

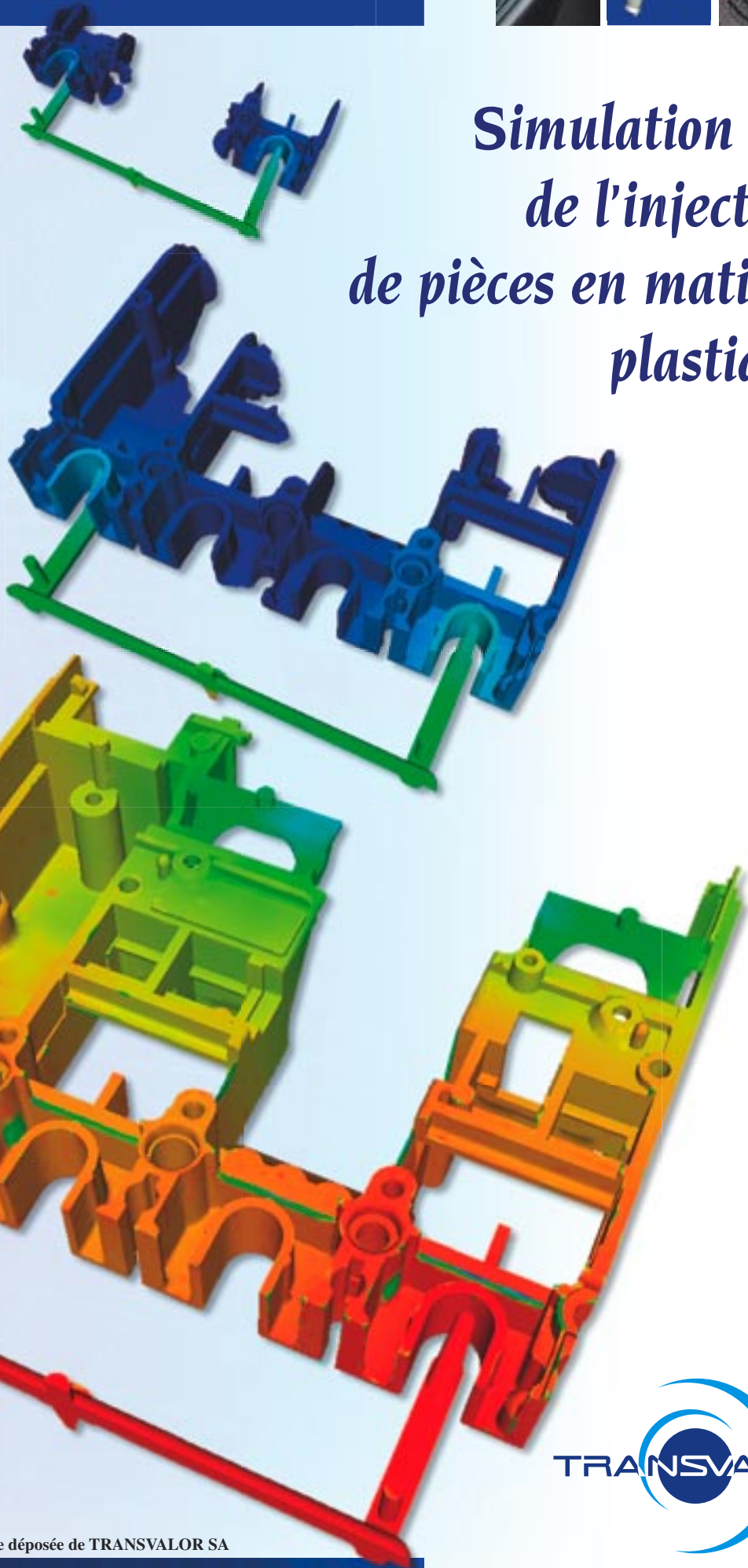


## *Simulation 3D de l'injection de pièces en matière plastique*



Avec l'aide de REM3D®, Schneider Electric Industries résout des problèmes complexes de remplissage de ses pièces plastiques.

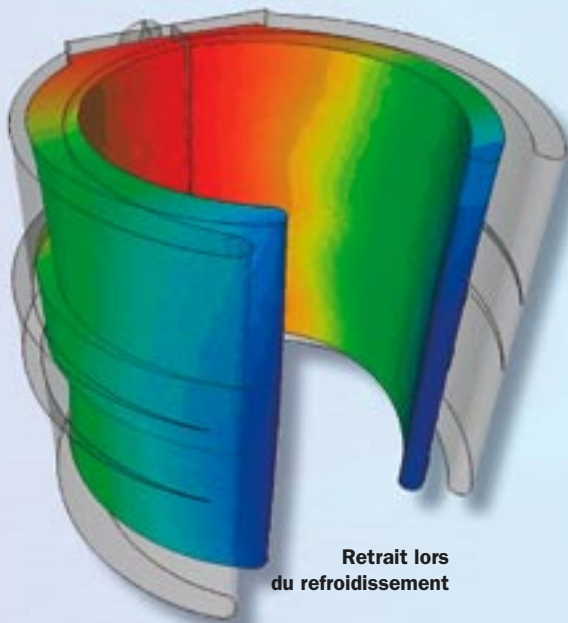
La pièce présentée ici en couverture est un couvercle tétrapolaire qui a été utilisé comme pièce de validation du remplissage de REM3D®. Pour cela des incomplets ont été photographiés et la comparaison avec les résultats de la simulation a mis en évidence l'excellente précision avec laquelle REM3D® simule le remplissage. Les images ci-contre montrent le champ de pression sur la pièce au cours du remplissage.



# DES OUTILS DE POINTE AU SERVICE DE L

## LA SOLUTION POUR L'OPTIMISATION DU PROCÉDÉ D'INJECTION

REM3D® est le logiciel reconnu dédié à la simulation de l'injection de pièces massives ou de pièces qui comportent des variations importantes d'épaisseur. Dans des domaines très variés comme l'automobile, le biomédical, l'industrie du jouet et la cosmétique (où la **prédiction de surfaces de ressoudure** sur des pièces d'aspect comme des grilles est primordial), REM3D® est un logiciel qui permet aux ingénieurs et techniciens d'anticiper et d'éviter les problèmes de production avant qu'ils n'arrivent.

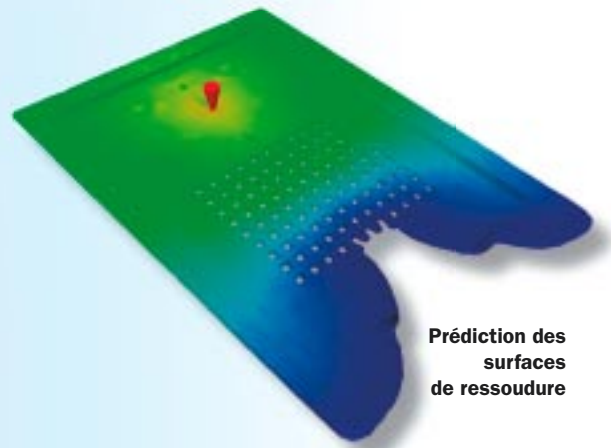


Retrait lors du refroidissement

## UN LOGICIEL INDUSTRIEL POUR LA SIMULATION DU CYCLE COMPLET D'INJECTION

REM3D® est un code de calcul doté d'une haute technologie numérique. Ce logiciel est développé par le CEMEF – Ecole des Mines de Paris, et soutenu par un consortium industriel regroupant des acteurs majeurs de différents secteurs de la plasturgie qui guident et orientent le développement pour faire de REM3D® un outil industriel pertinent.

REM3D® permet de simuler le cycle complet d'injection: en effet il couvre les étapes de remplissage, de compactage, de refroidissement, de retrait et déformée de pièces en sortie de moule.



Prédiction des surfaces de ressoudure

REM3D® fournit les paramètres qui permettent d'optimiser le procédé (température, pression d'injection, temps de refroidissement, taux de cisaillement, vitesses,...). Il est aussi une aide précieuse pour l'amélioration de la qualité des pièces injectées (prévision de sous remplissages, bulles d'air, prédiction des surfaces de ressoudure, tenue mécanique de la pièce en service,... ).

REM3D® est basé sur la technique des éléments finis. Des techniques numériques de pointe sont utilisées dans REM3D® : un mailleur automatique anisotrope et adaptatif, un solveur mécanique robuste et rapide, un solveur thermique très innovant, un solveur pour le calcul de l'avancée du front de matière ainsi qu'un solveur 3D **pour la prédiction du retrait et de la déformée**.

Récemment, TRANSVALOR a tiré profit de son expertise dans la parallélisation de logiciels depuis 1990 pour le développement de la version parallèle de REM3D®.

## LA SOUPLESSE DE LA SOLUTION

La licence d'utilisation de REM3D® n'est pas limitée en terme de pré- et post-processeurs : cela signifie qu'avec une seule licence d'utilisation, plusieurs utilisateurs peuvent préparer leur projet et aussi analyser des résultats en même temps sur plusieurs PC séparés.

Une licence particulière **Cluster** permet d'utiliser la puissance de plusieurs PC et d'obtenir d'excellentes performances.

**REM3D® est disponible sur PC Windows 2000 ou Windows XP.**



Effet de "Jetting"

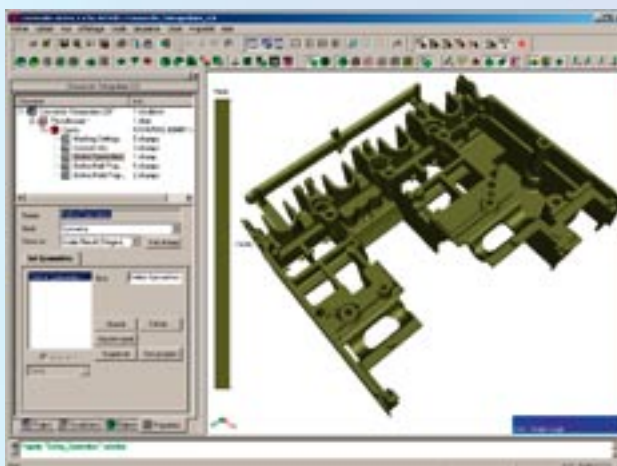
# L'INDUSTRIE DU MOULAGE PAR INJECTION

## UNE GESTION DE PROJETS TRÈS AISÉE

Le pré-processeur de REM3D® est convivial et très facile à utiliser. Il est dédié métier : l'utilisateur charge le projet qui correspond à son procédé particulier. Ainsi, il existe des projets pour l'injection assistée gaz, la co-injection, le couplage thermique avec les moules, le surmoulage, etc...

Il est possible de préparer plusieurs projets simultanément avec des données différentes. L'interface relit les formats suivants: Patran, Nastran, Ideas Universal Files et aussi STL. Le maillage réalise le maillage en surface et en volume en un temps exceptionnellement court.

Une **base de données matériaux** est incluse dans REM3D®.



Mise en données d'un couvercle tétrapolaire injecté par Schneider Electric



## UN SOLVEUR PERFORMANT

REM3D® prédit l'écoulement du polymère dans une cavité 3D quelconque. Il simule le compactage, le refroidissement, le retrait et la déformée de la pièce en sortie de moule.

Il permet de prédire les surfaces de ressoudure et les sous remplissages.

Il prend en compte l'effet fontaine et aussi l'inertie et la gravité pour une représentation des **effets de "jetting"**.

REM3D® donne accès aux résultats suivants pour optimiser le procédé et obtenir un meilleur retour sur investissement : champ de température, pression d'injection, temps de refroidissement, taux de cisaillement, vitesses.

La version parallèle de REM3D® permet de simuler des pièces fines et les temps de calcul sont significativement réduits.

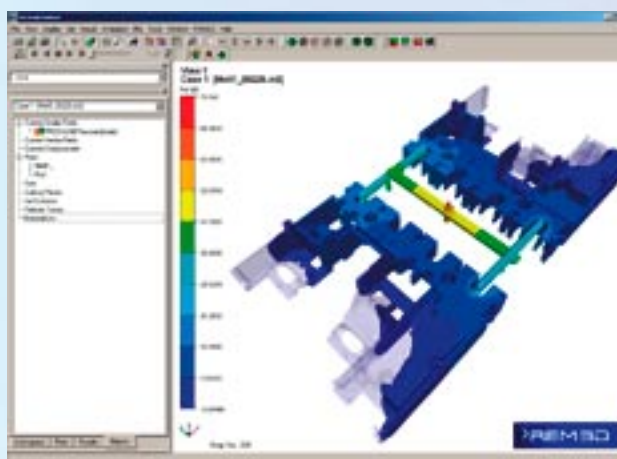
## UNE EXPLOITATION RAPIDE GRÂCE À UN OUTIL DE VISUALISATION PUISSANT

Le post-processeur permet d'accéder aux résultats même lorsque le calcul est en cours (front de matière, pression, vitesse, taux de cisaillement,..).

Plusieurs fenêtres peuvent être affichées avec des résultats de simulations différentes pour comparaison.

Il permet aussi d'accéder aux résultats à n'importe quel temps du procédé: coupes, iso-surfaces, filtre sur les résultats... et de créer automatiquement des animations (AVI, GIF) pour présenter les résultats de simulation.

De plus les résultats de simulation peuvent être exportés vers un **logiciel de CAO ou de calcul de structure**.



Post-processeur Gview® Inova  
Présentation de la pression sur la pièce injectée.

**REM3D® comprend une aide en ligne et des exemples au format Html.**

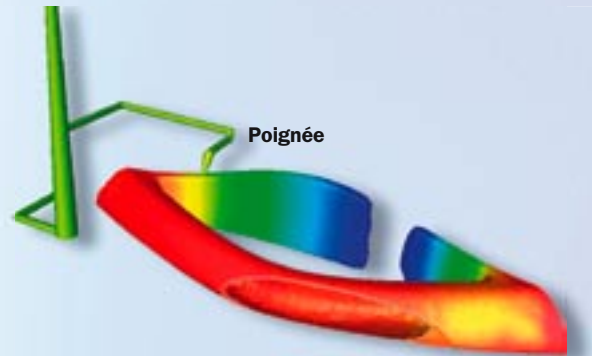


## A CHAQUE TYPE D'ANALYSE, UNE SOLUTION

### INJECTION ASSISTÉE GAZ

REM3D® permet de suivre l'évolution de l'écoulement du polymère ainsi que l'évolution du gaz qui pousse le polymère dans la cavité.

Pour cette application, REM3D® a été utilisé pour optimiser le taux de remplissage initial de cette poignée pèse-personne. Une coupe met en évidence la veine de gaz interne.



### SIMULATION DU PROCÉDÉ COMPLET D'INJECTION

Ce site d'accès vasculaire est une pièce issue de la recherche et du développement dans le domaine biomédical. REM3D® a simulé le cycle complet d'injection en vrai 3D : remplissage, compactage, retrait et déformée dans le moule.



Site d'accès vasculaire  
(avec l'aimable autorisation  
de SOPHYSA)

### INJECTION ASSISTÉE EAU

La simulation du guidon de vélo présenté ci-dessous (fabriqué par SMOBY) a été réalisée en collaboration avec la société SIMPLAST (Barr, France). Le procédé d'injection assistée eau est particulièrement adapté pour ce type de pièce tubulaire où il est important d'éviter l'intérieur et de pousser la matière dans la cavité pour une bonne optimisation des épaisseurs.

Par rapport aux autres procédés de fabrication de pièces creuses, l'injection assistée eau apporte des réductions de coût significatives : temps de cycle beaucoup plus court, coût du fluide largement inférieur à celui du gaz, moins de déchets de matière, éventuelle récupération de l'eau... Des travaux de recherches vont se poursuivre au Centre de Mise en Forme des Matériaux (CEMEF) sur la simulation de ce procédé. Parmi les axes de développement, on peut citer : meilleure prise en compte de l'interaction eau/polymère, tant du point de vue mécanique que thermique, amélioration des techniques de maillage pour le suivi de l'interface, amélioration du modèle solide.



Guidon de tricycle  
de la société SMOBY  
optimisé par REM3D®  
en collaboration avec SIMPLAST

**TRANSVALOR assure la formation et l'installation sur site et s'engage à fournir des services de support technique de premier ordre à ses clients.**

Transvalor S.A - Parc de Haute Technologie - Sophia Antipolis  
694, av. du Dr. Maurice Donat - F-06255 Mougins Cedex  
Tel. : +33 (0)4 92 92 42 00 - Fax: +33 (0)4 92 92 42 01  
e-mail : sales@transvalor.com



ISO 9001:2000 certified

POUR PLUS D'INFORMATION : WWW.TRANSVALOR.COM

Toute information contenue dans ce document pourra être modifiée sans préavis.