

# L'Ingénieur Civil des Constructions

par le Professeur CAMPUS

Le Génie Civil n'est ni une science ni une industrie, mais une grande branche d'activité humaine, qui se rapporte principalement aux voies de communication et à tout ce qui concerne leur construction et leur exploitation, ainsi qu'aux ouvrages d'art des communications et aux constructions analogues. C'est ainsi que l'on distingue maintenant couramment dans la construction d'usines de toutes natures les ouvrages dits du Génie Civil. Les points de contact du Génie Civil avec l'Architecture tendent aussi à se multiplier. Celle-ci se rapporte en ordre principal aux constructions destinées à abriter les hommes et leurs activités sédentaires, ainsi qu'aux monuments de caractère votif, symbolique ou somptuaire, mais se réclame surtout du point de vue esthétique. De telle sorte que les éléments plus particulièrement techniques de cette branche de la construction, surtout en ce qui concerne les grands édifices, relèvent aussi du Génie Civil.

## Carrières ouvertes aux Ingénieurs Civils des Constructions <sup>(1)</sup>

Ingénieur du Corps des Ponts et Chaussées. (Recrutement limité par voie de concours.) Routes, voies navigables, ports, ouvrages d'art, grands édifices publics, voirie communale, épuration des eaux, urbanisme.

Technicien de l'Administration Centrale des Ponts et Chaussées. (Recrutement très limité par voie de concours, activité administrative.)

Ingénieur aux Services des Voies et Travaux et de l'Exploitation à la Société Nationale des Chemins de Fer Belges.

---

(1) Il est utile de signaler qu'il existe à côté des études d'Ingénieur Civil des Constructions une section de Conducteurs Civils. Le diplôme est décerné après 3 épreuves à la Faculté des Sciences Appliquées, la première conduisant au grade de Candidat Conducteur Civil.

La profession de conducteur civil des constructions, en raison d'une formation moins générale et moins développée, n'ouvre naturellement pas des possibilités aussi étendues de carrière que celle d'ingénieur civil des constructions ; elle est plus limitée à la spécialité de la construction. Elle ne peut donc être confondue avec celle de l'ingénieur ni considérée comme un abrégé de celle-ci. Elle se situe sur un plan propre et différent, dans lequel elle requiert des capacités professionnelles élevées correspondant à une formation universitaire.

Ingénieur au Ministère des Transports et des Communications.  
Ingénieur à la Société Nationale des Chemins de Fer Vicinaux.  
Ingénieur des Entreprises des Chemins de Fer, de Tramways  
et de Transports en commun.

En plus de ces grands débouchés, l'ingénieur civil des constructions peut s'occuper de nombreuses questions comme les constructions métalliques, les matériaux de construction, les carrières, les bureaux d'études et de devis, les expertises, les services de construction et d'entretien des grandes usines, l'entreprise de travaux publics et privés, etc.

Les futurs ingénieurs civils des constructions ont souvent, au cours de leurs études, une opinion trop étreinte des possibilités qui s'ouvrent à eux. Le grade d'Ingénieur Civil des Constructions a la même ancienneté de grade légal que celui d'Ingénieur Civil des Mines. La dernière réforme des études n'a pas altéré la généralité de son programme.

### Programme des études

Très important et très chargé, en raison de la généralité du domaine du Génie civil.

A qui n'est pas résolu à travailler beaucoup, qui est de santé délicate et de nature sédentaire, pusillanime et peu entreprenant, d'esprit rétif, lent au travail et peu actif, peu apte au commandement, les études et la carrière des constructions civiles sont peu recommandables.

La base des études est essentiellement scientifique.

**Sciences fondamentales** : Mathématiques, Physique, Chimie, Graphostatique, éléments d'Astronomie et de Géodésie, calcul des probabilités et théorie des erreurs.

La formation pratique mathématique des ingénieurs doit être approfondie, de manière à leur inculquer une sérieuse habileté mathématique et à leur permettre d'aborder avec succès les applications concrètes les plus ardues et même d'un niveau très élevé, sans que cependant les mathématiques soient jamais considérées comme une fin en soi, mais seulement comme un moyen d'arriver à un résultat concret et correct. La culture des mathématiques pures entraîne le risque d'une tournure d'esprit abstraite et ésotérique, qui n'est pas le propre de l'ingénieur.

La connaissance de la matière, de l'énergie et de tous les phénomènes physiques est essentielle à l'ingénieur, qui est un physicien appliqué. La mécanique et l'électricité, tant au point de vue physique que mathématique, sont des branches particulièrement importantes.

**Sciences appliquées :** a) *Branches communes à d'autres sections* dont plusieurs ont un intérêt direct pour les Ingénieurs Civils des Constructions (résistance des matériaux, stabilité des constructions, hydraulique, topographie).

b) *Constructions du Génie Civil.* — C'est le cours d'application le plus développé de la section des ingénieurs civils des constructions, encore que les nécessités du programme, qui reste plus orienté vers la formation générale que vers la spécialité, permettent d'y consacrer moins de temps que dans la plupart des écoles spéciales étrangères, où il est divisé en plusieurs enseignements distincts très spécialisés. En raison de ce qui a été exposé sous I et II, l'atténuation de la spécialisation au bénéfice d'une formation plus universelle doit être considérée comme un avantage à de nombreux points de vue.

L'interpénétration des sciences diverses est telle que dans la plupart des applications, même les plus particulières, il est rare que des connaissances acquises dans d'autres domaines ne soient d'un réel secours. Une spécialisation étriquée, qui vise à tout apprendre dans certaines branches, est, par essence, défavorable à une compréhension scientifique étendue. Elle risque d'ankyloser l'esprit et de nuire à une activité originale et créatrice ; elle peut restreindre l'horizon intellectuel et n'est pas propre à développer les capacités de direction. Elle correspond à une préparation plus professionnelle qu'universitaire, à orientation plutôt utilitaire et propre surtout à la formation d'agents de maîtrise.

Cependant, si des études universitaires de portée générale préservent la personnalité de l'étudiant, sans doute exigent-elles qu'il en ait suffisamment par lui-même et qu'il la cultive.

L'écueil à éviter est celui de connaissances étendues en surface et peu profondes. Il peut en résulter des difficultés d'adaptation lors du début dans la carrière. L'ingénieur qui a du fond ne doit avoir aucune peine à acquérir par lui-même et rapidement les compléments de connaissances tout à fait spéciales éventuellement

nécessaires. Le moyen de surmonter les difficultés précitées doit résider surtout dans la personnalité et le caractère.

Ces qualités sont d'ordre personnel et ne s'acquièrent guère par l'étude, encore qu'elle soient susceptibles de se développer par l'éducation. L'enseignement universitaire ne s'y attache pas explicitement, mais l'étudiant avisé pourra y trouver implicitement les moyens de cultiver ses caractères moraux et psychologiques, dont aucune science ne peut compenser l'indigence.

L'étudiant doit, en progressant dans les études, parvenir à en faire une synthèse harmonieuse qui, jointe à son éducation humaine et sociale, déterminera son aptitude à exercer dignement une fonction bienfaisante et féconde, en peu de mots son potentiel propre.

Par son vaste caractère d'application, le cours de constructions du Génie Civil peut ambitionner, tout en exposant les notions spéciales qu'il comporte, de favoriser la synthèse mentale des connaissances de l'ingénieur.

L'organisation de cet enseignement dans cet esprit a été exposée, en même temps que celle des autres, dans la *Revue Universelle des Mines* de février 1948 (voir annexe III). La lecture de ce recueil ne peut être plus profitable à personne qu'aux étudiants eux-mêmes.

En ce qui concerne particulièrement le cours en question, il est permis de croire qu'un des meilleurs moyens de favoriser la synthèse et de développer la personnalité réside dans le travail pratique assidu, tant dans la salle de dessin, école du bureau d'études, qu'au laboratoire, antichambre du chantier ou de l'usine.

c) *Architecture civile et industrielle.* — Les cours d'architecture ont pour les ingénieurs civils des constructions une importance plus grande que pour les autres. Ces ingénieurs sont les plus rapprochés des architectes et ingénieurs-architectes et la technique moderne entraîne leur collaboration fréquente avec ces catégories de professionnels. D'ailleurs, si tous les ingénieurs civils sont autorisés par la loi à faire office d'architecte, il n'en est pas qui soient préparés autant que ceux des constructions. C'est une ressource professionnelle qu'ils sous-estiment peut-être trop.

Mais, même abstraction faite de ces considérations, les cours d'architecture complètent grandement la formation spéciale des ingénieurs civils des constructions, d'une part par des notions des

détails constructifs, d'autre part par l'étude d'une branche importante de la construction, celle du bâtiment, des édifices privés, industriels publics et de leur groupement dans les cités (urbanisme), enfin, par une initiation au caractère esthétique de la construction. L'histoire de l'architecture est une expression de l'histoire des civilisations, des sociétés et de l'art. Elle constitue le seul contact des études d'ingénieurs avec une forme de la sensibilité humaine qui ne peut être étrangère à la mentalité d'aucun membre de la famille universitaire. On doit souhaiter que les études ne détournent pas l'esprit de l'étudiant des sensations artistiques, mais, qu'au contraire, la fréquentation de l'Université l'y initie s'il est nécessaire, l'y fasse se complaire davantage s'il se peut.

### **Organisation du travail de l'étudiant**

Le programme passé en revue est vaste, et, en principe, satisfaisant et adéquat. Si des critiques sont permises, elles peuvent tout au plus concerner des imperfections accidentelles. Ce programme n'est cependant, au gré d'opinions extérieures fréquemment exprimées, pas encore suffisant. On suggère souvent de le compléter par les enseignements suivants :

Langues étrangères approfondies ;

Notions de comptabilité, de sciences financières et d'organisation des affaires ;

Education physique ;

Notions de philosophie et d'esthétique, etc.

On ne peut contester l'utilité intrinsèque de ces connaissances. Celle des langues étrangères, en plus de celle des langues nationales, est quasi indispensable à l'ingénieur et, du moins amplifie considérablement ses moyens d'information et son rayon d'action.

Comment faire face à tant d'obligations facultatives en plus de celles, impérieuses, du programme imposé. Certes pas en incriminant la surcharge des études, attitude d'esprit opposée au but à atteindre et désavouée par l'expérience professionnelle. Car ce sont d'anciens étudiants que l'on entend déplorer que l'on n'enseigne pas à l'Université telle ou telle branche, notamment celles citées plus haut, dont la pratique leur a montré l'utilité et leur a parfois fait regretter l'ignorance ou la connaissance insuffisante. Il semble plus efficace et plus courageux d'accepter le fardeau de l'homme

blanc, tel que l'appelle Kipling, qui s'impose plus à l'homme cultivé qu'à tout autre. L'ingénieur ne peut ignorer le grave avertissement de l'économiste André Siegfried : « Nous sommes condamnés à la supériorité. » Cette supériorité ne s'obtient que par le travail intelligent et éclairé.

La solution pratique réside dans l'organisation du travail. L'étudiant doit y être aidé par l'organisation la plus favorable des horaires et par la conscience scrupuleuse du personnel enseignant. *Le temps est le bien le plus précieux de l'étudiant.* Il faut en éviter toute perte ou gaspillage et l'étudiant doit les éviter lui-même notamment dans les périodes de loisir et de vacances. Il ne faut pour cela nullement bannir les distractions et le délassement, mais faire concourir judicieusement ceux-ci aux buts d'éducation définis plus haut. Quel que soit le milieu dans lequel il vit, il peut, par l'organisation de sa vie estudiantine, donner la mesure de sa personnalité, de son caractère et de sa volonté. A celui qui veut, les conseils et les appuis ne feront certes pas défaut.

Une organisation réfléchie et intelligente du travail de l'étudiant situera les épreuves d'examen à leur vraie place, celle d'un terme formel des études. Le mal est qu'elles sont trop souvent considérées en raison d'une organisation entièrement défectueuse du travail, comme leur objet essentiel et constituant quasi le but intrinsèque des études. Une telle compréhension signifie une véritable déformation des études, dont le but ne peut être d'encombrer la société de diplômés, mais de lui fournir des cadres de haute valeur intellectuelle. Le but des études est de permettre d'acquérir des connaissances solides par un travail soutenu, non de faire collectionner des diplômes acquis par suite d'une courte période de préparation forcée.

### Des études complémentaires

#### recommandables aux ingénieurs civils des constructions

Les ingénieurs ayant parcouru le cycle des études imposées possèdent certes un bagage riche de connaissances. Ils peuvent cependant tirer avantage d'études complémentaires judicieusement choisies.

A l'Université de Liège, le *diplôme scientifique d'ingénieur des travaux urbains et coloniaux* peut être obtenu *sans augmentation de la durée des études*. Sa collation est fréquente. L'intérêt en est

grand et ouvre de nombreuses perspectives en matière de travaux d'hygiène et d'urbanisme.

Une *année d'études complémentaires* permet d'obtenir le *grade scientifique d'ingénieur des constructions hydrauliques et hydrographe*, qui constitue à vrai dire une spécialisation. Pour des buts déterminés et notamment pour la *Colonie*, ce grade peut être d'un intérêt tout à fait supérieur.

Il est également possible d'obtenir, moyennant une épreuve unique des diplômes complémentaires d'ingénieur civil architecte, mécanicien, électricien, des constructions navales.

Le *doctorat en sciences appliquées*, grade scientifique récemment institué, permet aux ingénieurs de se spécialiser suivant leurs goûts par un contact prolongé avec l'Université et ce dans un but de grand intérêt public, favorable au progrès des sciences appliquées à l'industrie. Les *laboratoires*, dont l'importance industrielle s'avère de plus en plus, pourront y trouver notamment leurs cadres de recherches.

### Des qualités professionnelles

Taylor estime désirable chez les ingénieurs un très grand nombre de qualités. Il est utile que les futurs ingénieurs aient, au cours de leurs études, une idée des devoirs qui les attendent.

On peut les résumer dans les notions de la responsabilité et de la conscience professionnelles. Les responsabilités de l'ingénieur civil des constructions peuvent être très grandes dans l'ordre de la sécurité et de l'économie. Il suffit, pour bien le comprendre, de songer aux conséquences des accidents qui peuvent survenir aux ouvrages. A ce point de vue, il n'existe pas de détails négligeables.

Pour faire face à ces responsabilités, avec chances de succès, il faut de la science, de la réflexion, du caractère et de la volonté, c'est-à-dire de la maîtrise de soi, du courage, de l'intelligence et de l'activité. L'exercice de la profession réclame aussi du sang-froid, de la présence d'esprit et de la promptitude de décision, sans précipitation irréfléchie. De ces qualités dérivent celles, plus pratiques, du savoir faire ou habileté, du bon sens et de l'expérience. Les devoirs de l'ingénieur le mettent inévitablement en rapport avec beaucoup d'autres hommes, pour débattre avec eux des intérêts généralement importants et souvent opposés en apparence. Dans ces rapports, l'ingénieur doit faire preuve d'énergie, mais aussi de droiture et

d'honnêteté. La tendance de l'esprit d'un constructeur doit être la collaboration et la coordination, mais la complaisance peut être une faiblesse.

Le commandement, sans cesser d'être bienveillant, doit être ferme et juste. La conscience doit inspirer la clairvoyance, la vigilance et l'activité dans le soin des intérêts confiés à la garde de l'ingénieur. L'excès de zèle est aussi défavorable que son défaut. La modération n'exclut jamais la fermeté, mais la fortifie au contraire ; elle n'exclut pas non plus l'enthousiasme mais le rend raisonnable et en assure l'équilibre et la solidité. Si la vie de l'ingénieur civil des constructions comporte parfois de durs moments, elle réserve aussi des heures enivrantes et rien n'est plus exaltant que de vivre dans la nature les phases de construction d'un grand travail.

De sa formation scientifique, qu'il entretiendra avec soin, l'ingénieur tirera non seulement la plus grande utilité pratique, mais veillera à conserver toujours l'empreinte. Si elle est pour lui essentiellement un moyen, il n'y attachera pas moins d'importance que celui pour qui elle est un but, peut-être avec moins d'égoïsme et plus d'altruisme. Son objectivité scientifique sera universelle et se basera essentiellement sur l'observation des faits et l'expérience. L'ingénieur ne doit d'ailleurs éprouver aucun empêchement à charmer ses loisirs par des délassements et des travaux scientifiques qui seront parfois ses meilleures distractions. Cela lui sera souvent facile et toujours recommandable. Son éducation lui fera rechercher les joies élevées de l'esprit, dans l'ordre scientifique, philosophique, artistique et moral, comme il convient à un universitaire. La politique au sens élevé ne doit pas lui être étrangère. La fermeté de ses convictions trouvera son fondement dans tous les caractères précédemment définis, qui lui inspireront le respect scrupuleux de toutes les opinions sincères.

Somme toute, les qualités de l'ingénieur dans le plan de sa profession lui faciliteront l'exercice de celles qui ont, de tous temps, caractérisé l'honnête homme, le « gentleman ». Ces caractères sont à la mesure humaine, bien tempérés par les sentiments naturels de la condition et de la communauté humaines.

L'étudiant peut exercer ces qualités à l'Université et il n'est certes pas conforme à aucune tradition universitaire d'en rechercher

le contre-pied ou d'en manifester le dédain. Les études supérieures constituent un privilège enviable et envié.

Privilège oblige. L'Université est en fin finale une école humaniste, préparatoire à la vie. Les études constituent pour l'étudiant la transition de l'adolescence à la vie d'homme. On ne peut approuver la formule trop souvent répétée aux débutants :

« *Vous voilà ingénieurs, il vous reste à le devenir !* »

Il faut le devenir à l'Université et ne cesser de s'y perfectionner dans la suite, en conservant le contact avec elle. Mais il faut toujours subordonner la profession à une conception généreuse et belle de la vie, à tel point qu'elles se confondent inséparablement.

Le conducteur civil, dans sa sphère d'action, exercera lui aussi sa profession d'une manière en tous points digne de sa formation universitaire <sup>(1)</sup>.

---

(1) Les étudiants désireux de recevoir un supplément d'information peuvent obtenir au Secrétariat de M. le Professeur Campus la brochure plus complète « Conseils aux Futurs Ingénieurs et Conducteurs Civils des Constructions », dont les extraits forment la majeure partie du texte de l'article ci-dessus.

---