



AVONITE[®]
FLEX

MANUEL DE MOULAGE ET DE FABRICATION

OCTOBRE
FRANÇAIS

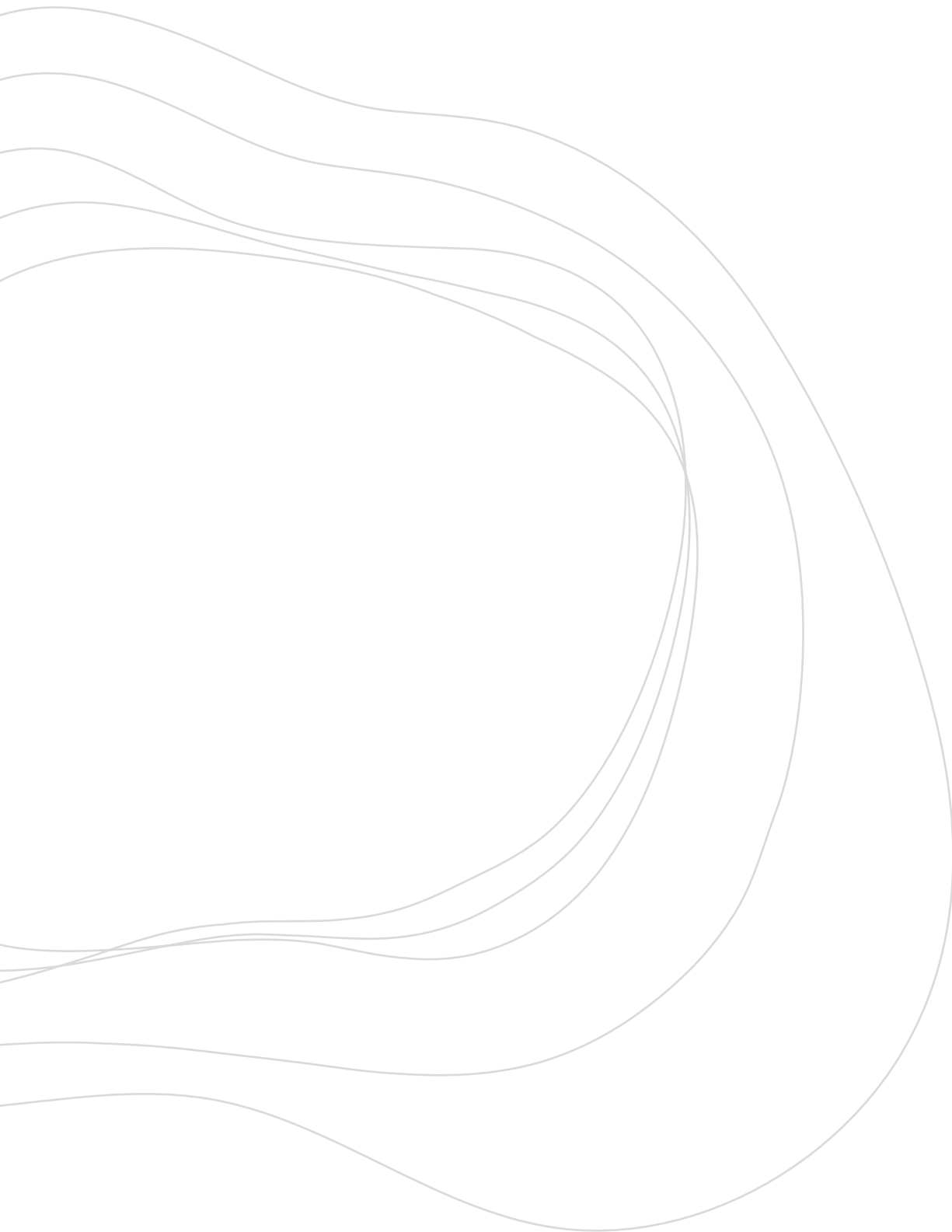


TABLE DES MATIÈRES

SECTION 1	INTRODUCTION	4
1.1	Qui sommes nous	4
1.2	AVONITE® Flex Introduction	4
1.3	Manipulation	4
1.4	Transport et stockage	4
1.5	Comment utiliser ce manuel	4
SECTION 2	FABRICATION ET FINITION	5
2.1	Usinage et outillage	5
2.2	Acheminement et façonnage	5
2.3	Forage	5
2.4	Découpage	6
2.5	Finition	7
2.6	Ponçage	7
2.7	Collage et jointage	9
2.8	Recuison	10
SECTION 3	THERMOFORMAGE	11
3.1	Températures et cycles de thermoformage	12
3.2	Démoulage de la pièce moulée	12
3.3	Équipement de chauffage	14
3.4	Moulage tridimensionnel	15
3.5	Moules	15
SECTION 4	RÉPARATION ET RENOUVELLEMENT	16
4.1	Instructions de réparation pour les couleurs claires	16
4.2	Instructions de réparation pour les couleurs foncées	16

1.0 INTRODUCTION

1.1 Qui sommes nous

Depuis 50 ans, Aristech Surfaces produit et distribue une vaste gamme de surfaces et de matériaux design au service des solutions esthétiques de qualité, économiques et haut de gamme recherchées par les équipementiers, architectes, designers et fabricants du monde entier. Le siège social d'Aristech Surfaces se trouve Florence, Kentucky, États-Unis. Aristech Surfaces dispose de plusieurs installations de fabrication, d'un réseau de distribution international et de commerciaux pour répondre aux besoins des clients dans le monde entier.

1.2 AVONITE® Flex Introduction

Flex est un matériau inégalé, développé pour offrir une synergie parfaite entre l'excellence fonctionnelle des plaques spécialisées et les caractéristiques de surface inégalées, le toucher et la subtilité des surfaces solides.

AVONITE® Flex offre des solutions de surface pour tout ce qui concerne les baignoires, les éviers intégraux thermoformés, les parois de douche moulées et bien plus encore, sans modification de l'équipement de moulage sous vide.



Ce manuel de fabrication a été préparé pour vous aider à appliquer les méthodes appropriées pour le moulage, la fabrication et la manipulation des feuilles AVONITE® Flex d'Aristech Surfaces LLC.

Les produits d'Aristech Surfaces sont garantis exempts de défauts au moment de leur fabrication. Tous les matériaux jugés défectueux seront remplacés rapidement.

Les informations ou références à l'application, à la conformité au code ou à des normes spécifiques ne sont fournies que pour des raisons de commodité. L'exactitude ou la pertinence des recommandations de ce manuel doit être vérifiée par l'utilisateur, Aristech Surfaces LLC décline toute responsabilité légale.

1.3 Manipulation

Transportez toujours les feuilles AVONITE® Flex verticalement si possible. Manipulez avec précaution les feuilles de pleine grandeur pour éviter de les casser ou de vous blesser. Il est recommandé que deux personnes portent les feuilles de pleine grandeur. Soyez prudent en déplaçant le matériau AVONITE® Flex afin de ne pas le heurter contre quelque chose qui pourrait endommager la surface décorative ou les bords.

1.4 Transport et stockage

Aucune précaution spéciale ne doit être prise pour le transport et le stockage. Selon les règlements de transport, les matériaux décrits ici ne sont pas catégorisés comme des marchandises dangereuses et aucun étiquetage n'est donc requis. Pour le stockage, nous recommandons une base rigide et solide (palettes) qui permet de poser les feuilles à plat. Le stockage vertical sur le bord longitudinal est possible lorsqu'il est appuyé sur une surface plane (toute courbure doit être évitée). Attention : risque de casse.

1.5 Comment utiliser ce manuel

Chez Aristech Surfaces, nous espérons que le manuel de moulage et de fabrication suivant vous sera un outil utile. Il a été rédigé pour vous aider à découvrir des possibilités de conception illimitées, qui déboucheront sur de magnifiques solutions pour vous et vos clients. Bien que de nombreuses applications soient évoquées dans ce manuel, il y aura de nouvelles applications qui ne seront peut-être pas mentionnées en détail. Notre manuel de moulage et de fabrication est conçu pour vous fournir les connaissances fondamentales sur le thermoformage et la fabrication du matériau AVONITE® Flex. Ces principes fondamentaux peuvent être adaptés à de nouvelles applications.

Si vous avez des questions ou des demandes spécifiques, notre sympathique personnel technique qualifié est prêt à vous aider. N'hésitez pas à appeler votre représentant régional ou à nous contacter au +1 (800) 428-6648.



Les mises à jour importantes, comme les bulletins techniques publiés après la date d'impression de ce manuel, peuvent également être téléchargées. Les revendeurs agréés doivent vérifier périodiquement les mises à jour et les ajouter à ce manuel. Pour des

exemplaires supplémentaires de ce manuel ou des références rapides pour vos clients, veuillez consulter le site www.aristechsurfaces.com/AVONITE® Flex où le manuel complet peut être téléchargé.

2.0 FABRICATION ET FINITION

2.1 Usinage et outillage

Les règles habituelles de bonnes pratiques d'usinage s'appliquent à l'usinage du matériau AVONITE® Flex. Un mécanicien expérimenté n'aura aucune difficulté à manipuler ces matériaux car leurs propriétés de travail sont similaires à celles du laiton, du cuivre et des bois fins.

Le matériau AVONITE® Flex peut être facilement usiné avec des outils de menuiserie ordinaires comme des défonceuses, des scies, des rabots, des tours, des foreuses et des ponceuses. Toutes les lames et tous les embouts doivent être en carbure.

2.2 Acheminement et façonnage

Les façonneuses pour le travail du bois et les défonceuses aériennes ou portables sont utilisées pour les opérations de finition des bords et pour la découpe de pièces plates thermoformées. La défonceuse de table est pratique pour le délignage de petites pièces. (Voir l'illustration 1.)

Une défonceuse portable est utile lorsque la pièce est trop grande ou trop encombrante pour être transportée vers la machine. (Voir l'illustration 2.)

Ces machines doivent avoir une vitesse de broche à vide d'au moins 10 000 tr/min. Des vitesses supérieures sont souhaitables et doivent être utilisées si elles sont disponibles. Les fraises à deux ou trois cannelures, d'un diamètre inférieur à 1,5" (38 mm), fonctionnant à des vitesses élevées, produisent les coupes les plus douces. À des vitesses de broche plus lentes, la fraise doit avoir plus de cannelures ou elle peut avoir un diamètre supérieur pour engendrer les vitesses de surface nécessaires. La lame doit être maintenue aiguisée et avoir un dégagement arrière de 10° et un angle de coupe positif jusqu'à 15°.

Figure 1 - Trimming Formed Part with Table Mounted Router

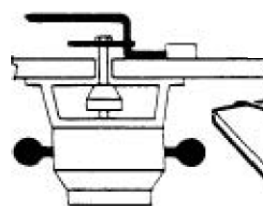
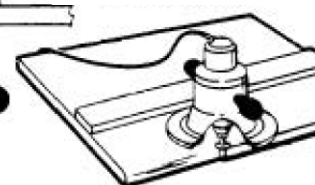


Figure 2 - Edging with a Portable Router



2.3 Forage

Pour percer le matériau AVONITE® Flex, les meilleurs résultats sont obtenus en utilisant des forets hélicoïdaux standard modifiés comme suit:

1. Il faut choisir des forets en acier rapide, avec des spirales lentes et des cannelures larges et polies.
2. Les forets doivent d'abord être rectifiés pour obtenir un angle de pointe de 60° à 90°.
3. Modifiez le foret hélicoïdal standard en doublant l'arête de coupe pour obtenir un angle de coupe nul.
4. Meulez les angles de dégagement du rebord arrière à 12° - 15°.

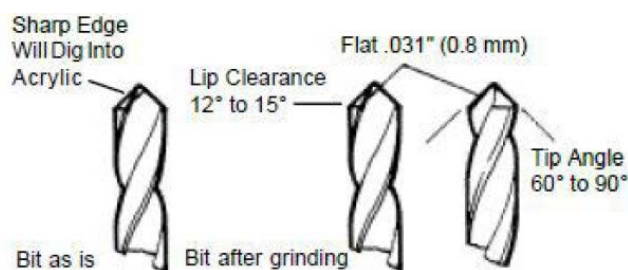


Figure 3 - Alterations to Drill Bits for Drilling AVONITE Flex

Le matériau AVONITE® Flex peut être percé à l'aide de n'importe quel outil conventionnel : perceuses électriques portables, arbres flexibles, perceuses à colonne ou tours. En général, les forets doivent tourner à vitesse élevée et l'avance doit être lente mais régulière. Utilisez la vitesse la plus élevée disponible avec une perceuse à colonne,

généralement 5 000 tr/min. Il faut faire une exception à cette règle lors du perçage de grands trous où la vitesse de rotation doit être réduite à 1 000 tr/min. Le foret doit toujours être perpendiculaire car les oscillations affectent la finition du trou.

Lorsque vous percez des trous qui pénètrent dans une deuxième surface, il est souhaitable de soutenir la surface avec du bois et de ralentir l'avance lorsque la pointe du foret perce. Pour des raisons de précision et de sécurité, l'acrylique doit être serré pendant le perçage.

2.4 Découpage

En général, une scie électrique est la meilleure méthode pour couper le matériau AVONITE® Flex. Il est parfois avantageux de découper un matériau mince à une température élevée à l'aide de matrices de coupe et de découpage. Le poinçonnage à froid et/ou le cisaillement ne doivent pas être utilisés car ces méthodes fracturent le matériau.

Le type d'équipement choisi doit être basé sur le travail à effectuer. Les scies circulaires sont préférables pour les coupes droites. Les scies sauteuses et les scies sabres sont suggérées pour la découpe de courbes à faible rayon et de matériaux fins. Les scies à ruban sont suggérées pour les courbes à grand rayon et pour les coupes droites dans l'acrylique épais. Les défonceuses et les façonneuses pour le travail du bois peuvent être utilisées pour rogner les bords des pièces moulées.

Les lames de scie en acier allié trempé sont les moins chères à l'achat, offrent un service raisonnable et sont mises au rebut lorsqu'elles sont usées. Les lames en carbure sont plus chères, mais elles sont plus durables et peuvent être réaffûtées. Le tableau suivant peut être utilisé comme guide pour sélectionner la lame de scie circulaire adaptée:

THICKNESS OF ACRYLIC SHEET Inches (mm)	BLADE THICKNESS Inches (mm)	TEETH PER INCH (cm)
.080 - .100 (2.0 - 2.5)	1/16 - 3/32 (1.6 - 2.4)	8 - 14 (3 - 6)
.100 - .187 (2.5 - 4.7)	3/32 - 1/8 (2.4 - 3.2)	6 - 8 (2 - 3)
.187 - .472 (4.7 - 12.0)	3/32 - 1/8 (2.4 - 3.2)	5 - 6 (2 - 3)



Figure 4 - Cutting AVONITE Flex Sheet on Table Saw

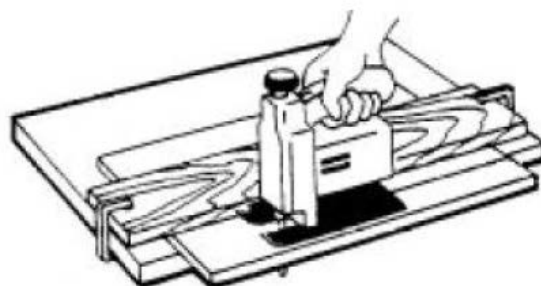


Figure 5 - Cutting AVONITE Flex Sheet with Sabber Saw

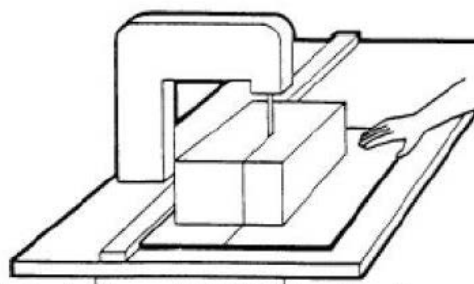


Figure 6 - Cutting Formed AVONITE Flex Sheet Part on Band Saw

Les scies circulaires doivent:

1. Être utilisées à 8 000-12 000 tours/minute.
2. Être évidées pour faciliter le refroidissement.
3. Être rainurées pour éviter que la chaleur ne déforme la lame.
4. Avoir des dents avec un angle de coupe uniforme de 0° à 10°.
5. Avoir un léger réglage pour donner un jeu de 0,010" à 0,015" (0,254 mm à 0,381 mm) et avoir des dents de hauteur uniforme.

Une lame de 8" (20,3 cm) de diamètre est utilisée pour les travaux légers et une lame de 12" (30,5 cm) pour les travaux lourds. Un moteur de deux chevaux est suggéré pour l'entraînement de ces pales.



Un ruban de masquage appliqué sur la zone à découper réduira la tendance à l'écaillage pendant la découpe. L'acétone, le toluène ou le chlorure de méthylène peuvent être utilisés pour nettoyer les lames. Le suif ou un pain de savon appliqué sur la lame permet d'éviter l'accumulation de gomme sur la lame lors de la découpe de feuilles masquées par du papier adhésif au dos.

Les scies mobiles qui coupent à une vitesse de 10 à 25 pieds (3 à 7,6 mètres) par minute sont recommandées pour effectuer des coupes droites de plus de 3 pieds (91 cm) et pour couper des feuilles lorsqu'il n'est pas souhaitable de les faire glisser sur la table de la scie.

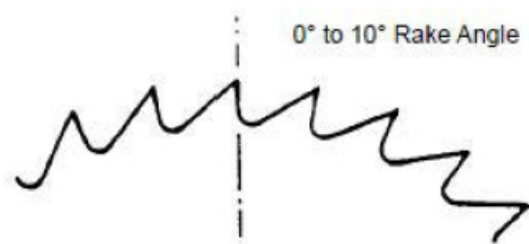


Figure 7 - Typical saw Blade for Cutting AVONITE Flex Sheet

Les matériaux AVONITE® Flex, soutenus par des plastiques renforcés de fibres de verre, sont découpés de préférence avec des roues abrasives diamantées. Les lames à pointe en carbure font du bon travail mais nécessitent un réaffûtage fréquent. Les lames jetables en acier allié de petit diamètre sur les scies pneumatiques à grande vitesse sont également efficaces, spécialement dans les situations portables.

Les scies à ruban à vitesse variable, qui peuvent fonctionner à une vitesse de 1 524 m (5 000 pieds) par minute et ont une gorge de 71 à 91 cm (28 à 36 pouces), sont les plus adaptées aux travaux de production. Les lames de coupe en métal sont les plus adaptées pour couper le matériau AVONITE® Flex. Le tableau suivant peut servir de guide pour sélectionner une lame :

MINIMUM RADIUS TO BE CUT Inches (mm)	BLADE WIDTH Inches (mm)	BLADE THICKNESS Inches (mm)	TEETH PER INCH (cm)
1/2 (12.7)	3/16 (4.7)	0.028 (.71)	7 (3)
3/4 (19)	1/4 (6.3)	0.028 (.71)	7 (3)
1-1/2 (38)	3/8 (9.5)	0.028 (.71)	6 (3)
2-1/4 (57)	1/2 (12.7)	0.032 (.81)	5 (2)
3 (76)	5/8 (15.9)	0.032 (.81)	5 (2)
4-1/2 (114)	3/4 (19)	0.032 (.81)	4 (1.5)
8 (203)	1 (25.4)	0.035 (.89)	4 (1.5)
12 (305)	1-1/4 (31.7)	0.035 (.89)	3 (1.5)
20 (508)	1-1/2 (38.1)	0.035 (.89)	3 (1.5)

La vitesse de la lame doit être d'environ 4 500 tr/min pour les feuilles AVONITE® Flex d'une épaisseur de 3,2 à 9,5 mm. Les dents fines sans jeu produiront une coupe lisse si elles sont alimentées lentement. Les feuilles doivent être alimentées en continu et avec une pression régulière pour éviter que la lame ne se bloque et ne se casse. La lame doit entrer et sortir lentement de l'ouvrage pour éviter l'écaillage. Si une bavure se forme sur le bord de la coupe en raison d'une surchauffe, elle peut être éliminée à l'aide d'un grattoir ou d'un autre outil à bord droit.

2.5 Finition

La surface originale de la feuille AVONITE® Flex est fabriquée avec une finition ultra-brillante. Cette finition de la surface change une fois que la feuille a été chauffée, puis thermoformée, pliée ou étirée. La finition obtenue après le moulage varie en fonction de la profondeur d'emboutissage et du degré de pliage. En général, une finition satinée est obtenue sur la surface (ou la partie supérieure) de la pièce moulée. La surface des parois internes et de la base d'une pièce moulée dans un moule femelle aura une finition mate. La feuille AVONITE® Flex présente une surface plus mate (ou terne) lorsque la feuille est étirée et que son épaisseur diminue.

Mais une finition mate plus uniforme peut être obtenue avec la version Mat renforcé de la feuille AVONITE® Flex. Cette option de produit consiste en une surface finie en usine sur la feuille, ce qui donne une finition de surface uniforme et mate sur toute la pièce moulée. La finition de la surface restera également uniforme lorsque l'on compare une feuille plate à une pièce moulée.

2.6 Ponçage

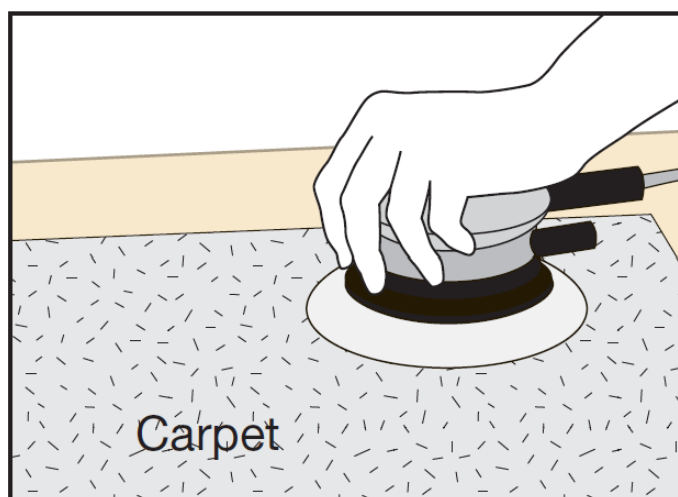
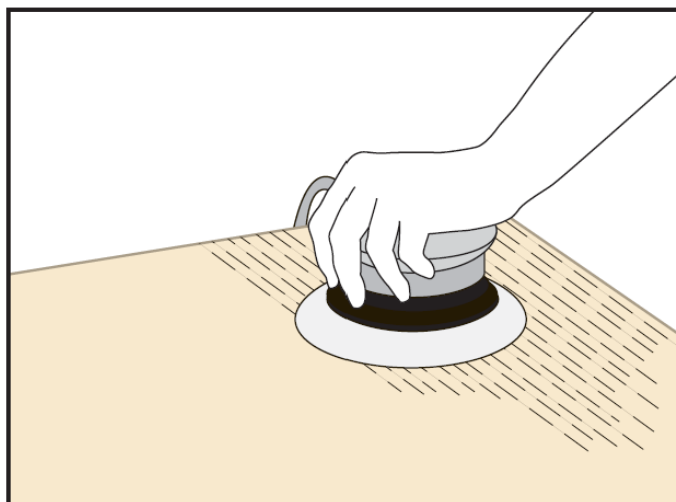
Comme pour d'autres produits à surface solide, le matériau AVONITE® Flex peut être poncé pour obtenir différentes finitions de surface. L'utilisation d'une ponceuse roto-orbitale de 6" (152 mm) ou 8" (203 mm) réduira de moitié votre temps de ponçage par rapport aux ponceuses vibrantes conventionnelles et permettra d'obtenir une finition plus uniforme. Utilisez si possible une ponceuse munie d'un aspirateur (surtout si les parties supérieures sont polies) afin de minimiser la poussière de ponçage qui retourne sur la partie supérieure.

La finition mate améliorée peut être obtenue en ponçant la surface supérieure de la feuille AVONITE® Flex avant le chauffage et le moulage. Les meilleures pratiques consistent à poncer la feuille plate à l'aide d'une ponceuse roto-orbitale (comme décrit ci-dessus) avec un papier de 320 grains (ou 40 microns) et en suivant le processus de ponçage décrit ci-dessous.

Processus de ponçage

1. Déplacer la ponceuse dans un mouvement de va-et-vient.
2. Chevauchez de 50% à chaque passage. 3. Poncez à un rythme lent et régulier, environ 25,4 à 50,8 mm (1 à 2 pouces) par seconde.
3. Poncez la surface jusqu'à ce que la finition brillante ne soit plus visible.
4. Gardez le papier micron propre de la poussière de ponçage. Il suffit pour cela de poser le patin de ponçage sur un morceau de moquette pendant le service et de le maintenir enfoncé pendant quelques secondes (vérifiez fréquemment le papier).

* Chaque feuille de papier micron permet de poncer 10 pieds carrés (environ 1 mètre carré) du matériau AVONITE® Flex d'Aristech Surfaces.



Finition matte

En utilisant un papier de 40 microns, placez un tampon Scotch-Brite®, (#7447 Red) sous le tampon de ponçage pour égaliser la finition. La finition mate est facile d'entretien et est généralement la plus adaptée aux couleurs plus claires.

Finition satinée

Poncez avec du papier 40 microns, répétez le processus de ponçage avec du papier 30 microns. Placez le tampon Scotch-Brite® (n° 7448 gris clair) sous le tampon de ponçage. Poncez avec du Scotch-Brite® #7448 et de l'eau savonneuse. Les propriétaires peuvent entretenir cette finition en utilisant un Scotch-Brite® blanc et un Soft-Scrub®.

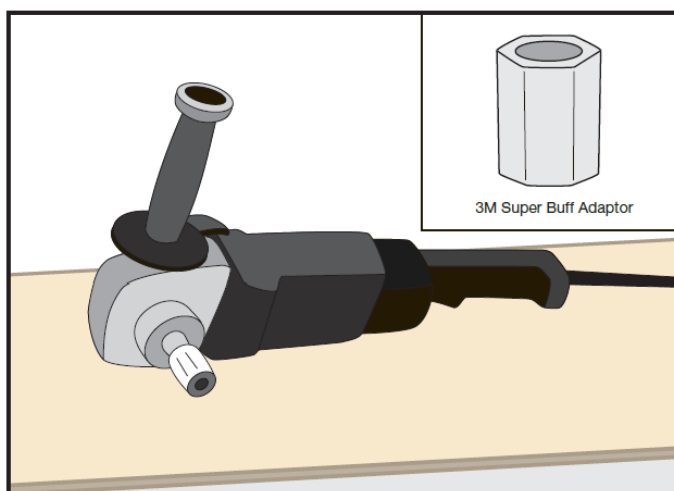
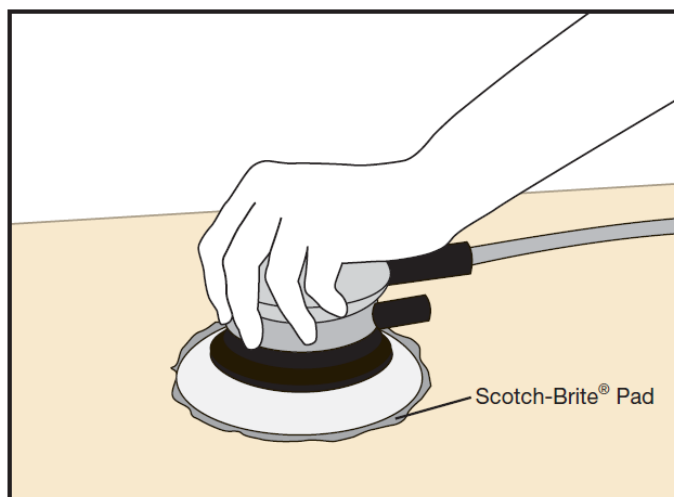
Finition polie

Après le ponçage avec du papier 40 microns, répétez le processus de ponçage avec du papier 30 microns. Utilisez un adaptateur Super Buff 3M pour éviter d'endommager l'arbre de la polisseuse.



Abrasive Grade Comparison

Micron Grade	Industrial U.S. Mesh	FEPA or P-Grade	Japanese J15 Grade	Emery
100u	#150			
80	180			
60	220	P240	#240	
	240		280	
40	280		320	
	320	P360	360	
	360	P500	400	1/0
30	400		500	2/0
	500	P1000	600	3/0
15	600		1000	
	800		1200	
12		P1200		
9	1200		2000	4/0
5			2500	
3			4000	
2			6000	
1			8000	
0.3				



2.7 Collage et jointage

Il est possible d'obtenir des joints et des coutures solides en collant les feuilles AVONITE® Flex ensemble ainsi qu'avec d'autres matériaux, en attachant une attention particulière à la préparation des surfaces à assembler, en choisissant correctement les adhésifs/ciments et en suivant les techniques de collage correctes.

La surface du matériau AVONITE® Flex est également capable de se lier à des systèmes de rigidification en PRF. La préparation de la surface du matériau AVONITE® Flex avant l'application par pulvérisation des résines FRP est similaire à celle de la feuille AVONITE® Flex.

Prévention des contraintes internes

Les plaques AVONITE® Flex doivent être acclimatées à la température ambiante avant d'être traitées. Les feuilles AVONITE® Flex ne sont pas sensibles à l'humidité et à la condensation. La chaleur générée par les opérations d'usinage et/ou le thermoformage à des températures réduites induisent souvent des contraintes internes qui rendent le matériau susceptible de se fissurer après contact avec des solvants et certains adhésifs/ciments. Ces contraintes peuvent être évitées par le choix approprié des conditions de thermoformage ou d'usinage ou peuvent être diminuées par un traitement thermique. Reportez-vous à la section sur le recuit du bulletin technique 135 pour connaître les conditions de traitement thermique appropriées.

Préparation des joints

Les surfaces à assembler doivent être propres et s'emboîter avec un contact uniforme tout au long du joint. Pour obtenir des bords bien ajustés, ce qui est particulièrement important, il peut être souhaitable d'usiner avec précision les surfaces d'accouplement. **Les bordures comme les bordures empilées et les bordures en couches exposées ne doivent pas être utilisées avec AVONITE® Flex.**

Avant d'appliquer la colle à joint, marquez légèrement les bords/surfaces à assembler à l'aide d'un papier de verre de 100 grains sur un bloc de bois dur. Cette étape facilite l'adhésion entre les deux surfaces. Ne faites qu'un ou deux passages. Veillez à ne pas poncer le bord supérieur de la feuille ni les bords extérieurs de la pièce moulée. Une fois l'ajustement à sec terminé, nettoyez les bords/surfaces avec de l'alcool isopropylique.

Jointage

Adhésif AVONITE®

Notre adhésif est un adhésif bi-composant pré-teint qui durcit en 40 minutes environ. Il est disponible en cartouches de 250 ml. L'adhésif est disponible en plusieurs couleurs et en transparent pour une excellente correspondance des couleurs. Il est spécialement formulé pour offrir une force d'adhérence supérieure pour tous les produits Avonite®.

Cartouches

Chaque cartouche contient 250 ml (10 oz.) d'adhésif et permet de faire adhérer 35 à 45 pieds (12,1M) de joint de 1/2" (12,7mm). L'adhésif s'écoule dans un tube mélangeur statique et est prêt à être utilisé. Deux tubes mélangeurs sont inclus avec chaque cartouche. Pour garantir un flux positif d'activateur, prélevez une petite quantité d'adhésif avant d'installer le tube mélangeur. Des formats de 50 ml sont également disponibles.



CONSEIL POUR LA FABRICATION

Le cordon d'adhésif distribué avec la cartouche d'adhésif pour surfaces solides Avonite® ne contient parfois pas la quantité prescrite de durcisseur. Cela peut être dû à diverses raisons mais le résultat final est que de petites sections de la couture peuvent ne pas se mettre en place aussi rapidement que d'autres. Il existe des techniques qui permettent de réduire la variation du temps de préparation. Une fois que le cordon d'adhésif a été prélevé, un applicateur en forme de bâton de popsicle peut être utilisé pour étaler l'adhésif sur la surface de collage. Cela permet de mélanger plus uniformément l'adhésif avec le durcisseur et d'éviter les variations du temps de durcissement de l'adhésif. Une autre technique utile fréquemment utilisée consiste à appliquer deux gouttes fines plutôt qu'une goutte épaisse. Cette méthode recouvre les éventuels vides dans le durcisseur et empêche un durcissement inégal.

Lorsqu'une petite quantité est nécessaire, il n'y a aucune raison de gaspiller un tube mélangeur. Il suffit de retirer l'embout et de presser l'adhésif dans un gobelet en papier et de remuer pendant une minute.

Autres types d'adhésifs

Le matériau AVONITE® Flex peut également être assemblé avec des adhésifs de type solvant monomère-polymère ou monomère-polymère-catalyseur.

Ciments de type monomère-polymère-solvant

Ces types de ciments sont généralement composés de monomère de méthacrylate de méthyle, de polymère de méthacrylate de méthyle et de solvants divers. Les ciments

de type M-P-S disponibles sont Weld-On 16 et Weld-On 1802. Les ciments M-P-S ne permettent pas des assemblages rapides. En général, la pièce peut être manipulée très soigneusement 15 à 30 minutes après l'application du ciment. On obtient des joints de résistance élevée à moyenne qui ont une résistance aux intempéries bonne à moyenne.

Ciments de type monomère-polymère-catalyseur

Ces ciments sont constitués d'un monomère de méthacrylate de méthyle, d'un polymère de méthacrylate de méthyle (partie A) et d'un catalyseur (partie B). Les ciments M-P-C disponibles sont Weld-On 10, Weld-On 28 et Weld-On 40. Ces types de ciments offrent une excellente force d'adhérence et une résistance aux intempéries. Les temps d'assemblage sont longs.

2.8 Recuison

Lorsque des pièces en plastique sont moulées, fabriquées ou moulées de quelque manière que ce soit, ces processus induisent obligatoirement des contraintes pour la pièce. Tout comme pour le verre, la céramique et les métaux, cette contrainte peut être atténuée par un processus appelé recuison. Lors du recuit, nous chauffons la pièce jusqu'à une température proche de la température de transition vitreuse. Nous maintenons cette température pendant une période déterminée puis nous la refroidissons lentement jusqu'à la température ambiante.

Une pièce soumise à un recuit doit être entièrement soutenue. S'il s'agit simplement d'une feuille, elle peut être posée à plat dans le four. Les pièces plus compliquées peuvent nécessiter des gabarits pour s'assurer que la pièce n'est pas déformée pendant le processus de recuit.

Pour AVONITE® Flex, la température typique de chauffe est de 80°C, puis il est lentement refroidi. En général, vous chauffez la feuille pendant une heure pour chaque millimètre d'épaisseur. Il est essentiel que la feuille soit refroidie à une vitesse contrôlée.

Si vous retirez la pièce du four après qu'elle a atteint 80°C et que vous la refroidissez sous l'eau courante, vous augmentez la tension au lieu de la réduire. Les fours de recuit spécialement configurés peuvent programmer le programme de recuit. La plupart des fours exigent une réinitialisation de la température à intervalles réguliers. Il n'est pas nécessaire de laisser refroidir la pièce jusqu'à la température ambiante avant de la sortir du four. Elle peut être retirée du four lorsque la température descend en dessous de 60°C.

Si la pièce a été cimentée/collée, il faut la laisser durcir au moins cinq heures avant de la cuire. Une évaporation rapide du solvant peut provoquer la formation de bulles.



Annealing Schedule

Thickness	Heating Time (hours)	Cooling Time (hours)	Heating Rate (degrees Celsius per hour)
2.0	2	2	15
2.5	2.5	2	15
3.0	3	2	15
3.2	3.2	2	15
4.5	4.5	2	15
6.0	6	2	15
9.5	9.5	2.5	12
12	12	3.5	11

3.0 THERMOFORMAGE

Ces paramètres de thermoformage sont des directives de base destinées aux fabricants pour le thermoformage du matériau AVONITE® Flex. Les paramètres cités ci-dessous sont des recommandations qui sont le résultat direct du moulage effectif du matériau AVONITE® Flex. Ces tests ont été effectués par le service technique d'AVONITE® Flex mais les valeurs sont approximatives. Nous suggérons de refaire le test pour des conditions variables.

Préparation du matériau

Lors de la préparation du matériau à mouler, il est recommandé de le couper à la dimension voulue. Ensuite, enlevez tous les copeaux ou rainures sur le bord du matériau. Tout copeau ou rainure laissé sur un bord peut provoquer une déchirure du matériau lors du moulage.

Température de thermoformage Les températures indiquées ici sont approximatives et représentent un point de départ pour établir les conditions dont vous avez besoin pour votre projet. Si le matériau est trop froid ou trop chaud, il peut se fissurer ou se déchirer lors du pliage.

Options de four

Vous trouverez ci-dessous les directives de thermoformage pour les fours conventionnels et les fours à sole. Chaque four est unique et des ajustement peuvent être nécessaires. Veillez à ce que le four utilisé soit suffisamment grand pour la totalité de la pièce à mouler.



Conception des moules

Lors du moulage, nous recommandons de réaliser des moules mâles et femelles. Les moules doivent être conçus de manière à pouvoir accueillir des pinces pour les maintenir ensemble pendant le refroidissement du matériau.

Refroidissement

Laissez le matériau refroidir pendant une heure, ou lorsque la température atteint 100°F / 37°C, afin d'éviter que le matériau ne reprenne sa forme initiale. Si vous ne laissez pas le matériau refroidir correctement, il peut se détendre jusqu'à 10 %, ce qui rendra difficile toute fabrication ultérieure de l'application.

Fabrication : Finition/Jointage

La finition des tôles moulées ne diffère pas de la finition standard. Cependant, il est important que tout jointage/toute

jointure soit effectué après le moulage. La chaleur à laquelle le matériau est soumis affaiblit les zones de jointages des pièces, ce qui peut entraîner des ruptures de joints.

3.1 Températures et cycles de thermoformage

Les courbes suivantes (Figures 15 & 16) sont tirées de tests effectués chez Aristech Surfaces. En raison de la grande variété d'équipements de chauffage disponibles, les temps de chauffage peuvent varier. Les cycles de chauffage suivants ne doivent être utilisés que comme point de départ pour obtenir des temps et des cycles de température de moulage optimaux. La température et la durée des cycles dépendent de l'épaisseur de la feuille AVONITE® Flex ainsi que du type d'équipement de chauffage et de moulage utilisé.

Les températures de surface ne doivent pas dépasser 194°C (380°F). Il est courant, notamment dans les opérations à forte production, de laisser les températures de surface dépasser 380 °F (194 °C). Dans la plupart des cas, des températures plus élevées peuvent être tolérées jusqu'à 30 secondes en fonction de l'épaisseur de la feuille. Mais en raison du risque de cloquage, il n'est pas recommandé de dépasser 380 °F (194 °C).

L'illustration 16 décrit les cycles de chauffage en cas d'utilisation d'appareils de chauffage radiants électriques à infrarouge sur un ou deux côtés. Là encore, les temps de chauffage peuvent varier en fonction du type d'équipement de chauffage utilisé, des pourcentages, de la distance entre la feuille et les appareils de chauffage et des facteurs de perte de chaleur.

Plusieurs autres méthodes peuvent être utilisées pour déterminer si une feuille a été suffisamment chauffée. La plus courante est la méthode de l'ondulation par laquelle l'opérateur secoue la feuille chauffée avec un objet non combustible (voir note). Lorsque la feuille ondule uniformément sur la surface, elle est prête pour le moulage. Une autre technique couramment utilisée est la « méthode de l'affaissement ». En apprenant par tâtonnements, il est possible d'établir une corrélation entre le degré d'affaissement d'une feuille chaude et le moment optimal pour la thermoformer. La meilleure procédure pour déterminer quand la feuille est prête à être moulée consiste à contrôler précisément la température à l'aide de capteurs de chaleur et/ou d'autocollants indicateurs de température. Le cycle, les réglages de température et les techniques les plus adaptés à un travail de moulage particulier doivent être déterminés sur votre propre équipement.

Remarque : Il faut veiller à ce que l'opérateur ne se mette pas en danger suite à l'exposition à l'électricité, aux composants chauds du four ou à la tôle chaude.

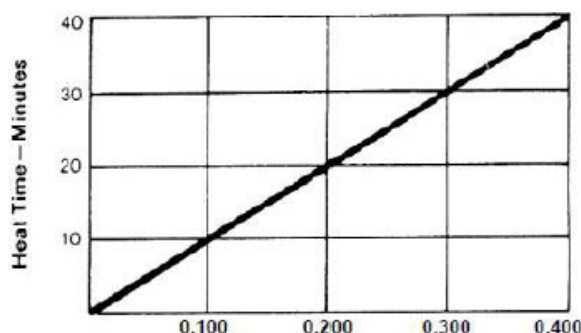


FIGURE 15 - Forced Air Circulating Oven at 350 °F (177 °C)

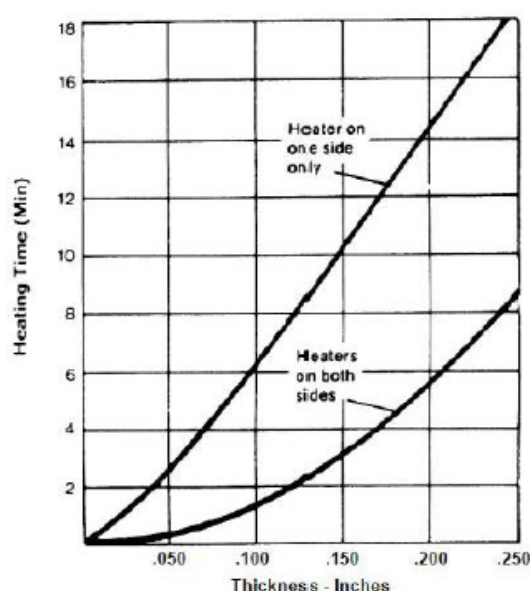


FIGURE 16 - Electric Infra-Red Radiant Heating

3.2 Démoulage de la pièce moulée

Les feuilles AVONITE® Flex doivent être démoulées ou séparées de la coquille du moule à une température comprise entre 150°F et 170°F. Il est également nécessaire de faire très attention à l'utilisation de la pression d'air pour aider à la séparation de la coquille du moule. Ce phénomène est souvent appelé « éjection d'air ».

Ces températures sont encore inférieures à la température de déformation thermique du matériau AVONITE® Flex. Il peut également s'avérer nécessaire de maintenir la pièce dans le cadre de serrage pendant une courte période après le démoulage jusqu'à ce qu'elle atteigne la température normale de 135°F à 150°F pour la manipulation standard des coquilles.



Lorsque vous mesurez la température de démoulage, vous devez observer les zones où le matériau reste le plus épais. Il s'agit de la zone du pont des cuves ou des receveurs de douche.

Si vous avez des problèmes de collage avec vos moules, l'utilisation de talc ou de poudre pour bébé pourra bien souvent vous aider dans les zones de collage. Le collage peut se produire dans les coins de la surface de pont ou près de l'extrémité de l'écoulement des cuves. C'est alors qu'il peut s'avérer nécessaire d'utiliser l'aide de l'air injecté dans le moule pour aider à soulager l'effet de vide de la pièce bien ajustée dans le moule.

Si vous rencontrez des problèmes de manipulation ou de traitement avec ce nouveau matériau, n'hésitez pas à contacter le service technique d'Aristech pour obtenir de l'aide et des conseils.



Four conventionnel			
Groupe de produits	Température	Durée (minutes)	Rayon minimum
AVONITE® Flex 3.2 mm (1/8")	370 °F 187 °C	4-6	0
AVONITE® Flex 6 mm (1/4")	370 °F 187 °C	5-10	0
AVONITE® Flex 10 mm (2/5")	370 °F 187 °C	15-20	0
Four Platen			
AVONITE® Flex 3.2 mm (1/8")	302 °F 150 °C	3	0
AVONITE® Flex 6 mm (1/4")	302 °F 150 °C	6	0
AVONITE® Flex 10 mm (2/5")	302 °F 150 °C	10	0

3.3 Équipement de chauffage

Fours à air pulsé

Les fours à air pulsé fournissent généralement un chauffage uniforme à une température constante avec le moins de risque de surchauffe pour la feuille AVONITE® Flex. Des ventilateurs électriques doivent être utilisés pour faire circuler l'air chaud à travers la bâche à des vitesses d'environ 46 m/minute (150 pi/minute). Des déflecteurs appropriés doivent être utilisés pour répartir la chaleur de manière homogène dans le four. Le chauffage peut se faire au gaz ou à l'électricité. Les fours à gaz nécessitent des échangeurs de chaleur pour éviter l'accumulation de suie provenant des gaz de combustion. Les fours électriques peuvent être chauffés par une série d'éléments chauffants en bande de 1000 watts. Un four d'une capacité de 10 m³ (360 pi³) nécessitera par exemple une puissance d'entrée d'environ 25 000 watts. Environ la moitié de cet apport est nécessaire pour surmonter les déperditions de chaleur dues à l'isolation, aux fuites et à l'utilisation des portes. Une isolation du four d'au moins deux pouces d'épaisseur est suggérée. Les portes des fours doivent être étroites pour minimiser les déperditions de chaleur mais au moins une porte doit être suffisamment grande pour permettre le réchauffage des pièces moulées qui peuvent nécessiter un nouveau moulage. Le four doit être équipé de commandes automatiques afin de pouvoir maintenir la température souhaitée dans la plage de 121 à 232 °C (250 à 450 °F). En outre, des dispositifs d'enregistrement de la température sont souhaitables, mais pas indispensables. Un chauffage uniforme est assuré au mieux lorsque la feuille est suspendue verticalement. Pour ce faire, les feuilles peuvent être suspendues à des supports aériens conçus pour rouler le long d'un monorail monté sur le toit du four ou dans une unité portable. Des précautions doivent être prises pour que la feuille ne puisse pas se plier ou entrer en contact avec une autre feuille. Une série de clips à ressort ou un canal à ressort peut être utilisé pour saisir solidement la feuille sur toute sa longueur.

Chauffage à infrarouge

Le rayonnement infrarouge peut chauffer la feuille AVONITE® Flex trois à dix fois plus vite que le chauffage à air pulsé. Ce type de chauffage est souvent utilisé avec les machines de moulage automatique où un temps de cycle minimum est important. Le contrôle de la température est cependant beaucoup plus critique et un chauffage uniforme est plus difficile à obtenir avec cette méthode. AVONITE® Flex absorbe la majeure partie de l'énergie infrarouge sur la surface exposée, qui peut rapidement atteindre des températures de plus de 182 °C (360 °F). Le centre de la feuille est chauffé par une conduction plus lente de la chaleur provenant de la surface chaude. Cela provoque généralement des gradients thermiques au niveau de l'épaisseur. Le gradient est plus grave avec le chauffage infrarouge d'un seul côté. (Voir l'illustration 17).

La chaleur radiante infrarouge est généralement fournie par des éléments métalliques tubulaires à réflecteur, des bobines de câbles de résistance ou une batterie de lampes infrarouges.

Une distribution plus uniforme de la chaleur peut parfois être obtenue en montant un écran à mailles fines entre la feuille et la source de chaleur. Une technologie de contrôle de la température, comme un automate programmable à semi-conducteurs ou une minuterie à pourcentage sur les appareils plus anciens, doit toujours être utilisée pour obtenir des résultats cohérents. Les radiateurs infrarouges supérieurs doivent se trouver à environ 30 cm (12 pouces) de la feuille. Les appareils de chauffage inférieurs peuvent être placés à une distance de 45 à 50 cm (18 à 20 pouces).

Types de chauffage à infrarouge

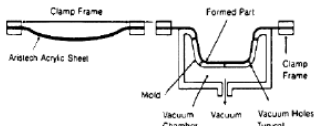
- A. Gaz:** Il peut s'agir d'une flamme ouverte (moins courant) ou d'un catalyseur à gaz. Utilisation économique à utiliser mais mauvais contrôle de la chaleur, impossible de contrôler le profil de la chaleur.
- B. Calrod:** Des éléments de résistance électrique comme ceux utilisés dans les fours domestiques. Il s'agit d'un fil de nichrome entouré d'un isolant en silicium ou en mica.
- C. Fil en nichrome:** Un fil en nichrome exposé sans isolation, généralement placé dans des canaux dans une céramique ou un autre panneau isolant.
- D. Éléments chauffants en céramique:** Un fil en nichrome intégré dans un isolant, puis gainé dans un tube de céramique.
- E. Panneaux chauffants infrarouges:** Des éléments en fil de tungstène montés dans des canaux à l'intérieur d'un panneau isolant.
- F. Élément chauffant en quartz:** Le type de chauffage le plus courant. Vous pouvez mieux contrôler le profil de chaleur, soit en isolant des sections, soit, si le système le permet, en automatisant le contrôle de chaque zone de chauffage. Ils utilisent un élément en fil de tungstène encastré dans un tube de quartz.
- G. Halogène:** Comme l'élément chauffant en quartz, cette source de chaleur est un fil de tungstène encastré dans un tube en quartz mais le tube est scellé et rempli d'un gaz halogène inerte empêchant l'oxydation de l'élément. Cela permet à l'élément d'atteindre des températures beaucoup plus élevées sans se consumer. Le meilleur contrôle du profil et du flux de chaleur. Les halogènes ne sont pas aussi courants car ces systèmes sont comparativement plus chers.



3.4 Moulage tridimensionnel

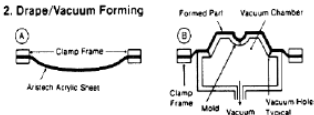
Les techniques de moulage tridimensionnel du plastique font généralement appel au vide, à la pression de l'air, à des auxiliaires mécaniques ou à des combinaisons de ces trois éléments pour manipuler la feuille chauffée et lui donner la forme souhaitée. Les techniques de base de moulage utilisées pour la feuille AVONITE® Flex sont illustrées dans les dessins suivants et décrites ci-après.

1. Vacuum Forming



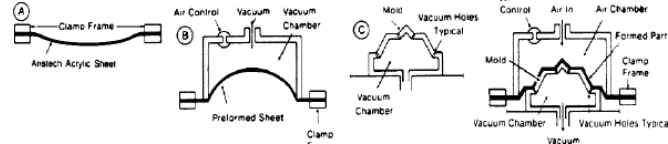
A. Heated sheet in clamp frame.
B. Mold is mechanically positioned to heated sheet, forming a seal. Vacuum is then applied to form part.

2. Drape/Vacuum Forming



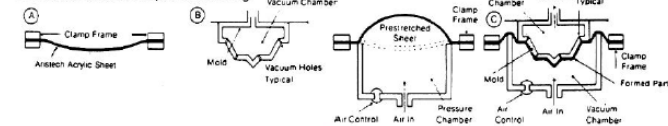
A. Heated sheet in clamp frame.
B. The mold is forced into the sheet to a depth that forms a seal around the periphery. Vacuum is then applied to form the part.

3. Vacuum/Snap-Back Forming



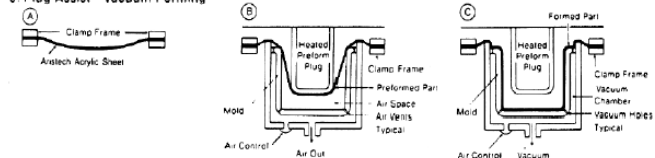
A. Heated sheet in clamp frame.
B. Position vacuum chamber to heated sheet to form seal. Apply vacuum to form bubble to predetermined height.
C. Insert mold into heated/prestretched sheet to form seal. Air control relieves vacuum in preform vacuum chamber. Apply vacuum to mold to form part.

4. Pressure Bubble/Snap-Back Forming



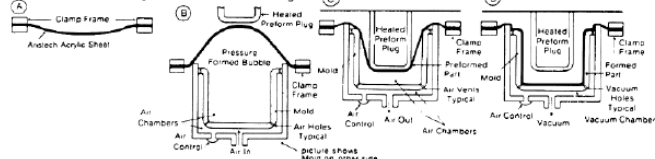
A. Heated sheet in clamping frame.
B. Position pressure chamber into heated sheet to form seal. Apply pressure to prestretched sheet to controlled height.
C. Insert mold into prestretched bubble at a controlled rate. Insert to depth required to form a seal.

5. Plug Assist—Vacuum Forming



A. Heated sheet in clamping frame.
B. Position mold into heated sheet to form seal. Insert heated plug at controlled rate to the depth required for preforming.
C. Apply vacuum to form part.

6. Pressure Bubble/Plug Assist/Vacuum Forming



A. Heated sheet in clamping frame.
B. Position mold into heated sheet to form pressure seal. Apply pressure to prestretch sheet to controlled height.
C. Insert heated plug into bubble at a controlled rate to the depth required for preforming.
D. Apply vacuum to form part.

3.5 Moules

BOIS

Les moules en bois sont faciles à fabriquer, peu coûteux et peuvent être facilement modifiés. Les moules en bois sont idéaux pour les petites séries de production où le marquage du moule n'est pas important ainsi que pour la fabrication de prototypes.

ÉPOXY

Les moules en époxy occasionnent le moins de marques de moule parmi tous les matériaux de moule utilisés. Les moules en époxy peuvent être utilisés pour des séries de production moyennes et ont une bonne durabilité à condition d'être correctement fabriqués.

ALUMINIUM

Les moules en aluminium sont utilisés dans les opérations de production élevée. Les moules en aluminium durent indéfiniment et nécessitent peu d'entretien.

Problem	Probable Cause	Corrective Action
Blistering.	Sheet too hot.	Reduce time heaters or reduce voltage. Move heater farther away. Use screening if localized.
Poor definition of detail. Incomplete forming.	Sheet too cold. Low vacuum. Sheet too thick. Low air pressure.	Increase heat input to sheet. Check for leaks in vacuum system. Increase number and/or size of vacuum holes. Add vacuum capacity. Use thinner caliper sheet. Increase volume and/or pressure.
Excessive thinning at bottom of draw or corners.	Poor technique. Sheet too thin. Drawdown too fast.	Change forming cycle to include billowing or plug assist. Use screening to control temperature profile. Use thicker sheet. Decrease rate of drawdown.
Extreme wall thickness variations.	Uneven sheet heating. Mold too cold. Sheet slipping. Stray air currents.	Check temperature profile. Change heaters to provide higher uniform mold surface temperature. Check cooling system for scale or plugs. Adjust clamping frame to provide uniform pressures. Provide protection to eliminate drafts.
Excessive sag.	Sheet too hot.	Reduce time or temperature.
Pits or pimples.	Vacuum holes too large. Vacuum rate too high. Dirt on mold or sheet.	Use smaller holes. Decrease vacuum rate or level. Clean mold and/or sheet.
Part sticking to mold.	Rough mold surface. Undercuts too deep. Not enough draft.	Polish mold. Reduce undercuts. Change to split mold. Increase draft of mold.
Mark-off.	Dirt on sheet. Dirt on mold. Dirt in atmosphere. Sheet too hot.	Clean sheet. Clean mold. Clean vacuum forming area. Isolate area if necessary and supply filtered air. Reduce heat and heat more slowly.
Distortion in finished part.	Part removed too hot. Uneven heating.	Increase cooling time before removing part. Check cooling system. Check temperature profile. Correct mold design — stiffen to eliminate.

4.0 RÉPARATION ET RENOUVELLEMENT

4.1 Instructions de réparation pour les couleurs claires

Les couleurs plus claires, comme Pure Alabaster 8701, Alabaster Wave 8705 et European White 8704 peuvent être réparées en se conformant aux instructions ci-dessous.

Entretien et maintenance

Tous les clients doivent recevoir des informations sur l'entretien et la maintenance d'AVONITE® Flex pour s'assurer qu'il comprennent l'entretien et la maintenance adaptés pour l'installation d'AVONITE® Flex et pour s'inscrire à la garantie limitée de 15 ans ou à la nouvelle garantie installée, selon le cas. Les informations sur l'entretien et la maintenance d'AVONITE® Flex ainsi que toutes les informations relatives à la garantie sont disponibles sous www.aristechsurfaces.com

Nettoyage

Le savon et l'eau nettoient la plupart des taches. Pour les taches plus tenaces, utilisez un tampon Scotch-Brite® vert et un produit de nettoyage abrasif.

Rayures

Pour éliminer les rayures, commencez par poncer avec du papier à grain 320, puis nettoyez avec un nettoyant abrasif et un tampon Scotch-Brite® vert. N'oubliez pas de passer périodiquement sur toute la surface mate avec un tampon Scotch Brite® vert et sec pour retrouver la finition d'origine.

4.2 Instructions de réparation pour les couleurs foncées

Les couleurs plus claires comme Pure Ebony 8702 peuvent être réparées en se conformant aux instructions ci-dessous.



1. Poncez à l'aide du Trizact rouge 3M pendant environ 10 à 15 secondes, nettoyez avec un chiffon humide avant de passer à l'étape suivante.



2. Poncez à l'aide du Trizact vert 3M pendant environ 10 à 15 secondes, nettoyez avec un chiffon humide avant de passer à l'étape suivante.



3. Poncez à l'aide du Trizact bleu 3M pendant environ 10 à 15 secondes, nettoyez avec un chiffon humide avant de passer à l'étape suivante.



4. Poncez à l'aide du Trizact orange 3M pendant environ 10 à 15 secondes, nettoyez avec un chiffon humide avant de passer à l'étape suivante.



5. Utilisez un tampon Scotchbrite marron 3M humide pendant environ 10 à 15 secondes et nettoyez avec un chiffon humide avant de passer à l'étape suivante.



6. Utilisez un tampon Scotchbrite gris 3M humide pendant environ 10 à 15 secondes et nettoyez avec un chiffon humide avant de passer à l'étape suivante.



7. Utilisez un tampon Scotchbrite blanc 3M humide aussi longtemps que nécessaire pour obtenir une finition assortie, soit environ 5 à 10 secondes. Si elle trop brillante, réutilisez le Scotchbrite gris et effectuez la finition avec le Scotchbrite blanc jusqu'à ce que le brillant corresponde à celui de la feuille restante.

Pour les précautions et autres informations relatives à la manipulation et à l'exposition à ce produit, veuillez consulter la fiche de données de sécurité applicable publiée par Aristech Surfaces LLC.

Ces instructions sont basées uniquement sur l'expérience acquise avec les produits Aristech Surfaces. L'expérience avec des produits d'autres fabricants est spécifiquement déclinée. Pour la plupart des utilisations, vérifiez l'approbation du code local et testez l'adéquation de l'application. Ces procédures, techniques et matériaux suggérés ne doivent être utilisés que par du personnel correctement formé à la manipulation sûre des produits chimiques et de l'équipement avec lesquels il travaille. Évitez les solvants aromatiques, nettoyez avec du savon doux et de l'eau, évitez les abrasifs. Ces suggestions sont basées sur des informations considérées comme fiables. Toutefois, Aristech Surfaces ne donne aucune garantie et n'assume aucune obligation ou responsabilité quant à l'exactitude absolue ou à la suffisance de ce qui précède, ou quant au fait que des mesures supplémentaires ou autres peuvent ne pas être nécessaires dans des conditions ou des circonstances particulières.

Siège mondial
ARISTECH SURFACES LLC
7350 Empire Drive
Florence KY 41042
États-Unis
T +1 800-354-9858
info@aristechsurfaces.com

Siège social européen
info.europe@aristechsurfaces.com

Trouvez le distributeur le plus proche de chez vous sur
WWW.ARISTECHSURFACES.COM