

Faire l'histoire des usages des objets techniques : formules, projets et pratiques. L'exemple des brouettes sur le chantier du canal de Suez (1859-1869)

En 1980, paraissait dans la revue *La Recherche*, revue française de vulgarisation scientifique, un article signé Bertrand Gille, intitulé " Petites questions et grands problèmes : la brouette " ¹. Dans cet article, l'historien des techniques s'interrogeait sur l'étymologie du mot " brouette ", mais aussi sur les origines et l'époque d'apparition en France de cet instrument, devenu depuis un objet familier et d'usage commun, que l'on rencontre aujourd'hui fréquemment dans nos campagnes et jardins citadins. C'est ce même instrument, d'apparence anodine, qui est également au centre de l'enquête menée ici. La perspective est néanmoins différente. Il ne s'agira pas de savoir si la brouette est vraiment née en Chine ou si elle est effectivement apparue en France dans la première moitié du XIII^e siècle mais d'illustrer, à travers l'histoire de ses usages au XIX^e siècle, la dimension culturelle que portent en eux les objets techniques.

Il n'est pas question de faire un point complet sur les usages de la brouette à travers le monde, mais plus simplement d'évoquer quelques-uns des moments de cette histoire en prenant notamment appui sur une recherche consacrée à l'histoire du chantier du canal de Suez², qui fut l'occasion de croiser cet outil. Avant de faire état des péripéties de la brouette au cours de ces travaux en Égypte, il est toutefois nécessaire de procéder à un rapide état des savoirs relatifs à l'emploi de cet outil dans les travaux publics. C'est sur le terrain de la presse spécialisée que se terminera l'enquête. De la confrontation des résultats issus de ces différents terrains d'investigation, quelques enseignements de nature méthodologique pourront être tirés.

La mise en formule de l'usage de la brouette

Les hommes qui débarquent en Égypte en 1859 pour prendre en charge cette entreprise colossale qu'est le percement de l'isthme de Suez arrivent pour la plupart de France. Ils traversent la Méditerranée avec, dans leur bagage, les théories et les savoir-faire techniques en vigueur dans leur pays. C'est sur le contenu de ce bagage qu'il convient, dans un premier temps, de s'arrêter brièvement, en concentrant l'attention sur la principale tâche qui attend les responsables techniques de ces travaux, c'est-à-dire les terrassements.

Dans ce domaine, les références les plus anciennes en matière de savoirs et de savoir-faire remontent au XVII^e siècle et se trouvent chez les militaires auxquels on

¹ Cet article a été repris dans Coll., *La Recherche en histoire des sciences*, Paris, Seuil, coll. " Point Sciences ", 1983, pp. 79-88.

² Voir Nathalie Montel, *Le chantier du canal de Suez (1859-1869). Une histoire des pratiques techniques*, Paris, Presses de l'École nationale des Ponts et Chaussées/Éditions In Forma, 1998, 379p.

confie les travaux de fortification. La réalisation des places fortes du royaume nécessite en effet d'importants mouvements de terre et la brouette joue dès cette époque un rôle central sur les chantiers de terrassement. L'un des premiers à s'intéresser de très près aux détails des travaux d'un point de vue non plus simplement technique mais économique est Vauban³. Ce qui motive notamment cet ingénieur royal devenu commissaire général des fortifications (1678), c'est la volonté de réduire les dépenses de ces chantiers fort coûteux et de fixer des prix qui réalisent un compromis entre les intérêts du roi, ceux des entrepreneurs et ceux des soldats employés comme terrassiers. Dans une instruction datée de 1688, il préconise de substituer à l'arbitraire, qui existait auparavant dans le mode de fixation des prix, une méthode consistant à rémunérer la toise cube de terre chargée dans une brouette puis roulée sur une certaine distance, en fonction du salaire journalier que l'on souhaite faire gagner au terrassier⁴. Le détail de la méthode imaginée par Vauban repose sur des calculs faisant intervenir des données moyennes issues de ses propres expériences. Il estime ainsi que deux toises cubes de terre, qui est la tâche journalière commune assignée à un ouvrier de force moyenne, peut être menée en cinq cents brouettées à une distance de quinze toises. La brouette, qui est l'instrument permettant de donner la mesure des volumes déblayés puis transportés par les terrassiers, se trouve ainsi au centre des estimations et participe à l'évaluation des différentes données expérimentales prises en compte dans ces calculs.

Au siècle suivant, les officiers du génie reprennent les principes de la méthode imaginée par Vauban et les chantiers de terrassement deviennent le théâtre d'observations et d'expériences de plus en plus nombreuses⁵. Ces expériences visent à mesurer de façon toujours plus précise la capacité des hommes au travail, les volumes de terre déblayés, les distances sur lesquelles elles peuvent être transportées mais aussi le temps passé à accomplir les différentes opérations qu'une analyse de plus en plus fine du travail met en évidence. Les réflexions issues de ces expériences mettent progressivement l'accent sur les pertes de temps observés et sur la nécessaire coordination qui doit exister entre les deux principales activités que sont " la fouille " et " le roulage ". Elles conduisent à imaginer une organisation idéale des ateliers de terrassement, fondée sur un maniement optimisé de la brouette et dans laquelle les différentes manœuvres s'enchaîneraient en un mouvement continu.

Un tournant s'opère au début du XIX^e siècle. Commence en effet une nouvelle

³ Voir notamment Anne Blanchard, *Vauban*, Paris, Fayard, 1996, 682p.

⁴ Vincennes. Service historique de l'armée de terre (SHAT). 1V, article 21, section 6. Vauban, *copie du règlement fait en Alsace pour le prix que les entrepreneurs devaient payer aux soldats employés au transport et remuement des terres de la fortification des places de sa Majesté*, 1688. La toise vaut approximativement deux mètres.

⁵ Vincennes. SHAT. 1V, article 21, section 6. Parmi les nombreux mémoires conservés : *Instruction pour le déblay et transport des terres ou lon rappelle celle de M. le maréchal de Vauban fait en 1688, 1749* ; Filley, *Observations sur la manière la plus exacte et la plus équitable que l'on doit suivre pour fixer le prix des terres à payer aux soldats travaillant à l'atelier*, mémoire adressé à la cour en 1756 et envoyé au Comte de Saint-Germain en avril 1776 ; Senermont, *Observations sur le transport et le remuement des terres*, 14 janvier 1796.

période, marquée par la recherche d'une loi générale et ponctuée des multiples tentatives en vue d'élaborer une formule universelle. Dès la fin des années 1810, les premières théories sont échafaudées et des équations apparaissent, qui tiennent compte des notions récemment élaborées par la physique, comme celle de travail⁶. Réaliser des terrassements à la brouette revient dès lors à résoudre un problème mathématique, que le lieutenant-colonel du Génie Picot, dans un mémoire daté de 1834, formule de la manière suivante :

*"L'étude du terrassement à la brouette conduit à l'examen de cette question. Quelles sont les quantités de travail du chargeur et des rouleurs pour des terrassiers de force moyenne travaillant à la tâche, et comment faut-il répartir les ouvriers d'un atelier pour que le travail définitif soit un maximum, ou que le prix du terrassement soit un minimum"*⁷.

Dans les aide-mémoire et manuels à l'intention des ingénieurs, les collections de données issues de l'expérience cèdent désormais la place à des équations incluant les différents paramètres à prendre en compte, comme la nature du sol, le prix à payer aux terrassiers, ou la distance que doivent parcourir les rouleurs avec leur brouette. Ces formules et analyses modèles du travail sur les chantiers fournissent aux ingénieurs d'État des références utiles à la rédaction des devis et leur donnent des repères à la fois pour évaluer les coûts des travaux et négocier les prix avec les entrepreneurs qui emploient les terrassiers.

C'est nanti de ces savoirs, mais aussi de leurs expériences des chantiers en Europe, que les techniciens français recrutés par la Compagnie universelle du canal maritime de Suez arrivent dans l'isthme égyptien à partir de 1859.

La brouette : pierre d'achoppement d'une tentative de transfert technique en Égypte

Le volume total des terrassements à réaliser sur ce chantier est sans précédent et les premières estimations prévoient qu'il sera nécessaire d'employer huit mille ouvriers pendant cinq ans, en évaluant le rendement de chacun à un mètre cube et demi en moyenne par jour, pour enlever à bras d'homme la partie des terres situées au-dessus du niveau de la mer⁸. La période des premières installations passée, il s'agit d'examiner de plus près les procédés à mettre en œuvre pour organiser au mieux ces travaux et surtout tirer le meilleur parti de la main d'œuvre mise à la disposition de la Compagnie par le gouvernement égyptien. S'inspirant des pratiques qui ont cours en France, les ingénieurs de ce chantier projettent alors de recourir à des procédés faisant intervenir les outils usuels : des brouettes, des pelles,

⁶ Vincennes. SHAT. 1V, article 21, section 6. Notamment : *Notice sur les déblais*, par M. A. Vène, capitaine du Génie, 1819 ; *Quelques observations sur les déblais*, par M. Villeneuve, capitaine du Génie à Toulon, avril 1823 ; *Des terrassements*, par le chef de bataillon du Génie, ingénieur en chef Répécaud, décembre 1822.

⁷ Vincennes. SHAT. 1V, article 21, section 6. Picot, *Mémoire sur les terrassements à la brouette*, 1834.

⁸ Linant-Bey et Mougel-Bey, "Avant-projet du percement de l'isthme par un canal maritime entre Péluse et Suez, 20 mars 1855" in Ferdinand de Lesseps, *Percement de l'isthme de Suez. Exposé et documents officiels*, Paris, Plon, 1855, p. 126.

des madriers, mais aussi d'appliquer sur certains tronçons à creuser des dispositifs un peu plus sophistiqués, combinant ces mêmes outils avec des câbles et des poulies. Ces dispositifs de conception nouvelle sont baptisés "brouettes volantes" et "brouette à la corde"⁹.

En étudiant les pratiques techniques de ce chantier, à partir des multiples traces laissées par l'activité des agents de la Compagnie de Suez, on s'aperçoit que les dispositifs ainsi imaginés n'ont en fait pratiquement pas fonctionné, que très peu de mètres cubes de terrassement ont en définitive été réalisés au moyen de ces différents procédés. Ces engins se sont révélés peu opérationnels dans ce désert de sable qu'est l'isthme de Suez. Ils ont dû être rapidement abandonnés. À l'origine de cet abandon, on ne trouve pas seulement des procédés probablement trop compliqués à mettre en œuvre sur une grande échelle, mais une raison plus profonde que les agents de la Compagnie découvrent avec surprise et à leurs dépens, à savoir que la brouette, qui est d'un usage banalisé en Europe dans les travaux de l'agriculture et du génie civil, est inconnue en Égypte¹⁰. De surcroît, les diverses tentatives effectuées en vue de faire utiliser la brouette par les fellahs égyptiens se soldent toutes par des échecs. Un témoin présent lors de l'une de ces tentatives rapporte la scène suivante :

*"J'ai vu, de mes yeux vu, la solution suivante adoptée par trois manœuvres arabes, après maintes tentatives infructueuses pour suivre les leçons du chef d'équipe européen. L'un prenait la roue ; les deux autres les brancards de la brouette remplie, et mes trois gaillards de porter triomphalement cette charge jusqu'au point fixé pour jeter le déblai ; arrivés là, retournement de la brouette, puis retour au point de départ."*¹¹

Cette anecdote rend compte de la difficulté d'apprentissage de l'usage de la brouette, mais elle illustre aussi un fait plus général, à savoir que l'objet technique ne porte pas en lui l'usage qui en est fait, encore moins les gestes qui lui sont associés.

Lorsque l'on mène l'enquête de manière plus large, on s'aperçoit que les hommes de la Compagnie de Suez ne sont ni les seuls ni les premiers à avoir rencontré de tels déboires ou à faire le constat de la méconnaissance de l'outil. Parmi les exemples qui en témoignent¹², l'un se situe en 1798, à l'époque où l'expédition de Bonaparte amène au Caire de nombreux Français. Un notable de la ville a consigné dans son journal ses observations sur les divers événements qui l'ont marqué durant cette période de la présence française. Entre autres faits rapportés, on peut relever

⁹ Voisin-Bey, *Le canal de Suez. Atlas*, Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1906, Planche n°XXXVI.

¹⁰ Voir Nathalie Montel, "L'organisation du travail sur les chantiers de terrassement", *Culture technique*, n°26, 1992, pp. 135-145.

¹¹ Olivier Ritt, *Histoire de l'isthme de Suez*, Paris, Hachette, 1869, pp. 181-182.

¹² Voir par exemple le témoignage de l'ingénieur des Ponts et Chaussées Stoecklin, chargé pour le compte du gouvernement égyptien, de surveiller les travaux de construction du bassin de radoub du port de Suez : *Notice sur le bassin de radoub de Suez*, Bordeaux, Imprimerie A. Bord, 1867, p. 64. On peut également, dans le cas de la Turquie, se reporter à l'expérience d'un officier du génie français qui relate la résistance opposée à l'utilisation de la brouette. Cette expérience est rapportée par Frédéric Hitzel : "La France et la modernisation de l'Empire ottoman à la fin du XVIIIe siècle", in Patrice Bret (ed.), *L'expédition d'Égypte, une entreprise des Lumières 1798-1901*, Cachan, Technique & documentation, 1999, p. 12.

cette description :

*“Ils [les Français] recouraient à des instruments faciles à manier et épargnant la peine, ce qui permettait une exécution rapide des travaux. Ainsi, au lieu de paniers ou de récipients, ils utilisaient de petites charrettes qui avaient deux bras allongés par derrière ; on les remplissait de terre, d’argile ou de pierres [...] ensuite on prenait en main les deux bras, on poussait devant soi et la charrette roulait sur sa roue avec la moindre peine jusqu’au chantier ; on les vidait enfin, en la penchant d’une main, sans aucune fatigue”.*¹³

Ce témoignage rend compte d’une vision certes subjective, et sans doute idéalisée à sa manière, de l’usage de la brouette, mais il renseigne néanmoins sur la curiosité que suscite l’emploi de l’instrument et surtout atteste de la méconnaissance qu’on en avait dans le pays. La situation semble sur cette question avoir peu évolué, puisque les archéologues de l’Institut français d’archéologie orientale du Caire se heurtent aujourd’hui au même type de difficulté lorsqu’ils prescrivent l’utilisation de brouettes sur leurs chantiers de fouille.

Les rapports de chantier des travaux du canal de Suez révèlent que les ouvriers égyptiens en sont finalement revenus à leurs anciennes méthodes : la plupart des terrassements manuels sont réalisés par des techniques locales ancestrales et au moyen d’outils qui leur sont familiers, c’est-à-dire une petite pioche permettant d’attaquer la terre, et des couffins ou paniers tressés en tiges de palmier, pour la transporter¹⁴. Entre cinq et dix millions de mètres cubes de terre et de sable sont extraits de cette façon, ce qui représente environ un dixième du volume total de terre que nécessitait le creusement du canal de Suez. Cette difficulté d’acclimatation de la brouette en Égypte suggère l’ampleur des difficultés inhérentes à la réalisation de travaux à l’étranger et donne à voir certains des obstacles culturels auxquels peuvent se heurter des tentatives de transfert de technique.

Pour tenter de mieux comprendre cette difficulté d’acclimatation, l’ethnologue André Georges Haudricourt fournit une piste intéressante. Au détour d’un courrier, il écrit :

*“Le problème de la brouette est intéressant, elle est venue chez nous par le Nord [...]. Le problème est de voir pourquoi elle ne s’est pas rapidement répandue vers le sud. C’est que la brouette est un véhicule à moteur humain, son usage fait partie de ce que M. Mauss appelle les techniques du corps c’est-à-dire des habitudes musculaires. Les habitudes musculaires et les habitudes mentales sont les plus tenaces. Elles ne peuvent se modifier qu’à la faveur d’une modification d’ensemble.”*¹⁵

Ainsi l’échec de la tentative de transfert de cette technique de transport des terres sur le sol égyptien s’explique en grande partie par l’impasse faite sur la dimension culturelle de l’outil préconisé, un outil qui met en jeu le corps humain et requiert un certain type d’effort physique auquel le paysan égyptien envoyé dans l’isthme de

¹³ Abd al-Rahmân al-Jabartî, *Journal d’un notable du Caire durant l’expédition française, 1798-1801*, traduit et annoté par Joseph Cuoq, Paris, Albin Michel, 1979, p. 89.

¹⁴ Paris, Archives nationales, 153 AQ/1610A : rapport mensuel du directeur général des travaux, octobre 1861.

¹⁵ André-Georges Haudricourt, *La technologie science humaine - Recherches d’histoire et d’ethnologie des techniques*, Paris, Éditions de la Maison des Sciences de l’Homme, 1987, pp. 310-311, extrait d’une lettre à Charles Parrain du 22 octobre 1936.

Suez pour participer aux travaux n'est pas habitué.

De la diffusion des dessins de brouettes aux enseignements pour l'historien des techniques

Pour autant, la carrière des dispositifs incluant des brouettes imaginés pour ce chantier ne s'arrête pas là. Ils connaissent en effet un certain succès éditorial. À l'époque du chantier, les procédés conçus pour effectuer les terrassements font l'objet de représentations graphiques. Ces dessins, sur lesquels de petits personnages en action ont été figurés pour bien en faire comprendre le fonctionnement, sont ensuite reproduits et publiés¹⁶. Dans l'atlas relatif à l'histoire des travaux, qu'il fait paraître en 1906, l'ancien directeur du chantier choisit de consacrer l'une des quarante planches à ces " modes d'exécution primitivement projetés pour l'ouverture de la rigole maritime de la traversée du seuil d'El-Guisr ", montrant ainsi son attachement, comme sa probable implication personnelle dans la conception et le choix de ces dispositifs¹⁷. Mais bien avant que Voisin ne fasse connaître ces dessins, ils avaient déjà paru dans plusieurs périodiques destinés aux professionnels du génie civil. Ils se trouvent notamment dès 1862 dans la revue *Les nouvelles annales de la construction*¹⁸, puis dans un ouvrage publié trente ans plus tard intitulé *Procédés et matériaux de construction*¹⁹. Celui-ci est signé par Alphonse Debauve, ingénieur des Ponts et Chaussées et auteur prolifique de manuels sur les techniques de travaux publics. Dans ces deux cas, les dessins sont commentés et présentés comme étant les procédés mis en œuvre pour réaliser les terrassements manuels du chantier du canal de Suez. La séduction exercée tant par l'ingéniosité que par la nouveauté de ces dispositifs l'a vraisemblablement emporté sur la nécessité de vérifier leur emploi effectif.

Grâce à la brouette, qui a servi de fil conducteur, des formules, des projets et des pratiques de chantier ont successivement été évoqués. On a vu comment cet outil élémentaire avait pu être au cœur d'une conception rationalisée de l'organisation des chantiers de terrassement, comment elle se révéla être la pierre d'achoppement du transfert en Égypte de pratiques techniques en vigueur en France, comment enfin des informations erronées relatives à son usage avaient circulé.

Au-delà du cas particulier, il y a là matière à tirer quelques enseignements d'ordre plus général. Ces péripéties de la brouette invitent en effet l'historien des techniques à adopter une attitude prudente et à s'interroger sur l'utilisation qu'il fait

¹⁶ Ils paraissent pour la première fois dans le journal créé par la Compagnie universelle du canal maritime de Suez et destiné notamment à ses actionnaires : *Journal de l'isthme de Suez*, n°114, mars 1861, p. 89.

¹⁷ Voisin-Bey, *loc. cit.*

¹⁸ A. Cassagnes, "Perçement de l'Isthme de Suez", *Nouvelles annales de la construction*, janvier 1862, col. 6-12.

¹⁹ Alphonse Debauve, *Procédés et matériaux de construction*, tome 1 : sondages ; terrassements ; dragages, Paris, Vve Ch. Dunod, 1884, pp. 200-202, réédité en 1894.

des sources à sa disposition. Selon les types de sources que l'on mobilise, c'est en effet des registres distincts de l'histoire des techniques que l'on saisit et auxquels on accède. Ces registres sont multiples : ils vont de l'histoire des usages et des pratiques à l'histoire des représentations de la technique, en passant par l'histoire de la conception et de l'ingéniosité, pour ne citer que quelques exemples. Ces différents registres ne sont évidemment ni exclusifs ni indépendants l'un de l'autre, mais au contraire étroitement mêlés. Toutefois, il convient de noter que chacun d'eux possède une trajectoire particulière et des temporalités qui lui sont propres. Si les différentes histoires produites peuvent se rencontrer en certains lieux ou converger à certaines époques, il est important, à mon sens, de ne pas oublier qu'elles ne coïncident pas forcément, de ne pas les confondre ou tenter d'impossibles déductions de l'une à l'autre. Le cas des brouettes illustre les discordances et les écarts qui peuvent exister entre des techniques modélisées, telles qu'elles apparaissent au travers de mémoires théoriques ou de devis et la manière dont elles sont mises en œuvre sur le terrain, mais aussi entre la conception d'un travail et la façon dont il est finalement réalisé, ou encore entre les techniques décrites par la littérature spécialisée ou les manuels d'enseignement et celles couramment employées. Pour qui cherche à saisir les usages passés effectifs d'objets techniques²⁰, et s'interroge en particulier sur leur composante culturelle, le choix des sources apparaît donc déterminant.

²⁰ Comme l'y invite notamment David Edgerton dans son article : " De l'innovation aux usages. Dix thèses éclectiques sur l'histoire des techniques ", *Annales Histoire, Sciences Sociales*, Juillet - Octobre 1998, n°4-5, pp. 815-837.