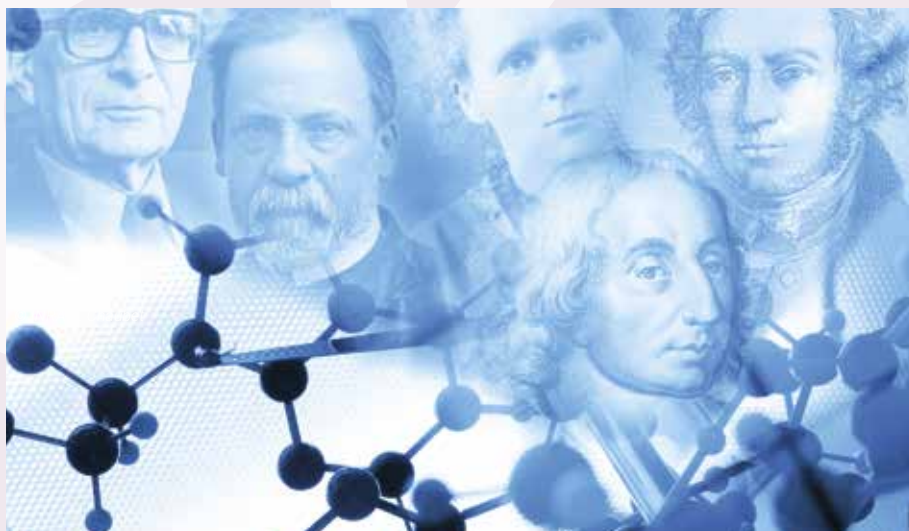


Étudier
EN
FRANCE

LA RECHERCHE EN CHIMIE

Le chimiste français Antoine Lavoisier (1743-1794) a donné à la chimie les fondements de sa définition en tant que science de la transformation de la matière. Une longue lignée de grands chimistes français a suivi : Claude Berthollet (1748-1822), Louis-Joseph Gay de Lussac (1778-1850), Marcellin Berthelot (1827-1907), Louis Pasteur (1822-1895)... L'industrie chimique française (y compris la pharmacie) se situe au 6^e rang mondial et au 2^e rang en Europe après l'Allemagne. En matière de dépenses de recherche & développement, l'industrie chimique (y compris pharmacie) est le 1^{er} secteur industriel en France et la 2^e industrie exportatrice de France.



TRANSDISCIPLINARITÉ, ÉTHIQUE ET DÉVELOPPEMENT DURABLE

Le schéma classique – chimie moléculaire, chimie physique et chimie minérale – s'est considérablement modifié et diversifié du fait du développement des disciplines et des applications transdisciplinaires. Le développement de la biologie introduit de nombreuses spécialités, citons la biochimie qui étudie les réactions chimiques dans des milieux biologiques (cellules...) et/ou avec des objets biologiques (protéines et autres biomolécules...) et ses applications médicales, la synthèse des biomatériaux, la chimie bioinorganique...

La physique est aussi très présente (thermochimie, thermodynamique, cinétique chimique, électrochimie, radiochimie, sonochimie, catalyse homogène, catalyse hétérogène, chimie des solutions, ...) avec des spécialités comme la chimie des surfaces ou encore l'application de la mécanique quantique à la chimie qui a donné naissance à la chimie quantique.

Le développement actuel de la chimie privilégie une approche éthique et responsable dans les domaines de la biologie humaine avec la chimie médicale, l'immunochimie ou dans le domaine des Sciences de l'environnement et de la Terre avec le notion de « chimie verte » (agrochimie, chimie environnementale, chimie des argiles et zéolithes, phytochimie...). La chimie de synthèse a permis et permet encore des progrès importants dans les domaines de la santé et de l'alimentation. Enfin, le progrès des logiciels de modélisation a permis le développement de la chimie numérique ou computationnelle.

UN VASTE CHAMP D'APPLICATIONS PRATIQUES ET DE PRODUCTIONS CHIMIQUES

Au cours du XIX^e siècle, le nombre des composés décrits passe de quelques dizaines à des centaines de mille, et le nombre des « réactions » d'une dizaine à plusieurs centaines. Toutes les industries font alors appel à la chimie pour l'élaboration des matières premières à partir des minerais (métallurgies) et de la transformation des métaux ou des alliages. La fabrication du ciment, de la chaux,

du plâtre, les transformations du pétrole, le raffinage du sucre, certains traitements des fibres textiles naturelles sont issus de procédés liés à la chimie de même que les engrais, les explosifs, les médicaments, les parfums, les peintures, les colorants, les insecticides, les détergents, etc. D'autres applications industrielles concernent les appareils électromagnétiques, les habitacles des véhicules (avion, automobile, coques et cabines de bateaux, train, ...), les piscines, les technologies optiques...



9 PRIX NOBEL ATTRIBUÉS À DES CHIMISTES FRANÇAIS



■ Le prix Nobel de Chimie est attribué depuis 1901. Le premier lauréat français est **HENRI MOISSAN** (1852-1907) pour la découverte du fluor et de ses propriétés.

■ En 1911, **MARIE CURIE** reçoit le prix pour la découverte des éléments radium et polonium.

■ En chimie organique, **VICTOR GRIGNARD** et **PAUL SABATIER** mettent au point une méthode d'hydrogénation des composés organiques pour laquelle ils reçoivent le prix en 1912.

■ En 1935, ce sont **FRÉDÉRIC** et **IRÈNE JOLIOT-CURIE** qui réalisent la synthèse de nouveaux éléments radioactifs.

■ Professeur au Collège de France et titulaire de la chaire de chimie des interactions moléculaires, **JEAN-MARIE LEHN**, avec les américains Donald J. Cram et Charles Pedersen reçoivent le prix en 1987 pour l'élaboration et l'utilisation de molécules exerçant des interactions sélectives.

■ En 2005, le prix est attribué à **YVES CHAUVIN**, directeur de recherche à l'Institut Français du Pétrole (IFP) et membre de l'Académie des sciences, avec les américains Robert Grubbs et Richard R. Schrock pour leurs travaux sur le développement de la méthode de la métathèse en synthèse organique.

■ Le prix Nobel de chimie 2016 a été attribué à trois chercheurs, le Français **JEAN-PIERRE SAUVAGE**, le Britannique James Fraser Stoddart et le Néerlandais Bernard Lucas Feringa, pour avoir créé des molécules dont le mouvement peut être contrôlé. Au sein de l'Institut de science et d'ingénierie supramoléculaire de l'Université de Strasbourg et du CNRS, les travaux de Jean-Pierre SAUVAGE ont permis de développer des boucles moléculaires se contractant à la manière de muscles nanométriques.

LA CHIMIE DANS LES TRÈS GRANDES INFRASTRUCTURES DE RECHERCHE (TGRI)

ASTRONOMIE ET CHIMIE

Les objectifs principaux d'ALMA sont l'étude du gaz moléculaire et de la poussière dans l'univers. Les principaux thèmes scientifiques sont la formation et l'évolution des galaxies, depuis l'univers lointain à haut décalage spectral jusqu'à l'univers local, la physique et la chimie du milieu interstellaire et la formation des étoiles et des systèmes planétaires, l'étude des comètes et des atmosphères planétaires, ainsi que des petits corps du système solaire.



CHIMIE VERTE

Infrastructure française distribuée pour la métabolomique dédiée à l'innovation, à la formation et au transfert de technologie (METABOHUB) : MetaboHUB est une fédération de 4 plateformes, sous la tutelle de l'INRA et du CEA, au service des laboratoires dans les domaines de la santé humaine, la nutrition, la production alimentaire, la toxicologie, l'agriculture, la chimie verte, l'environnement et les biotechnologies. www.metabohub.fr

CLIMAT ET CHIMIE ATMOSPHÉRIQUE

> *Aérolol, Cloud and Trace Gases Research Infrastructure* (ACTRIS-FR) : ACTRIS opère des plateformes centrales (centres de données, centres de calibration) et fournit des services destinés à une large communauté d'utilisateurs travaillant sur les modèles chimie/climat, sur la validation des données satellitaires ou sur l'analyse de la prévision du temps ou de la qualité de l'air. www.actris.eu

> CONCORDIA, base antarctique franco-italienne, réalise des programmes de recherche et d'observation uniques dans de nombreux domaines scientifiques et technologiques (glaciologie, physique et chimie de l'atmosphère, astronomie, géophysique...), dont bon nombre en lien avec les changements climatiques.

www.institut-polaire.fr/ipev/infrastructures/les-bases/concordia/

> Microscopie Electronique en Transmission et Sonde Atomique (METSAs) : réseau national de 8 plates-formes régionales dont les compétences concernent la physique des matériaux au sens large : nanotechnologies/nanosciences, chimie des matériaux, ingénierie des matériaux et matériaux pour la santé. www.metsa.fr

> REseau NATional de Résonance paramagnétique électronique interDisciplinaire (RENARD) : infrastructure regroupant 27 spectromètres RPE à la pointe de la technologie moderne, répartis sur 10 laboratoires et 5 villes. Ces plateformes constituent des lieux d'échanges interdisciplinaires en chimie, physique, biologie, sciences de la Terre au plus haut niveau scientifique, où sont mutualisées des techniques complémentaires et les compétences apportées par des thématiques scientifiques différentes. <https://renard.univ-lille1.fr>

> SAFIRE opère 3 avions de recherche (ATR 42, Falcon 20 et Piper Aztec) couvrant des domaines de vols différents pour réaliser des campagnes de mesures scientifiques dans les domaines suivants : physique et chimie de l'atmosphère, surfaces continentales, surfaces océaniques, recherche et technologie dans l'aérospatial. www.safire.fr



Océanographie et Bio-Géochimie

> Flotte océanographique française (FOF) : fédère les navires de recherche nationaux qui permettent de mener en milieu marin côtier et hauturier des recherches en géosciences, océanographie physique et biologique, biogéochimie des océans, paléoclimatologie, biodiversité...

www.flotteoceanographique.fr

> GODAE – MERCATOR : www.mercator-ocean.fr

> Infrastructure de Recherche française sur le solaire thermique concentré (FR-SOLARIS) : FR Solaris a pour mission de contribuer au développement des connaissances sur les thèmes suivants : photophysique ; photochimie (ex. : photocatalyse) ; thermochimie (ex. : production de combustibles de synthèse) ; thermique ; nanomatériaux (ex. : élaboration de nanopoudres) ; métallurgie ; matériaux céramiques.

L'infrastructure de recherche FR-SOLARIS est constituée 12 fours solaires de moyenne puissance, d'un concentrateur parabolique, d'une microcentrale solaire, un concentrateur à tour.

Physique et Physico-Chimie

> Institut Laue-Langevin (ILL) : les recherches couvrent un large domaine scientifique : biologie, chimie, matière molle, physique fondamentale et nucléaire, science des matériaux. L'ILL reste aujourd'hui la source neutronique de référence au niveau mondial. www.ill.eu

> Laboratoire Léon Brillouin (LLB) : ce laboratoire développe une activité scientifique dans les domaines de la biologie/physicochimie, du magnétisme et la supraconductivité, des matériaux au sens large.

www.llb cea.fr

> Réseau national de spectrométrie de masse FT-ICR à très haut champ (FT-ICR) : fédération qui regroupe les six laboratoires français spécialistes en spectrométrie dans les domaines de la santé et de la biologie, des matériaux du patrimoine, de la chimie analytique et de synthèse, de l'environnement. www.fticr.org

> Résonance Magnétique Nucléaire à Très Hauts Champs (RMN-THC) : l'infrastructure est constituée d'équipes de recherche qui opèrent et encadrent l'utilisation des spectromètres RMN à très hauts champs français. Pluridisciplinaire, le réseau couvre un large domaine d'applications en biologie, chimie, physique, sciences de l'Univers, médecine...

www.ir-rmn.fr

> Sources Optimisée de Lumière d'Énergie Intermédiaire du LURE (SOLEIL) : SOLEIL est à la fois une source de lumière extrêmement brillante, une plateforme. Source nationale de rayonnement synchrotron, il a pour but d'explorer la matière à différentes échelles. Il permet de mener des recherches fondamentales ou appliquées en physique, chimie, biologie, patrimoine, environnement ou sciences de l'univers.

www.synchrotron-soleil.fr/fr

> Source Européenne de Rayonnement Synchrotron (ESRF) : l'ESRF est la source européenne de rayonnement synchrotron produisant des rayons X à haute énergie (très durs de 10 à 300 keV) qui sont distribués sur 43 stations d'expériences (lignes de lumière). Les domaines d'application de ces expériences sont extrêmement vastes : les sciences du vivant, la biologie et les applications médicales, les sciences de la matière molle, la chimie et la physique des matériaux, les sciences de l'environnement et le patrimoine culturel. www.esrf.eu

LIENS UTILES

- Culture Sciences-Chimie : <http://culturesciences.chimie.ens.fr>
- Cluster de recherche en chimie, Rhône-Alpes : www.cluster-chimie.fr
- Docteurs Chimie : www.docteurs-chimie.org
- Fédération des Écoles de chimie et de génie chimique (Fédération Gay Lussac) : www.20ecolesdechimie.com
- Fondation de la Maison de la Chimie : www.maisondelachimie.com
- Institut de chimie - CNRS : www.cnrs.fr/inc/
- Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM) : <http://biblioinsERM.inist.fr>
- Les entreprises du médicament : www.leem.org
- Novachim, CRITT Chimie & Matériaux : www.novachim.fr
- Pôle Chimie Balard : www.polechimie-balard.fr
- Portail de l'industrie – Industries chimiques : www.industrie.gouv.fr/enjeux/chimie/
- Portail cours sup : www.chimie-sup.fr



LE PORTAIL DE LA RECHERCHE EN FRANCE

WWW.CAMPUSFRANCE.ORG > CHERCHEURS

UN POINT D'ACCÈS UNIQUE D'INFORMATION **EN LIGNE**
POUR TROUVER UN PROJET DE RECHERCHE



◆ MIEUX CONNAITRE LA RECHERCHE FRANÇAISE

- > Comprendre le fonctionnement du Doctorat en France
- > Savoir comment s'inscrire en Doctorat et comment financer son projet de thèse
- > Candidater aux programmes de recherche internationaux (Partenariats Hubert Curien, *Make Our Planet Great Again*)



◆ UN ANNUAIRE DES ÉCOLES DOCTORALES

Point d'entrée pour une inscription en Doctorat, les 265 Écoles Doctorales organisent et supervisent la formation doctorale.

- > Une recherche par mots clés, Régions et disciplines
- > Toute l'information sur l'École Doctorale : axes de recherche, critères et contacts pour l'admission, dispositifs d'accueil, sujets proposés, financements actuels, dimension internationale, contacts des laboratoires de recherche associés
- > Un accès aux offres de thèse proposées par chaque École Doctorale.

14 écoles doctorales en Chimie, à retrouver sur ce lien :
<https://doctorat.campusfrance.org>



◆ UNE PLATEFORME DES OFFRES DE THÈSES, STAGES EN LABORATOIRE, POST-DOC

- > Les offres financées via un contrat doctoral, les Doctorats en entreprise CIFRE, les offres spécifiques dédiés aux programmes financés par des gouvernements étrangers.
- > Les offres de stage en laboratoire afin de se confronter au monde de la recherche.
- > Les offres de post-doctorat pour travailler dans des laboratoires français.
- > Le dispositif de financement détaillé, pour chaque offre de recherche (thèses, post-doc, stages).

Près de 100 offres publiées en chimie chaque année.
Voir <https://doctorat.campusfrance.org/phd/offers>
puis choisir « Chimie » dans « Domaine et Disciplines ».