



# Pack&Strat®

**Procédé original breveté d'Emballage 3 D  
par Stratoconception®**

*CIRTES SRC - Saint-Dié-des-Vosges - France*

**Claude Barlier**

*Professeur de l'Institut Mines-Télécom*

Président du Directoire du CIRTES

Président d'INORI SAS

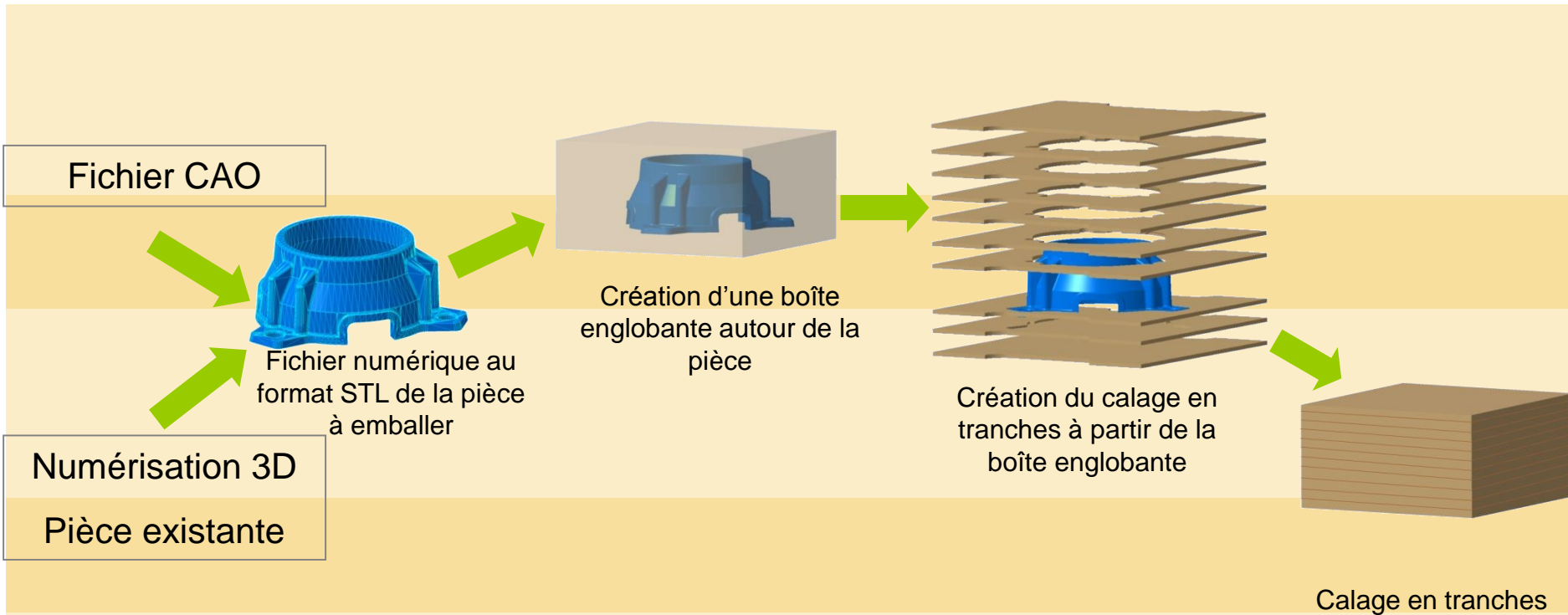
Directeur du GIP-InSIC

# Pack&Strat®

*L'Emballage Rapide par Stratoconception® breveté*

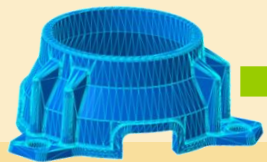
- 1- Le procédé d'emballage par strates
- 2- Les fonctionnalités du logiciel **Pack&Strat®**
- 3- Intégration sur machines de découpe
- 4- Matériaux utilisables
- 5- Applications
- 6- Partenariat La POSTE

## 1 - Le procédé breveté d'emballage par strates



## 1 - Le procédé breveté d'emballage par strates

### Pour l'emballage unitaire



Fichier numérique  
STL de la pièce



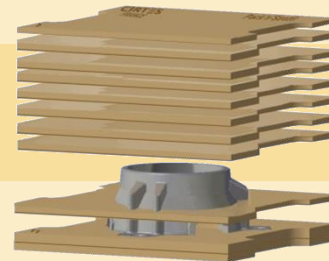
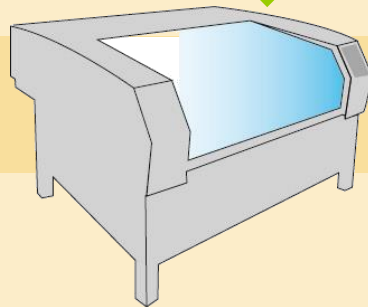
- Positionnement de la pièce dans le calage
- Choix boîte de colisage
- Choix matériaux de calage
- Choix axe de tranchage
- Choix de la précision de la découpe
- Personnalisation du calage

**Logiciel  
Pack&Strat®**

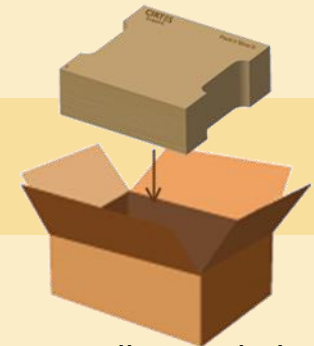


Unité de découpe et  
de marquage des  
strates

Découpe laser, micro  
fraisage, cutter..



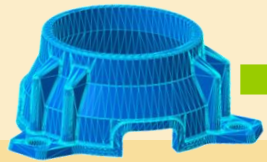
Mise en calage  
de la pièce



colisage de la  
pièce

## 1 - Le procédé breveté d'emballage par strates

### Pour l'emballage série



Fichier numérique  
STL de la pièce

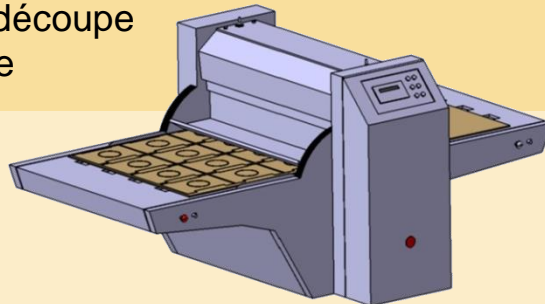


- Positionnement de la pièce dans le calage
- Choix boîte de colisage
- Choix matériaux de calage
- Choix axe de tranchage
- Choix de la précision de la découpe
- Personnalisation du calage
- Conception et fabrication d'un outillage

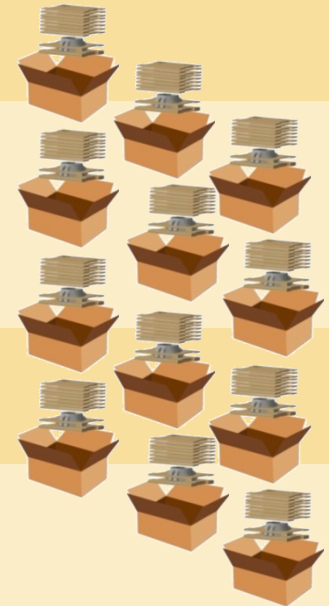
Logiciel  
**Pack&Strat®**



Presse de découpe  
série

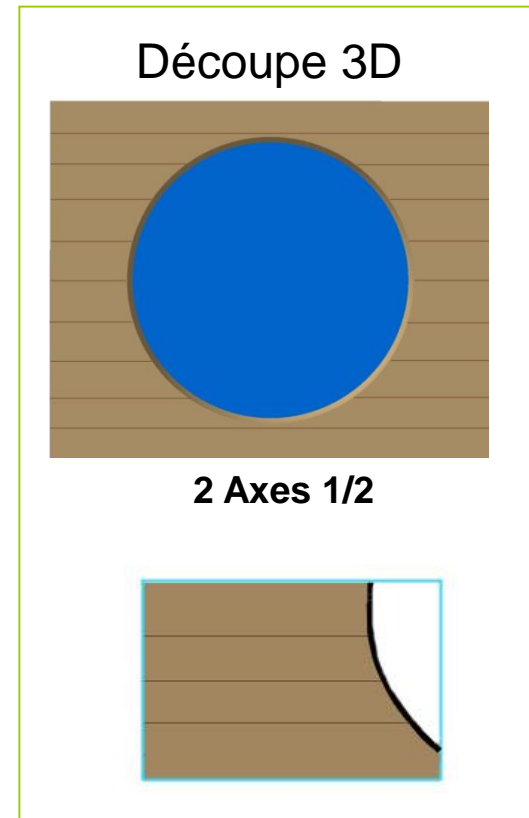
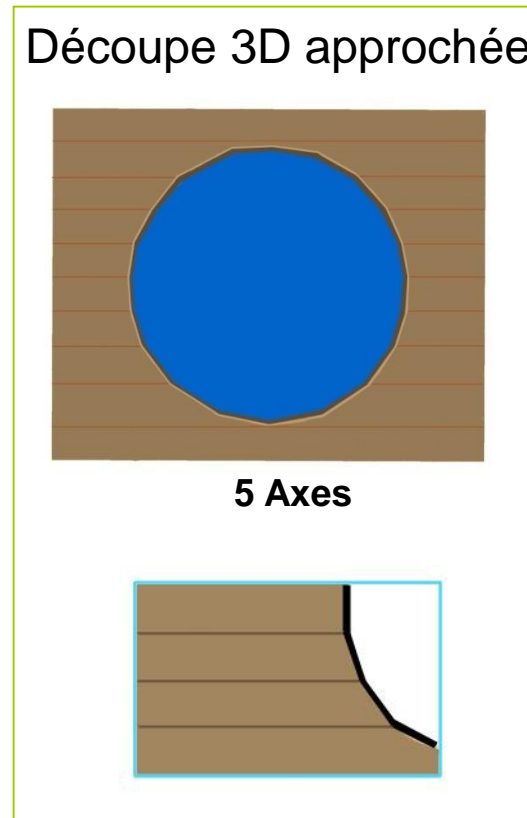
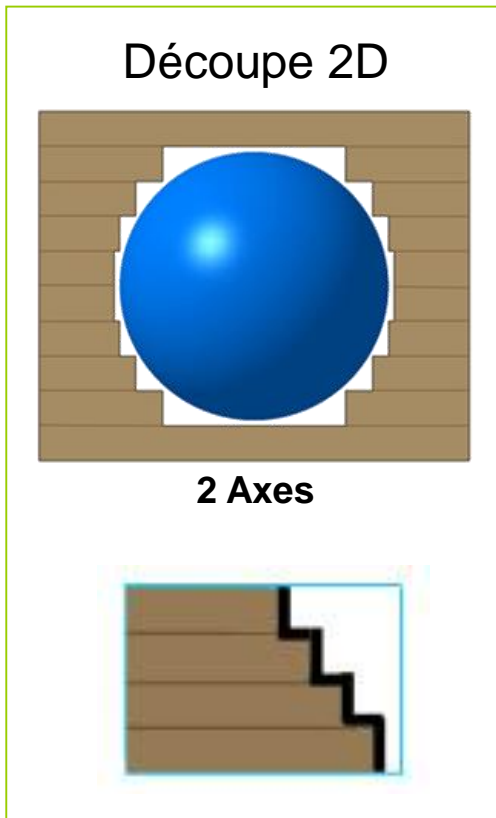


Mise en calage et  
colisage de la série

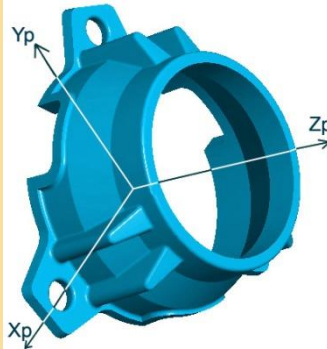


## 1 - Le procédé breveté d'emballage par strates

### Précision de la découpe en Stratoconception®



## 2 - Les fonctionnalités du logiciel



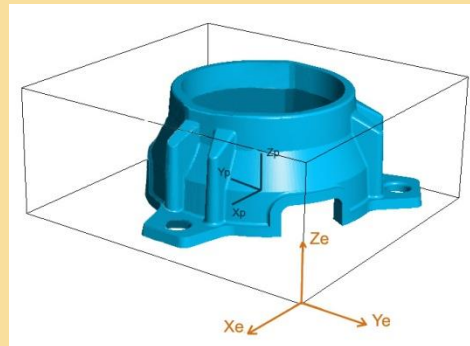
1

Importation d'un ou plusieurs fichiers numériques au format STL obtenu à partir d'un logiciel de CAO ou suite à une numérisation

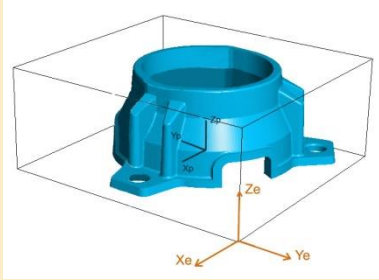


2

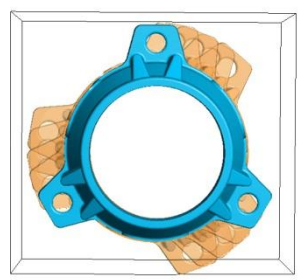
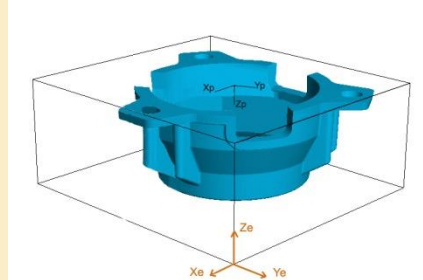
Définition du volume d'emballage minimum de calage nécessaire pour protéger la pièce, en lien avec la base de données



## 2 - Les fonctionnalités du logiciel



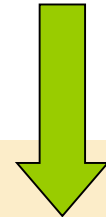
Positionnement par rapport à l'axe vertical



Orientation angulaire

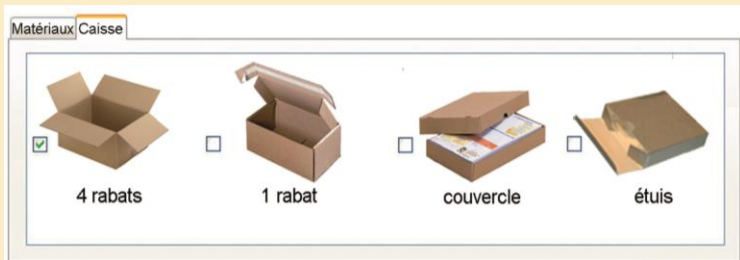
3

Positionnement de la pièce dans le calage avec des outils automatiques (minimiser le volume de la boîte...) ou manuels.



4

L'opérateur choisit le matériau de la caisse ainsi que le sens et le type d'ouverture à partir d'une base de données pré-remplie qui peut être enrichie.



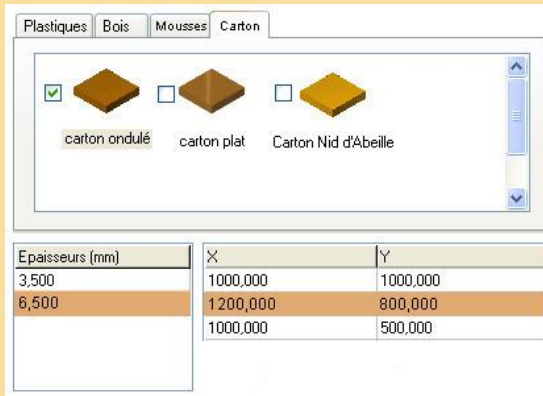
X	Y	Z
300,000	300,000	300,000
300,000	250,000	300,000
1000,000	1500,000	1500,000

Epaisseur mini de matière : 5,000 mm

OK



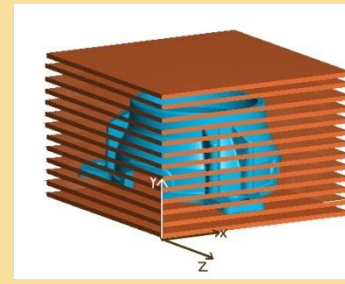
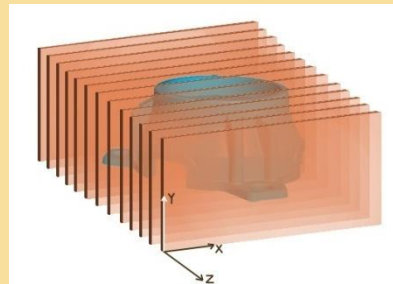
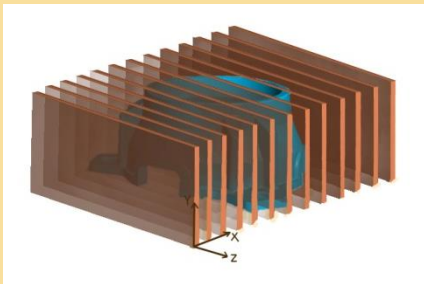
## 2 - Les fonctionnalités du logiciel



← Dimensions  
des plaques

5

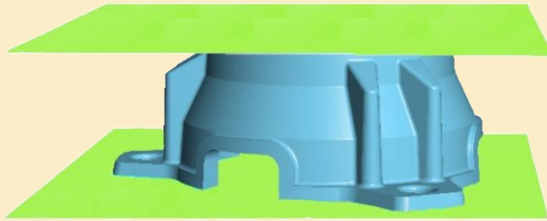
Choix du matériau de calage à partir d'un large choix présent dans la base de données



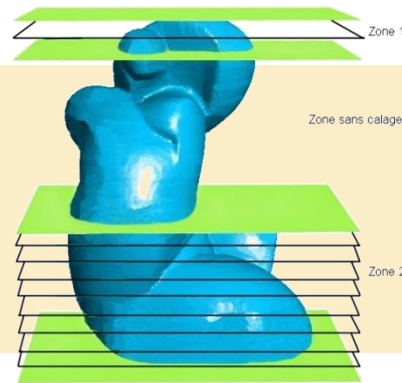
6

Choix de l'axe de tranchage.

## 2 - Les fonctionnalités du logiciel



Pièce simple : une zone de calage



Pièce de formes complexes: créer plusieurs zones de calage

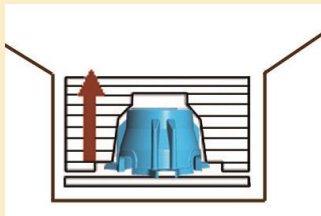
7

Choix des zones de calage.



8

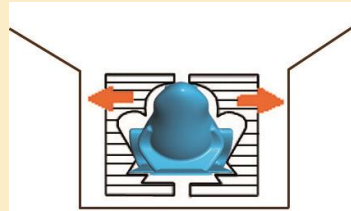
Analyse logiciel de la « déballabilité » de la pièce, selon trois types de typologie de pièces



Type 1



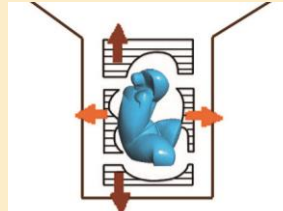
Pièce simple = 1 sens de déballage



Type 2



Pièce qui dépouille par un plan.

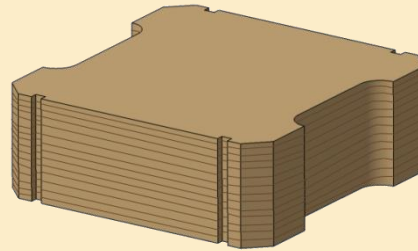
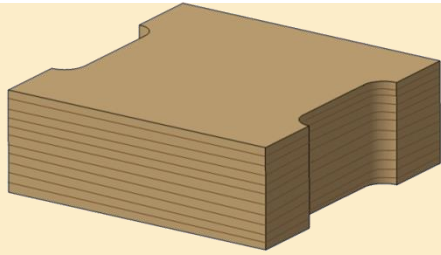


Type 3



Pièces de forme complexe.

## 2 - Les fonctionnalités du logiciel



9

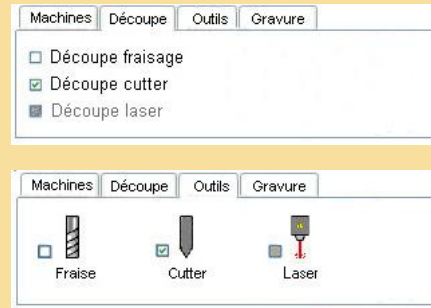
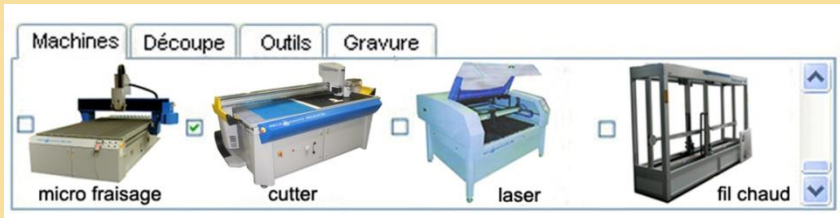
Ajouter des formes de préhensions, chanfrein, passage de cerclage, ...



10

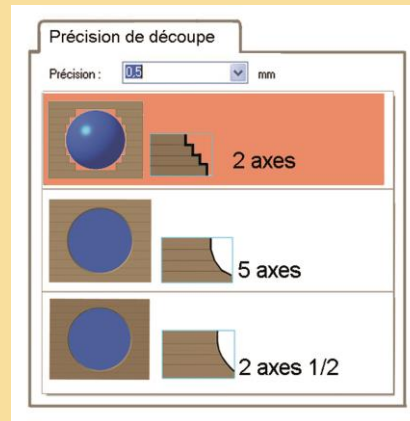
Marquage du calage : import de texte et d'images 2D, numérotation des strates

## 2 - Les fonctionnalités du logiciel



11

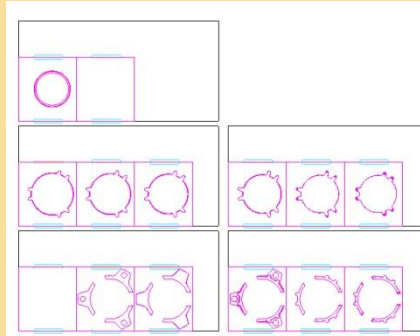
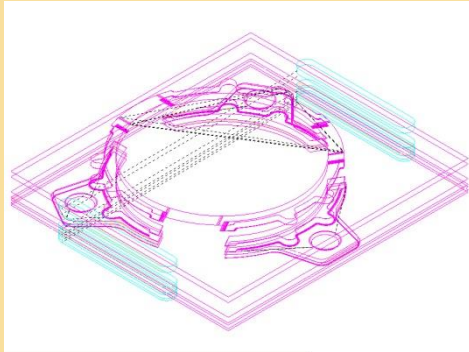
Choix du procédé de découpe et de la machine



12

Choix de la précision de découpe.

## 2 - Les fonctionnalités du logiciel



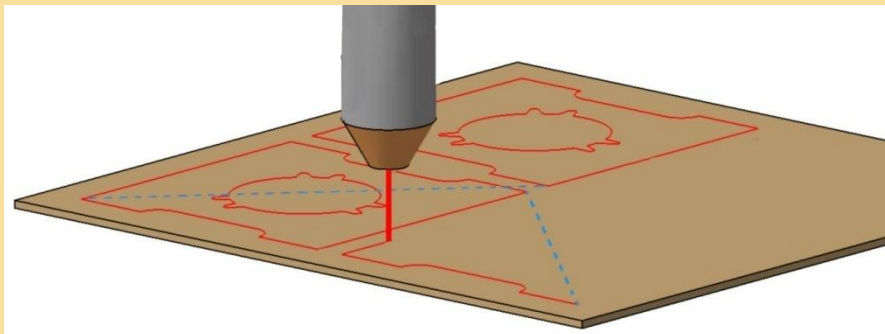
```

Echier [Edition Format Affichage]
%
PE
N20M10(MT)
N20M7(GAZ)
N20M1(SHUTTER)
M40GR1(TCP)
M50(PA_BOODES)
M50(dimensions du brut : x:1000.000 y:1000.000 z:6.500 - Carton)
M70(outil n°6 d10 d10 d10 hc:0.500 hmax:0.000 ref:0,2 ROFTNSIMARD)
M80(ocoupe ST2 P2 S3 Secto Finition)
M90(Passe 1 -20,000-)
N20G1(MP Out1)
N210M1
N210(Face 1)
N210S05
N240G01x242.176v135.041
N210F10000
N210G4F50
N210M1(CAISSEAU)
N210G4F500
N210G1x242.472v134.736
N210G1x242.701v134.669
N210G1x243.487v134.688
N210G1x243.762v134.926
N210G1x243.930v135.480
N240G1x244.183v135.756
N250G1x244.596v135.950
N260G1x245.138v136.033
N270G1x245.593v136.215

```

13

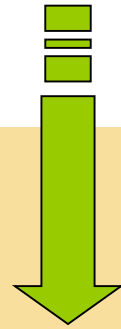
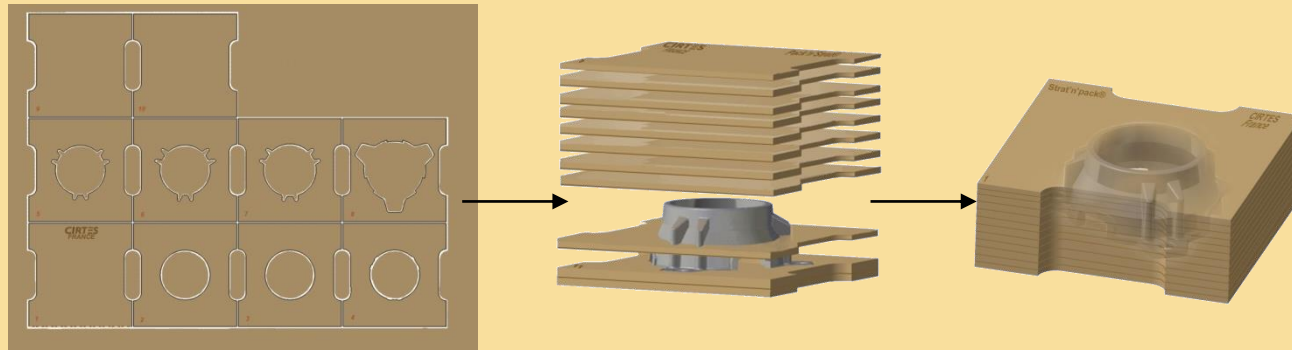
Mise en panoplie et calcul du parcours d'outil.



14

Pilotage de la machine.

## 2 - Les fonctionnalités du logiciel



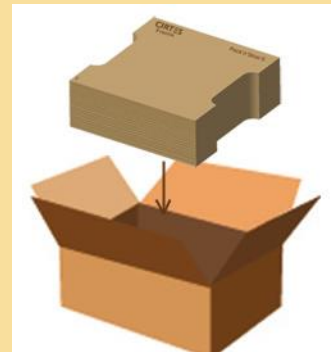
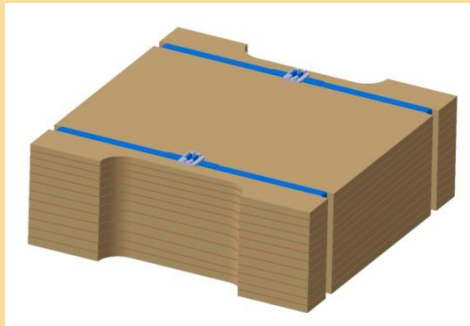
15

Empilement des strates et mise en calage de la pièce

-

Assistance au montage

Colisage de la pièce, plusieurs possibilités s'offrent à l'opérateur :  
caisse américaine,  
cerclage..



## 3 - Intégration sur machines de découpe

Intégration sur machine de découpe P&S laser, cutter, micro fraisage, jet d'eau, découpe fil chaud, ...



Micro-fraisage



Cutter



Laser

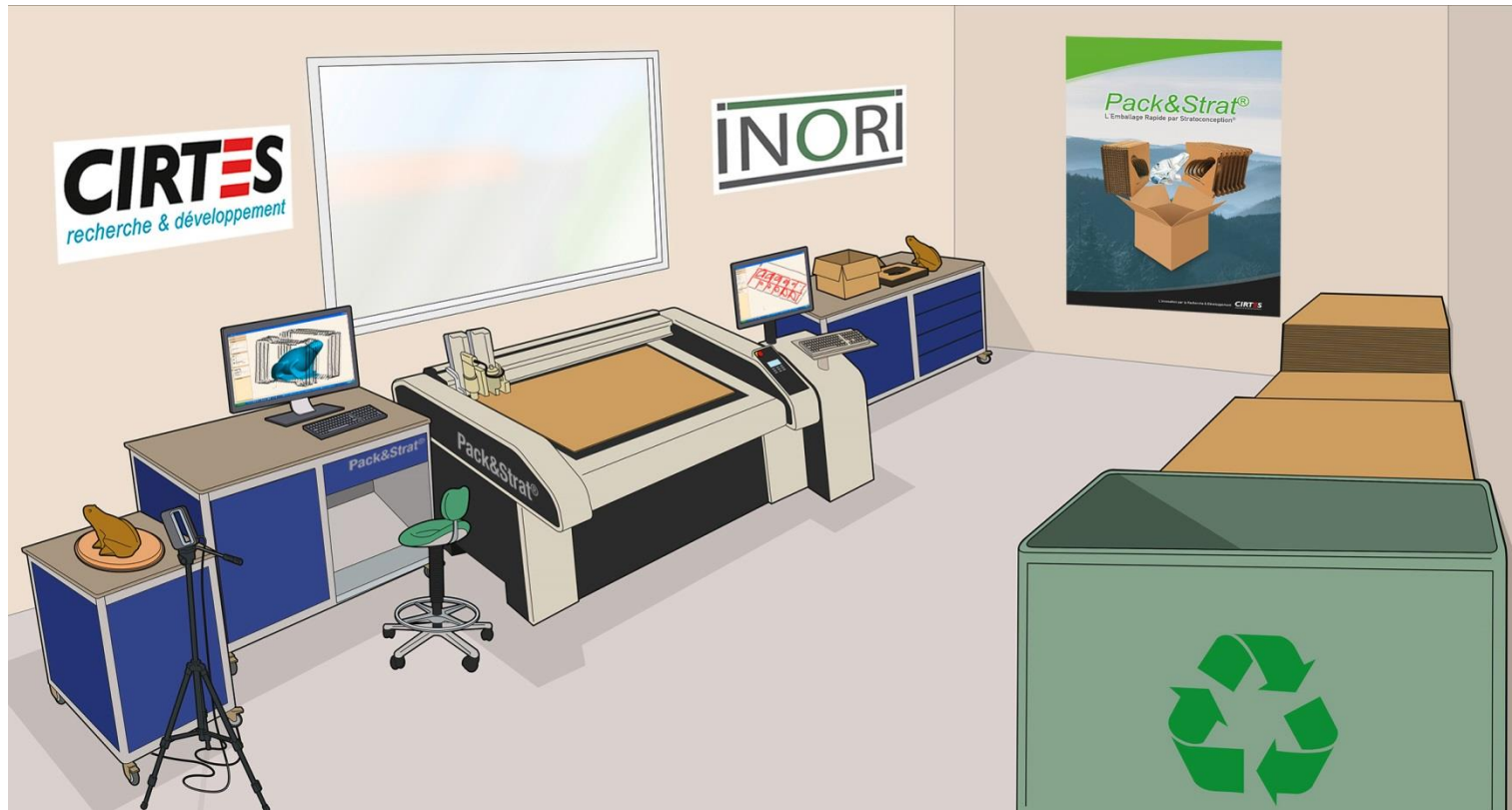


Fil chaud

- Etude de l'intégration et des équipements
- Développement du post processeur sur mesure

# Pack&Strat®

## 3 – Station complète intégrée





# Pack&Strat®

## 3 – Station complète intégrée



## 4 - Matériaux utilisables

**Pack&Strat®** apporte une solution nouvelle et propose un calage écologique en s'appliquant sur des matériaux comme le carton ou le liège afin de préserver l'environnement.

### Matériaux de découpe 2D :

- carton ondulé,
- carton nid d'abeille,
- liège,
- bois,
- mousses



### Matériaux de découpe 3D :

- liège,
- bois,
- mousses



# Pack&Strat®

## 5 - Applications



**Machine P&S Cutter**



**Laser 3 axes CO2**



**Machine série**

Découpe de strates carton sur machine P&S cutter



*Pièce  
Saint-Jean Industries*

Un emballage sur mesure pour produits de petite et grande taille  
Prototypes, produit mécanique, pièce d'exposition pour des salons, œuvre d'art...

## 5 - Applications

**Découpe de strates carton sur  
machine P&S cutter**



*Pièce PSA*

Dimensions: 300\*300\*65

Un emballage sur mesure pour produits de petite et grande taille  
Prototypes, produit mécanique, pièce d'exposition pour des salons, œuvre d'art...

# Pack&Strat®

## 5 - Applications

**Découpe de strates carton  
sur machine P&S cutter**



*Pièces Baccarat*



## 5 - Applications

Découpe de strates carton sur  
machine P&S Cutter



*Verre à Pied Versailles  
Cristal d'arc*

Demi calage présentoir  
Dimensions: 170\*80\*50

## 5 - Applications

Découpe de strates carton sur machine P&S Cutter



*Bouteille événementielle FIG*

Dimensions: 100\*100\*250



### Découpe de strates de liège sur machine P&S micro-fraisage rapide



Découpe 2D du calage

Dimensions: 300\*230\*80



Découpe 3D du calage au format d'une valisette

Outils SECO Tools

# Pack&Strat®

## 5 - Applications

**Découpe de strates carton sur  
machine P&S Cutter**



Découpe 2D du calage

Dimensions: 130\*300\*130

*Outils SECO Tools*



## 5 - Applications

Découpe de strates polystyrène ou mousse  
sur machine P&S cutter



*Buste de Jules Ferry - Musée Pierre Noël*



*Sculpture Océane de Dominique POLLES*

Découpe de strates Carton  
sur machine P&S cutter

# Pack&Strat®

## 5 - Applications



*Agencement – Fauteuil OT'ARTS*

# Pack&Strat®

## 5 - Applications



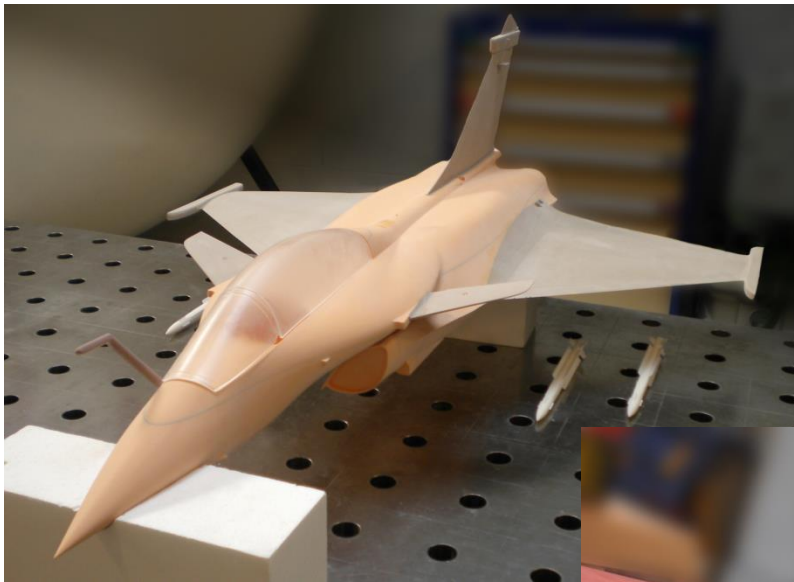
*Maquette du RAFALE au 1/15<sup>ème</sup>*

*Strato résine PU 450kg/m<sup>3</sup>  
CIRTES pour Equipementier de Dassault Aviation*

# Pack&Strat®

## 5 - Applications

**Découpe de strates mousse PE extrudé  
sur machine P&S micro-fraisage rapide**



*Maquette du RAFALE au 1/15<sup>ème</sup>*

*Strato résine PU 450kg/m<sup>3</sup>  
CIRTES pour Equipementier  
de Dassault Aviation*

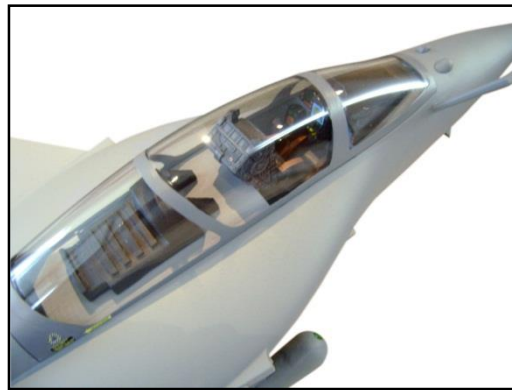


# Pack&Strat®

## 5 - Applications



*Maquette du RAFALE au 1/15<sup>ème</sup>  
Strato résine PU 450kg/m<sup>3</sup>  
CIRTES pour Equipementier de Dassault Aviation*



## 5 - Applications

**Découpe de strates polystyrène  
sur machine P&S Fil Chaud**



*Ogive Transparente  
Strato Altuglas CIRTES pour  
Équipementier de Dassault Aviation*

Dimensions: 430\*650\*430



## 5 - Applications

*Maquette d'encombrement d'un turbo: Strato résine PU 650kg/m<sup>3</sup>  
CIRTES pour Équipementier*

Dimensions: 130\*300\*130



Calage complet

Calage multi-zones



**Découpe de strates Carton  
sur machine P&S cutter**

### Découpe de strates polystyrène sur machine P&S Fil Chaud



*Système de guidage de chaîne: Strato métal  
Pour MECACHROME*

Dimensions: 900\*300\*450

**Découpe de strates polystyrène  
sur machine P&S Fil Chaud**

# Pack&Strat®

## 5 - Applications



*Turbine pour le nucléaire civil  
Strato matériau tendre*

Dimensions: 500\*500\*450

## 5 - Applications

**Découpe de strates polystyrène  
sur machine P&S Fil Chaud**



*Tubulure pour le nucléaire civil  
Strato matériau tendre*

Dimensions: 1100\*900\*900

### Découpe de strates polystyrène sur machine P&S Fil Chaud



*Outillage de mise en forme de concrétion  
Strato métal*

Dimensions: 630\*630\*200

# Découpe de strates Carton sur machine P&S cutter

# Pack&Strat® 5 - Applications

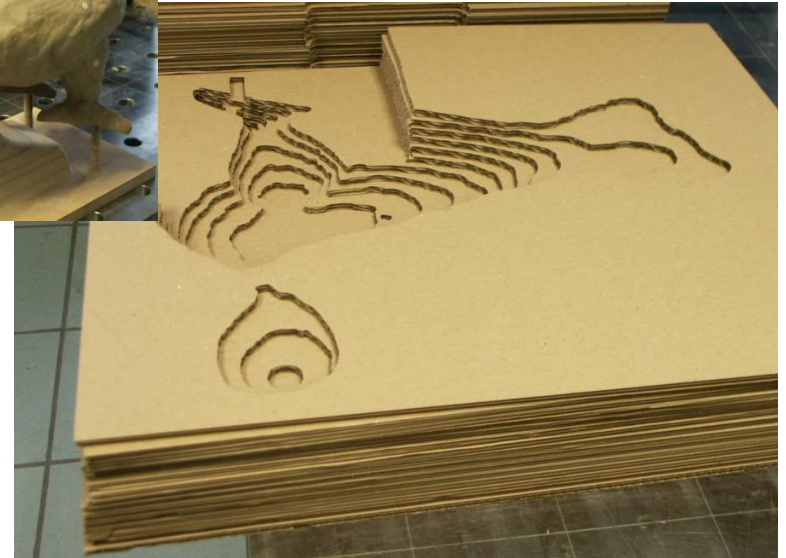


*Outillage de préhension pour  
l'usinage de coque :  
Strato aluminium*



Dimensions: 215\*215\*320

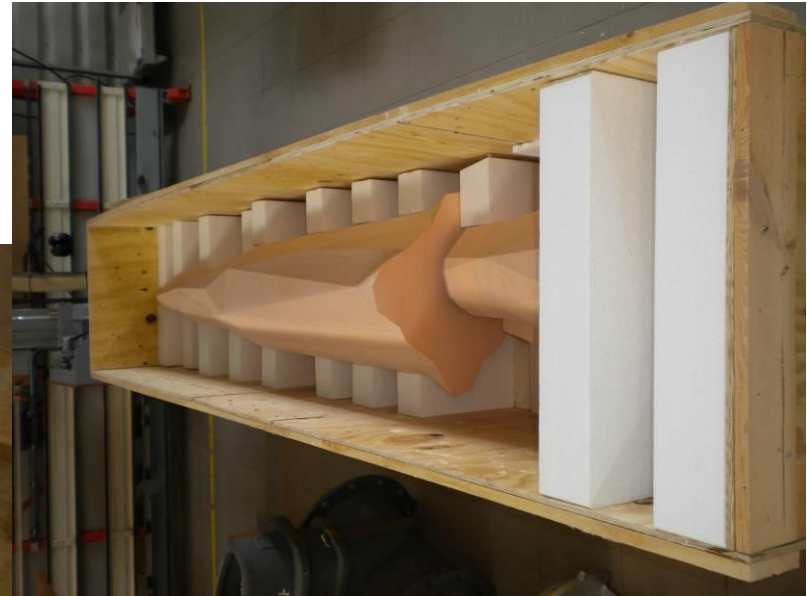
Découpe de strates Carton  
sur machine P&S cutter



*Maitre modèle pour fonderie d'art en pâte de cristal*

Dimensions: 530\*400\*330

### Découpe de strates polystyrène sur machine P&S Fil Chaud



*Pièces mécaniques  
Résine PU 450 kg/m<sup>3</sup>*

Dimensions: 1630\*450\*450



## 6 – Partenariat La POSTE - CIRTES - INORI

3D Contenant : Emballage format sur mesure



LA POSTE



Calage présentoir multi-zones : exemple du Logo 3D La Poste

## 6 – Partenariat La POSTE - CIRTES - INORI

### Le pilote d'emballage

Cellule d'emballage rapide *Pack&Strat* installée sur site La POSTE à PARIS



# Le Pôle VirtuReal à Saint-Dié-des-Vosges

*depuis 1991 ...*

