

# Etude sur les enjeux et priorités en matière d'innovation dans la filière plasturgie

Une proposition volontariste « Innovation Plasturgie 2015 »

## Synthèse de l'étude réalisée pour le Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie par Ernst & Young

L'environnement de la plasturgie française a fortement évolué : montée en puissance inéluctable de la concurrence internationale dans l'Europe de l'Est mais aussi en Asie, sourcing des donneurs d'ordre ouverts sur le monde, instabilité et incertitudes sur les approvisionnements matières, pression continue sur les prix, poids croissant des contraintes environnementales... Face à ces mutations, les clés de succès ont changé et les entreprises françaises doivent s'adapter individuellement et collectivement à ces nouvelles règles du jeu.

Au regard des efforts faits en particulier par leurs voisins européens, il reste une voie encore insuffisamment exploitée par les PME françaises de la filière plasturgie aujourd'hui : le développement renforcé d'une offre à forte valeur ajoutée, issue de l'innovation technologique ou immatérielle. Cette offre peut être développée aux différents stades de la filière, de la production de matières au produit livré au client final en passant par l'outillage, la transformation, la finition... Les plasturgistes français n'ont cependant pas les mêmes atouts que leurs compétiteurs internationaux car des acteurs clés de la filière comme les producteurs de matières ou de machines sont moins proches d'eux en France qu'ils ne le sont par exemple en Allemagne.

La filière plasturgie française dispose, malgré la dispersion de ses entreprises, d'atouts industriels forts avec en particulier une évolution très significative de sa productivité. Elle pourrait s'appuyer aussi sur un environnement de recherche universitaire assez dense et réparti sur le territoire

français. Celui-ci est bien engagé sur les thèmes majeurs qui font évoluer la filière, y compris sur des axes de recherche de pointe. Les liens entre les organismes et avec les industriels restent cependant trop dispersés pour dégager des axes d'innovation fédérateurs.

En constatant les faiblesses structurelles de la plasturgie et une relative dispersion des efforts des acteurs en France face à l'irrésistible montée en puissance des pays industriels émergents, le comité de pilotage de cette étude a souhaité une forte convergence des intervenants industriels et de recherche sur un nombre limité d'axes d'innovation transversaux. Cette focalisation doit permettre de consolider durablement la compétitivité de cette filière. Les propositions présentées dans ce document traitent donc parallèlement des actions sur l'organisation de la filière ou de ses acteurs et d'actions ciblées de recherche et de développement. Le plan « **Innovation Plasturgie 2015** » doit rapidement mobiliser les entreprises et les opérateurs publics et privés de la recherche sur des actions ambitieuses mais coordonnées et déployées à un rythme d'avancement soutenu.

Une situation de « statu quo » ou une évolution laissée « au fil de l'eau » serait désastreuse et pourrait mettre en péril la pérennité de cette filière, jusqu'alors créatrice d'emplois et de valeur ajoutée.

Sommaire	
Scénario	p2
Plan d'Actions	p2
Contexte international	p2
Contexte et enjeux de la filière plasturgie	p3
Les axes technologiques prioritaires	p4
Marchés de la plasturgie	p4
[ Outils pour les PME ]	

## Méthodologie de l'étude

140 interlocuteurs impliqués dans les entretiens ou les ateliers

Une recherche et une analyse documentaires en **France** et dans le **monde**.

**Quatre marchés** particulièrement analysés : transports, emballage, BTP et médical.

Une **comparaison avec deux groupes de pays** : les « émergents » ou « low cost » comme la Chine ou l'Inde, les « champions » de l'innovation comme l'Allemagne ou les Etats-Unis.

Des **entretiens auprès d'experts ou d'acteurs de la filière**, du producteur matières au client industriel.

Trois ateliers « **prospectifs et stratégiques** », deux ateliers « **donneurs d'ordres** » et trois ateliers « **technologiques** ».

Les réactions, commentaires et propositions d'un **Comité de Pilotage** et d'un **Comité d'Experts**.

# Programme « Innovation Plasturgie 2015 »

## Un scénario volontaire et ambitieux pour accélérer le développement de l'innovation dans la filière

Les séquences de ce scénario pourraient s'enchaîner comme suit :

1. L'innovation pour la filière plasturgie est coordonnée nationalement, sans redondance, en concentrant les efforts.
2. Les moyens de la recherche, publique surtout et partiellement privée, sont intégrés au sein d'un cadre de travail commun et cohérent, sur un nombre limité de projets.
3. Les plasturgistes élargissent leurs opportunités d'innovation en envisageant des actions au-delà de la seule transformation de matière.
4. La différenciation des plasturgistes français se renforce, permettant de résister à des offres concurrentes asiatiques.
5. Les entreprises de la plasturgie, notamment de taille moyenne, retrouvent les moyens (humains et financiers) pour investir en innovation.
6. L'écart de « compétitivité plastique » en matière de recherche se réduit vis-à-vis de l'Allemagne, des Etats-Unis et du Japon, soit par des initiatives essentiellement nationales, soit par des partenariats opérationnels avec ces mêmes pays.
7. La compétitivité française sur la plasturgie est assise sur une filière structurée. Elle sait se différencier par sa valeur ajoutée et sa capacité de service face aux pays « low cost ». La balance commerciale de la plasturgie française est positive sur les marchés à forte valeur ajoutée.

### Plan d'action pour la réalisation du scénario

- Axe 1** La mise en oeuvre d'une gouvernance et d'un pilotage du programme « Innovation Plasturgie 2015 » comprenant :
- La création d'une structure de gouvernance et de pilotage du programme par les industriels
  - L'ingénierie financière du programme au service des industriels
  - La communication et la sensibilisation des acteurs industriels de la filière

- Axe 2** L'organisation de la filière et de l'environnement de l'innovation comprenant :
- L'ouverture de la recherche aux industriels via une Plateforme Française de la Recherche Scientifique et d'Innovation Technologique Plastique et Composites
  - La coopération internationale sur des projets de recherche
  - Le maillage amont (chimie)
  - Un réseau de PME
  - Une démarche permanente d'expression des besoins des marchés
  - La veille et le lobbying réglementaire
  - Les outils pour soutenir le développement des PME
  - Le développement des compétences

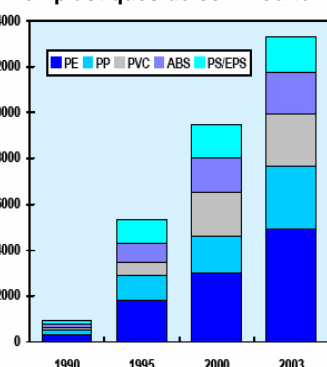
- Axe 3** Le programme de développement sur la recherche et la technologie :
- L'optimisation des procédés
  - Les méthodologies de conception
  - La finition
  - Les composites et nanocomposites / biopolymères / polymères de spécialité
  - Le compound
  - Les procédés de transformation « émergents »
  - L'innovation par les services
  - La recherche amont (fondamentale)

## Contexte international

Consommation de matières plastiques de base en 2003  
Asie – 56Mt  
Etats-Unis – 44Mt  
Europe de l'Ouest – 39Mt  
Japon – 11Mt

Sources : Plastic Institute of America, Nexant Chemsystems, retraitement F&Y

### Importations chinoises nettes en plastiques de commodité



### Les États-unis et l'Allemagne

La taille des marchés intérieurs de ces deux pays et le rayonnement international des entreprises stimulent une forte capacité d'investissement, notamment en recherche et développement. Recherche et industrie entretiennent des relations fortes qui sont souvent source d'innovation tant du point de vue des technologies que de l'organisation de la filière (intégration du design dans la conception, implication des chercheurs dans les projets industriels, partage des risques liés au développement de nouveaux produits...). Ces filières sont des filières complètes où chacun des acteurs participe à la compétitivité globale (chimistes, outillage, donneurs d'ordres...), ce qui n'est pas le cas pour la plasturgie française.

### L'Inde et la Chine

L'Inde et la Chine ont la particularité d'avoir un marché intérieur très important et en croissance rapide mais avec un fort niveau de déficit commercial. Cette situation permettra un niveau de croissance élevé. Par ailleurs, l'investissement national est particulièrement actif et facilité par de nombreux programmes gouvernementaux. Ceux-ci soutiennent également la recherche amont sur le développement de nouvelles matières. Cette politique de recherche volontaire prépare pour ces pays à faibles coûts de main d'œuvre une position forte et concurrentielle durable, à condition qu'ils puissent améliorer leur outil industriel. Les perspectives de développement de ces marchés intérieurs, associées à des bonnes conditions de production, contribueront à motiver l'implantation de grands groupes internationaux.

### Les PECO

La filière plasturgie compte dans les pays d'Europe centrale parmi les industries manufacturières affichant les plus forts taux de croissance avec une moyenne à près de 15% par an. Ces pays réalisent aujourd'hui 80% de leurs échanges avec les pays de la zone des 25 et leur balance commerciale est globalement déficitaire.

# Contexte et enjeux de la plasturgie

## Le contexte général de la plasturgie française

- Une approche de l'innovation laissant trop souvent de côté l'immatériel, alors que ces pistes sont spontanément citées par les industriels (orientation client, créativité et protection intellectuelle, environnement économique, organisation).
- Le morcellement et l'atomisation de la filière, comparativement aux pays champions, rendant moins fluide et moins cohérente une gestion intégrée et équilibrée de la chaîne « de la matière au produit ».
- Un parc machine vieillissant notamment en comparaison de l'Allemagne, la Chine, l'Italie ou la Turquie.
- Une culture moins propice à l'utilisation de nouvelles matières ; ainsi l'Allemagne avec la chimie ou l'Italie avec le design semblent plus sensibles à l'exploitation d'autres gisements d'innovation ou de performance que les procédés.
- Une forte focalisation sur le coût de la main d'œuvre et la productivité alors qu'ils n'ont pas toujours l'impact le plus significatif dans le coût final de la pièce ou du produit.
- Une communication encore insuffisante auprès des marchés, notamment vers les donneurs d'ordres et les consommateurs concernant les performances des innovations sur les plastiques.
- L'absence d'un véritable centre technique de recherche mettant en réseau les projets et les moyens pour obtenir une masse critique suffisante. Ce centre serait susceptible d'insuffler une dynamique vertueuse dans la filière en favorisant l'interface industrie/recherche qui reste aujourd'hui insuffisante en particulier pour les PME.

## Les gisements d'innovation selon l'organisation de la filière

Le tableau suivant décrit la vision de la filière plasturgie à travers le filtre de chacun de ses acteurs et en correspondance avec quatre marchés clés : les transports, l'emballage, le médical et le secteur du BTP.

### L'innovation peut s'appuyer sur des leviers technologiques...

#### Vision des industriels de la plasturgie

Transport	Emballage	BTP	Médical
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Résistance aux chocs</li> <li>• Amélioration des qualités mécaniques</li> <li>• Allègement</li> <li>• Traitement des surfaces, qualités sensorielles</li> <li>• Recyclabilité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biodégradabilité</li> <li>• Recyclabilité</li> <li>• Effet barrière</li> <li>• Transparence</li> <li>• Résistance</li> <li>• Fonctionnalités nouvelles</li> <li>• Alimentarité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amélioration des qualités mécaniques</li> <li>• Qualités thermiques</li> <li>• Qualités acoustiques</li> <li>• Allègement (pour la manutention)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amélioration des qualités mécaniques</li> <li>• Miniaturisation</li> <li>• Effet barrière, antibactérien</li> <li>• Biodégradabilité</li> <li>• Recyclabilité</li> </ul>

#### Vision des donneurs d'ordres

- Réduction des coûts
- Renforcement des services
- Co-conception
- Recyclabilité pour donner un avantage concurrentiel au plastique
- Normalisation et obligations légales
- Nouvelles fonctionnalités

#### Vision de la recherche

Matières	Outillage	Procédés / Machines
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polymères composites et nanocomposites</li> <li>• Polymères conjugués, polymères de spécialité, polymères intelligents</li> <li>• Polymères biodégradables et polymères issus du vivant</li> <li>• Simulation des matériaux en situation produit (déformation, vieillissement...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Moules à étage, moules multi-injection</li> <li>• Moules intégrant la réalisation de fonctions pendant l'injection (peinture, assemblage...)</li> <li>• Utilisation de logiciels de MAO pour le remplissage avec des modules spécifiques (thermiques...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modélisation / Simulation des procédés</li> <li>• Prototypage rapide (réduction des temps de cycle, petites séries, coûts)</li> <li>• Traitement de surfaces (surmoulage bois, cuir, peintures fluorescentes, pigments nacrés, films...)</li> <li>• Automatisation, robotisation des lignes de montage et finition sur ligne</li> <li>• Dépôt de couches nanométriques / transformation en couches minces dans une logique d'industrialisation</li> <li>• Rotomoulage, thermoformage, composites en moule fermé, pultrusion</li> <li>• Biomimétisme / nid d'abeilles</li> <li>• Fabrication de produits finis / décoration (collage, peinture)</li> </ul>

...mais également sur une nouvelle organisation de la filière qui intégrerait plus de composantes immatérielles.

#### Évolution dans l'organisation de la filière

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Co-conception</li> <li>• Collaboration verticale dans la filière</li> <li>• Traduction des problématiques industrielles en problématiques scientifiques et inversement</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bio-conception</li> <li>• Transversalité entre les marchés d'applications, transferts technologiques</li> <li>• Mutualisation des thèses et des recherches</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transversalité inter-filière</li> <li>• Création de filière structurée intégrant la R&amp;D, la recherche appliquée, les chimistes / compounders, les transformateurs, les clients et les marchés d'application</li> </ul> |
|--|--|---|

# Les pistes technologiques prioritaires sur la matière et le compound

## Les attentes des industriels et des donneurs d'ordres

- Des matières moins chères à l'achat en apportant des propriétés supplémentaires ou en diversifiant la palette de matières proposées
- Moins coûteuses à mettre en œuvre grâce aux innovations de procédés et de modélisation
- Plus résistantes, plus rigides ... selon le cahier des charges
- Recyclables et écologiques, maîtrisant l'ensemble du cycle de vie de la pièce produite
- Intégrant de nouvelles fonctions, notamment sensorielles

## Les solutions envisagées

- **L'éco-conception** : le choix des matières, des procédés de production et leur impact en matière de recyclage ; l'anticipation en amont des contraintes d'assemblage, de désassemblage et de séparation des matériaux dans un objectif de recyclabilité
- **La substitution** : le maintien de la légèreté du plastique tout en augmentant ses qualités physiques (par exemple résistance aux contraintes feu-fumée, comportement mécanique, résistance à la chaleur...)
- **Les polymères « intelligents »** : le compound comme un maillon clé pour faciliter l'intégration de charges ; le développement des mélanges avec des particules pour améliorer le toucher des pièces et intégrer des particules olfactives ou luminescentes...

# Les pistes technologiques prioritaires sur les procédés et outillages / machines et finitions

## Les attentes des industriels et des donneurs d'ordres

- La réduction des coûts de production par la diminution des temps de cycles
- L'amélioration de la réactivité
- L'amélioration permanente de la qualité industrielle de toute la chaîne de production
- La possibilité d'intégrer de nouvelles fonctions lors de la phase de transformation
- La mise au point de procédés permettant l'optimisation de l'utilisation de la main-d'œuvre

## Les solutions envisagées

- Le développement de **moules à étages**, de moules **multi-injection**
- La fiabilisation de moules intégrant la **réalisation de fonctions pendant la transformation** (peinture, vernis, assemblage...)
- La **modélisation de processus de transformation** (issus de logiciels existants ou développés intégralement) : phase de remplissage pendant l'injection, thermodynamique du moule et temps de refroidissement en fonction des matières et de moules, temps de cycles, forces de fermeture
- La **modélisation et l'optimisation des procédés** afin de réduire de manière significative les temps de cycles, les rebuts et les déchets
- Le développement des **systèmes de conduite de pilotage** des presses : stabiliser la production et l'adapter en continu aux flux entrants
- La notion de **boucle fermée** dans la supervision de la machine : une machine capable d'évaluer la qualité de la matière en entrée et d'adapter son cycle de production en temps réel
- Le travail sur les **capteurs** et l'ensemble de l'équipement **périphérique** permettant de maîtriser la production
- La poursuite du développement de procédés de transformation mais insuffisamment utilisés aujourd'hui : **rotomoulage**, **thermoformage**, **pultrusion**, **technologies composites en moule fermé**
- Le développement de **matériaux composites au niveau industriel**
- Le développement de **technologies de peinture** dans le moule, en gardant des cadences fortes, en évitant de le dégrader

# Exemples de pistes technologiques par marché

## Automobile

- Carrosseries sans peinture par l'application d'un film
- Technologies hybrides telles que l'association métal / plastique pour le cockpit ou les fibres de verre longues renforcées par des thermoplastiques
- Pièces dans le haut-moteur
- Pièces d'intérieur : esthétique et vieillissement du produit (polyuréthane et TPO – thermoplastiques oléfiniques élastomères), utilisation de fibres naturelles (PP lin, PP fibres de coco...), amélioration acoustique (fibres thermoplastiques)
- Composites pour leur comportement feu-fumée

## Emballage

- PET mono-couche pour l'optimisation de la conservation des aliments
- Emballages en PP pour une meilleure résistance à la température (cuisson de produits)
- Pellicules EVOH/PE permettant un allongement de la durée de conservation des produits (barrière oxygène)
- Couches PE pour une thermoscellabilité optimisée
- Eco-conception prenant en compte l'ergonomie des matériaux, l'allègement et la réduction du volume
- Emballages dits « intelligents » (auto-chauffants, auto-réfrigérants...)
- Allègement du poids et la réduction des épaisseurs
- Amélioration de la résistance et des propriétés barrières
- Réduction de l'impact sur l'environnement, séparation des composants en fin de cycle, biodégradabilité
- Développement de nouvelles fonctionnalités : systèmes d'ouverture facile, imprimabilité...

## BTP

- Applications liées à la réduction de la consommation d'énergie, de l'effet de serre, de la pollution...
- Produits d'isolation (thermique, acoustique...)
- Menuiseries mixtes alliant PVC et aluminium ou les composites bois-polymères
- Transparence des matériaux de décoration ou de structures comme les fenêtres
- Produits intégrant des matières recyclées et association de polymères avec des fibres d'origine naturelle (farines de fibres, de bois ou de chanvre)
- Composites renforcés de fibres de carbone

## Médical

- Plastiques biodégradables pour une diminution du nombre d'interventions ou une meilleure gestion des déchets
- Composites : augmentation de la fiabilité et de la précision des instruments, réduction du poids (bouteilles d'oxygène mobiles par exemple), augmentation de la durée de vie des prothèses et simplification de leur mise en œuvre, propriétés neutres face aux ondes électromagnétiques
- Traitement de surface pour les plastiques injectés utilisés pour les capots des instruments médicaux afin de diminuer les risques de transmission bactérienne
- Textiles à base de polymères compostables pour le linge opératoire afin de diminuer les risques de contamination
- Polymères réagissant à des impulsions électriques afin de réaliser des prothèses musculaires