

Une entreprise de spécialités chimiques industrielles en France

De Goodyear à Eliokem

Gilbert Schorsch

Lorsque Patrick Frêche, directeur R & D d'Eliokem, nous a invités, Bernard Sillion et moi, à une visite de leur Centre de recherche dans la zone industrielle de Courtabœuf, nous avons été surpris. Le nom et les activités d'Eliokem nous étaient totalement inconnus. Mais notre surprise s'est muée en curiosité lorsque nous avons appris qu'Eliokem était une « émanation » de Goodyear.

Cette visite allait nous permettre d'abord de faire connaissance avec une société de spécialités chimiques, issue du géant mondial du pneumatique.

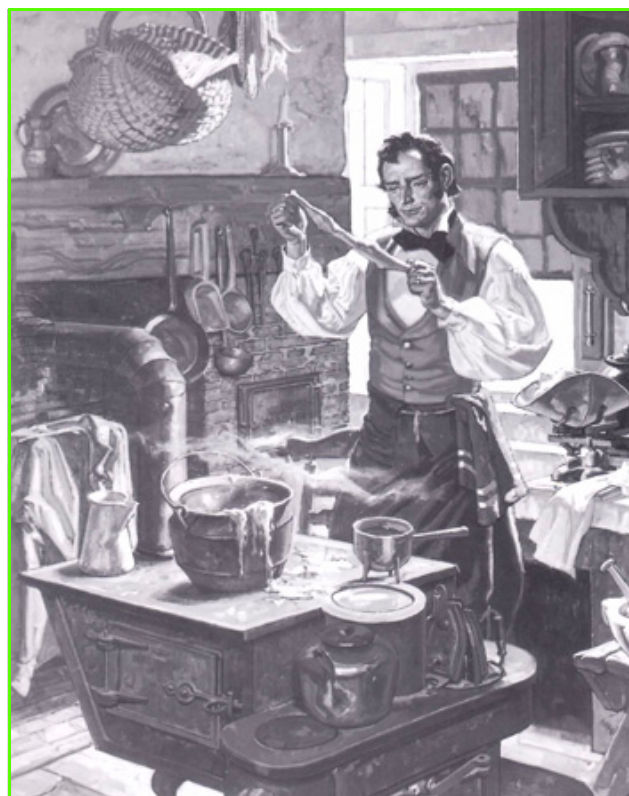
Elle nous fournirait aussi l'occasion de suivre l'évolution d'un groupe américain dont l'histoire est intimement mêlée à celle des polymères et, comme nous le verrons, à l'Histoire tout court du XX^e siècle.

La « légende Goodyear » en bref...

De Charles Goodyear à la « Goodyear Tyre & Rubber Company » : le hasard et la nécessité

Commençons par bien préciser la chronologie. Contrairement à une idée reçue, Charles Goodyear n'est pas le fondateur de la société éponyme. Rendons à Charles Goodyear (1800-1860) les travaux et le brevet sur la vulcanisation du caoutchouc naturel par le soufre, et à Frank Seiberling (1859-1954) la fondation, 38 ans après la mort du père de la vulcanisation, d'une société qui allait devenir le n° 1 mondial du pneumatique en moins de 20 ans.

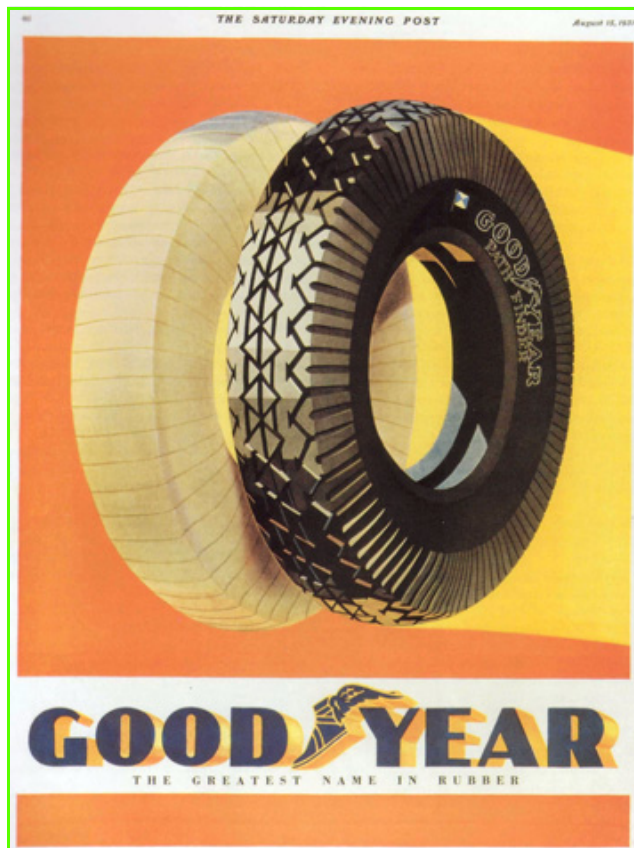
Depuis toujours, la sève de l'hévéa servait en Amérique Latine à la confection de chaussures ou de jouets. Par la suite, les applications se « mondialisèrent », essentiellement pour l'enduction de supports divers. A titre de repère, le célèbre imperméable de McIntosh date de 1823. C'est en s'arrêtant, en 1834 – **par hasard** – devant une vitrine new-yorkaise exposant un gilet de sauvetage, et en discutant avec le propriétaire du magasin, que Charles Goodyear prend conscience de **la nécessité** de disposer d'un moyen de rendre le caoutchouc moins poisseux, moins sensible à l'eau chaude, et plus résistant aux craquelures du froid. Aussitôt, il entrevoit que seul un traitement, analogue au tannage du cuir, peut favoriser le développement des applications du caoutchouc naturel. Mais l'idée de mélanger caoutchouc et soufre, puis d'exposer le mélange au soleil, lui est soufflée par Nathanael Hayward qu'il rencontre en 1838. Le seul mérite de Charles Goodyear fut d'en préciser les conditions pratiques. Une nouvelle fois, les circonstances lui viennent en aide. Il profite de l'absence de son épouse pour préparer, dans sa cuisine, une nouvelle série de mélanges à



Charles Goodyear (1800-1860) découvre la vulcanisation dans sa cuisine. DR.

base de soufre. Mais surpris par le retour inopiné de sa femme, il cache les mélanges dans le four – d'où le nom de *vulcanisation*, en hommage à Vulcain. Puis importuné par l'odeur, il les jette par la fenêtre. Peu intéressé par le fruit de ses recherches, il ne déposera le brevet que cinq années plus tard. Il n'avait pas les motivations et les qualités d'un capitaine d'industrie que beaucoup imaginent ! Charles Goodyear mourut, pauvre et solitaire, en 1860. Frank Seiberling, le futur « petit Napoléon du caoutchouc », n'avait qu'un an !

C'est plus de 35 ans plus tard que ce dernier apprit – **par hasard**, dans le hall de réception de l'hôtel de Chicago où il avait rendez-vous –, qu'une vente aux enchères allait se dérouler dans un salon à l'étage. Toujours à l'affût d'opportunités, il décide d'y faire un tour. Une ancienne usine de tapis de paille, ayant appartenu à son père, figure au catalogue des enchères (**hasard encore !**). Il s'en porte



Jusque dans les années 1960, Goodyear demeure « The greatest name in rubber ». DR.

acquéreur, mais il y a urgence (*sinon nécessité*) à trouver une activité pour relancer le « site familial ». Dans le train de nuit qui le ramène à Akron, il cogite : papeterie ou usine de cordage ? Ce sera une usine de fabrication de pneus. Siège de plusieurs fabriques de caoutchouc, Akron, victime d'une récente récession, offrait en effet une main d'œuvre qualifiée et peu exigeante. Du matériel d'occasion est vite installé, et l'entreprise démarre en novembre 1898 avec 13 ouvriers. Elle prend le nom de l'inventeur de la vulcanisation. Fabriqués sous licence, des pneus pour chariots et pour bicyclettes sortent rapidement de l'usine. Par la suite, les dirigeants prennent le risque de se passer de la licence. Mais ils engagent un jeune ingénieur de 25 ans, Paul Litchfield – *formé au MIT et disposant déjà d'une solide expérience de l'industrie des pneumatiques* – avec une double tâche : réduire les coûts de production, *pour engager une guerre commerciale avec l'ancien bailleur de licence*, et mettre au point de nouveaux produits, *pour pouvoir se passer de la technologie concurrente*. C'est lui qui injecte la passion de la technologie qui ne quittera plus le groupe. En 1905, l'entreprise compte 300 ouvriers.

L'automobile et les deux guerres mondiales mettent Goodyear en orbite

C'est l'époque de la naissance de l'industrie automobile. Ses perspectives de développement ne sont pas assurées d'emblée. Partisans de l'automobile – *qui rêvent d'un moyen de déplacement « indépendant »* – et partisans du cheval – *qui la considèrent comme un « jouet de riches »* – s'affrontent. Des innovations successives contribuent finalement à **la victoire de l'automobile** : pneu à air, qui se change

facilement sans déjanter sur chaque nid de poule (*l'état des routes fait de ce compromis un casse-tête permanent*), pneus à plis, puis à renforts textiles, pneus à chambre à air. Pour distancer ses concurrents de l'époque (*US Rubber, BF. Goodrich et Diamond*), Goodyear innove à la fois dans le produit et le procédé. Les premières machines à confectionner un pneu permettent de fiabiliser la qualité et de le sécuriser. Goodyear surveille ses marchés potentiels et, dès 1909, livre des pneus pour avion.

Ce développement de l'automobile coïncide aussi avec les deux guerres mondiales. A chaque fois, elles offrent à Goodyear l'opportunité de participer à **l'effort d'armement des États-Unis et de leurs alliés** : *masques à gaz, gilets de sauvetage, enveloppes de dirigeables et de ballons d'observation sortent des usines de Goodyear durant la 1^{ère} Guerre mondiale ; participation à la fabrication des canots pneumatiques qui débarqueront les troupes américaines sur les côtes normandes et à l'équipement des bombardiers B29, dont l'un transportera la bombe atomique d'Hiroshima durant la Seconde*. A la demande du gouvernement américain, Goodyear se lance dans le conditionnement d'explosifs (fabriqués par Du Pont) et de propergols, les élastomères jouant le rôle de liant.

Pour pallier **les restrictions de matières premières**, les périodes de conflit offrent aussi des opportunités de développement. Dès 1910, Goodyear se préoccupe de son approvisionnement en caoutchouc naturel en Indonésie et décide d'y cultiver ses propres plantations. En 1916, le groupe acquiert même des plantations de coton en Arizona pour le renforcement de ses pneus. En 1954, il se lancera même dans la fabrication de ses propres fibres de polyester. En 1940, toujours pour faire face aux difficultés d'approvisionnement en caoutchouc, le gouvernement américain charge les quatre fabricants américains de pneumatiques d'un contrat de construction d'unités de production de caoutchouc synthétique. C'est ainsi que Goodyear produit du caoutchouc butadiène/styrène identique au Buna-S allemand. En 1945, 85 % des besoins américains de caoutchouc sont d'origine synthétique ! Bel exemple d'efficacité.

En 1952, Goodyear devient le premier fabricant de caoutchouc à atteindre un chiffre d'affaires de 1 milliard de \$. A cette époque, chaque voiture contient déjà en moyenne une cinquantaine de kilos d'élastomères, dont la moitié pour les pneus, le reste pour les équipements divers (*joints et mastics, tapis de sols, mousses de sièges...*). A cette époque,



Dès 1962, Goodyear utilise des fibres de polyester pour le renforcement de ses pneumatiques. DR.

Goodyear introduit le renforcement Nylon et le pneu sans chambre à air. En 1959, il se permet de venir narguer Michelin sur ses terres en installant une usine à Amiens ! De 1954 à 1964, le chiffre d'affaires double et atteint 2 milliards de \$. A présent, Goodyear est une entreprise mondialement connue. Elle marque sa présence sur les circuits automobiles et dans les airs, par les dirigeables qui longent les plages en période estivale. En 1969, le premier véhicule lunaire de la mission Apollo 11 est équipé de pneus Goodyear ! Bref, Goodyear est à son apogée.

Les réalités économiques et techniques obligent Goodyear à revenir sur terre

Au seuil des années 1970, un double coup de tonnerre a raison de « l'expansionnisme » de Goodyear. Une première alerte, financière, est donnée en juillet 1970 par un échange record d'actions Goodyear et un cours en baisse au New York Stock Exchange, suite à une série de grèves des ouvriers du Syndicat des pneumatiques. La confiance dans la capacité de l'entreprise est ébranlée. Les usines américaines, trop vieilles, ne sont plus compétitives, et avec la saturation des marchés mondiaux, la concurrence est féroce. La crise pétrolière de 1973 n'arrange pas la situation. La tempête est aussi technologique. Trop confiant dans le lancement en 1967 de son pneu diagonal ceinturé, Goodyear « loupe le virage » du **pneu à carcasse radiale métallique**. La pénétration de l'innovation de **Michelin** sur le marché américain est foudroyante. Alors qu'en 1970, le pneu à carcasse radiale ne représente encore que 1 %, il atteint déjà 25 % cinq ans plus tard. En obligeant Michelin à renouveler ses équipements, ce changement technologique permet au fabricant français d'améliorer sa productivité, avec un pneu qui se vend de 65 à 70 % plus cher qu'un pneu conventionnel. Dans une industrie aussi compétitive, une telle erreur ne pardonne pas. La concentration de l'industrie du pneumatique est en marche. Entre 1978 et 1981, 19 usines américaines de pneumatiques sont obligées de fermer leurs portes. Goodyear se voit contraint de fermer trois usines aux États-Unis et de licencier 10 % de son personnel pour s'adapter, tout en quadruplant son chiffre d'affaires qui passe de 2 à 8 milliards de \$ de 1964 à 1980. A cette époque, Goodyear, Firestone et Goodrich assurent encore, dans l'ordre, 75 % du marché américain. Dix ans plus tard, les leaders s'appellent Michelin, Bridgestone – *qui ont racheté entre-temps respectivement Goodrich et Firestone* – et Goodyear n'est plus qu'en 3^e position. Espérant se sortir de leurs difficultés, les dirigeants font, en 1983, l'acquisition de Celeron Corporation (une compagnie pétrolière en Louisiane), et dépensent 1 milliard de \$ pour la construction d'un pipe-line entre le Texas et la Californie. C'était probablement la diversification de trop. En octobre 1986, 2^e alerte boursière : James Goldsmith tente un raid hostile sur Goodyear. Les dirigeants et l'ensemble du personnel prennent conscience de la gravité de la situation. Grâce à l'aide des banques et à l'attitude du personnel qui consent des réductions de salaire, le rachat est déjoué. Les deux antagonistes sont perdants. Apparemment, Goldsmith a perdu ; mais au passage, il empoche une grosse somme d'argent. Goodyear reste maître chez lui mais sort affaibli de la confrontation. Une compagnie de 130 000 personnes avec un chiffre d'affaires de 9 milliards de \$ était l'objet de la plus grosse opération boursière de l'époque, menée par un « terroriste en complet trois pièces », comme l'appelait le personnel !



Le métier de base de Goodyear : de l'air dans du caoutchouc. DR.

Goodyear est obligé de faire son examen de conscience et de se recentrer sur son métier de base, le pneumatique. Il cède d'abord les activités les plus périphériques. L'aéronautique est cédée rapidement. Le sort des spécialités chimiques, qui ont contribué à la légende de Goodyear, est plus long à sceller.

Eliokem : des spécialités industrielles pour la formulation des élastomères et des matières plastiques

Pour réduire sa dette, le groupe décide finalement de se séparer des spécialités chimiques. L'annonce de la **cession au fonds d'investissement américain, Littlejohn LLC**, intervient en décembre 2001. En fait, cette séparation procède de la même logique que celle qui a conduit, dès le milieu des années 60, les grands groupes chimiques producteurs de fibres textiles (BASF ou Hoechst) à accorder leur autonomie à leurs divisions Matières colorantes respectives. Elles pouvaient ainsi étendre leur part de marché en vendant plus librement leurs colorants à l'ensemble des producteurs de fibres textiles.

A partir de là, il faut organiser le transfert à la nouvelle entité des structures fonctionnelles qui lui permettent d'être opérationnelle. La reconduction intégrale de l'équipe dirigeante précédente facilite la mise en place d'Eliokem, la nouvelle société. Elle s'implante en France. Jacques Collonge en est le PDG et Patrick Frêche, le directeur R & D.

Pourquoi la France ?

C'est en 1963 que Goodyear décide de construire, au Havre, une usine pour la fabrication de résines et de caoutchoucs. Premier port à l'entrée de la Manche et porte de l'Europe, Le Havre bénéficie également de la pétrochimie de Gonfreville, dont le butadiène, monomère de base de la plupart des élastomères.

L'ouverture du centre technique d'Orsay/Villejust, sur une zone d'activités partagée uniquement avec Hewlett-Packard et quelques vaches... intervient en 1970. Trente ans plus tard, cette zone d'activités est l'une des plus grandes de France. La proximité de l'Université des sciences d'Orsay, de l'École polytechnique... et de l'aéroport d'Orly a été déterminante pour l'implantation de l'European Chemical Technical Center (ECTC) dans le sud de Paris.



L'usine de production du Havre. Photo : Eliokem DR.

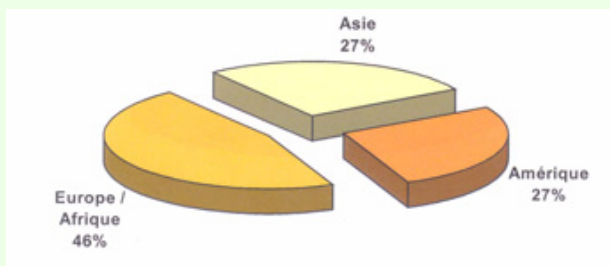
Spécificités du marché européen, politique commerciale orientée client, tout concourt au développement d'une activité de spécialités qui, au fil des ans, prend de l'ampleur dans les domaines des peintures et de la modification du PVC. Très rapidement, la mise sur le marché de produits nouveaux et d'applications innovantes permet à Goodyear France d'acquiescer une position de leader dans ces secteurs.

Encadré 1

Les chiffres clés d'Eliokem

Source : dossier de presse, 2002

Chiffre d'affaires annuel	145 millions d'euros
Effectif	465 personnes
Structure	
<i>Siège social</i>	- Villejust (France)
<i>Sites de production (certifiés ISO 9002)</i>	- Le Havre (France) - Akron, Ohio (États-Unis) Capacité totale de production des deux sites : 60 000 tonnes. - Construction d'une nouvelle unité de production d'antioxydants en Chine en 2003.
<i>Centres techniques (R & D)</i>	- Villejust (France) - Akron, Ohio (États-Unis)
<i>Centres d'assistance technique</i>	- Singapour et Shanghai, Chine
<i>Bureau commerciaux</i>	- 10 répartis stratégiquement en Europe, en Asie et en Amérique.
Budget R & D et assistance technique clientèle	5 % du CA annuel Les nouveaux produits élaborés ces 5 dernières années correspondent à 15 % des ventes.
Réseau de distribution	Plus de 60 distributeurs à travers le monde.



Ventes par zone géographique, 2002.

De 1970 à la fin de années 90, le centre de gravité des spécialités chimiques de Goodyear se déplace donc vers l'Europe. En 1999, c'est la France qui assure les responsabilités des territoires asiatiques, puis américains. La création de Goodyear Specialty Chemicals est la première étape vers la cession des activités. La création d'Eliokem ne fait qu'entériner la situation. Son siège est donc logiquement implanté en France.

Les moyens d'Eliokem

Le chiffre d'affaires 2002 était de 145 millions d'euros pour un effectif total de 465 personnes, soit un CA de 0,31 million d'euro/personne, ce qui est légèrement supérieur à la moyenne de l'industrie et met bien en évidence l'intérêt de structures légères pour des industries qui sont à présent à maturité.

Encadré 2

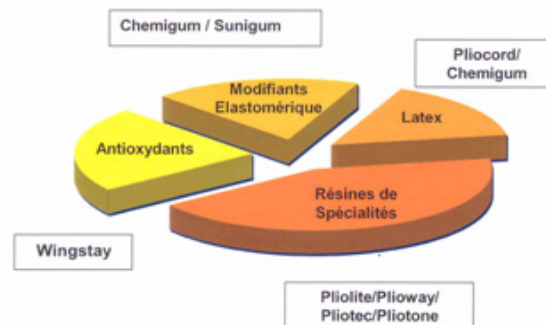
La gamme des produits d'Eliokem

Pliolite®, Hydro Pliolite®, Plioway®, Pliotec® et Pliotone® : **résines de spécialités**, utilisées pour la formulation de peintures, de revêtements et de cartouches électrographiques pour photocopieurs et imprimantes.

Chemigum® et Sunigum® : **modifiants élastomères** pour « compounds » thermoplastiques utilisés dans les industries de la chaussure, de l'automobile, des joints bâtiments, des câbles et tuyaux.

Wingstay® : **antioxydant** non tâchant utilisés dans les gants en latex et le dossier mousse de moquette. Ils sont aussi largement utilisés pour la stabilisation des polymères.

Pliocord® et Chemigum® : **latex** utilisés pour le traitement de textile de renforcement, destinés à l'industrie du pneumatique et caoutchouc industriel, les joints, les gants.



Ventes par ligne de produits, 2002.



Quelques applications de Chemigum® et Sunigum®.

Encadré 3

Les élastomères thermoplastiques : un exemple de « formulation réactive »

Le marché des « matériaux soft »

Des matériaux au « toucher soft » sont actuellement de plus en plus recherchés pour la personnalisation de l'habitacle intérieur des véhicules ou celle des emballages des cosmétiques, pour les articles de sport et de loisirs ou les téléphones... En dehors des articles destinés à une préhension manuelle, la tendance est d'étendre l'utilisation de ces matériaux à des articles dans lesquels ils sont associés à une notion de confort et de luxe.

Certaines propriétés du matériau comme la dureté ou la microdureté, le coefficient de frottement, la conductivité thermique, le module, l'élongation, constituent une première approche de la caractérisation du toucher. Cependant, osons l'avouer, il n'existe pas encore de réelle métrologie du toucher. Seule une analyse sensorielle par un panel d'experts permet une évaluation comparative, avec la subjectivité inhérente à ce type de mesure.

Parmi les diverses techniques d'élaboration de ces matériaux, la modification du matériau thermoplastique par addition d'un modifiant élastomérique se développe de plus en plus. Les **terpolymères acrylate-styrène-acrylonitrile** d'Eliokem, de la marque Sunigum, sont des additifs de formulation particulièrement intéressants.

Cette addition offre de nombreux avantages : grande flexibilité pour le formulateur et possibilité de viser le bon compromis entre les propriétés sensorielles et les propriétés physico-chimiques, souvent antagonistes. Elle est applicable à de nombreux types de matrices thermoplastiques :

- **Résines styréniques de type ABS** (acrylonitrile/butadiène/styrène), pour lesquelles l'analogie de structure est un bon gage de compatibilité. Ces mélanges trouvent leurs applications dans des feuilles souples pour panneaux de portes d'automobiles ou sous forme de plaques thermoformables pour des véhicules utilitaires.

- **Thermoplastiques polyuréthanes (TPU) et copolyesters (COPE)**, avec des applications en surmoulage par injection pour des petites pièces automobiles en intérieur ou extérieur (par exemple des boutons de ventilation), ainsi qu'en téléphonie.

- **Polyoléfines**, pour lesquelles il est nécessaire d'inclure un comptabilisant dans le mélange pour obtenir une dispersion suffisante du modifiant polaire dans la matrice oléfinique, hydrophobe.

La méthode la plus efficace est de procéder à une « compatibilisation réactive » au moyen d'un terpolymère E-MA-GMA (éthylène-méthylacrylate-glycidylméthacrylate) dont les fonctions époxy du groupement glycidyle vont réagir avec les fonctions carboxyliques présentes dans le Sunigum. Cette réaction de compatibilisation s'opère généralement lors de l'opération de « compounding » des différents ingrédients du mélange.

Le résultat le plus remarquable en « toucher soft » est obtenu pour des mélanges avec les polyéthylènes de type métallocène, pour la réalisation de feuilles par calandrage. Une application de ces mélanges est la production de cuir synthétique avec un toucher comparable à celui de mélanges à base de PVC, de plus en plus écarté à cause de la toxicité des fumées.

Pour réussir son pari, Eliokem s'appuie sur une structure opérationnelle de cinq sites répartis mondialement (encadré 1) avec :

- une usine de production et un centre de R & D à Akron aux États-Unis,
- une usine au Havre et un centre de R & D aux Ulis,
- deux centres techniques, l'un à Singapour et l'autre en Chine.

La gamme des produits

Une partie des activités d'Eliokem tourne autour des spécialités chimiques indispensables à la fabrication des articles en caoutchouc et des pneumatiques pour lesquelles Goodyear avait acquis des positions de leader mondial (encadré 2). Il s'agit essentiellement :

- De la gamme des **antioxydants phénoliques de la marque Wingstay®**, non tachants et non colorants, qui sont utilisés pour une protection antioxydante efficace de certains caoutchoucs... et, plus largement, des matières plastiques. Ils protègent bien sûr les substrats contre la lumière et la chaleur. Lorsque les formulations sont utilisées en atmosphère humide, des phénols encombrés sont recommandés. Lorsqu'il s'agit de protéger gants en caoutchouc, fils élastiques ou thibaudes en mousse élastomère, ou de fabriquer des latex, on se tournera de préférence vers des phénols encombrés à poids moléculaire élevé, limitant l'extractibilité et la perte d'efficacité.

- D'une gamme de **latex à base de styrène/butadiène et de vinyl-pyridine, de marque Pliocord®**, utilisés en combinaison avec des résines résorcinol/formol pour améliorer l'adhésion des renforts textiles et métalliques à l'élastomère dans les pneumatiques.

Mais Eliokem utilise aussi ses compétences en polymérisation en émulsion, à la base de la fabrication des élastomères, pour fabriquer des produits qui s'avèrent

indispensables dans des industries de grande consommation. Il s'agit essentiellement :

- D'une famille de **copolymères à base d'esters acryliques** – présentés en émulsion ou à l'état de résines sèches – utilisés comme liants dans les peintures solvantées ou aqueuses. Ce sont les fameuses **résines Pliolite®**, bien connues de toutes les entreprises de peinture et des bricoleurs, ou les résines en poudre **Plioway®**, proposées comme adjuvants de peintures. Des dispersions styrène/acrylate, carboxylées ou non, sont aussi proposées pour le traitement des façades, du béton et comme revêtement



Mélangeur pour l'émulsification. Photo : Eliokem DR.

anticorrosion, sous la **marque Pliotec®**. L'introduction récente de l'**Hydro Pliolite®** permet d'étendre encore les solutions de revêtements pour substrats difficiles.

• De deux familles d'**élastomères en poudre, indispensables pour la formulation des résines thermoplastiques.**

Des élastomères nitrile/butadiène d'abord, de marque **Chemigum®**, qui, introduits dans les thermoplastiques, PVC ou polyoléfinés chlorés, assurent une meilleure plastification tout en empêchant l'exsudation des plastifiants, et améliorent simultanément les conditions de transformation. Des élastomères acryliques, modifiés par des groupements carboxyliques ensuite, de marque **Sunigum®**, qui, introduits dans les thermoplastiques polaires (PVC, CPE, TPU, ABS, SAN...), permettent d'adapter leur souplesse et leur aspect aux applications envisagées (encadré 3).

Bref, tout un savoir-faire dans le domaine de la formulation des caoutchoucs et des matières plastiques.

Conclusion

Les bouleversements qui agitent aujourd'hui l'industrie sont autant de menaces que d'opportunités. L'évolution de Goodyear et la création d'Eliokem ne sont pas uniques. Elles illustrent parfaitement les étapes successives des changements subis depuis trente ans par l'industrie chimique en

particulier. De la diversification des activités, le pendule est revenu vers une politique de concentration et vers un retour au « métier de base ». La mondialisation impose des contraintes de compétitivité face à la concurrence des pays émergents, et l'innovation est essentielle pour le maintien de positions âprement contestées. Les actionnaires affichent clairement leurs exigences de rentabilité de leurs investissements. Il faut donc se montrer flexible et agile pour s'adapter à un environnement mouvant et imprévisible.

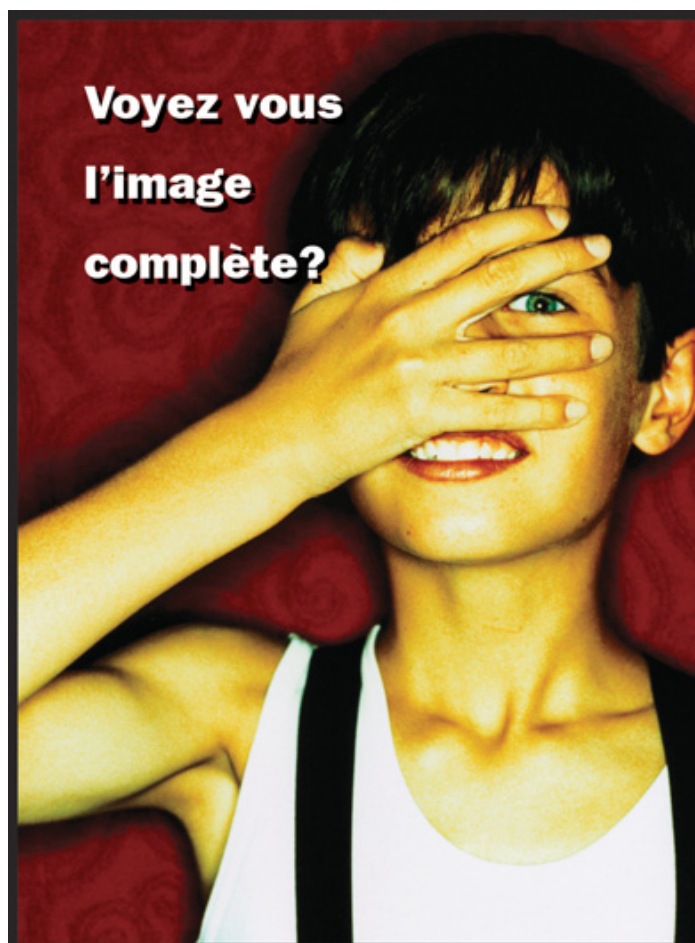
Par sa taille réduite, sa « culture clients » et sa devise « materials & concepts » – *qui traduit la nécessaire complémentarité entre les besoins en produits et leur positionnement sur le marché* –, Eliokem pense pouvoir relever ce défi. Puisse l'avenir lui donner raison !



Gilbert Schorsch

est membre du Comité de rédaction de *L'Actualité Chimique*, en charge de la rubrique Industrie.

* 250 rue Saint-Jacques, 75005 Paris.
Courriel : CGSchorsch@aol.com



Quels résultats obtenez vous de vos analyses par GPC/SEC?

En utilisant un seul détecteur pour l'analyse par GPC/SEC de polymères et biopolymères vous fermez peut-être les yeux devant d'autres résultats importants.

Masse moléculaire avec une confiance absolue

Mesurée directement par l'unique détecteur de diffusion de lumière à petit angle (LALS)

Analyses de structure sans compromis

Réalisées par le viscosimètre 4 capillaires, démontré comme donnant la meilleure sensibilité pour les études de branching et de structure.



Viscotek

Setting the standard for GPC

www.viscotek.fr

Germany: +49 7244 55100 • UK: +44 (0)1256 473000 • France: +44 (0)1256 473000 • Benelux: +31 412 639963
Scandinavia: +45 7010 1068 • Italy: +39 051 732 351 • Spain: +34 91 663 0500 • Portugal: +351 22 939 7260