

# L'instant Expert



A nos lecteurs,

Nous avons souhaité, au travers de cette revue trimestrielle, vous transmettre de l'information technique et ciblée sur l'actualité de nos métiers.

Cette publication n'a pas vocation à être exhaustive dans son contenu et à se substituer à des revues spécialisées.

Il s'agit de partager avec vous notre quotidien de spécialistes en Innovation Produit, simulation numérique et plasturgie, et dans l'idéal, de vous transmettre des axes de réflexion utiles pour optimiser les process de conception.

Bruno BIZET,  
Dirigeant MP2I - PLASTFORM Ingénierie



## Simulation de remplissage ou Etude rhéologique ?

Dans les faits et la pratique, nous rencontrons deux grands types d'étude par simulation numérique liée à la rhéologie des polymères :

- **la simulation de remplissage** réalisée avec des logiciels de 1er niveau, de mise en œuvre simple car automatisée. Elle trouve sa pertinence pour du prédimensionnement rapide en mode avant-projet
- **l'étude rhéologique complète** à proprement parler, réalisée avec un logiciel expert, par un spécialiste, et permettant de simuler nombre de procédés de transformation par injection, technologies spécifiques et phénomènes. Elle s'impose pour toutes les études d'expertise et d'optimisation de la pièce plastique, de son outillage et du process associé.

Dans cette première édition, nous vous proposons de dresser un tableau comparatif des principales possibilités, performances et différences entre les 2 types d'outils et de prestations et d'appuyer nos propos par des exemples applicatifs.

Philippe BERTHOUD et Alexandre PONSARD  
Chefs de projet PLASTFORM Ingénierie



# TABLEAU COMPARATIF LOGICIEL 1ER NIVEAU / LOGICIEL EXPERT

	Logiciel 1 <sup>er</sup> niveau	Logiciel Expert
<b>Utilisateur cible / Utilisation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepteur, dessinateur BE</li> <li>• Utilisation occasionnelle</li> <li>• Mode avant-projet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingénieur plasturgiste / rhéologue</li> <li>• Utilisation systématique</li> <li>• Mode expertise / conseil</li> </ul>
<b>Type d'analyse / Résultats</b>	Qualitative et indicative : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Résultats sommaires</li> <li>• Estimation d'une « injectabilité » pièce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prédictive / optimisation poussée</li> <li>• Explication des phénomènes</li> <li>• Résultats quantifiés et complets, variables dans le temps et dans l'épaisseur, liés aux phases de remplissage et compactage (T°, pression, temps, soudures,...), à la thermique outillage (pièce, circuits, fluides caloporteur, moule), aux déformations, aux inserts surmoulés, etc...</li> </ul>
<b>Process simulés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Injection thermoplastique mono-matière</li> <li>• Remplissage uniquement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Outre l'injection thermoplastique : surmoulage, bi-/co-injection, injection assistée gaz, injection-compression, etc...</li> <li>• Process thermodurs</li> <li>• Plan d'expérience automatique</li> </ul>
<b>Phénomènes simulés</b>	Moule isotherme (thermique moule non prise en compte)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermique moule 3D stationnaire ou <b>transitoire</b></li> <li>• Inertie, Gravité, Événement, Casse des fibres, Déviation broche dans le moule, etc...</li> </ul>
<b>Mise en données / Niveau d'investigation</b>	<b>Pièce (basique) :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seule la pièce est modélisable</li> <li>• Maillage automatique</li> <li>• Paramétrage restreint au minimum</li> </ul>	<b>Pièce (+ inserts) / Moule (multi mat.) / Process</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maillage paramétré par utilisateur</li> <li>• Moule (multi matériaux) modélisable en 3D</li> <li>• Paramétrage complet</li> </ul>
<b>Interopérabilité → calculs mécaniques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Non</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Oui : vers principaux logiciels du marché</b></li> <li>→ Export propriétés matière résultantes</li> <li>→ Export pièce déformée post-injection</li> <li><b>Ex</b> : calculs mécaniques anisotropes (pièces injectées en matière chargée fibres)</li> </ul>



« PLASTFORM Ingénierie possède une expérience de plus de 25 ans dans la simulation numérique appliquée aux pièces plastiques et procédés plasturgiques. Aujourd'hui nous mettons en œuvre Moldflow Ultimate, la solution experte la plus complète d'Autodesk en simulation rhéologique, afin de vous offrir le niveau d'expertise maximal pour réduire les durées et coûts de vos développements tout en les fiabilisant. »

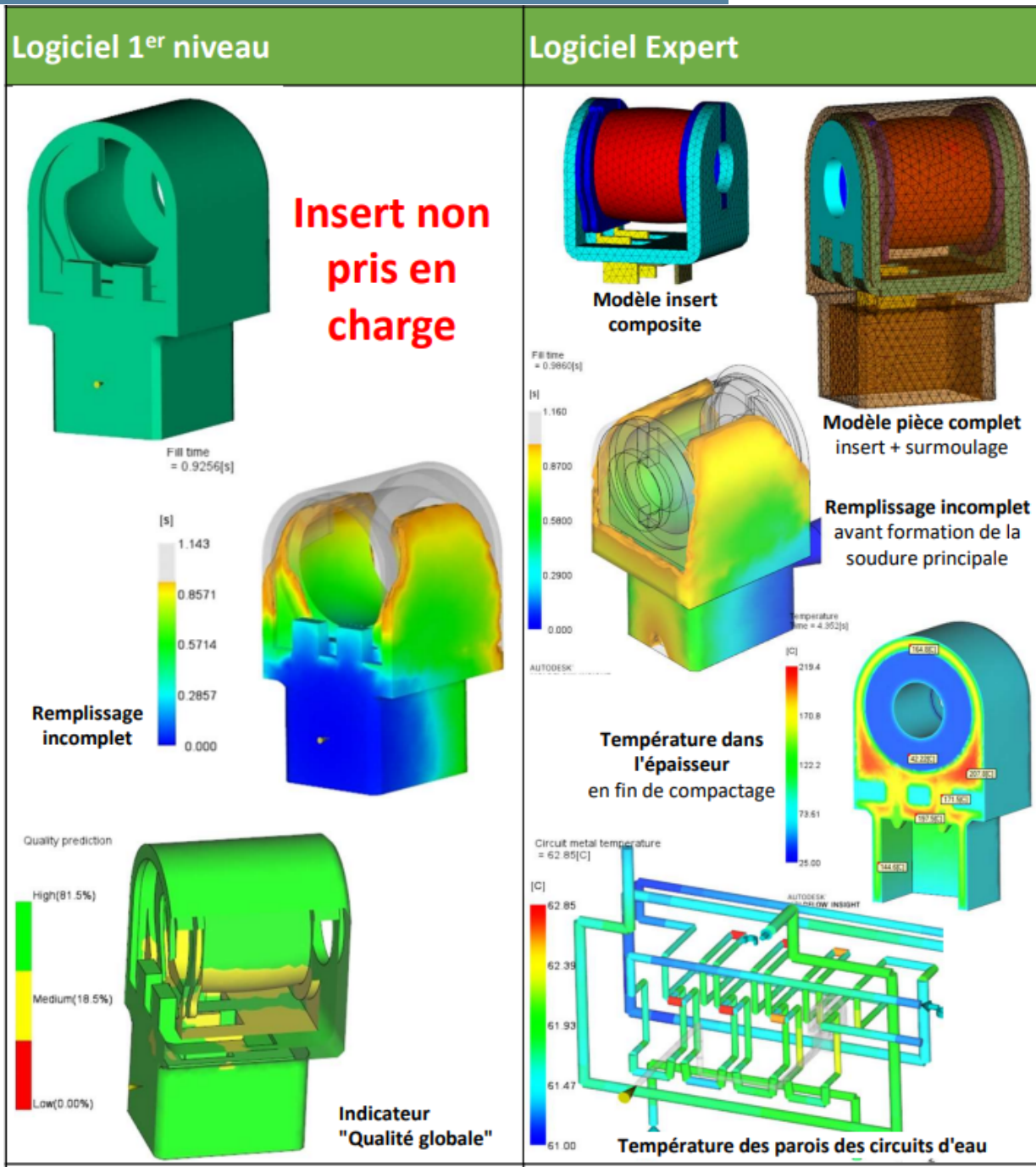


# EXEMPLE 1

## Plastronique (capteur) : surmoulage d'une bobine composite

### Objectif de l'étude :

pour les 4 configurations de production, expertiser les phases de remplissage et compactage de façon à identifier d'éventuelles causes rhéologiques au problème de fissuration durant le test de fatigue thermique



### Avec le logiciel 1<sup>er</sup> niveau :

- l'injection du polymère est simulée dans un moule isotherme (température des parois constante et uniforme)

### Avec le logiciel Expert :

- la prise en compte de la thermique moule et des inserts est importante pour la précision des résultats. L'analyse fine des conditions de formation de la soudure principale, soupçonnée d'être à l'origine de la fissuration, a permis d'identifier des facteurs process impactants et de proposer des pistes d'amélioration.

# EXEMPLE 2 - Produit médical

## Surmoulage séquentiel PC / SEBS dans moule rotatif multi-empreintes

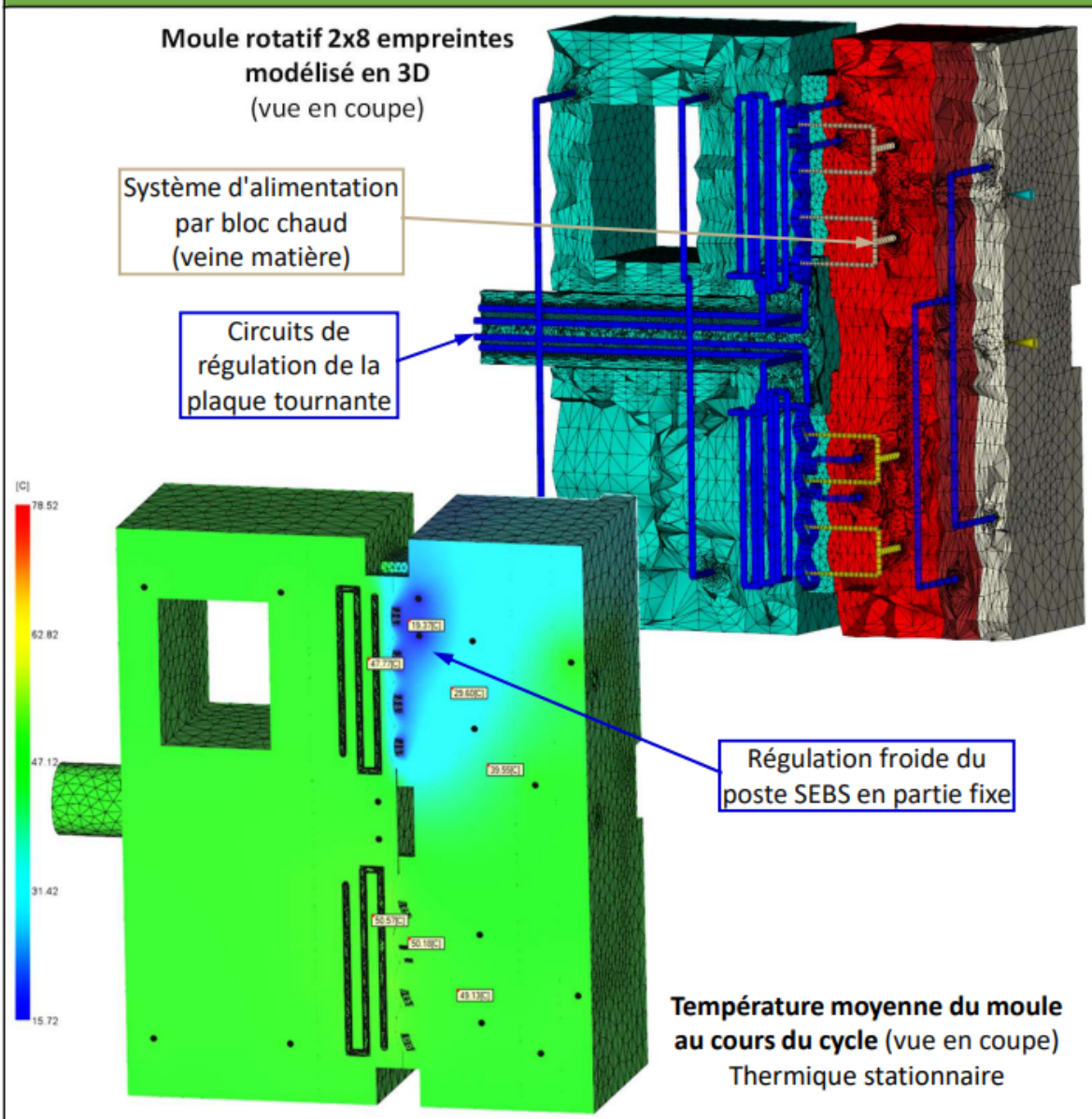
### Objectifs de l'étude :

Valider les choix technologiques effectués sur la conception de l'outillage rotatif.

Démontrer, pour ce type de cas industriel, le niveau de corrélation simulation / réalité pouvant être atteint, en vue d'intégrer systématiquement l'outil de simulation rhéologique dans les développements du client, raccourcir au maximum les délais de mise en production et optimiser la qualité des produits

**Ce type de modèle/étude n'est pas pris en charge par un logiciel 1er niveau**

### Logiciel Expert



Les simulations ont permis d'alerter le client sur :

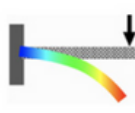
- un défaut de remplissage du composant rigide dû à une striction locale
- un déséquilibre de remplissage entre les empreintes du surmoulage TPE dû à la thermique outillage
- des déséquilibres de débit et pression d'eau entre les circuits de régulation liés à leur tracé et leurs pontages
- une déformation du composant rigide potentiellement gênante pour l'assemblage du produit fini



Espace Entreprise - 12, rue Alfred Kastler  
71530 FRAGNES LA LOYERE  
Tél : 03 85 43 57 06 - [www.plastform.com](http://www.plastform.com)



Simulations Rhéologiques



Simulations mécaniques



Conception - conduite de  
projets - Conseil



Transfert de technologies &  
matériaux



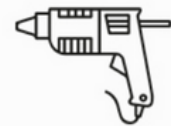
3 Rue de la madone  
71000 SANCE  
Tél : 03 85 39 10 81 - [www.mp2i.fr](http://www.mp2i.fr)



R&D



Conception



Produit fini

Toute l'équipe MP2I - PLASTFORM Ingénierie  
vous donne RDV au prochain numéro de  
"L'instant Expert"

et reste à votre disposition pour tout complément  
d'informations