



Stratocoception®

Procédé de Prototypage, Outillage et Fabrication Rapide

-

Applications Industrielles et Recherches

David DI GIUSEPPE
Ingénieur R&D
Responsable Valorisation

CIRTE=S



Directeur Général
Claude BARLIER

Responsable R&D Info.
Benoît DELEBECQUE

Responsable R&D procédé
Cyril PELAINGRE

Responsable Valorisation-Transfert
David DI GIUSEPPE

Responsable Plate-forme DRP
Rudy MICHEL

***Intégration de la chaîne numérique du Développement Rapide de Produit
R&D en Prototypage et Outillage Rapide par Stratoconception[®]
R&D en Surveillance de l'usinage par le système Actarus[®]***

CRT – PFT - SRC membre de l'EARTO
À Saint-Dié-des-Vosges

Antennes
CIRTES – Carmaux



■ Le CIRTES a pour objet de mener à bien :

■ **Des contrats de R&D** pour ses clients industriels autour de 2 axes :

- Le prototypage, l'Outillage et la Fabrication Rapides à partir de son procédé breveté de Stratoconception®,
- L'étude expérimentale de la coupe à partir de son système breveté ACTARUS®,

■ **Des missions de transfert de technologie** pour l'intégration de la Chaîne numérique du Développement Rapide de Produit dans les entreprises et principalement dans les PMI,

■ **La valorisation et la diffusion des résultats** de ses travaux de R&D au travers d'une gamme de produits, logiciels, stations de travail, outils instrumentés,

■ **La formation et la Hot Line** de ses procédés et logiciels.

Directeur Général
Claude BARLIER
Responsable Plate-forme
Rudy MICHEL
Responsable Dev. Info
Benoît DELEBECQUE

Responsable R&D
Cyril PELAINGRE
Responsable Valorisation
David DI GIUSEPPE

Le Pôle du Développement Rapide de Produit

Recherche & Développement contractuelle

CIRTES
recherche & développement

SRC - CRT

Formation d'ingénieurs et de docteurs

GIP- InSIC

Institut Supérieur
d'Ingénierie
de la Conception
- Mines de Nancy



Entreprises Innovantes

Actarus
Diffusion du
système
Actarus®



Strat'YM
Service en prototypage
et outillage rapide

Adequatech
Diffusion de la
Stratoconception®

Plate-forme d'Innovation

INORI
plate-forme
d'innovation
Outils et outillages rapides intelligents



La Plate-Forme d'Innovation INORI
Les partenaires à la création



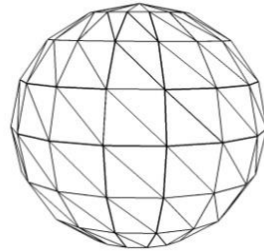


- 1 - *Les procédés de fabrication par couches*
- 2 – *Le Principe du procédé de Stratoconception®*
- 3 - *Le logiciel Stratoconcept® III*
- 4 - *Des innovations majeures brevetées*
- 5 - *Exemples d'applications industrielles du Procédé*
- 6 - *Les Produits de Stratoconception®*
- 7 – *La Recherche & Développement*
- 8 – *Les Projets de R&D industriels et collaboratifs*

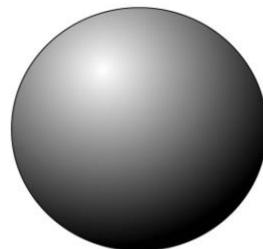


1) Les procédés de fabrication par couches

Conversion en triangles (format STL)
Construction des supports éventuels



Processus
de tranchage



Modèle CAO



Génération des données
pour guider la machine



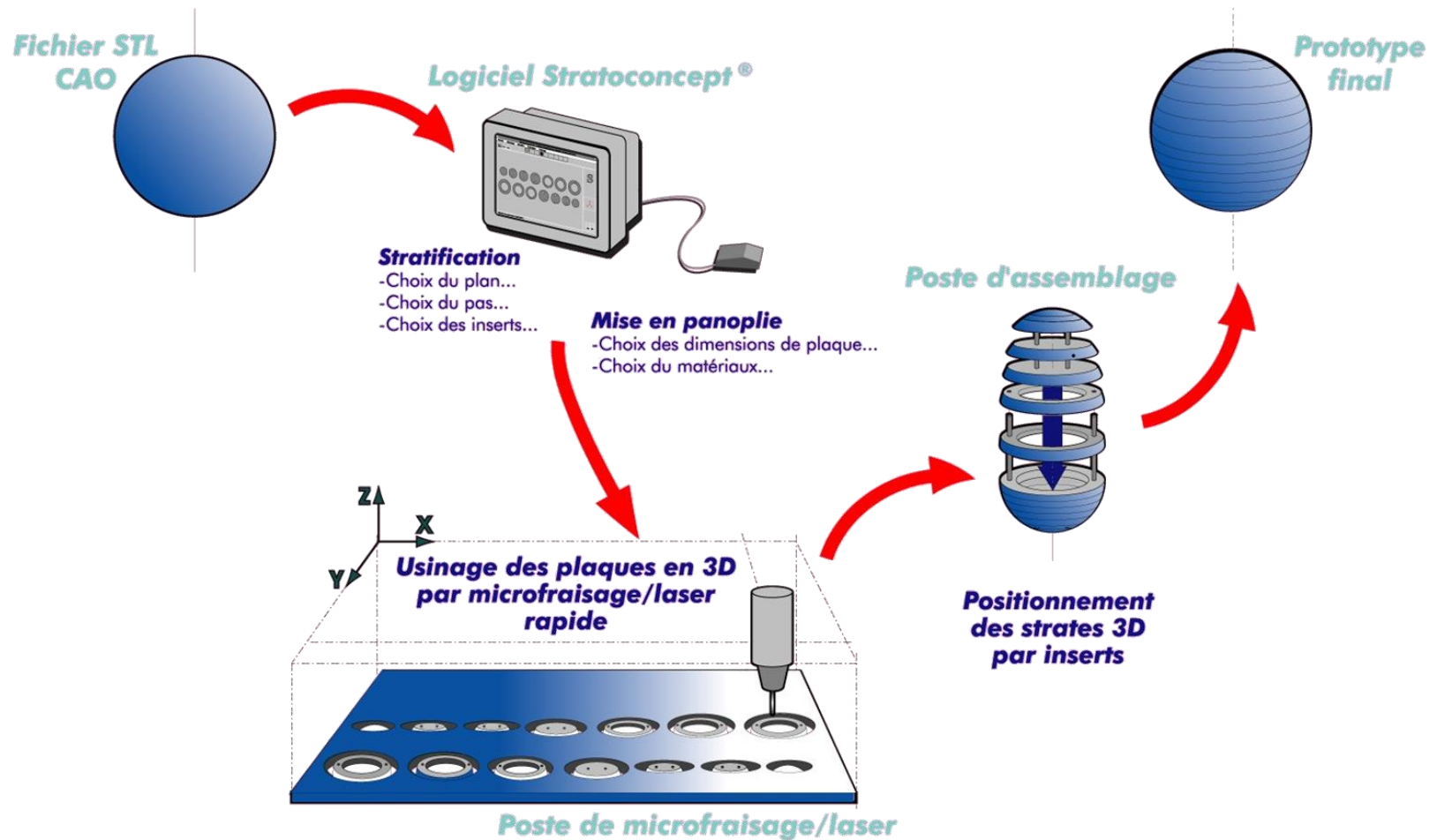
Fabrication par couche

Les étapes de réalisation des Procédés de Fabrication par Couches





2) Principe du procédé de Stratoconception®





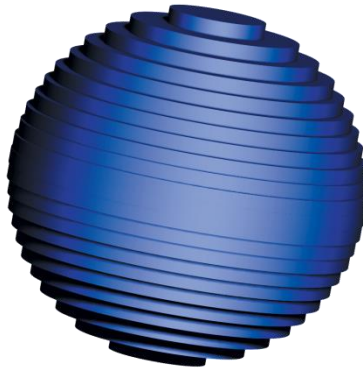
2) Principe du procédé de Stratoconception[®]



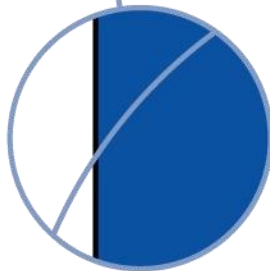
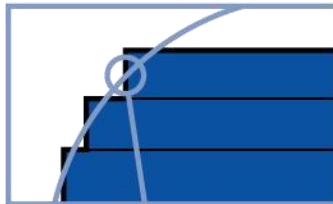


2) Principe du procédé de Statoconception®

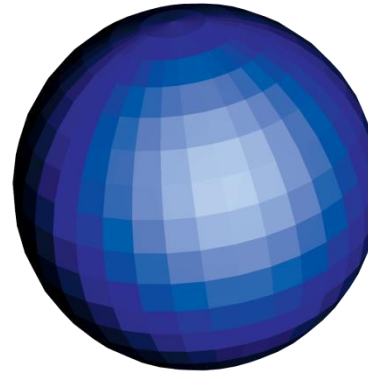
Strates 2D



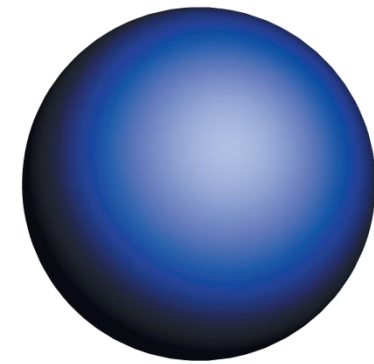
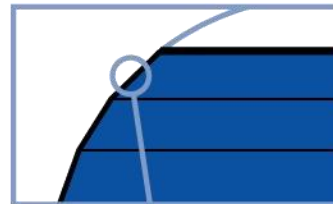
Découpe 2 axes



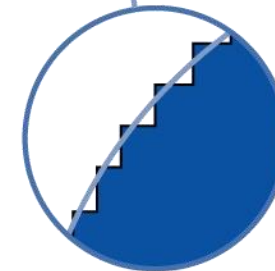
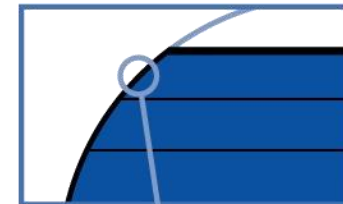
Strates 3D



Découpe 5 axes

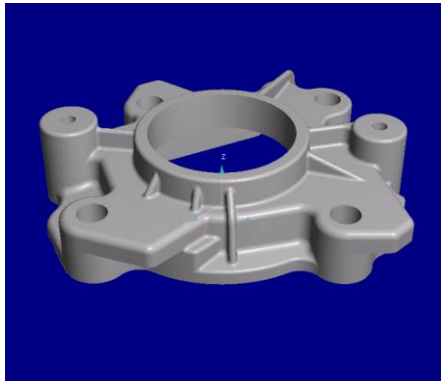


Découpe 2 1/2 axes (UTGV)

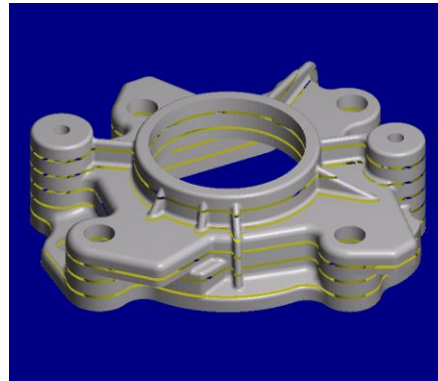




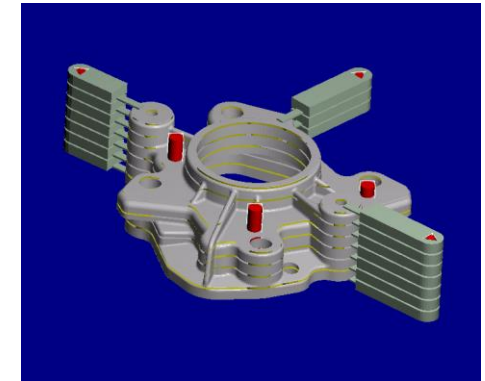
3) Le logiciel Stratoconcept® III développé par le CIRTES



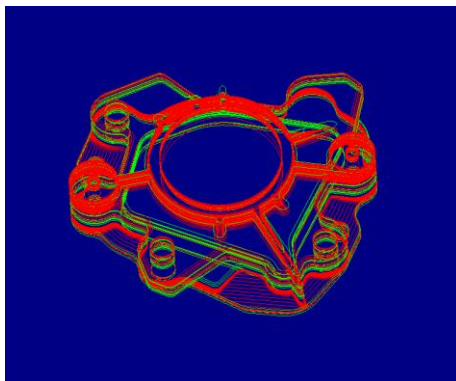
Visualisation /
Correction de STL



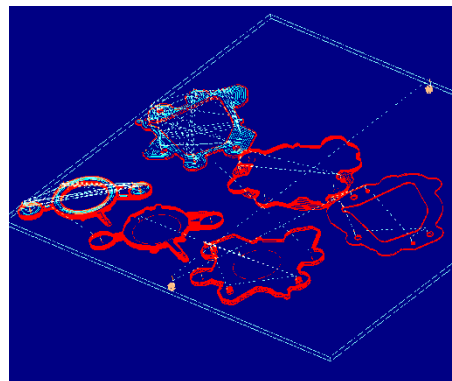
Tranchage 3D



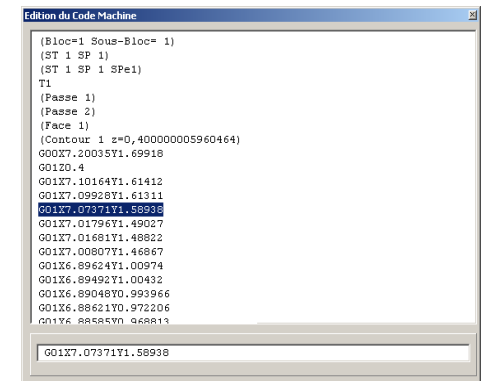
Positionnement et
assemblage



Stratification



Parcours d'outils

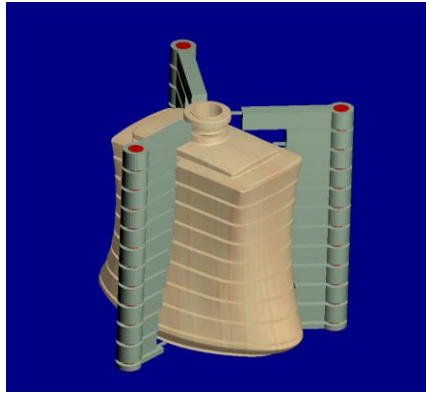


Code machine

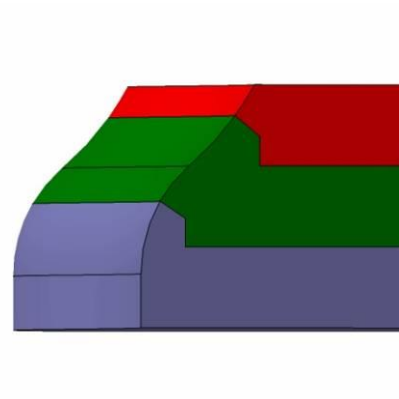




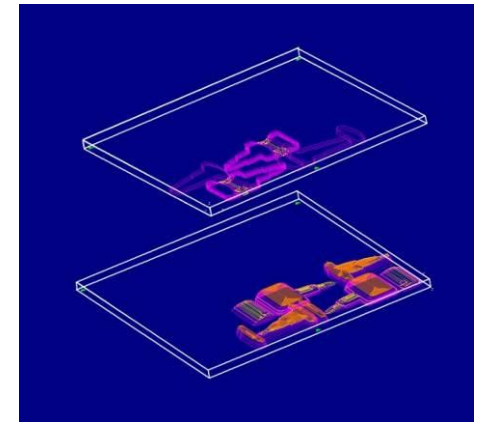
4) Des innovations majeures permanentes brevetées



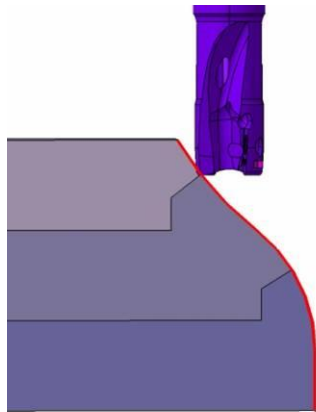
Assemblage par pontets



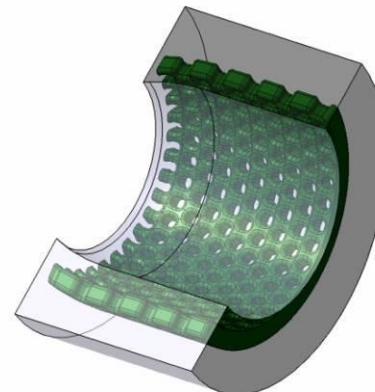
Assemblage par imbrication



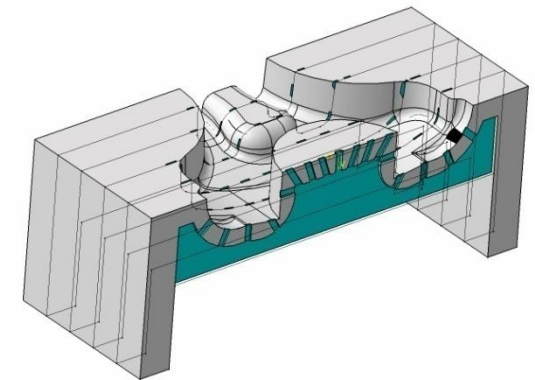
Usinage Recto/Verso par retournement



Empilement et finition de l'inter-strate



Cellules thermiques



Busages inter-strates





5- Exemples d'applications industrielles du Procédé

5.1) Concept de Prototypage Rapide

5.2) Concept d'Outillage Rapide

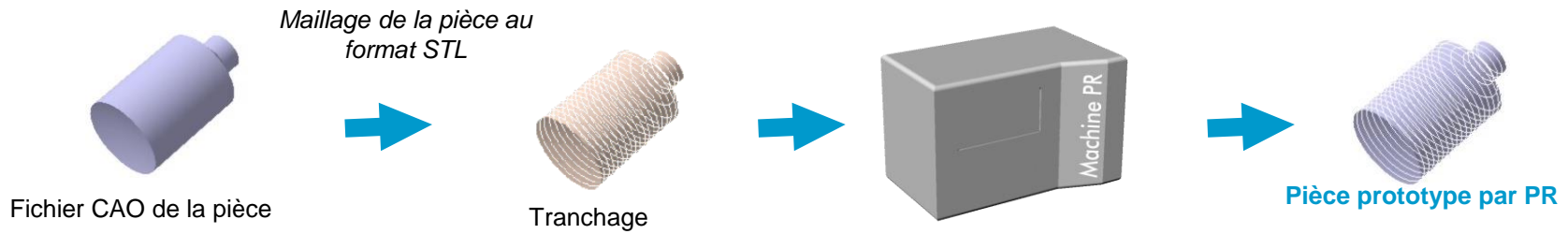
5.3) Concept de Fabrication Rapide





5- Exemples d'applications industrielles du Procédé

Concept de Prototypage Rapide



Prototypage Rapide



5- Exemples d'applications industrielles du Procédé

Applications en Prototypage Rapide

Prototypage Rapide

Prototypes Géométriques

Maquettes et prototypes Art et Design

Maquettes d'Architecture

Prototypes fonctionnels

Prototypes métalliques complexes

Application spéciales : Maquette PMMA

Pour de nombreux secteurs d'activité !





5.1) Prototypage Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Prototypage Rapide

Prototypes Géométriques



Peugeot 307 échelle 1/3 - PSA
(CP Finlande)



**Maquette fauteuil
d'avion**
EAD Aerospace
(PU)

Image
confidentielle

**Prototype de validation esthétique réalisé par
Stratoconception**

Airbus



5.1) Prototypage Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Prototypage Rapide

Prototypes Géométriques



**Prototype géométrique pour validation
encombrement - aménagement intérieur
d'avion**
ZODIAC AEROSPACE
(MDF)

**Prototype géométrique d'une dent de godet – Application
minière**
LIEBHERR
(résine PU)





5.1) Prototypage Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Prototypage Rapide

Prototypes Géométriques



Maquette du RAFALE au 1/15^{ème}
Equipementier de Dassault Aviation
(résine PU)





5.1) Prototypage Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Prototypage Rapide

Maquettes et prototypes art et Design



Cathédrale Saint-Basile-le-Bienheureux de Moscou
(H=2,5m)

Ville SDDV
(Mousse PU)





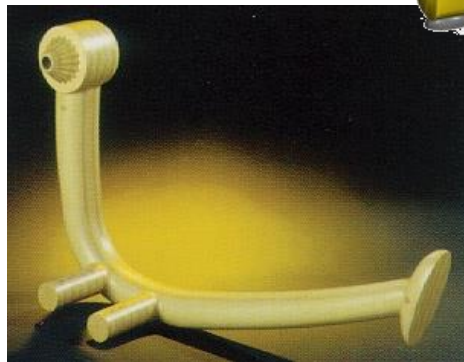
5.1) Prototypage Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Prototypage Rapide

Maquettes et prototypes art et Design



Modèle lavabo - Sté Porcher
(Médium)



Pied Fauteuil Caméléon 3
création J-L Antoine
(Médium)





5.1) Prototypage Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Prototypage Rapide

Maquettes et prototypes art et Design



Fauteuil Ot'Arts
CIRTES
(Contre-plaqué Bouleau)



5.1) Prototypage Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Prototypage Rapide

Maquettes d'Architecture



Maquette d'urbanisme
échelle 1/200
(MDF)



Tour de la Liberté - SDDV
(PVC)



5.1) Prototypage Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Prototypage Rapide



Carter Automobile
(Aluminium)

Prototypes Fonctionnels



Fauteuil de bureau
Steelcase
(Médium)





5.1) Prototypage Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Prototypage Rapide

Prototypes Métalliques complexes



Aube de turbine
Projet Intereg. Strat'ORA
(Aluminium)



5.1) Prototypage Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Prototypage Rapide

Prototypes Transparents PMMA



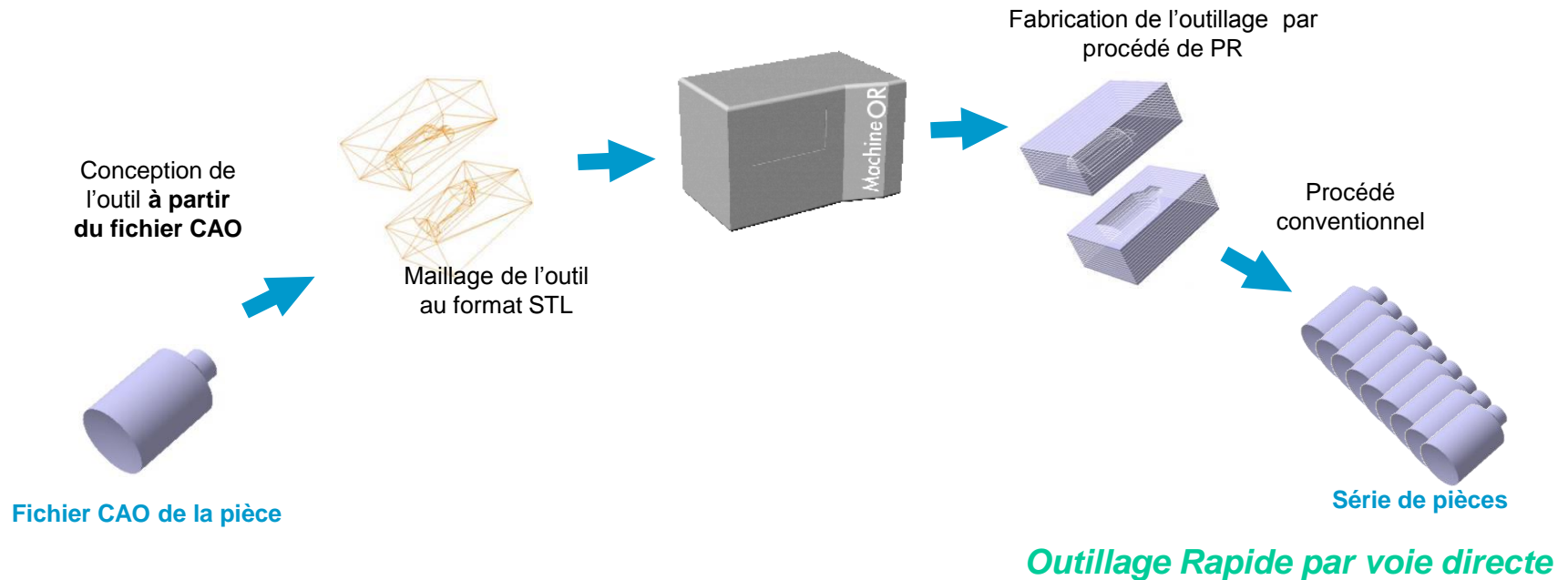
**Prototypes de validation
esthétique
transparents
(PMMA)**





5.2) Outillage Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Concept d'Outillage Rapide



Technique utilisée depuis 1995

Réaliser des outillages prototypes ou même de série par les procédés de PR

Permettre de fabriquer ensuite rapidement des « pièces bonne matière - proche du bon procédé » par les procédés de fabrication conventionnels.



5.2) Outillage Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Applications en Outillage Rapide par Stratoconception®

Mise en forme des métaux	Mise en forme des polymères	Autres Procédés
Fonderie	Moulage contact	Electroérosion
Formage de tôles	Moussage	Verrerie
	Thermoformage	Coulée Béton
	Soufflage	
	Injection PS	
	Injection plastique	
	SMC	





5.2) Outillage Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Outillage Rapide

Mise en forme des métaux

Fonderie

Moule non permanent

Moule permanent

Modèle permanent

Modèle non permanent

Modèle nature

Modèle en cire

Coquille gravité

Plaque modèle

Modèle en PS

Moule Basse pression

Boîte à noyau

Moule Haute pression



5.2) Outillage Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Outillage Rapide

Mise en forme des métaux

Modèle nature



Modèle nature Poulie
Rexnord
(LAB)



Modèle de Fonderie
SOMATECH
(MDF)

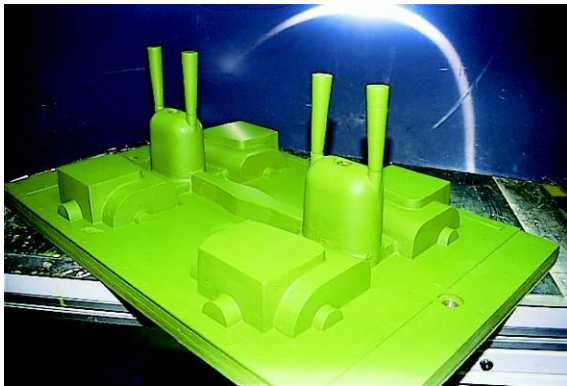


5.2) Outillage Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

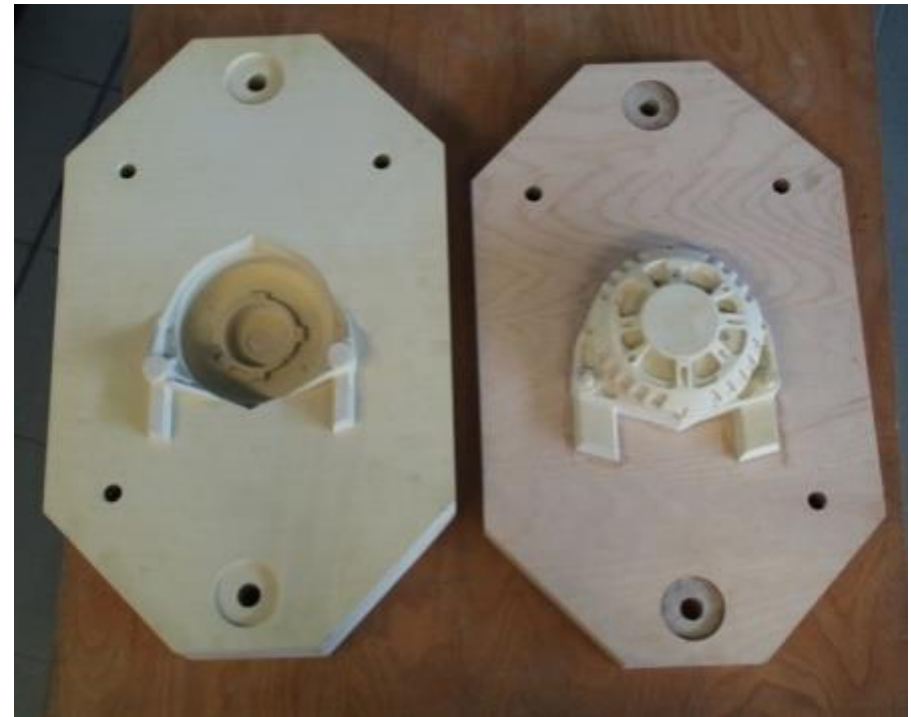
Outillage Rapide

Mise en forme des métaux

Plaque modèle



Plaque modèle d'éléments d'essieu
Mathieu-Yno
(multiplis de hêtre)



Plaque modèle Alternateur
VALEO
(multiplis de hêtre)

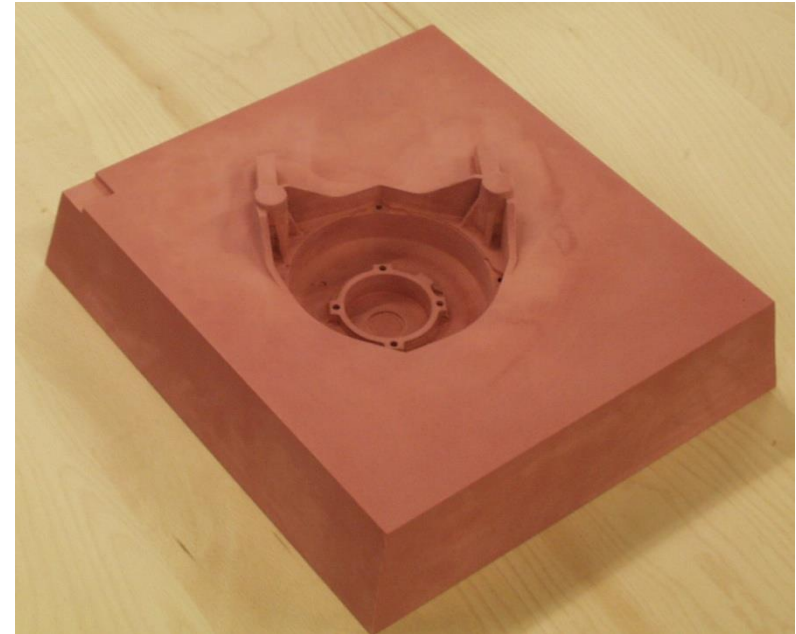
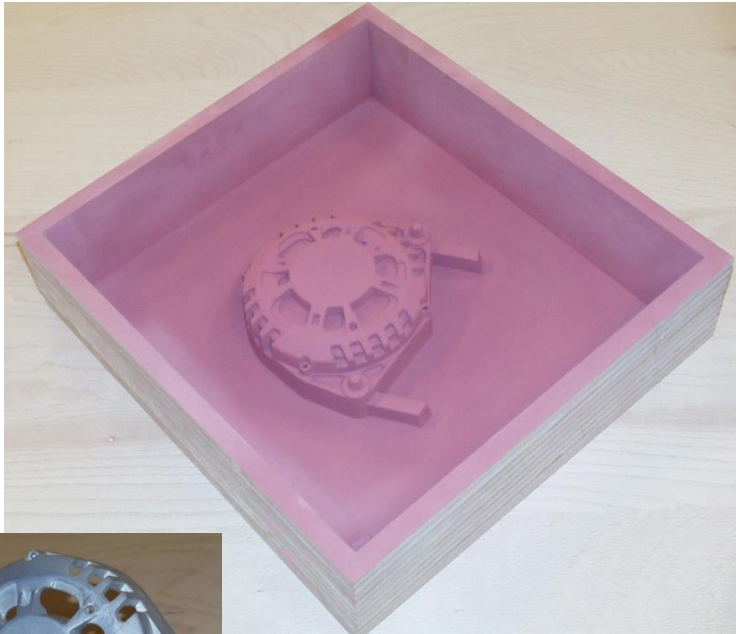


5.2) Outillage Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Outillage Rapide

Mise en forme des métaux

Plaque modèle



Modèle de Palier d'alternateur

VALEO

(MDF)



5.2) Outillage Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Outillage Rapide

Mise en forme des métaux

Plaque modèle



Modèle de filtre à carburant
Fonderies Salin / Strat'YM
(Planche usinable)

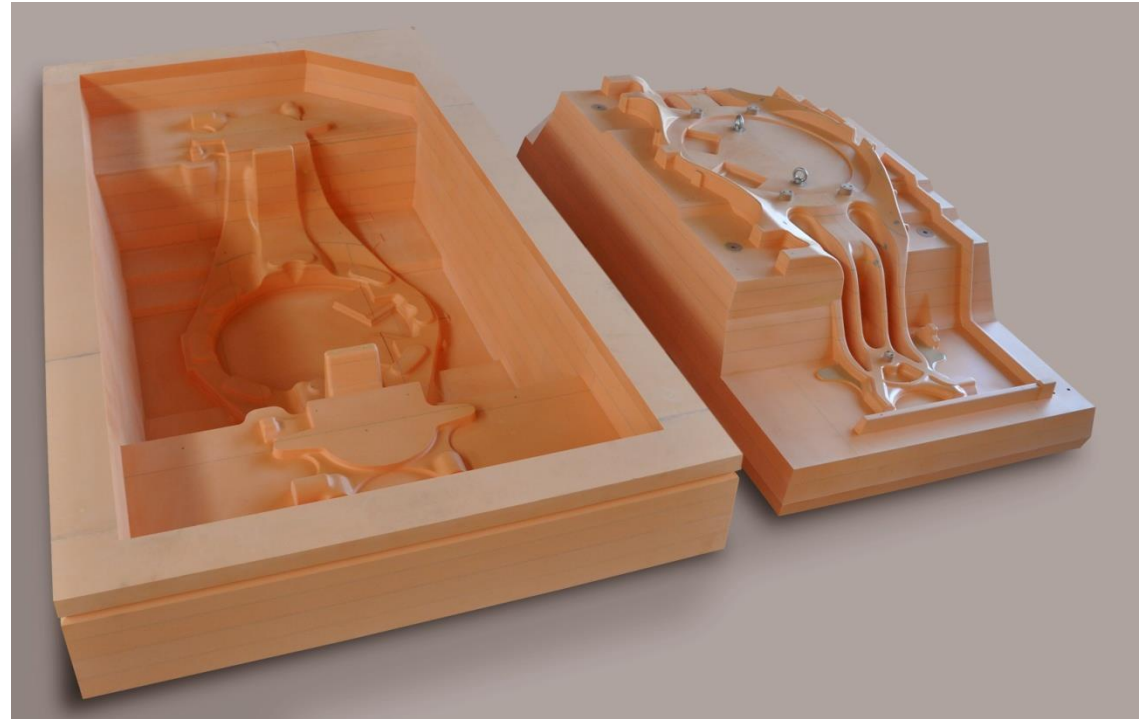


5.2) Outillage Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Outillage Rapide

Mise en forme des métaux

Plaque modèle / Boîte à noyau



**Modèle et boîte à noyau d'éléments
ferrovière**
Fonderie de Montereuil et Brousseval
(résine PU)



5.2) Outillage Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Outillage Rapide

Mise en forme des métaux

Plaque modèle



Modèle de Fonderie de bride d'échappement

PSA

(Résine PU)

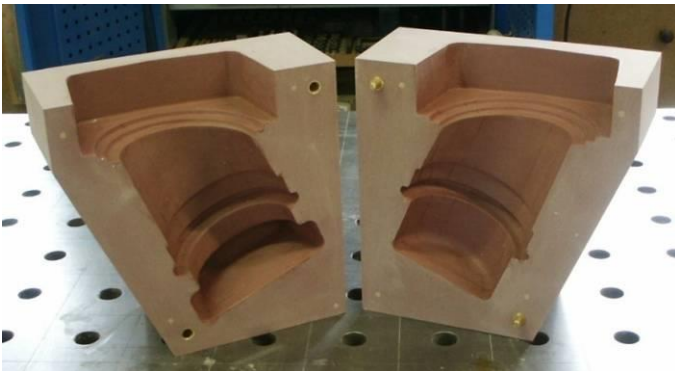
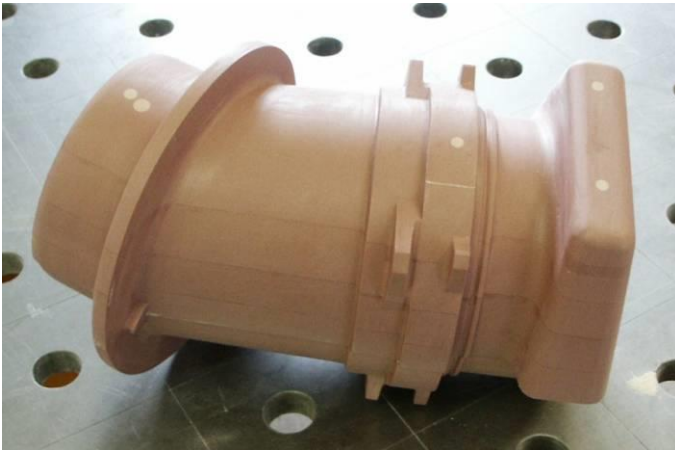


5.2) Outillage Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Outillage Rapide

Mise en forme des métaux

Plaque modèle et boîte à noyau



**Modèle et
boîte à noyau
(LAB)**
**Pièce finale
(Fonte)**
Saint-Gobain PAM



5.2) Outillage Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Outillage Rapide

Mise en forme des métaux

Modèle perdu en polystyrène



Modèle perdu polystyrène

GANTOIS

(PS)



5.2) Outillage Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Outillage Rapide

Mise en forme des métaux

Modèle perdu PS - Application série PMP



Outillage d'injection PS
Application PMP
CATOIRE SEMI
(Aluminium)

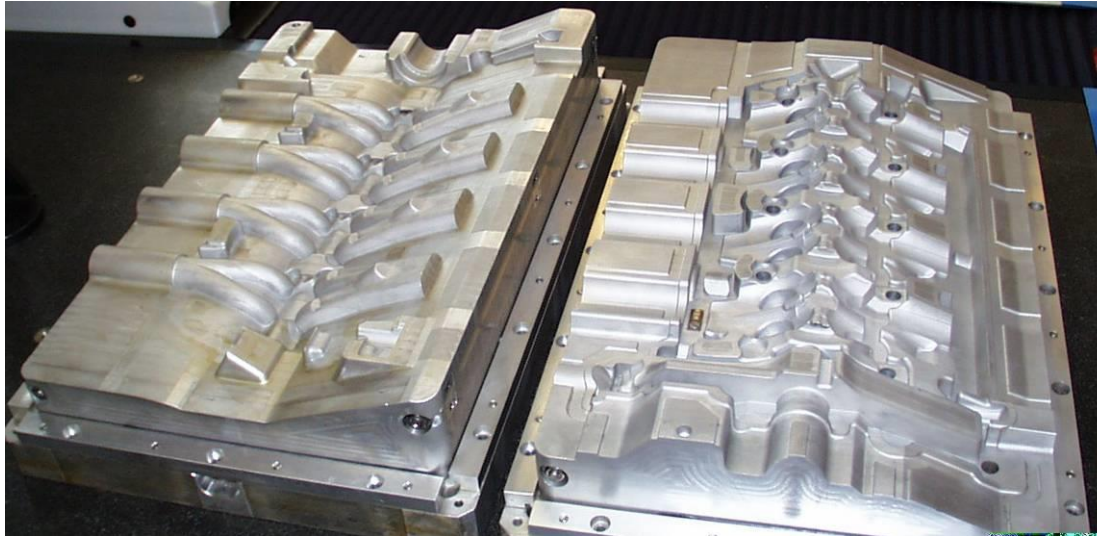


5.2) Outillage Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

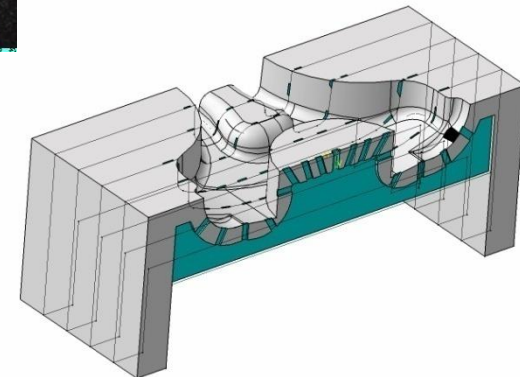
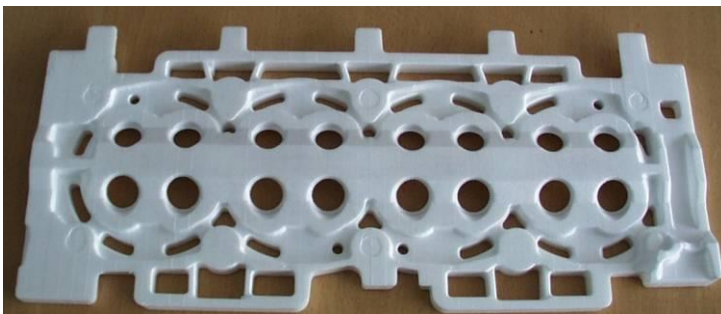
Outillage Rapide

Mise en forme des métaux

Modèle perdu PS - Application série PMP



Outillage d'injection PS
Application PMP
Contrat de R&D PSA / CIRTES
(Aluminium)



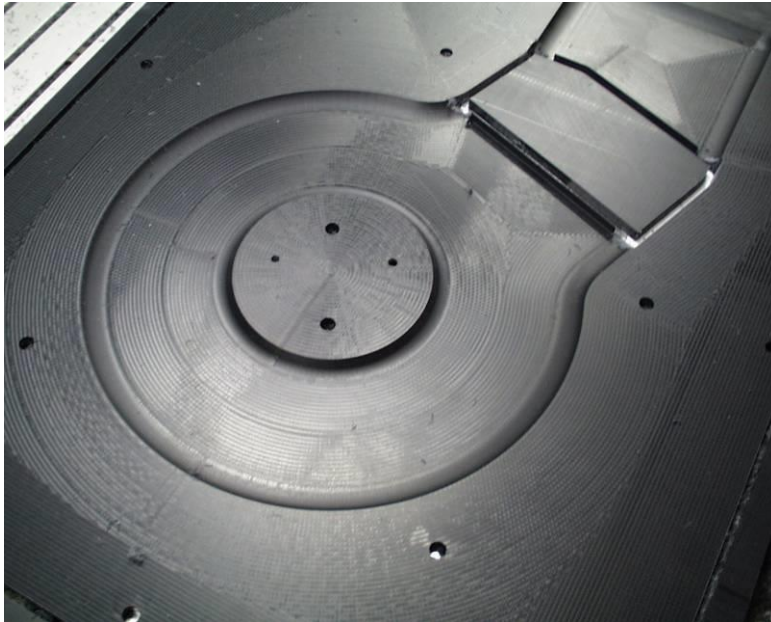


5.2) Outillage Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

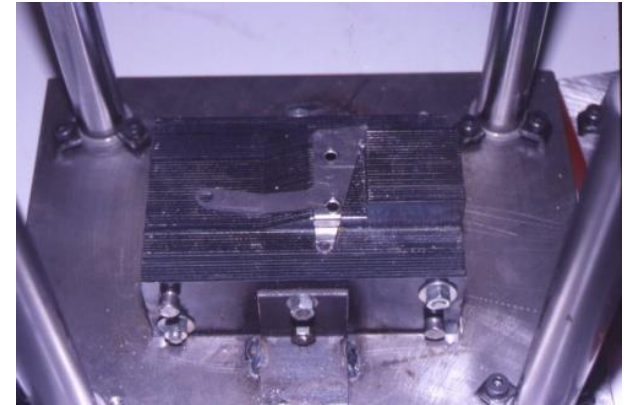
Outillage Rapide

Mise en forme des métaux

Formage de Tôles



**Outillage
d'emboutissage**
Prototype
Zanussi
(Résine chargée)



**Outillage de
cambrage**
Arvin Meritor
(Acier)



**Outillage
d'emboutissage**
Projet CRAFT Fastool
(Acier)



5.2) Outillage Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

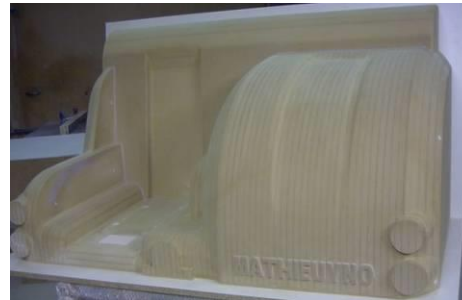
Outillage Rapide

Mise en forme des polymères

Moulage Contact



CAO



Maître-modèle
Strat'YM
(Médium)



Outillage série de moulage contact
PSV



Pièce avant peinture
PSV



Ramasseuse
d'herbe
Mathieu-Yno



5.2) Outillage Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Outillage Rapide

Mise en forme des polymères

Moulage Contact

**Outillage pour
moulage contact**
(Médium)



**Capot de
machine de
trie sélectif
PELENC**



**Outillage pour
moulage contact**
(Médium)



**Coque de
simulateur de vol
JTT Composites**



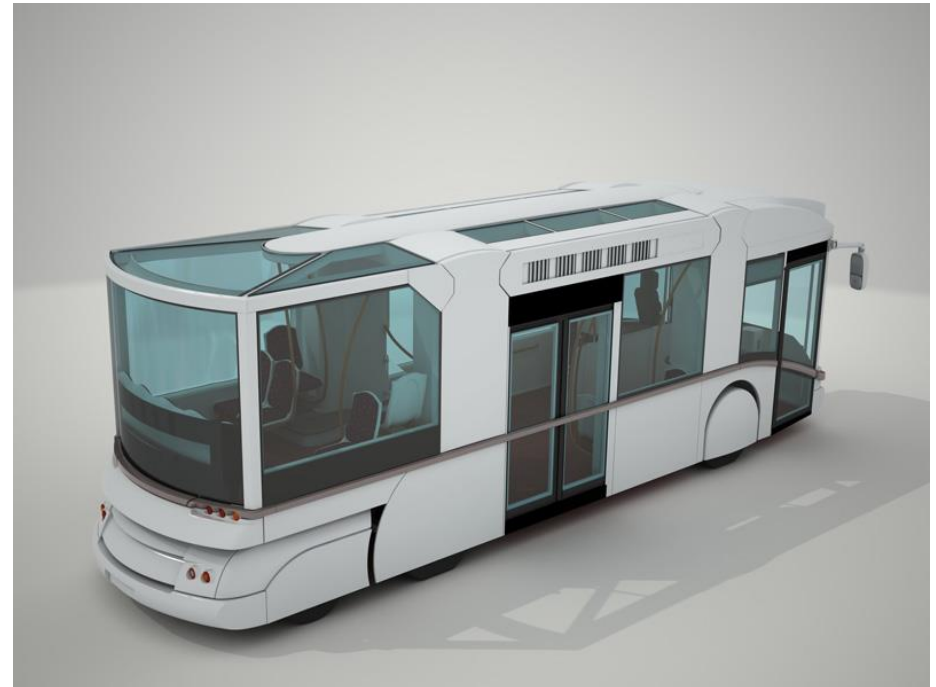
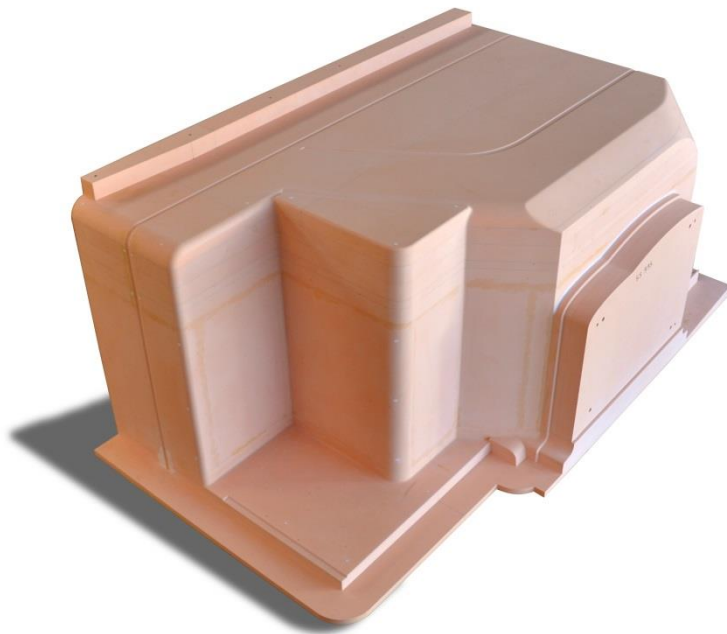


5.2) Outillage Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Outillage Rapide

Mise en forme des polymères

Moulage Contact



Outillage Rapide pour la fabrication des éléments de carrosserie composite du Businova
SAFRA/ Biven Matériaux Composites



5.2) Outillage Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

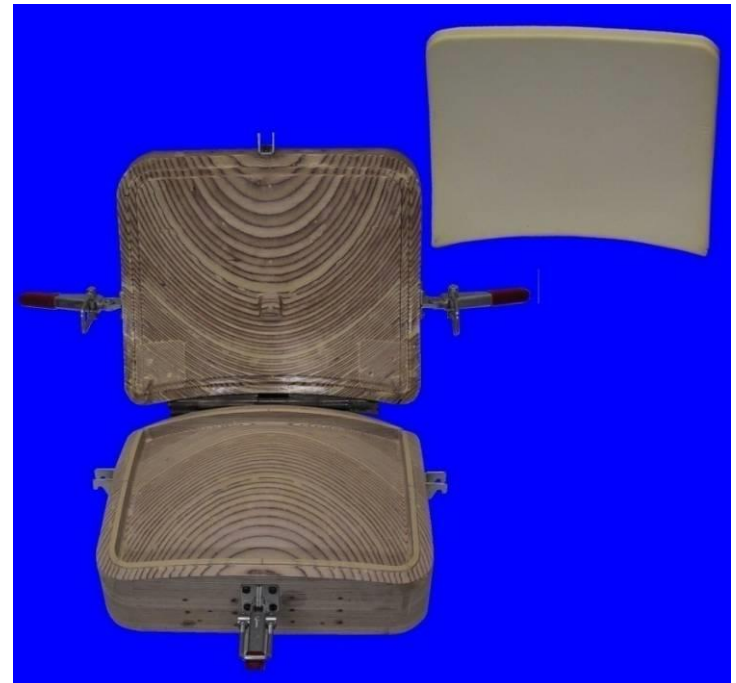
Outillage Rapide

Mise en forme des polymères

Moussage



Outillage direct de moussage
MECMAS Industrie
(Aluminium)



Outillage prototype de moussage
Steelcase
(Multiplis)



5.2) Outillage Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Outillage Rapide

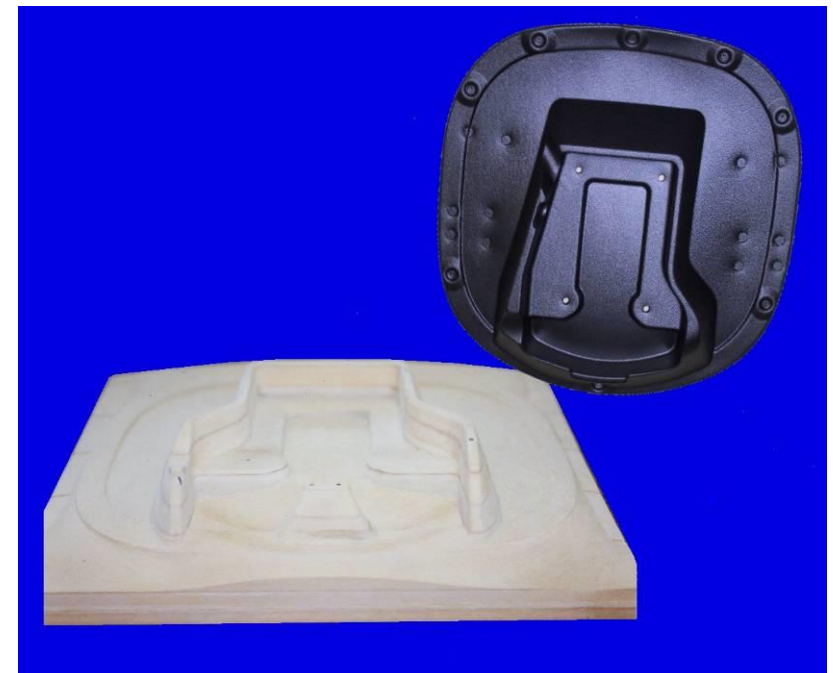
Mise en forme des polymères

Thermoformage



Outillage prototype de thermoformage et pièce Capot Chaudière
Projet Strat'ORA
(Médium)

Outillage prototype de thermoformage
Élément de fauteuil - Steelcase
(Médium)



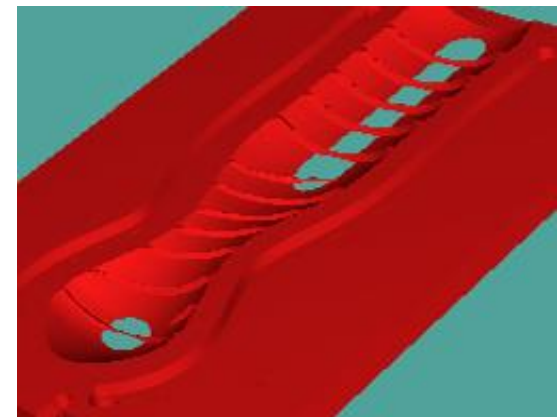
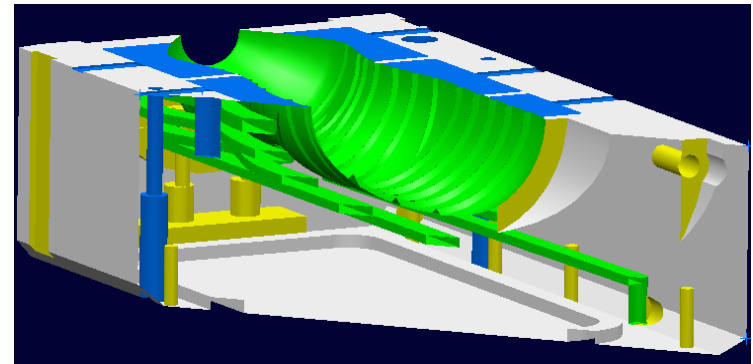


5.2) Outillage Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Outillage Rapide

Mise en forme des polymères

Injection Soufflage



Outillage d'Injection Soufflage
Contrat de R&D
NESTLE WATERS / CIRTES
(Aluminium)



5.2) Outillage Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Outillage Rapide

Mise en forme des polymères

Injection Soufflage



Outillage d'Injection Soufflage
Contrat de R&D
VEGETAL&MINERAL WATER / CIRTES
(Aluminium)

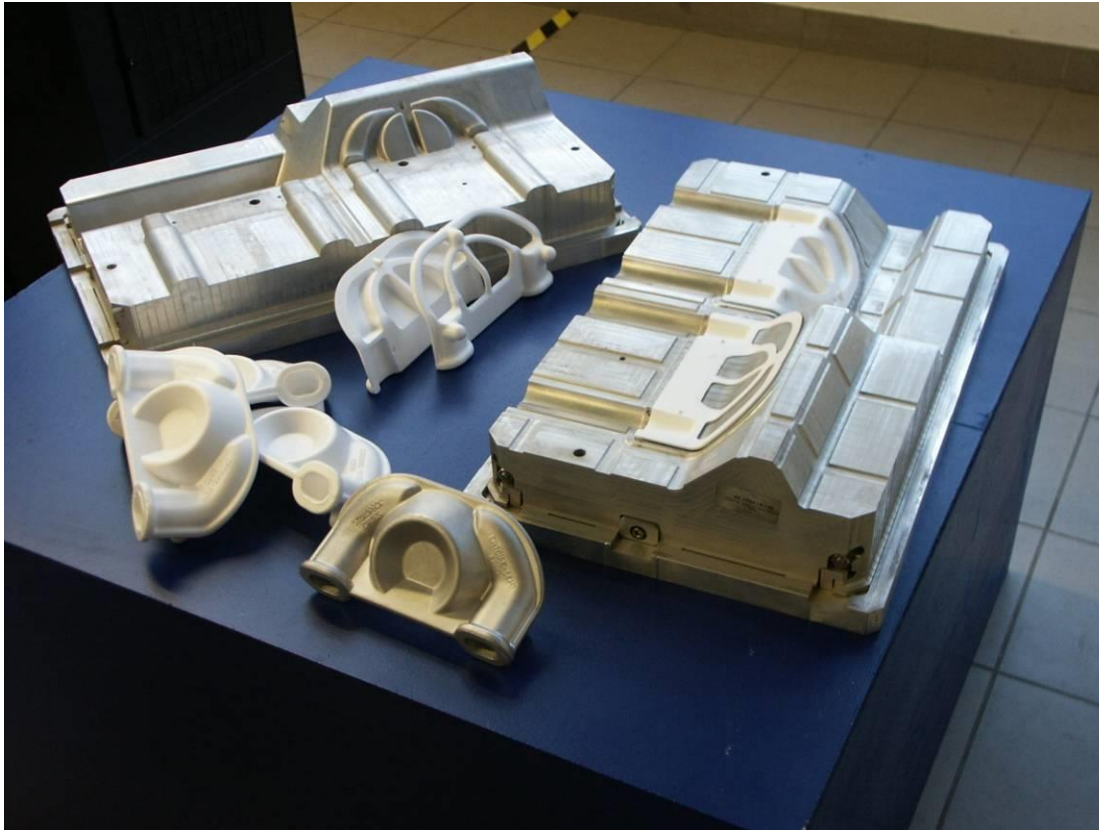


5.2) Outillage Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Outillage Rapide

Mise en forme des polymères

Injection PS



Outillage d'injection PS
Application PMP
CATOIRE SEMI
(Aluminium)

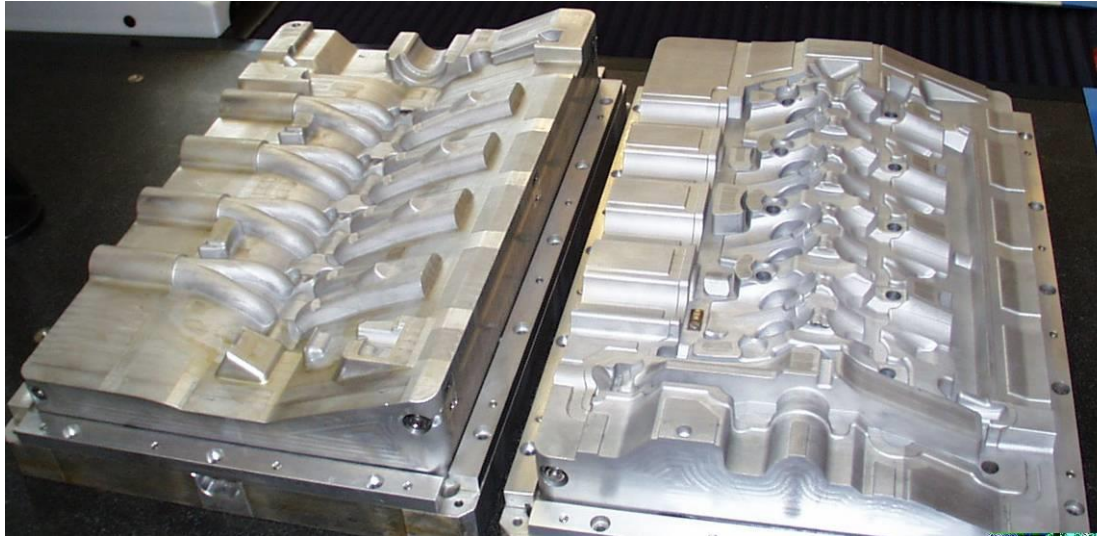


5.2) Outillage Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

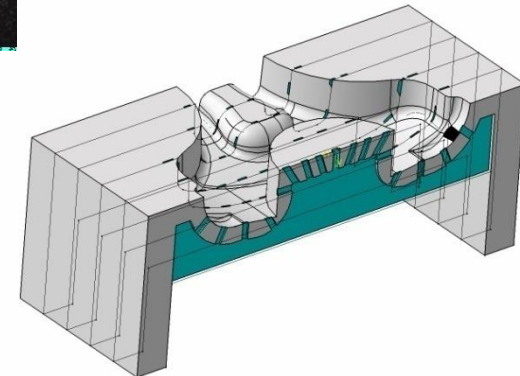
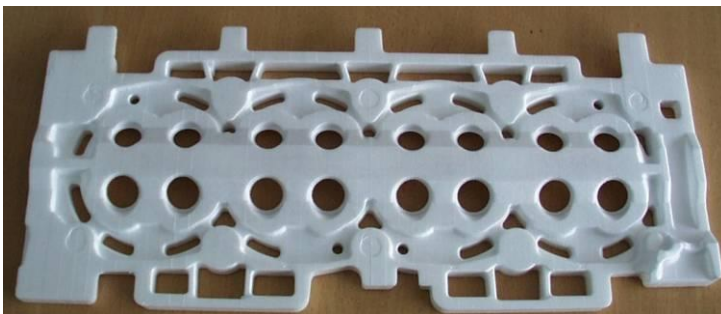
Outillage Rapide

Mise en forme des polymères

Injection PS



Outillage d'injection PS
Application PMP
Contrat de R&D PSA / CIRTES
(Aluminium)



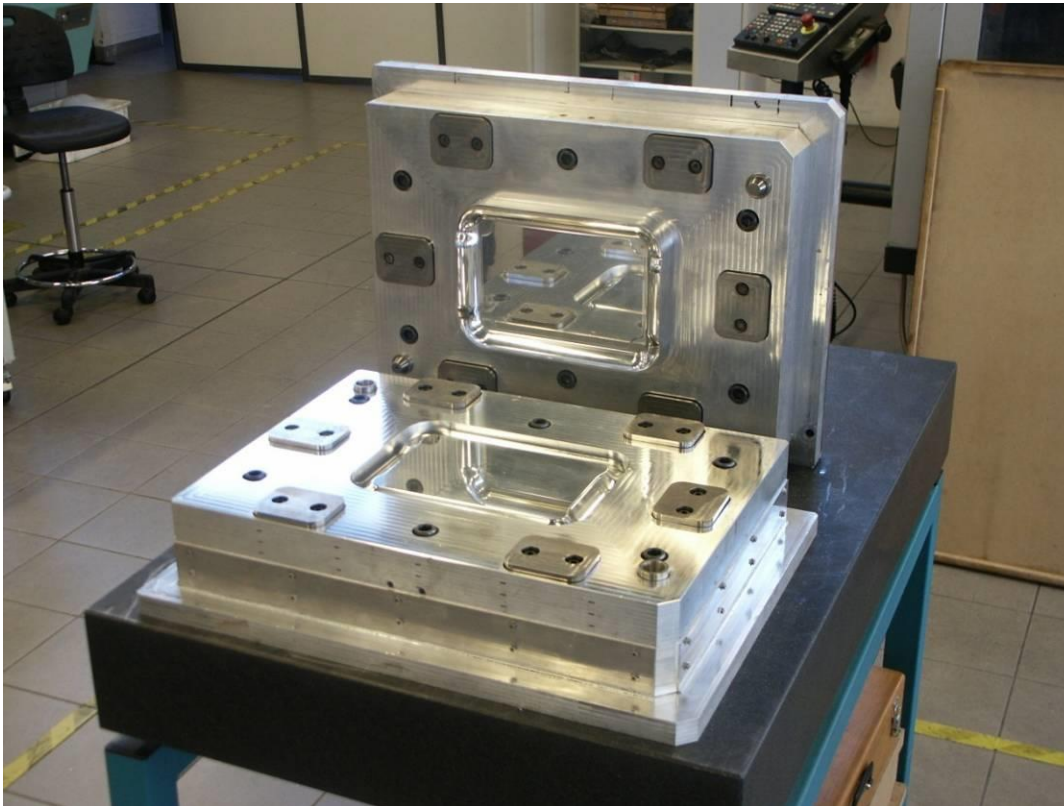


5.2) Outillage Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Outillage Rapide

Mise en forme des polymères

SMC



Outillage SMC
Contrat de R&D MEA / ALCAN / CIRTES
(Aluminium)

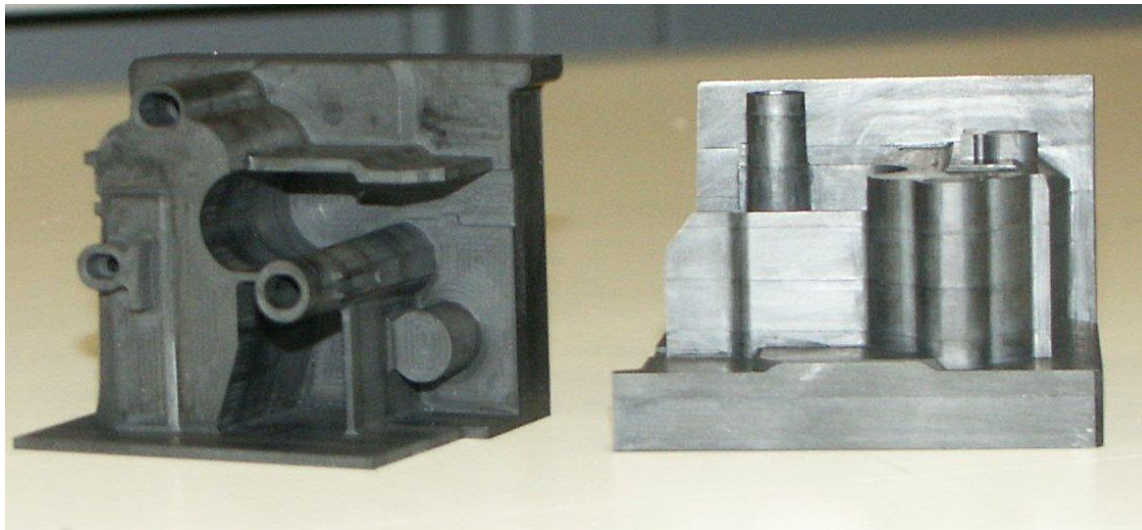


5.2) Outillage Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Outillage Rapide

Autres Procédés

Electroérosion



Electrode d'enfonçage
Empreinte 88
(Graphite)





5.2) Outillage Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Outillage Rapide

Autres Procédés

Coulée Béton



Outillage pour coulée béton
Birkenmeyer
(Mousse PU)



5.2) Outillage Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Outillage Rapide

Autres Procédés

Verrerie



Maître modèle pour coulée Pâte de Verre

Daum

(Médium)





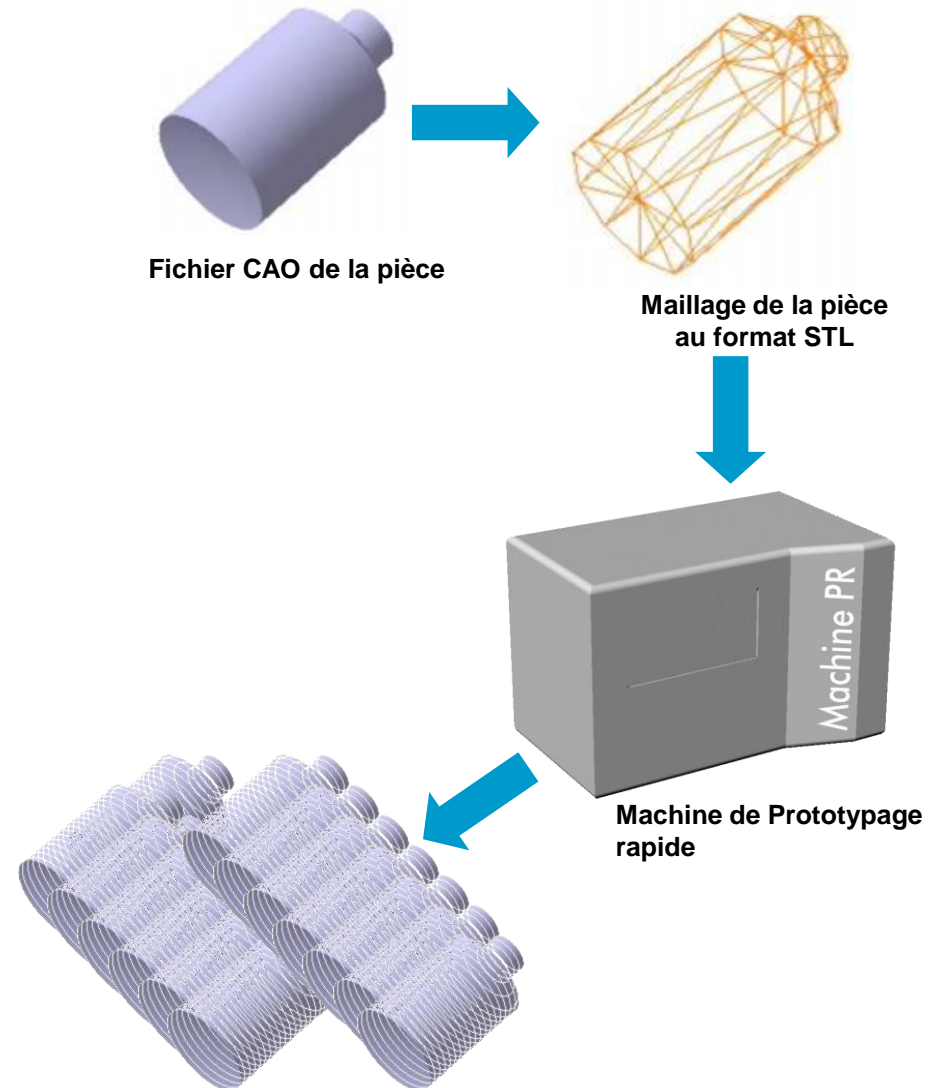
5.3) Fabrication Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Concept de Fabrication Rapide

Fabrication directe en série de pièces par les procédés de prototypage rapide, sans outillage.

Réalisation de pièces :
matière de PR / procédé de PR

Possibilité d'obtenir des formes impossibles à réaliser par les procédés conventionnels :
Augmentation du potentiel de conception-fabrication.



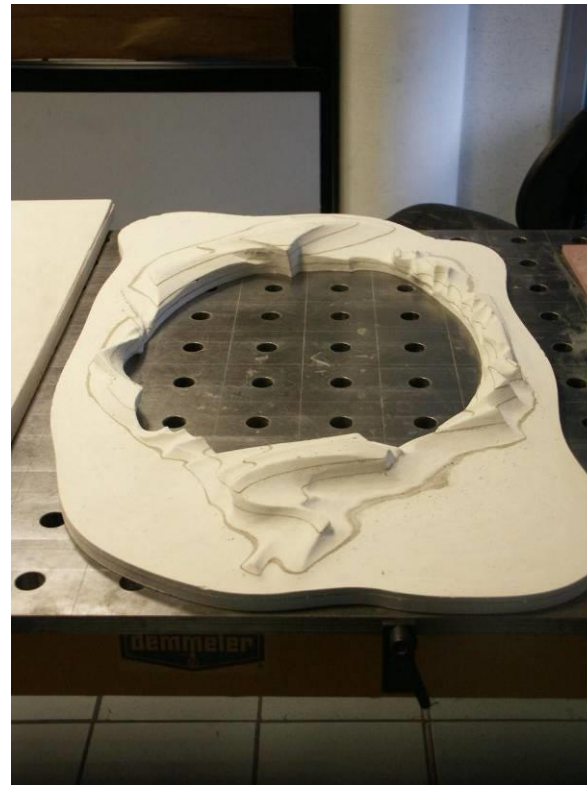


5.3) Fabrication Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Application de la Fabrication Rapide par Stratoconception® à la réalisation d'objets Design



Œuvre d'art "Océane"
Dominique Polés



Décor intérieur ornemental
M Madelenat / Knauf



Meuble Toro
Jean Luc Antoine



5.3) Fabrication Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Application de la Fabrication Rapide par Stratoconception® à la réalisation d'élément d'architecture

ID'scalier

recommencer

Vous venez de terminer la partie technique, maintenant il va falloir laisser s'exprimer votre créativité. Choisissez la marche, le garde corps et les accessoires qui vous correspondent.

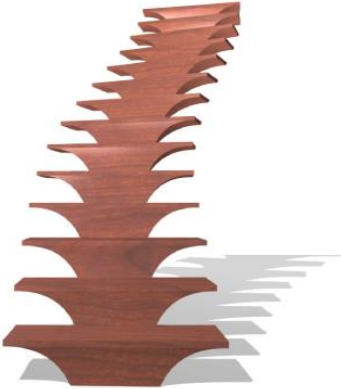
DIMENSIONS

COMPOSITION

choix de la marche
-minima
-matière: bois
choix du garde-corps
-custom
-matière: verre
accessoires:
-lumière

COMMANDER

visualisation de l'escalier

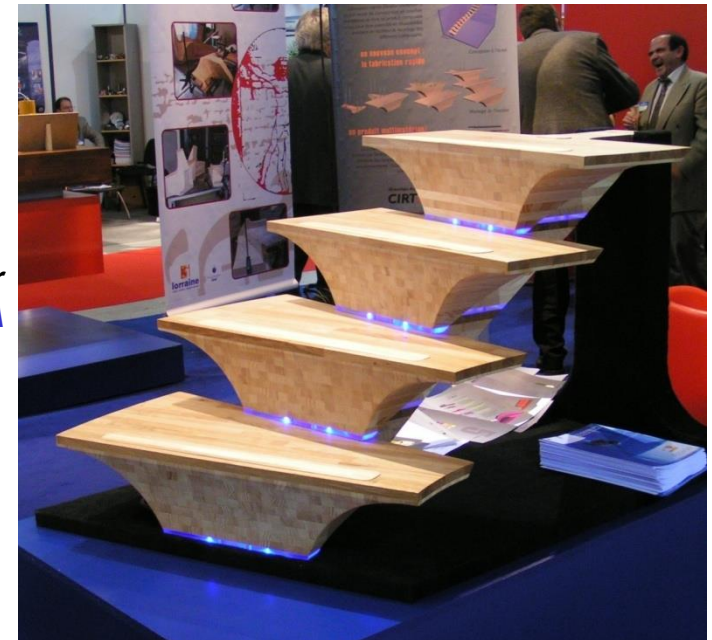
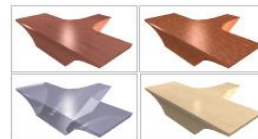
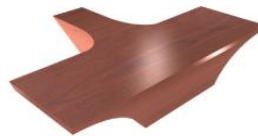


afficher les murs

lexique

Configurateur d'escalier CIRTES / JLA

Sélectionnez la marche et la matière de celle-ci.





5.3) Fabrication Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Application de la Fabrication Rapide par Stratoconception® à la réalisation d'objets du patrimoine



Notre Dame du Saint Cordon





5.3) Fabrication Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Application de la Fabrication Rapide par Stratoconception® à la réalisation d'objets Design / PLV



**Coq de la coupe du monde de
Rugby 2007**
Cédric Soulette



Coco Chanel
Chanel

Ouverture de la boutique de Tokyo

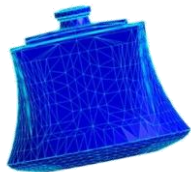


5.3) Fabrication Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Application de la Fabrication Rapide par Stratoconception® à la réalisation d'emballage sur mesure : **Pack&Strat®**

Logiciel Pack&Strat

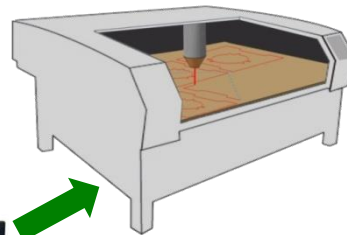
- Positionnement de la pièce dans le calage
- Choix boîte de colisage
- Choix matériaux de calage
- Choix axe de tranchage
- Choix de la précision de la découpe
- Personnalisation du calage



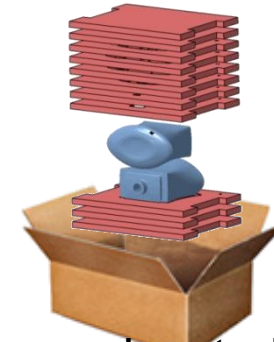
Fichier numérique STL de la pièce



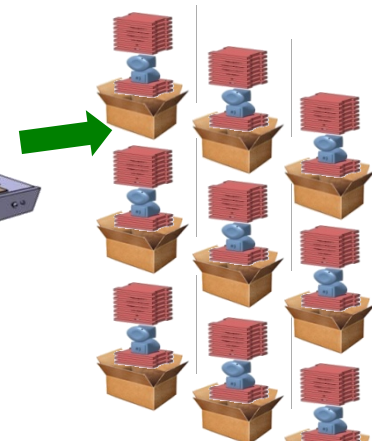
Unité de découpe unitaire



Mise en calage et colisage de la pièce unitaire



Presse de découpe série



Mise en calage et colisage de la série



5.3) Fabrication Rapide - Exemples d'applications industrielles du procédé

Application de la Fabrication Rapide par Stratoconception® à la réalisation d'emballage sur mesure : **Pack&Strat®**



Emballage sur mesure
Procédé Strat'Emball
Brevet CIRTES





1- Les Stations Matériaux Tendres

2- L'Intégration sur Parc Machine Existant

3- Les Logiciels Stratoconcept®

4- Les équipements spécifiques du procédé de Stratoconception®

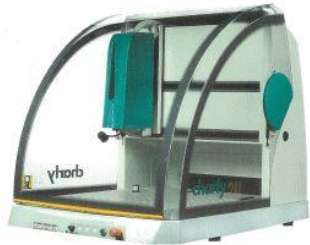
5- Le Développement de stations spécifiques dédiées ou d'applicatifs métiers

6- Le Service



1- Les Stations Matériaux Tendres

Microfraisage Rapide : Série STM



Gamme DESK



Gamme ESSENTIAL



Gamme ADVANTAGE



Gamme OPTIMUM

Fil chaud : Série STHW



Série Strato HW

Cutter : Série STC



Série Pack&Strat



2- L'Intégration sur Parc Machine Existant



*Exemple d'intégration du procédé de Stratoconception®
sur machine 3 axes REALMECA RV8 avec commande
numérique SIEMENS*

- Etude de l'intégration
- Développement du post-processeur sur mesure
- Fourniture de matériel spécifique pour le procédé :
 - Plateau de maintien des plaques
 - Kit de montage
 - Kit de parachèvement
- Installation sur site
- Transfert de technologie



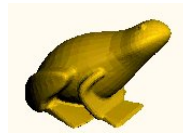
3- Les Logiciels Stratoconcept®



StratoLT
concept®



StratoPRO
concept®



StratoVR
concept®



Strat'Emball®



DXFSTL
2

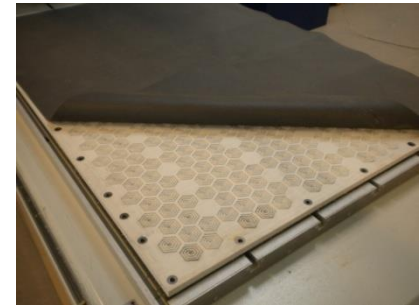




3- Les équipements spécifiques du procédé de Stratoconception

-Dispositif de maintien des panoplies pendant l'usinage :

- Plateau martyr,
- Table à dépression matériaux tendres,
- Table à dépression matériau durs.



- Poste de montage des strates :

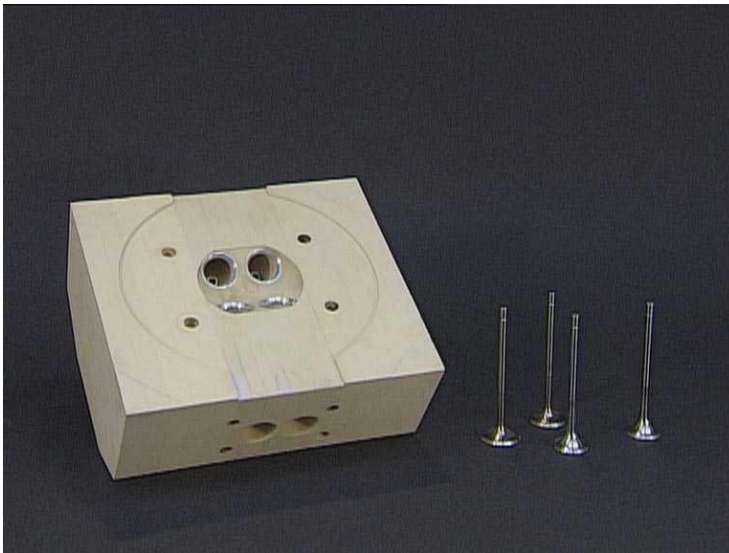
- Série aluminium,
- Série acier,
- Série vide.





5- Le Développement de stations spécifiques dédiées ou d'applicatifs métiers

Stratoconcept® **CASPER**

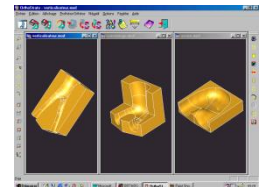
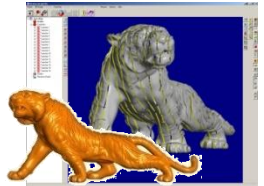


*Contrat de Recherche CIRTES / PSA
Maquette de perméabilité par
Stratoconception®
Application CASPER*



6- Le Service

- Assistance téléphonique par Hot Line et accès aux mises à jour
- Formation au logiciel et au procédé
- Intégration du procédé dans la chaîne numérique (Transfert de Technologie)
- Intégration du procédé par une application métier dédiée,
- Faisabilités maquettes, prototypes et outillages





Stratocoception®

Procédé de Prototypage, Outillage et Fabrication Rapide

-

Applications Industrielles et Recherches

Merci pour votre attention

CIRTE=S