

Passage obligé à la **simulation** pour les outilleurs

Finis le temps où la seule expérience et quelques dizaines d'heures de mise au point suffisaient à pérenniser une activité d'outilleurs. Aujourd'hui, il faut aller vite et surtout ne pas se tromper sans quoi les conséquences sont catastrophiques. Dans ce contexte, la simulation est devenue incontournable. Démonstration avec SMP et le groupe MPO, tous deux acteurs dans le grand Ouest de la France.

Minimiser les prises de risques

Une prise de risque important, car huit ans en arrière cette technologie d'emboutissage ne bénéficiait pas de l'engouement dont font preuve les constructeurs automobiles aujourd'hui. Dans ce contexte, la simulation joue un rôle majeur en limitant les risques techniques. Ce n'est d'ailleurs pas une nouveauté chez SMP qui s'est équipé des outils de simulation proposés par Autoform depuis 10 ans maintenant. En effet, les enjeux sont devenus tels en terme de prix et de délais qu'il n'est pas question de rater un outil, il faut être sûr de la faisabilité d'une gamme avant de se lancer plus avant dans la réalisation des outils. « La simulation nous permet d'expliquer à un client que la gamme que nous avons choisie est robuste ou de justifier que la pièce n'est pas réalisable en l'état ». Il est en effet plus confortable d'avoir des arguments à opposer aux donneurs que le processus de production choisi n'est pas robuste mais ce n'est pas le seul intérêt de la simulation. Au-delà de la simplification des relations commerciales, cette technologie permet d'optimiser les engagements matière. Lors de l'emboutissage d'une pièce, les déplacements de matières sont multidirectionnels avec des zones d'étirement et d'autres de compression, la taille et la forme du flanc ont donc un impact important sur le résultat final. Prévu trop petit, on ne disposera pas d'assez de matière pour réaliser la pièce, trop grand, il accroît la part de chute et donc plombe le prix de revient de la pièce. Or, dans un outil à suivre, la taille du flanc est déterminée par le pas de progression de la bande dans l'outil et ne peut être modifié. « Précédemment, nous ne pouvions nous baser que sur notre expérience pour choisir le pas de l'outil. Grâce à la simulation, nous pouvons affiner cette approche empirique d'optimisation du pas. Par le passé, il pouvait nous arriver de produire les deux types d'outil avec tous les désagréments que

C'est une longue tradition mécanicienne qui a conduit SMP à devenir un spécialiste de l'emboutissage à chaud. « Mon père a créé l'entreprise en 1961 autour d'une activité de mécanique générale, explique Didier Lebarbier, président de SMP, et ce n'est

qu'en 1972 que fut créé un atelier dédié à l'outillage de presse ». Une activité qui ne tarde pas à se spécialiser dans la conception et la réalisation d'outils à suivre de grandes dimensions grâce, entre autres, à un investissement de taille : une presse de 800 tonnes de puissance dotée d'une table de 4 mètres. « Il y a 20 ans, lorsque nous avons fait cet investissement, les outils à suivre restaient limités autour de 2 mètres et 2 mètres 50 du fait de la taille des moyens de frappe disponibles. Le fait de disposer d'une presse de 4 mètres a rapidement fait de nous un partenaire privilégié pour de nombreux transformateurs du secteur automobile », explique-t-il. Un investissement lui donnant une avance technologique comme celle-là, cette PME de 48 personnes en a opéré un autre il y a huit ans, en investissant dans un moyen d'essai pour l'emboutissage à chaud. Une enveloppe de 600 000 euros entre la presse et les équipements périphériques. « Aujourd'hui, c'est en fournissant un processus de production validé à nos clients que nous faisons la différence, explique Didier Lebarbier, il est donc indispensable de disposer de moyens d'essais performants afin de leur fournir non seulement un outil mis au point, mais également des paramètres de mise en route qui leur permettront de démarrer rapidement et en toute confiance sur leurs propres moyens de production ».



Presse d'essais pour l'emboutissage à chaud chez SMP. Un investissement conséquent mais indispensable.

l'on imagine pour les corriger. Aujourd'hui, avant même le lancement en production, nous sommes en mesure de valider cette valeur réellement stratégique ».

Une approche qui profite à l'écosystème

La possibilité offerte par la simulation de valider un projet avant qu'il n'y ait de graves conséquences financières influe également sur le comportement des donneurs d'ordre. « Sachant que nous simulons la mise en forme avec réalisme, les bureaux d'étude s'autorisent des formes nouvelles et des configurations de pièces inédites », explique Didier Lebarbier. Cette approche de conception déraisonnable sans la simulation permet, grâce à cette dernière, de faire évoluer les méthodes d'obtention de pièce.

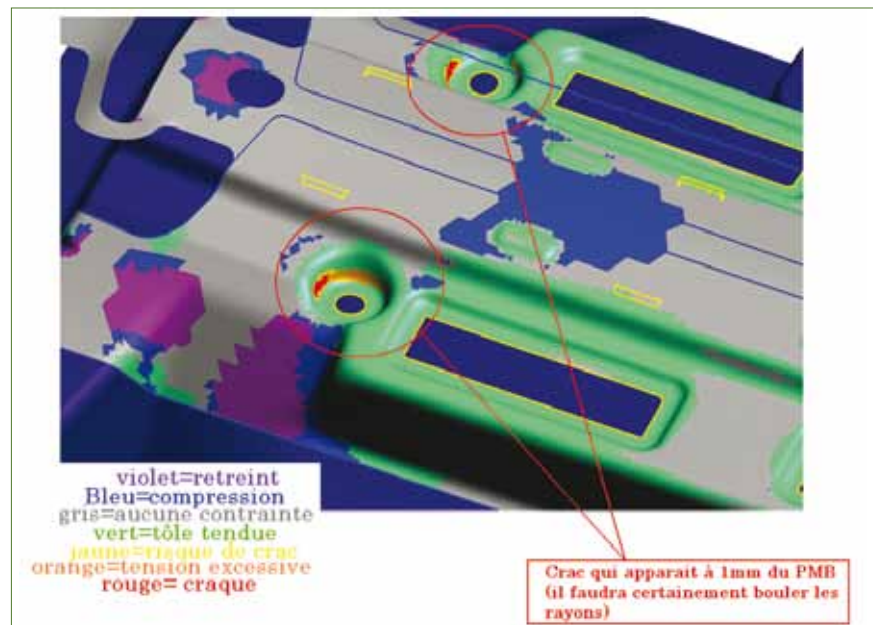
Dans l'emboutissage à chaud, le même genre de synergie est en train de se mettre en place. En effet, la technologie est moins mature et l'ensemble de la réalisation de l'outil s'appuie encore fortement sur l'expérience. « Dans un outil d'emboutissage à chaud, il s'opère des amincissements très différents de ceux auxquels nous assistons dans l'emboutissage à froid », explique-t-il. Il est donc indispensable d'en tenir compte pour obtenir une bonne trempe dans l'outil, car ils influent directement sur la qualité de contact entre la surface de la pièce et de l'outil, un paramètre qui pilote la vitesse de refroidissement, donc au final la vitesse de trempe. « Aujourd'hui, seule notre expérience nous permet de savoir gérer cet aspect primordial, car un outil d'emboutissage à chaud n'accepte quasiment aucune retouche », précise Didier Lebarbier. Une difficulté à mettre au passé ou presque car la dernière version d'Autoform intègre l'emboutissage à chaud. « Aujourd'hui, nous sommes capables de simuler les amincissements de tôle et prédire de quel côté s'opère le contact pièce outil », explique Alexandre Roudil, ingénieur commercial d'Autoform. « C'est donc le véritable refroidissement que nous sommes en mesure de simuler en plus de la trempe que nous savons également simuler ». Un aspect d'autant plus important que la validation de la faisabilité de la pièce n'est pas un aspect

critique en emboutissage à chaud où la mise en forme est facilitée par la haute température, alors que la validation des duretés obtenue dans les zones critiques est au contraire primordiale. « Nos clients nous demandent de gérer des niveaux de trempe différents selon les zones de pièce afin d'optimiser la réponse des pièces à chacune des sollicitations ».

Des pièces bonnes plus vite

Chez MPO, un groupe de plus de 1 000 personnes où 340 employés travaillent à la réalisation d'outil de presse, c'est en premier lieu la pérennisation du savoir-faire qui est garanti par l'usage de la simulation. Une démarche initiée en 2000 et qui s'est généralisée en 2005 avec l'adoption des solutions d'Autoform plus souples d'utilisation que la solution implantée à l'origine. Un basculement qui a abouti au déploiement de 8 licences sur 7 sites du groupe. « Maintenant tout

nuisent à la qualité des pièces afin de les régler dès le départ et ainsi minimiser les temps de mise au point. D'ailleurs, chez MPO, le premier travail d'un metteur au point consiste à établir une comparaison entre les premières pièces produites et les résultats obtenus en simulation ; on est loin de l'époque où l'outil subissait les premières retouches avant même d'avoir frappé la première pièce, or, cette vérification de la corrélation entre le réel et le virtuel permet d'affiner les simulations et d'identifier les facteurs qui conduisent à des divergences, comme une différence entre le rayon réalisé sur l'outil et celui prévu au plan. Dans le même esprit, si le résultat validé en simulation n'est pas obtenu c'est qu'un ou plusieurs paramètres de presse ont changé. Les metteurs au point les mettront donc en phase avec ceux choisis en simulation avant de toucher à l'outil. « Nous n'avons jamais eu une pièce qui sorte parfaite au premier passage mais toutes les étapes de



Détection de défauts grâce à la simulation et anticipation des problèmes à régler lors de la mise au point.

est simulé, explique Jacques Gasnier, directeur projet, études et développement du Groupe MPO. Avant, nous ne traitions pas les petites pièces, mais aujourd'hui 95 % des références subissent une étape de simulation avant lancement en production. Seuls les pliages simples font exception ». L'objectif est de déceler très en amont des problèmes de planéité, vrillage... qui

l'outil à suivre sont opérationnelles dès le départ et la première pièce est très proche de la géométrie attendue » conclut Jacques Gasnier. Ce n'est rien de moins qu'une division par 4 ou 5 des temps de mise au point qui est constatée. Un gain qui peut représenter entre 12 et 15 semaines pour 2 à 3 personnes sur des références complexes. ●