

Mouler ses bulles



Admirez le résultat ! Au premier plan, une verrière brul de formage, en arrière-plan, la verrière du Robin présentée dans ce numéro.

Faute de pouvoir adapter des verrières du commerce sur un modèle de conception perso (comme le Robin qui précède), certains modélistes ont développé leur propre technique de thermoformage. En voici les secrets... **Texte & photos Olivier MAUGEARD**

Le principe couramment utilisé pour mouler des verrières sur mesure est celui de l'emboutissage à chaud d'un morceau de plastique sur une matrice en plâtre ou en bois. La plupart du temps, ces astucieux bricoleurs utilisent le four de la cuisine (ou un décapeur thermique) et différents types de matériaux plastiques

de récupération. Les limites de la méthode sont rapidement atteintes dès que le format des verrières dépasse celui du four... ou celui de la tolérance de madame ! Si vous vivez une telle situation, le temps est donc venu de réaliser un four sur mesure, non pas pour cuire le gigot du dimanche mais dédié exclusivement au thermoformage.

D'abord fabriquer un four à thermoformer

Pour réaliser un four à thermoformer, il faut se procurer le nombre de résistances correspondant à votre projet. Le four qui a réalisé les bulles du Robin est composé de 4 résistances de 1500 W pièce, et mesure 90 x 60 cm. Elles ont été récupérées à la casse, sur un vieux four électrique de cuisine. Les cotes sont donc données ici à titre indicatif et seront à adapter à vos besoins. Pour des raisons évidentes de sécurité, il est indispensable de bien veiller à la qualité des connexions entre les résistances et le(s) câble(s) d'alimentation électrique. Afin de pouvoir couper facilement le courant, il est souhaitable de raccorder l'alimentation des résistances à un système de réglette multiprises comportant un interrupteur

général. Compte tenu de la puissance sollicitée, il ne faut pas lésiner sur la qualité du matériel.

Pour supporter les résistances, il suffit de confectionner un cadre métallique (par exemple avec des cornières pour "placo" – encore du matériel de récupération) et de les immobiliser sur celui-ci à l'aide de traverses en CAP. L'ensemble est coiffé par un réflecteur (tôle inox ou autre) qui est rendu solide du cadre. L'objectif principal de ce "couvercle" est d'éviter la dissipation de chaleur vers le haut. Des anneaux de levage sont ensuite fixés sur le dessus du réflecteur (dans chaque angle), puis le tout est raccordé à des cordes qui autorisent un réglage de la hauteur de travail. L'ensemble est enfin solidement suspendu au plafond. Grâce à ce principe, le four est mis en place lors des opérations de thermoformage puis se retrouve stocké au plafond de l'atelier dans l'attente de la prochaine séance.

Un dernier "détail" : assurez-vous de disposer d'une installation électrique capable de supporter la consommation de votre four, car c'est par la faute d'une installation domestique de puissance insuffisante que le matériel construit par Christian Bai a fini dans mon atelier.

Deux pinces sont indispensables

Chaque pince est composée de deux "mâchoires" destinées à maintenir la feuille de plastique. Les pinces visibles sur la photo sont confectionnées à partir de tasseaux en chêne. La feuille de plastique est glissée dans chaque pince puis maintenue en place par un serrage vigoureux des boulons. Une bande de papier de verre, fixée de part et d'autre des mâchoires, permet d'éviter que le plastique ne glisse ou ne s'échappe durant la phase d'emboutissage. Dans un souci d'ergonomie, les extrémités sont usinées afin de faciliter la manipulation.

Avec de telles pinces, les deux opérateurs peuvent faire chauffer la feuille de plastique sans se brûler les mains. Malgré tout, la chaleur dégagée à proximité des résistances reste assez importante, aussi une paire de gants pour chaque intervenant est à prévoir.

Ensuite réaliser la matrice ou forme mâle

La matrice est la pièce sur laquelle nous allons "emboutir" une feuille de plastique afin d'en reproduire fidèlement la forme. Avec la technique proposée, nous allons devoir fabriquer une matrice de type "mâle". Quel que soit le procédé mis en œuvre pour sa réalisation (bois, plâtre, etc... voire styro solidement marouflé), elle devra être assez solide pour supporter, sans déformation, les futures contraintes produites lors de la phase d'emboutissage.

Les dimensions de la matrice doivent correspondre exactement à celles de la verrière souhaitée pour le modèle, auxquelles il faut ajouter quelques centimètres de matière sur le pourtour (+ 10 cm pour le Robin). Ce surcroît de matière permet notamment de garantir le respect géométrique de la partie utile de la bulle. L'état de surface de notre matrice ne doit pas non plus être négligé, sous peine de retrouver tous les défauts sur le résultat final.

Une fois réalisée, elle est recouverte d'un tissu fin, ce qui va permettre au plastique chaud de glisser facilement lors du thermoformage, sans se rayer. Depuis longtemps, j'emploie un tissu fin de revêtement mural dénommé

"suédine", qui remplit parfaitement son rôle. A court de suédine pour la matrice du DR 400, j'ai utilisé avec satisfaction un autre produit que les professionnels du textile désignent sous le nom de "alcantara". Il est donc possible d'opérer avec d'autres types de tissus, mais n'hésitez pas à valider le produit en question avec un essai préalable. Attention de ne pas utiliser un produit dont la trame présente de légers effets en relief, car vous retrouverez inévitablement ces motifs indésirables sur votre verrière. Ce tissu doit être fixé (avec une agrafeuse électrique par exemple) afin d'être parfaitement tendu sur toute la surface utile.

A ce stade, la matrice est enfin prête à l'emploi et il ne reste plus qu'à la positionner sur un châssis à la fois robuste et stable. Ce support doit impérativement permettre aux pinces de se resserrer sous la matrice afin de plaquer convenablement le plastique sur tout le périmètre.

Le moulage d'une verrière est assez simple

Voici pour finir, étape par étape, la procédure pour le thermoformage de la verrière du Robin réalisée avec un PVC de 1 mm. Ce produit est disponible (sous la référence 663000 et la désignation "PVCLAIR Trsp.lisse") auprès de la société VT Plastics qui se trouve au 9-13 route du bassin n°5 dans la zone portuaire de la commune de Gennevilliers (92). Attention, cette société ne fait pas de vente aux particuliers. Il faut donc utiliser le statut associatif de votre club pour passer une commande. On y va...

1 • Mettre en place le four et ajuster sa hauteur afin d'avoir les résistances à hauteur des yeux.

2 • Placer la matrice sur son support et la positionner à proximité immédiate du four.

3 • Découper la feuille de plastique selon le format de la matrice et, le cas échéant, ôter le film de protection au recto et au verso de ce plastique.

4 • Placer la feuille de plastique dans les pinces en bois et serrer fortement.

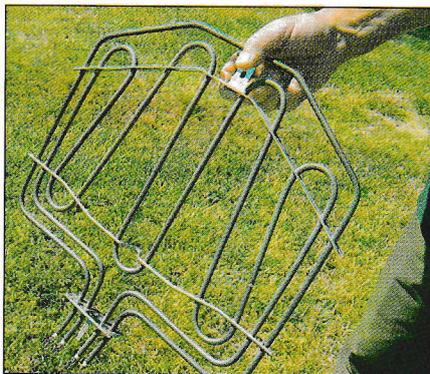
5 • Eliminer les poussières qui se trouvent sur le plastique (électricité statique) avec de l'air comprimé.

6 • Mettre le four sous tension et attendre le rougissement des résistances.

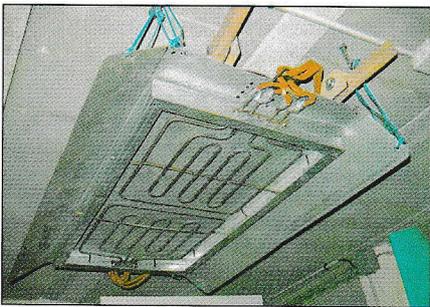
7 • Placer l'ensemble pinces + feuille à environ 30 cm sous les résistances.

8 • Durant la chauffe, agir sur l'écartement des pinces afin de maintenir le plastique le plus tendu possible.

9 • Dès que le plastique est suffisamment ramolli, placer très



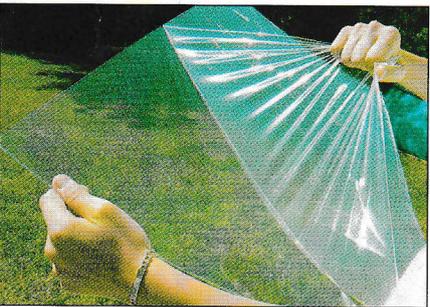
Les résistances, qui vont servir à chauffer la matière de thermoformage, sont récupérées sur un vieux four, par exemple à la casse. On en trouve de deux types : simples ou doubles (en photo).



Le "four" à thermoformer équipé de son réflecteur (tôle inox ou autre) est suspendu au plafond, pas seulement pour son rangement mais aussi pour régler la hauteur de travail.



La forme, ou master, a été recouverte d'un tissu fin (genre suédine ou autre) qui permet au plastique chaud de glisser facilement lors du thermoformage, sans se rayer.



Le plastique utilisé ici est un PVC de 1 mm dont il faut ôter le film de protection présent sur les deux faces afin de conserver un brillant parfait.



Gros plan sur l'une des deux pinces nécessaires pour maintenir la feuille à thermoformer. Ses "mâchoires" sont munies d'une bande de papier de verre pour éviter que le plastique ne glisse durant la phase d'emboutissage.



Voici l'ensemble pinces + PVC prêt à l'emploi. La taille est bien sûr liée à celle du Robin, mais des pièces plus petites seront plus courantes pour les modèles de loisir.

QUELS SONT LES PLASTIQUES UTILISABLES ?

Les matières issues de nos emballages (type boisson pétillante) conviennent uniquement pour une verrière de très petite taille car l'épaisseur initiale de la paroi est vraiment très faible. Chez nos détaillants spécialisés en modélisme, on trouve généralement du rhodoid tout à fait adapté à ce type d'application. Mais attention là encore aux feuilles trop fines, car il faut savoir que l'épaisseur diminue légèrement (par étirement) au moment du thermoformage. Dans certains magasins de bricolage et selon les régions, il existe du PVC translucide (et/ou du rhodoid) qui marche très bien. Vendue en 1 mm d'épaisseur, on obtient avec cette matière bon marché des résultats qui satisferont les plus exigeants. Parfois, on trouve même des produits teintés (légèrement fumé) du plus bel effet, mais c'est malheureusement très rare.

Dans l'industrie plastique, il existe également de nombreuses références qui conviennent pour notre besoin spécifique, mais il est souvent impossible de les identifier sans l'aide d'un technicien spécialisé. Lorsqu'on a déniché le produit en question, il est en outre parfois difficile de s'approvisionner en petite quantité. Reste alors la solution de l'achat groupé par votre association, voire par plusieurs clubs. Si vous dénâchez un nouveau matériau, faites un essai de validation avant de constituer votre stock, puis faites-en profiter les copains (et les lecteurs de *Modèle Mag* !).

Pour découper ces plastiques, il faut privilégier l'utilisation d'un disque de découpe adapté à votre mini-perceuse (ou une disqureuse à tronçonner pour les surfaces importantes) et proscrire systématiquement l'emploi d'une paire de ciseaux. Cette précaution est à respecter absolument sous peine de voir se fendre la feuille de plastique... ou d'éclater le bord de votre jolie bulle toute neuve.

rapidement l'ensemble juste au-dessus de la matrice.

10 • Synchroniser alors avec votre partenaire le "top départ" pour l'emboutissage.

11 • Descendre ensuite progressivement (mais assez rapidement) la feuille sur la matrice en appliquant une pression permanente.

12 • Envelopper toute la surface utile de la verrière puis resserrer les pinces sous la matrice.

13 • L'action d'emboutissage est alors terminée ! Vous pouvez couper l'alimentation du four.

14 • Il faut encore maintenir le plastique en contrainte pendant 45 secondes avant de relâcher l'effort.

15 • Laisser ensuite refroidir l'ensemble sur la matrice pendant une minute.

16 • Dégager enfin délicatement la verrière de la matrice et démonter les pinces.

17 • Découper l'excédent de matière avec un disque à tronçonner et admirer enfin le résultat sur le modèle !

Le temps d'exposition sous les résistances dépend évidemment de la puissance de votre four, de l'épaisseur de la feuille de plastique, de ses caractéristiques, etc... Un test préalable doit permettre de déterminer le temps d'ex-

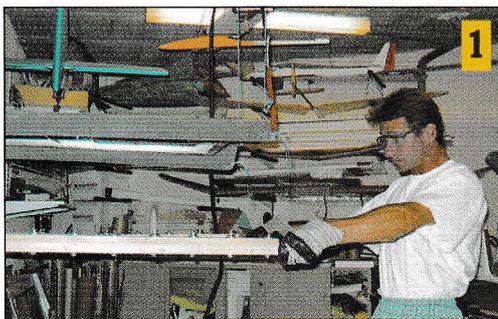
position ainsi que les principales caractéristiques de mise en œuvre de votre produit.

Quant aux modélistes isolés, ils pourront recourir au principe du thermoformage sous vide, ce qui permet de s'acquitter de l'opération sans aide extérieure. Vous trouverez un exemple d'application à l'adresse suivante :

http://www.rc-scale.com/francais/_modelisme/tips/thermomoulage_p1.html

Un coût dérisoire

Considérant que les résistances, leur cadre et les pinces proviennent de matériels de récupération, que la forme ne requiert aucun matériau coûteux, et que le plastique vaut environ 35 euros pour une feuille de 2 x 1 mètres (pour la référence citée dans cet article), on peut considérer que le prix de revient d'une verrière, fut-elle de grande taille, est des plus modestes ! Aucun obstacle ne s'oppose donc désormais plus à la réalisation de vos verrières... et à celles des petits copains qui ne manqueront pas de se manifester quand ils sauront que vous êtes devenu un as du thermoformage grâce à *Modèle Mag* !



1 Le "four" est branché : il faut alors régler la hauteur de chauffe entre les résistances et la feuille de PVC (environ 30 cm) pour obtenir le bon ramollissement de la matière. Un test préalable est conseillé.

2 Dès que le plastique est "à température", les deux opérateurs se placent très rapidement au-dessus de la matrice puis, à l'aide d'un "top" départ, se synchronisent pour débiter l'emboutissage.

3 Il faut descendre progressivement, mais assez rapidement, la feuille sur la matrice en appliquant une pression permanente. Et envelopper toute la surface utile de la verrière en resserrant finalement les pinces sous la matrice.

4 Une fois l'action d'emboutissage terminée, il faut maintenir le plastique en contrainte pendant 45 secondes avant de relâcher l'effort. Puis laisser refroidir l'ensemble sur place pendant une minute.

5 Toujours en prenant les pinces par leurs extrémités, on peut maintenant dégager délicatement la verrière... et commencer à apprécier le résultat !

6 L'excédent de matière est à découper avec un disque à tronçonner. Proscrire l'emploi de ciseaux ou d'un cutter, sous peine de voir se fendre la feuille de plastique et/ou d'éclater le bord de la jolie bulle toute neuve.