

Nomination

Michel Mortier nommé à la valorisation du CNRS



© CNRS.

Michel Mortier a été nommé délégué général à la valorisation du CNRS par Alain Fuchs, président de l'organisme. Cette fonction permet de renforcer le pilotage et la

coordination de l'ensemble des activités de l'organisme en matière de valorisation et de transfert. Michel Mortier était jusqu'ici conseiller du président du CNRS sur les politiques de sites. Il dirige l'Institut de recherche de chimie Paris (CNRS/Chimie ParisTech). Il succède à Nicolas Castoldi, nommé directeur adjoint du cabinet de Frédérique Vidal, ministre de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.

Michel Mortier devient ainsi membre du directoire du CNRS, qui comprend le président du CNRS, Alain Fuchs, la directrice générale déléguée à la science, Anne Peyroche, le directeur général délégué aux ressources, Christophe Coudroy, et la directrice de cabinet, Marie-Hélène Beauvais.

Docteur de l'Université Pierre et Marie Curie en science des matériaux, physico-chimiste des solides, spécialiste des matériaux inorganiques pour l'optique et la photonique, Michel Mortier, 51 ans, est directeur de recherche au CNRS depuis le 1^{er} octobre 2008. Il a été directeur du département Henri Moissan, une fédération de plusieurs laboratoires de recherche situés au sein de Chimie ParisTech, entre 2010 et 2013. Il a été chargé de mission auprès du président du CNRS sur les questions d'innovation et de valorisation de la recherche en lien avec le programme d'investissements d'avenir (SATT, CVT, France Brevets) entre 2010 et 2011.

Michel Mortier était, depuis janvier 2012, conseiller du président du CNRS sur les politiques de sites, et plus spécifiquement en charge des relations avec l'IDEX de Bordeaux en tant qu'adjoint au directeur scientifique référent. Il assurera le pilotage et la coordination de l'ensemble des activités du CNRS en matière de valorisation et de transfert. Avec un portefeuille de 5 629 familles de brevets, 1 281 licences actives, 21 accords-cadres avec des sociétés du CAC 40, la création de plus

de 1 200 start-up et plus de 120 structures communes de recherche CNRS/entreprises, le CNRS est l'un des dix organismes publics les plus innovants au monde selon Thomson-Reuters. Ce classement démontre l'attention portée par l'organisme au transfert des résultats de la recherche vers le monde économique.

• Source : CNRS, 26/06/2017.

Recherche et développement

Quand nos plastiques deviennent des matériaux hautes performances recyclables

Éoliennes, automobiles, canalisations, robotique ou électronique portable demandent des matériaux plus légers, plus résistants mais aussi moins chers et réutilisables. Peut-on transformer les matériaux plastiques de tous les jours en matériaux de hautes performances ? Oui ! répond l'équipe de Ludwik Leibler et Renaud Nicolaÿ du laboratoire Matière Molle et Chimie (MMC, ESPCI Paris/CNRS). Une réaction chimique inédite a permis aux chercheurs d'assembler les macromolécules du plastique en un réseau dynamique, un vitrimère, en utilisant la chaîne de production traditionnelle.

Grâce à leur combinaison de propriétés, les vitrimères pourraient révolutionner le monde des plastiques. D'autant plus que cette nouvelle chimie ouvre la voie au recyclage des différents plastiques sans tri sélectif préalable, en les transformant en alliage vitrimère.

Les chercheurs ont découvert une réaction de métathèse qui permet l'échange d'atomes entre les molécules, sans rompre les liens chimiques existants. Comme cette réaction est particulièrement efficace, il devient possible de transformer en vitrimère tout polymère ayant un squelette carboné (75 % des plastiques).

Fait remarquable, la réaction ne nécessite pas de catalyseur, ce qui constitue un réel avantage économique et écologique. Il devient alors très simple d'ajuster la composition et les conditions de mise en œuvre pour utiliser les méthodes de transformation traditionnelles des plastiques (injection, moulage, soufflage, extrusion, thermoformage). Les vitrimères obtenus à partir de polystyrènes, acrylates ou polyéthylènes présentent une meilleure résistance mécanique et thermique que les

produits de départ, sans compromettre la capacité de réparation, de soudage et de recyclage.

Autre aspect moins connu, près d'un quart des craquelures et ruptures des pièces en plastiques ou composites peut être attribué au contact avec un liquide. Les vitrimères sont beaucoup moins sensibles à ces attaques, et constitueraient par exemple une excellente alternative pour des revêtements protecteurs, canalisations, colles, cuves de robots électroménagers, vitres organiques, dispositifs médicaux et pièces automobiles proches du moteur.

De façon surprenante, la réaction de métathèse peut opérer aux surfaces. Une adhésion très forte entre les vitrimères fabriqués à partir de plastiques complètement incompatibles est obtenue. Ceci ouvre des perspectives dans des domaines allant des emballages aux pneumatiques. Quant au recyclage de plastiques, il nécessite aujourd'hui la mise en œuvre d'un tri sélectif selon leur nature. La réaction de métathèse permettrait de réutiliser des plastiques en se passant de ce tri, voire d'obtenir des alliages vitrimères aux propriétés améliorées par rapport aux différents composants (rigidité, résistance au choc et au déchirement, imperméabilité aux solvants).

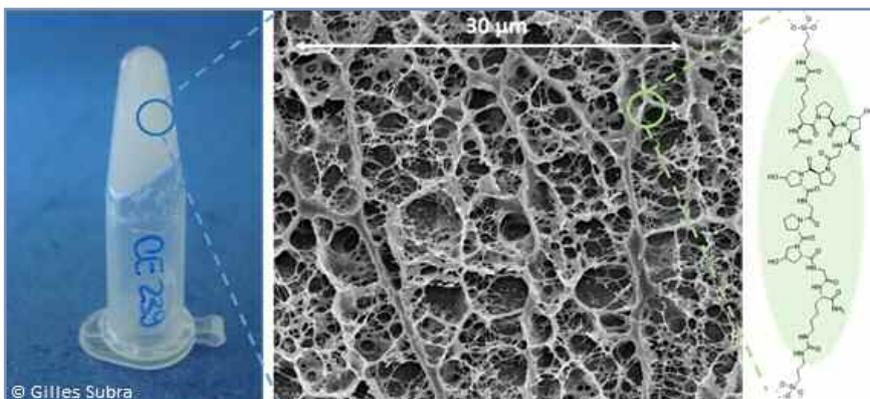
Ces travaux sont publiés dans la revue *Science** et des brevets ont été déposés par l'ESPCI Paris sur cette technologie.

• Source : ESPCI Paris, 10/04/2017.

* Röttger M., Domenech T., van der Weegen R., Breuillac A., Nicolaÿ R., Leibler L., *Science*, 2017, 356, p. 62.

Un biomatériau qui pourrait réparer nos tissus

Le point commun entre un grand brûlé, un malade en attente d'une greffe d'organe et un patient qui souffre d'arthrose ? Un tissu lésé qui peine à se régénérer. À l'heure actuelle, aucun substitut n'est capable de mimer la complexité de ces enchevêtrements de polymères multiples que sont les tissus naturels. Mais la découverte d'un nouveau biomatériau mimant le collagène, polymère le plus abondant de notre organisme, indispensable dans les processus de cicatrisation, laisse entrevoir des thérapies prometteuses. En effet, deux équipes de l'Institut des biomolécules Max Mousseron (CNRS/Université de Montpellier/ENSCM) et de l'Institut Charles Gerhardt (CNRS/Université de Montpellier/ENSCM) ont conjugué leurs connaissances pour concevoir des matériaux biomimétiques en suivant une approche complètement nouvelle.



© Gilles Subra, Institut des biomolécules Max Mousseron - Montpellier.

Au lieu d'agir sur un tissu naturel déjà existant, les chercheurs ont privilégié une approche par assemblage de blocs synthétiques, à la manière d'un LEGO®. La première étape consiste à synthétiser puis à modifier des peptides (constituants du collagène naturel) en y ajoutant des groupements silylés. Ces derniers permettent la polymérisation des chaînes peptidiques par un procédé « sol-gel », une succession de réactions chimiques d'hydrolyse-condensation à température modérée. Ces conditions « douces » offrent un environnement favorable à la vie des cellules. Résultat : ce matériau biomimétique totalement synthétique s'est avéré aussi performant que les substrats de collagène naturels (généralement d'origine bovine).

La réaction pourrait même se faire directement dans le tissu du patient via une injection de groupements silylés sous forme liquide au niveau de la lésion. On peut également envisager l'impression en 3D du biomatériau pour accéder à des formes plus complexes comme un gel ayant exactement la forme d'un tissu à remplacer ! Ces résultats sont extrêmement prometteurs pour l'ingénierie tissulaire.

• Source : CNRS, 15/05/2017.

Réf. : Echallier C., Jebors S., Laconde G., Brunel L., Verdié P., Causse L., Bethry A., Legrand B., Van Den Bergh H., Garric X., Noël D., Martinez J., Mehdi A., Subra G., Sol-gel synthesis of collagen-inspired peptide hydrogel, *Mater. Today*, 2017, 20, p. 59.

Fleurs élastiques : le futur des matériaux architecturés ?



Tapis de fleurs auxétiques réparties en réseau triangulaire (les couleurs correspondent au déplacement horizontal appliqué : rouge vers la droite, bleu vers la gauche). © Zhen-Pei Wang.

Depuis une vingtaine d'années, les chercheurs ne se contentent plus de comprendre et prévoir les propriétés des matériaux, ils les façonnent en concevant des matériaux sur mesure aux propriétés spécifiques, des « matériaux architecturés ». Un design inédit pour leur fabrication vient d'être proposé par des chercheurs du CNRS et du CNAM, en collaboration avec l'Université nationale de Singapour. Ces derniers ont imaginé un réseau en nid d'abeille sur lequel sont greffées des formes de fleurs aux pétales flexibles.

Pour concevoir cette structure, les chercheurs ont utilisé le caractère auxétique propre à certains matériaux. Lorsque l'on étire un élastique en caoutchouc, il devient plus fin, son diamètre est réduit. De façon surprenante, dans les mêmes conditions, un fil constitué d'un matériau auxétique voit son volume augmenter. Les matériaux architecturés sont habituellement peu résistants et fatiguent rapidement car leurs microstructures présentent des angles vifs qui sont à l'origine de fissures. L'équipe de recherche a réussi, grâce à une méthode mathématique originale, à n'utiliser que des formes régulières lisses : en réponse à une traction, les pétales de la structure se déplient, conduisant à une expansion dans les deux sens du plan. Le réseau en nid d'abeille permet au matériau d'adopter un comportement identique dans toutes les directions lorsqu'il est soumis à une force dans le plan. Ce motif

floral permettra, une fois appliqué aux matériaux – fleurs et tiges en polymère ou en métal – d'alléger les structures tout en gardant une bonne résistance aux chocs. Ces résultats sont prometteurs dans des domaines tels que l'aérospatial et l'automobile.

• Source : CNRS, 11/08/2017.

Réf. : Wang Z.-P., Poh L.H., Dirrenberger J., Zhu Y., Forest S., Isogeometric shape optimization of smoothed petal auxetic structures via computational periodic homogenization, *Comput. Methods Appl. Mech. Eng.*, 2017, 323, p. 250.

Un laboratoire commun Institut de chimie de Clermont-Ferrand/Michelin pour modéliser les matériaux du futur

Pour accélérer la conception de nouveaux matériaux, il est fondamental de savoir les modéliser et simuler leurs comportements. C'est le sujet de recherche du laboratoire commun SimatLab inauguré le 22 mai dernier, qui réunit l'Institut de chimie de Clermont-Ferrand* et le groupe Michelin. Son objectif est d'établir une approche multi-échelle, de l'atome jusqu'au macroscopique, pour interpréter les propriétés des matériaux polymères à partir de leur structure et de leur comportement à l'échelle atomique. Le challenge est de démontrer le caractère prédictif du numérique pour la conception des matériaux de rupture. SimatLab élaborera de nouvelles méthodologies et protocoles de simulation moléculaire sur différents types de matériaux modèles, en couplage permanent avec l'expérience, afin de valider l'approche numérique développée.

Ce nouveau laboratoire commun vient renforcer et pérenniser l'activité de modélisation des matériaux polymères de l'Institut de chimie de Clermont-Ferrand, tout en lui faisant bénéficier de l'adossé à un groupe de visibilité internationale. Il s'inscrit également dans une stratégie partenariale très active développée depuis plusieurs années par le groupe Michelin dans la modélisation des matériaux polymères. Il permet au groupe d'accélérer sa dynamique de développement d'outils et de méthodes de simulation fiables et robustes, en association avec les chercheurs de la région spécialisés en simulation multi-échelle de polymères.

• Source : CNRS Innovation, 15/06/2017.

* CNRS/Université Clermont Auvergne/École d'ingénieurs SIGMA Clermont.

Industrie

Un nouveau président pour PlasticsEurope



© PlasticsEurope.

Lors de son Assemblée générale début juin à Madrid, PlasticsEurope* a élu son nouveau président : **Daniele Ferrari**, président de PlasticsEurope Italie. Il succède à Patrick Thomas,

PDG de Covestro, qui assurait la présidence depuis 2011.

Daniele Ferrari, 53 ans, de nationalité italienne, a fait toute sa carrière dans l'industrie chimique. Chez Imperial Chemical Industries (ICI) et Huntsman, il a occupé différents postes de direction — marketing, planification, gestion de « business units » — et a été successivement basé au Royaume-Uni, à Bruxelles, puis à Houston (TX, E.-U.). Depuis 2012, il est PDG de Versalis et président de Matrica, entreprise dédiée à la chimie renouvelable et détenue à 50/50 avec Novamont.

« Si nous voulons vraiment répondre aux grands défis mondiaux, nous avons besoin d'une industrie ouverte [...] et nous croyons que les plastiques sont une partie de la solution » a-t-il déclaré en prenant ses nouvelles fonctions.

* Source : PlasticsEurope, 08/07/2017.

PlasticsEurope est l'association qui fédère les producteurs de matières plastiques en Europe et compte parmi les principales associations professionnelles européennes. Elle regroupe environ cent sociétés membres qui produisent plus de 90 % de tous les polymères dans les 28 États membres de l'Union européenne, ainsi que la Norvège, la Suisse et la Turquie. La filière plastique européenne emploie plus de 1,5 million de personnes dans environ 60 000 entreprises (principalement petites et moyennes, dans le secteur de la transformation) et génère un chiffre d'affaires excédentaire de 340 milliards d'euros par an.

« ChemLab ECPM Unistra » : une nouvelle plateforme technologique

L'École européenne de chimie, polymères et matériaux (ECPM), école d'ingénieurs de l'Université de Strasbourg, a inauguré en juillet dernier sa nouvelle plateforme technologique. « ChemLab ECPM Unistra », destinée à un large public de spécialistes en chimie, polymères et matériaux. Localisée sur le campus de Cronenbourg et opérationnelle dès septembre, la plateforme est ouverte aux chercheurs, doctorants, élèves ingénieurs mais aussi à une clientèle d'industriels (laboratoires, entreprises, start-up, élèves-entrepreneurs)

ayant des besoins de caractérisation, de formation de personnels ou souhaitant réaliser une preuve de concept. Les équipes formées de quinze enseignants-chercheurs et six techniciens offrent un ensemble de solutions et de conseils pour l'optimisation des méthodes, l'identification des constituants d'échantillons de toute nature, le choix d'essais pertinents en termes d'analyses, de caractérisation ou de mise au point de procédés. Des équipes d'élèves ingénieurs de l'ECPM peuvent également contribuer aux recherches. La plateforme est organisée autour de trois pôles :

- pôle de synthèse et caractérisation des matériaux pour la préparation de matériaux inorganiques sous forme de poudres, nanoparticules ou couches minces et analyse des propriétés physico-chimiques de métaux, céramiques et polymères ;
- pôle d'ingénierie des polymères pour la mise en forme (extrusion, moulage, injection ou compression) et la caractérisation des propriétés mécaniques et physico-chimiques des polymères ;
- pôle de sciences analytiques et génie chimique pour la séparation, la caractérisation et la quantification des constituants d'échantillons de nature et de teneurs variées, et également la pratique d'opérations unitaires (distillation, adsorption, biofermentation) par la mesure et la quantification de leurs performances.

L'ECPM a investi 495 000 euros sur cette plateforme dont 50 % ont été financés par la Région Grand-Est au travers du Pacte ingénieur 2 (2015/2017). Dans l'objectif de constituer un centre de compétences pour les industriels de la région et pour améliorer la valorisation de la recherche et le transfert de technologie, la plateforme ChemLab ouvre un nouvel horizon de l'entrepreneuriat au bénéfice des docteurs entrepreneurs et des start-up.

* Source : ECPM, 06/07/2017.

Pour en savoir plus : chemlab-ecpm.unistra.fr

Croda investit sur son site de Chocques

Croda International, concepteur, fabricant et fournisseur de matières premières à hautes performances destinées à de nombreux secteurs de l'industrie, annonce le lancement d'une nouvelle ligne de production sur son site de Chocques (Pas-de-Calais). D'une valeur de 18 millions d'euros, la nouvelle installation, inaugurée le 26 septembre dernier, permettra d'augmenter de 20 % la capacité de production du site — qui s'élève actuellement à environ 26 000 t/an —, avec quinze nouveaux postes de travail.

En activité depuis 1927, le site de Chocques dispose d'une surface d'exploitation de 22 hectares. Il est doté de son propre département R & D, équipé de technologies avancées qui en font le site de Croda le plus développé en matière d'alkoxylation en Europe.

La nouvelle ligne de production, construite autour d'un nouveau réacteur, permettra de répondre à la demande croissante de nombreux secteurs industriels : cosmétique, pharmacie, plastiques, encres, produits d'entretien...

Elle contribuera également à améliorer la performance de l'usine en termes d'efficacité, de fiabilité et de développement durable. En effet, alors que 90 % des besoins en énergie du site proviennent d'ores et déjà de la vapeur produite par le centre de valorisation des déchets de Labeuvrière, Croda ambitionne d'améliorer encore sa performance énergétique en intégrant des procédés de fabrication plus durables. Avec un investissement total d'environ 45 millions d'euros au cours des dix dernières années, le site de Chocques est devenu l'un des sites phare du groupe Croda et un acteur incontournable de l'industrie chimique de la région des Hauts-de-France.

Le chimiste britannique Croda — qui dispose d'un réseau de 4 200 employés localisés dans 36 pays — emploie actuellement environ 500 personnes en France. L'entreprise y possède trois sites de production : à Chocques (62), au Perray-en-Yvelines (78) et à Chanac (48), ainsi que des bureaux commerciaux à Trappes (78).

* Source : Croda, 26/09/2017.

www.croda.com

Shimadzu acquiert AlsaChim

Le groupe japonais Shimadzu Corporation*, l'un des leaders mondiaux en instrumentation analytique et physique, diagnostic médical et aéronautique, a fait l'acquisition de 100 % de l'entreprise AlsaChim, société indépendante créée en 2005, qui emploie une trentaine de personnes et est basée en Alsace à Illkirch Graffenstaden.

AlsaChim est spécialisé dans la production de molécules marquées aux isotopes stables, de métabolites et des substances pharmaceutiques associées pour le compte d'entreprises pharmaceutiques, structures de recherche sous contrat (SRC), laboratoires de recherche. Cette technologie complète les solutions Shimadzu en spectrométrie de masse, plus particulièrement sur les marchés cliniques, pharmaceutiques, agroalimentaires et environnementaux,

où les contraintes réglementaires imposent des calibrations de grande qualité. AlsaChim est une entreprise innovatrice établie, qui a reçu le prix de l'entreprise innovante Ernst & Young 2013. Le nom de la marque sera conservé et complété par la mention « a Shimadzu Group Company ». Le prix de l'acquisition reste confidentiel.

En associant les molécules marquées d'AlsaChim à ses instruments triples quadripolaires LCMS et au module de préparation d'échantillons entièrement automatisé CLAM-2000, Shimadzu sera en mesure de proposer à ses clients une offre clé en main globale. AlsaChim apporte également une valeur ajoutée supplémentaire aux Centres d'innovation européens de Shimadzu, notamment dans le domaine clinique. Ces think tanks axés sur l'innovation allient expertise académique et scientifique d'universités renommées aux technologies de pointe de Shimadzu pour fournir un service client encore plus ciblé et performant. Selon Jean-François Hoeffler, fondateur et président d'AlsaChim, « *en faisant maintenant partie du groupe Shimadzu, la marque AlsaChim s'attend à une augmentation de la demande de ses produits dans de nouveaux domaines de vente ainsi qu'à un renforcement de son support marketing.* »

• Source : Agence PRPA, 29/09/2017.

• Fondée en 1875, Shimadzu Corporation est présent dans près de cent pays, emploie plus de 11 000 collaborateurs, et dégage un chiffre d'affaires annuel de 3 milliards de dollars

Le Rilsan® a 70 ans

C'est en juin 1947 qu'est déposé le premier brevet de ce polymère par une petite société française appelée Organico. Le premier lot commercial est fabriqué à Serquigny dans une filature reconverte dénommée « La Dame Blanche ». En 1949, le polyamide 11 fait son entrée sur le marché sous la marque Rilsan®. Dans les années 1950, le constructeur automobile Citroën est l'une des premières entreprises à saisir le potentiel du nouveau plastique qu'il utilise pour la fabrication des conduites de carburant de sa mythique DS. Sa production démarre en 1970 aux États-Unis (Birdsboro, Pennsylvanie). C'est dans les années 1980-90 que le Rilsan® PA11 devient la référence dans de nombreuses applications de l'automobile, du pétrole et gaz. Impression 3D, matériaux composites avancés, articles de sport légers et substitution du métal deviennent des thèmes de développement courants dans les années 2000.



KEM ONE, DR.

En 2013, sa production démarre en Chine (Zhangjiagang). Les polymères Rilsan® sont désormais fabriqués dans les trois grandes régions que sont l'Europe, l'Amérique du Nord et l'Asie. Depuis ses modestes débuts dans les textiles, les fibres, les brosses et les tuyaux, ce polymère a rapidement fait ses preuves dans des applications plus technologiques et spécialisées. Le Rilsan® PA11 d'Arkema, un produit biosourcé de haute performance, est aujourd'hui reconnu comme l'un des polymères de spécialités les plus performants au monde. Issu à 100% de l'huile de la graine de ricin, c'est un des rares polymères de la famille des nylons à être complètement biosourcé. Les plantes de ricin, dont proviennent les graines, poussent dans des terres arides difficiles à cultiver et cette culture n'entre donc pas en concurrence avec l'alimentation humaine ou animale.

• Source : Arkema, 12/06/2017.

KEM ONE a inauguré sa nouvelle électrolyse

KEM ONE* a inauguré en juin dernier sa nouvelle électrolyse chlore-soude sur le site industriel de Lavéra (Bouches-du-Rhône). Cette conversion technologique était l'un des piliers du redressement de l'entreprise, qui affiche son ambition de figurer parmi les leaders de la chloro-chimie en Europe. Le projet, dont les études ont débuté en avril 2014, quelques mois après la reprise par Alain de Krassny et OpenGate Capital, vient de s'achever. La production de chlore et de soude a démarré en mars 2017 sur le nouveau procédé d'électrolyse membrane. L'entreprise y aura consacré près de 160 millions d'euros. Le remplacement des électrolyses de Lavéra par la technologie membrane poursuit plusieurs objectifs :

- adopter un procédé plus respectueux de l'environnement et se mettre en conformité avec la réglementation européenne qui impose l'arrêt des procédés mercure d'ici décembre 2017 (l'un des deux procédés utilisés jusque-là sur le site) ;
- disposer de la meilleure technologie disponible pour améliorer la performance des unités et la compétitivité de l'entreprise ;
- offrir un produit de meilleure qualité, en particulier la soude issue de ce procédé n'est plus salée.

À production égale (320 000 tonnes de chlore et 355 000 tonnes de soude par an), le site industriel de Lavéra réalisera ainsi 25 % d'économies d'énergie, soit l'équivalent de la consommation annuelle de 80 000 foyers. Une performance atteinte grâce à l'optimisation des récupérations d'énergie (électricité et vapeur) et à un procédé moins gourmand.

Cette inauguration marque la fin d'une période difficile pour KEM ONE. « Elle est l'aboutissement de plus de trois années d'efforts intensifs pour remettre sur pied l'entreprise » a indiqué Alain de Krassny, son président.

Après avoir enregistré un résultat net positif, KEM ONE entend poursuivre sa politique d'investissements. Cette dernière visera la fiabilisation et la modernisation de ses installations ainsi qu'une plus grande autonomie dans ses approvisionnements en éthylène.

• Source : KEM ONE, 29/06/2017.

* KEM ONE est le deuxième fabricant européen de PVC, avec une gamme diversifiée alliant produits de commodité et de spécialité. Également producteur de soude et de dérivés chlorés, il réalise un chiffre d'affaires de 800 M€, dont près de 80 % hors de France. Ses activités industrielles sont implantées essentiellement en France (Saint-Fons, Balan, Saint-Auban, Berre, Lavéra, Fos-sur-Mer, Vauvert) et en Espagne (Hernani). L'entreprise compte près de 1 350 collaborateurs, répartis entre ses sites industriels, ses laboratoires R & D, ses bureaux commerciaux en Europe et son siège lyonnais.