

CONCLUSIONS GENERALES DU COURS

*par*

M. F. CAMPUS

La brièveté du temps dévolu à ces conclusions ne permet pas de leur donner un grand développement. Il est d'ailleurs superflu de reprendre les conclusions exposées avec tant de compétence par les divers conférenciers de ce cours de perfectionnement sur les constructions métalliques dans leurs leçons respectives. Elles seront donc limitées à l'essentiel et, conformément à l'esprit de ce cours, à ce qu'il y a de plus certain et de plus immédiat. Elles ne s'étendront guère sur les points restant à élucider qui pourraient faire l'objet de recherches, ce cours n'étant pas destiné à en esquisser le programme.

I) L'incidence importante des matériaux sur le prix de revient, signalée dans l'introduction, doit inciter les utilisateurs, les constructeurs et les sidérurgistes à poursuivre, avec une compréhension réciproque aussi grande que possible, l'établissement des conditions techniques et économiques les plus favorables au développement de la construction métallique. Cela n'est d'ailleurs pas une question simple, car, du point de vue technique, elle englobe toutes les autres. Il n'est pas possible de ramener le problème à la simple considération du prix minimum par unité de résistance mécanique. Car il y a aussi des manières plus ou moins économiques de tirer parti de la résistance mécanique, et ceci dépend essentiellement des constructeurs et des utilisateurs.

Néanmoins, il faut souligner les résultats encourageants obtenus, par compréhension et contacts mutuels, en ce qui concerne les aciers pour les constructions soudées. Il est probable que les mêmes méthodes pourront aboutir à des résultats favorables en ce qui concerne la mise au point de tôles minces et leur utilisation par pliage à froid pour les constructions métalliques. La sidérurgie belge produit de grandes quantités de tôles minces; l'adaptation paraît donc possible.

Par ailleurs, l'évolution des formes constructives rendra de plus en plus fréquente l'utilisation de feuillards, de plats plus ou moins larges et de tôles de diverses épaisseurs, mais de plus en plus minces à mesure que les constructeurs seront plus assurés au sujet des risques de voilement et du raidissage.

II) Des progrès notables ont déjà été obtenus dans cette voie. Les connaissances sur les conditions d'instabilité se sont beaucoup précisées au cours des derniers lustres et d'une manière si bien étayée par l'expérience qu'elles permettent déjà une bonne assurance dans les applications.

Ceci a beaucoup contribué à une conception moins analytique, plus globale, de la construction métallique que celle mise en honneur par les métho-

des graphostatiques du siècle dernier. La conception de l'association des fonctions multiples devient concrète dans ses applications constructives; il en est de même de la notion de la continuité superficielle. Ces tendances actuelles mettent en faveur les formes constructives à profil fermé: caissons, coques, et l'emploi de surfaces étendues à parois minces, planes ou courbes. Les progrès de la résistance des matériaux ont beaucoup contribué à cette évolution originale et vraiment bien adaptée à la construction métallique. D'une manière générale, le principe de la continuité est maintenant bien introduit dans la construction métallique, également dans les charpentes.

III) Les méthodes d'assemblage ont peut-être moins évolué récemment, cependant les conditions d'emploi sont connues d'une manière plus assurée. Cela est vrai surtout de la soudure, que les formes plus souples de constructions définies ci-dessus favorisent en un certain sens, mais au prix de déformations parfois inadmissibles, sans écarter pour cela le risque de tensions propres considérables dans les joints de grande longueur. Cependant, la connaissance des formes adéquates, l'emploi d'éléments de faible épaisseur et la conduite éclairée des opérations de soudure réduisent les risques de ruptures fragiles autant au moins que le choix judicieux des aciers, sinon davantage.

Les boulons à haute résistance peuvent présenter de l'intérêt dans des cas définis et, pour les constructions en tôles minces pliées, les soudures par contact, au point et au galet.

IV) L'association des résistances mécaniques des constructions métalliques et du béton (charpentes métalliques enrobées, constructions mixtes) est avantageuse lorsque les dispositions constructives exigent le recours aux deux matériaux. Leur combinaison peut être, le cas échéant, rendue plus avantageuse par un réglage des efforts assurant une précontrainte de compression du béton. Cependant, pour les ponts et tabliers, il faut être attentif à l'incidence du bétonnage sur le poids mort; il ne paraît donc guère opportun que pour des portées assez limitées.

V) Le perfectionnement des méthodes d'usinage par la mécanisation présente un intérêt économique évident; il en est de même du perfectionnement des moyens de manutention et, d'une manière générale, de l'organisation d'ensemble des ateliers de construction métallique.

Il semble notamment qu'une attention plus poussée doive être apportée aux méthodes et à l'organisation du montage, dont la conception est désormais inséparable de l'étude d'ensemble dans toutes ses parties. Les méthodes de montage perfectionnées, accompagnées de réglage des efforts peuvent entraîner des allègements et des économies non négligeables ou satisfaire à des conditions bien définies, qui ne sont d'ailleurs plus le monopole de la construction métallique, mais qui peuvent la favoriser.

Il y aurait intérêt, sous ce rapport, à augmenter la capacité des halles, en vue de pouvoir préparer, avec toute l'exactitude nécessaire, le

montage d'ouvrages de grandes portées, non seulement pour les Territoires d'Outremer, mais même pour les pays européens.

VI) Des conditions de sécurité compétitives mais bien assurées ont pu être établies sur la base des recherches théoriques et expérimentales des derniers lustres. Il s'agit de l'étude statistique des caractéristiques des aciers de construction, de l'appréciation exacte des conditions d'application des divers aspects de l'élastoplasticité, d'une meilleure conception des assemblages dans leur ensemble, d'une meilleure connaissance de la corrosion et des protections efficaces contre cette action de destruction des constructions métalliques.

On ne peut assez souligner l'importance, au point de vue de la sécurité, du recours aux méthodes expérimentales pour l'étude des ouvrages (essais sur modèles, recherches des matériaux adéquats), la réception des matériaux, les contrôles des constructions et l'essai global des ouvrages. Les laboratoires d'essais des matériaux et des constructions sont maintenant en mesure d'appliquer des méthodes nombreuses et efficaces, parmi lesquelles les méthodes non destructives de contrôle par les ondes soniques, ultrasoniques, électromagnétiques (rayons x) ou corpusculaires (isotopes radioactifs artificiels), les extensomètres électriques de diverses natures, les vernis ou résines photoélastiques, sans oublier les encres et les flux magnétiques.

---

Des conclusions plus détaillées, plus particulières seraient possibles en grand nombre d'après les nombreuses et intéressantes communications faites par divers spécialistes dans le cadre de ce cours. Il n'est pas possible d'entrer dans cette voie, cela ne pourrait d'ailleurs que faire double emploi avec ces leçons.

Mais même en se bornant à ces grands traits, à ces larges points de vue, on doit reconnaître que le cours postuniversitaire de perfectionnement de la construction métallique a vraiment prospecté tout le domaine de son objet, fait le point de sa situation actuelle et défini les tendances dominantes. Il est donc permis de croire qu'il aura été utile. Il le doit à tous ceux qui y ont consacré leurs efforts, principalement aux éminents conférenciers, parmi lesquels il est équitable et nécessaire de mettre en vedette le professeur G. WINTER. Il le doit aussi à l'assiduité et à l'attention des auditeurs, qui se sont imposés, cette fatigue supplémentaire après leur travail. Les organisateurs du cours espèrent qu'ils en auront tiré quelque bénéfice pour leur profession. Ils espèrent que le cours pourra contribuer au développement de la construction métallique belge et qu'elle sera encouragée à persévérer dans la voie de la rénovation et du progrès par l'étude de la recherche.

Mes collègues MM. LOUIS et MASSONNET ont porté tout le poids de l'organisation scientifique; ils ont été utilement aidés, notamment pour l'enregistrement et la rédaction des discussions, par MM. BARTHELEMY, BAUS et SAVE, assistants à l'Université. Il faut rendre hommage à leur activité.

Il faut remercier enfin la Section de Liège de l'A.I.Lg. et son président, M. Robert DESSARD, de la très utile initiative de l'organisation des cours postuniversitaires. Les services du secrétariat de l'A.I.Lg., sous l'impulsion de M. A. GILLET, Secrétaire général, ont prêté leur concours apprécié pour l'organisation matérielle du cours, qui a été parfaite.

---