

Une carrière moderne⁽¹⁾

Ingénieur de recherches

A l'âge où l'on aborde les humanités, et où, en même temps, on commence à songer à l'avenir, les élèves de ma génération se divisaient en deux camps : les littéraires et les scientifiques. Cette opposition ne me plaisait guère ; mais comme nous étions à l'âge des « engagements » sans savoir que c'était une philosophie, nul n'esquivait le choix ; c'est ainsi que je me suis rangé dans la petite minorité des « scientifiques ». J'espère qu'une telle opposition n'existe plus aujourd'hui et que les jeunes gens savent que, sans renoncer à la culture, ils peuvent embrasser une carrière scientifique. Il faudrait que Combrée, où les lettres ont toujours été en honneur, fournisse davantage d'ingénieurs, bien que, dans nos régions de l'Ouest, peu industrielles, les facultés de lettres, de médecine et de droit exercent plus d'attrait sur les jeunes bacheliers que les austères écoles où sont formés les ingénieurs.

Cependant la France manque d'ingénieurs, alors que les autres carrières libérales sont encombrées ; on estime qu'il y a 70 000 emplois dans les carrières littéraires, alors qu'il faut, actuellement, 400 000 scientifiques. Il y a près de 40 000 inscrits dans les facultés de droit ; il y a chaque année 3 000 nouveaux licenciés, dont 1 300 trouvent une situation normale ; les 1 700 autres se présentent à des concours pour lesquels le simple baccalauréat suffirait. De même, sur un contingent annuel de 1 300 docteurs en droit, deux à trois cents trouvent une place correspondant à leurs capacités ; les autres se débrouillent. Par contre, le nombre des places offertes aux jeunes ingénieurs est supérieur au nombre de diplômés. Non seulement on manque d'ingénieurs, mais on manque de professeurs de sciences ; il y a, pour ceux que tente le professorat, d'excellents postes dans les écoles techniques.

Il n'entre pas dans le cadre de cet article de passer en revue les écoles d'ingénieurs qui sont en France plus d'une centaine ; il faudrait aussi ne pas oublier, à l'intention de ceux qu'effraient les concours d'entrée dans ces grandes écoles, les écoles techniques, plus modestes, mais qui mettent en possession d'un solide métier, dans un domaine où les besoins croissent sans cesse. Je voudrais surtout parler de la carrière que je connais bien, celle d'ingénieur de recherches.

(1) Echo d'une conférence donnée au collège l'an dernier par notre ami P. Guienne.

C'est une profession qui n'est pas nouvelle, puisqu'elle remonte à ces premiers Grecs qui ont cherché à connaître la nature des choses ; parmi ses pionniers on compte Pythagore, Archimède ; encore ce dernier s'est-il illustré également par les applications qu'il a faites de la science à des fins pratiques et — déjà ! — militaires.

C'est néanmoins une carrière toute nouvelle par son extension, et par le fait, non négligeable, que le chercheur moderne est payé. Elle est moderne, parce qu'elle se développe surtout dans les pays dynamiques et jeunes qui ont mieux compris que les autres l'intérêt des recherches, même sans utilité apparente. Par exemple aux Etats-Unis, où il y a d'innombrables écoles d'ingénieurs et universités scientifiques, de grandes sociétés ont des laboratoires occupant des centaines d'ingénieurs ; dans les organismes d'Etat, ceux-ci se comptent par milliers. Dans ce pays réputé pour son sens pratique, on comprend l'intérêt des recherches, même lorsque celles-ci ne semblent pas susceptibles d'applications immédiates.

Les Américains ont construit au mont Palomar un télescope géant qui leur a coûté l'équivalent d'une cinquantaine de milliards, soit le prix du barrage de Génissiat ; ce télescope n'a guère d'autre but que de vérifier des théories sur l'expansion de l'Univers. En France, l'astronomie, science sans application, est une parente pauvre. Il est navrant de constater que dans un pays comme le nôtre, qui fut le berceau de tant de sciences, et où tant d'inventions sont nées, la science tient une bonne place dans les discours, mais non dans le budget. Nous sommes trop économies pour voir loin.

Le résultat de cette attitude ne s'est pas fait attendre ; prenons pour exemple l'aviation, dont la France fut le berceau : en 1918, tous les avions alliés étaient équipés de moteurs français ; en 1940, pas un avion volant sur le front n'avait de moteur français ; l'aviation française était équipée de moteurs, et bien souvent d'avions, de fabrication américaine ! Je n'irai pas jusqu'à dire que le télescope du mont Palomar a fait faire des progrès à l'aviation des U.S.A., mais c'est parce que les Américains étaient capables de comprendre l'intérêt de faire un tel télescope qu'ils ont été capables de construire les meilleurs moteurs du monde.

Qu'est-ce qu'un ingénieur de recherches, et où le trouve-t-on ?

Des organismes, de plus en plus nombreux, s'occupent de recherches. Il y a d'abord le Centre national de la recherche scientifique (C.N.R.S.), qui réunit des centaines de chercheurs, tant à Paris qu'en province ; il s'occupe des sciences les plus

diverses, depuis la mécanique jusqu'à l'archéologie, en passant par la biologie. Beaucoup d'ingénieurs y passent quelques années pour préparer une thèse de doctorat, puis s'en vont occuper un poste, en général mieux payé, dans l'industrie privée. Beaucoup de grandes sociétés ont des laboratoires importants, tels les établissements Neyret-Beylier, à Grenoble : dans leurs laboratoires d'hydraulique, de nombreux ingénieurs étudient, sur maquettes, des barrages, canaux, usines hydro-électriques, etc.

L'Électricité de France possède, à Chatou et à Châtillon, des installations de recherches où sont traités des problèmes qui vont des chutes d'eau aux modernes moulins à vent que sont les éoliennes. Le Commissariat à l'énergie atomique (C.E.A.) emploie des centaines d'ingénieurs qui, à Châtillon et à Saclay, mettent au point les piles atomiques, les cyclotrons, les bétatrons, et tous les accélérateurs de particules en « tron » qui servent à fabriquer de nouveaux éléments, tandis qu'à Marcoule d'autres techniciens construisent une centrale qui sera actionnée par l'énergie atomique. Certaines de ces usines, entièrement automatiques, sont mises en marche dès leur mise en marche ; pendant des années les moteurs tourneront, les machines travailleront, sans que nul y pénètre, jusqu'à ce qu'on les démolisse. Or ces usines sans ouvriers nécessitent de nombreux ingénieurs.

Enfin l'Office national d'études et de recherches aéronautiques (O.N.E.R.A.) groupe cinq cents ingénieurs et un millier de techniciens et ouvriers autour de puissants instruments de recherche, à Châtillon, Chalais-Meudon, Modane, Cannes et Alger ; ils ont pour mission d'étudier les problèmes qui se posent aux constructeurs d'avions.

Pour illustrer la description, un peu abstraite, du rôle d'un ingénieur de recherches, prenons précisément l'exemple de la construction d'un avion. Pour faire un avion, il faut une cellule, et un ou plusieurs moteurs ; la cellule comprend des ailes, un fuselage, des gouvernails, un train d'atterrissement, des instruments de bord. L'étude de la forme des ailes, du fuselage, des empennages est confiée à des ingénieurs « aérodynamiciens » qui doivent connaître les lois de l'écoulement de l'air sur les surfaces solides, et au besoin les découvrir. Ils disposent pour cela du calcul — il y faut, dans ce cas, de hautes mathématiques — et aussi de l'expérience en laboratoire, ici en « soufflerie ».

Une soufflerie est un immense tube, qui peut avoir dix mètres de diamètre, dans lequel passe un courant d'air à grande vitesse ; une maquette d'avion, reproduction exacte à petite échelle, de l'avion en projet, est suspendue dans ce courant d'air par des fils d'acier, ou de minces supports, reliés à des dynamomètres

perfectionnés — en général électriques — qui mesurent les efforts exercés par l'air sur les différentes parties de l'avion. A partir de ces mesures, on peut calculer la charge que pourra porter l'avion, sa vitesse, la longueur de décollage, la puissance des moteurs dont il faudra l'équiper, la dimension des gouvernes, etc.

Il y a des souffleries de toutes tailles, depuis les naines de quelques centimètres, jusqu'à celles de Modane, où dans un tube de 8 mètres de diamètre passe un courant d'air de plus de mille kilomètres à l'heure, et celle de Chalais-Meudon, qui peut recevoir des avions entiers dans son tube elliptique de 8 m sur 16.

A côté des maquettes d'avions entiers, on essaie des éléments d'avion séparés : ailes, fuselages, etc. Certains spécialistes s'attachent à perfectionner la forme des ailes, même à en imaginer de nouvelles.

Il en est ainsi pour tout le reste : il faut rechercher quels sont les mélanges qui donnent le meilleur rendement dans un réacteur, ou les meilleures formes de chambres de combustion, etc. De même pour les instruments de bord, les équipements électriques.

Pour effectuer ce travail, l'ingénieur de recherches dispose d'un laboratoire, avec un ou plusieurs aides qui sont des ingénieurs, des agents techniques, des ouvriers ; il jouit en général de beaucoup d'autonomie et d'initiative. Il doit disposer aussi d'autre chose, que son directeur ne lui fournit pas : l'imagination et, aussi, le sens critique. Il est certes difficile d'allier à l'imagination du poète la froide rigueur du scientifique ; c'est pourtant une des conditions de la réussite dans le domaine de la découverte.

Il y en a d'autres ; il faut posséder une solide culture scientifique, acquise soit dans une grande école d'ingénieurs, soit à l'université : Polytechnique, Centrale, l'Ecole de Physique et Chimie, les Arts et Métiers, l'I.C.A.M., ou les écoles spécialisées : l'Ecole supérieure d'Aéronautique, l'Ecole supérieure d'Electricité, les Travaux publics, etc. Les études sont longues et difficiles ; il faut avoir du courage, pendant les études, et après. Nul ne peut devenir ingénieur s'il n'est capable de travailler sans qu'on l'y oblige ; mais ceci est encore plus vrai dans la recherche, où il faut toujours apprendre, et toujours travailler dans un domaine neuf. En revanche, la monotonie et l'ennui sont ignorés ; chaque jour apporte un intérêt renouvelé, et la joie de découvrir et de créer est la meilleure récompense du chercheur.

Paul GUIENNE,
ingénieur-chef de groupe de recherches
à l'O.N.E.R.A.
(cours 1930)