

128  
**L'Institut de Chimie Industrielle**  
de l'Ecole Polytechnique de Milan

Par le Professeur Dr. Ing. Giulio Natta



G. Natta, est né en 1903. Après avoir soutenu sa thèse de Doctorat (Génie Chimique) à l'Ecole Polytechnique de Milan en 1924, il fut nommé en 1933 professeur de Faculté de Chimie Générale de l'Université de Pavie où il demeura jusqu'en 1935. De 1935 à 1937, il est directeur de l'Institut de Chimie Physique à l'Université de Rome, et en 1938, après avoir passé un an à l'Ecole Polytechnique de Turin, il revient à l'Ecole Polytechnique de Milan comme Directeur de l'Institut de Chimie Industrielle. Pour ses découvertes scientifiques et en particulier pour la synthèse stéréospécifique des hauts polymères, Natta a remporté de nombreux honneurs nationaux et internationaux et, en 1963, le Prix Nobel pour la Chimie (partagé avec le Prof. K. Ziegler). Le Prof. Natta est membre à vie de la «New York Academy of Sciences» et de l'Académie des Sciences de Moscou, ainsi que des plus importantes sociétés chimiques européennes.

#### ZUSAMMENFASSUNG

Die Tätigkeit des von Professor Dr. Ing. Giulio Natta geleiteten Instituts für technische Chemie der TH Mailand ordnet sich in zwei Richtungen ein: Lehrtätigkeit für die Studenten der Ingenieurschule des 2., 3., 4. und 5. Jahres (Chemische Verfahrenstechnik, Mechanik und Elektrotechnik) und wissenschaftliche Forschung. Der nachstehende Kurzbericht ist deswegen in zwei Teile geteilt: der erste betrifft das Lehrprogramm des Instituts, der zweite die Forschung. Diesen Berichtsteilen wird eine Übersicht über die Haupttätigkeit des Autors vorangestellt.

#### SUMMARY

The work under the direction of Professor Dr. Ing. Giulio Natta in the Department of Industrial Chemistry of the Milan Technical University falls into two divisions: the teaching of the 2nd., 3rd., 4th., and 5th. year students of chemical engineering (chemical process technology, mechanical and electrical engineering), and scientific research. The following brief report is therefore divided into two parts: the first concerns the courses of instruction provided by the Department, whilst the second deals with research. Preceding these there is given a survey of the author's main activities.

#### PRINCIPALE ACTIVITÉ DE L'AUTEUR

En 1954 et dans les années suivantes, au cours de ses études sur les problèmes pétrochimiques et, en particulier, sur l'emploi de

monomères oléfiniques pour la production de hauts polymères, Giulio Natta découvre la polymérisation stéréospécifique qui lui permet d'obtenir, à partir de monomères oléfiniques asymétriques (propylène, butène-1, etc.) de hauts polymères linéaires d'une structure régulière même du point de vue stérique.

Les premiers polymères stéréoréguliers ont été réalisés grâce à l'emploi des catalyseurs que le Prof. Ziegler avait déjà proposés pour la polymérisation de l'éthylène. Le Prof. Natta perfectionne ces catalyseurs, obtenant des polymères qui présentent une régularité élevée ainsi qu'une haute température de fusion et une haute cristallinité. Cela lui permet d'obtenir, à partir de matières premières produites par l'industrie pétrolière à très bon marché, de nouvelles classes de macromolécules ayant d'excellentes propriétés mécaniques et thermiques et qui conviennent très bien à la production de matières plastiques, de films et de fibres synthétiques ayant de très bonnes propriétés.

Il découvre également de nouveaux procédés pour la polymérisation des dioléfines en réalisant ainsi plusieurs types de polymères stéréoréguliers à partir du butadiène et de ses homologues supérieurs, qui ont une structure chimique et des propriétés physiques différentes. Les polymères qui ont une structure 1,4-cis présentent des propriétés d'élastomères meilleures que celles des autres caoutchoucs synthétiques, déjà connus. Plusieurs de ces polymères stéréoréguliers sont produits à l'échelle industrielle.

Natta applique aussi les procédés de catalyse coordonnée à la production de polymères amorphes, tels que le copolymère éthylène-propylène, et les terpolymères éthylène-propylène-dioléfines. Il obtient ainsi de nouveaux caoutchoucs synthétiques qui peuvent

être produits à un prix plus bas que celui des autres caoutchoucs, y compris le caoutchouc naturel.

L'activité scientifique du Prof. Natta est soulignée par environ 600 publications dont la plupart concerne l'étude des polymères stéréoréguliers et par un grand nombre de brevets industriels.

#### ENSEIGNEMENT

Les cours suivants sont donnés chaque année par l'Institut de Chimie Industrielle:

Chimie appliquée pour les étudiants de 2<sup>e</sup> année de Génie industriel, mécanique et électrotechnique, Chimie appliquée pour les étudiants de 3<sup>e</sup> année de Génie chimique.

Chimie industrielle I, Installations chimiques industrielles I, Principes de Génie chimique et Chimie macromoléculaire pour les élèves de 4<sup>e</sup> année de Génie chimique.

Chimie industrielle II, Installations chimiques II, Chimie III, Instrumentation chimique, Compléments de Chimie industrielle, Installations pétrolières, Technologie chimique des matières plastiques et des vernis, Théorie et développements des processus chimiques, Programmation de l'expérimentation industrielle pour les élèves de 5<sup>e</sup> année de Génie chimique.

A la plupart des cours sont associés des exercices de caractère théorique et expérimental.

Le nombre total d'étudiants ayant suivi les cours de l'Institut pendant l'année scolaire 1964-65 était de 818, dont 513 en 2<sup>e</sup> année, 114 en 3<sup>e</sup> année, 96 en 4<sup>e</sup> année et 95 en 5<sup>e</sup> année.

Les locaux réservés à l'enseignement comprennent: deux amphithéâtres de 300 m<sup>2</sup>, une bibliothèque de 100 m<sup>2</sup> (disposant de plus de 5.000 volumes et de 60 périodiques), deux laboratoires de chimie analytique et organique préparatoire de 700 m<sup>2</sup> en tout, un laboratoire pour les installations de génie chimique d'environ 350 mètres carrés. Ces trois derniers laboratoires sont réunis dans un nouveau bâtiment.

#### RECHERCHES

L'activité scientifique de l'Institut de Chimie Industrielle du Politecnico de Milan est dirigée actuellement surtout vers la chimie des hauts polymères et vers l'étude de processus catalytiques d'importance industrielle. Les recherches dans le secteur de la chimie macromoléculaire sont développées dans plusieurs directions comprenant la préparation des monomères et des systèmes catalytiques utilisant l'étude des réactions de polymérisation et l'étude chimique, physico-chimique et technologique des produits obtenus. Il sera cité en particulier, pour les recherches physicochimiques, les laboratoires de cinétique chimique et de radiochimie où l'on étudie le mécanisme des réactions de polymérisation, les laboratoires d'analyse élémentaire et organique, les laboratoires d'analyse spectroscopique dans l'infrarouge et l'ultraviolet, d'analyse par chromatographie en phase gazeuse et par résonance magnétique nucléaire, les laboratoires d'études des structures par diffraction des rayons X et électroniques, le laboratoire des mesures physiques pour l'étude des propriétés et de la distribution des poids moléculaires, enfin le laboratoire d'ultracentrifugation.

Pour l'étude technologique des polymères on dispose encore d'un ensemble d'appareils d'essais mécaniques et électriques.

Depuis 1954 l'Institut est le siège d'une intense recherche dans le domaine macromoléculaire.

Parmi les résultats les plus intéressants, citons toute la série de polymères stéréoréguliers (poly-alpha-oléfines) obtenus avec les systèmes catalytiques Ziegler-Natta, les poly-dioléfines, les nombreux copolymères à partir d'oléfines et de dioléfines, les polymères di-isotactiques et les polyaldéhydes. Contentons-nous de signaler, parmi les applications industrielles des nouveaux produits étudiés, le polypropylène isotactique qui est employé pour la préparation de matières plastiques, de fibres et de films.

Un autre groupe de recherches a pour but l'étude approfondie et la mise au point de certains processus catalytiques d'importance industrielle. Un autre laboratoire enfin étudie certaines opérations de génie chimique en particulier la fluidization des solides en courant gazeuse ou liquide, les pertes de charge dans les colonnes à lavage et à distiller.

Une salle spéciale équipée d'autoclaves offre aux chimistes de l'Institut des facilités pour étudier les synthèses à pressions et températures élevées.



La partie nouvelle de l'Institut