidifie une plaque mince de la même façon qu'un cadre de fenêtre une vitre. La plaque peut être de faible épaisseur glissée dans une rainure (libre dilatation) ou fixée sur les bords si peu de dilatation. Habituellement menuiserie bois, métal possible. Deux faces possibles (recto-verso).

Avantages :

- Poids minimum. Facile à réaliser par un menuisier.
- Bon rapport qualité/coût.
- Nombreux modèles de menuiserie en vente sur le marché ou à réaliser à partir de plans, avec ou sans toit de protection.
- Tenue aux intempéries 10 ans et plus selon protection contre intempéries et matériaux de construction.
- Commode pour le montage et le démontage des surfaces d'information si bien conçu et réalisé.

Attention :

- à faire réaliser par un professionnel pour avoir un cadre bien d'équerre, sinon ça risque de coincer pour mettre la plaque.
- prévoir comment introduire le support de marquage..

### Les panneaux signalétiques et marquage

impression de l'image sur film adhésif Vinyle contre collé sur le panneau: PVC , tôle aluminium ou sandwich aluminium, stratifié. Lettres collées, dessins à la main ou impression directe en sérigraphie possibles. Panneaux gravés (formats limités).

### Choix de matériaux et de techniques de marquage

Il existe des systèmes faciles à monter/démonter pour renouvellement de la plaque (par exemple le panneau signalétique est souvent glissé par une fente à travers un poteau). Le renouvellement de l'information est d'autant plus commode que les plaques sont faciles à manier (transport dans une voiture de tourisme, pose et dépose par une personne).

 [grande plaque rigidifiée](#)

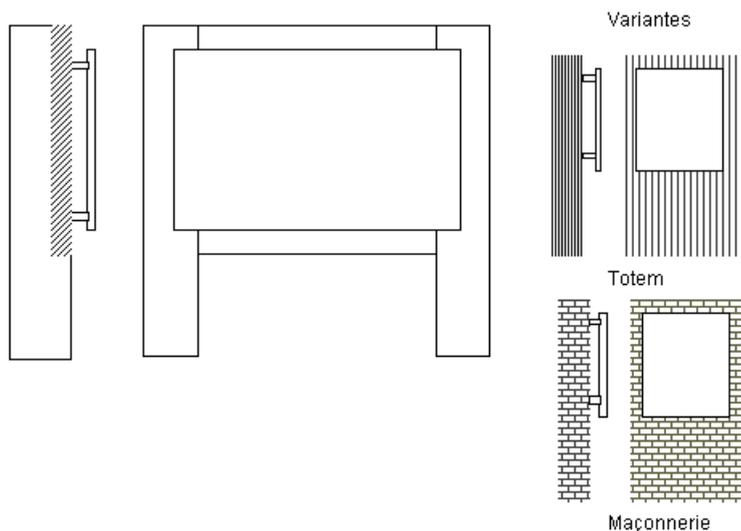
Une plaque transparente de protection est possible (avec large lame d'air pour aération) mais déconseillé (difficile à mettre convenablement en oeuvre; un panneau signalétique de remplacement est souvent moins coûteux que deux plaques transparentes —initiale plus remplacement— et leur fixation).

 [plaque de protection.](#)

[panneau de signalisation  
matériau  
signalétique](#)

## Panneau autoporteur sur entretoises fixé sur structure massive

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 14/11/2008



## Concept d'usage

Adapté pour appliquer un panneau sur un bâtiment existant, notamment lorsqu'on recherche une intégration sobre, sans altérer le support. Peut-être envisagé sur un support bois ou maçonnerie à réaliser par artisan local.

## Caractéristiques

- soit plaque rigide, épaisse, fixée sur entretoises (en général aux 4 angles): plastique transparent, stratifié gravé, verre trempé ou feuilleté...
- soit plaque d'épaisseur moindre, avec appuis intermédiaires (on peut même envisager une courbure de la surface): plastique transparent, tôle aluminium...

Avantages :

- esthétique de panneaux sans encadrement (bords usinés, nets).
- facile à monter/démonter pour renouveler la plaque (plaque et vis avec entretoises). Prévoir des vis inviolables.
- pas trop de problèmes de dilatation
- les grandes plaques résistent bien aux coups (matériau fléchit et revient à sa position)

Attention :

- n'utiliser que des matériaux de qualité (durabilité), dont les bords seront nets.
- les risques d'arrachement par vandalisme sont à prendre en considération
- bien laisser un espace de ventilation au dos pour éviter des dilatations thermiques excessives et éviter les dépôts de saletés.
- les grandes plaques doivent être assez épaisses pour résister au vent et à la pression des usagers.

## Les panneaux de signalisation et les marquages

- Plastiques transparents ou verre feuilleté: impression sur vinyle contre collé en dessous pour une meilleure protection (impression directe, lettres collées ou peinture à la main possible)
- Gravure sur stratifié, éventuellement sérigraphie ou contre-collage.
- Verre trempé: émaux par entreprise spécialisée

## Choix de matériaux et de techniques de marquage



[plaques autoporteuses à bords apparents](#)

[panneau de signalisation](#)

[matériau](#)

[signalétique](#)

# Panneau encastré sur structure massive

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 14/11/2008

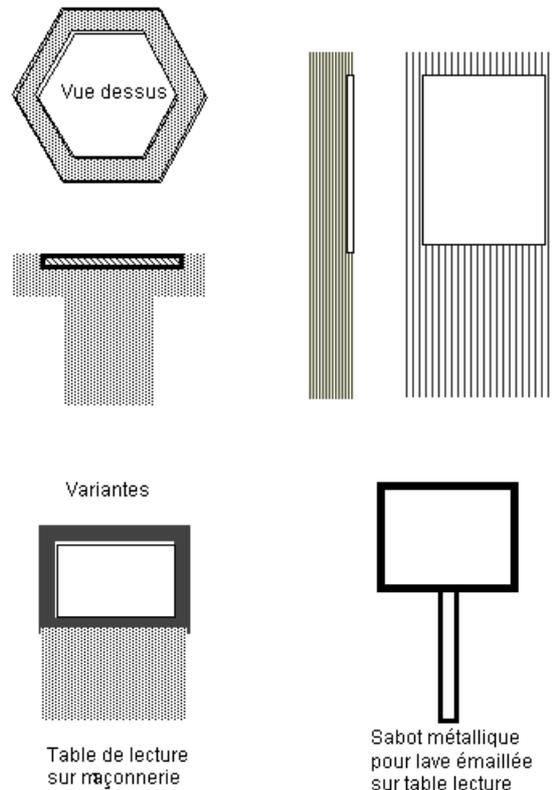
## Concept d'usage

Adapté pour des mobiliers massifs avec recherche esthétique et une bonne protection des panneaux contre le vandalisme. Peut être envisagé sur un support bois ou maçonnerie à réaliser par artisan local. Bien adapté pour l'intégration esthétique et la protection de certains matériaux (lave émaillée, pierre gravée). Bien adapté aux "totems". Précisions sur les conditions d'utilisation: voir les grands panneaux verticaux, tables de lecture ou petits panneaux.

## Caractéristiques

Le panneau est fixé dans un défoncement par collage ou vissage. Le bord de la plaque est ainsi bien protégé et l'arrachement impossible. Les problèmes de dilatation de la plaque sont la contrainte majeure. Prévoir un joint de dilatation.

Le type de matériau et l'épaisseur de la plaque sont à adapter selon la stratégie de résistance au vandalisme: soit avec un matériau très résistant, soit avec une plaque mince à changer (dans ce cas on peut faire l'économie du défonçage). Prévoir des vis inviolables.



Avantage :

- mise en oeuvre facile sur bois. Grâce aux bois lamellés - collés en bois traités, des totems peuvent être réalisés à un coût raisonnable.
- mise en oeuvre intéressante aussi sur pierre reconstituée moulée.

Attention :

- ne pas utiliser en grande surface des matériaux avec trop grande différence de coefficient de dilatation. Pierre ou lave émaillée sur pierre ou béton est parfait. Stratifié ou tôle aluminium sur bois est convenable. Les plastique ne sont envisageables qu'en petits formats (moins de 20 cm).
- éviter vitrophanie sous plastique transparent (risque d'altération de l'image).

## Les panneaux de signalisation et les marquages

- soit lave émaillée, pierre gravée, plaque de fonte, verre, métal gravé en relief, bois. Voir les spécifications correspondant à ces matériaux.
- soit une plaque support de communication imprimée ou gravée: stratifié, tôle aluminium, plastique (en petit format), matière à graver...

## Choix de matériaux et de techniques de marquage correspondants



[plaque de petits formats à appuyer ou à encastrer](#)



[plaque de communication à rapporter.](#)

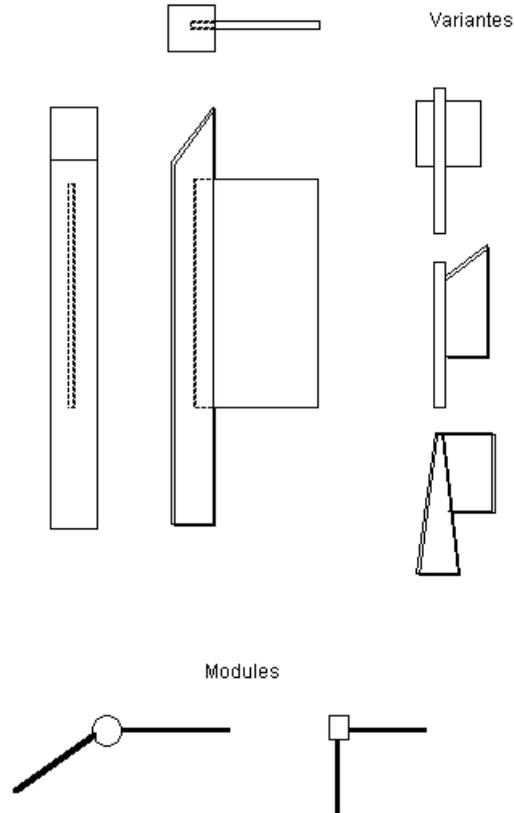
[panneau de signalisation](#)

# Panneau en drapeau sans encadrement

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 14/11/2008

## Concept d'usage

Ce type de panneau est apprécié pour son esthétique. Sa solidité nécessite de petites largeurs de panneaux (maximum 50 à 60 cm) et une bonne fondation. Il est bien adapté pour une information présentée en hauteur: entrée de site... Il s'est répandu récemment grâce à la diffusion de matériaux dont les bords ne sont pas vulnérables. Les deux faces sont utilisables. Précisions sur les conditions d'utilisation: voir les grands panneaux verticaux ou petits panneaux.



## Caractéristiques

- Une plaque autoporteuse (le plus souvent stratifié) en console fixée dans un mât. Bords usinés, nets. Éventuellement vinyle contrecollé.
- Le mât, métal ou bois, est nécessairement de section importante pour résister à la torsion.
- La fixation du panneau est simple (fente ou poteau moisé, 2 ou 3 boulons).

Avantages :

- Facile à mettre en oeuvre.
- Plaque gravée, excellente tenue aux intempéries : 10 ans et plus
- Renouvellement facile si prévu à la conception du montage et démontage.

Attention :

- En grande surface, le panneau est épais pour être solide, donc lourd.
- Le mât subit des effets de torsion importants (pression du vent, du public, de vaches...) qui n'existent pas avec 2 mâts (flexion en avant ou arrière seulement). L'ancrage et la fondation doivent être très solides (voir adaptation au sol).
- Le choix des matériaux est limité par l'aspect et la résistance du chant.
- La portée est strictement limitée par la résistance mécanique des plaques en console (maximum 50 /60 cm avec matériaux courants sans utilisation de traverse pour rigidifier).

## Les panneaux de signalisation et les marquages

- stratifiés gravés sont bien adaptés, éventuellement sérigraphiés (encres spéciales). Contre-collage possible (attention aux risques de décollement sur les bords par grattage).
- plastiques transparents (seuls plastiques dont les bords soient usinables pour un aspect net) sérigraphiés ou contre-collés. Sauf effet recherché, éviter la

transparence pour assurer une bonne lecture.

- tôle métallique épaisse, peinte, contre-collée...
- verre
- bois gravé en relief et peint (voir recommandations panneau en bois).

## Choix de matériaux et de techniques de marquage



[plaques autoporteuses à bords apparents](#)

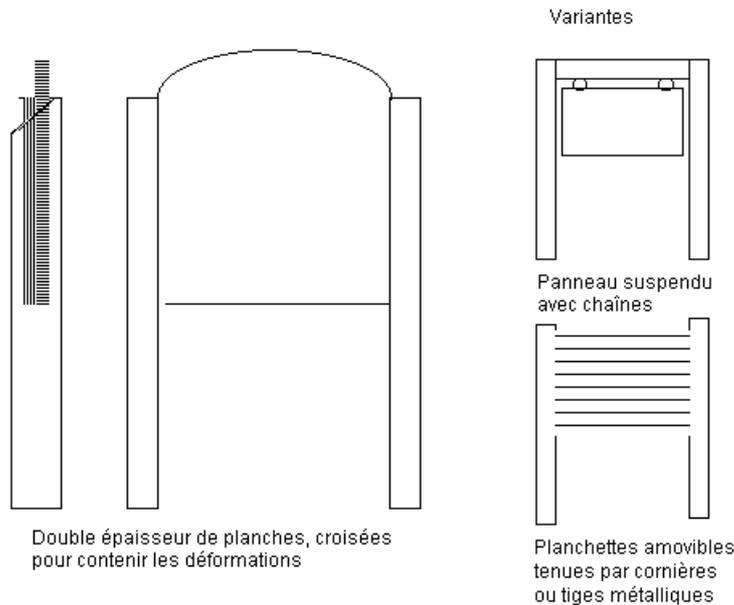
[panneau de signalisation](#)

[matériau](#)

[signalétique](#)

# Panneau en bois

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 14/11/2008



## Concept d'usage

L'aspect rustique et "naturel" du bois est apprécié par le public, mais la gravure de lettres ou de dessins sur le bois est beaucoup moins fine que sur d'autres supports: à quantité d'informations équivalente, il faut une bien plus grande surface de panneau. Ces panneaux sont donc adaptés pour les enseignes ou pour marquer l'entrée d'un site. Ils ne peuvent être que verticaux (impossibilité de protéger convenablement une surface inclinée, lazurée ou peinte, contre la pluie). Mis en oeuvre dans de bonnes conditions, un panneau en bois peut être très durable.

## Caractéristiques

Les modes d'utilisation du bois sont très nombreuses: des panneaux massifs fixés de façon définitive, des panneaux constitués de planches indépendantes faciles à renouveler (informations saisonnières...). Les stratifiés sont de bons matériaux de substitution (perception "matière naturelle" par le public, gravure...) et évitent les soucis d'entretien.

Avantages :

- Le bois est le matériau très facile à travailler en relief (sculpture à la main, gravure de formes par sablage). Il offre des potentialités plastiques inépuisables.
- La gravure avec des systèmes numérisés permet de réaliser des panneaux de qualité (lettres fines, dessins, couleurs...) reproductibles.

Attention :

- La mise en oeuvre du bois nécessite des précautions.
- La qualité des bois est essentielle.
- Le bois joue avec les variations d'humidité et il est sensible aux infiltrations d'eau: des systèmes constructifs particuliers sont nécessaires. Pour la

conception, faire appel à des professionnels compétents.

- Des progrès ont été effectués sur les protections de surface transparentes (dans le meilleur des cas, une couche de lasure tous les 3 ans reste nécessaire).
- Pas de protection possible contre les agressions; risque avec les pièces uniques faites à la main. Refaire un panneau à l'identique est possible avec la gravure numérisée.



Pour plus de références techniques : [Durabilité du Bois](#).

### Les panneaux de signalisation et les marquages

- On peut peindre ou sculpter à la main des blocs de bois ou des panneaux.
- On peut graver en relief (gravure mécanique ou gravure par sablage) et faire ressortir la veine du bois.
- On peut appliquer sur les panneaux bois des petites surfaces de plastique ou de tôle, ou des grandes lettres de métal coulé (bronze...).

### Choix de matériaux et de techniques de marquage



[le bois](#)

[panneau de signalisation](#)  
[matériau](#)  
[signalétique](#)

## Panneau en toile

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 14/11/2008

### Concept d'usage

L'impression de toiles en quadrichromie est devenue très fiable. De grandes bannières peuvent être réalisées très facilement, soient libres de se déplacer dans le vent, soient tendues entre des mâts ou sur un bâtiment. Ce type de support est adapté à des expositions temporaires et pour le marquage de très grandes surfaces (en entrée de site).

**grand panneaux verticaux.**

### Caractéristiques

Une toile est imprimée et munie d'oeillets de fixations, aux angles ou sur un ou plusieurs côtés.

Avantages :

- bon marché et facile à mettre en oeuvre.
- stockage et transport faciles.

Attention :

- une toile a une prise au vent. Si elle est tendue, assurer une structure de soutien solide comme avec un panneau courant. Si elle est libre de se balancer au vent, éviter de laisser claquer en lestant le bas...

### Les panneaux de signalisation et les marquages

Toile imprimée en impression numérique (entreprises spécialisées)...

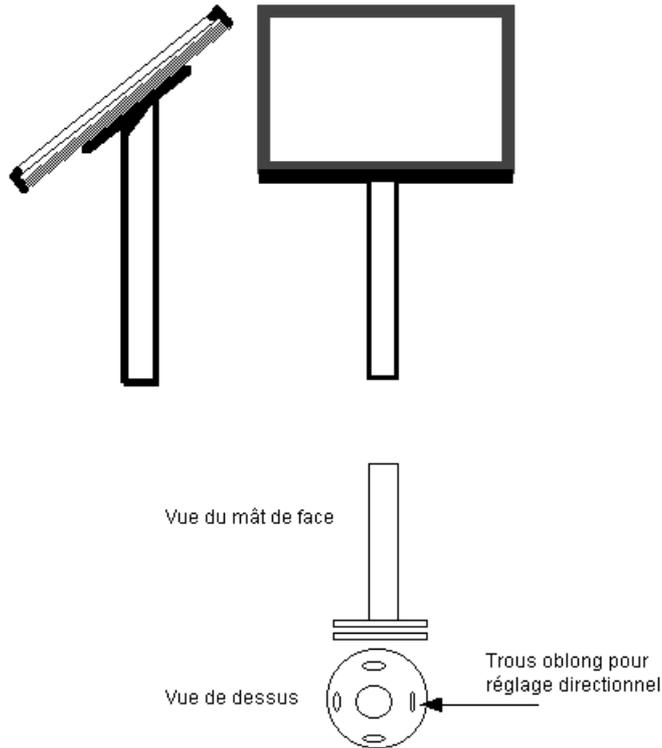
### Choix de matériaux et de techniques de marquage



[les films vinyles](#)

[panneau de signalisation](#)  
[matériau](#)  
[signalétique](#)

## Table de lecture appuyée sur fond rigide



### Concept d'usage

Panneau de base qui a fait ses preuves. Il est confortable pour l'utilisateur qui apprécie de pouvoir s'appuyer pour lire et commenter. Avec l'apparition de matériaux de support nouveau qui ne nécessitent pas d'encadrement et des techniques d'impression moins chères (plus faciles à renouveler), d'autres systèmes de tables de lecture ont été développés.

Précisions sur les conditions d'utilisation des **tables de lecture**.

### Caractéristiques

- Le support est constitué d'une plaque rigide de fond vissée sur une platine et encadrée.
- La plaque de communication est appuyée sur le fond et tenue dans le cadre.
- Une plaque de protection transparente peut être posée.
- Il existe des modèles de ce type de table qui ont fait leurs preuves sur le marché.

Avantages :

- Durabilité hors impression > 10 ans.
- Mobilier facile à monter et démonter en zone à risques (inondation, avalanches...). Convient à proximité d'un chemin carrossable.

Attention :

- Système assez délicat à mettre en oeuvre: s'assurer l'appui de personnes expérimentées. Notamment la pose d'un vitrage de protection doit être fait avec joint d'étanchéité (pour éviter condensation). Généralement, on privilégiera la circulation de l'air en la vitre et le support. A la longue, les étanchéités sur ce type de matériel sont en effet illusoires.
- Mât métal de préférence (pour prévenir la corrosion).
- Une platine d'ancrage permet un réglage directionnel à la pose ainsi qu'un montage et démontage du mobilier.
- En cas de détérioration, le montage/démontage facile de la plaque de surface doit être prévu à la conception (vitrage de protection ou plaque de communication).
- La partie basse de l'encadrement a tendance à se salir (débris, croissances de mousses). Prévoir cadre de profil adapté et nettoyage périodique.

### Choix de matériaux de plaques

 [plaque de fond de table](#)

## Les panneaux de signalisation et les marquages

La surface de communication est préparée sur plaque de communication à rapporter (tôle aluminium ou sandwich aluminium). Impression sur vinyle, sérigraphie ou impression numérisée à contre coller sur support (impression directe possible).

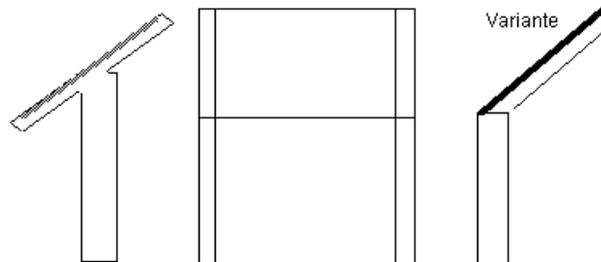
## Choix de matériaux et de techniques de marquage

 [plaque de communication à rapporter et plaque de protection.](#)

[matériau](#)  
[signalétique](#)  
[table de lecture](#)

# Table de lecture sur deux appuis latéraux

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 14/11/2008

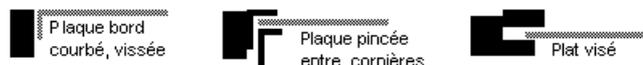


## Concept d'usage

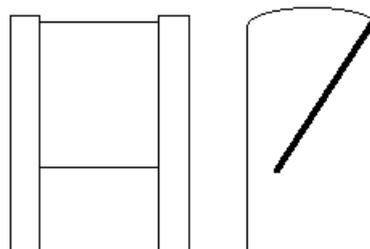
Ce type de table de lecture est très léger. Les éléments sont faciles à transporter. La contrepartie est une certaine vulnérabilité et la nécessité d'ancrage au sol sur une grande surface plane. L'utilisateur ne se sent pas invité à s'appuyer.

### Fixation de plaques

Le montage pour la non-rotation des bords peut être réalisé de multiples façons, autres que les rainures profondes:



### Variante



Panneau entre deux cloisons ou poteaux, bois ou maçonnerie. Éventuellement simplement glissé par le haut.

## Caractéristiques

- Deux appuis rigidifient une plaque mince vissée, rivetée ou insérée dans une rainure. L'aluminium peint convient bien (profils rigides de tubes industriels rectangulaires).
- La surface de communication, imprimée ou gravée, est directement sur la plaque support.
- Plastiques déconseillés si la plaque n'est pas libre de ses mouvements (trop de dilatation).
- Pas de protection par vitrage transparent. Plaque vulnérable, à remplacer en cas de détérioration.
- Résistance au vieillissement: celle de la surface de communication.

Avantages :

- Avec une bonne tenue du panneau sur les bords, une plaque assez mince est utilisable, donc assez facile à manipuler.
- Structure support en deux parties séparées (plus maniable).

Attention :

- Nécessite un ancrage fiable au sol: la plaque ne va pas compenser des déplacements des appuis.
- Montage/démontage de la plaque de communication à prévoir à la conception

Fixation de plaques : le montage pour la non-rotation des bords peut être réalisé de multiples façons, autres que les rainures profondes (dessins).

### Les panneaux de signalisation et les marquages

- Panneau de stratifié gravé.
- Plaque de plastique transparent en vitrophanie (pour protéger la surface de communication).
- Film vinyle contrecollé ou impression directe sur tôle aluminium ou stratifié. PVC possible pour panneaux peu exposés au soleil (risque de déformations durable).

### Choix de matériaux et de techniques de marquage

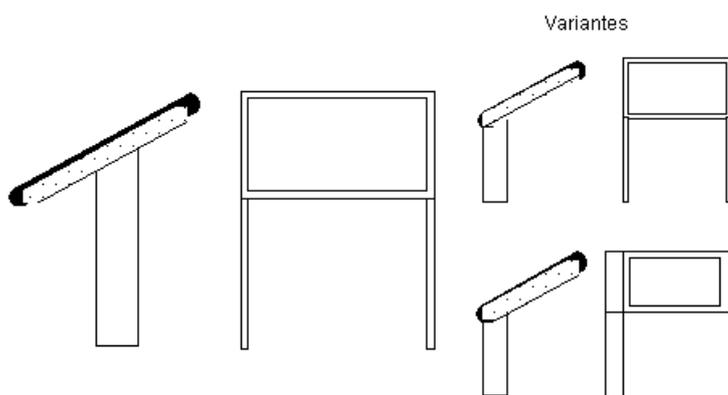


[grande plaque autoporteuse](#)

[matériau](#)  
[signalétique](#)  
[table de lecture](#)

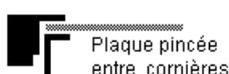
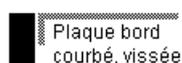
## Table de lecture sur cadre rigide

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 14/11/2008



Fixation de plaques :

Le montage pour la non-rotation des bords peut être réalisé de multiples façons, autres que les rainures profondes:



### Concept d'usage

Ce type de table de lecture est très solide et permet l'appui du public mais il est encombrant à transporter. Il est nécessaire de l'ancrer au sol sur une grande surface plane. La surface de communication a une certaine vulnérabilité. Précisions sur les conditions d'utilisation: voir les tables de lecture.

### Caractéristiques

- Un cadre rigidifie une plaque mince vissée, rivetée ou insérée dans une rainure. L'aluminium peint convient bien (profils de tubes industriels rectangulaires).
- La surface de communication, imprimée ou gravée, est directement sur la plaque support. Plastiques déconseillés si la plaque n'est pas libre de ses mouvements (trop de dilatation).
- Pas de protection par vitrage transparent. Plaque vulnérable, à remplacer en cas de détérioration.
- Résistance au vieillissement: celle de la surface de communication.

Avantages :

- Mobilier rigide, facile à réaliser et poser. Fixation de la plaque facile.
- Avec une bonne tenue du panneau sur les bords, une plaque assez mince est utilisable, donc assez facile à manipuler.

Attention :

Montage/démontage de la plaque de communication à prévoir à la conception.

Fixation de plaques : le montage pour la non-rotation des bords peut être réalisé de multiples façons, autres que les rainures profondes (dessins).

### Les panneaux de signalisation et les marquages

Panneau en tôle émaillée (type de structure bien adaptée pour protéger les bords).

- Panneau de stratifié ou métal gravé.
- Film vinyle contrecollé ou impression directe sur tôle aluminium ou stratifié.
- Plaque de fonte.
- Plaque de plastique transparent en vitrophanie (pour protéger la surface de communication).

### Choix de matériaux et de techniques de marquage



[grande plaque rigidifiée](#)

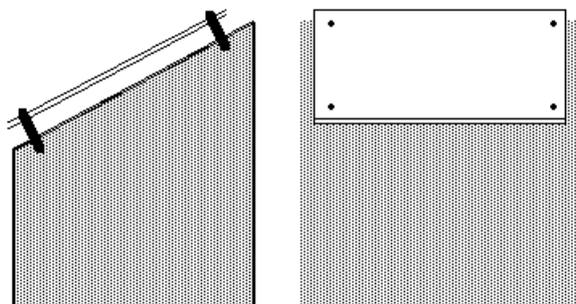
[matériau](#)

[signalétique](#)

[table de lecture](#)

## Table de lecture autoporteuse sur entretoises fixée sur structure massive

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 14/11/2008



### Concept d'usage

Très simple à mettre en oeuvre et solide à la fois. Une maçonnerie ou une menuiserie (sur une rambarde) peuvent être réalisées par un artisan local ou un employé. Aussi adapté pour des mobiliers massifs avec recherche esthétique (pierre reconstituée moulée, structure bois massif). Précisions sur les conditions d'utilisation: voir les tables de lecture.

Si le panneau est bas, il faut prévoir des lettres assez grosses et une bonne protection de surface (enfants debout...).

## Caractéristiques

- soit plaque rigide, épaisse, fixée sur entretoises (en général aux 4 angles): plastique transparent, stratifié gravé, verre trempé ou feuilleté...
- soit plaque d'épaisseur moindre, avec appuis intermédiaires (on peut même envisager une courbure de la surface): plastique transparent, tôle aluminium...

Avantage :

- esthétique de panneaux sans encadrement (bords usinés, nets).
- facile à monter/démonter pour renouveler la plaque (plaque et vis avec entretoises). Prévoir des vis inviolables.
- pas trop de problèmes de dilatation
- les grandes plaques résistent bien aux coups (la matériau fléchit et revient à sa position)

Attention :

- n'utiliser que des matériaux de qualité (durabilité), dont les bords seront nets et qui résistent à l'abrasion en surface.
- les risques d'arrachement par vandalisme sont à prendre en considération; envisager alternative panneaux encastrés.
- bien laisser un espace de ventilation au dos pour éviter des dilatations thermiques excessives et éviter les dépôts de saletés.
- Toutes sortes de structures en bois sont possibles, mais avec des risques de fissure et de déformations qui peuvent contraster avec la qualité de la plaque.
- les grandes plaques doivent être assez épaisses pour résister à la pression des usagers.

## Les panneaux de signalisation et les marquages

- Plastiques transparents (PMMA ou polycarbonate à surface résistante) ou verre feuilleté: impression sur vinyle contre collé en dessous pour une meilleure protection (impression directe, lettres collées ou peinture à la main possible). En sérigraphie, prévoir une "couche de blocage" sous l'image (sinon risque d'ombres portées sur le support, désagréables à la lecture).
- Gravure sur stratifié, éventuellement impression ou contre-collage.
- verre trempé: émaux par entreprise spécialisée.

## Choix de matériaux et de techniques de marquage



[plaques autoportées à bords apparents](#)

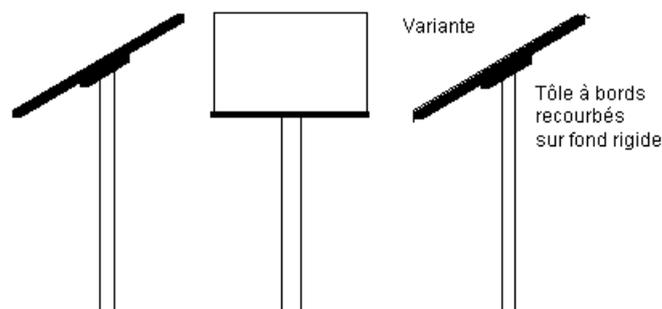
[matériau](#)  
[signalétique](#)  
[table de lecture](#)

# Table de lecture à bords apparents sur platine

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 14/11/2008

## Concept d'usage

Ce type de structure permet de réaliser des petites tables de lecture très discrètes, plastiquement satisfaisantes grâce à leurs bords nets. Une plaque gravée, d'une teinte sombre, se fond dans l'environnement. L'utilisateur lit l'information sans contact physique. L'ensemble est léger, facile à transporter ou à entreposer. Précisions sur les conditions d'utilisation: voir les tables de lecture.



## Caractéristiques

Le panneau est constitué d'une plaque de stratifié ou de métal épaisse, chanfreinée sur les bords, simplement vissée par dessus sur une petite platine. Pour une résistance au poids d'une personne, mieux vaut limiter les risques en ne dépassant pas 60 cm de côté. Épaisseur, voir Support type "Plaques autoportées à bords apparents". Bien adapté pour des panneaux gravés.

Avantages:

- En stratifié ou métal gravé, très résistant et durable (>> 10 ans)
- Structure très simple à fabriquer et mettre en place. Panneaux très maniables.
- Montage/démontage panneaux facile. Prévoir vis inviolables.
- Facile à renouveler en cas de détérioration (garder plaques à graver à la teinte et la mémoire de l'information à graver).

Attention: la limite constructive est la solidité des vis par dessous qui impose un matériau très résistant et assez épais.

### Les panneaux de signalisation et les marquages

- Le plus facile: des panneaux gravés sur stratifié avec possibilité de couleurs appliquées dans la gravure.
- Plaques de métal gravé en relief (bronze, aluminium...).
- Aluminium anodisé possible (surface totale puis gravure ou impression)
- Possible pour panneaux en tôle émaillée sur fond rigide (éviter métal sur métal: risque d'effet de pile suivi de corrosion)

### Choix de matériaux et de techniques de marquage



[plaques autoporteuses à bords apparents](#)

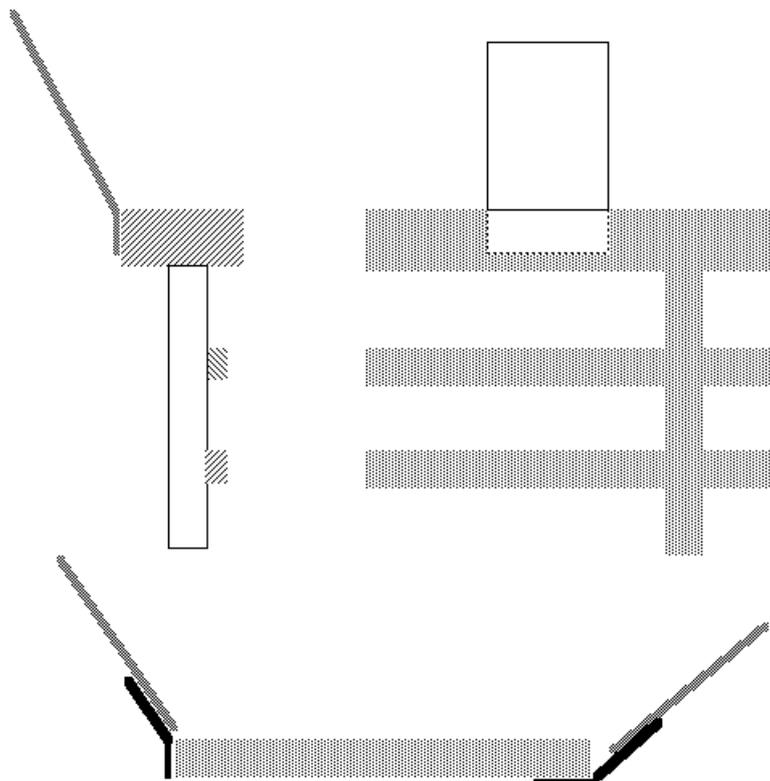
[matériau](#)

[signalétique](#)

[table de lecture](#)

## Panneau en console sur appui massif (poteau, mur, balustrade...)

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 14/11/2008



### Concept d'usage

Toutes sortes de panneaux, dont une des dimensions est petite, peuvent être directement fixés sur un support existant ayant une autre fonction ou un poteau. On peut fixer des bandes minces en longueur (courbes possibles). Précisions sur les conditions d'utilisation: voir les tables de lecture et les petits panneaux.

## Caractéristiques

Le panneau est constitué d'une plaque rigide en console. Montage/démontage panneaux à préciser au cas par cas; Toutes sortes de techniques de marquage possibles.

Avantages :

- Structure très simple à fabriquer et mettre en place.
- Surface très résistante si gravure ou vitrophanie.

Attention :

Renouvellement éventuel facile en cas de détérioration (garder des plaques à graver à la teinte et la mémoire de l'information à graver).

## Les panneaux de signalisation et les marquages

- gravure sur stratifié ou métal, gravure avec possibilité de couleurs appliquées dans la gravure.
- sur polycarbonate ou PMMA, impression directe ou vinyle contrecollé, en vitrophanie sous le panneau ou si nécessaire avec film transparent pour protéger l'impression contre les intempéries.

## Choix de matériaux et de techniques de marquage



[plaques autoporteuses à bords apparents](#)

[panneau de signalisation](#)

[matériau](#)

[signalétique](#)

# Panneau appuyé ou encastré

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 14/11/2008

## Concept d'usage

Sur des bornes de bois ou de pierre, on peut appliquer directement des petits panneaux de faible épaisseur (peu de risques d'arrachement, faible dilatation). Plusieurs petits panneaux peuvent être appliqués sur le même support, en hauteur ou sur des faces différentes. Précisions sur les conditions d'utilisation: voir les petits panneaux.

## Caractéristiques

Le panneau, gravé ou imprimé, est vissé sur une surface plane apprêtée. La stratégie de résistance au vandalisme: une plaque à changer en cas de détérioration, des vis inviolables.

Avantages :

- mise en oeuvre très facile, même sur un matériau grossier.
- panneau très bon marché (à cause de la petite surface et la faible épaisseur de la plaque, le faible coût du support).

Attention :

- pour un renouvellement éventuel facile en cas de détérioration: garder des plaques à graver à la teinte et la mémoire de l'information à graver.
- éviter vitrophanie sous plastique transparent (risques d'altérations).

## Les panneaux de signalisation et les marquages

- soit une plaque support de communication imprimée ou gravée: bois, stratifié, tôle aluminium, plastique, matière à graver...
- soit petites plaques lave émaillée, pierre gravée, plaque de fonte, verre, métal gravé en relief, bois.

## Choix de matériaux et de techniques de marquage



[plaques de petits formats à appuyer ou à encastrer](#)

[panneau de signalisation](#)  
[matériau](#)  
[signalétique](#)

# Les matériaux

Les matériaux utilisés en plaques comme fond-support, support de marquage ou protection dans différents types de plaques-supports sont répertoriés ici. Chacune des fiches comprend la description du matériau, ses caractéristiques d'usages, des précautions de mise en oeuvre pour le procédé ainsi que les techniques de marquage associées et des prix indicatifs.

## Les plaques-supports

- Grande plaque de fond verticale
- Grande plaque autoporteuse
- Grande plaque rigidifiée
- Plaques autoporteuses à bords apparents
- Plaque de fond de table
- Plaque de petit format à appuyer ou à encastrer sur support
- Plaque transparente de protection

## Matériaux

- Bois
- Contre-plaqué marine CTB-X
- Contre-plaqué Combi-white
- PVC expansés
- PVC denses
- Stratifié
- Plaques transparentes : PMMA
- Plaques transparentes : Polycarbonate
- Verre
- Tôle aluminium
- Sandwich aluminium
- Tôle acier
- Lave émaillée
- Pierre
- Plaques de fonderie
- Films vinyle

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires

[signalisation](#)  
[signalétique](#)  
[matériau](#)



Arnaud Bouissou - METL-MEDDE

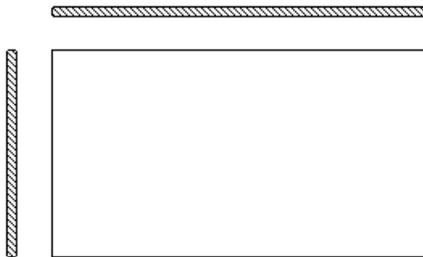
# Grande plaque de fond verticale

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 14/11/2008

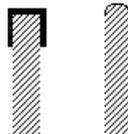
[Caractéristiques](#)

[Choix de matériaux de plaque](#)

[Épaisseurs de plaques de fond verticales sans barres de soutien transversales](#)



Protections des bords (nécessaire avec certains matériaux) :  
· cadre bois, zinguerie, toit avec bonne protection contre l'eau  
· profils métalliques ou plastiques industrialisés



## Caractéristiques

Plaque rigide de fond pour grand panneau vertical de type panneau avec plaque de fond sur lesquels seront rapportés des supports de communication. Cette plaque fait partie de la structure support uniquement. Elle est appuyée ou tenue sur des poutres ou des poteaux sur deux côtés opposés. Elle peut, si le type de matériau le permet, dépasser au-delà des poteaux.

Portée entre poteaux sans traverses rigides: de 80 à 160 cm selon épaisseurs.  
(au-delà privilégier une grande plaque rigidifiée)

Protections des bords (nécessaire avec certains matériaux. Cf. plus loin dans le choix des matériaux):

- cadre bois, zinguerie, toit avec bonne protection contre l'eau
- profils métalliques ou plastiques industrialisés

## Choix de matériaux de plaque

**Plaque de contre-plaqué marine CTB-X** ou équivalent à partir de 15 mm :

- Le plus rigide en panneau autoporteur courant et de loin le moins cher.
- Bonne durabilité et pas de déformation aux intempéries mais aspect de surface altéré aux intempéries. Convient lorsque les deux faces sont couvertes et les bords protégés contre la pluie.
- Surface de communication : [plaque de communication à rapporter](#) vissée sur pourtour, montage-démontage facile
- Bien adapté pour panneaux nécessitant des mises à jour.

Bois en panneaux épais avec précaution d'usage par rapport à l'humidité.



fiche structure-support [panneau en bois](#).

**PVC expansé Komacel ou Forex** 19 ou 24 mm :

- Bonne durabilité aux intempéries, mais la tranche se salit.
- Problème général de dilatation des plastiques (important sur grande surface)
- Les bords doivent être protégés (fragilité des arêtes).
- Mal adapté comme panneau de fond: problème de vissage et dévissage dans matière tendre. Par contre bien adapté comme grande plaque autoporteuse.
- Cacher le dos blanc.

**Stratifié** 10 ou 13 mm

- Excellente durabilité aux intempéries
- Aspect de surface non altéré dans le temps

- Les bords peuvent être apparents et dépasser sur les côtés. Voir panneau en drapeau sans encadrement.
- Le dos peut être laissé sans couverture (même couleur sur les deux faces).
- La communication peut être rapportée sur plaque mince: voir plaque de communication à rapporter (vissage/dévisage OK).
- Matériau coûteux mieux justifié pour grande plaque autoporteuse ou plaque autoporteuse à bords apparents.

### Épaisseurs de plaques de fond verticales sans barres de soutien transversales

Etablies pour une résistance à la pression du vent et des usages "normaux".

Les épaisseurs sont données ici en considérant qu'une plaque support ne peut subir que de faibles déformations temporaires (coup de vent, pression d'une personne...) avant de revenir à sa position normale (calcul ici pour 1% de flexion maximum).

Attention :

- La largeur entre poteaux est critique:
- les épaisseurs indiquées ne doivent pas être réduites.
- La hauteur prise en considération est un mètre. Une hauteur de 80 cm, et plus, ne pose pas de problème.

Largeur entre poteaux	Matériau	Épaisseur par mètre carré	Prix matière
max 80 cm	Contre-plaqué Stratifié compact PVC expansé	15 mm 10 mm 19 mm	20 € 80 € 50 à 60
max 100 cm	Contre-plaqué Stratifié compact PVC expansé	18 mm 13 mm 24 mm	20 € 100 € 90 à 100 €
max 120 cm	Contre-plaqué	18 mm	20 €
max 140 cm	Contre-plaqué	25 mm	
max 160 cm	Contre-plaqué	30 mm	

Ne pas hésiter à prendre de grandes épaisseurs de contre-plaqué peu coûteux à l'achat. C'est une assurance supplémentaire pour tenir l'ensemble de la structure rigide.

[matériau](#)  
[signalétique](#)  
[conception](#)

## Grande plaque autoporteuse

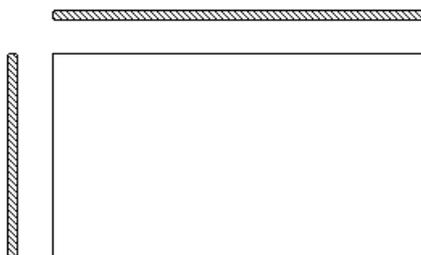
[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 14/11/2008

[Caractéristiques](#)

[Choix de matériaux de plaques et de techniques de marquage](#)

[Épaisseurs de grands panneaux verticaux pour un panneau autoporteur entre deux poteaux sans barres de soutien transversales](#)

[Épaisseurs de panneaux de table de lecture pour un panneau sur deux appuis latéraux sans barres de soutien transversales](#)



## Caractéristiques

Ce type de plaque fait à la fois support direct de communication et partie de la structure support: soit comme grand panneau vertical type [panneau autoporteur entre deux poteaux](#), soit comme table de lecture type [panneau sur deux appuis latéraux](#).

Elle est appuyée ou tenue sur des poutres ou des poteaux sur deux côtés opposés. Elle est plus souple qu'une grande plaque de fond vertical, ce qui permet une petite économie de matière. Pour faire un panneau plus mince (et aussi solide),



"grande plaque rigidifiée".

Portée entre poteaux sans traverses rigides: de 80 à 150 cm selon épaisseurs et matériaux. Éviter les trop grandes largeurs sans encadrement si les poteaux et fondations ne sont pas absolument sans défaut.

## Choix de matériaux de plaques et de techniques de marquage

**Bois en panneaux épais** avec précaution d'usage par rapport à l'humidité. Voir fiche structure [panneau en bois](#).

[PVC expansé Komacel ou Forex](#) 19 ou 24 mm

- Bonne durabilité aux intempéries, mais la tranche se salit.
- Problème général de dilatation des plastiques (important sur grande surface)
- Les bords doivent être protégés (fragilité des arêtes) .
- Surface de communication à contrecoller, sérigraphier ou appliquer à la main avant pose.
- Cacher le dos blanc: prévoir deux surfaces imprimées
- Convient pour un panneau sans modification de communication (ou au plus une modification une fois dans la vie du panneau avec apport de plaque mince à viser. Problème du matériau tendre)

[Stratifié](#) 10 ou 13 mm

- Excellente durabilité aux intempéries
- Aspect de surface non altéré dans le temps
- Les bords peuvent être apparents (système drapeau)
- Le dos peut être laissé sans couverture (même couleur sur les deux faces).
- La communication peut être découpée, appliquée à la main, gravée, contrecollée. Une plaque de communication à rapporter peut être fixée dessus en cas de besoin (vissage/dévisage OK).

Panneau constitué de 2 **tôles d'aluminium** avec âme tubes acier carré 18 mm x 18 mm.

- Bonne durabilité. Faible dilatation. Léger.
- Surface de communication appliquée à la main ou contrecollée.

[PMMA](#) : Altuglas, Plexiglas ou Perspex à partir de 12 mm

- Pour vision par transparence (effet à utiliser avec modération, texte difficiles à lire)ou avec une couche de couleur qui opacifie.
- Très bonne tenue aux intempéries (très supérieure à 10 ans).
- La communication peut être sérigraphiée, contrecollée en vitrophanie ou appliquée à la main

[Polycarbonate](#) Lexan ou Makrolon en 12 mm

- Pour vision par transparence (effet à utiliser avec modération, texte difficiles à lire)ou avec une couche de couleur qui opacifie.
- Extrêmement résistant aux chocs, incassable même en faible épaisseur.
- Les qualités dont la surface est résistante à la rayure (ex : Longlife de Makrolon ou Lexan Margard) sont chères et risquent d'écailler après impact.
- Tenue aux intempéries moyenne (des progrès d'année en année).
- La communication peut être sérigraphiée, contrecollée en vitrophanie ou appliquée à la main

[Verre feuilleté](#)

- Pour vision par transparence (effet à utiliser avec modération, texte difficiles à lire).
- Excellente tenue aux intempéries et au vandalisme. Extrêmement résistant aux chocs.
- La communication peut être contrecollée en vitrophanie ou appliquée à la main.

**Panneaux composites** proposés par des fabricants de signalisation.

- Surface de communication le plus souvent contrecollée.

[Tôle d'aluminium](#) 4 mm

- Excellente durabilité aux intempéries.
- Aspect de surface non altéré dans le temps.
- Surface de communication: appliquée à la main, sérigraphiée ou anodisée.

Combi-white de 12 mm (contre-plaqué traditionnel pour signalisation avec une peau pour collage)

- Très peu cher (20 € le mètre carré)
- Bonne tenue si les tranches sont protégées de l'humidité.
- La communication peut être contrecollée ou appliquée à la main.

### Épaisseurs de grands panneaux verticaux pour un panneau autoporteur entre deux poteaux sans barres de soutien transversales

Établies pour une résistance à la pression du vent et des usages "normaux".

Les épaisseurs sont données ici en considérant qu'une plaque qui ne supporte pas d'autres plaques peut subir, de plus, de fortes déformations temporaires (coup de vent, pression d'une personne...) avant de revenir à sa position normale qu'une plaque de fond (calcul ici à 5% de flexion maximum).

Attention :

- La largeur entre poteaux est critique:
- Les épaisseurs indiquées ne doivent pas être réduites.
- La hauteur prise en considération est de un mètre. Une hauteur de 80 cm, et plus, ne pose pas de problème.

Largeur entre poteaux	Matériau	Épaisseur	Prix matière/mètre carré
max 100 cm	Plastique transparent Tôle aluminium	12 mm 4 mm	110 à 130
max 120 cm	Stratifié compact PVC expansé Combi-white	10 mm 19 mm 12 mm	80 € 50 à 60 20 €
max 130 cm	Plastique transparent (Altuglas ou lexiglas)	15 mm	120 €
max 150 cm	Stratifié compact PVC expansé	13 mm 24 mm	100 € 90 à 100 €

### Épaisseurs de panneaux de table de lecture pour un panneau sur deux appuis latéraux sans barres de soutien transversales

On prend en considération comme usage "normal" le fait que des usagers montent sur les panneaux. Avec les valeurs données, les panneaux fléchissent le temps de l'application de la force mais ne cassent pas.

pour un panneau de 80 cm de large (entre appuis) sur 50 cm de haut ou plus :

	Souple flexion max 5%	Rigide 1%
Tôle aluminium	4 mm	8 mm
Tôle acier	3 mm	5 mm
Sandwich aluminium	(6 mm)	(8 mm)
Stratifié compact	(8 mm)	13 mm
PMMA	12 mm	(18 mm)
Polycarbonate	12 mm	
PVC expansé	19 mm	(>24 mm)

Les polycarbonates peuvent être utilisés en plus petites épaisseurs sans risque de casser. Ils sont très souples. Attention à l'aspect de la tranche cependant.

pour un panneau de 1 m de large (entre appuis) sur 60 cm de haut ou plus :

	Souple flexion max 5%	Rigide 1%
Tôle aluminium	5 mm	8 mm

Tôle acier	3 mm	6 mm
Stratifié compact	10 mm	
PMMA	15 mm	20 mm
Polycarbonate	15 mm	
PVC expansé	19 mm	

Les polycarbonates peuvent être utilisés en plus petites épaisseurs sans risque de casser.

[matériau](#)  
[signalétique](#)  
[conception](#)

## Grande plaque rigidifiée

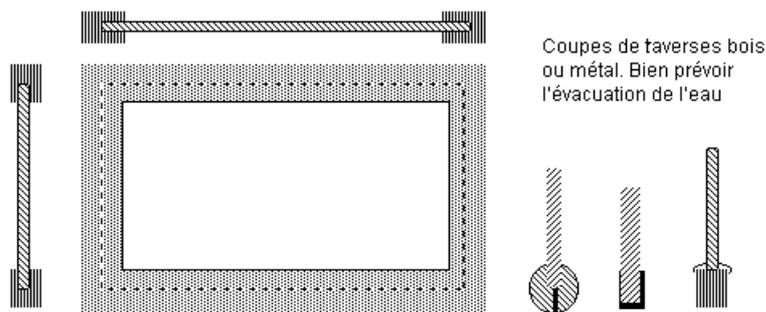
[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 14/11/2008

[Caractéristiques](#)

[Choix de matériaux de plaques et de techniques de marquage](#)

[Épaisseurs de grands panneaux verticaux encadrés](#)

[Épaisseurs de panneaux encadrés en tables de lecture](#)



### Caractéristiques

Plaque rigidifiée par cadre pour :

- grands panneaux verticaux de type panneau encadré,
- tables de lecture de type panneau sur deux appuis latéraux.

Le plus souvent support direct de communication.

Les plaques encadrées peuvent être rigides en faibles épaisseurs, et assez solides en usages normaux, avec bien des avantages pour la manipulation, le renouvellement de l'information, le prix de revient...

Dimensions: petit côté jusqu'à 150 cm en vertical avec faible épaisseur de plaque si la structure porteuse est rigide.

Pour la solidité et un démontage/ remontage facile de la plaque, le cadre envisagé doit être bien rigide; de faibles déformations peuvent être très gênantes.

 [solidité et rigidité des structures.](#)

**Choix de matériaux de plaques et de techniques de marquage**

#### Stratifié 6 mm

- Excellente durabilité. Aspect de surface non altéré dans le temps.
- Le dos peut être laissé sans couverture (même couleur sur les deux faces)
- La surface de communication peut être découpée, appliquée à la main, gravée, sérigraphiée, contrecollée. Peu de dilatation, OK pour montage pincé.

#### Combi-white de 9 mm (contre-plaqué traditionnel pour signalisation avec une peau pour collage)

- Très peu cher (20 € le mètre carré)
- Convient bien dans ce type de montage avec les tranches protégées de l'humidité.
- La communication peut être contrecollée ou appliquée à la main.

#### Sandwich aluminium 4 mm

- Le plus performant pour cet usage mais peu résistant aux agressions (changer la plaque). Excellente durabilité aux intempéries. Le dos peut être laissé sans couverture, choisir un sandwich peint.
- La communication peut être sérigraphiée, contrecollée ou appliquée à la main
- Peu de dilatation, OK pour montage pincé.

#### Tôle aluminium < 3 mm

- souvent montée avec des bords pliés à 90° et fixés sur le cadre.
- Excellente durabilité aux intempéries.
- La communication peut être sérigraphiée ou anodisée, contrecollée ou appliquée à la main
- Peu de dilatation, OK pour montage pincé.

#### PMMA : Altuglas ou Plexiglas à partir de 8 mm

- Nécessitent de fortes épaisseurs (8 mm au moins) pour être assez rigides et résister au vandalisme.
- La communication peut être sérigraphiée, contrecollée, gravée ou appliquée à la main, de préférence en vitrophanie pour protéger la surface.
- Prévoir la profondeur rainure de tour pour dilatation, égale à 3% de la plus grande dimension du panneau.

#### Polycarbonate pour vision par transparence Lexan ou Makrolon à partir de 6 mm

- Excellent pour cet usage
- Incassable
- La communication peut être sérigraphiée, contrecollée ou appliquée à la main, de préférence en vitrophanie pour protéger la surface.
- Prévoir la profondeur rainure de tour pour dilatation, égale à 2% de la plus grande dimension du panneau.

#### Tôle émaillée

- Type de montage correspondant au matériau (bords à protéger).
- Se conformer aux recommandations du fabricant.

#### Verre feuilleté ou trempé

- Pour vision par transparence (effet à utiliser avec modération, texte difficiles à lire).
- Excellente tenue aux intempéries.
- Risque pour vandalisme (résistance aux chocs du verre trempé ou du verre feuilleté en faible épaisseur).
- La communication peut être contrecollée en vitrophanie ou appliquée à la main.

#### PVC expansé: Forex ou Komacel

- Possible, mais de moins en moins utilisé à cause des risques de déformations permanentes à la suite d'exposition à la chaleur. Éviter d'utiliser en moins de 19 mm (10 mm OK si ombre garantie). Prévoir joint de dilatation 2%.
- Surface de communication à sérigraphier, à contrecoller ou à appliquer à la main avant pose.

### **Épaisseurs de grands panneaux verticaux encadrés**

#### **L'épaisseur de la plaque dépend de la façon dont elle se trouve fixée.**

On prendra :

- soit la valeur "appui simple sur cadre rigide" si le cadre n'empêche pas la rotation des extrémités (moins performante),

- soit la valeur fixation sur cadre rigide, avec rotations des bords empêchées. Ce qui correspond pour une surface plane, maximum de rigidité avec le minimum de matière.

Pour plus de précision, consulter un expert.

Épaisseurs établies pour une résistance à la pression du vent et des usages "normaux".

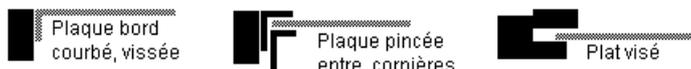
#### **1. Plaques avec rotations des bords empêchées (rainure profonde...) sur un cadre bien rigide**

jusqu'à 1,25 m x 1,80 m ou 1,5 m x 1,5 m.

Performances maximum/poids minimum

Sandwich aluminium (Alucobond) 4 mm	5,5 kg/m <sup>2</sup>
Combi- white 9 mm	6,6 Kg/m <sup>2</sup>
Stratifié compact 6 mm	8,4 Kg/m <sup>2</sup>
Polycarbonate 6 mm	7,2 kg/m <sup>2</sup>
PMMA 8 mm	9,6 kg/m <sup>2</sup>
Tôle aluminium < 3 mm	< 8,4 kg/m <sup>2</sup>

Le montage pour la non-rotation des bords peut être réalisé de multiples façons, autres que les rainures profondes :



## 2. Plaques posées en appui simple sur le cadre rigide :

Sur un cadre de 80 cm de plus petite dimension :

- Sandwich aluminium (Alucobond) 4 mm
- Combi- white 9 mm
- Stratifié compact 6 mm
- Polycarbonate 6 mm
- PMMA 8 mm
- Tôle aluminium < 3 mm

Sur un cadre de 120 cm de plus petite dimension :

- Sandwich aluminium (Alucobond) 6 mm
- PVC expansé (Komacel ou Forex) 19 mm
- Stratifié compact 10 mm
- PMMA ou Polycarbonate 15 mm
- Combi- white 12 mm

## Épaisseurs de panneaux encadrés en tables de lecture

L'épaisseur de la plaque dépend de la façon dont elle se trouve fixée.

On prendra :

- soit la valeur "appui simple sur cadre rigide" si le cadre n'empêche pas la rotation des extrémités (moins performante),
- soit la valeur fixation sur cadre rigide, avec rotations des bords empêchées. Ce qui correspond pour une surface plane, maximum de rigidité avec le minimum de matière.

Pour plus de précision, consulter un expert.

Épaisseurs établies pour une résistance à la pression du vent et des usages "normaux".

### 1. Plaques avec rotations des bords empêchées (rainure profonde...) sur un cadre bien rigide

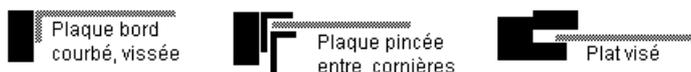
Performances maximum/poids minimum

Panneau 0,6 m x 1 m	Rigide
---------------------	--------

Sandwich aluminium	4 mm
Stratifié compact	6 mm
Polycarbonate	8 mm
PMMA	8 mm
Tôle aluminium	< 3 mm
Tôle acier mince bords recourbés	< 2 mm

Panneau de 1 m de plus petit côté	Souple	Rigide
Stratifié compact	6 mm	10 mm
Polycarbonate	8 mm	(15 mm)
PMMA	8 mm	15 mm
Tôle aluminium	3 mm	5 mm
Tôle acier ou aluminium bords recourbés	mince	cf. fabricant

Le montage pour la non-rotation des bords peut être réalisé de multiples façons, autres que les rainures profondes :



## 2. Plaques posées en appui simple sur le cadre rigide :

- sur un cadre de 60 cm de plus petite dimension :

	Souple flexion max 5%	Rigide 1%
Tôle aluminium	< 3 mm	5 mm
Tôle acier	< 2 mm	3 mm
Sandwich aluminium	(limite solidité) 4 mm	(8 mm)
Stratifié compact	(8 mm)	10 mm
PMMA	8 mm	12 mm
Polycarbonate	8 mm	12 mm

Les polycarbonates peuvent être utilisés à partir de 6 mm. Ils sont très souples. Attention à l'aspect de la tranche cependant.

- sur un cadre de 100 cm de plus petite dimension :

	Souple flexion max 5%	Rigide 1%

Tôle aluminium	4 mm	6 mm
Tôle acier	< 3 mm	5 mm
Stratifié compact	(8 mm)	13 mm
PMMA	10 mm	20 mm
Polycarbonate	10 mm	

Les polycarbonates peuvent être utilisés en plus petites épaisseurs sans risque de casser.

[haut de page](#)

[matériau](#)  
[signalétique](#)  
[conception](#)

## Plaques autoportées à bords apparents

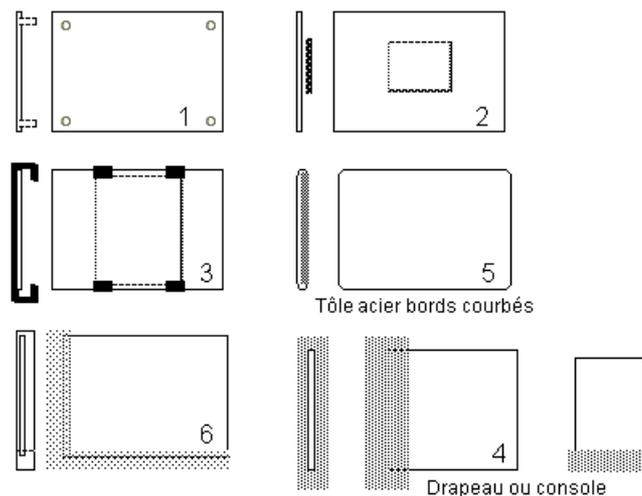
[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 14/11/2008

[Caractéristiques](#)

[Choix de matériaux de plaques et de techniques de marquage](#)

[Épaisseurs de panneaux verticaux sur entretoises](#)

[Épaisseurs de panneaux sur entretoises en tables de lecture](#)



Montage sur :

- 4 vis aux angles
- petite platine centrale
- platine avec griffes
- en drapeau ou console
- collé sur fond

Attention aux contraintes localisées sur certains points (dessin 1, 3).

Voir fabricants. Bords avec chanfreins ou arrondis.

Épaisseurs :

Les flexions sont très différentes selon le montage. Prendre en considération:

- soit la fixation sur entretoises: Dessin 1. Soit vertical, soit en table de lecture.
- soit la console ou drapeau qui dépasse. Dessin 2, 3, 4, 5, 6.

## Caractéristiques

Plaque de communication correspondant à toutes sortes de types de structures support: sur mur, sur totem en table de lecture, en drapeau ou console.

Voir :

. panneau autoporteur sur entretoise fixé vertical,

. panneau autoporteur sur entretoise fixé en table,

. panneau en drapeau sans encadrement,

. panneau à bord apparent sur platine,

. panneau en console.

## Choix de matériaux de plaques et de techniques de marquage

Stratifié - 6, (8),10,13 mm

- Pas moins de 8 mm si risques de d'agression. 10 mm et plus mieux pour l'esthétique.
- Excellente durabilité aux intempéries.
- Aspect de surface non altéré dans le temps.
- Aspect de la tranche net, blanchit avec le temps sans altération physique.
- Aspect de surface non altéré dans le temps
- Le dos peut être laissé sans couverture
- La communication peut être gravée en creux ou en relief, découpée, éventuellement appliquée à la main, imprimée ou contrecollée (attention aux risques de décollement sur les bords).

PMMA 8,10,12, 15, 20 mm

- Excellente durabilité aux intempéries.
- Aspect de la tranche net avec joli poli.
- Pas moins de 8 mm si risque d'agression
- La communication peut être appliquée à la main, sérigraphiée, contrecollée en vitrophanie ou encore gravée en creux ou en relief.

Polycarbonate 8, 10, 12 mm

- Plus difficile à travailler que métacrylate. Tranche glabre.
- Plus cher
- Adaptée pour situation à risque (console)
- La communication peut être appliquée à la main, sérigraphiée, contrecollée en vitrophanie.

Tôle d'aluminium - à partir de 3 mm (8 ou 10 mm mieux pour esthétique)

- Excellente durabilité aux intempéries.
- Aspect de la tranche net
- La communication peut être appliquée à la main, sérigraphiée ou anodisée (max 4 mm) ou gravée.

**Métal gravé en relief bronze, aluminium...**

Verre feuilleté ou trempé

- La communication peut être gravée, émaillée, appliquée à la main ou contrecollée, à la surface ou en vitrophanie.
- gravure sur feuilleté et émaux sur trempé excellente durabilité.

Tôle d'acier à bords courbés soudés (rigidifiée) à coller sur platine

- Risque de rouille si impact
- La communication peut être émaillée (excellente durabilité aux intempéries), sérigraphiée ou contrecollée.

Sandwich aluminium 4, 6, (8)mm

- Bonne performance mécanique mais peu résistant aux agressions. Excellente durabilité aux intempéries.
- La communication peut être sérigraphiée directement, contrecollée ou appliquée à la main

Contre-plaqué marine CTB-X ou équivalent à partir de 12 mm. Voir aussi utilisation comme panneau porteur (plus rigide et donc plus épais) dans grande plaque de fond.

- Bonne durabilité et pas de déformation aux intempéries mais aspect de surface altérée aux intempéries. Convient lorsque les deux faces sont couvertes et les bords protégés contre la pluie.

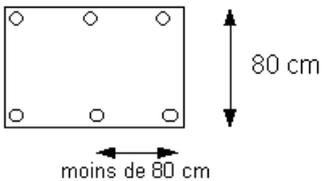
- Envisageable pour panneaux à peindre et applications à la main. Pas pour lecture rapprochée.

### Épaisseurs de panneaux verticaux sur entretoises

Les plaques sur entretoises, comme les plaques encadrées, peuvent être rigides en faibles épaisseurs, et assez solides en usages normaux, avec bien des avantages pour la manipulation, le renouvellement de l'information, le prix de revient...

Épaisseurs établies pour une résistance à la pression du vent et des usages "normaux".

**Plaques posées en appui avec 80 cm de portée maximum** (compter la portée sur la plus grande distance entre deux lignes d'appuis, par exemple si vis: 80 cm maximum entre vis) :



- Tôle aluminium < 3 mm
- Sandwich aluminium (Alucobond) 4 mm
- Stratifié compact 6 mm
- Polycarbonate 6 mm
- PMMA 8 mm

**Plaques posées en appui avec 120 cm de portée maximum.**

- Sandwich aluminium (Alucobond) 6 mm
- PVC expansé (Komacel ou Forex) 19 mm
- Stratifié compact 10 mm
- PMMA ou Polycarbonate 15 mm

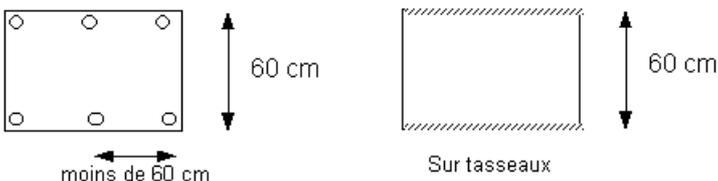
Contre-plaqué 15 mm (en protégeant la tranche supérieure de la pluie)

### Épaisseurs de panneaux sur entretoises en tables de lecture

On prend en considération comme usage "normal" le fait que des usagers montent sur les panneaux. Avec les valeurs données, les panneaux fléchissent le temps de l'application de la force mais ne cassent pas.

**Plaques posées en appui avec 60 cm de portée maximum.**

On compte la portée sur la plus grande distance entre deux lignes d'appuis, par exemple si vis :



Souple flexion max 5%	Rigide 1%	
Tôle aluminium	< 3 mm	5 mm
Tôle acier	< 2 mm	3 mm
Sandwich aluminium	limite solidité) 4 mm	(8 mm)
Stratifié compact	(8 mm)	10 mm
	attention aux points de fixation)	

PMMA	attention aux points de fixation) 0 mm	12 mm
Polycarbonate	8 mm	12 mm

Les polycarbonates peuvent être utilisés à partir de 6 mm. Ils sont très souples. Attention à l'aspect de la tranche cependant.

**Plaques posées en appui avec 100 cm de portée maximum.**

Souple flexion max 5%	Rigide 1%	
Tôle aluminium	4 mm	6 mm
Tôle acier	< 3 mm	5 mm
Stratifié compact	(8 mm)	13 mm
PMMA	10 mm	20 mm
Polycarbonate	10 mm	

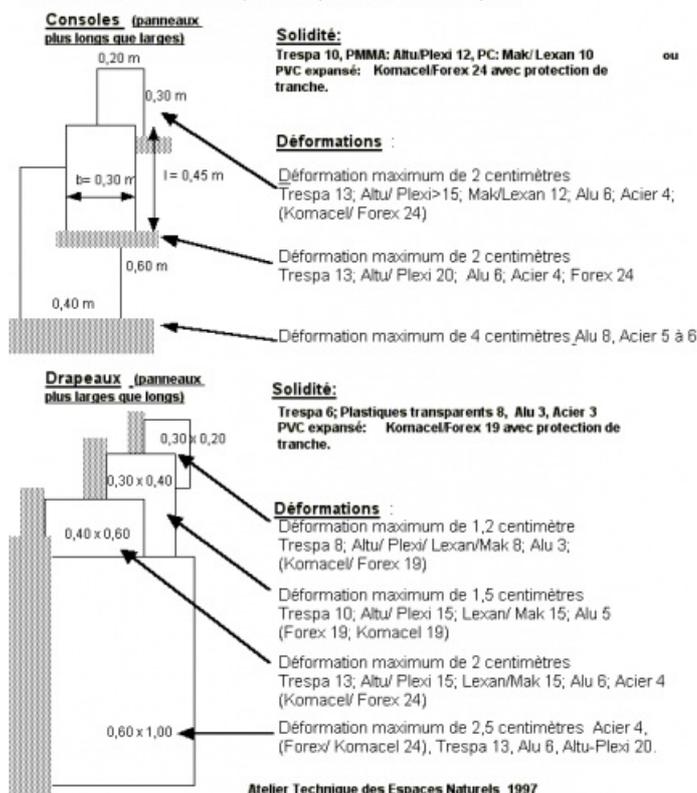
Les polycarbonates peuvent être utilisés en plus petites épaisseurs sans risque de casser.

**Épaisseur des panneaux en consoles ou drapeaux**

Pour des panneaux proches de la verticale de façon éviter que des personnes ne s'assoient dessus.

Leur valeurs données assurent **la solidité en conditions d'usage normale même avec de fortes déformations** (une force de 100 dN appliquée au bout perpendiculairement à la surface).

Si on souhaite une plus forte rigidité, **quelques centimètres de déformation**, de façon occasionnelle, des valeurs d'épaisseurs plus élevées sont indiquées.



[matériau](#)  
[signalétique](#)  
[conception](#)

# Plaque de fond de table

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 14/11/2008

[Caractéristiques](#)

[Epaisseur](#)

[Choix de matériaux de plaque](#)

## Caractéristiques

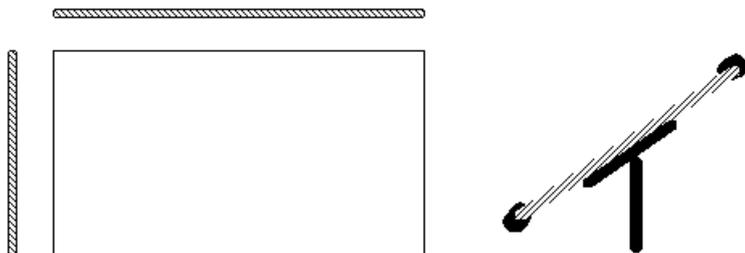
Ce type de plaque fait partie de la structure support de table de lecture :

soit pour panneau à bords apparents sur platine,

soit pour panneau appuyé sur fond rigide. Dans ce cas les bords sont protégés.

Montée en console.

Montée en console :



## Épaisseurs

Les épaisseurs indiquées conviennent pour des débordement au-delà de la platine jusqu'à 30 cm. Ne pas passer sous le minimum afin de pouvoir viser solidement par dessous.

## Choix de matériaux de plaque

Plaque de [contre-plaqué marine CTB-X](#) 18 mm ou plus

- Le plus rigide parmi les panneaux autoporteurs courants
- Bonne durabilité aux intempéries
- Convient seulement si les bords sont protégés contre la pluie.
- Surface de communication : [plaque de communication à rapporter](#), montage-démontage facilité par cadre à adapter

[PVC expansé: Komacel ou Forex](#) 19 ou 24 mm

- Bonne durabilité aux intempéries,
- Problème général de dilatation des plastiques (important sur grande surface)
- Les bords doivent être protégés (fragilité des arêtes et aspect sale) .
- Surface de communication: plaque de communication à rapporter, montage-démontage facilité par cadre à adapter

[Stratifié](#) 10 ou 13 mm (ou encore deux épaisseurs collées l'une contre l'autre).

- Excellente durabilité aux intempéries
- Aspect de surface non altéré dans le temps
- Les bords peuvent être apparents

- La communication peut être gravée, éventuellement appliquée manuellement, contrecollée ou **rapportée sur plaque.**

**Tôle aluminium** épaisse à partir de 6 mm

- Excellente durabilité aux intempéries
- Aspect de surface non altéré dans le temps
- Les bords peuvent être apparents
- La communication peut être gravée, éventuellement appliquée manuellement, contrecollée ou rapportée sur plaque.

**Tôle acier**

- tôle émaillée sinon problème de protection contre l'humidité.

Panneau de **fonderie** : aluminium, bronze, fonte.

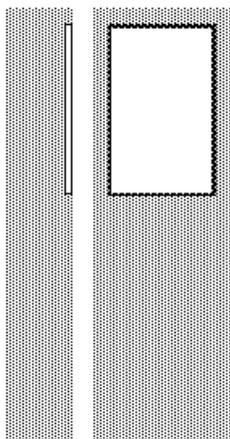
[matériau](#)  
[signalétique](#)  
[conception](#)

## Plaque de petit format à appuyer ou à encastrer sur support

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 14/11/2008

[Caractéristiques](#)

[Choix de matériaux de plaques et de techniques de marquage](#)



### Caractéristiques

Correspond à un petit panneau de type  [panneau encastré sur structure massive.](#)  
 Plaque de petit format A4 ou plus petit en contact avec le support :

- à visser de préférence pour assurer montage/démontage facile si nécessaire
- à encastrer de préférence pour éviter l'arrachement par dessous
- d'épaisseur minimum en usage normal (le prix unitaire est dérisoire: changer la plaque à en cas d'agression). La résistance à la flexion n'est pas un problème (pas d'effort à supporter); la résistance de la surface au grattage et aux chocs est à considérer.

Pour les grands

formats  [plaque de communication à rapporter sur panneau de fond.](#)

**Choix de matériaux de plaques et de techniques de marquage**

[Tôle d'aluminium](#) - à partir de 1,5 mm

- Excellente durabilité aux intempéries.
- Aspect de la tranche net
- La communication peut être appliquée à la main, sérigraphiée, anodisée ou gravée.

[Sandwich aluminium](#) Dibond ou Alucobond 2 ou 3 mm

- La communication est directement sérigraphiée ou contrecollée.
- C'est alors une surface sensible à la rayure.

[Matières à graver](#)

- Très commode pour de petites inscriptions. A graver.
- Les caractéristiques mécaniques sont celles des matériaux de la plaque.

[Stratifié](#) 6 mm

- La surface est extrêmement résistante aux intempéries et à la rayure.
- La communication gravée est très durable.
- Application manuelle, sérigraphie directe ou contrecollage aussi possibles.

[PVC expansé](#) 10 mm ou [PVC denses](#) à partir de 3 mm

. A éviter à cause des risques de déformation à la chaleur

. A utiliser uniquement à l'ombre ou hors plein-ensoleillement.

. Surface de communication: application manuelle, sérigraphie directe ou contrecollage.

[Polycarbonate](#) Lexan ou Makrolon 4 mm

- Attention à la dilatation à la chaleur.
- Pas vraiment adapté car détérioration de l'impression en vitrophanie.

[PMMA](#) : Plexiglas, Altuglas ou Perspex 8 mm

- Attention à la dilatation à la chaleur
- Pas vraiment adapté car détérioration de l'impression en vitrophanie.

- Métal gravé en relief
- Lave émaillée
- Pierre gravée
- [Plaques de fonderie](#)

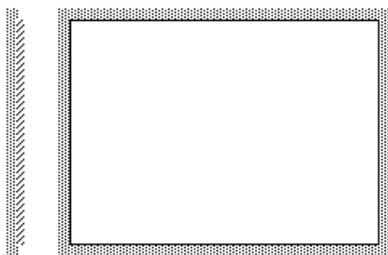
[matériau](#)  
[signalétique](#)  
[conception](#)

## Plaque de communication à rapporter sur panneau de fond

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 14/11/2008

Caractéristiques

[Choix de matériaux de plaques et de techniques de marquage](#)

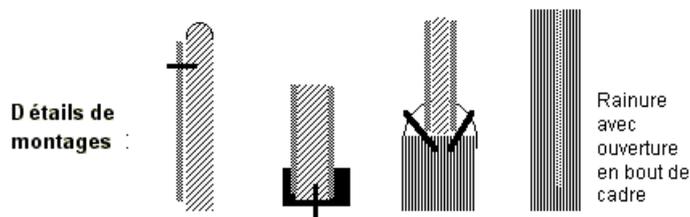


En panneau vertical ou table lecture

### Caractéristiques

- Plaque de communication mince de grand format à rapporter sur des grands panneaux verticaux type:
- panneau avec plaque de fond
- panneau encastré sur structure massive,
- sur des tables de lecture type panneau appuyé sur fond rigide.

Le montage/démontage de cette plaque pour le renouvellement d'information est facilité par des systèmes de fixation adaptés (vis, clip, glissières...).



Pour des petits formats voir aussi [Plaques de petits formats à appuyer ou à encastrer sur support](#).

Montage:

- simple pose dans cadre de protection sur support plat ou incliné
- vissage du pourtour vis Inox A2, diamètre 2 mm
- vissage sur baguette d'encadrement.

### Choix de matériaux de plaques et de techniques de marquage

[Sandwich aluminium](#) (Alucobond ou Dibond) 2 ou 3 mm

- Excellente durabilité, extrêmement rigide en faible épaisseur, ces panneaux sont faciles à travailler, à manipuler, à fixer.
- La communication peut être appliquée à la main, sérigraphiée, contrecollée.

En grande surface, épaisseur 3 mm

En petite surface, épaisseur 2 mm

[Tôle aluminium 1 à 2 mm](#)

- Elles ont été longtemps utilisées pour cet usage et restent très communes. Leur rigidité est moindre que celle des sandwiches ci-dessus.
- La communication peut être appliquée à la main, sérigraphiée, contrecollée.

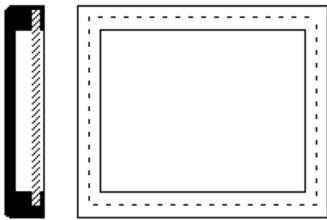
[matériau](#)  
[signalétique](#)  
[conception](#)

## Plaque transparente de protection

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 14/11/2008

## Caractéristiques

### [Choix de matériaux de plaques et de techniques de marquage](#)



## Caractéristiques

Plaque de protection de table de lecture, type panneau appuyé sur fond rigide, à placer au-dessus de la surface de communication avec vide d'air étanche ou protection de grand panneau vertical, type panneau encadré ou panneau avec plaque de fond avec vide d'air ventilé.

La dilatation des plaques de plastiques nécessite des rainures profondes. Montage en double vitrage: soit plaqué contre l'image, soit sur cadre rigide. Voir montage de [grande plaque rigidifiée](#).

Prévoir la profondeur rainure de tour pour dilatation, égale à 2% de la grande dimension du panneau pour Polycarbonate, 3% pour PMMA. Attention aux effets de serre dans les vides d'air fermés ou mal ventilés: risques de forts échauffements avec déformations, altération des encres.

Si la plaque est en contact avec le panneau à protéger, ce dernier recevra toute l'énergie du choc de l'agression (cas à considérer pour des tables de lectures de matière fragile). Prévoir 1 à 2 cm d'espace entre plaques selon largeur.

L'effet de diffraction de la lumière peut être sensible en grosses épaisseurs et des modifications de teintes (Polycarbonate).

## Choix de matériaux de plaques et de techniques de marquage

Prévoir des plaques de remplacement dès l'origine et un système de montage et démontage facile.

[PMMA](#) : Altuglas, Plexiglas, Perspex

- Ne résistent convenablement aux chocs qu'en fortes épaisseurs, supérieures à 8 mm.
- Très bonne tenue aux intempéries (très supérieure à 10 ans).

[Polycarbonate](#) : Lexan et Makrolon

- Extrêmement résistants aux chocs, incassable même en faible épaisseur.
- Les qualités dont la surface est résistante à la rayure (ex : Longlife de Makrolon ou Lexan Margard) sont chères et risquent d'écailler après impact.
- Tenue aux intempéries moyenne (des progrès d'année en année).

Un encadrement sur cadre rigide avec empêchement de rotation des bords est souhaitable pour n'utiliser qu'une faible épaisseur. Voir Épaisseurs de plaques à rotation de bords empêchées dans [grande plaque rigidifiée](#).

Une suspension par le haut est possible pour les panneaux verticaux pour n'utiliser qu'une faible épaisseur (utilisation habituelle pour enseignes lumineuses). Convenable pour une lecture de loin.

- 2 mm pour 60 cm de haut,
- 5 mm pour un mètre.

[Verre feuilleté au trempé](#)

Se conformer aux recommandations des fabricants.

[matériau](#)  
[signalétique](#)  
[conception](#)

## Bois

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 17/11/2008

## [Usage](#)

### [Procédé](#)

### [Techniques de marquage associées](#)

### [Informations](#)

## Description

L'utilisation du bois pour les panneaux de signalétique est assez controversée. Probablement parce que le bois est un matériau tellement facile à travailler que beaucoup d'utilisateurs ont cru pouvoir fabriquer eux-mêmes leur signalisation. Les résultats et la durabilité ont été souvent décevants: le bois a travaillé, pourri... Pourtant bien mis en oeuvre par des professionnels — ils sont nombreux en France, et dans toutes les régions —, un bois a des qualités esthétiques très appréciées: une certaine veine, une patine qu'il prend au vieillissement...

Depuis une dizaine d'années, les besoins de la signalisation "naturelle" a suscité des vocations d'entreprises en signalisation extérieure sur bois qui utilisent des techniques de protection et de marquage de plus en plus performantes. Et dans la recherche d'intégration esthétique dans les sites naturels, les concepteurs sont loin d'avoir épuisé les possibilités de mariage du bois avec d'autres matériaux: pierre, métaux, stratifiés, plastiques...

### Qualités et limites d'utilisation

Le bois — on devrait dire les bois pour tenir compte de l'extrême diversité des essences et des qualités— est un matériau d'usage très courant en France. De nombreux excellents professionnels — eux-mêmes très divers dans leurs pratiques— le travaillent dans toutes les régions de France pour des usages multiples.

Le choix d'une essence pour un usage en signalétique dépend de la combinaison de bien d'autres éléments: aspect de surface (veine du bois), facilité de travail de la surface (gravure, abrasion...), du comportement avec les variations d'humidité, de la résistance mécanique. Il dépend aussi de la disponibilité sur le marché de produits de qualité pour les transformateurs de bout de chaîne, que sont les professionnels de la signalisation. Le marché des bois français est tel que pour satisfaire une demande d'utilisation de bois "local", les transformateurs doivent paradoxalement souvent faire appel à des importateurs pour leurs approvisionnements (le "mélèze" russe est fréquemment cité).

En usage extérieur la principale considération technique considérée est la tenue aux intempéries. En effet, le point faible dans l'esprit de beaucoup, c'est la durabilité et les besoins d'entretien régulier. Et pourtant maîtrisé par de bons professionnels, il apparaît comme un matériau très durable en signalisation extérieure sur des panneaux verticaux; des panneaux routiers réalisés totalement en bois, répond aux normes de l'Équipement. Mais à ce jour, aucun revêtement peint n'est assez résistant pour tenir durablement (10 ans) une illustration ou un texte directement sur des panneaux de bois en plan incliné soumis au battement de la pluie.

Les problèmes à résoudre pour la fabrication de panneaux et de poteaux en bois sont bien connus. Les solutions techniques varient. Un éclairage est donné dans les pages suivantes en garde fou pour les utilisateurs potentiels. Il demeure que pour le bois, il est recommandé d'apprécier avant tout la compétence des professionnels avec des références précises.

### Le choix des essences

Certaines essences de bois exploitées en France résistent naturellement aux intempéries pendant longtemps, des dizaines d'années pour certaines utilisées en montagne. Elles ont été pendant longtemps utilisées en extérieur pour des couvertures de bâtiments, des bardages, des pieux. Des essences exotiques ont des performances encore supérieures largement utilisées pour du mobilier de plein air.

Pour l'usage en extérieur, deux classes de risques sont couramment mentionnées par les professionnels. La classe 3 correspond à des pièces soumises en alternance à humidification et séchage (en pratique soumise aux intempéries) qui résistent durablement. La classe 4 correspond à des bois soumis à une humidité permanente (en pratique des bois enterrés) pour durer 10 ans au moins (en pratique des dizaines d'années).

Certaines essences exploitées dans les forêts françaises sont naturellement en classe 3. Ont été relevé de sources diverses: le châtaignier, le pin laricio de Corse, l'acacia (robinier), l'épicéa d'altitude, le mélèze et le pin à crochet ... Il s'agit évidemment de "bois de coeur" sans aubier (sans les couches de bois de formation récente situées sous l'écorce).

Le Cèdre Rouge (Red Cedar) importé d'Amérique du Nord est de plus en plus couramment utilisé pour des usages traditionnels à cause de sa grande durabilité qui dépasse celle du mélèze en bardeaux et de son homogénéité qui le rend facile à travailler. Il reste un bois "tendre".

Différents traitements et enduits de protection permettent d'augmenter la durabilité des bois.

## Usage

Le bois a l'avantage d'être autoporteur en très grandes dimensions, de pouvoir être très facilement découpé en toutes formes, décoré en relief et très facilement assemblé. Il est utilisé pour les grands panneaux verticaux et les petits panneaux.



[panneau bois](#) et [plaque autoporteuse à bords apparents](#).

Bien mis en oeuvre, il est durable (jusqu'à 10 ans et plus). L'épaisseur de "planche" (27 mm) est bien adaptée pour des usages courants.

## Procédé

Dès qu'il est abattu, le bois perd ses protections naturelles (écorce, sève). Coupé, scié, fendu, percé, il est directement soumis aux agressions extérieures. En plus, un bois séché, même dans de bonnes conditions, reste "vivant": il gonfle et se contracte suivant les variations d'humidité. Ces mouvements produisent des fentes ou font jouer les assemblages. De l'eau peut pénétrer qui, si elle se fait piéger, favorise le développement de micro-organismes, de champignons ou d'insectes. La pire situation est évidemment dans le sol.

Pour une protection durable du bois, les professionnels distinguent nettement deux aspects:

- la masse du bois dont le pire ennemi est l'eau qui risque de le faire pourrir.
- la surface dont l'érosion est extrêmement faible mais qui est décolorée par les ultraviolets et les intempéries.

Pour lutter contre la dégradation des pièces de bois, plusieurs stratégies sont possibles que chaque bon professionnel combine selon les techniques qui lui sont propres :

## Conception des pièces de bois

- en tout premier lieu, choisir des sciages de qualité menuiserie (classe OB ou 1), aux veines régulières en évitant la partie centrale de l'arbre, dite "coeur" dont le bois est trop nerveux. Utiliser assez de matière pour les parties qui seront percées ou réduites pour assemblage de structure.
- le terme de "bois de coeur" mérite toujours d'être éclairci avec un fournisseur de sciages: sa résistance physique est supérieure à celle de l'aubier (cernes de bois récent sous l'écorce). Mais la partie centrale de l'arbre, qui a accumulé des tensions au cours de la croissance de l'arbre, risque de travailler beaucoup plus que celle située immédiatement autour. Il faut donc éviter le coeur du coeur pour des planches (jusqu'à quelques cm d'épaisseur) et rechercher les sciages qui en sont exempts.
- éviter les pénétrations d'eau par dessus: découpe en biais pour faciliter le ruissellement, lasure thermo-régulatrice, chapeaux en zinguerie, un panonceau couvrant un petit poteau, sur-épaisseurs de revêtement de surface pour résister à l'usure des intempéries sur des parties très exposées (au pied de poteaux à coté de projection d'eau...)
- éviter les pénétrations d'eau dans les assemblages (tenons/mortaises, perçages/vissage) et toujours donner à l'eau la possibilité de ressortir rapidement (à l'air libre ou sur des graviers drainant sous des poteaux enterrés, même traités). Tenir compte, autant que possible dès la conception, des expositions aux intempéries dans l'orientation de ces parties sensibles.
- éviter les risques de fissures par tension des pièces de bois lorsque de grandes surfaces ou de grosses sections travaillent avec des variations d'humidité. Le bois travaille peu dans le sens de la longueur des fibres mais beaucoup perpendiculairement (couramment plusieurs centimètres par mètre).

De nombreuses astuces de montage, quelques fois brevetées par les fabricants, permettent à des planches disposées parallèlement les unes aux autres de se mouvoir sans tension: fixations d'un panneau par fixation d'une seule planche à laquelle les autres sont collées; tenues des planches par les glissières métalliques dissimulées dans les poteaux ou par des barres qui passent à travers les planches elles-mêmes; suspension de panneaux par des chaînes...

Une autre approche est de limiter les déformations en maintenant fermement les pièces de bois qui pourraient bouger. Des panneaux de faibles variations dimensionnelles peuvent être réalisés par collage ou vissage de planches croisées perpendiculairement dont le bois peut se comprimer sans se déformer. Des montages "moisés" — planches prises en pincement à chaque extrémité entre deux poteaux — limitent aussi les déformations. Le lamellé-collé peut aussi être une réponse.

Pour éviter la fissures des poteaux, certains fabricants évident le coeur du bois, d'autres fabriquent des poteaux creux par collage de quatre planches pour constituer une section carrée.

## Les traitements

Un fabricant en signalétique de milieux naturels "nourrit" des planches d'épicéa à l'huile de lin comme protection contre l'humidité.

Plus courants, les traitements par imprégnation de produits chimiques (Thanalith E ou le Wolmanit CX) permettent d'atteindre la classe 4 pour des pièces enterrées. Les meilleurs traitements, très courants dans toute la France, se font dans des autoclaves, genre de grosses cocottes minute. Les bois déjà secs sont d'abord soumis à une dépression pour extraire des reliquats d'humidité puis mis sous pression (5 bars) avec les produits de traitement mélangés à de l'eau. Les bois sont sortis et mis à sécher. Les produits pénètrent environ à 1 cm de profondeur autour du bois et dans les fissures, et de quelques centimètres aux extrémités.

Le bois rétifé : une alternative écologique aux bois tropicaux (Stellac, Thermowood) : la réтификаtion est une technique récente qui consiste à chauffer progressivement le bois, sous atmosphère inerte (azote), jusqu'à une température seuil à partir de laquelle se produit un réarrangement des molécules. Le résultat est spectaculaire : on obtient un bois plus résistant et plus stable.

L'efficacité du traitement est directement lié au respect de règles élémentaires rappelées par tout bon professionnel :

- le bois doit être bien sec avant le traitement (deux mois de séchoir pour un poteau de 10 cm x 10 cm) pour que le produit puisse bien pénétrer et notamment dans les fissures pour assurer la pénétration et la diffusion du produit dans le bois autour de celles-ci .
- le traitement se fait par imprégnation: il est recommandé sur des essences de bois qui absorbent bien les produits chimiques; en pratique pour de la signalisation extérieure, le pin de menuiserie courante, bien qu'il n'ait qu'une faible résistance naturelle, a une excellente tenue une fois traité. Paradoxalement, des pièces de bois naturellement de classe 3 qui absorbent peu le produit (par exemple le chêne, naturellement imbibé de tanins) ne gagneront pas beaucoup de résistance avec un traitement.

La qualité du traitement dépend autant des conditions de traitement que du produit utilisé : le bois doit être bien séché après traitement pour assurer une bonne fixation des produits et notamment éviter une dispersion dans l'environnement (quelques semaines). En effet les produits de traitement aujourd'hui les plus couramment utilisés, de teinte verdâtre, très efficaces contre les insectes et les champignons, pénètrent en solution dans le bois et réagissent avec la cellulose du bois. Lorsqu'ils sont fixés, ils ne peuvent pas être relâchés dans l'environnement. Or pour des raisons de délais, la tentation peut-être grande de raccourcir cette attente...

Tout sciage, rabotage, perçage, après traitement, sur des pièces de grosse épaisseur diminue la résistance à l'humidité puisque le bois n'est pas nécessairement traité à coeur. Il est donc recommandé de réaliser tous les perçages et découpes pour assemblages avant traitement. Bien que les délais d'étuvage, hors séchage, puissent être rapides, cela nécessite une certaine organisation...

Des stations de traitement sont certifiées "CTB Bois Plus" par le Centre Technique du Bois qui offrent les garanties de qualité de traitement.

Le bois traité s'il est garanti sans danger pour l'environnement pose un problème en fin de vie. Seule une incinération est envisageable. Mais aujourd'hui la filière d'élimination n'est pas bien définie.

## la protection de surface contre la pénétration d'eau

Les produits appliqués en surface ont une double fonction:

- ils évitent la reprise d'humidité par la surface, soit l'eau de pluie, soit l'humidité de brouillard.
- ils ont aussi une fonction décorative avec les colorations et, pour les produits transparents, celle de maintenir l'aspect blond du bois neuf en évitant le vieillissement de la surface soumise aux U-V. Si la masse du bois n'est pas vulnérable à l'humidité, la protection extérieure contre les intempéries n'est pas nécessaire: la surface du bois vieillira, deviendra grise sans s'user et sans que le coeur ne soit altéré. Ce peut être un effet recherché pour l'intégration dans l'environnement, pour mettre en valeur des lettres métalliques... Des techniques traditionnelles sont aussi utilisées: carbonisation, nourrissage à l'huile de lin...

Si pour des raisons esthétiques, qui souvent sont à la base du choix du bois, l'aspect bois doit être préservé, le fabricant de panneaux peut proposer un produit de protection. Se pose alors le problème de l'entretien de cet aspect.

Les produits de protection de surface sont habituellement présentés en trois catégories correspondant à l'aspect mais nullement à la composition chimique qui peut comprendre une grande diversité dans chaque catégorie.

- les vernis, transparents au rayonnement solaire, sont totalement étanches et résistants en surface. Certains sont très durables mais si de l'humidité pénètre dans le bois, ils peuvent retenir l'eau et se craqueler. De gros travaux de réparation seront nécessaires!
- les lazures transparentes et teintées empêchent l'eau liquide de pénétrer mais laissent théoriquement passer la vapeur (de l'eau qui rentre par accident dans le bois peut s'évaporer; le taux d'humidité dans l'ensemble de la pièce de bois est uniforme ce qui évite des torsions). Elles sont progressivement usées par les intempéries sur les surfaces les plus exposées et nécessitent un entretien régulier. Les bonnes marques peuvent ne nécessiter que le passage d'une couche tous les quatre ans, sur les parties exposées, soit deux fois pour un panneau conçu pour dix ans.
- les peintures sont opaques et ne conservent pas l'aspect "bois". Les peintures micro poreuses, de la même façon, protègent théoriquement contre l'eau liquide et permettent les échanges d'humidité. Les autres peintures, comme les vernis sont un écran total étanche, résistant aux intempéries et à la lumière, mais qui ne garantissent pas le bois contre les effets de pénétration d'eau indésirables.

Dans chacun de ces types de produits existent de nombreuses marques et des gammes de qualité plus ou moins facilement comparables. Certaines marques très performantes ne sont connues que de certains professionnels. Les peintures à base de polyuréthanes sont les plus résistantes à l'usure (comme des revêtements de carrosserie automobile), mais ne respirent pas.

En théorie, la porosité semble la première qualité d'un revêtement : il est indispensable qu'un bois puisse respirer, surtout dans des conditions atmosphériques extrêmes, en haute montagne par exemple. Les bonnes marques de produits de protection ont des références précises en grammes de vapeur d'eau qui peuvent ressortir par mètre carré et par jour.

Une fonction importante de la protection de surface est la protection contre les ultraviolets. Les peintures sont opaques à la lumière et la protection est totale. Pour les produits transparents, lazures et vernis, des composants chimiques peuvent protéger contre la pénétration des U-V et ralentir l'aspect de vieillissement du bois. D'autre part, certains pigments de lasure sont attaqués par les U-V. Certaines marques ont effectué des tests de vieillissement de pigments dont les résultats sont très satisfaisants sur une très large gamme de coloris.

Pour des bois en extérieur, la durabilité de la protection de surface dépend autant des conditions d'application des produits que des produits eux-mêmes :

- surface de bois aux pores ouverts pour que la première couche pénètre bien, angles arrondis pour éviter une faiblesse du revêtement sur arêtes vives,
- 3 couches de produits souvent de composition différentes,
- respect des temps de séchage, des conditions de température et d'ensoleillement...

Un entretien régulier est nécessaire pour les lazures (tous les quatre ans sur des orientations très exposées pour des marques de qualité).

**Fixation des panneaux** : les panneaux peuvent être fixés par des moyens traditionnels de menuiserie, avec une visserie qui ne rouille pas: visserie galvanisée, acier inoxydable (les métaux sont insuffisamment protégés par électrozingage). Certains fabricants ont mis au point des systèmes de fixation permettant un montage et démontage aisé de modules (modulation d'informations évolutives ou saisonnières, entretien en atelier).

En conclusion à toutes ses informations, pour des travaux de qualité, retenez que des produits fiables existent et faites appel à des professionnels spécialisés en signalétique bois. Ils ont testé des produits et mis au point des savoir-faire spécifiques; ils peuvent donner des références et des garanties contractuelles.

## Techniques de marquage associées

L'ensemble de la surface des panneaux doit être protégée contre les intempéries tout en assurant une fonction décorative et signalétique. Des techniques traditionnelles sont utilisées pour le marquage d'informations, textes et illustrations. Des procédés nouveaux, en France mais quelques fois bien connus à l'étranger, pour leur souplesse d'utilisation et leurs performances, font évoluer l'idée commune du panneau en bois.

Plusieurs techniques de [gravure](#) peuvent être utilisées.

## Information

Le Centre Technique du Bois et de l'Ameublement édite des ouvrages pour les professionnels. Le catalogue des publications (150 références) peut être obtenu au CTBA, 10 Avenue de Saint-Mandé, 75 012 PARIS, Tél. : + 33 (0)1 40 19 49 19, Fax : + 33(0)1 43 40 85 65

[matériau](#)  
[signalétique](#)  
[conception](#)

# Contre-plaqué marine CTB-X

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 21/11/2008

## Description

Plaques de contre-plaqué, sandwich de plusieurs plaques de bois minces et contre-collées; de 12 à 40 mm d'épaisseur (18 mm. pour un usage signalétique) principalement utilisées dans le bâtiment.

## Usage

Inutilisable comme support de marquage, mais le meilleur rapport rigidité/prix comme fond-support. Apparaît donc comme une solution économique pour de nombreux types de plaques-supports :



[grande plaque de fond verticale](#), [plaque autoporteuse à bords apparents](#), [plaque de fond de table](#).

Pour ce type d'utilisation, le contre-plaqué marine CTB-X est insensible aux variations de température et résistant aux chocs.

## Procédé

Délai de façonnage rapide.

Le bois est tendre et sensible à l'humidité, nécessité de ventiler et de protéger les chants contre la pluie (encadrement nécessaire, fixation par vissage ou cloutage). La surface peut-être protégée avec une lazure.

## Techniques de marquage associées

Aucune. Voir plaque de communication à rapporter ou [PVC expansé](#), [PMMA](#), [Polycarbonate](#).

## Prix indicatifs

Compter 17 à 23 €/m<sup>2</sup>.

[matériau](#)  
[signalétique](#)  
[conception](#)

# Contre-plaqué Combi-white

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 21/11/2008

## Description

Plaques de contre-plaqué, sandwich de plusieurs plaques de bois minces et contre-collées; de 9 à 12 mm d'épaisseur principalement utilisées par les fabricants d'enseignes. Les faces sont mélaminées blanches.

## Usage

Utilisable comme fond-support et comme support de marquage. Apparaît comme une solution économique pour de nombreux types de plaques-supports de grands panneaux verticaux :



[grande plaque autoporteuse](#) ou [grande plaque rigidifiée](#).

Le contre-plaqué combi-white est insensible aux variations de température et résistant aux chocs.

## Procédé

Délai de façonnage rapide.

Le bois est tendre et sensible à l'humidité, nécessité de ventiler et de protéger les chants contre la pluie (encadrement nécessaire, fixation par vissage ou cloutage).

## Techniques de marquage associées



[contre-collage](#) ou [application manuelle](#).

## Prix indicatifs

Compter 23 à 30 €/m<sup>2</sup>.

[matériau](#)  
[signalétique](#)  
[conception](#)

# PVC expansés

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 03/12/2008

[Description](#)

[Usage](#)

[Procédé](#)

[Techniques de marquage associées](#)

[Prix indicatifs](#)

## Description

Le polychlorure de vinyle est une matière plastique très courante fabriquée à bas prix en quantités industrielles (un million de tonnes produites annuellement en France). Elle est utilisée comme matière première, mélangée avec d'autres produits chimiques ou colorants qui lui donnent les propriétés ou aspects recherchés pour des usages les plus divers. Au cours d'une transformation intermédiaire, elle est notamment mise en forme de grandes plaques pour une transformation industrielle finale. Plusieurs types de plaques sont commercialisées, qui diffèrent selon les usages par la l'épaisseur, l'aspect de surface et la densité.

**Marques commerciales : Forex et Komacel.** Les plaques commercialisées font de 2.5 à 4.5 m2 dans des épaisseurs allant de 10 à plus de 19 mm pour une densité de 0.5.

- le KOMACEL, blanc aux surfaces lisses, qui est extrudé selon un procédé qui assure une bonne fermeture des alvéoles. C'est le matériau actuellement favori pour le contre-collage de films en signalisation extérieure.
- le FOREX, aux surfaces satinées, blanches légèrement crème, dont le procédé de fabrication par expansion libre dans un moule lui confère une grande homogénéité et garantit une bonne fermeture des alvéoles. En épaisseur équivalente, il est un peu plus cher que le KOMACEL mais il est idéal pour la sérigraphie directe. Il peut aussi servir en contre-collage avec quelques précautions au collage du film.

## Usage

Le PVC expansé est fréquemment utilisé en entrée de site comme grand panneau vertical pour son bon rapport qualité/prix. De nombreux témoignages indiquent cependant que les panneaux verticaux de ce type sont fréquemment plombés par des chasseurs... alors que les panneaux en bois, dans les espaces naturels, sont rarement détériorés.

On reproche souvent aux surfaces plastiques un éclat blanc trop lumineux au soleil et certains utilisateurs considèrent qu'il s'agit d'équipements provisoires pour tester les besoins du public en attendant des supports plus durables.

Les PVC expansés sont peu coûteux, solides, et peuvent servir comme fond-support et support de marquage.



[grande plaque de fond verticale](#), [grande plaque autoporteuse](#), [plaque de fond de table](#), [plaque de petit format à encastrer ou appuyer](#).

Les PVC ont de bonnes performances aux agressions chimiques (inaltérables par les agents atmosphériques). Ils ne s'écaillent pas, ils sont imputrescibles. Les PVC expansés cités n'absorbent pas l'eau. Les PVC sont en outre auto-extinguibles et isolants thermiques et phoniques. Mais sans protection, les plaques ne sont pas très résistantes à la rayure et à l'abrasion.

Tous les PVC se ramollissent à partir de 80 °C (penser à l'exposition en plein soleil avec un film autocollant foncé!): de nombreux fabricants leur préfèrent en faible épaisseur les nouveaux produits composites très rigides qui restent parfaitement plans.

Les recommandations vis à vis de dégradations sont:

- un entretien annuel des panneaux par un simple lavage à l'eau savonneuse évite les dépôts d'impuretés. Il y a, semble-t-il, un compromis à trouver entre aspect et durabilité: les surfaces lisses et donc brillantes retiennent moins les poussières, les mousses... et s'altèrent moins; les surfaces plus mates les retiennent plus).
- en cas de contrecollage (films sérigraphiés), de faire tirer plusieurs films de remplacement au moment de la fabrication d'un panneau pour un coût marginal faible.

## Procédé

De nombreux témoignages d'utilisateurs indiquent que les plaques plastiques sont souvent fragilisées par le froid qui les rend cassantes. La plus grande prudence est recommandée pour la conception des montages: panneaux bien encadrés, sans débords; utilisation de fortes épaisseurs ...

**Le façonnage des panneaux :** les PVC expansés sont faciles à travailler. Sciés, découpés, percés comme du bois homogène. Des découpes courbes sont très faciles à réaliser à la scie sauteuse... Les angles sont limés pour être nets et exempts de fissures mais sans chanfrein. La coupe exposée aux intempéries a

tendance à noircir avec le temps sans qu'il n'y ait d'altération des propriétés physiques sous la surface. Si le champ est apparent, il est recommandé de le protéger par un profilé collé (cf. fournisseurs pour les coupes droites) ou par une peinture spéciale.

Les plaques peuvent être pliées entre 115 et 130 °C ou thermoformées d'autant plus facilement qu'elles sont minces. C'est une propriété rarement utilisée en signalétique. Des panneaux de la même gamme de produits (plus ou moins denses) peuvent être soudés entre eux à chaud (vers 300 °C) ou collés.

**La fixation des panneaux** : ils peuvent être cloués, vissés, rivetés très facilement sans se fissurer. Les bords peu résistants doivent être protégés contre les chocs lorsqu'ils sont en place. Ils sont souvent pris en sandwich sur chaque côté entre deux poteaux de bois verticaux (type Conservatoire du Littoral) ou dans un cadre en pupitre métal ou béton avec joint de dilatation et étanchéité.

Ce sont des plaques assez tendres, à manipuler avec précaution. Les fixations doivent prendre en compte la solidité relative des matériaux expansés qui reste relativement faible par rapport à des métaux. Les fixations par vis, cornières ou tasseaux doivent permettre la dilatation thermique linéaire du matériau (5 mm par mètre entre extrêmes) doivent assurer un libre déplacement: trous oblongs pour passage des vis, cornières coulissantes, colles souples... En fixation murale, une ventilation du dos doit assurer une bonne répartition de la chaleur pour éviter les torsions de plaques minces.

### Techniques de marquage associées

Les panneaux peuvent être [sérigraphiés](#) avec des encres adaptées ou [contre-collés](#). Ils peuvent aussi être peints avec des peintures polyuréthanes qui donnent à la surface un aspect et une dureté bien supérieure.

### Prix indicatifs

Disponible en permanence. De 23 à 35 €/m<sup>2</sup> en 10 mm et de 57 à 70 €/m<sup>2</sup> en 19 mm.

[matériau](#)  
[signalétique](#)  
[conception](#)

## PVC denses

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 03/12/2008

### Description

Le polychlorure de vinyle est une matière plastique très courante fabriquée à bas prix en quantités industrielles (un million de tonnes produites annuellement en France). Elle est utilisée comme matière première, mélangée avec d'autres produits chimiques ou colorants qui lui donnent les propriétés ou aspects recherchés pour des usages les plus divers. Au cours d'une transformation intermédiaire, elle est notamment mise en forme de grandes plaques pour une transformation industrielle finale. Plusieurs types de plaques sont commercialisées, qui diffèrent selon les usages par l'épaisseur, l'aspect de surface et la densité.

**Marques commerciales : Forex et Komacel.** Les plaques commercialisées font de 2.5 à 4.5 m<sup>2</sup> dans des épaisseurs allant de 1 à plus de 6 mm pour des densités de 0.7 à 1.4.

- le KOMACEL/KOMAPOR, aux surfaces lisses et à l'aspect satiné, en blanc et KOMATEX, aux surfaces mates, en blanc ou couleurs, pour des usages en petits panneaux de 4 à 6 mm d'épaisseur.
- le FOREX, de 1 à 4 mm. d'épaisseur en blanc légèrement crème et de 3 à 6 mm d'épaisseur en couleurs primaires. En 1 mm. d'épaisseur, il est souple et est employé en fléchage clouté.

### Usage

Le PVC dense est utilisé en signalétique extérieure en petites dimensions. Soit pour des [plaques de petit format à encastrer ou appuyer](#), soit pour la fabrication en série de petits pictogrammes (1 dm<sup>2</sup>) simplement cloués sur support.

Les PVC ont de bonnes performances aux agressions chimiques (inaltérables par les agents atmosphériques). Ils ne s'écaillent pas, ils sont imputrescibles. Les PVC expansés cités n'absorbent pas l'eau. Les PVC sont en outre auto-extinguibles et isolants thermiques et phoniques. Mais sans protection, les plaques ne sont pas très résistantes à la rayure et à l'abrasion.

Tous les PVC se ramollissent à partir de 80 °C (penser à l'exposition en plein soleil avec un film autocollant foncé!): de nombreux fabricants leur préfèrent en faible épaisseur les nouveaux produits composites très rigides qui restent parfaitement plans.

### Procédé

**Le façonnage des panneaux** : les PVC expansés sont faciles à travailler. Sciés, découpés, percés comme du bois homogène. Des découpes courbes sont très faciles à réaliser à la scie sauteuse... Les angles sont limés pour être nets et exempts de fissures mais sans chanfrein. La coupe exposée aux intempéries a tendance à noircir avec le temps sans qu'il n'y ait d'altération des propriétés physiques sous la surface. Si le champ est apparent, il est recommandé de le protéger par un profilé collé (cf. fournisseurs pour les coupes droites) ou par une peinture spéciale.

Les plaques peuvent être pliées entre 115 et 130 °C ou thermoformées d'autant plus facilement qu'elles sont minces. C'est une propriété rarement utilisée en signalétique. Des panneaux de la même gamme de produits (plus ou moins denses) peuvent être soudés entre eux à chaud (vers 300°C) ou collés.

**La fixation des panneaux** : ils peuvent être cloués, vissés, rivetés très facilement sans se fissurer.

### Techniques de marquage associées

Les panneaux peuvent être sérigraphiés avec des encres adaptées ou contre-collés. Ils peuvent aussi être peints avec des peintures polyuréthanes qui donnent à la surface un aspect et une dureté bien supérieure.

### Prix indicatifs

Komacel blanc :  
en 8 mm – 45 €/m<sup>2</sup>  
en 10 mm – 50 €/m<sup>2</sup>  
24 mm – 1300 €/m<sup>2</sup>

[matériau](#)  
[signalétique](#)  
[conception](#)

## Stratifié

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 03/12/2008

[Description](#)

[Usage](#)

[Procédé](#)

[Techniques de marquage associées](#)

[Entreprise et Prix](#)

### Description

La résine phénolique utilisée dans la fabrication des stratifiés est bien connue à travers la "Bakélite". Inventée en 1906 par Baekeland, chimiste belge, puis américain, elle est obtenue par condensation d'un phénol (un dérivé du benzène) avec du formol. A froid, ce mélange chimique constitue une bouillie. Sous haute pression et à haute température, la réaction de polymérisation est accélérée. Cette réaction est irréversible et le matériau n'est pas déformable à chaud comme un plastique.

La bakélite a été utilisée en panneaux dans les premiers wagons du métro parisien, sans modification d'aspect pendant des dizaines d'années d'usage! L'utilisation en stratifié s'est imposée à partir des années cinquante. Dans les années 1970, le fabricant hollandais Hoechst a développé des panneaux pour l'extérieur.

Un stratifié est généralement composé de feuilles de papier kraft superposées (donc de fibres de bois), imprégnées de résine phénolique (environ un tiers du matériau) qui, sous l'effet de la pression (100 bars) et de la température (160 à 180 °), polymérisent et durcissent. L'ensemble ne constitue plus qu'un seul bloc homogène d'aspect de couleur tourbe, assez dense, de 1.4 à 1.5, qui a des propriétés physiques proches d'un bois très dur.

**Marques commerciales : MEG (Print), Trespa (Hoechst), Formica, Polyrey, Max Isovolta**

Dans la fabrication industrielle, l'ensemble feuilleté est placé sous presse à haute pression (Pour le procédé Print par exemple, sous une pression de 90 kg/cm<sup>2</sup>, à 180 ° pendant 90 mn). Chaque fabricant utilise des presses de formats correspondants aux standards de ses produits du bâtiment, par exemple pour Trespa, mesuré en cm:365x186, 305x153, 255x186; pour Print: 280x 130, 225x100, 305x130, 420x161. La variété des coloris et des formats nécessite des stockages centralisés et ne rend pas les commandes très souples pour des utilisateurs occasionnels! Et bien que les prix des matériaux de base vendus en gros, en principe pour le bâtiment, soient à peu près équivalents (concurrence oblige), les écarts de prix proposés à de petits utilisateurs en signalétique peuvent être considérables d'un fabricant à l'autre (du simple au double) selon les modes de distribution. Il est bon de consulter à ce sujet les petites entreprises en relation régulière avec des fournisseurs.

Les épaisseurs vont de 1 à 25 mm. Les panneaux de deux marques sont sous garantie décennale contre les déformations et la décoloration —Trespa et MEG—, et en pratique tiennent bien plus longtemps.

Chaque fabricant propose une grande variété de coloris (celle de Trespa est très étendue) et de décors de surface, avec une garantie décennale contre les UV. Les fabricants garantissent que la surface résiste à la rayure (atteint seulement par une pointe de couteau), aux cigarettes (3 mn à 900 °) et qu'elle est inerte à l'agression d'acides et solvants classiques et par conséquent aux agressions climatiques.

### Usage

Les stratifiés sont des matériaux haut de gamme, extrêmement résistants et de bel aspect, dont l'usage se répand très rapidement pour la signalétique des espaces naturels depuis qu'ils ont été choisis par les Parcs Nationaux. Ils sont à la fois fond-support et support de marquage (trop coûteux pour être utilisés simplement comme fond support) et peuvent être utilisés pour tous les types de panneaux comme : [grande plaque de fond verticale](#), [grande plaque autoporteuse](#), [grande plaque rigidifiée](#), [plaque autoporteuse à bords apparents](#) (en particulier pour les drapeaux), [plaque de petit format à encaster ou appuyer](#).

Le stratifié est très résistant à la flexion (auto-porteur avec de grandes portées: un panneau de 200x150 en 13 mm d'épaisseur a une excellente tenue entre deux poteaux verticaux); les impacts ne laissent que de faibles traces. Mais plusieurs témoins ont indiqué qu'une plaque, même un panneau, qui tombe sur une surface dure peut se casser ou s'ébrécher (c'est une contrepartie de la dureté).

Il est difficilement rayable et nettoyable. Il est un peu sensible à l'humidité ambiante (ne pas brider pour permettre les variations dimensionnelles extrêmes de 2 à 3 mm par mètre et assurer la ventilation pour éviter les torsions) mais pas à la chaleur (coefficient de dilatation infime).

## Procédé

**Le façonnage des panneaux** : ce matériau peut être travaillé par un atelier de menuiserie équipé d'outils adéquats (scies et forets au carbure de tungstène). C'est un matériau difficile à travailler par des bricoleurs non avertis. Des découpes de silhouettes sont possibles. Pour les coupes apparentes de panneaux, il est vivement recommandé de casser les angles (un chanfrein de 2 mm) pour éviter les écailles et le tranchant des angles. Cela contribue à soigner l'aspect esthétique: le produit final est net et élégant.

**La fixation des panneaux** : de grands panneaux verticaux peuvent être fixés entre des poteaux comme des panneaux de bois ou de Komacel (ils sont simplement plus minces). Pour éviter de brider les déformations du panneau, il est recommandé des points coulissants (trous de forme allongée, longueur 1,5 fois le diamètre, pour le passage des vis). Des plaques pour tables de lecture peuvent être percées et vissées (vis inox A2) sur des supports bois ou métal, entre deux supports ou en porte à faux (13 mm d'épaisseur) ou encore tenue par un encadrement avec une rainure. Au-dessus de 10 mm d'épaisseur, les panneaux peuvent être percés et vissés par dessous sans que la fixation ne soit apparente (opération délicate). Les panneaux peuvent aussi être collés par points avec des colles souples du bâtiment qui permettent une certaine dilatation (La prise n'est pas immédiate et les panneaux doivent être tenus en attendant).

## Techniques de marquage associées

La [gravure](#) : la protection de surface est creusée sur une très faible épaisseur, environ un demi millimètre, avec, selon le procédé, marquage de lettres ou d'images. Dans cette matière très fine et homogène, des caractères très divers et fins peuvent être gravés avec une bonne qualité de rendu:

Une peinture de protection peut être appliquée pour améliorer la lisibilité des caractères (le marquage apparaît en noir, ce qui convient avec une couleur claire) et pour protéger la partie creusée qui sinon blanchit aux UV. Des peintures très résistantes peuvent conférer à l'ensemble une très grande durabilité.

La [sérigraphie](#) se pratique comme sur les plastiques avec des encres compatibles avec le matériau. La couche de fond économise un écran de sérigraphie. La qualité du rendu peut-être excellente. Le procédé permet de réaliser des petites plaques informatives peu coûteuses et faciles à fixer. Des effets esthétiques intéressants et reposants à la lecture peuvent être obtenus par impression de textes en blanc ou des tracés de carte en couleurs vives sur fonds très foncés qui tiennent bien à la lumière. Des tests de vieillissement semblent indiquer que la garantie décennale en matière d'impression est jouable. Reste à ce que les conditions réelles le prouvent. Actuellement, le recul n'est pas encore suffisant pour l'attester. Une protection par film en surface peut-être nécessaire, comme pour d'autres supports, contre l'érosion des intempéries.

Le [contre-collage](#) de films marqués par tirage numérique est également possible.

Un procédé de protection, l'[inclusion sur stratifié](#), permet d'insérer le marquage dans la masse du matériau. Des tests de vieillissement semblent indiquer que la garantie décennale en matière d'impression est jouable. Reste à ce que les conditions réelles le prouvent. Actuellement, le recul n'est pas encore suffisant pour l'attester. N'empêche : ce procédé est une alternative intéressante à l'impression numérique sur vinyle.

## Entreprises et prix

Les fabricants :

[TRESPA International](#), 1 Terrasse Bellini, 92910 PARIS La Défense Cedex 11  
Fax : 01.40 81 40 46.

Donne des adresses de détaillants dans toute la France.

Ne fait que des produits "épais" . Les produits standards sont 6, 8, 10, 13 mm dans trois formats de plaques (en mm): 3650 x 1860, 3050 x 1530, 2550 x 1860 à choisir selon les découpes. Propose 37 coloris de tons pastels à des tons très soutenus.

Distributeur concessionnaire en France: société SUN CLEAR qui a 10 agences et tient un gros stock pour approvisionner rapidement (délai habituel: une semaine).

[Print France](#), 108, rue Aristide Bergès, 73000 CHAMBÉRY - Tél: 04 79 62 13 26.

Une démarche active en direction des Parcs Nationaux depuis quelques années, tant pour la notoriété de l'entreprise que pour des raisons commerciales. La distribution des produits se fait semble-t-il depuis la filiale française du producteur italien. Le procédé Print propose une gamme de gris-beiges assez étendue et quelques couleurs vives.

[matériau](#)  
[signalétique](#)  
[conception](#)

# Plaques transparentes : PMMA

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 03/12/2008

[Description](#)

[Usage](#)

[Procédé](#)

[Techniques de marquage associées](#)

[Prix indicatifs](#)

## Description

Les polyméthacrylates de méthylène ou polyméthyl-méthacrylates (PMMA), plus couramment appelés "métacrylates" sont des matériaux de base acrylique. Ils sont commercialisés par différents fabricants sous les noms de ALTUGLAS (par ATOHAAS, association entre le français ELF-ATOCHEM et l'américain ROHM and HAAS COMPAGNY), PLEXIGLAS, PERSPEXE (par l'anglais ICI). Ils existent en deux qualités: extrudés et coulés. Pour un usage en signalétique, il est recommandé de prendre une plaque coulée, légèrement plus chère mais plus résistante mécaniquement. Leur vieillissement est sous garantie décennale (- 3% de perte de luminosité en 10 ans).

Les métacrylates sont considérés comme le matériau noble des plastiques pour leur transparence. Ils sont notamment utilisés pour l'inclusion d'objets avec une finition et polissage parfait (presses papiers d'entreprises...). Ils ont une densité de 1.19 et sont relativement sensibles aux variations relatives d'humidité qui entraînent des variations dimensionnelles assez importantes (par exemple en cas de chauffage pour pliage).

Les métacrylates sont commercialisés dans de très grandes gammes de teintes, des dizaines de couleurs et d'aspects, transparents, translucides, diffusants, opaques; pour des plaques de 2.5 à 6 m2 et en épaisseurs de 8 à 25 mm.

## Usage

Ils sont utilisés en tables de lecture et grands panneaux verticaux selon deux fonctions:

- comme support autoporteur, avec possibilité de sérigraphie par vitrophanie. (impression directe sous la plaque ou collage d'un film avec encollage sur la sérigraphie; attention à la compatibilité encre-colle).
- comme protection contre le vandalisme.



les types de plaques-supports : [grande plaque autoporteuse](#), [grande plaque rigidifiée](#), [plaque autoporteuse à bords apparents](#), [plaque de petit format à encastrer ou appuyer](#), [plaque transparente de protection](#).

En faible épaisseur, une plaque de métacrylate est cassante. Il faut atteindre des épaisseurs de 6 à 8 mm pour avoir une bonne résistance mécanique; à 10/12 mm, une plaque de métacrylate coulé en table de lecture est quasiment incassable.

Le métacrylate peut être assez facilement rayés. Les versions anti-rayures sont chères et ne semblent pas économiquement justifiées. Les solvants les ternissent. Il s'entretient toutefois très facilement avec du "polish" comme une carrosserie de voiture qui lui redonne un aspect neuf quand il a été rayé en surface. Il peut être repoli en usine si les rayures sont plus profondes (ordre de grandeur : 20 € plus montage-démontage-transport) pour une plaque de table de lecture). Il peut être protégé par un produit anti-tag et anti-autocollants (durabilité 6 mois). En cas de tagage non nettoyable sur ces matériaux ou en cas de brûlure qui fait fondre la surface, ce qui est rare sur site naturel, il faut aussi remplacer la plaque.

## Procédé

Attention au coefficient de dilatation thermique relativement important : 7 mm/m.

**Façonnage** : les métacrylates se travaillent comme du bois avec des outils à angle de coupe différent (découpe, perçage, fraisage) et ils sont facilement pliables à chaud, entre 130 et 160°, pour un coût modique (de l'ordre de 18 €). Le thermoformage qui nécessite un équipement approprié est beaucoup plus coûteux. Des plaques se collent facilement ensemble. Des chanfreins et un polissage de finition donnent aux plaques un aspect très fini avec une possibilité d'utilisation sans encadrement. La surface et la tranche peuvent être polies. Le perçage est délicat.

## Techniques de marquage associées

[Gravure](#), [sérigraphie](#), [contre-collage](#) et [applications manuelles](#).

La vitrophanie (marquage par sérigraphie ou contre-collage au verso pour protection) pose un problème d'utilisation : les couleurs sont modifiées, atténuées par la transparence de telle sorte qu'il est difficile de prévoir le résultat à la conception.

## Prix indicatifs

en 8 mm : 80 € / m2  
en 10 mm : 100 € / m2  
en 12 mm : 120 € / m2

[matériau](#)  
[signalétique](#)  
[conception](#)

# Plaques transparentes : Polycarbonate

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 03/12/2008

## Description

Les polycarbonates mis au point par GENERAL ELECTRIC, sont commercialisés sous le nom de marque : **LEXAN**. C'est le matériau "incassable" par excellence, même en faible épaisseur (utilisé comme matériau pare-balles, pour la protection de machines...). Avec des protections anti-UV en surface, leur tenue dans le temps (jaunissement léger) a été améliorée (tenue estimée à sept ans). C'est une matière dont la peau est relativement tendre; des variétés plus résistantes aux rayures sont très chères.

## Usage

Ils sont utilisés en tables de lecture et grands panneaux verticaux selon deux fonctions:

- comme support autoporteur, avec possibilité de sérigraphie par vitrophanie (impression directe sous la plaque ou collage d'un film avec encollage sur la sérigraphie; attention à la compatibilité encre-colle).
- comme protection contre le vandalisme.



les types de plaques-supports : [grande plaque autoporteuse](#), [grande plaque rigidifiée](#), [plaque autoporteuse à bords apparents](#), [plaque de petit format à encastrer ou appuyer](#), [plaque transparente de protection](#).

Les polycarbonates sont très résistants aux chocs à partir de 3 mm d'épaisseur. Posé en sur-vitrage sur vide d'air avec un joint tout autour et normalement tenu dans un cadre (côté jusqu'à un mètre), ils ne se déforment pas dans le temps.

En cas de rayures d'un polycarbonate, on change la plaque peu chère qui a protégé l'information sous-jacente. Les versions anti-rayures sont chères et ne semblent pas économiquement justifiées. Les solvants les ternissent.

## Procédé

Attention au coefficient de dilatation thermique relativement important : 7 mm/m.

Pour une utilisation spécifique contre le vandalisme, il est recommandé de garder un espace derrière la plaque pour que celle-ci puisse encaisser souplement des chocs.

**Façonnage** : les polycarbonates nécessitent des outils spéciaux pour l'usinage. Le pliage à chaud nécessite des précautions.

## Techniques de marquage associées

[Sérigraphie](#), [contre-collage](#) et [applications manuelles](#).

La vitrophanie (marquage par sérigraphie ou contre-collage au verso pour protection) pose un problème d'utilisation : les couleurs sont modifiées, atténuées par la transparence de telle sorte qu'il est difficile de prévoir le résultat à la conception.

## Prix indicatifs

en 4 mm : 60 € / m<sup>2</sup>  
en 6 mm : 85 € / m<sup>2</sup>  
en 8 mm : 160 € / m<sup>2</sup>  
en 12 mm : 200 € / m<sup>2</sup>

gamme avec un traitement anti-abrasif

en 4 mm : 185 € / m<sup>2</sup>  
en 6 mm : 240 € / m<sup>2</sup>  
en 8 mm : 300 € / m<sup>2</sup>  
en 12 mm : 400 € / m<sup>2</sup>

[matériau](#)  
[signalétique](#)  
[conception](#)

# Verre

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 03/12/2008

[Description](#)

[Usage](#)

[Procédé](#)

[Techniques de marquage associées](#)

[Prix indicatifs](#)

## Description

Deux types de verres sont adaptés pour les conditions à risques:

- **le verre trempé**, type "sécurité" comme les vitres latérales de voitures. Ce sont des plaques de verres aux angles arrondis avec une pellicule de surface tendue comme une peau tout autour. Il résiste à des impacts assez importants (5 fois plus résistant aux chocs qu'un verre ordinaire) mais redoute les blessures qui tranchent la peau : coup avec une pointe fine, rayure avec une pointe très dure. La plaque éclate alors en mille morceaux non coupants. Ce type de plaques est utilisé dans les abris bus Decaux et les cabines de France-Télécom. Il résiste bien aux variations thermiques.

A utiliser en 4 ou 6 mm d'épaisseur pour un usage signalétique. Saint Gobain commercialise une gamme de verres trempés émaillés, "Emalit", avec une grande variété de coloris et d'effets de matières de surfaces. Ce sont des verres conçus pour des parois lumineuses mais pas pour la transparence.

- **le verre feuilleté** est constitué d'une résine entre deux plaques de verre recuit, souvent 4 mm chacune. En cas d'agression violente, l'âme centrale en PVB (Polyvinyle de Butyral) tient le verre qui se fend simplement. L'ensemble de la plaque reste en place jusqu'à renouvellement. C'est le type de verre utilisé pour la protection de vitrines contre les effractions. Une marque de Saint Gobain est connue sous le nom de "Stadip". Il accepte moins bien de forts gradients thermiques.

## Usage

Le verre peut-être utilisé dans différents systèmes constructifs. Toutefois les matières plastiques sont plus adaptées comme plaques de protection et l'usage comme support de marquage reste délicat.

Les avantages de son utilisation sont la transparence du verre avec résistance à l'abrasion et la tenue parfaite dans le temps.

## Procédé

Montage : une fois trempée, une plaque de verre ne peut plus être recoupée ou façonnée. Il faut la commander aux cotes exactes.

Le verre a un faible coefficient de dilatation thermique (0,7 à 0,9 mm / m / 100°), il n'y a donc pas de problèmes de dilatation. Le verre feuilleté doit être encadré ou à l'abri (protection contre l'humidité).

Les plaques de verre peuvent être montées :

- soit collées sur un bâti.



[grande plaque autoporteuse.](#)

- tenues par des pièces métalliques passées à travers des perçages.



[grande plaque autoporteuse](#) et [plaques autoporteuses à bords apparents.](#)

- montées en feuillure, avec un joint si le cadre est métallique.



[grande plaque rigidifiée.](#)

## Techniques de marquage associées

- le verre trempé peut être **émaillé** : émaux appliqués à la main ou par sérigraphie avant trempé (Épaisseur minimum pour sérigraphie 6 mm), avec une, deux, exceptionnellement trois couleurs (technique utilisée pour des motifs décoratifs sur parois intérieures...). Les émaux sont aussi durables aux intempéries que le verre. Des lettres ou des motifs peuvent être **appliqués à la main**. Un film imprimé transparent peut être contrecollé (résistance aux intempéries et au vandalisme limitée).

- le verre feuilleté peut être **gravé** comme la pierre avec application de teintes dans les creux. Une **sérigraphie** à l'encre peut être appliquée sur le PVB qui est protégée par le verre. Des lettres ou motifs peuvent être **appliqués à la main**. Un film imprimé transparent peut être contrecollé (résistance aux intempéries et au vandalisme limité).

## Entreprises et prix

- Fabricant de signalétique travaillant les émaux sur verre (et lave émaillée)

ZA de Pommeret  
12 rue de Fulgence Bienvenue  
22120 POMMERET  
Tél: 02 96 34 33 06 Fax: 02 96 34 22 85  
[www.intersignal.fr](http://www.intersignal.fr)  
email : [contact@intersignal.fr](mailto:contact@intersignal.fr)  
Directeur: M. Pierre GUILLÉ

[matériau](#)  
[signalétique](#)  
[conception](#)

# Tôle aluminium

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 04/12/2008

## Description

La tôle aluminium est disponible en épaisseur de 3 à 10 mm. C'est un matériau dense (2.7) usiné dans toutes les régions françaises et absolument inaltérable à part une mince couche d'alumine qui lui donne un aspect terne.

## Usage

L'aluminium peut-être utilisé comme fond-support et support de marquage dans de nombreux systèmes constructifs, y compris en console, usage pour lequel il est très solide.



[grande plaque autoporteuse](#), [grande plaque rigidifiée](#), [plaque autoporteuse à bords apparents](#), [plaque de fond de table](#), [plaque de petit format à encastrer ou appuyer](#) et [plaque de communication à rapporter sur panneau de fond](#).

Il est de plus très employé pour des supports de signalétique.

Dans des nuances soudables, il est aussi résistant aux chocs que l'acier, mais il est malheureusement assez facile à rayer.

## Procédé

L'aluminium est délicat à souder (soudure sous argon et déformation des faibles épaisseurs).

## Techniques de marquage associées

[Sérigraphie](#), [contre-collage](#), [applications manuelles](#) et [anodisation de l'aluminium](#).

L'anodisation est un traitement de surface dans un bain électrolytique avec un dépôt chimique. La surface est généralement brillante, mais aussi possible en mat. Des applications de couleurs multiples sont possibles, y compris en quadrichromie.

La peinture nécessite une préparation de surface : nettoyage des oxydes produits par les soudures et transformation de surface du type conversion chimique pour assurer une bonne accroche de la peinture. Une large gamme de peintures (laques et poudres) cuites au four sont possibles avec des prix du simple au décuple. Les appellations du langage courant : polyuréthane, acrylique ... correspondent à des produits de formulations très diverses et ne sont en aucun cas des éléments de référence. Il faut faire appel à des applicateurs agréés et leur spécifier les conditions d'utilisation. Il est facilement possible d'obtenir des garanties décennales du bâtiment et certains procédés sont labellisés (Qualicoat par exemple).

Les peintures vinyles bi-fluorées sont parmi les plus résistantes. Les bases polyuréthanes sont durables et résistantes à la rayure.

## Prix indicatifs

6 mm : 103 € / m<sup>2</sup>  
8 mm : 137 € / m<sup>2</sup>  
10 mm : 170 à 205 € / m<sup>2</sup>

[matériau](#)  
[signalétique](#)  
[conception](#)

# Sandwich aluminium

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 04/12/2008

## Description

Deux plaques minces d'aluminium entourent une âme en matériau composite. Les marques ALUCOBOND (matériau du bâtiment) et DIBOND (matériau spécial signalétique) les distribuent en plaques de 2 à 5 m<sup>2</sup> et en épaisseurs de 2 à 4 mm. Leur coefficient de dilatation thermique est assez faible (2.4 mm/m). Ils sont disponibles selon plusieurs aspects de surfaces (aluminium mat, anodisé, laqué) avec 1 (couleurs disponibles pour l'alucobond (dibond uniquement en blanc)).

## Usage

Les sandwichs aluminium présentent le meilleur rapport rigidité/poids. Ils sont particulièrement indiqués pour les grands panneaux verticaux ou les petits panneaux, à la fois comme fond-support (en dépit d'une fragilité certaine aux chocs et comme support de marquage (usage comme [grande plaque rigidifiée](#), [plaque autoporteuse à bords apparents](#), [plaque de petit format à encastrer ou appuyer](#) et [plaque de communication à rapporter sur panneau de fond](#)) Leur tenue à la lumière, aux températures extrêmes, à l'humidité et au feu est excellente. Les traces d'impacts sont marquées. Ils peuvent être lavés (annuellement).

## Procédé

Il faut abattre les angles du chant, mais la protection des chants n'est pas nécessaire.  
Fixations : par encadrement, vissage, collage.

## Techniques de marquage associées

[Sérigraphie, contre-collage](#) et [applications manuelles](#).

Le dibond est la plus adapté à la sérigraphie, prévoir des laques spéciales.

## Prix indicatifs

Alucobond  
en 4 mm : 51 à 85 € / m<sup>2</sup> (selon surface)  
en 6 mm : 68 à 97 € / m<sup>2</sup>  
Dibond  
3 mm : 51 € / m<sup>2</sup>  
4 mm : 57 € / m<sup>2</sup>

[matériau](#)  
[signalétique](#)  
[conception](#)

# Tôle acier

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 04/12/2008

## Description

La tôle acier est un matériau dense (7 mm) disponible en épaisseurs de 3 à 8 mm.

## Usage

La tôle acier est très solide. Elle est utilisée comme fond-support et support de marquage.



[grande plaque rigidifiée](#), [plaque autoporteuse à bords apparents](#), [plaque de fond de table](#).

L'acier a un grave défaut en extérieur, la corrosion, et un autre, son poids, pour la mise en oeuvre. Une seule face est utilisable pour la signalétique et la protection contre la rouille est toujours un point délicat. Les performances doivent être comparées au cas par cas.

## Procédé

Les fabricants de panneaux de signalisation rigidifient des tôles minces de toutes sortes de façons (renforts sur le dos, bords courbés).

La corrosion peut être évitée par la conception des pièces (éviter les espaces fermés, assurer l'écoulement de l'eau) et la protection de surface.

La galvanisation est la meilleure protection: la pièce d'acier usinée est trempée dans du zinc fondu. Un alliage fer-zinc se produit à la surface de la pièce, une couche de zinc est déposée à l'extérieur de la surface. Les pièces creuses sont protégées intérieur et extérieur. Le dépôt n'est pas très régulier (ce qui peut éventuellement poser un problème esthétique vu de près) mais extrêmement efficace. L'épaisseur de protection s'use très lentement et dure couramment des dizaines d'années.

La galvanisation se pratique couramment dans toutes les régions françaises et des bacs sont assez grands pour immerger des pièces très grandes (dimensions de plusieurs mètres).

L'aspect d'une pièce galvanisée (exemple glissière d'autoroute) est brillant au début puis devient terne. Une surface galvanisée est couramment peinte pour

améliorer l'aspect, ce qui augmente aussi la protection. Avant peinture, une "conversion chimique" est recommandé pour une bonne accroche de la peinture (ateliers spécialisés).

## Techniques de marquage associées

[Sérigraphie](#), [contre-collage](#), [applications manuelles](#).

La peinture nécessite une préparation de surface : nettoyage des oxydes produits par les soudures et transformation de surface du type conversion chimique pour assurer une bonne accroche de la peinture. Une large gamme de peintures (laques et poudres) cuites au four sont possibles avec des prix du simple au décuple. Les appellations du langage courant : polyuréthane, acrylique ... correspondent à des produits de formulations très diverses et ne sont en aucun cas des éléments de référence. Il faut faire appel à des applicateurs agréés et leur spécifier les conditions d'utilisation. Il est facilement possible d'obtenir des garanties décennales du bâtiment et certains procédés sont labellisés (Qualicoat par exemple).

Les peintures vinyles bi-fluorées sont parmi les plus résistantes. Les bases polyuréthanes sont durables et résistantes à la rayure.

[matériau](#)  
[signalétique](#)  
[conception](#)

# Lave et grès émaillés

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 04/12/2008

[Introduction](#)

[Description](#)

[Usage](#)

[Procédé](#)

[Entreprises et Prix](#)

## Introduction

La technique d'émail sur lave a été développée au début du XIX<sup>ème</sup> siècle par les Manufactures de Sèvres pour les plaques de rues de Paris. Au XX<sup>ème</sup> siècle, ce matériau a été largement utilisé par Michelin pour la signalisation routière et par le Touring Club de France pour les tables d'orientation. Il a été abandonné pour la signalisation dans les années soixante pour être remplacé par des supports plus légers moins dangereux en cas de chocs. Malgré le déclin du Touring Club de France, les tables d'orientation sont restées une des principales utilisations de ce matériau.



[émaillage](#)

## Description

**La lave et sa fabrication :** la "base" est une roche volcanique dont les blocs exploités sont très homogènes. C'est la pierre grise qui a servi à la construction de la Cathédrale de Clermont-Ferrand. Etant donné son coût élevé, elle n'est utilisée aujourd'hui qu'en plaques pour de la lave émaillée ou des parements en façade de constructions. Elle a une très grande résistance mécanique — comme un granite — et selon l'utilisation envisagée, elle est sciée en plaques de 15, 20, 25 ou 30 mm d'épaisseur dans des dimensions allant jusqu'à un mètre par deux. Elle peut être façonnée très facilement par sciage ou par découpe au jet d'eau. Elle a un très faible coefficient de dilatation thermique (inférieur à 0,7% à 1000°) à prendre en considération pour le montage sur des supports métalliques à fort coefficient de dilatation. C'est une matière — un silicate de composition proche d'un verre— imperméable et très inerte à toutes les agressions chimiques ce qui en fait un matériaux inaltérable en toutes situations climatiques (gel, rayonnements, acidité, salinité...).

**Le grès étiré,** selon norme NF/EN 121 A1, est un matériau qui s'est fort développé ces dernières années. Il est utilisé pour les mêmes raisons que la lave, c'est-à-dire pour ses excellentes qualités de résistance aux conditions atmosphériques exigeantes. L'épaisseur des plaques de grès est en général de 8 mm, proche de celle d'un carrelage. Ce qui facilite la mise en œuvre de ces plaques ; en outre, elles sont beaucoup plus légères que des plaques de lave. Le grès pèse 18kg/m<sup>2</sup> contre environ 50kg/m<sup>2</sup> pour la lave. Une infinité de tailles et de formes sont possibles, de 1192 x 1192 mm, recoupables jusqu'au minimum de 100 x 100 mm, grâce à la technique du jet d'eau. On peut arriver à de plus grandes réalisations en superposant ou juxtaposant plusieurs plaques.

**Émaillage des plaques :** des émaux (de même type que pour la faïence, ce sont principalement des oxydes de fer et dérivés, broyés) sont appliqués sur une surface de lave ou de grès et cuits au four entre 850° pour le grès et 960°, 980° ou 1000° pour la lave (selon le travail en cloisonné ou en surface). La lave est cuite une première fois avec une couche dite engobe, bouche-pores à plus de 1000° et une seconde fois avec un émail qui donne la teinte de fond (émaux à faïence aux environs de 1000°). Plusieurs cuissons peuvent être nécessaires pour cuire successivement différents émaux pour les illustrations et les textes. Si c'est la technique de sérigraphie qui est choisie, la plaque cuira une troisième et dernière fois (émaux de sérigraphie) entre 780° et 900°.

La lave et les émaux sont deux silicates. Ils se lient parfaitement à la cuisson et assurent une adhérence parfaite de l'émail. Toutefois, le coefficient de dilatation des émaux étant plus grand que celui de la pierre, un phénomène de rétraction relative de l'émail se produit au refroidissement et fait apparaître des microfissures, tout à fait normal. C'est ce qu'on appelle le faïençage qui peut être mis en valeur pour un effet décoratif par l'application d'un "jus" qui pénètre dans les fissures.

Le grès, lui, de manière fort semblable à la lave, sera émaillé à des hautes températures (plus de 850°) pendant une dizaine d'heures mais ne connaîtra pas ce phénomène de faïençage. C'est la principale différence esthétique, quand la pierre de fond n'est pas visible.

## Usage

La lave et le grès émaillés sont principalement utilisés pour les tables de lecture, mais peuvent être également utilisés pour des [plaques de petit format à appuyer ou encastrer](#).

La lave a un aspect noble, une très belle texture et deux siècles d'utilisation de ce matériau, mal connu du public, ont prouvé son inaltérabilité absolue en signalisation et en décoration en plein air.

En effet, la lave et le grès émaillés ont une très grande longévité. Ce sont des matières qui ne connaissent pas le vieillissement : elles sont totalement inaltérables par le gel, les acides, le sel, les rayonnements solaires et lunaires. Elles résistent bien aux rayures comme un verre; les émaux les plus résistants cuits plusieurs fois à haute température ne sont rayables qu'au diamant. Les "tags" sont nettoyables sans altération de la surface. Un petit bémol toutefois, la peinture du tag peut s'introduire dans les microfissures du faïencage et il est alors pratiquement impossible de l'en retirer.

Donc, si l'on sait que la plaque sera soumise à des dégradations de type graffiti, il est peut-être préférable de choisir du grès qui ne présente pas ce faïencage. Les chocs de cailloux ne laissent que de petites traces au point d'impact — elles n'évoluent pas dans le temps sur le substrat inerte—. Les plombs de fusil ricochent. Mais une plaque de lave ou de grès émaillés ne tiendra pas plus qu'un autre matériau à une agression violente à la masse ou au burin!

Cette durabilité est à la fois un avantage et un inconvénient : elle est utile en milieu à risque (zone urbaine) encore que ne résistant pas à des cas de vandalisme violent, mais il faut prendre en compte que tout style de communication vieillit ...

## Procédé

La densité de la lave (2,3) est à prendre en considération pour la conception de supports en pupitres et pour les manipulations puisque une plaque de 1 m<sup>2</sup> en 20 mm d'épaisseur pèse près de 50 Kg !

C'est là, une grande différence du grès qui ne pèse lui, que 18 Kg au m<sup>2</sup>.

**Façonnage des panneaux** : des formes rectangulaires, rondes... peuvent être obtenues par découpe de la plaque avec des scies à diamant ou de jet d'eau, avant émaillage. De grandes surfaces peuvent être obtenues par juxtaposition de plaques. En pratique, la plupart des fabricants sont limités dans les dimensions des panneaux qu'ils peuvent émailler par la taille de leurs fours. La pierre peut être gravée superficiellement avant émaillage et des surfaces de pierre apparente peuvent être décapées au jet de sable. Les arêtes de surface qui ne seront pas prises dans un scellement peuvent être "tombées" (angle plus fragile, plus exposé au vandalisme).

Pour les fixations des panneaux et protections, les plaques peuvent être:

- collées sur des murs,
- soit en surface comme du carrelage, il peut alors être prudent de tomber les arêtes au façonnage des plaques,
- soit enchâssées dans une réserve prévue sur une maçonnerie, une dalle, un crépis ou un rocher.
- collée sur un mobilier support en bois ou métal avec une colle époxy ; un bac métallique qui entoure les côtés de la plaque est une fixation prudente contre le vandalisme; un joint silicone de 2 à 3 mm autour, voire au-dessous, est indispensable pour compenser la dilatation du métal.
- tenue par de petites griffes métalliques, qui risquent de devenir le point faible de l'ensemble.

## Entreprise et Prix

Les fabricants ont en commun la fierté de travailler une matière, noble et rare. Chaque atelier propose une offre de service spécifique appuyée sur des savoir-faire traditionnels et, pour certains, une capacité de création ou d'innovation technique dont on ne connaît pas les limites.

### • Empreinte

Monsieur TREGOU – 28, avenue de la Mouyssaguese BP 6 31280 Dremil-Lafage  
Tél. : 05.62.18.83.33 - Fax : 05.62.18.83.34  
[www.empreinte-sign.com](http://www.empreinte-sign.com) - [contact@empreinte-sign.com](mailto:contact@empreinte-sign.com)

Implanté dans le Sud de la France, Empreinte est spécialisée dans la conception et la production de systèmes de signalétique émaillés. Ils utilisent principalement comme support la pierre de lave émaillée ainsi que le grès émaillé.

Leur métier consiste en la fabrication de tables d'orientation, de jalonnement du patrimoine historique ou naturel, de signalétiques de parcs et jardins ainsi que de fresques.

Prix moyen lave émaillée : 3.000 € HT / m<sup>2</sup>

Prix moyen grès émaillé : 2.000 € HT / m<sup>2</sup>

### • Pyrolave, fabricant de lave émaillée

Chem Cantecor. 82100 CASTEL SARRASIN - Tél: 05.63.95.05.32 - Fax : 05.63.95.05.33

Travaille couramment sur tous les formats. Fabrique 10 tables d'orientation par mois, prend tout en charge : des relevés photographiques effectués par des photographes locaux, jusqu'à l'installation sur site. Vante sa performance technique avec la mise au point d'un procédé d'impression par sérigraphie en quadrichromie, mais réalise aussi tout type de décor à la main.

Prix moyens, pour la **fabrication seule** à partir de films fournis :

- sérigraphie: de 550 à 2000 € le m<sup>2</sup>.
- quadrichromie: à partir de 2000 € le m<sup>2</sup>
- aérographe: de 550 à 2000 € le m<sup>2</sup>.

Délais:

- Table d'orientation : 1 à 3 mois
- Sérigraphie simple : 1 semaine.

### • Atelier Maryline CHEVALIER Fabricant

2 rue Font Vachette 63200 MOZAC - Tél-Fax: 04 73 38 28 86

Artisan traditionnel, a repris depuis vingt ans la première fabrique française. Réalise beaucoup de tables d'orientation, des plaques de rues et des panneaux

muraux. Peut cuire des formats de 120 x 80 cm x cm ou des cercles de 1 m de diamètre. Application des émaux en sérigraphie ou peinture à la main.

Prix moyens pour la fabrication: 2300 € hors taxes au m<sup>2</sup>

Délais de réalisation: 3 mois à réception d'une maquette finalisée (ne va pas sur les sites, discussion de couleurs par téléphone et fax).

- **Marie et François LIENHARD Création graphique et fabrication d'émail sur lave**

63 490 USSON - Tél: 04 73 71 01 24

Effectue lui même des relevés sur le terrain, notamment pour des tables d'orientation; propose des couleurs de fond et réalise des échantillons. Peut effectuer des recherches pour les illustrations. A fait des décorations d'écoles, d'aires d'autoroutes, des cadrans solaires...

Il travaille sur des pièces de dimensions maxima de 115 x 50 ou de 70 x 70 cm x cm.  
N'est pas intéressé par un travail d'exécution seul.

Prix moyen: 3000 € / m<sup>2</sup> HT pour une table d'orientation (relevés-conception-réalisation)

2500 € / m<sup>2</sup> HT pour des panneaux à fixer sur pupitre (visite du site, propositions de style et palette de couleurs avec échantillons, conception et mise en page, réalisation hors livraison).

Délais de conception-réalisation: 2 à 3 mois.

**Autres fabricants :**

- **Les Emaux de la Gardiole**

54 avenue Georges Clemenceau, 113, 34690 FABREGUES, Tél : 04 67 85 13 75  
Font aussi des travaux en quadrichromie.

- **InterSignal**

ZA de Pommeret  
12 rue de Fulgence Bienvenue  
22120 POMMERET  
Tél: 02 96 34 33 06 Fax: 02 96 34 22 85  
[www.intersignal.fr](http://www.intersignal.fr)  
email : [intersignal@intersignal.fr](mailto:intersignal@intersignal.fr)  
Directeur: M. Pierre GUILLÉ  
Effectue des travaux en quadrichromie sur différents supports.

- **N.A.P. (Nature Art Planète)**

3, chemin des hauts graviers 91370 Verrières le Buisson  
Tél : 01-60-13-59-52 - Fax : 01-60-13-01-33  
[www.nap.fr](http://www.nap.fr) - [napedit@wanadoo.fr](mailto:napedit@wanadoo.fr)  
Font aussi de l'acier émaillé notamment de l'impression quadri de bonne qualité

[matériau](#)  
[signalétique](#)  
[conception](#)

## Pierre

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 04/12/2008

[Description](#)

[Usage](#)

[Procédé](#)

[Techniques de marquage associées](#)

[Entreprises et Prix](#)

### Description

De nombreuses variétés de pierres sont travaillées, en général des granits très durs. Une large gamme de couleurs existe chez les grands marbriers. Des pierres, dites "naturelles", sont proposées selon les carrières régionales: calcaire, schiste, lave...

On peut utiliser des pierres reconstituées, éventuellement moulées dans des formes désirées. Les entreprises artisanales sont à consulter localement. Des entreprises industrielles proposent des produits à la teinte exacte désirée (large gamme de couleurs de pastel à vif), polis et composés d'agrégats de qualité.

## Usage

Utilisable comme [plaque de petit format à encastrer ou appuyer](#).

Les pierres brutes de sciage sont rugueuses, ternes. Polies, elles sont très colorées. Flammées, elles sont antidérapantes, tout en gardant leurs couleurs. Le temps patine les surfaces.

Les bonnes pierres sont inaltérables aux intempéries pendant des dizaines d'années et nettoyables (rafraîchissement au karsher). Les impacts de pics en montagne sont peu marqués; un malfaiteur acharné peut toujours casser une plaque, bien que dès 30 mm d'épaisseur, les risques soient faibles.

## Procédé

Jusqu'à 1 m<sup>2</sup> de surface, on utilise des pierres de 20 à 30 mm d'épaisseur. A la densité 2,5, cela fait de 50 à 75 Kg/m<sup>2</sup>, attention donc aux problèmes de transport.

Il est possible de découper des courbes. Montage sur maçonnerie, éventuellement sur sabot métallique. Pas de problème de dilatation.

## Techniques de marquage associées

- Gravure par taille au stylet à la main des lettres (lettres droites ou lettres calligraphiées; 1 à plusieurs centimètres de hauteur), possibilité d'appliquer une résine ou de l'email pour colorer la gravure.
- Reproduction en [gravure par sablage](#) (sur masque) des lettres fines (à partir de 6 mm) et dessins au trait; on applique une résine pour colorer les traits.
- [Sérigraphie](#) de la surface.

## Entreprises et prix

Le prix de plaques avant gravure va de 105 à 2500 €/m<sup>2</sup> avec un prix moyen autour de 685.

Pour des bornes, une pierre naturelle sciée vaut environ 2050 €/m<sup>3</sup> (pierres brutes possibles aussi, peu chères). Ne pas sous estimer les coûts de transport.

- borne 0,20 x 0,20 x 1 m<sup>3</sup> = 105 € avant gravure.
- borne 0,15 x 0,15 x 0,50 m<sup>3</sup> = 25 € avant gravure.

• consulter les marbriers locaux

• travaux spécialisé avec dessins...

M. Carrara, graveur et marbrier, meilleur ouvrier de France  
15, avenue Marboz, 01000 Bourg en Bresse - Tél: 04 74 22 03 72

Ordres de grandeurs:

- Prix gravure à partir d'un dessin et un texte sur plaque A3 ou A4, environ 455 à 570€.
- Sur petite plaque 10 cm x 15 cm avec un petit motif et quelques mots 35 à 170 €.
- Prix d'un animal gravé en relief sur une plaque 400 à 800 € selon la dureté de la pierre.
- Prix d'une lettre gravée et peinte à la main 30 /40 mm 8 € droite/ 17 € lettrine
- Prix de lettre par sablage 3 à 5 €.

[matériau](#)  
[signalétique](#)  
[conception](#)

# Plaques de fonderie

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 04/12/2008

## Description

Pour une plaque de rue traditionnelle, une matrice est faite à partir d'une plaque de bois sur laquelle sont appliquées des lettres de plomb ou des motifs. La plaque fait environ 6 mm d'épaisseur avec un encadrement de 8 à 10 mm qui la rigidifie.

Un moule en sable est tassé autour de la matrice; après que celle-ci soit retirée, on coule du métal fondu dans le creux. La pièce obtenue a exactement la forme de la matrice.

Ce procédé très ancien est pratiqué sous de multiples formes, artisanales et industrielles, pour des exemplaires uniques ou des séries. On réalise aisément des formes en trois dimensions à partir de matrices en polystyrène ou en plâtre. On peut couler en fonte des plaques de 2 m de côté et plus.

## Les matériaux

Les fontes GS utilisées aujourd'hui ont une composition proche de l'acier. Elles résistent aux chocs, peuvent être soudées...

Différents traitements de surface sont possibles :

- un "vieillissement" = aspect oxydé mais avec rouille arrêtée,
- une galvanisation ou un zingage, qui protègent bien en sous-couche mais épaississent les contours de lettres, puis peinture cuite au four.

On coule aussi aluminium (avec ou sans protection de surface) et bronze (très bonne patine et tenue dans le temps).

## Marquage

En fonte, on peut réaliser des lettres à partir de 5 mm. On utilise des polices de lettres droites.

## Plaque-support associée

[Plaque de petit format à appuyer ou à encastrer sur support](#)

## Entreprise et prix

Prix d'une plaque de rue 25 cm x 15 cm  
Tout compris (fabrication de la matrice...vieillissement) = 68 €

[matériau](#)  
[signalétique](#)  
[conception](#)

# Films vinyle

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 04/12/2008

[Description](#)

[Usage](#)

[Procédé](#)

[Techniques de marquage associées](#)

[Prix indicatifs](#)

## Description

### Les films vinyle de couleur et d'impression :

plus ils sont minces, meilleures est leur qualité. Les hauts de gamme, coulés, font 50 à 60 microns d'épaisseur (POLYMARK; SCOTCHCAL DE 3M; FASSON).

Il y a 3 sortes de film vinyles. Les «monomères calandrés», les «polymères calandrés» et « les coulés ».

1- Les monomères calandrés sont des vinyles à courte durée de vie, de l'ordre de 2 à 3 ans. Ils se rétractent sous l'effet de la chaleur et laissent alors apparaître un bord, où des poussières peuvent venir se coller.

2- Les polymères calandrés sont des vinyles dont la durée de vie est à moyen terme, de l'ordre de 5 ans. Ils se rétractent également mais moins que les monomères, grâce aux différentes couches (poly-mères) qui annulent l'action de rétraction de chaque couche individuelle.

Ces 2 types de films doivent absolument être posés sur une surface lisse sans irrégularité. Ils n'épousent pas ou mal les volumes rencontrés (visserie, courbes, ...).

3- Les vinyles coulés, sont eux, des produits à longue durée de vie, de 6 à 8 ans. Comme ils ont une autre technique de production, ils ne se rétractent pas et sont plus souples à la pose. Ils peuvent suivre une courbe, un rebord... Ce sont des vinyles haut de gamme qui sont parfaitement adaptés à l'extérieur.

Les garanties proposées par les fabricants concernent chaque fois des surfaces verticales soumises à des conditions atmosphériques de type climat tempéré.

Pour tous les vinyles imprimés, il est toutefois conseillé de les protéger par un lamina. Pour que l'impression puisse résister aux abrasions dues aux intempéries. Il est important que le lamina soit de la même famille que le vinyle choisi et également en adéquation avec les encres utilisées.

Ils sont vendus dans une large gamme de couleurs, teints dans la masse, lisses ou brillants. Ces teintes sont très durables. Ces films colorés peuvent être utilisés en lettres de couleurs découpées. Ils peuvent être utilisés sous des pièces transparentes comme "couches de blocage" (la couleur est la même du côté collé et du côté extérieur). Ils existent de 36 à 123 cm de large et coûtent environ 26 €/m<sup>2</sup> HT.

**Les films transparents de protection :** les meilleures qualités sont aussi les plus fines, coulées. Il existe de nombreux produits résistants aux UV et complètement transparents. Les meilleurs sont garantis 7 ans. Certains sont anti-tags mais sensibles à la rayure. Il y a une dernière catégorie anti-tags et anti-griffes également.

Mais attention ceux-ci sont rigides et donc même posés en complément d'un vinyle coulé, ils ne supportent pas une déformation de la surface à recouvrir. Prix au m<sup>2</sup>: 26 € plus pose.

## Usage

Les films autocollants sont très utilisés en signalétique comme support de communication, comme protection ou comme décoration.

La sérigraphie sur films est aisée. Pour 35 € le m<sup>2</sup>, on peut faire imprimer n'importe quelle couleur à contrecoller sur le revers d'un panneau (la couleur n'est alors que sur une face). On peut de cette façon intégrer le dos d'un panneau blanc dans le paysage. S'il est exposé au soleil, mieux vaut utiliser des tons moyens pour éviter l'échauffement d'une surface sombre et un vieillissement prématuré. On peut également penser à placer à l'arrière un vinyle teint dans la masse, il y a une large gamme de couleurs, qui aura une plus longue durée de vie (parfois 10 ans selon la couleur choisie) que la solution sérigraphiée.

## Procédé

Le contre-collage de grandes surfaces se fait au laminateur ou à la main avec des produits mouillants pour éviter d'emprisonner des bulles d'air et un certain savoir-faire. Certains vinyles, haut de gamme, intègrent des systèmes pour faciliter la pose en permettant à l'air de s'échapper par des sortes de couloirs. C'est certainement un gage de qualité, surtout lorsqu'il faut contre-coller de grandes surfaces. Coût: environ 35 €/m<sup>2</sup>.

Les films, notamment transparents, sont assez tendres: l'ongle laisse une trace fine, la clé une rayure. Les bords sont toujours grattables à l'ongle. Les surfaces inclinées, particulièrement vulnérables avec des usagers en appui et soumises à l'usure des intempéries, sont plus durablement protégées par un double vitrage (voir plaques de protection). Il est possible aussi d'envisager de les renouveler fréquemment.

En sérigraphie, les coûts d'impression sont marginaux après le premier panneau : il est recommandé d'imprimer des rouleaux de films sérigraphiés, de les contrecoller sur les supports de remplacement et de les garder en réserve. Stocker le vinyle seul, n'est possible qu'un an. Au delà, il n'y a plus de garantie d'un contrecollage optimum, parce que les encres altèrent les qualités de la colle.

## Techniques de marquage associées

[Contre-collage](#)

### Prix indicatif

23 € / m<sup>2</sup> + la pose (même ordre de grandeur).

[matériau](#)  
[signalétique](#)  
[conception](#)

# Les techniques de marquage

Un ensemble de pages décrivent les techniques de marquage répertoriées au cours de l'étude menée par l'ATEN. Elles sont présentées par grandes familles.

## Techniques répandues

Actuellement, plus de 90% du marché des procédés de marquage est dominé par quatre familles de techniques qui couvrent l'ensemble des usages courants à des prix compétitifs.

**Gravure** : adaptée au marquage de texte et d'illustrations simples au trait et généralement employée sur des petits panneaux, elle peut être agrémentée de peintures de couleurs pour améliorer le contraste de lecture. Des procédés particuliers permettent des rendus en relief (y compris en valorisant les veines du bois), riches sur bois (pour des grands panneaux) ou sur des matériaux particuliers (pierre).

**Sérigraphie** : adaptée à la réalisation d'images couleurs, la sérigraphie est un procédé répandu en signalisation en raison d'un bon rapport coût/esthétique durabilité, en particulier pour la réalisation d'exemplaires multiples (intéressant à partir de 30 -selon format-) d'une même pièce.

**L'impression numérique** : l'image couleur est imprimée sur un support mince (impression directe) ou un vinyle contre-collé sur une surface de communication rigide. Cette technique possède des aspects pratiques, est très répandue et se développe encore au fur et à mesure de l'amélioration des procédés de tirage numérique dont les épreuves sont de plus en plus fines et durables.

L'impression directe, quant à elle, n'est pas encore très répandue et nous avons peu de recul pour juger de ses qualités à long terme ; mais cette technique suivra les mêmes évolutions que l'impression numérique et promet des applications diverses et des plus intéressantes. A surveiller dans les années qui viennent. Renseignez-vous auprès de vos fournisseurs.

**Applications manuelles** : pour des raisons pratiques (disponibilité de main d'oeuvre) et/ou artistique, il est possible d'utiliser des applications manuelles hors ateliers traditionnels : peinture, contre-collage de lettres de vinyle découpées... éventuellement en combinaison avec d'autres techniques.

**Inclusion sur stratifié** : procédé de protection d'un papier imprimé par inclusion dans la masse du stratifié lors de sa fabrication. Le produit fini est de bel aspect et durable.

## Techniques particulières

Par ailleurs, un certain nombre d'autres techniques, parfois très employées pour d'autres applications que la signalisation en espace naturel, peuvent être intéressantes pour des raisons esthétiques ou de durabilité. Elles sont souvent spécifiques à un matériau donné, induisent des délais de fabrication plus longs et peuvent être plus chères.

**Emallage** : technique de marquage " noble " par applications successives de couches d'émaux de différentes couleurs et autant de cuissons successives. Plusieurs procédés d'application de la couleur sont possibles pour des rendus très riches et quasiment inaltérables sur la lave, la tôle, le verre.

**Anodisation de l'aluminium** : spécifique à la tôle d'aluminium, cette technique de marquage est très fine (traits comme en tirage offset) et permet la reproduction de couleurs. Concurrentiel avec la sérigraphie pour des pièces en peu d'exemplaires.

**Plaques de fonderie** : principalement utilisé pour la fabrication de plaques de noms de rues, permet l'utilisation de reliefs et de couleurs sur des supports très durables.

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires

[signalisation](#)

[signalétique](#)

[marquage](#)



Laurent Mignaux - METL-MEDDE

31/12/2008

## Gravure

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 05/12/2008

### Description

Enlèvement de matière sur une plaque support de communication. Le texte et les illustrations apparaissent généralement en creux (défoncé) et plus rarement en relief (gravure mécanique et surtout par sablage). La gravure peut-être manuelle avec des possibilités artistiques illimitées ou réalisée par un procédé particulier : gravure mécanique, gravure par laser (pour des travaux fins), gravure par sablage.

### Usage

Textes et illustrations simples, la gravure est plus ou moins fine et riche suivant la technique employée. Généralement utilisée pour de petits panneaux en peu d'exemplaires, couramment jusqu'à 40\*60, la **gravure mécanique** est la moins coûteuse (et permet des inscriptions en relief sur métal) si les fichiers d'impression ont été préparés en conséquence, et la **gravure par laser** très fine. Parfois utilisée également pour de grands panneaux d'entrée de site (**gravure par sablage** avec utilisation de reliefs et de peintures de couleur).

Respect de l'aspect du matériau utilisé et donc reflet de sa noblesse. L'ajout de peintures (dans les creux notamment) permet d'améliorer le contraste et donc le confort de lecture. Sur le stratifié, le contraste peut être obtenu directement (fond noir et couleur de surface au choix).

La durabilité est celle du support (excellente sur stratifié). Le marquage n'est pas grattable. Il y a toujours un risque de bombage.

### Procédé

Pour les trois types de gravure, la commande peut-être numérisée et les fichiers conservées pour modifications ou remplacement.

## Matériaux associés

Bois, stratifié, PMMA, polycarbonate, pierre, verre, avec des précisions techniques dans les fiches pierre et verre.

[panneau de signalisation](#)  
[supports d'information](#)  
[signalétique](#)  
[table de lecture](#)  
[technique](#)

# Sérigraphie

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 05/12/2008

## Description

L'impression se fait à travers un écran de soie tendue sur un châssis (un écran par couleur). Image et texte sont reportés sur cet écran grâce à un enduit photosensible qui obture les mailles du tissu aux endroits où il n'y a aucun élément. On fait passer l'encre à travers les mailles laissées libres au moyen d'une raclette de caoutchouc. Marquage en vitrophanie possible.

## Usage

La sérigraphie est un procédé de marquage répandu. Elle est particulièrement indiquée pour la réalisation de multiples exemplaires d'une même pièce (intéressant à partir de 30 suivant format), étant donné que le coût porte essentiellement sur la réalisation des châssis et des écrans de soie et leur calage.

**La sérigraphie en aplats de couleur** ne permet d'utiliser qu'un nombre de couleurs limitées sur une même surface mais le marquage est fin et très durable (jusqu'à 10 ans), ce qui la rend incontournable sur des plans inclinés à longue durée de vie, où l'information n'est pas sujette à des réactualisations.

**La sérigraphie en quadrichromie** permet d'utiliser toutes les couleurs, mais la finesse de marquage dépend de la trame utilisée et la tenue de ce marquage est moins bonne aux UV (inférieure à 5 ans pour un panneau exposé). Elle est 20 à 30% plus chère que la sérigraphie en aplats de couleurs.

Ce qui, pour des qualités semblables, au tirage numérique, la rend moins intéressante rapport qualité/prix. Sauf, s'il l'on doit avoir un très grand nombre d'impressions identiques (au delà de 30 selon format).

## Procédé

Faire des exemplaires supplémentaires et les conserver à l'abri se révèle moins coûteux que de solliciter à nouveau l'imprimeur. Dans tous les cas, éviter les teintes foncées sur PVC (chauffe et risque de déformation).  
voir approche budgétaire selon la protection et le renouvellement de l'information.

## Matériaux associés

La sérigraphie peut-être réalisée sur film vinyle adhésif à contrecoller sur une plaque support-(voir contre-collage) ou directement sur les matériaux suivants : PVC expansés, PVC denses, Stratifié, PMMA, Polycarbonate, Tôle d'aluminium, Sandwich aluminium et Tôle d'acier.

[panneau de signalisation](#)  
[supports d'information](#)  
[signalétique](#)  
[table de lecture](#)  
[technique](#)

# Contre-collage

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 05/12/2008

## Description

A proprement parler, il s'agit plus d'un procédé opératoire que d'une technique de marquage. L'impression est par sérigraphie ou par tirage numérique sur un film mince adhésif qui est ensuite contrecollé sur une plaque-support.

## Usage

Adapté à la reproduction d'images couleurs. C'est le moyen le plus répandu d'utiliser les procédés d'**impression numérique** qui sont très adaptés à la réalisation de pièces uniques ou en moyen nombre avec une grande facilité de remplacement.

L'utilisation en **sérigraphie** est possible et permet de limiter les transports de plaques de matériaux (du fabricant vers l'imprimeur et de celui-ci vers l'utilisateur). Par

contre, pour le remplacement, il faudra prévoir une plaque support contrecollée et stockée à cette fin. Stocker le vinyle seul, n'est possible qu'un an. Au delà, il n'y a plus de garantie d'un contrecollage optimum, parce que les encres altèrent les qualités de la colle.

Il est possible d'utiliser des films à contrecoller pour :

- assurer la protection d'une surface de marquage (il existe de nombreux produits résistants aux UV et certains sont anti-tags et/ou anti-griffes).
- intégrer un dos de panneau blanc dans un paysage (pour 35 € le m<sup>2</sup> on peut sérigraphier n'importe quelle couleur sur un film – ou coller un vinyle teint dans la masse, les gammes sont très étendues, et il y a toujours moyen de trouver une couleur pour mieux intégrer la signalétique dans l'environnement ou l'harmoniser avec le design)

## Procédé

Le contre-collage de grandes surfaces se fait au laminateur ou à la main avec des produits mouillants pour éviter d'emprisonner des bulles d'air. Il nécessite un certain savoir faire.

## Matériaux associés

Film vinyle.

## Prix indicatif

35 € par mètre carré.

[panneau de signalisation](#)

[supports d'information](#)

[signalétique](#)

[table de lecture](#)

[technique](#)

# Applications manuelles

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 05/12/2008

## Description

Les applications à la main, sauf simples lettres contrecollées, nécessitent des savoir-faire à bien référencer. Elles permettent cependant soit :

- la réalisation de marquages en interne (solutions économiques et provisoires)
- la réalisation d'individualisation de panneaux
- d'utiliser des possibilités créatives

### Contre-collage de lettres de vinyle découpées

Pour un coût modique, il est possible de se procurer des lettres ou des pictogrammes à coller sur une surface-support d'information. Très utile pour individualiser des panneaux ou le marquage directionnel de petits panneaux.

### **Peinture à la main**

Certains "enseignistes" savent encore peindre des lettres à la main avec des effets de calligraphies intéressants. A identifier localement. Des artistes sont spécialisés pour des types de dessins particuliers. Chacun a testé des couches d'apprêt, des peintures, souvent à deux composants.

Voici quelques artistes référencés :

Denis Clavreul - Dessinateur animalier.

10 place du Vieux Doulon 44300 NANTES

Tél: 02 40 93.27.73 Fax: 02 40 50.44.63

A peint de nombreux panneaux pour parcs, réserves naturelles.

Jean-Marie PIERRET

27 grande rue 39380 CHISSEY

Tél 03 84 37 71 81

Grandes fresques murales. A peint le Géant de Tignes...

## Matériaux associés

Possibilités illimitées : **bois**, **combi-white**, **PVC expansés**, **PVC denses**, **Stratifié**, **PMMA**, **Polycarbonate**, **Verre**, **Tôle d'aluminium**, **Sandwich aluminium**, **Tôle acier**.

[panneau de signalisation](#)  
[supports d'information](#)  
[signalétique](#)  
[table de lecture](#)  
[technique](#)

## Gravure mécanique

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 05/12/2008

### Description

Une mèche, pouvant être montée sur une machine pour un travail de précision, grave un petit sillon d'une largeur uniforme (à moins de passages rapprochés successifs). Ce sillon est couramment de 5 à 10 mm de large. Le texte apparaît en creux (possibilité de marquage en relief y compris sur métal). La commande est le plus souvent numérisée. Le marquage peut-être réalisé en vitrophanie (plastiques).

### Usage

Textes simples, Plutôt utilisée pour de petits panneaux et de petites lettres (nettes à partir de 2 cm, lecture proche). Ce procédé permet d'atteindre un degré de précision étonnant.

Respect de l'aspect du matériau utilisé. L'ajout de peinture dans les creux permet d'améliorer le contraste et donc le confort de lecture.

Peu d'économies d'échelle, bien adapté aux pièces uniques.

### Procédé

Conception en interne possible et réalisation facile : des graveurs partout jusqu'au 50\*65, spécialisés au-delà. Le travail est délicat sur stratifié et aluminium. Délai de la gravure : 1 semaine.

### Matériaux associés

Bois, stratifié, métal, pierre

[panneau de signalisation](#)  
[supports d'information](#)  
[signalétique](#)  
[table de lecture](#)  
[technique](#)

## Gravure par laser

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 05/12/2008

### Description

Un rayon laser commandé par ordinateur enlève de la matière en brûlant la surface. La gravure apparaît en creux avec une grande finesse.

### Usage

Textes et illustrations au trait (fin de l'ordre du 1/10 mm). La lisibilité est excellente, mais les tramés et dégradés sont peu esthétiques. Adapté pour les petits panneaux (jusqu'à 40\*60), en particulier avec des petits logos. Meilleur rapport coût/esthétique/durabilité sur stratifié.

### Procédé

Graveurs spécialisés. Délai de la gravure : 1 à 2 semaines. Le coût augmente fortement avec la présence d'aplats (temps de gravure supérieur).

### Matériaux associés

Bois, stratifié, métal

### Prix indicatif

Plaque avec dessin et texte sur support 15\*15 à 20\*30 cm : 91 € et plus.

[panneau de signalisation](#)  
[supports d'information](#)  
[signalétique](#)  
[table de lecture](#)  
[technique](#)

## Gravure par sablage

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 05/12/2008

### Description

La gravure par sablage - ou par abrasion - est peu répandue en France, mais très courante dans d'autres pays. Un film adhésif très souple, découpé comme un pochoir, est appliqué à la surface du panneau. Un abrasif est projeté. Les parties non protégées restent planes, les parties non protégées sont creusées en laissant apparaître la veine du bois en relief même sous de la peinture. La gravure peut donc apparaître en creux ou en relief.

### Usage

Cette technique a des avantages pour la richesse du rendu : choix de caractères typographiques (y compris pleins et déliés), possibilités de réaliser des motifs, effets esthétiques intéressants (veine du bois, lettres en relief, peintures). Elle est idéale pour des panneaux de dimensions > 40\*60 (couramment 1 m2 et plus) avec des silhouettes comprenant des aplats, des logos (enseignes et identification de sites). Finesse de trait de l'ordre du mm.

La protection d'un bois peut-être améliorée (possibilité d'utiliser le masque pour appliquer une protection sur la surface défoncée avec une bonne pénétration des produits).

### Procédé

Travail minutieux. Technique peu répandue. Délai de fabrication de 1 mois. Le prix dépend de l'importance de la commande et de la numérisation préalable de la forme.

Le film adhésif peut-être réalisé manuellement (sans limites artistiques) ou programmé sur ordinateur (avec possibilités de reproduction).

Protections associées : pas de protection rigide pour conserver l'aspect, mais possibilités d'utilisation de produits de protection : lazures, vernis, peintures.

### Matériaux associés

**Bois, stratifié, pierre** (rare).

### Entreprises et prix indicatifs

• Entreprise référencée :

**Pic Bois.** ZA La Bruyère – 01300 Bregnier Cordon - Tél: 04 79.87.96.40 -  
Fax 04.79.87.96.41  
Email : [info@pic-bois.com](mailto:info@pic-bois.com)

Entreprise artisanale d'une dizaine de salariés, spécialisée dans la " signalétique nature " et respectant les normes HQE. Sa compétence technique s'est affirmée avec le procédé " Pic-Bois " (gravure par abrasion avec commande numérique) et en protection de surface (lasures garanties). Elle utilise principalement du cèdre rouge et du stratifié (trespa). Fabrique des panneaux jusqu'à 3 \* 5 m. et plus.

Prix moyens :

- Panneau avec cartographie 1 \* 1.5 m, 7 couleurs : 1600 € l'unité (moins 10 à 20 % à partir de 10 commandés) en cèdre rouge et 1370 € en stratifié.
- Petits panneaux découverte 0.5 \* 0.5 m, 4 couleurs, un titre, un dessin, un texte en relief sur cèdre rouge : 456 € l'unité (290 € l'unité pour 10 panneaux différents).

[panneau de signalisation](#)  
[supports d'information](#)  
[signalétique](#)  
[table de lecture](#)  
[technique](#)

# Sérigraphie en aplats de couleur

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 05/12/2008

## Description

L'impression se fait à travers un écran de soie tendu sur un châssis (un écran par couleur). Image et texte sont reportés sur cet écran grâce à un enduit photosensible qui obture les mailles du tissu aux endroits où il n'y a aucun élément. On fait passer l'encre à travers les mailles laissées libres au moyen d'une raclette de caoutchouc. Les aplats des encres de sérigraphie étant opaques, il n'y a pas de mélange par superposition de couleurs. Vitrophanie possible.

## Usage

Bon rendu des dessins au trait (type linogravure). Lisibilité des caractères excellente. Toutes couleurs Pantone acceptées (tramés de 20 à 80% de pleine teinte). Le film vinyle est brillant, surfaces mates possibles (aluminium laqué, PVC expansé).

En raison d'un coût de fabrication élevé, mais décroissant fortement avec le nombre d'exemplaires, la sérigraphie est adaptée aux messages répétitifs et pictogrammes (coût de fabrication élevé pour une pièce unique ou en petit nombre), aux panneaux d'entrée de sites verticaux (effet graphique et exemplaires de secours) et aux petits panneaux verticaux en une ou deux couleurs.

La résistance des encres de sérigraphie en aplats aux rayons UV est excellente (supérieure à 5 ans), la sérigraphie en aplats de couleurs est donc très utilisée pour les tables de lecture.

## Procédé

Technique répandue mais en perte de vitesse jusqu'au 60\*80. Choix limité en grands formats. Délai de deux à trois semaines. Prévoir l'impression de 2 ou 3 tirages supplémentaires à l'identique (peu coûteux) car les ateliers ne peuvent archiver les châssis et le processus d'impression serait à refaire entièrement. Nécessité de séparer les couleurs. Éviter les teintes foncées sur PVC (chauffe et risque de déformation).

Traitement des fichiers graphiques essentiellement sur macintosh.

## Matériaux associés

La sérigraphie peut-être réalisée sur film vinyle adhésif à contrecoller sur une plaque support (voir contre-collage) ou directement sur les matériaux suivants : **PVC expansés**, **PVC denses**, **Stratifié**, **PMMA**, **Polycarbonate**, **Tôle d'aluminium**, **Sandwich aluminium** et **Tôle d'acier**.

## Prix indicatif

Base pour petite série sur vinyle (à partir d'un fichier informatique) :

- Imp. 70 \*100 cm, 4 couleurs, 3 exemplaires, 855 €.
- Imp. 70 \*100 cm, 1 couleur, 3 exemplaires, 230 €.
- 9 panneaux différents 20\*30 cm, 1 couleur, découpe de 70\*100, sur plaque : 35 €/panneau.
- 4 panneaux A3, 1 couleur, 75 €/panneau.

Ajouter supervision + 20 à 30 %.

[panneau de signalisation](#)

[supports d'information](#)

[signalétique](#)

[table de lecture](#)

[technique](#)

# Sérigraphie en quadrichromie

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 05/12/2008

## Description

L'impression se fait à travers un écran de soie tendu sur un châssis (un écran par couleur). Image et texte sont reportés sur cet écran grâce à un enduit photosensible qui obture les mailles du tissu aux endroits où il n'y a aucun élément. On fait passer l'encre à travers les mailles laissées libres au moyen d'une raclette de caoutchouc. Les encres de sérigraphie en quadrichromie sont semi-transparentes et il peut donc y avoir mélange par superposition de couleurs. Vitrophanie possible.

## Usage

Cette technique permet la reproduction de photo ou de dessin en quadrichromie avec des gammes de demi-teintes. On se rapproche de l'imprimerie classique et du tirage numérique, mais on perd la spécificité originelle de la sérigraphie, plus proche de la gravure sur bois.

Le film vinyle est brillant, surfaces mates possibles (aluminium laqué, forex). Le marquage est moins net qu'en sérigraphie classique (aspect tramé comme des

affiches).

En raison d'un coût de fabrication élevé, mais décroissant fortement avec le nombre d'exemplaires, la sérigraphie est adaptée aux messages répétitifs et pictogrammes (coût de fabrication élevé pour une pièce unique), aux panneaux d'entrée de site verticaux (effet graphique et exemplaires de secours).

La durabilité de l'image est sujette à décoloration par exposition aux UV (environ 5 ans, demander des garanties), ce qui rend la sérigraphie en quadrichromie déconseillée pour les tables de lecture. L'image peut-être protégée par une plaque transparente de protection ou un lamina qui ralentira l'effet des UV (marquage en vitrophanie possible).

## Procédé

Technique répandue mais en perte de vitesse jusqu'au 60\*80. Choix limité en grands formats. Délai de deux à trois semaines. Prévoir l'impression de 2 ou 3 tirages supplémentaires à l'identique (peu coûteux) car les ateliers ne peuvent archiver les châssis et le processus d'impression serait à refaire entièrement. Nécessité de séparer les couleurs. Eviter les teintes foncées sur PVC (chauffe et risque de déformation).

Traitement des fichiers graphiques essentiellement sur macintosh.

## Matériaux associés

La sérigraphie peut-être réalisée sur film vinyle adhésif à contrecoller sur une plaque support, (voir contre-collage) ou directement sur les matériaux suivants : **PVC expansés**, **PVC denses**, **Stratifié**, **PMMA**, **Polycarbonate**, **Tôle d'aluminium**, **Sandwich aluminium** et **Tôle d'acier**.

## Prix indicatif

Base pour petite série sur vinyle (à partir d'un fichier informatique) :

Imp. 70 \*100 cm, 3 exemplaires, 1025 à 1150 €.

Ajouter supervision + 20 à 30 %.

[panneau de signalisation](#)

[supports d'information](#)

[signalétique](#)

[table de lecture](#)

[technique](#)

# Tirage numérique

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 05/12/2008

## Description

Les techniques de tirage numérique ont en commun qu'il n'y pas d'intermédiaire physique entre le document informatique et le support imprimé. Ce type d'impression se fait sur des machines pouvant imprimer à grands formats selon différentes techniques. Elles sont en plein développement et perfectionnement de telle sorte que la finesse de marquage et la durabilité des images produites sont constamment accrues. Il est donc nécessaire de se tenir au courant des dernières évolutions et de dialoguer avec les imprimeurs de plus en plus nombreux à être équipés. Deux technologies sont en concurrence :

1. électrostatiques cette technologie est dite à tons continus (par opposition à la technique jet d'encre à gouttelettes), ce qui améliore le rendu, avec une résolution de 300 à 600 ppp. Possibilité de transférer le marquage, soit en sandwich entre deux films (ce qui contribue à améliorer sa durabilité), soit sur d'autres matériaux (bois, verre, métal et surtout toile) avec une presse à chaud. Cette technique est cependant en voie de disparition, du fait de l'évolution de la technique à jet d'encre.
2. A. à jets d'encre, aux encres solvants sur des machines de type industriel, les résultats sont très bons et peuvent atteindre une grande finesse (la plupart du temps 360 dpi, certaines machines jusque 1440 dpi, en 4 ou 6 couleurs ou plus, pour plus de nuances). Comme l'encre se diffuse légèrement dans le support fin (film vinyle, voire papier ou polyester), cela permet des effets tout en nuances et en dégradés. Ce type d'impression a aujourd'hui une durée de vie d'environ 5 ans. Elle est donc devenue plus intéressante que la sérigraphie en quadri au niveau du rapport prix/finesse/durée de vie (sauf pour un grand nombre de tirages identiques).

On trouve également sur le marché d'autres encres comme les eco-solvants. «Eco» signifie ici économique et non écologique. En fait, ces encres résistent moins bien en extérieur, ce qui ne les rend finalement pas si économique que ça. La garantie pour ces eco-solvants est actuellement de l'ordre de 2 à 3 ans selon les conditions d'exposition aux intempéries (secteur toutefois en évolution) et donc les impressions sont à renouveler plus régulièrement.

1. à jets d'encre, aux encres thermiques (UV) qui ont un excellent rendu et de meilleurs contrastes que les encres solvants puisque l'encre reste en surface du support et est « cuite » pour assurer la fixation. La finesse atteinte est également de grande qualité du fait qu'il n'y a plus de diffusion de l'encre (en moyenne 600 dpi). On obtient également une durée de vie de l'ordre de 5 ans.

Avec les machines à encres UV, se développe actuellement l'impression dite « directe » ou « flatbed ». Comme son nom l'indique, on ne doit plus imprimer sur du vinyle à contrecoller, mais on peut imprimer directement sur toutes sortes de matériaux (jusqu'à environ 5 cm d'épaisseur) et en recto/verso. Il faut néanmoins que le support puisse résister à la chaleur des UV et que sa surface puisse « accrocher » l'encre. Avec un lamina, la durée de vie d'une telle impression devrait facilement atteindre 5 ans. Cette technique est relativement neuve et nous n'avons pas assez de recul pour juger de son efficacité, mais si les résultats s'avèrent

pérennes, c'est une multitude de possibilités qui s'offrent aux designers et graphistes pour une meilleure intégration de la signalisation dans le milieu naturel.

## Usage

Le marquage est comparable à celui de la sérigraphie en quadrichromie, adapté à la reproduction des photographies. Ces techniques sont très concurrentielles pour la réalisation de pièces uniques ou en petites séries, reste intéressant jusqu'à 25 exemplaires identiques – pour des surfaces de +/- 1 m<sup>2</sup> – (peu d'économies d'échelle), au-delà de 30, la production en série – sérigraphie redevient intéressante. Les modifications et le remplacement sont faciles à partir du document informatique original, ce qui est intéressant pour des informations à actualiser périodiquement.

Les fabricants commercialisent des encres sans eau et des papiers ou films spéciaux dédiés à l'utilisation en extérieur et peuvent proposer maintenant des garanties de 5 ans, en moyenne, suivant le procédé et l'exposition aux rayons du soleil et aux intempéries.

En l'état, le tirage numérique est déconseillé pour les panneaux fortement exposés comme les tables de lecture, au même titre que la sérigraphie en quadrichromie.

Il faut toutefois toujours protéger les impressions par un film de protection. Pour les protéger au minimum de l'abrasion due aux intempéries, voire, contre les graffiti et les griffes.

## Procédé

Comprendre dans le coût le traitement informatique. Attention aux problèmes de compatibilité pour les ordinateurs, les logiciels utilisés et les supports de stockage (CD - DVD.). Le délai de réalisation est de quelques jours.

Faire attention aux problèmes de bascules de couleurs entre le document informatique tel qu'il apparaît à l'écran, une première sortie sur une imprimante de travail et la sortie finale.

## Matériaux associés

**Films vinyle**, papier pour les machines traditionnelles et toutes sortes de matériaux (Forex, plexi, alu, miroir, carton, ...) pour les machines d'impression directe.

## Prix indicatifs de l'impression seule

Compter 130 € par m<sup>2</sup> pour le premier exemplaire (+ 20 % pour la technique électrostatique), les exemplaires suivants compter +/- 60 % du prix du premier vinyle.

[panneau de signalisation](#)

[supports d'information](#)

[signalétique](#)

[table de lecture](#)

[technique](#)

# Contre-collage de lettres de vinyle découpées

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 05/12/2008

## Description

Des lettres sont imprimées et découpées dans un film vinyle (éventuellement teinté dans la masse) de 60 microns d'épaisseur et de largeur courante de 38 à 60 cm. Elles sont ensuite collées sur le support de marquage proprement dit qui comporte obligatoirement une surface lisse. Le collage est possible en vitrophanie.

## Usage

Adapté à la réalisation de petits panneaux en exemplaire unique ou petites séries avec du texte (procédé le moins cher avec de l'aluminium laqué ou du sandwich aluminium) et à l'individualisation de grands panneaux généraux tirés à plusieurs exemplaires (mention " vous êtes ici " par exemple).

Grand choix de couleurs et de polices, possibilités de logos ou pictogrammes simples, mais monochromie et pas de dessins. La taille des lettres est > 10 mm et lettres en réserve > 25 mm.

Avec du vinyle haut de gamme, la garantie extérieure est de 7 ans (supérieure à celle de la sérigraphie). Il y a toujours risque de grattage, mais il peut être limité par l'utilisation d'un vinyle de protection ou un vernis.

## Procédé

Les entreprises sont très répandues (" peintre en lettres "). Le délai de réception est rapide : 1 jour.

Le collage en interne est possible avec de petites lettres. Au-delà de 60 mm faire appel à un professionnel avec utilisation de mouillants.

## Matériaux associés

PVC expansé, tôle aluminium, sandwich aluminium, PMMA, polycarbonate, stratifié.

## Prix indicatif

Lettres de taille inférieure à 25 mm : 35 € par mètre linéaire.  
Lettres de taille comprise entre 25 et 100 mm : 23 € par mètre.

[panneau de signalisation](#)

[supports d'information](#)

[signalétique](#)

[table de lecture](#)

[technique](#)

# Emailage

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 05/12/2008

## Description

L'émailage est une technique très ancienne et qui reste très largement artisanale. Les émaux (des silicates) sont déposés par couches de couleurs successives avec des cuissons à chaque étape. Les procédés d'application des émaux sont multiples (à voir avec chaque atelier) :

- application à la main en émail cloisonné (taches de couleurs uniformes séparées les unes des autres par un trait fin)
- traits au pinceau ou à la plume ou application à l'aérographe
- sérigraphie de textes comme en imprimerie (haute résolution 120 points au cm<sup>2</sup>) et même sérigraphie en quadrichromie
- application chromo numérique type décalcomanie (tirage numérique en quadrichromie). C'est une technique assez récente, elle doit encore faire ses preuves (limitée à de petits formats, max. 297 x 420 mm, les aplats et les textes ne sont pas toujours d'un bel aspect).

## Usage

Une très large gamme de couleurs peut être obtenue. Les entreprises spécialisées ont fait d'énormes progrès en cette matière ces dernières années. Elles tentent de se rapprocher au maximum des couleurs utilisées en imprimerie Offset. À force de tests et de travail, elles peuvent atteindre des couleurs très proches des références Pantone®. Les émaux offrent en outre des possibilités d'effets de matières avec des brillants, satinés ou mats; des opaques, semi-opaques ou transparents. C'est le seul revêtement dont les couleurs vives ne fanent pas.

Le marquage est de qualité et extrêmement durable pour un coût relativement élevé, c'est un produit haut au de gamme. Utilisable en tables d'orientation, tables de lecture, voire petits panneaux.

## Procédé

Délai de réalisation long (compter un à deux mois) et procédé dépendant des habitudes des ateliers (certains prennent en charge toute la chaîne de la conception à la pose, d'autres uniquement la réalisation des plaques). Les fabricants qui conservent des photos de leurs réalisations et les documents d'exécution peuvent réaliser de nouvelles plaques à l'identique pour un moindre prix (qui reste élevé, à demander éventuellement au moment du devis de fabrication).

## Prix indicatifs

Le prix de fabrication est en grande partie fonction des techniques d'application des émaux qui conditionnent le nombre de cuissons nécessaires bien plus que le nombre de couleurs utilisées.

Les bons professionnels optimiseront les passages au four et arriveront à 3 ou 4 cuissons dans la majeure partie des cas.

## Matériaux associés

### Lave émaillée – Grès émaillé

C'est l'association la plus répandue en France.

### Emaux sur tôle

De manière générale, on trouve très peu de tôles émaillées placées en milieu naturel en France, alors qu'elle est répandue et a fait ses preuves en signalétique routière.

### Emaux sur verre feuilleté

Relativement rare et peu employée en signalétique extérieure, il existe quelques spécialistes en France.

[panneau de signalisation](#)

[supports d'information](#)

[signalétique](#)

[table de lecture](#)

[technique](#)

# Anodisation de l'aluminium

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 05/12/2008

## Description

Différents procédés de fabrication ont été mis au point pour des usages industriels. Ils ont en commun de déposer des pigments colorés ou des résines photosensibles sous des cristaux d'alumine dressés à la surface d'une plaque d'aluminium spécialement apprêtée (anodisation). Les cristaux sont ensuite traités par cuisson pour former une peau protectrice transparente en surface et enfermer les pigments.

## Usage

Adaptés à la reproduction d'images couleurs, ces procédés d'impression peuvent être d'une grande finesse (couramment 100 à 150 DPI, celle de l'imprimerie classique, et jusqu'à 250 DPI) :

- les lettres ou les dessins au trait sont très nets comme en tirage offset.
- de grands formats sont possibles avec netteté (jusqu'à 1 m x 2 m).

Préférer des surfaces mates qui absorbent la lumière aux surfaces brillantes, trop violentes. Le fond des plaques de métal est naturellement "argenté". Si on recherche de bons contrastes, il faut forcer les couleurs à l'infographie pour obtenir des teintes plus soutenues. On obtient des effets intéressants en monochromie avec grands aplats colorés contrastant avec la teinte argentée. Cependant, certaines entreprises parviennent à donner un fond blanc. Les couleurs et contrastes sont donc proches d'un résultat en imprimerie offset.

La durabilité est à étudier : l'alumine est très stable chimiquement et protège les images contre les agressions chimiques (insensible à tous solvants sauf soude caustique, d'où son utilisation dans l'industrie). La résistance à la rayure dépend de l'épaisseur de l'alumine en surface; c'est un élément déterminant de la résistance au petit vandalisme à tester (25 µ convenable, mais moins d'épaisseur est risqué). La durabilité à la lumière, en extérieur, est variable selon le procédé mis en oeuvre. Selon les pigments utilisés on peut avoir des durées de vie comparables à celles de la sérigraphie en aplats (longues durées 7 ans garantis pour les couleurs en aplats; durées beaucoup plus faibles en quadrichromie). Les garanties sont de 10-15 ans pour les couleurs primaires, quand il s'agit d'élochage. L'élochage est une anodisation dure, plus épaisse que l'anodisation normale. La durée de vie est un élément à vérifier auprès du fabricant.

## Matériau associé

### Tôle aluminium

## Entreprises et prix indicatifs

• Entreprise référencée :

**Technicom** – Monsieur Cayet  
ZI de Mérignan. Lot 2. Rue Denis Papin - 45240 LA FERTÉ SAINT AUBIN  
Tél: 02 38 64 83 33 Fax: 02 38 64 83 32

- films offset 52 €/m2/couleur  
- impression en 1 couleur, aluminium 0,5 mm = 350 €; 2 mm = 470 €; 4 mm = 590 €  
- impression en 4 couleurs, aluminium 0,5 mm = 521 €; 2 mm = 625 €; 4 mm = 765 €  
d'où total pour un panneau en 2 mm et en quadrichromie = 4 x 52 € + 470 € = 678 €

Peu d'économie à l'impression en exemplaires multiples.

A comparer à :

- sérigraphie :
  - en une couleur 1 à 3 exemplaires 278 à 350 €
  - en quatre couleurs 1 à 3 exemplaires 1390 à 1480 €,
- tirage numérique :
  - en quadrichromie: un exemplaire 210 €, 3 exemplaires 330 €
- gravure laser en monochromie de l'ordre de 1045 à 1390 € sur Stratifié + scan... (tarif global à comparer au cas par cas sur devis en format A4)

## Polymobyl

Parc d'activités – 1, allée du crêt – 69890 la Tour de Salvagny  
Tél. +33 (0)4 78 19 46 10, fax +33 (0)4 78 19 46 11, [contact@polymobyl.com](mailto:contact@polymobyl.com)

• Autre procédé :

Procédé Comoral, performances non connues en dureté et en durabilité à la lumière fabriqué par :

ZA de Pommeret  
12 rue de Fulgence Bienvenue  
22120 POMMERET  
Tél: 02 96 34 33 06 Fax: 02 96 34 22 85  
[www.intersignal.fr](http://www.intersignal.fr)  
email : [contact@intersignal.fr](mailto:contact@intersignal.fr)  
Directeur: M. Pierre GUILLÉ

## Conclusion

- en grands formats en quadrichromie: pas avantage décisif.  
Le **tirage numérique** pour une durée de vie comparable est beaucoup moins cher.
  - en grands formats en aplats de couleurs et exemplaires peu nombreux: intéressant.  
Moins cher que la **sérigraphie** en plus performant (définition meilleure, durée de vie comparable).
  - en petits formats monochrome: intéressant.  
Prix de revient à comparer sur produit fini (mises en page; découpes...).
- Attention aux surfaces blanches.

[panneau de signalisation](#)  
[supports d'information](#)  
[signalétique](#)  
[table de lecture](#)  
[technique](#)

# Inclusion sur stratifié

[Identifiez-vous](#) pour poster des commentaires 05/12/2008

## Description

Procédé de protection d'images par inclusion dans la masse du stratifié. Le panneau est composé de différentes couches de papier kraft imprégnées de résine. L'image est reproduite sur une feuille de papier (par tirage numérique ou sérigraphie) et pressée (2400 tonnes) avec l'ensemble du panneau, à une température de 150°C.

## Usage

Le stratifié est un matériau extrêmement durable, présentant un bel aspect de surface et autoporteur, ce qui le rend utilisable dans de nombreux systèmes constructifs. L'inclusion est donc une solution séduisante pour tous les types de panneaux (durabilité du marquage pour des panneaux verticaux dans des conditions « normales », 7 ans). Il reste cependant cher.

## Procédé

Les contraintes techniques sont les suivantes :

- utiliser des encres à l'eau qui ne réagissent pas avec la résine
- utiliser des papiers qui absorbent bien la résine pour faire bloc avec le panneau

Les délais de fabrication peuvent être longs (jusqu'à deux mois) et il est parfois nécessaire de réaliser des plaques entières avec de fortes chutes.

## Matériaux et Techniques de marquage associés

**Stratifié** et **sérigraphie** ou **tirage numérique**.

## Entreprises et prix

Entreprise spécialisée dans la fabrication de panneaux en stratifiés avec des décors à la demande (panneaux muraux, cartes, tables). Peut inclure des sérigraphies sur papiers couchés, des peintures à la main, à l'aérographe, au traceur sur papier ou tissu et des photocopies noir et blanc.

Le tarif est fonction des chutes (environ 1025 € pour un panneau de 3m2 et 4 mm d'épaisseur).

**PRINT France** (108, rue Aristide Bergès. Z.I. 73000 Chambéry. 04 79 62 13 26 - [contact@print-France.fr](mailto:contact@print-France.fr))

Distributeur du stratifié MEG, a déployé de gros efforts pour mettre au point un procédé d'inclusion dans le produit MEG. Print prend en charge toute la fabrication à partir de films à fournir pour la sérigraphie en aplats de couleur.

**Rando Développement** (20 rue de l'Industrie, 65421 Ibis, 05 62 90 66 66) fournit une offre complète (cartographie et conception graphique) à partir du procédé Print.

**Epiphyte** a développé sa propre gamme de stratifié. Panneaux stratifiés Gamme SUN. Ce produit est d'une qualité et d'une durabilité exceptionnelle.

La haute technicité de sa fabrication, ainsi que la totale maîtrise de la chaîne de fabrication en font un produit innovant et fiable.

La finition manuelle des chants des panneaux, la triple vérification qualité en sortie de presse, les vernis anti-uv et anti-graffiti, la fixation par insert mécanique, et vis inviolable, en inox, la garantie 10 ans.

[panneau de signalisation](#)  
[supports d'information](#)  
[signalétique](#)

