

# épotecny

9 rue Aristide Briand  
92300 Levallois Perret France  
www.epotecny.com  
Tel 01-47-57-54-34 Fax : 01-47-57-54-74  
E-mail : [epotecny@epotecny.com](mailto:epotecny@epotecny.com)  
Siret : 313 014 946 000 39 – TVA : FR72313014946

## ***LES TRAITEMENTS DE SURFACE***

Avant collage, il est nécessaire de s'assurer de la propreté des substrats, ne serait-ce que pour les débarrasser des couches de pollutions superficielles. Le but étant aussi d'augmenter la mouillabilité, la rugosité, de stabiliser la surface ou d'y créer des sites d'interactions actifs.

### 1 – Contrôle de la surface

Le substrat est constitué de couches de faible cohésion, d'épaisseur variable (du micron au millimètre) de contaminations : poussières, huiles, humidité, agents de démoulage. Les premiers procédés de préparation de surface consiste donc à dégraisser les substrats.

### 2 – Modification de la rugosité

La rugosité de la surface du substrat peut également influencer les performances mécaniques d'un assemblage. La modification de la rugosité sera obtenue de façon mécanique (ponçage, grenailage, sablage). Cette opération de traitement mécanique aura aussi pour effet d'éliminer les couches d'oxydes peu adhérentes dans le cas des métaux et de leurs alliages. Elle sera tout de même déconseillée sur les métaux revêtus tels que les tôles galvanisées ou l'aluminium anodisé car ils perdront alors leur couche de protection contre la corrosion ce qui pourra entraîner une migration de l'eau à la longue dans la colle et provoquer des décollements.

### 3 – Augmentation de l'énergie de surface du substrat

Pour qu'un contact suffisant s'établisse entre le substrat et la colle, il faut que la colle puisse s'étaler convenablement sur la surface. Or il existe une tension dans les couches de surface appelée « Tension de surface ou tension superficielle ». Elle tend à diminuer le nombre de molécules à la surface. Pour que le liquide s'étale correctement sur le substrat, il faut que la tension de surface du substrat soit plus grande que la tension de surface du liquide. Les métaux, les céramiques ont une énergie de surface élevée tandis que les polymères ont une énergie de surface plus faible. Certains polymères tels que les polyoléfinés ou le Téflon ont une tension superficielle si basse qu'il est difficile de trouver un adhésif dont la tension de surface lui soit inférieure. Ils ne pourront donc être collés qu'après modification de leur état de surface par un traitement adéquat (traitement physico-chimique).

## 4 – Modification de la composition chimique de la couche superficielle

Certains procédés de préparation de surface visent à recouvrir la surface du substrat d'une couche plus adaptée au collage ou d'une couche de protection avant le collage.

Dans le cas des métaux, ces traitements consistent à former en surface une couche d'épaisseur contrôlée et de nature chimique spécifique, étanche et parfaitement adhérente au métal de base.

Les différentes préparations doivent donc servir à imposer un état de surface qui puisse être reproduit pour tout échantillon, elles doivent être le plus simple possible.

La diversité des matériaux et la multiplicité des adhésifs impliquent une variété considérable de procédures.

## **DESCRIPTION DES TRAITEMENTS DE SURFACE**

### **I – DEGRAISSAGE**

#### I-1 Dégraissage solvant

Le dégraissage éliminera les contaminations graisseuses sans attaquer le matériau de base. Le choix du solvant sera fortement déterminé par les conditions de sécurité sur l'environnement et la santé. Les solvants non halogénés sont inflammables et relativement toxiques, les solvants halogénés ne sont pas inflammables mais présentent une toxicité certaine.

Ce traitement peut être réalisé selon différentes méthodes :

- manuellement, par utilisation de chiffon
- par aspersion
- par trempage en bain solvant, en phase vapeur.

#### I-2 Dégraissage en bains alcalins

En terme de sécurité, le dégraissage en bains alcalins est préférable au dégraissage solvant sans toutefois négliger l'importance des effluents liquides polluants qui émanent de ces bains.

Ces produits sont essentiellement composés des éléments suivants :

- Bases (soude, carbonate de sodium)
- Tensioactifs
- Détergents (silicates, phosphates)

Le dégraissage doit impérativement être suivi d'un rinçage à l'eau distillée ou déminéralisée.

### **II – DECAPAGE MECANIQUE**

Le décapage mécanique peut se faire selon différentes méthodes selon les surfaces à traiter :

- Brossage
- Abrasion au papier émeri
- Sablage : la méthode consiste à projeter sur la surface à traiter des matériaux abrasifs entraînés à grande vitesse
- Grenailage

Toutes ces techniques de décapage mécanique génèrent des résidus sous forme de poussières dont l'élimination est indispensable. Elle peut se faire soit par soufflage d'air comprimé soit par rinçage à l'eau et séchage.

### III – TRAITEMENTS CHIMIQUES

L'attaque chimique en bains acides vise à éliminer les oxydes formés spontanément puis à régénérer d'autres oxydes plus adhérents et donc plus résistants.

Dans la plupart des cas, l'épaisseur du substrat modifié est très faible < 10nm.

- Décapage et passivation en milieu acide (acide chlorhydrique, fluorhydrique, sulfurique, nitrique)
- Procédés de conversion : phosphatation, chromatisation. Procédés complexes, le principe consiste à créer à partir de phosphates ou de chromates acides solubles des couches insolubles qui sont fixées à la surface du métal traité.
- Anodisation : traitement par électrolyse en milieu acide qui consiste à réaliser une oxydation forcée et contrôlée afin d'obtenir une couche protectrice passive et homogène.

### IV – TRAITEMENTS PHYSICO-CHIMIQUES

Ils ont pour objectif d'augmenter l'aptitude au collage des substrats thermoplastiques en faisant apparaître des groupements chimiques compatibles avec les adhésifs.

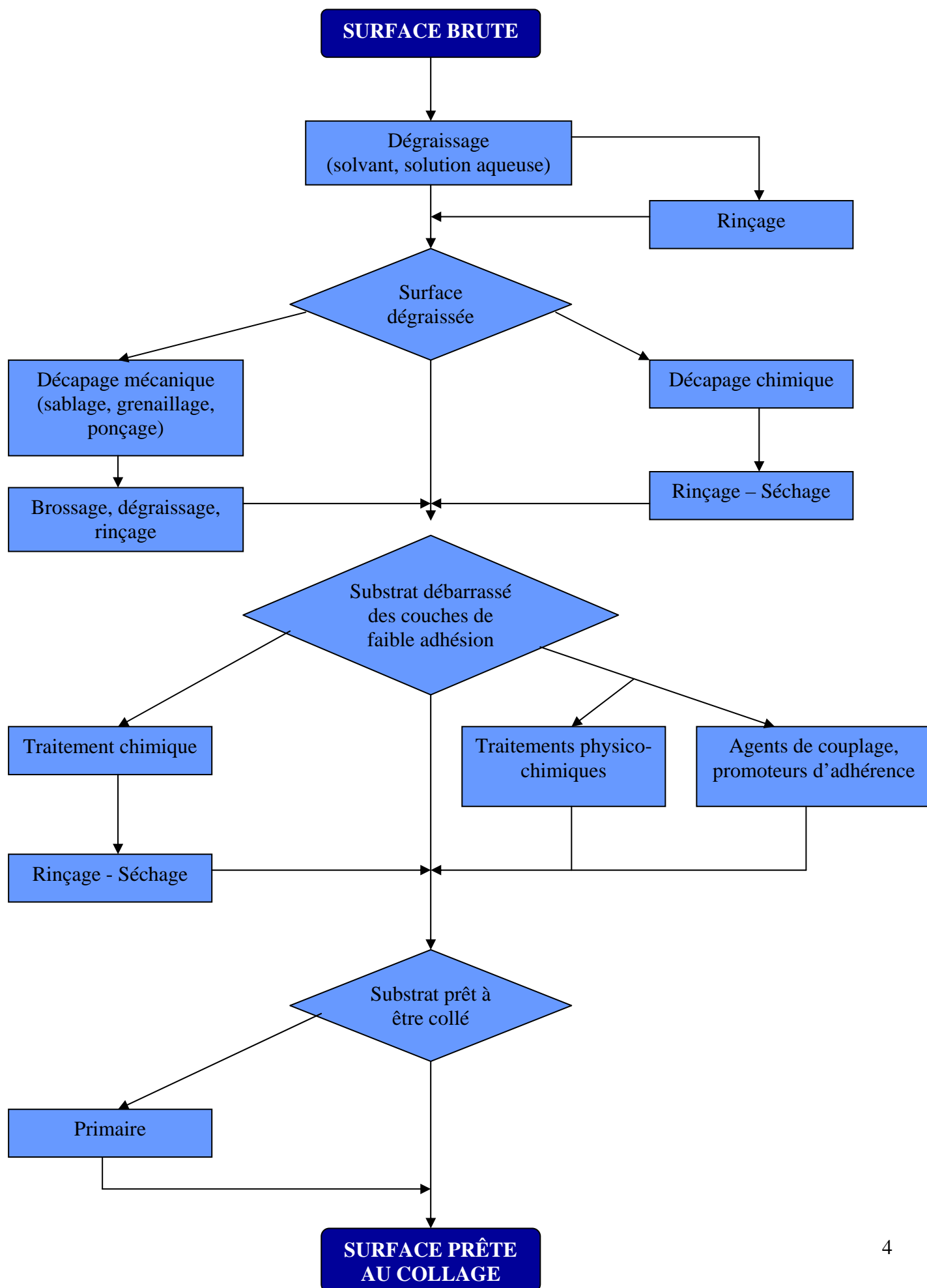
Il existe plusieurs types de traitements :

- Le flammage : Ce traitement consiste à exposer à une flamme la surface du substrat à traiter. De 0,02 à 0,1 seconde sous une flamme peu oxydante de 1200°C à une distance de 6 à 10 mm. Le polymère est oxydé sur une épaisseur de l'ordre de 4 à 9 nm. On peut aussi substituer la flamme par un courant d'air chaud à 500°C ou par immersion dans un bain chaud solvanté à 40°C.
- Traitement Plasma basse pression : Les plasmas sont des gaz sous très faible pression excités par décharge électromagnétique. Les électrons possèdent suffisamment d'énergie cinétique pour casser les liaisons covalentes et même produire d'autres ions. Les gaz les plus couramment utilisés étant l'oxygène, l'azote ou l'argon. Epaisseur du traitement de l'ordre de 100 Angström.
- Corona : Passage d'un courant alternatif de haut voltage entre deux électrodes distantes de 1 à 2 mm. L'air est ionisé et un plasma atmosphérique est ainsi créé.
- Traitement UV : Le rayonnement UV à 243 nm combiné à l'oxygène de l'air crée de l'ozone et oxyde les substances organiques présentes sur la surface. Ce processus n'est possible que si l'énergie fournie est suffisante pour briser les doubles liaisons oxygène.

### V – PRIMAIRES ET PROMOTEURS D'ADHESION

La distinction entre primaire et promoteur d'adhésion n'est pas toujours très nette. De façon générale, le rôle du promoteur d'adhésion (silanes, zirconates, titanates) est de créer des liens chimiques entre le substrat et l'adhésif. Le primaire joue le rôle à la fois de promoteur d'adhésion et de protection du substrat. Celui-ci possède au moins une fonction chimique compatible avec celle de l'adhésif.

L'organigramme ci-dessous résume la séquence des opérations de traitement de surfaces :



## PRESENTATION RESUMEE DE QUELQUES TRAITEMENTS

Aluminium et alliages	Forme à sa surface une couche d'oxyde protectrice et adhérente. Décapage chimique $H_2SO_4$ Rinçage à l'eau désionisée Séchage
Alliages de titane	Décapage chimique $HNO_3$ ou $HF$ Rinçage à l'eau désionisée Séchage
Aciers doux	Les débarrasser de leur couche d'oxyde peu adhérente. Décapage chimique $H_2SO_4$ Rinçage à l'eau désionisée Séchage
Aciers inoxydables	Forment en surface une couche d'oxyde protectrice et adhérente. Décapage chimique $H_2SO_4$ ou $HCl$ Rinçage à l'eau désionisée Séchage
Cuivre et Alliages	Les débarrasser de leur couche d'oxyde peu adhérente. Collage rapide après traitement. Décapage chimique $H_2SO_4$ ou $HNO_3$ Rinçage à l'eau désionisée Séchage
ABS	Dégraissage à l'acétone Immersion 15 min dans $H_2SO_4$ Rinçage à l'eau froide et à l'eau chaude – Séchage
PTFE (Téflon)	Traitement plasma Traitement chimique (tetra-etch)
Polyamide (PA)	Dégraissage à l'acétone Traitement par flammage
Polycarbonate (PC)	Dégraissage au méthanol
PMMA	Dégraissage au méthanol Utilisation de primaire
Polypropylène (PP)	Décapage mécanique Traitement par flammage, Corona ou plasma
Polyéthylène (PE)	Décapage mécanique Traitement par flammage, Corona ou plasma
PVC	Pas de traitement particulier Ponçage Dégraissage à l'acétone ou au méthanol