

Texte à préparer

LES PREMIÈRES PRATIQUES D'INGÉNIERIE

« La première manifestation d'une pratique d'ingénierie doit avoir eu lieu il y a deux millions et demi d'années (Roberts, 2002, p. 9), quand nos ancêtres préhistoriques ont appris qu'ils pouvaient affûter les arêtes des pierres qu'ils utilisaient comme outils et ont réalisé que l'exploration de ces outils améliorés pouvait amener à la découverte de nouvelles pratiques. Cela signifiait que la pratique de l'utilisation d'artefacts engendrait un savoir de production et d'amélioration des outils dans une relation circulaire entre pratique et savoir, décrite par John Dewey comme « action intelligente », au fondement de l'ingénierie en tant que discipline et profession. Dans l'expression de Dewey, « l'action intelligente », contrairement à une méthode classique d'essais et erreurs, utilise la pensée pour « s'entraîner (par imagination) dans différentes directions d'actions concurrentes » (Dewey, 1930, p. 179). L'imagination constitue, en fait, un ingrédient essentiel des pratiques d'ingénierie. Une grande part de l'évolution de l'ingénierie résulte de rêves individuels et collectifs au sujet de choses qui n'avaient jamais existé. Les pratiques d'ingénierie peuvent être vues dans une large mesure comme la réalisation et la mise en œuvre de ces rêves.

Nous savons très peu de choses de l'évolution des pratiques d'ingénierie avant l'invention de l'écriture, mais les premières tablettes mésopotamiennes en argile portant une écriture cunéiforme montrent que les ingénieurs babyloniens s'étaient intéressés dès 3000 ans avant Jésus-Christ à des problèmes pratiques sophistiqués sur le plan des mathématiques, des équations algébriques, des triangles rectangles, des surfaces agraires, des volumes de maçonnerie, du contenu volumique des canaux devant être creusés (Kirby *et al.*, 1990, p. 10) ou encore de l'approximation de règles algorithmiques (Chiu, 2011, p. 175). Ils utilisaient un système numérique en base 60 qui a inspiré notre système actuel de mesure des angles et du temps (Kirby *et al.*, 1990, p. 10). La civilisation égyptienne a également laissé des traces de l'utilisation des mathématiques dans l'ingénierie ; ils ont établi un système numérique non positionnel en base 10. Comme la majorité de leurs écrits ont été produits sur de fragiles papyrus séchés, ces traces ne sont pas parvenues jusqu'à notre époque. Cependant, les quelques écrits retrouvés à ce jour, comme les papyrus Rhind et Moscow, donnent des indications clés sur le rôle joué par les mathématiques dans la vie égyptienne (Imhausen, 2006, p. 19) et suggèrent leur importance dans la construction de temples et monuments massifs comme les grandes obélisques et colonnes, les ouvrages élaborés d'ingénierie hydraulique et les constructions navales sophistiquées qui caractérisent les exploits de l'ingénierie égyptienne à partir de 3000 ans avant J.-C. (Kirby *et al.*, 1990). Les traces issues de la Mésopotamie et de l'Égypte ancienne, sans même considérer celles qui viennent d'Inde et de Chine, montrent que nos ancêtres ingénieurs ont très tôt assis leur « action intelligente » sur une pensée mathématique et abstraite.

Au-delà de l'action intelligente et de la pensée mathématique, ils ont aussi recouru à des dessins et des moyens de représentation graphique. Comme l'ont suggéré Madsen et Madsen (2011, p. 10), les dessins et gravures des cavernes préhistoriques qui ont donné forme aux attraits artistiques de nos ancêtres constituaient aussi des formes pionnières de communication graphique devenues essentielles au progrès de l'ingénierie (Ferguson, 1992). Des restes retrouvés en Mésopotamie ancienne suggèrent que des dessins de structures schématisées, comme des ziggourats, qui étaient déjà utilisées 2000 ans avant J.-C. (Kirby *et al.*, 1990, p. 10). Des traces de l'histoire de l'Égypte ancienne indiquent aussi l'utilisation de dessins, à la fois dans le plan et dans l'espace, et la construction de modèles à l'échelle (Kirby *et al.*, 1990, p. 24). Cela se comprend si nous gardons à l'esprit que les pierres des bâtiments égyptiens, souvent de grandes dimensions, devaient être façonnées dès la carrière avant d'être transportées vers le site de construction, ce qui requérait que les ingénieurs développent des plans détaillés de leurs structures et prédisent rigoureusement la place que les pierres occuperaient au sein des édifices achevés (Kirby *et al.*, 1990, p. 24).

Ce souci de la gestion de projet indique une autre caractéristique de l'ingénierie antique, au-delà de la pratique de l'action intelligente, de l'application d'outils mathématiques et de l'utilisation de dessins et de représentations graphiques : celle de gérer leurs propres projets, y compris la gestion des personnes impliquées. En Mésopotamie, le Code Hammourabi traite explicitement des règles, responsabilités et standards acceptables de production des maîtres d'œuvres (Chiu, 2011, p. 35) qui devaient les respecter pour toutes leurs activités et pour celles des personnes travaillant pour eux. Dans l'Égypte ancienne, le maître d'œuvre, qui était également architecte, ingénieur et bâtisseur, jouissait en général d'un très haut statut social et était responsable de la gestion du processus complet de l'extraction des pierres au transport vers le site de construction, supervisant la construction complète et organisant l'immense force de travail (Chiu, 2011, p. 59). La gestion de projet dans l'ancienne Égypte s'est considérablement améliorée au cours du temps, recourant parfois à des prototypes à grande échelle, comme dans le cas de la pyramide rhomboïdale à Dahshur, qui était utilisée comme un dispositif expérimental pour tester différentes inclinaisons de pente pour la gigantesque pyramide de Gizeh (Miroslav, 2001) et montre la mesure dans laquelle, très tôt, la gestion des projets d'ingénierie pouvait se trouver profondément intriquée avec tout le processus de production. L'ingénierie primitive débute dans le domaine de l'artisanat, inspiré par des considérations utilitaires et artistiques. Dans l'ancienne Mésopotamie, les ingénieurs étaient des maîtres d'œuvres ayant débuté comme artisans, devenus bâtisseurs expérimentés au service des projets d'extension urbanistique et de construction publique qui ont fait de la Mésopotamie le berceau de la civilisation. En Égypte, les ingénieurs étaient aussi des maîtres d'œuvres qui avaient débuté comme artisans, nombre d'entre eux venant de la prêtrise, mais élargissant leurs attributions à travers la construction et la supervision de temples, de projets d'irrigation, d'aqueducs, ou encore de l'extension de routes qui requéraient un nombre croissant de personnes qualifiées (Chiu, 2011, p. 59). »