

Cette brochure a été éditée en collaboration avec les organismes suivants :



La D.G.E. (Direction Générale des Entreprises), s'appuyant sur le réseau des DRIRE (Directions Régionales de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement), qui lui est rattaché, élabore et met en œuvre des politiques de développement de l'industrie française et du secteur des services aux entreprises.
www.industrie.gouv.fr



Sous tutelle du Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie, UBIFRANCE, l'Agence française pour le développement international des entreprises, les Missions Economiques et Les Directions Régionales du Commerce Extérieur (DRCE) constituent le dispositif public d'appui au commerce extérieur. Ce réseau propose une gamme complète de produits et services d'accompagnement des entreprises françaises dans leur développement sur les marchés extérieurs.
www.ubifrance.fr

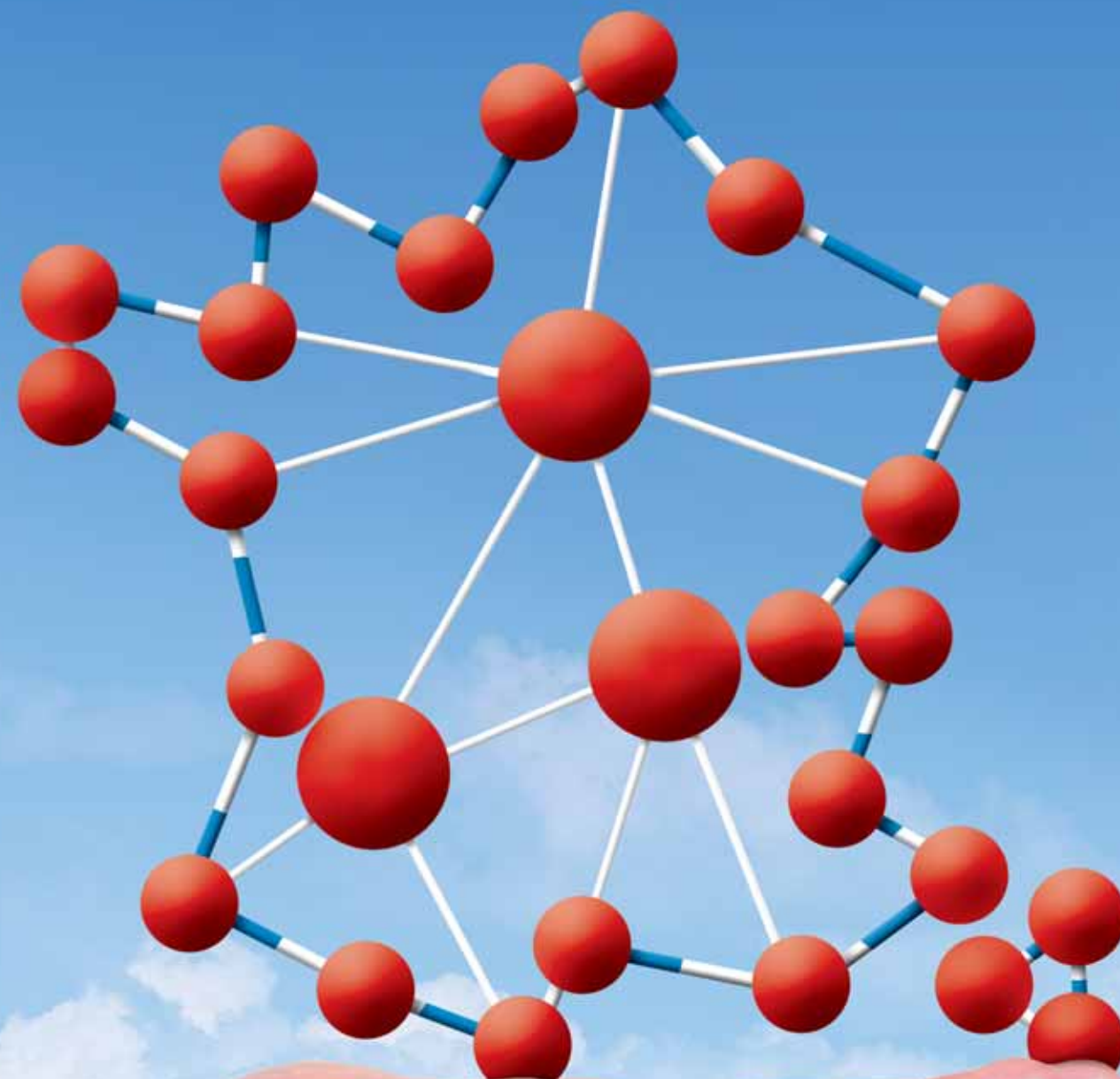


L'Agence Française pour les Investissements Internationaux (AFII) est l'agence nationale chargée de la promotion, de la prospection et de l'accueil des investissements internationaux en France. Elle est l'organisme de référence sur l'attractivité et l'image de la France. L'AFII s'appuie sur un réseau mondial, national et local, composé de spécialistes pluridisciplinaires, établis à son siège à Paris et dans ses bureaux à l'étranger, qui couvrent l'Amérique du Nord, l'Europe et l'Asie. Sur le plan territorial, elle travaille en partenariat étroit avec les agences de développement économique pour apporter les meilleures opportunités d'affaires et un service personnalisé aux investisseurs.
www.afii.fr



L'UIC est l'organisation professionnelle qui rassemble toutes les entreprises de la chimie, auxquelles elle offre des structures d'échanges et de rencontres. Elle les aide dans leur développement. Elle les représente et les défend dans les différents domaines où elle exerce ses missions : domaines social, économique, technique, fiscal et juridique.
www.uic.fr

La France, au croisement de toutes les chimies !



La chimie française,

Une industrie au service du futur

Une longue tradition savante

Science de la structure de la matière et de ses transformations, la chimie passionne les scientifiques français depuis ses débuts. C'est ainsi à Antoine Laurent Lavoisier que l'on doit l'avènement de la chimie moderne à la fin du 18^e siècle. Auteur de la première nomenclature chimique, cet illustre chimiste a également percé les mystères de la composition de l'air. Durant la seconde moitié du 19^e siècle, Marcellin Berthelot ouvre quant à lui la voie vers la synthèse organique et ses innombrables applications industrielles. Puis en 1913, Paul Sabatier révolutionne l'industrie avec sa théorie de la catalyse, tandis que Marie Curie vient de découvrir la radioactivité.

Terre natale ou d'accueil des plus grands chimistes, la France est sans équivoque l'une des grandes patries de la recherche fondamentale et appliquée dans ce domaine.

Et ce n'est pas un hasard si elle compte au total 6 prix Nobel de chimie, dont deux sur les vingt dernières années : en 1987, Jean-Marie Lehn est récompensé pour ses travaux en chimie supramoléculaire, et en 2005, Yves Chauvin reçoit la distinction suprême pour ses découvertes sur la métathèse.

Un tissu industriel solide

À la fois science et industrie, la chimie occupe une place centrale dans le paysage économique français. Deuxième secteur industriel après l'automobile avec 231 400 emplois directs, l'industrie chimique (pharmacie comprise) affichait un chiffre d'affaires global de 95,7 milliards d'euros en 2005. Un résultat qui la classe au 2^e rang européen et au 5^e rang mondial. Très compétitive au niveau international, elle est la première des industries exportatrices françaises (avec 61 % de ses ventes à l'export) et le 3^e exportateur mondial de produits chimiques et pharmaceutiques.

Notre alliée au quotidien

La chimie est un acteur essentiel de notre qualité de vie. Derrière les progrès considérables enregistrés dans les domaines de la santé, de l'agriculture, de l'alimentation, des transports ou encore des sports et des loisirs se cache le savoir-faire des chimistes. La chimie est associée, sans qu'on en ait toujours conscience, à tous les aspects de notre vie. Et tous les secteurs clients de l'industrie chimique sont représentés sur le sol hexagonal. La France accueille aussi toutes les grandes entreprises chimiques mondiales aux côtés de nos grands leaders nationaux tels Arkema, Rhodia, Total Petrochemicals ou Air Liquide, sans oublier l'ensemble de nos 930 PME et quelque 1500 très petites entreprises.

Des innovations très prometteuses

Cet environnement compétitif encourage l'innovation. Pour soutenir sa croissance, supérieure à celle de l'ensemble des industries manufacturières du pays, la chimie française investit fortement dans les secteurs d'avenir, comme la chimie durable et les nanomatériaux. Ses dépenses de R&D la placent au-dessus de la moyenne européenne. Et depuis quelques années, un effort général a conduit les pouvoirs publics, les territoires et l'ensemble des acteurs de la filière (entreprises chimiques, partenaires sociaux, organismes de recherche et de formation) à soutenir ce secteur. Illustration la plus parlante : la mise en place de plusieurs pôles de compétitivité centrés sur la chimie. Un Conseil d'orientation stratégique de l'industrie chimique (Cosic) a aussi vu le jour en 2005, réunissant les industriels, les clients de cette industrie et les pouvoirs publics. Son but ? Veiller à la mise en œuvre des conditions économiques, techniques et sociales qui assureront la compétitivité et le développement de l'industrie chimique en France. Vaste programme qui va permettre à la chimie française de poursuivre sur sa lancée !

Sommaire

■ La France, au carrefour de la chimie en Europe

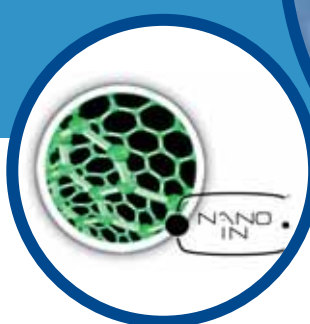
Une situation géographique privilégiée p. 4-5
Les grandes régions de la chimie p. 6-7
Les pôles de compétitivité p. 8-9

■ La France, à la pointe de toutes les chimies

Une chimie de spécialités très diversifiée p. 10-11
Une chimie fine reconnue internationalement p. 12-13
Une chimie de base solide p. 14-15

■ Les nouveaux horizons de la chimie française

La chimie au service de l'environnement p. 16-17
L'innovation, moteur de la chimie française p. 18-19
Sociétés d'ingénierie, de services et équipementiers p. 20-21
Un système de formation complet p. 22-23



YVES CHAUVIN,
PRIX NOBEL DE CHIMIE EN 2005

Obtenir le prix Nobel de chimie est très déroutant. D'un coup, vous vous retrouvez aux côtés de grands noms que vous avez admirés toute votre vie. Et quand je réfléchis à ce qui me rapproche des Curie ou d'Einstein, je ne vois qu'un point commun, mais essentiel : la curiosité. Une qualité indissociable des avancées scientifiques et qui anime les jeunes chercheurs, français et étrangers, avec lesquels j'ai la chance de travailler. À les observer, j'ai toute confiance en l'avenir de la chimie française : la relève est assurée !
À l'époque où j'ai débuté, il y a 50 ans environ, la France m'a offert les conditions et les moyens de mener à bien mes recherches dans la chimie appliquée et dans la chimie fondamentale. Je lui en suis très redevable et je constate avec joie la naissance des pôles de compétitivité qui favoriseront dans le pays l'émulation et l'échange des savoirs entre les mondes industriel et académique, et qui renforceront l'attractivité du territoire pour les entreprises étrangères. La chimie française a plus que jamais sa place dans la chimie européenne et mondiale !

ÉDITO



La France, au carrefour de la chimie en Europe

Une situation géographique privilégiée

Localisée au cœur de l'Union européenne, la France bénéficie d'un réseau routier, ferroviaire, fluvial et aéroportuaire structuré et sûr, communiquant avec l'ensemble des pays voisins. L'Hexagone dispose aussi de ports de renommée mondiale. Des infrastructures qui font du pays une véritable porte d'entrée sur le marché européen.

Un réseau étendu, sûr et structuré

La France dispose de trois façades maritimes particulièrement bien exposées. Elle y a développé de **grands complexes portuaires adaptés au commerce des produits chimiques** : Le Havre et Dunkerque sur la façade Manche-Mer du Nord, Nantes-Saint-Nazaire et Bordeaux sur l'Atlantique, et Marseille-Fos sur la mer Méditerranée. Les ports français sont accessibles à tous les navires grâce à leur capacité d'accueil permanente en eau profonde. Ils bénéficient aussi d'un excellent réseau de raccordement aux grandes voies routières, autoroutières et ferroviaires françaises et européennes, ainsi qu'aux principales voies navigables.

De nombreux prestataires de services spécialisés proposent aux chimistes d'une part la location de wagons et de conteneurs citernes, et d'autre part la gestion des transports ferroviaires. Parmi ces sociétés, **Ermechem** simplifie cette approche grâce à une offre logistique unique intégrant l'ensemble de ces métiers.

Des pipelines performants alimentent le pays, aussi bien en produits bruts qu'en intermédiaires (éthylène). Ils s'insèrent dans le réseau européen.

Des exportations en pleine croissance

La qualité de ce réseau favorise les échanges à grande échelle avec le monde entier. Grand pays producteur de produits chimiques, la France exporte plus qu'elle n'importe. Sa balance commerciale, largement excédentaire, s'est établie à 10,1 milliards d'euros en 2005, le pays exportant 58,4 Mrds € de produits chimiques, contre 48,3 Mrds € d'importations.

L'industrie chimique française réalise 60 % de ses ventes à l'exportation, un résultat qui la classe à la 3^e place mondiale derrière l'Allemagne et les États-Unis. Son principal client reste l'Europe (Union européenne et Europe centrale et orientale), qui reçoit 66 % de ses exportations. Le deuxième marché cible de l'industrie chimique française est l'Amérique du Nord, bientôt rattrapée par l'Asie (hors Japon), un marché en pleine croissance sur lequel la France ne cesse de renforcer ses positions.



CARE : QUAND SÉCURITÉ RIME AVEC EFFICACITÉ

Installé dans le port du Havre, **CARE** est le premier centre portuaire de stockage et de distribution de produits réglementés ouvert en France. Fondé par des spécialistes des produits chimiques dangereux et classé Seveso II, le site a été conçu selon les règles de sécurité les plus strictes. Il offre une capacité de stockage de 12 000 tonnes sur 6 800 m² d'entrepôts sous douane, et propose des services de conditionnement, marquage, pesage, préparation des commandes et gestion des stocks de produits classés, quel que soit leur conditionnement, ainsi que le stockage de containers. Liquides et solides inflammables, matières combustibles, toxiques, corrosives ou infectieuses, etc. :

CARE prend en charge la grande majorité des produits dangereux, à l'exception des matières radioactives et explosives. Installé dans le 2^e port industriel français, CARE est relié au réseau autoroutier international et au réseau fluvial du port, le reliant à la capitale. Un embranchement particulier permet aussi au centre de recevoir et d'expédier les produits dangereux par voie ferrée sans rupture de charge.

Un tissu d'entreprises étoffé

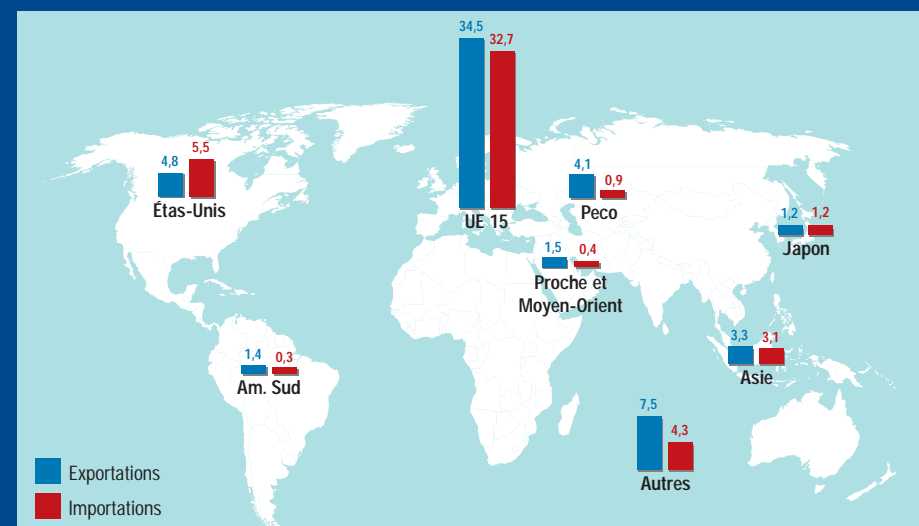
Avec plus de **30 000 molécules différentes produites** et **quelque 1 200 entreprises de plus de 20 salariés** sur un total de **2 700 sociétés**, l'activité industrielle chimique française est à l'image de la chimie elle-même : d'une extrême variété surtout dans le domaine de la chimie de spécialités. **Les entreprises chimiques françaises sont réparties sur l'ensemble du pays**. Mais certains sites du Nord, du Centre, de l'Est, du Sud-Ouest et du Sud-Est de la France, du fait de leur riche histoire dans la chimie, concentrent la majorité des emplois. C'est dans ces berceaux de la chimie française que se sont développés les pôles de compétitivité et les plateformes de chimie.

Une terre d'accueil appréciée

La France a su attirer les investisseurs étrangers : les entreprises non françaises réalisent environ 40 % de la production chimique du pays. Et si l'on ne considère que les sociétés de plus de 250 salariés, il ressort que la moitié des opérations sont menées en France par des sociétés à capitaux étrangers, telles que Basell, BASF, Bayer, Degussa, ExxonMobil Chemicals, Ineos, Millennium Chemicals, Rohm & Haas, Shell, Solvay, TOYO Ink, etc.

ÉCHANGES EXTÉRIEURS DE LA FRANCE EN PRODUITS CHIMIQUES

(données 2005, en milliards d'euros)



SOURCE : DOUANES

La France, au carrefour de la chimie en Europe

Les grandes régions de la chimie en France

En France, l'industrie chimique est présente sur la quasi-totalité du territoire. Elle se concentre toutefois dans certaines régions, par spécialités.

Des plateformes pour mutualiser les moyens

En France, six grandes plateformes sont entièrement dédiées à la chimie. Situées dans des zones peu urbanisées et classées Seveso II, elles regroupent des industriels de la chimie, leurs sous-traitants et leurs fournisseurs pour une mutualisation efficace des besoins. Réseau de distribution des fluides industriels, traitement et élimination des déchets : le partage des infrastructures permet de réduire significativement les investissements et les frais de fonctionnement. Des prestations de service (maintenance, bureau d'étude, aide au démarrage d'une nouvelle unité, gestion des stocks et de la logistique, etc.) y sont également accessibles à moindre coût.

- **Le Havre-Port Jérôme-Rouen**, en Normandie, est le 1^{er} pôle français de pétrochimie, avec les raffineries de Total, ExxonMobil et Shell. Cette plateforme fournit 50% de la production française de matières plastiques et d'élastomères et 80% des additifs et lubrifiants.
- **Dunkerque**, dans le Nord, possède la plus grosse usine de production de gaz industriels en Europe.
- **Fos-Lavera-Berre**, près de Marseille, est le plus important site pétrochimique du sud de l'Europe. Il regroupe à lui seul 40% de la production française d'éthylène et 60% de celle de butadiène. C'est aussi l'unique site français et l'un des seuls au monde à fournir de l'oxyde d'éthylène.
- **Lyon-Feyzin**, en Rhône-Alpes, est le n°1 français pour la chimie minérale et organique.
- **Chemparc**, en Aquitaine, accueille en priorité des unités industrielles de chimie fine et de spécialités.
- **Carling**, en Lorraine, est spécialisé dans la pétrochimie et la chimie des plastiques. Les deux géants français, Total Petrochemicals et Arkema, y emploient 1700 personnes, auxquels s'ajoute la centaine d'employés de la société Altuglas, spécialisée dans le polyméthacrylate de méthyle.

Des pôles pour une plus grande compétitivité

Nouvel outil de la politique industrielle française, les pôles de compétitivité réunissent sur un même territoire des entreprises, des centres de recherche publique et privée et des organismes de formation, engagés en étroite coopération dans des **projets à fort contenu technologique innovant**. Ces pôles disposent d'une visibilité et d'une ambition internationales. Le gouvernement a attribué le label à 66 pôles dans différents domaines technologiques. Dans le secteur de la chimie, quatre pôles ont été retenus :

- **Axelera** (Chimie-Environnement), en Rhône-Alpes,
- **Industries et Agro-ressources**, en Champagne-Ardenne et Picardie,
- **Cosmetic Valley** (Sciences de la beauté et du bien-être), dans les régions Centre, Ile-de-France et Haute-Normandie,
- **PASS**, pour Parfums, arômes, senteurs et saveurs, en Provence-Alpes-Côte-d'azur et Rhône-Alpes.

Au-delà de ces quatre pôles à thématique essentiellement chimique, des entreprises chimiques sont impliquées dans la réussite d'une vingtaine d'autres pôles de compétitivité. Santé, agroalimentaire, textile, automobile, aéronautique, matériaux : les domaines d'intervention de la chimie sont quasiment illimités !

CHEMPARC : MODÈLE D'INTÉGRATION DANS LE SUD-OUEST

Localisées près de Pau, dans le sud de la France, les 4 plateformes interconnectées de Chemparc offrent aux professionnels de la chimie une palette de services de très bonne qualité. Outre le gaz naturel et le soufre (liquide et solide), Chemparc met à disposition des utilisateurs une vaste gamme de produits à différents degrés de pureté, dont celui exigé par l'industrie pharmaceutique. Le site bénéficie d'un patrimoine foncier exceptionnel : plus de 60 ha entièrement aménagés sont disponibles immédiatement. Largement plébiscité par les professionnels, ce bassin à forte culture chimie accueille de nombreuses entreprises de taille internationale : Air Liquide, Arkema, Sanofi-Aventis, Finorga et SBS du groupe Novasep, Hydra (Norvège), les Nord-Américains Acetex et Lubrizol, les Japonais Calliope (groupe Arista) et Soficar (groupe Toray).
www.chemparc.com

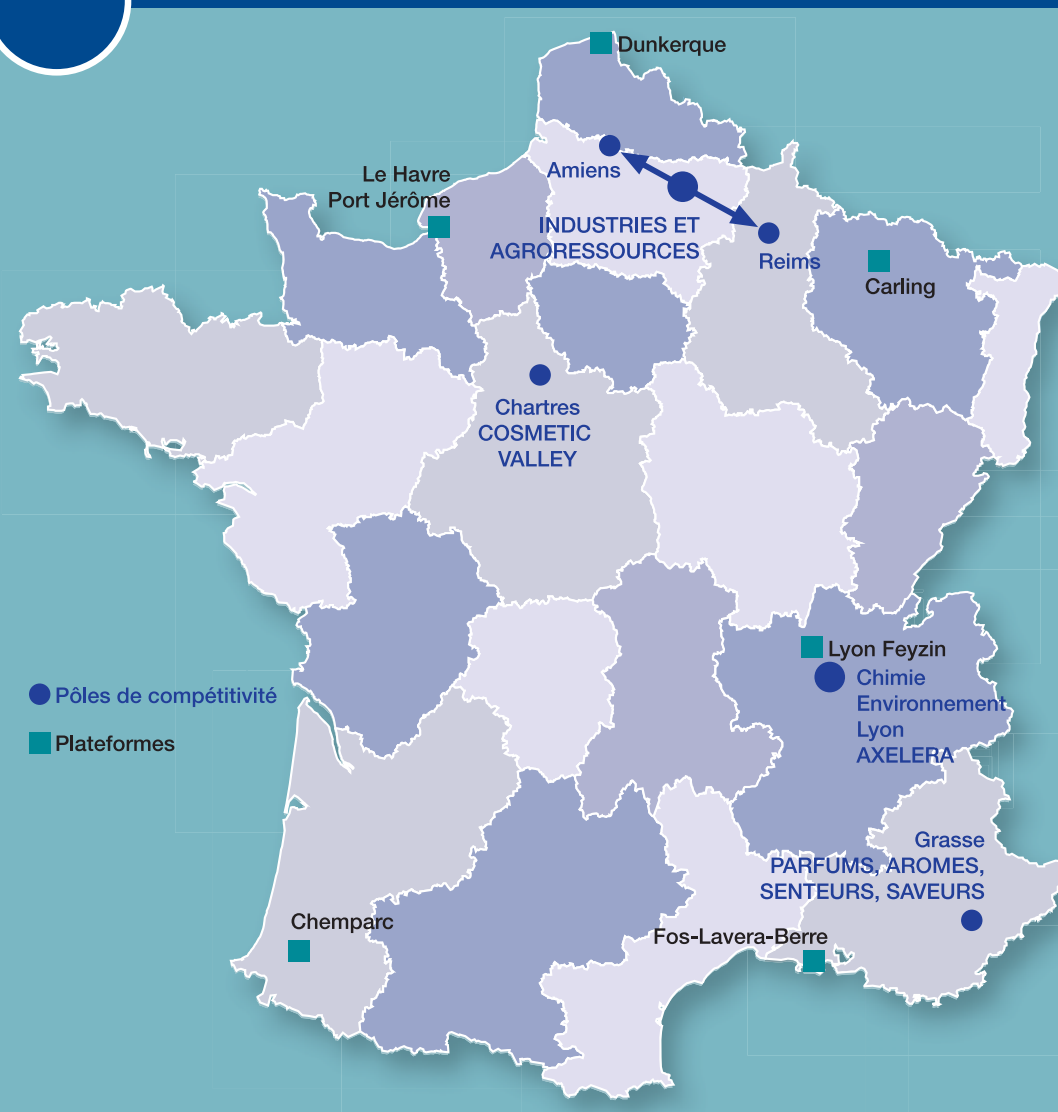


SUSCHEM : POUR UNE CHIMIE EUROPÉENNE DURABLE

Le mouvement de création de réseaux s'étend au-delà de nos frontières. Les industriels de la chimie européenne, fédérés par le Cefic, ont coopéré avec la Commission européenne pour la mise en place d'une plateforme européenne de recherche en chimie. Baptisée Suschem, elle est destinée à dynamiser la recherche et l'innovation à l'horizon 2025 au niveau des biotechnologies blanches, du génie des procédés, et des matériaux et nanotechnologies. Trois domaines qui couvrent plus de 30% du marché mondial de la chimie.

L'État français accompagne les entreprises des pôles de compétitivité par des financements, des exonérations fiscales et des allègements de charges sociales pour les chercheurs impliqués dans des projets de R&D agréés par l'État, pour un total de 1,5 milliards d'euros sur 3 ans.

PÔLES DE COMPÉTITIVITÉ ET PLATEFORMES CHIMIQUES



SOURCE : DGE - JUILLET 2006

La France, au carrefour de la chimie en Europe

L'union fait la force : Zoom sur les 4 pôles de compétitivité Chimie

Créateurs d'emplois hautement qualifiés, les pôles de compétitivité sont ancrés sur un tissu économique local dynamique et performant. Ces vitrines du savoir-faire chimique français vont offrir à l'industrie chimique française un rayonnement international dans des secteurs d'avenir.

Axelera (Chimie-Environnement)

La région Rhône-Alpes figure déjà dans le "Top 10" européen de l'industrie chimique avec 12,3 Mrds € de chiffre d'affaires pour cette filière et près de 48 000 emplois directs, dont 3000 chercheurs. L'ambition stratégique du pôle Chimie-Environnement, baptisé Axelera, est de **développer la chimie du futur** qui intègre la préoccupation environnementale dès la conception des procédés et des produits, et d'entrer durablement dans le "Top 5" européen d'ici à 10 ans. Les acteurs du pôle ont choisi de se concentrer sur trois thématiques technologiques : la catalyse, l'intensification des procédés et les matériaux. Douze projets de coopération ont déjà été initiés entre industriels et laboratoires pour un budget global de recherche représentant, dès 2005, plus de 82 M€. Les domaines explorés vont du traitement de l'eau à l'éco-conception de matériaux allégés ou encore au développement des matières renouvelables pouvant se substituer aux ressources pétrolières comme ingrédients de base en chimie.

Principaux acteurs : Rhodia, Arkema, Suez, CNRS, IFP.
www.axelera.org

Industries et Agro-ressources

Le pôle Industries et Agro-ressources cible les marchés émergents basés sur **l'utilisation de tous les composants de la plante pour des finalités industrielles, innovantes et compétitives** : biocarburants, biolubrifiants, biopolymères, tensio-actifs, ainsi que des marchés de niche à très forte valeur ajoutée tels que la cosmétique, la pharmacie et la chimie de spécialités. Si les États-Unis et le Brésil sont déjà fortement présents dans le secteur des agro-ressources, la France ambitionne, grâce à ce pôle, de devenir leader européen à l'horizon 2015.

Le pôle Industries et Agro-ressources est installé dans les régions Champagne-Ardenne et Picardie, l'un des plus grands bassins de production agricole et agroindustriel de l'Union européenne. Il bénéficie de ressources végétales abondantes et variées (céréales, luzerne, betterave, oléagineux, chanvre, raisin, bois) regroupées dans des filières de taille européenne.

Principaux acteurs : une vingtaine d'entreprises et coopératives (Tereos, Euroluz, Soliance, Champagne Céréales, Capsom, Nouricia, etc.), quelque 25 centres de recherche et de formation, et les chambres consulaires des deux régions.
www.industries-et-agroressources.fr

LES PÔLES DE COMPÉTITIVITÉ, OUTILS DE MUTUALISATION POUR LES INDUSTRIELS

Pour Pascal Barthélémy, directeur R&D chez Rhodia et président d'Axelera, l'atout principal des pôles de compétitivité est leur capacité à décloisonner les industriels engagés dans l'innovation. «En cassant les frontières qui séparent en temps normal les différents acteurs des pôles, ces plateformes technologiques doivent nous permettre d'inventer une nouvelle façon de faire de la recherche.

La collégialité, la mutualisation des ressources, tout en préservant la compétition entre les différents partenaires sont des atouts pour avancer rapidement, avec une vision interdisciplinaire des projets et une masse critique qui ne devrait pas tarder à nous donner une visibilité internationale.»

Avec un chiffre d'affaires global de 14,6 Mrds €, dont 8 Mrds € sur les marchés internationaux, la France est le premier exportateur mondial de l'industrie de Parfumerie Cosmétique.



Cosmetic Valley (Sciences de la beauté et du bien-être)

Labellisée récemment pôle de compétitivité, la Cosmetic Valley représente depuis déjà 10 ans aux yeux du monde l'image du luxe et de la parfumerie-cosmétique «made in France». Cette notoriété se fonde sur de nombreux savoir-faire, de la culture des plantes aromatiques jusqu'à la parfumerie, en passant par l'extraction des principes actifs, la formulation, le conditionnement, l'injection plastique, l'emballage et la logistique. Le pôle rassemble les plus grands noms de la parfumerie française. Il regroupe 70% des industriels de la filière, soit 200 entreprises, 16 000 emplois et 2,5 Mrds € de chiffre d'affaires, avec l'objectif à moyen terme de fédérer 300 entreprises représentant 20 000 emplois.

L'ambition du pôle Cosmétique est de s'affirmer comme **le territoire où se créent les produits cosmétiques les plus innovants, les plus performants et les plus sûrs**. Deux des douze projets sont déjà lancés. Le projet «Cosméto-textile», proposé par la société Spincontrol en partenariat avec l'université de Tours, a conduit à la création du premier laboratoire de recherche privé en matière de textile intelligent. «Substances naturelles dans la protection de la formulation cosmétique», mené par Adonis/Alban Muller International, portera sur la recherche de nouvelles matières premières issues de la chimie verte.

Principaux acteurs : Dior, Garnier, Guerlain, Hermès, Gemey Maybelline, Shiseido, Yves Saint Laurent, etc.
Près de 1000 chercheurs sont répartis entre la recherche privée (250 chez LVMH) et publique (centres hospitaliers et universités d'Orléans et de Tours, Inserm, CNRS, Inra, IRD).
www.cosmetic-valley.com

Parfums, arômes, senteurs et saveurs (PASS)

Dans un contexte de concurrence accrue et de réglementation de plus en plus complexe, le pôle Parfums, arômes, senteurs et saveurs (PASS) ambitionne de devenir un **pôle européen majeur de caractérisation et d'évaluation des ingrédients des parfums, des arômes, des cosmétiques et des produits agro-aromatiques**. Grâce à ses trois programmes coopératifs («Caractérisation des produits naturels», «Modèles in vitro d'analyses toxicologiques» et «Pôle international de réglementations et de normes»), le pôle cherchera à anticiper les demandes sanitaires du consommateur et de la réglementation européenne Reach, mais aussi à lutter contre les allergies et exploiter les effets anti-obésité et anti-caries de certains extraits végétaux.

Avec 90% des distilleries du pays, la Provence-Alpes-Côte d'Azur est la 1^{re} région française productrice de plantes aromatiques et d'huiles essentielles, et la première zone mondiale de production de lavandin. L'un des objectifs de PASS sera de sauvegarder et développer une agriculture traditionnelle et raisonnée en Provence.

Principaux acteurs : Mane et Fils, Yves Rocher, Derma-Développement, Galderma, Skinethic, Robertet, Université de Nice, Université Paul Cézanne à Marseille.

LA DIRECTION GÉNÉRALE DES ENTREPRISES (DGE)

Placée sous l'autorité du ministre de l'Économie, des Finances et de l'Industrie et du ministre délégué à l'Industrie, la Direction générale des entreprises (DGE) est responsable de la préparation et de la mise en œuvre de la politique industrielle française. Son objectif est d'accroître la compétitivité des entreprises dans un contexte international, d'initier et de promouvoir un environnement favorable au développement des entreprises et de l'emploi, et de soutenir l'innovation et la recherche industrielle. Dans ce contexte, la DGE pilote la mise en place des pôles de compétitivité et les accompagne dans leur développement, notamment en termes de soutien à leurs programmes de R&D et à leur stratégie internationale.

www.industrie.gouv.fr

LES PÔLES DE COMPÉTITIVITÉ, SÉSAMES POUR LES PME

«Appartenir à un pôle de compétitivité nous offre un accès privilégié aux laboratoires universitaires et à toutes les autres compétences du réseau», témoigne Patrick Beau, directeur de la PME Spincontrol, fortement impliquée dans la Cosmetic Valley et notamment dans le projet Cosméto-textile. Un vrai sésame ! «Sans oublier l'intérêt pécuniaire, sous forme de subventions conséquentes». Les projets de recherche des pôles peuvent ainsi être financés à hauteur de 45 % par l'État et les collectivités locales.



La France, à la pointe de toutes les chimies

Une chimie de spécialités active sur tous les créneaux

Matériaux de performance, produits phytopharmaceutiques, résines, peintures, colles, encres, produits chimiques à usage industriel, etc. : la France propose une offre diversifiée, complète et innovante dans le domaine de la parachimie.

Une industrie solide

La chimie de spécialités, ou parachimie, se distingue de la chimie de base (cf. p. 14-15) par des gammes plus larges de produits très élaborés, aux performances spécifiques, et des tonnages plus restreints. Ce secteur d'activités emploie plus de 50 000 personnes en France au sein de 350 entreprises de tailles variées, dont 300 PME. Une telle force vive permet au pays de répondre à la demande de l'ensemble des secteurs industriels clients et du grand public.

Une forte présence dans la protection des semences et des plantes

La France est le premier pays agricole européen. Elle représente donc un marché stratégique pour les grands groupes mondiaux spécialistes des produits phytopharmaceutiques et tous y ont établi des filiales. Ce secteur emploie 4500 personnes pour un chiffre d'affaires de 1,9 Mrds €, dont 50 % à l'export. **Bayer Cropscience France, Syngenta Agro** et **BASF Agro** occupent à eux trois 60 à 65 % de ce marché en pleine consolidation. Deux autres groupes tirent aussi leur épingle du jeu : **Cerexagri**, filiale d'**Arkema** spécialisée dans les produits de protection des plantes et des récoltes, et la société **De Sangosse**, installée dans le Sud-Ouest, spécialisée dans les anti-nuisibles et les adjuvants.

Rhodia et Arkema : deux leaders mondiaux

Figures phares de la chimie de spécialités française, les groupes Arkema et Rhodia se sont imposés comme des acteurs majeurs de la chimie mondiale. Tous deux réalisent un chiffre d'affaires supérieur à 5 Mrds € et chacun emploie près de 20 000 collaborateurs.

Arkema, issu de la réorganisation de la branche chimie du groupe Total, a réussi son introduction en Bourse en mai 2006. Le groupe a structuré ses activités en trois pôles cohérents et intégrés :

- les Produits Vinyliques (24 % du CA),
- la Chimie Industrielle (intermédiaires, 42 %),
- les Produits de Performance (34 %).

Arkema se situe au premier rang mondial dans de nombreux domaines, notamment ceux de la thiochimie et des polyamides de spécialités. Le groupe est mondialement connu pour ses marques vedettes, dont **Altuglas®/Plexiglas®** (polymères acryliques), **Rilsan®** (polyamides 11 et 12) et **Forane** (fluides pour réfrigération).

Rhodia est également organisé autour de trois pôles d'activités :

- Matériaux de performance (45 % du CA),
- Chimie d'applications (35 %),
- Organics et Services (20 %).

Leader dans la plupart de ces secteurs, et notamment les polyamides, le groupe est aussi le n°1 mondial pour les silices de haute performance utilisées dans les pneus, pour les surfactants amphothériques doux utilisés dans les shampoings et les savons, ou encore pour les produits à base de terres rares pour la catalyse automobile et l'électronique.

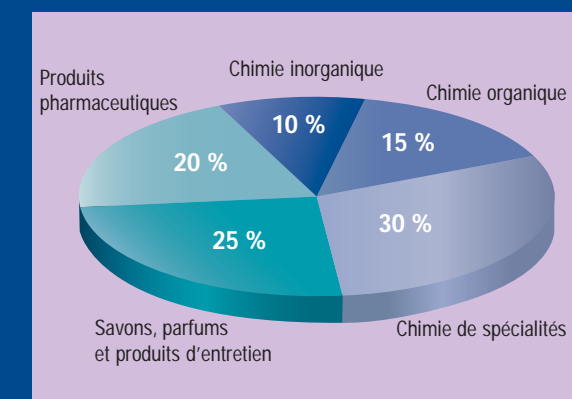
Des résines à large contenu technologique

Dans le domaine des résines, la France compte un acteur de renommée mondiale : la division du groupe pétrolier **Total** qui regroupe **Cray Valley, Cook Composites & Polymers** et **Sartomer**. Avec 4000 employés et un chiffre d'affaires de 2 Mrds € en 2005, cet ensemble est le deuxième producteur mondial de résines. Sa gamme de produits innovants répond aux attentes du secteur des revêtements (peintures, encres, vernis, adhésifs), ainsi qu'à celui des composites thermodurcissables à base de résines polyester insaturé.

Le carbone, des solutions pour les applications de demain

Pourvoyeur de matériaux du futur, le segment industriel des fibres de carbone a le vent en poupe. La demande mondiale devrait ainsi croître de plus de 10 % par an pour atteindre 34 000 t/an en 2008. Remarquablement positionné sur ce créneau, **Soficar** (Société des fibres de carbone) est l'un des fournisseurs privilégiés des industries de l'aéronautique (Airbus, Boeing, etc.) et des sports et loisirs. La demande pour des applications industrielles est aussi en pleine expansion. Installé à Abidos, dans les Pyrénées-Atlantiques, Soficar est une co-entreprise détenue à 30 % par Arkema et à 70 % par le Japonais Toray.

LES DIFFÉRENTS SECTEURS D'ACTIVITÉ DE L'INDUSTRIE CHIMIQUE EN FRANCE



SOURCE : UIC

ARKEMA ET LES NANOTECHNOLOGIES

Le chimiste français a inauguré au début de l'année 2006 un pilote semi-industriel pour la production en continu de nanotubes de carbone selon un procédé batch en lit fluidisé. Installée au sein du Groupement de recherche de Lacq, cette unité aura nécessité un investissement de 10 millions d'euros. Sa capacité actuelle est de 10 t/an. Et l'objectif à l'horizon 2010 est la mise en place d'une unité industrielle de quelques centaines de tonnes par an pour répondre à la demande sans cesse croissante du marché des nanomatériaux.

BIOHUB, UNE CHIMIE ISSUE DES CÉRÉALES

BioHub est l'un des six premiers projets approuvés par l'Agence de l'innovation industrielle (AII). Il vise la valorisation des ressources agricoles par le développement de nouveaux procédés industriels de synthèse de produits chimiques. Le programme de R&D, dont le budget est estimé à 98 M €, bénéficiera d'un soutien de l'AII (cf. p. 19) à hauteur de 43 M €, étalé sur sept ans. Mené par **Roquette Frères**, leader mondial des polyols et n° 4 des dérivés de l'amidon, le consortium associe des grands groupes européens tels qu'**Arkema, DSM, Sidel** et **Cognis**, des PME comme **Metabolic Explorer** ou le producteur de polymères **Tergal Fibres**, ainsi que des laboratoires de recherche publics. Des passerelles sont aussi prévues avec les pôles de compétitivité **Axelera** et **Matériaux à usage domestique** (cf. p. 8-9). BioHub devrait permettre la création de 600 emplois. Le projet se penchera notamment sur l'utilisation de l'isosorbide (dérivé du sorbitol) pour la production de nouveaux polymères pour emballage alimentaire résistants à la chaleur, ou encore la production de plastifiants en remplacement des phtalates, et de nouveaux solvants et liants routiers.

La France, à la pointe de toutes les chimies

La chimie fine en France : un savoir-faire reconnu internationalement

Ce secteur d'excellence représente en France un marché libre d'environ 4 Mrds €, auquel s'ajoute un marché captif (production utilisée en interne, non commercialisée) de taille équivalente. Des chiffres qui reflètent le dynamisme et le talent des entreprises françaises.

Des molécules complexes, à forte valeur ajoutée

Issus des "grands intermédiaires" de la chimie de base ou d'extraits végétaux et animaux, les produits de la chimie fine résultent généralement de nombreuses réactions chimiques en série au terme d'un intense processus de recherche et développement. Principes actifs pharmaceutiques, cosmétologiques et phytosanitaires, arômes alimentaires, parfums, additifs, explosifs, produits pour la photographie, colorants, etc. : ces molécules complexes présentent une forte valeur ajoutée et irriguent de nombreux marchés aval porteurs.

Pharmacie, cosmétique, agrochimie et électronique

Plusieurs groupes français se sont diversifiés dans la synthèse organique fine pour l'industrie pharmaceutique, cosmétique, agrochimique et électronique. C'est le cas de **PCAS**, qui consacre notamment la moitié de son activité à la fabrication d'intermédiaires de synthèse et de principes actifs pour la pharmacie. Également présente sur plusieurs de ces secteurs d'activité, **Isochem**, filiale du groupe **SNPE**, est spécialiste des procédés de synthèses complexes et fabrique à façon des molécules à la demande de ses clients. La société maîtrise le risque chimique de réactions telles que la nitration, la phosgénéation et l'hydrogénation. D'autres entreprises, comme **Minakem**, **Synkem**, **Provence Technologies**, **Oril Industrie** ou **AtlanChim**, sont devenues expertes dans la synthèse à façon pour la pharmacie.

Arômes et parfums

L'industrie aromatique française recouvre le secteur des matières parfumantes pour les produits de parfumerie, beauté, toilette, les savons, détergents et produits d'entretien, ainsi que le secteur des matières aromatiques pour les industries alimentaire et pharmaceutique. Plongeant ses racines dans un lointain passé, cette industrie nationale n'a eu de cesse d'évoluer avec les technologies, les législations et les modes pour rayonner aujourd'hui dans le monde entier. Cette filière représente 10 % du marché mondial, avec un chiffre d'affaires de 1,1 Mrd €. Elle regroupe 130 entreprises qui emploient quelque 6000 salariés, dont la moitié dans la région de Grasse, dans le Sud-Est de la France, berceau mondial de la parfumerie. Nombre de ces entreprises disposent par ailleurs de filiales à l'étranger qui constituent une puissante force de vente grâce à laquelle 65 % du chiffre d'affaires est réalisé hors de nos frontières.

Le secteur s'appuie sur des équipes de chercheurs de très haut niveau. **Mane et Fils** dispose ainsi de 16 centres de R&D dans le monde et y consacre 10 % de son chiffre d'affaires. Tout comme **Robertet**, qui compte 10 centres de R&D répartis dans le monde. La société fonde son image de marque sur l'exploitation de produits aromatiques naturels et offre une palette de matières premières unique en son genre, aux propriétés innovantes pour la composition d'arômes et de parfums. De plus petites entreprises, telles que **Moraflor** et **Expressions parfumées** participent aussi activement à la créativité et à la renommée internationale de la filière française.

POURQUOI MENER SES RECHERCHES EN FRANCE ?

Pour Prestwick Chemical, société américaine de chimie médicinale, la France s'est imposée comme le meilleur hôte pour l'implantation de son activité de service. «En plus de l'aide apportée par les autorités locales lors de notre installation, nous bénéficions du statut de Jeune entreprise innovante et du crédit d'impôt recherche alloué par l'État français, ce qui nous dispense de taxes jusqu'à 2007» témoigne Paul Bikard, directeur financier. «La région de Strasbourg, proche de beaucoup de nos gros clients de l'industrie pharmaceutique et biotechnologique, nous offre aussi une main d'œuvre hautement qualifiée. Et recruter un chimiste PhD est ici 35 % moins coûteux qu'aux États-Unis, charges sociales comprises. De plus, nous n'avons observé aucun impact négatif de la règle des «35 heures» sur la productivité de nos collaborateurs. Elle aurait même un effet bénéfique sur leur motivation !»

L'UNION DES INDUSTRIES CHIMIQUES (UIC)

Fédération professionnelle représentant près de 1200 entreprises (plus de 230 000 salariés), l'UIC est le porte-parole de l'industrie chimique en France. Elle définit les positions et actions communes, dégage les axes d'une politique industrielle volontariste et en assure la promotion auprès des autorités gouvernementales et des organisations internationales. Son efficacité repose sur un réseau de 17 UIC régionales et de 18 syndicats sectoriels. Au plan européen, elle est particulièrement active en qualité de membre du Cefic, le Conseil européen de l'industrie chimique. Informations supplémentaires sur www.uic.fr et www.cefic.be

L'AGENCE FRANÇAISE POUR LES INVESTISSEMENTS INTERNATIONAUX (AFII)

L'AFII est l'agence nationale chargée de la promotion, de la prospection et de l'accueil des investissements internationaux en France. Elle est l'organisme de référence sur l'attractivité et l'image de la France. L'AFII s'appuie sur un réseau mondial, national et local, composé de spécialistes pluridisciplinaires, établis à son siège à Paris et dans ses bureaux à l'étranger, qui couvrent l'Amérique du Nord, l'Europe et l'Asie. Sur le plan territorial, elle travaille en partenariat étroit avec les agences de développement économique pour apporter les meilleures opportunités d'affaires et un service personnalisé aux investisseurs.

Informations supplémentaires sur www.afii.fr



Une chimie de base solide

La France occupe une place de leadership sur le marché mondial de la chimie de base et a vu naître plusieurs groupes de dimension mondiale, comme Air Liquide et Total Petrochemicals.

Une industrie de poids

Contrairement à la chimie fine et à la chimie de spécialités, la chimie de base fabrique de gros tonnages dans des installations de grande capacité mobilisant des capitaux importants. Obtenus en peu d'étapes de réaction, à partir de matières premières facilement accessibles (eau, air, minéraux, hydrocarbures, biomasse), ces produits sont issus de la chimie minérale (chlore, soude, engrais azotés, gaz industriels) ou de la chimie organique (éthylène, propylène, polyéthylène, polypropylène, etc.).

C'est une industrie très concentrée qui s'organise autour d'une trentaine de grands groupes de plus de 500 salariés, aussi bien français (Air Liquide, Total Petrochemicals), qu'européens (Shell Chemicals, Ineos, Nova Innovene, Solvay, Basell) et américains (ExxonMobil Chemical, Dow Chemical). Ces groupes réalisent une large part du chiffre d'affaires de la production française, estimé à 29,8 Mrds € en 2005.

Total Petrochemicals, des hydrocarbures aux polymères

Total Petrochemicals, l'activité pétrochimie du groupe Total, 4^e pétrolier mondial, couvre de nombreux marchés domestiques et industriels, parmi lesquels l'emballage, le bâtiment et l'automobile. De par son appartenance au groupe pétrolier, Total Petrochemicals bénéficie de fortes synergies avec son activité de raffinage, particulièrement en Europe et aux États-Unis, ainsi qu'avec son activité d'exploration/production, notamment au Moyen-Orient (Qatar) où la société s'affirme comme un producteur majeur d'éthylène à partir de l'éthane.

Avec un effectif mondial de plus de 7 000 personnes et un chiffre d'affaires 2005 qui s'élève à 11,4 milliards d'euros, Total Petrochemicals exerce ses activités sur 17 implantations industrielles réparties en Europe, aux États-Unis, au Moyen-Orient et en Asie. En France, la société exploite trois sites en grande partie intégrés aux complexes pétroliers et pétrochimiques de Normandie, de Lorraine et du bassin du Rhône. Elle dispose également d'un pôle d'expertise technique à Lyon et d'un centre de recherche et développement à Mont/Lacq, dans le Sud-Ouest de la France.

Air Liquide, au plus proche de ses clients

Fondé en 1902 en France, le groupe Air Liquide est leader mondial des gaz industriels et médicaux, purs ou en mélange, et des services associés à ces gaz. Sur ses quelque 36 000 collaborateurs dans le monde, Air Liquide en compte environ 11 000 en France.

Le groupe apporte des solutions à des industries aussi différentes que la sidérurgie, le raffinage, la santé, la chimie, l'électronique ou l'agroalimentaire.

Pour une proximité et une réactivité optimales vis-à-vis de ses 300 000 clients français, Air Liquide est organisé en régions regroupant toutes les structures au service de ses clients et dispose de 21 sites de production en France, au plus près des grands industriels, pour les desservir par canalisations. De plus, pour se rapprocher particulièrement des artisans et PME, Air Liquide s'est associé à environ 2800 distributeurs partenaires. Le groupe s'inscrit dans une démarche de développement durable. Il a réalisé un chiffre d'affaires de 10,4 Mrds € en 2005, en hausse de 11 %.

Les biocarburants, nouvelle orientation de la chimie de base

Que ce soit le biodiesel, obtenu grâce aux huiles végétales et utilisé en mélange avec du gazole, ou le bioéthanol et le bio-ETBE, issus de la fermentation de céréales ou de plantes sucrières et utilisés en mélange avec l'essence, la filière française des biocarburants est en pleine croissance.

Grâce à l'ambitieux plan gouvernemental en faveur de ces carburants «verts», de nombreuses usines sont en cours de construction. Le Français Diester Industrie, premier producteur européen de biodiesel, investit dans sept nouvelles unités totalisant une capacité de production de 1,35 millions de tonnes par an.

Les projets sont aussi nombreux dans la filière bioéthanol et devraient permettre de faire passer la capacité de production de la France de 100 000 tonnes en 2005 à 900 000 tonnes en 2008. Roquette Frères, premier producteur mondial de polyols, a lancé en Alsace la construction d'une nouvelle unité de 160 000 t/an. Le groupe pilote par ailleurs le projet BioHub approuvé par l'Agence de l'innovation industrielle (cf. p. 11) pour la valorisation des ressources agricoles en chimie. Le producteur de sucre Tereos mène quant à lui deux projets en parallèle : une distillerie de blé de 3 millions d'hectolitres par an (soit 240 000 t/an) en Seine-Maritime et une distillerie de betteraves de même capacité dans l'Aisne. Citons encore le projet Cristanol, mené dans la Marne par le sucrier Cristal Union et la coopérative Champagne Céréales. L'unité, qui utilisera aussi bien la betterave que le blé, aura une capacité de production de 280 000 t/an de bioéthanol.

Par ailleurs, le chimiste Lyondell a choisi son site français de Fos-sur-Mer pour y installer la plus importante unité de production de bio-ETBE au monde. Elle dispose d'une capacité maximale de 750 000 t/an. Lyondell est le premier producteur mondial de ce biocarburant.

Le sol français attire aussi les investisseurs étrangers puisque le groupe espagnol Abengoa Bioenergy, n°1 européen de l'éthanol, a formé une co-entreprise, AB Bioenergy France, avec la société Aquitaine Industrie Innovation et la holding Oceol, qui fédère l'AGPM (Association générale des producteurs de maïs) et toutes les coopératives agricoles et négociants d'Aquitaine et de Midi-Pyrénées intéressés par le projet. Cette opération va permettre la mise en place, dans le Sud-Ouest, d'une usine de 180 000 t/an de bioéthanol issu du maïs. Un investissement de 150 M€ qui devrait permettre la création de 100 emplois directs et 150 emplois indirects pour un chiffre d'affaires attendu de 135 M€ par an.

Le gouvernement français a lancé un plan de développement des biocarburants de grande ampleur. D'ici 2015, leur incorporation devrait être portée à 10 % en volume dans le produit final : c'est 2 fois plus que les objectifs européens.

L'ESSOR DU BIODIESEL FRANÇAIS PROFITE À SOLVAY

Ce n'est pas un hasard si le chimiste belge investit sur son site français de Tavaux, dans le Jura, pour la mise en place de la première unité industrielle de démonstration d'un nouveau procédé de production d'épichlorhydrine (substance utilisée dans la production de résines époxy, le renforcement du papier et la purification de l'eau). Baptisé Epicerol, ce procédé repose en effet sur la transformation de la glycérine naturelle, sous-produit de la transestérification, qui vient se substituer au propylène du procédé classique. Solvay profite donc de la dynamique du marché des biocarburants en France et de la disponibilité de grandes quantités de glycérine à un prix adéquat. Le groupe a signé un contrat à long terme avec la société française Diester Industrie pour la fourniture de glycérine extrêmement pure grâce au procédé Axens, développé par l'Institut français du pétrole (IFP).



La chimie au service de l'environnement

Une nouvelle ère de la chimie a débuté dans les années 1990 : celle de la chimie verte. Et dans ce domaine, la France a déjà une longueur d'avance !

Une expertise environnementale internationalement reconnue

Que ce soit pour le traitement de l'eau, de l'air, des déchets ou la remédiation des sols pollués, les compétences françaises ne sont plus à démontrer. Nos entreprises ont su mettre au point nombre de produits et de procédés en faveur de l'environnement et participent à l'émergence d'industries plus propres.

1/ Traitement de l'eau

Dans ce domaine, la France compte plusieurs leaders mondiaux comme **Veolia Water**, premier opérateur mondial des services de l'eau, ou encore **Suez**, pilote du projet de coopération Rhodanos au sein du pôle de compétitivité Axelera (cf. p. 8-9). **SNF Floerger** est quant à lui le premier producteur mondial de polymères pour le traitement de l'eau, la récupération assistée du pétrole et les réactifs pour mines.

À côté de ces grandes entreprises, des PME innovent dans des marchés de niche. C'est notamment le cas de **Stradia**, une start-up basque qui est parvenue à produire une nouvelle substance à base de ferrate de potassium stabilisé sous forme solide : une première dans le domaine du traitement de l'eau ! Ce composé permet d'assurer à lui seul les actions d'oxydation, de coagulation et de désinfection.

2/ Traitement de l'air et des fumées

Procédés de lavage et d'absorption, oxydation, adsorption sur charbon actif ou zéolithe : les techniques d'épuration de l'air et des gaz sont nombreuses. Le spécialiste français en la matière est **Lab S.A.**, membre du Groupe CNIM, très actif dans le domaine de l'environnement. La société propose des installations clés en main. Elle se démarque notamment dans l'élimination du mercure et dans la destruction des dioxines. Sa technologie Dedioxlab est à ce jour le seul procédé catalytique humide opérant à la température adiabatique d'épuration des gaz (environ 60 °C).

Europe Environnement propose également une large palette de solutions pour le traitement des effluents gazeux nocifs, corrosifs et odorants, avec un accent porté sur le lavage de gaz.

La photocatalyse, technologie émergente dans le traitement de l'air, est l'une des spécialités du groupe **Saint-Gobain**. C'est aussi l'un des axes de recherche stratégiques d'**Ahlstrom**, une société finlandaise dont le centre de recherche est situé à Pont-Évêque, près de Lyon. Ce procédé commercialisé a déjà fait ses preuves dans la destruction d'odeurs pour les effluents porcins, viticoles, oléicoles, les lagunages, les stations de compostage, etc. Et dans le domaine médical, il permet de détruire les bactéries et virus.

Dans le domaine du charbon actif, la France compte un acteur de taille : **Ceca**, 2^e producteur européen de ce composé largement utilisé dans la purification et la désodorisation de l'air et la récupération d'hydrocarbures volatils. Cette filiale d'**Arkema**, qui est également n°3 mondial dans les tamis moléculaires, réalise plus de 70 % de son chiffre d'affaires hors de France.

Développé par **Solvay** en France, le procédé sec Neutrec permet quant à lui l'épuration maximale des fumées industrielles et des usines d'incinération de déchets ménagers par le bicarbonate de sodium. Il garantit le respect des normes en émissions acides, métaux lourds et dioxines dans l'atmosphère, sans aucun transfert de pollution vers l'eau ou le sol.

3/ Traitement des déchets industriels et dépollution des sols

La France compte aussi de nombreux grands groupes spécialisés dans la collecte, le traitement, le recyclage et la valorisation des déchets industriels, tels que **Veolia Propreté** (anciennement Onyx), **Séché Environnement** ou encore **Inertec**. La plupart de ces groupes ont aussi diversifié leur activité vers le traitement et la réhabilitation des sites et sols pollués. Veolia Propreté expérimente ainsi, avec le CNRS, un procédé de phytoremédiation sur des sols pollués par des épandages de boues.

Un engagement fort dans la chimie durable

Le concept de développement durable s'est rapidement imposé à tous les domaines de l'économie. Avec lui, celui de **chimie verte** fait évoluer les fondements de l'industrie chimique. Il s'agit à présent de concevoir des produits et des procédés permettant de réduire leur impact négatif sur la santé et l'environnement, faire de plus en plus appel à des matières premières et énergies renouvelables, et optimiser le rendement et l'efficacité énergétique des procédés. La France s'est investie dans cette voie dès le départ. C'est d'ailleurs la base de travail de ses trois principaux pôles de compétitivité en chimie, Axelera, Cosmetic Valley et Industries et Agroressources (cf. p. 8-9).

Une priorité : la lutte contre le réchauffement climatique

En France, l'industrie chimique participe à l'effort collectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre dans le respect du protocole de Kyoto. En 2002, ses entreprises se sont fixé un objectif de réduction de 30 % de ces émissions sur la période 1990-2010. Et l'objectif est en passe d'être atteint en dépit d'une croissance de l'activité de l'ordre de 3 % par an sur cette même période.

Détenteur d'un savoir-faire reconnu dans le domaine, **Rhodia** a choisi d'exporter sa technologie sur ses sites de production d'acide adipique à Onsan (Corée du Sud) et à Paulinia (Brésil). Ce sont les deux plus gros projets enregistrés à ce jour dans le monde dans le cadre des mécanismes de développement propre (MDP) issus du protocole de Kyoto. Les investissements prévus sur ces deux sites permettront à Rhodia de mettre sur le marché 11 à 13 millions de tonnes de crédits d'émission de CO₂ par an à partir de début 2007. Entre 1990 et 2010, le groupe aura ainsi réduit de 56 % ses émissions d'équivalent CO₂.

Un pacte pour la qualité de la vie

Consciente de ses responsabilités, la chimie s'est engagée volontairement dans la maîtrise des risques et la protection de l'environnement en initiant, il y a 15 ans, une démarche "Engagement de Progrès". Ce programme guide les entreprises vers une amélioration permanente de la sécurité des hommes et des biens, et de la protection de l'environnement. Grâce à cette démarche, le secteur de la chimie enregistre l'un des plus bas taux d'accidents du travail et d'indice de gravité.

Reach : pour protéger l'environnement et la santé humaine

L'industrie chimique française est favorable à une nouvelle politique européenne en matière de substances chimiques. Elle partage les objectifs du projet européen de réglementation Reach, qui vise à réduire les risques sanitaires et environnementaux et prévoit l'instauration d'un système d'enregistrement, d'évaluation et d'autorisation concernant quelque 30 000 substances fabriquées ou importées dans l'Union européenne. L'industrie chimique française défend toutefois l'idée d'un règlement non pénalisant pour la compétitivité et l'innovation, réellement applicable par toutes les entreprises, y compris les PME.

LES PRIX DE L'INNOVATION AU BENEFICE DE L'ENVIRONNEMENT

En juin 2006, les premiers prix scientifiques et technologiques sur le thème de l'innovation en chimie au bénéfice de l'environnement ont été décernés. Ces prix Pierre Potier honorent des réussites industrielles dans 4 domaines :

- la conception, la fabrication et la commercialisation de produits propres plus respectueux de l'environnement
- l'utilisation raisonnée des ressources renouvelables au service de procédés chimiques
- la création d'entreprises dont les technologies relèvent des principes de la chimie verte
- des projets destinés à l'amélioration de l'environnement grâce à l'utilisation des technologies et produits de la chimie.



AIDER LES PME À APPLIQUER LE RÉGLEMENT EUROPÉEN REACH

La Direction générale des entreprises (DGE) et l'Union des industries chimiques (UIC) lancent une action commune de grande ampleur afin que 800 PME produisant, important, utilisant et/ou distribuant des substances chimiques se préparent à la mise en œuvre de Reach. Les actions, menées en 2006 et 2007, prennent quatre formes distinctes :

- des sessions de sensibilisation dispensées gratuitement sur une demi-journée;
- des actions de formation collective de deux jours;
- des actions par chaîne de valeur mettant notamment en présence des clients et des fournisseurs d'un même secteur;
- un accompagnement individualisé sur site industriel pour certaines PME.

Un calendrier prévisionnel est disponible sur <http://www.uic.fr/fr/reach04.htm>



Les nouveaux horizons de la chimie française

L'innovation, moteur de la chimie française

La chimie française a toujours été à la pointe de la recherche. Et si, à l'heure où la compétitivité mondiale se fait de plus en plus vive, elle est encore aussi bien placée dans la course à l'innovation, c'est grâce à l'excellence de ses chercheurs et à ses importantes dépenses en matière de R&D.

Une recherche dynamique

L'Institut de science et d'ingénierie supramoléculaires de Strasbourg, l'École supérieure de chimie physique électronique de Lyon (CPE Lyon), l'Institut de chimie de la matière condensée de Bordeaux, le Laboratoire de chimie de coordination de Toulouse, l'Institut européen des membranes de Montpellier, etc. Et la liste est encore longue... **La recherche publique en chimie est répartie sur l'ensemble du territoire français.** Le CNRS (Centre national de la recherche scientifique) est membre ou partenaire de l'ensemble de ces structures et consacre 8 % de ses ressources à la discipline. Le CEA (Commissariat à l'énergie atomique), autre acteur principal de la recherche publique en France, mobilise aussi d'importants moyens en direction de la chimie. Et les partenariats entre ces structures et le secteur privé ne cessent de se développer. Les financements privés représentent par exemple 3/4 du budget du Laboratoire de chimie organométallique de surface, un laboratoire CNRS installé dans les locaux de l'ENS CPE Lyon. Les quelque 3000 enseignants-chercheurs rattachés aux universités françaises contribuent également de façon très significative à la recherche académique en chimie.

Dans l'industrie chimique, les métiers de recherche et développement représentent près de 12 000 personnes, dont 4400 chercheurs. Les industriels français consacrent plus de 3 % de leur chiffre d'affaires à la R&D. Quant à l'Institut français du pétrole (IFP), il détient plus de 12 000 brevets. Un portefeuille qui témoigne de la force d'innovation de cet institut de recherche indépendant.

CHIFFRES-CLÉS DE LA RECHERCHE PUBLIQUE FRANÇAISE EN CHIMIE

	Données 2006 du ministère de la Recherche	Données 2006 du département Chimie du CNRS
Nombre de chercheurs	4500 (dont 3000 enseignants-chercheurs)	1760
Nombre de laboratoires	240	170
Budget 2006 (M€)	80,0*	26,4

Des PME innovantes

Les PME sont aussi très actives en matière de R&D. Elles emploient 32 % du nombre total de chercheurs de l'industrie chimique. AtlanChim, Mapaero, Nanoledge et Solvionic, pour ne citer que 4 d'entre elles, illustrent parfaitement la variété et la créativité dont témoignent les PME et TPE françaises.

Récompensé par le statut de Jeune entreprise innovante (JEI), le laboratoire nantais AtlanChim est expert en synthèse à façon de molécules complexes et propose un savoir-faire rare : le marquage sélectif par isotopes stables. Sous-traitant des laboratoires de recherche des industries pharmaceutique, cosmétologique, biotechnologique et agrochimique, il accompagne ses clients dans la découverte et la mise au point de leurs principes actifs.

Installée près de Toulouse, la PME Mapaero a su séduire Airbus avec ses peintures hydrodiluable. Elles ne contiennent que 10 à 15 % de solvant, contre 70 % dans les peintures traditionnelles. Autre invention : un primaire de structure à basse densité qui devrait permettre à l'A380 de s'alléger de 100 kg.

La technologie brevetée «Nano In» de la jeune société montpelliéraine Nanoledge permet d'intégrer n'importe quel type de nanotubes de carbone dans différentes matrices polymères pour les marchés du sport, de l'aéronautique, de l'automobile, de l'électronique et de la construction. Cette technologie d'intégration transfère au produit final les propriétés exceptionnelles des nanotubes de carbone, permettant ainsi la réalisation de matériaux hautes performances (amélioration des propriétés mécaniques ou propriétés nouvelles de conductivité électrique et thermique).

Solvionic, jeune TPE de Midi-Pyrénées, est le seul producteur français de liquides ioniques. Ces produits non volatils et ininflammables sont doués d'un excellent pouvoir de solvation couplé à une très bonne sélectivité et un excellent rendement dans de nombreuses réactions chimiques. Ils intéressent donc de près les industries pharmaceutique et pétrochimique. Les liquides ioniques constituent également de très bons électrolytes et Solvionic a conclu un partenariat avec Hydro-Québec, l'équivalent d'EDF au Canada, pour le développement de nouveaux matériaux pour batteries au lithium-ion, piles à combustible et supercondensateurs hybrides.

* cette somme se répartit entre les dotations récurrentes aux laboratoires, les dotations en réponse à des appels d'offres (actions concertées, actions prioritaires, etc.), les allocations de recherche pour financer les doctorants et l'aide à la coopération internationale.

Un éventail de dispositifs incitatifs

Consciente de la nécessité d'innover pour rester une nation de premier plan, la France a récemment multiplié les mesures incitatives pour encourager la recherche et créer un environnement compétitif.

Les pôles de compétitivité (cf. p. 8-9) lancés par le gouvernement en juillet 2005 et pilotés par la Direction Générale des Entreprises, ont pour but d'accroître les synergies locales en aidant le développement d'activités industrielles innovantes et d'emplois dans les territoires français. L'ANR, l'AII et OSÉO participent au financement des projets de recherche de ces pôles.

www.competitivite.gouv.fr

Avec l'adoption du statut de Jeune entreprise innovante (JEI) en 2004, la France est devenue le pays européen où l'incitation fiscale à l'innovation est la plus attractive. Ce statut permet aux PME de moins de 8 ans (avec un effectif inférieur à 250 personnes et un CA inférieur à 40 M€) engageant des dépenses de recherche et développement représentant au moins 15% des charges totales, de bénéficier d'avantages fiscaux et sociaux. Les JEI sont exonérées des cotisations de sécurité sociale pour les personnels participant à la recherche. Elles bénéficient aussi d'une exonération d'impôt sur le revenu ou d'impôts sur les sociétés (totale pour les 3 premières années, abattement de 50 % sur les 2 exercices suivants), d'une exonération d'imposition forfaitaire annuelle tant qu'elle a le statut de JEI, d'un remboursement immédiat du crédit d'impôt recherche sur 3 ans, et d'une exonération pendant 7 ans de taxes locales.

Le crédit d'impôt recherche (CIR) soutient l'effort de R&D depuis 2004. Le CIR cumule deux composantes : une part en volume, (10 % des dépenses de R&D annuelles engagées) et une part équivalente à 40 % de l'accroissement des dépenses de R&D par rapport à la moyenne des deux années précédentes. Sont pris en compte les montants alloués aux moyens humains et matériels affectés à la recherche, aux travaux de R&D sous-traités, à la veille technologique, aux brevets et à leur défense.

L'Agence de l'innovation industrielle (AII) suscite, sélectionne et finance des grands programmes structurants d'innovation industrielle proposés par de grandes entreprises, avec la perspective d'un marché mondial et l'ambition d'une part de marché significative. L'AII est dotée d'une capacité d'intervention de départ de 2 Mrds €, alimentée par la suite à hauteur de 1 Mrd € par an.

www.aii.fr

En moins de 20 ans, deux chimistes français ont été récompensés par le prix Nobel : Jean-Marie Lehn en 1987 et Yves Chauvin en 2005.

Le groupe public OSÉO est né en 2005 du rapprochement de l'Agence nationale de la valorisation de la recherche avec la Banque du développement des PME et a pour mission de favoriser le développement des entreprises innovantes et la diffusion de l'innovation dans le tissu des PME par l'apport de conseils et de financements (avance à taux zéro remboursable en cas de succès, prêts, etc.).

www.oseo.fr

L'Agence nationale de la recherche (ANR), créée en 2005, est chargée de soutenir les recherches fondamentale et appliquée. Elle contribue au transfert des résultats de la recherche publique vers les entreprises dans le cadre de projets collaboratifs impliquant au minimum une entreprise et un centre de recherche public.

www.gip-anr.fr

La France, leader de projets européens

Les centres de recherche français sont partenaires de nombreux projets de recherche européens. Certains de ces projets sont conduits par des chercheurs français.

Impulse :

pour l'avènement de l'intensification des procédés Inventer l'industrie chimique de demain, plus propre et plus sûre, en changeant radicalement les systèmes de production des industries chimiques : voici le défi qu'a relevé Impulse, l'un des projets phares du 6^e Programme cadre européen de recherche et développement technologique (PCRDT) et de la plateforme technologique de chimie durable Suschem (cf. p. 6-7). L'enjeu est d'intégrer des microstructures de production (appareils intensifiés) au sein des macrostructures existantes. Coordonné par Michel Matlosz, professeur au LGSC-CNRS à Nancy, Impulse réunit 20 partenaires industriels et universitaires de sept pays européens, avec notamment **GlaxoSmithKline, Degussa, Procter & Gamble Europe et Siemens.**

Topcombi :

la chimie combinatoire au service de la catalyse Autre projet mis en place par la plateforme Suschem, Topcombi a pour mission d'accélérer d'un facteur de 10 à 100 la découverte de voies de synthèse alternatives grâce à la chimie combinatoire appliquée à la catalyse. Des percées technologiques décisives qui répondront aux besoins urgents de l'Union européenne dans les domaines de l'énergie durable, de la chimie et de la protection de l'environnement. Ce consortium de 22 partenaires issus de 11 pays européens est coordonné par Claude Mirodatos, directeur de recherche à l'Institut de recherches sur la catalyse - CNRS. Il associe les grands chimistes européens tels qu'**Arkema, Dow-Benelux, Procter et Gamble, Johnson Matthey, etc.**

Les nouveaux horizons de la chimie française

Sociétés d'ingénierie, de services et équipementiers : les partenaires essentiels de la chimie

Remarquablement placée au croisement de toutes les chimies, la France peut aussi compter sur un maillage complet de partenaires répondant à l'ensemble des besoins de la filière. Sociétés d'ingénierie, sociétés de services et fournisseurs d'équipements accompagnent les laboratoires et les industriels en matière de recherche, production, protection de l'environnement, contrôle des procédés, régulation, etc.

Technip :

une ingénierie d'excellence reconnue aux 4 coins du monde

Avec un effectif de 21 000 personnes et un chiffre d'affaires annuel d'environ 5,4 milliards d'euros, **Technip** se classe parmi les 5 leaders mondiaux de l'ingénierie, de la construction et des services dans les domaines des hydrocarbures et de la pétrochimie. Fort de son expertise dans le process et la technologie, Technip a réalisé, sur les cinq continents, des centaines de projets qui vont de la simple unité aux projets les plus complexes. Le groupe a par exemple été choisi par Qatar Petroleum, Chevron Phillips Chemical et Total Petrochemicals pour la construction de leur craqueur d'éthane commun au Qatar, d'une capacité de 1,3 Mt/an.

L'ingénieur couvre l'ensemble des secteurs de l'industrie chimique : production d'intermédiaires organiques, de plastiques et fibres, d'intermédiaires inorganiques, de lubrifiants, de peintures, d'acides aminés, de pesticides, de pigments, etc. Ses technologies leaders dans le domaine de l'électrochimie (chlorate de sodium, en particulier) et sa gamme unique de logiciels et de solutions appliquées à la formulation et aux procédés discontinus sont reconnues parmi les plus performantes.

De Dietrich Process Systems :

une tradition industrielle ancestrale

Tout en se développant fortement à l'international, **De Dietrich Process Systems** reste profondément attaché à sa région d'origine, l'Alsace, où l'entreprise a vu le jour il y a plus de trois siècles. DDPS est aujourd'hui un fournisseur mondial intégré d'équipements de procédés, de systèmes et de services pour la chimie fine et la pharmacie. Son offre globale et sa capacité à servir une clientèle dans le monde entier, constituée principalement de grands groupes internationaux, s'articulent autour de trois spécialités : les équipements en acier vitrifié (réacteurs à double enveloppe ou à serpentins, citernes de stockage, colonnes, agitateurs...), les équipements de filtration et de séchage et les composants en verre anti-corrosion.

Implantée industriellement ou commercialement dans une quinzaine de pays, DDPS emploie 1200 personnes, dont 600 hors de France, et réalise 90 % de son chiffre d'affaires hors de nos frontières.

Environnement S.A :

l'instrumentation de l'environnement

Leader européen de l'instrumentation d'analyse et de la mesure de l'environnement, **Environnement S.A** conçoit, fabrique et commercialise des appareils de mesure en continu de la qualité de l'air, de contrôle des émissions industrielles et des gaz moteur, et de surveillance de la qualité de l'eau en utilisant les technologies les plus avancées. La société a été introduite en Bourse avec succès sur le marché Alternext en janvier 2006.

Les équipementiers de la filière chimie représentent à eux seuls un marché mondial de 100 milliards d'euros. Détenant environ 5 % de ce marché, les entreprises françaises, en majorité des PME, ont une carte importante à jouer !

Coreau :

expert en pompes à engrenage complexes

L'entreprise **Coreau** étudie, construit et réalise des pompes à engrenage à un très haut niveau de technologie depuis plus de 15 ans. Du prototype à la plus grande série, de la plus petite pompe à la plus grosse (plus de 2500 kg), Coreau répond aux exigences des industries chimique, pharmaceutique, cosmétique et agroalimentaire.

SGL Carbon Technic :

pour des pompes à toute épreuve

La société **SGL Carbon Technic** propose des pompes centrifuges de 2 à 3500 m³/h et des échangeurs de chaleur de 0,5 à 1000 m², aux qualités inégalées en termes de fiabilité et de résistance à la corrosion, à la température et à l'abrasion. Elle a en effet développé un matériau composite répondant à ces problématiques : nommé Diabon, il est produit à partir de carbone graphité et de polymères organiques. Les pompes et les échangeurs de chaleur en Diabon sont entièrement conçus, produits, assemblés et testés dans la banlieue grenobloise.

Equip Labo :

tout pour le laboratoire

La société **Equip Labo** est spécialisée dans la conception, la fabrication et la pose de mobilier de laboratoire (paillasses, hottes et sorbonnes, meubles et armoires de rangements, etc.). Grâce à son expérience et à sa capacité à prendre en charge tout type de projet – de la conception à l'installation –, Equip Labo a su fidéliser une clientèle regroupant les plus grands noms des industries chimique, pharmaceutique, cosmétique, pétrolière et agro-alimentaire, sans oublier les laboratoires de recherche, les universités, les lycées et les collèges.

Noviloire :

précision exigée !

Spécialiste depuis 25 ans dans la conception et la fabrication des automates d'analyses, **Noviloire** utilise aussi son savoir-faire dans les domaines de l'automatisation des prélèvements d'échantillons et de la distribution de microquantités de liquide (de 1 microlitre à plusieurs millilitres). Noviloire propose également pour les intégrateurs des modules OEM : bras manipulateur, pousse seringue, module rotation...

Manoir :

le métal au service de la pétrochimie

Depuis plus de 40 ans, **Manoir Industries** conçoit et exploite des alliages et des procédés pour la fabrication de pièces métalliques à hautes performances, moulées et forgées. Dans le domaine de la pétrochimie, 2^e marché client du groupe, Manoir Industries développe en particulier des tubes, des fittings et des faisceaux complets de fours de cracking et de reforming pour la production d'éthylène, de méthanol, d'ammoniaque et d'hydrogène.

Tennaxia :

une offre globale de conseils et logiciels

L'association des compétences de ses consultants à celles de ses informaticiens permet à **Tennaxia** d'apporter des solutions globales aux entreprises industrielles. Sa suite logicielle Tennaxia Environnement comporte 3 modules : déchets, conformité et indicateurs. Elle a séduit le groupe **Rhodia** qui a déployé ce produit sur l'ensemble de ses 26 usines françaises pour une vision globale de sa problématique déchets.

LES SYNDICATS DE L'ÉQUIPEMENT CHIMIQUE

Le **Gific** (Groupement interprofessionnel des fournisseurs de l'industrie chimique) rassemble six syndicats professionnels des pompes, de la robinetterie, des compresseurs, de la chaudronnerie, des réacteurs et équipements de process, du contrôle-commande, de la mesure et de l'équipement électrique. Ces syndicats représentent 650 entreprises françaises réalisant un chiffre d'affaires de 5 milliards d'euros, dont 45% à l'exportation.

Fabrilabo est la chambre syndicale des fabricants et négociants de matériel de laboratoire. Ce syndicat regroupe 31 sociétés qui emploient quelque 7000 personnes.

Les nouveaux horizons de la chimie française

Un système de formation complet

Réputée pour sa main d'œuvre de qualité, la France est aussi internationalement connue pour ses écoles d'ingénieurs. Très varié, le système de formation français s'est adapté aux multiples visages de la chimie et offre des filières pour chacun des débouchés du secteur.

Les écoles d'ingénieurs : voie d'excellence

Réparties sur tout le territoire français, une quarantaine d'écoles préparent à un diplôme d'ingénieur dans le domaine de la chimie et du génie chimique. On les classe généralement en 3 catégories :

- 1/ les 17 écoles de chimie et de génie chimique, rassemblées au sein de la Fédération Gay Lussac, qui forment chaque année quelque 1500 ingénieurs.
- 2/ les écoles généralistes, qui comprennent des filières ou options spécifiques à un domaine de la chimie ou du génie des matériaux.

Ces deux types d'écoles recrutent leurs élèves à un niveau Bac+2 et forment les ingénieurs en 3 ans. Voie d'excellence, elles sélectionnent les candidats par un concours très sélectif et attirent de nombreux étudiants étrangers qui représentent près de 10 % des effectifs. Tournées vers l'international, ces écoles proposent des stages à l'étranger, ainsi que des échanges d'étudiants et de professeurs étrangers.

- 3/ les écoles d'application sont quant à elles ouvertes aux jeunes ingénieurs diplômés qui souhaitent obtenir une spécialisation dans divers domaines de la chimie (corps gras, caoutchouc, céramique, etc.).

La formation universitaire : vers la recherche et l'enseignement

Le nouveau système d'études supérieures européen, le LMD (Licence-Mastère-Doctorat), est maintenant bien installé dans les universités françaises ainsi que dans les écoles d'ingénieurs. Les diplômes sont décernés après 3, 5 et 8 années d'études. Cette harmonisation donne une plus grande lisibilité des diplômes nationaux : reconnus dans 32 pays européens, ainsi qu'aux États-Unis et au Canada, ils favorisent la mobilité des étudiants et des jeunes diplômés d'un pays à l'autre.

De manière générale, le parcours universitaire s'adresse aux futurs enseignants et chercheurs, aussi bien dans le secteur public que dans le privé.

La formation professionnelle : pourvoyeuse d'une main d'œuvre hautement qualifiée

Pour les jeunes, les opportunités d'insertion dans les entreprises par l'apprentissage et l'alternance sont importantes : plus de 3500 contrats d'alternance sont en effet signés chaque année.

Les lycées professionnels préparent 4 spécialités qui intéressent les industries chimiques : Industrie de procédés, Bio-industrie de transformation, Traitement de surface, et Pilotage de systèmes de production automatisée. Armés d'un bac «pro», ces ouvriers hautement qualifiés sont appréciés des industriels.

Deux séries de Baccalauréats technologiques (STL - Sciences et Techniques de Laboratoires - et STI - Sciences et Technologies Industrielles) destinent plutôt les lycéens à des études supérieures de technicien. Ils ont ainsi le choix entre 8 BTS (brevet de technicien supérieur), 5 DUT (diplôme universitaire de technologie) et un certain nombre de DEUST (diplôme d'études universitaires scientifiques et techniques), aux programmes adaptés aux besoins régionaux. Ces formations professionnalisées, en relation avec les milieux industriels, ouvrent des débouchés directs dans la vie professionnelle.

Enfin, la licence et le mastère professionnels attestent d'une formation professionnelle de haut niveau dans des métiers bien définis. Ces diplômes sont donc très appréciés des entreprises.

www.lesmetiersdelachimie.com

Un site Internet au nom évocateur, www.lesmetiersdelachimie.com, propose aux jeunes un guide interactif d'un nouveau genre : en quelques clics, ils ont la possibilité de construire leur propre parcours d'orientation à travers les divers métiers de la chimie (recherche, fabrication, logistique, vente, marketing).

www.edufrance.fr : LE GUIDE DES ÉTUDIANTS ÉTRANGERS EN FRANCE

Attirant plus de 250 000 étudiants étrangers, la France est sans conteste une destination très prisée pour mener tout ou partie de son cursus scientifique. Le site www.edufrance.fr, traduit en 15 langues, regroupe toutes les informations utiles (filières, diplômes, équivalences, etc.) pour faire le bon choix et réussir son séjour en France.

La formation continue : pour une évolutivité des carrières

Indispensable dans un secteur en constante évolution, la formation continue est largement intégrée dans les entreprises de la chimie. Elles consacrent ainsi 3,5 % de la masse salariale à la formation de leurs salariés (sur et en-dehors du temps de travail), se plaçant au-dessus de la moyenne nationale (3,2 %) et dans le peloton de tête européen.

Le Greta chimie (Paris), le Conservatoire national des arts et métiers (Cnam), certaines universités et l'Association pour la formation professionnelle des adultes (AFPA) proposent des formations adaptées. Et plus spécifiquement, 5 organismes situés en région parisienne, à Marseille, près de Lille, Lyon et Rouen sont dédiés à la formation continue au service des entreprises de la chimie.



LE VILLAGE DE LA CHIMIE

Depuis 2004, le Parc Floral de Paris accueille chaque année au mois de mars le Village de la chimie. Un rendez-vous incontournable pour les collégiens de 3e, les lycéens et les étudiants de l'enseignement supérieur qui s'intéressent à la chimie et aux biotechnologies. En 2006, 6000 jeunes visiteurs y ont découvert la grande diversité de l'industrie chimique (300 professionnels d'entreprise étaient présents). Ils ont aussi eu l'occasion de mieux cerner les différentes filières de formation et ont pu se rendre compte de la variété des parcours professionnels possibles.

DIRECTION DE PROJET POUR L'EXPORTATION DES FORMATIONS TECHNOLOGIQUES, TECHNIQUES ET PROFESSIONNELLES

Le ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche s'est doté d'un service de promotion de l'exportation des formations technologiques, techniques et professionnelles françaises. En partenariat avec des entreprises françaises et des instituts de formation étrangers, ce service met en place des formations adaptées aux réalités locales, répondant aux besoins des entreprises et centrées sur la relation école/entreprise.

Contact : dirpro.int@education.gouv.fr
dirpro.int@education.gouv.fr

UN LARGE RÉSEAU D'ÉCOLES D'INGÉNIEURS CHIMISTES



POUR EN SAVOIR PLUS SUR CES ÉCOLES DE RENOMMÉE INTERNATIONALE :
- WWW.UIC.FR : SITE DE L'UNION DES INDUSTRIES CHIMIQUES
- WWW.GAYLUSSAC.NET : SITE DE LA FÉDÉRATION GAY LUSSAC