

**YVES CHAUVIN**, ingénieur chimiste à l'Institut français du pétrole, vient d'apprendre que le comité le prix Nobel de Chimie, prix qu'il partage avec deux Américains, R. R. Scrock et R. H. Grubbs. Hom

## “Notre société a oublié les

**L'US :** *Quel est le parcours qui vous a amené à devenir aujourd'hui un chimiste mondialement reconnu, et à obtenir ce prix Nobel, une récompense que la France n'a pas obtenue dans cette discipline depuis près de vingt ans ?*

**Yves Chauvin :** J'ai passé mon bac à Périgueux, fait mes classes préparatoires à Paris, puis j'ai fait une école d'ingénieur, l'école de Chimie de Lyon. Mais je vais vous avouer une chose inavouable. C'était l'époque de la guerre d'Algérie, mon patron de recherche n'a plus eu de crédits, bref, je suis parti au service militaire et... je n'ai pas fait de thèse. Je n'ai donc pas de formation à la recherche ! C'est une situation qui m'a dans un certain sens beaucoup handicapé, notamment parce que je ne pouvais pas avoir de post-doctorant. Mais d'un autre côté, ne pas avoir de thèse, cela donne aussi une certaine liberté de pensée, car on est souvent influencé par le travail du patron. Ce n'est pas une obligation mais cela arrive souvent. Moi, cette situation m'a permis de n'avoir aucun a priori, de m'intéresser à toutes les branches de la chimie et de garder une totale liberté de pensée. J'ai conservé cette liberté à l'IFP, même si la préoccupation essentielle de ce genre d'Institut est l'application industrielle et l'argent que l'on peut en tirer.

Heureusement, j'étais bien considéré au CNRS car en fait, quand j'ai commencé à travailler sur la chimie de coordination et la catalyse homogène, il y avait peu de gens qui cherchaient sur ces sujets. J'ai donc toujours eu de l'argent proportionnellement à mes idées... si j'avais eu plus d'idées, peut-être que j'aurais manqué d'argent... J'ai surtout manqué de temps, comme tous les chercheurs. On est entièrement mobilisé par ses recherches et on y pense en permanence.

Pour moi tout a commencé en 1965, lorsque j'ai lu trois articles : celui de Banks – un homme très modeste – qui travaillait à la Philips, où il a trouvé la métathèse en cherchant des catalyseurs, celui de Natta – un chercheur pour lequel j'ai beaucoup



© Alain Jocard/AFP Photo

**Pour moi, il n'y a pas de différence entre recherche fondamentale et recherche appliquée. Elles ont le même moteur : la curiosité !**

d'admiration – qui travaillait sur les organométalliques. Le comble, c'est Fischer<sup>(1)</sup>, à Munich, qui découvre au même moment une nouvelle liaison chimique métal-carbone. C'était pour moi, des circonstances exceptionnelles, un véritable « printemps de la chimie ». J'ai mis alors au point ce mécanisme de la métathèse et publié mon article en 1971 – en français et dans un journal allemand ! –, après avoir dû convaincre son comité de lecture. Et il s'est écoulé plusieurs années avant que ce mécanisme ne soit réinvesti dans des procédés.

La rencontre avec Charles Casey, de l'Université du Wisconsin, un homme que j'ai en grande estime, fut décisive. C'est lui qui le premier m'a dit lors d'un colloque

organisé par le CNRS : « Vous avez raison ! ». Après ma première satisfaction – celle d'avoir trouvé le mécanisme – c'était ma deuxième grande satisfaction. Cette reconnaissance a permis les suivantes. Et ma troisième grande satisfaction c'est quand mon mécanisme de métathèse est passé dans les manuels de chimie.

**L'US :** *Vous travaillez à l'IFP dans un laboratoire de recherche appliquée mais les travaux qui sont reconnus aujourd'hui sont des travaux de recherche plutôt fondamentale. N'est-ce pas un parcours insolite. Est-ce que cette situation a été facile pour vous ?*

**Y. C. :** Après mon école de Chimie, j'ai commencé dans l'industrie où j'ai travaillé trois ans et puis j'ai estimé que je n'avais pas beaucoup de liberté, et, sans bien savoir ce qu'était cet endroit, je suis rentré à l'Institut Français du Pétrole. Là, on faisait effectivement de la recherche appliquée mais c'est un volet qui m'a toujours intéressé, et puis il y avait aussi un caractère fondamental, et on pouvait avoir des étudiants en thèse. Pour moi, il n'y a pas de différence entre recherche fondamentale et appliquée. Elles ont le même moteur : la curiosité ! Quand vous faites des réactions dans un ballon, dans un but pratique, vous

vous demandez quand même comment ça marche. Dans la recherche appliquée c'est même un sacré problème.

Lorsque vous mettez au point un nouveau procédé, vous vous demandez toujours si ça va marcher. D'ailleurs j'ai eu des moments terribles avec mes collègues ; si ça n'avait pas marché, on aurait fermé notre laboratoire. Mais nous travaillions beaucoup en équipe. Il faut toute une chaîne dans laquelle les gens doivent croire à ce qu'on fait, de l'élaboration dans le laboratoire jusqu'à la mise au point des pilotes et à la recherche de clients. C'est un travail qui ne peut pas se faire en solitaire et j'ai toujours senti et apprécié cette solidarité. Tandis que dans la recherche fondamentale on est le plus souvent seul.

Nobel lui décerne - pour ses travaux concernant la métathèse, qui remontent à 40 années - me de rigueur et de modestie, il a accepté de répondre aux questions de *L'US*.

# bienfaits de la science''

**L'US :** *Aujourd'hui on parle beaucoup de la désaffection à l'égard des filières scientifiques. L'enseignement des sciences, secondaire et universitaire, est souvent pointé du doigt. Avez-vous une idée sur cette question ?*

**Y. C. :** Je n'ai aucune qualité d'enseignant, je m'en suis aperçu à plusieurs reprises. Les enfants, les jeunes, c'est compliqué. Il faut être enseignant pour comprendre et identifier ce qu'ils ne comprennent pas. Mais j'aime énormément le contact avec les thésards.

Je sais que parmi les jeunes qui ne se destinent pas à la science, la Chimie notamment n'est pas aimée, elle a une image négative. Et ce genre d'attitude influence, je crois, les jeunes dans leurs choix. Il me semble que dans le secondaire, les cours devraient porter davantage sur « La Chimie du vivant », pour montrer que le plus grand réacteur au monde, c'est la nature, que la vie n'a lieu que par de multiples réactions chimiques. C'est vrai que la Chimie est bien plus facile à expliquer en partant des alcanes, alcènes... et en construisant des molécules de plus en plus complexes. Mais si on parlait des réactions de la nature - certes souvent plus difficiles à appréhender - du méthane produit par les décompositions, des bienfaits des aminoacides, et des méfaits de certaines toxines comme l'aflatoxine - pourtant naturelle - cela permettrait de donner une vue plus juste de la notion de synthèse. Or dans les programmes actuels, on met en avant la chimie de synthèse tout en prenant des précautions et en évoquant une « chimie verte » pour tenter de la disculper. Mais la chimie n'a pas à se disculper. La chimie de synthèse a permis des progrès considérables.

Cela dit, je me garderai bien de dire ce qu'il faut faire, surtout sur un sujet que je connais mal. Je refuse de donner mon avis sur tout au nom du fait que je suis chimiste.

**L'US :** *Quelle est à votre avis la place de la science dans la société, quelles sont les difficultés qu'elle rencontre, et les problèmes que soulève son fonctionnement ?*

**Y. C. :** J'entendais récemment parler une dame dans une émission de télévision qui vivait à Paris et qui parlait chaque année en Amazonie pour chercher des produits naturels. Cette dame ne réalisait pas que l'espérance de vie des femmes

d'Amazonie est la moitié de la sienne, elle qui vit dans un univers rempli de produits de synthèse, des cosmétiques aux détergents en passant par les colles et les peintures. Pour ma part, j'aurais tendance à lier l'espérance de vie croissante chez nous à l'existence de la chimie de synthèse. Certes il y a de la pollution et il faut continuer à lutter contre elle. Mais je pense qu'elle a énormément diminué depuis les années cinquante.

Il y a quarante ans, on brûlait du charbon à 6 % de soufre, le smog a tué 2000

**Il faut montrer que le plus grand réacteur chimique, c'est la nature. La vie n'a lieu que par de multiples réactions chimiques.**

personnes à Londres vers 1950, et lorsqu'il y a eu l'invasion des doryphores en 1938 on mettait 400 kg d'arséniate de plomb par hectare ! Sans produits de synthèse, le doryphore, le hanneton, le ver blanc, les maladies et les famines comme celle en Irlande dans les années 1850 reviendraient. On a oublié les bienfaits de la science, dans notre société, parce qu'on a oublié les grandes maladies qui ont décimé l'humanité.

Un problème que vit la science aujourd'hui c'est le cloisonnement. La science, la chimie notamment, c'est par nature divergent et toujours de plus en plus compliqué. On est donc obligé de compartimenter mais il faut faire attention à ne pas rester coincé dans son compartiment. Par exemple, une chose qui

est parfois dramatique, ce sont les mots-clefs. C'est vrai que c'est aussi très commode. Vous cherchez sur une réaction, avec l'informatique vous mettez cinq mots-clefs... et vous trouvez tout de suite. Mais c'est un drame car si vous ne regardez que les mots-clefs de votre discipline, vous ne regarderez jamais ce que fait l'autre qui travaille à côté de votre thème de recherche. Ce qui est intéressant c'est d'aller voir les secteurs qui nous surprennent, dans les marges, et de lire beaucoup.

**L'US :** *Vous irez chercher le Nobel ?*

**Y. C. :** Oui, j'ai mis en doute cela le premier jour, auprès de journalistes qui m'agaçaient un peu. J'étais sous pression. Mais bien sûr, j'irai à Stockholm. C'est un événement unique qu'on n'a pas le droit de rater. J'y vais 97 ans après Grignard<sup>(2)</sup> et l'héritage est très lourd à porter. Je vais essayer d'être à la hauteur. ■

**Propos recueillis par Sylvie Nony, Gisèle Jean et Alexis Chabot**

(1) E.O. Fischer, Nobel de Chimie 1973 (NDLR)

(2) V. Grignard, prix Nobel de Chimie 1912 et ancien élève, lui aussi, de l'école de Chimie de Lyon

## La métathèse

Les réactions de métathèse (meta=changer, tera=place) sont connues depuis les années 50-60. Elles consistent par exemple à échanger les carbènes dans une oléfine. Ce type de réaction permet de raccourcir considérablement des réactions de synthèse organique, d'autant plus que les travaux des deux Américains qui partagent ce Nobel de chimie - Schrock et Grubbs - ont développé des catalyseurs de plus en plus efficaces, sélectifs et faciles à mettre en œuvre pour cette réaction. Mais c'est à Yves Chauvin qu'il revient d'avoir élucidé le mécanisme de cette réaction et d'avoir permis, de fait, les avancées ultérieures. Les travaux de Fischer mettant à jour une nouvelle liaison chimique, ont permis à Chauvin d'imaginer un mécanisme passant par une entité « métal-carbène », la coordination de l'oléfine sur cette entité, puis, après la formation d'un cycle « carré » intermédiaire incluant le métal, le glissement de l'oléfine pour former un nouveau complexe métal-oléfine qui va relarguer l'oléfine porteuse d'un nouveau groupement. Schrock a validé ce mécanisme en proposant des améliorations à sa catalyse. Grubbs a perfectionné ces catalyseurs en mettant au point des espèces plus faciles à manipuler et stables à l'air. La métathèse est très importante dans l'industrie étant donné la demande, par exemple, de propylène. Elle a de grandes perspectives en chimie thérapeutique d'une part, en chimie de la polymérisation d'autre part (élaboration de nouveaux matériaux).