
*RAPPORT sur le perfectionnement de la Jauge
de M. BAZAINE, lu à l'Assemblée générale de
la Société des Inventions et Découvertes, le 4
Brumaire an XII (27 Octobre 1803).*

Artem experientia fecit exemplo monstrante viam.

MESSIEURS,

DANS votre séance dernière, vous avez nommé des commissaires, à l'effet d'assister aux expériences et démonstrations que M. Bazaine, l'un des membres de cette Société, était dans l'intention de faire, du perfectionnement qu'il avait donné à la jauge dont il propose au Gouvernement d'établir l'usage, pour assurer la supériorité de sa méthode sur toutes les pratiques et les théories publiées jusqu'à ce moment sur l'*Art du Jaugeage*.

L'inattention des anciens praticiens, dans l'emploi de cet instrument qui était leur unique régulateur pour déterminer la capacité d'un tonneau, a perpétué dans cet exercice, des erreurs qui causaient, soit au vendeur, soit à l'acheteur, un préjudice dont souffrait la perception des droits de l'octroi; suivant que le jaugeur qui pouvait arbitrairement disposer de quelques mesures de liqueur, à l'insçu des parties intéressées, inclinait à favoriser l'une des deux par l'impossibilité où l'on était d'arriver, par l'ancienne méthode de jauger, au terme fixe de la contenance des pièces.

Ces officiers publics, dépourvus, pour la plupart, de la

connaissance des premiers éléments de mathématiques, suivait sans examen la routine qui leur avait été tracée par leurs prédécesseurs, et aucun moyen ne nous a paru plus propre à faire cesser ces abus, que le mode de construction de jauge proposé par M. Bazaine; puisqu'en éclairant le consommateur et le commerçant sur leurs intérêts respectifs, il les met encore à portée de vérifier d'une manière évidente et précise, les quantités de liqueurs qui sont l'objet de leurs conventions commerciales; ils peuvent aussi par ce moyen, suivre une opération qui a toujours été pour le public un mystère d'autant plus impénétrable, que ceux même chargés par état de le mettre en action, étaient incapables d'en donner le développement.

Toutes les fois qu'il s'est agi de retoucher à la jauge pour la rectifier, les géomètres du premier rang ont été consultés. Cette tentative a été faite plusieurs fois et toujours sans succès; chacun a donné son avis et a proposé des formules particulières de jaugeage; mais elles différaient entre elles, et rien n'a été statué.

Les uns ont établi leurs calculs sur ce qu'ils considéraient les tonneaux comme des segments de sphéroïde coupés par deux plans perpendiculaires à l'axe: les autres, dans l'intention de parvenir à une plus grande exactitude, pensaient qu'il serait mieux de regarder nos tonneaux, comme des portions de fuseaux paraboliques qui sont moindres que des portions de sphéroïde de même base et de même hauteur; ce qui approchait bien plus exactement de la capacité, que la méthode ci-dessus. D'autres encore n'apercevaient dans la forme de ces vases, que des cônes tronqués, opposés à leur base; ce qui est la méthode la moins exacte de toutes, puisqu'il faudrait, pour qu'ils fussent tels, que l'équateur du tonneau qui diviserait la bonde en deux demi-cercles, fut représenté par une arrête ou jarrêt qui n'existe pas; quelques-uns aussi ont cru apercevoir dans la forme des tonneaux des segments d'un rhomboïde formé par la révolution d'une parabole qui aurait son sommet sur le bondon.

Des jauges ont été construites d'après ces différents sys-

têmes ; mais tous les calculs faits d'après de pareilles estimations , et toutes les formules basées sur ces diverses hypothèses dont les résultats dans leur application n'étaient toujours qu'approximatifs , loin d'avoir atteint la précision que l'on cherchait à introduire dans l'art du jaugeage , n'ont fait que mieux sentir la difficulté d'y parvenir , et c'est ce qui a fait dire à l'un de ces savants qui s'en étaient sérieusement occupés , « qu'il fallait que la pure géométrie se recusât de bonne grace sur le fait du jaugeage , et qu'elle en laissât le soin à la géométrie tâtonneuse et imparfaite. »

Cependant , Messieurs , cette décision qui paraissait d'un grand poids , n'a point déconcerté M. Bazaine dans ses recherches ; il en a appelé courageusement à son zèle. Eclairé par des connaissances pratiques , dirigé par une théorie sûre , il a vaincu la difficulté.

Les choses étaient en cet état , lorsque la révolution amena le nouveau système métrique auquel il est indispensable d'assujétir tous les calculs de la vie civile. Le jaugeage ancien , vicieux en plusieurs points , demandait une réforme , et le Ministre de l'Intérieur fit publier en l'an 7 une Instruction sur le jaugeage des futailles , et sur le moyen de rendre leur construction uniforme dans toute la France.

Cette instruction devint commune à M. Bazaine , comme employé dans l'octroi de bienfaisance de Paris , en qualité de contrôleur-jaugeur.

M. Bazaine n'a rien négligé pour s'instruire par l'expérience et par l'étude approfondie qu'il a faite des moyens d'exercer sciemment son état ; il n'a pas dédaigné de faire chez un tonnelier l'apprentissage de la construction des futailles de toutes formes et de toutes contenances , afin de connaître dans le plus grand détail de la pratique , les moyens de donner aux douves des tonneaux la courbure dont nous les voyons affectées. C'est dans le cours de cet apprentissage qu'il a eu occasion de méditer sur la nature de cette courbe qui , comme vous l'avez vu , a été l'écueil de la haute géométrie , et qui , depuis très-long-temps , a

occasionné des erreurs dont la rectification était abandonnée à la discrétion routinière des jaugeurs, et est encore aujourd'hui la pierre d'achoppement du jaugeage.

Cet artiste a remarqué que les tonneliers n'étaient dirigés par aucuns principes certains, et c'est ce mode arbitraire de construction qui a répandu, dans le commerce, des tonneaux différens dans le bouge qui, dans toute leur circonférence, depuis le jable jusqu'à la bonde, formant des segments d'aire parabolique, présentait à l'ancienne jauge une capacité qu'il lui était impossible de déterminer, parce que ses éléments n'étaient point dans les proportions requises pour atteindre les difficultés de ce calcul, et que celle de M. Bazaine a parfaitement résolues.

Cet artiste était donc, de tous ceux qui font leur état du jaugeage, le plus à portée d'apprécier le mérite de l'instruction ministérielle qu'on lui proposait pour guide dans ses fonctions. Par l'examen comparatif qu'il en a fait, il a reconnu avec satisfaction, qu'il existait une parfaite concordance entre les résultats obtenus par les deux méthodes, qui peuvent conséquemment se prouver l'une par l'autre, avec la même facilité que l'on obtient la preuve de la multiplication de deux quantités, en doublant un des facteurs, et en prenant la moitié du produit.

Méthode de M. Bazaine.

On sait qu'un tonneau forme un ventre par le milieu, et que de là il va en diminuant vers ses extrémités. On peut, sous ces rapports, le considérer comme un cylindre de même hauteur ou longueur, mais différent très-peu d'un arc de cercle ou d'un arc de parabole dont le sommet répondrait au cercle du bouge; pour trouver sa capacité, il est de principe de mesurer le diamètre intérieur du cercle du ventre, abstraction faite de l'épaisseur des douves: on prend ensuite le diamètre de l'un des fonds supposé égal à l'autre, et M. Bazaine ajoute à celui du fond les deux tiers de leur différence, c'est-à-dire, les deux tiers de l'excédent du diamètre du bouge, sur le petit diamètre des fonds, pour avoir le diamètre moyen, par lequel il multiplie la longueur intérieure du tonneau dont le produit donne la capacité entière.

Tels

Tels sont les principes d'après lesquels M. Bazaine a fait construire sa nouvelle jauge, dont l'usage est si ardemment désiré par ceux qui ne tiennent point à une routine erronée et ténébreuse, et qui n'appréhendent pas de voir la lumière éclairer les opérations mystérieuses du jaugeage qui ne sont pas à la portée de tout le monde.

M. Bazaine, continuellement témoin de toutes les réclamations faites de la part des acheteurs comme des vendeurs, pour raison de faux jaugeage, et afin d'ôter tout prétexte à l'arbitraire ou à l'impéritie qui y avait donné lieu, s'est empressé de réaliser le projet qu'il avait depuis long-temps conçu de la construction d'une jauge qui devint générale dans son application à toutes sortes de pièces de liquide, en transportant sur ses faces tout le système métrique du jaugeage, pour ne plus voir dans la main du jaugeur qu'une tringle graduée, au moyen de laquelle tout employé pourrait en un instant jauger, sans aucune opération arithmétique, telle pièce que ce fût, et être facilement surveillé dans ses fonctions.

Depuis long-temps l'intérêt du service public et de l'octroi sollicitait une loi mathématique fondée sur des principes certains, qui manquait à cette partie d'administration publique, mais qui fut simple, facile à concevoir et prompt dans son exécution. M. Bazaine a amplement satisfait à ce besoin.

Secondé par M. Kutsch, artiste mécanicien distingué et avantagement connu (1), M. Bazaine a fait construire d'après sa méthode, des jauges dont la netteté et l'exactitude dans les divisions assure, dans leur usage, celle des opérations. L'attention qu'il a eue de donner aux têtes des petits clous marquant les divisions, les quatre différentes formes ronde, triangulaire, ovale et carrée, prévient la confusion dans les intervalles rapprochés que les degrés

(1) M. Kutsch demeure rue de la Tixeranderie, n° 60, en face du cul-de-sac Saint-Faron, près la place de l'Hôtel-de-Ville. On trouve chez lui, outre les nouvelles jauges, toutes les nouvelles mesures.

laissent entre eux, lorsqu'ils s'éloignent des premiers termes de la progression.

La confection de ces clous n'était pas, par leur ténuité autant que par la variété de leurs têtes, la moindre des difficultés d'exécution que la dextérité de l'artiste a vaincue; il a pratiqué sur un des angles de la jauge, en abattant fortement la vive-arrête, la division du metre en centimetres pour servir au besoin de terme de comparaison. Ce qui donne à cet instrument une forme prismatique régulière et pentagonale, dans laquelle tous les besoins du jaugeage sont prévus pour tous les cas quelconques, et on peut le regarder comme le *maximum* de perfection possible pour la justesse, par rapport au matériel, et pour l'exactitude, par rapport aux opérations auxquelles il est destiné.

Il ne nous suffisait pas d'être satisfaits de la construction de l'instrument en lui-même, et ce n'eût été remplir qu'imparfaitement notre mission, de nous en tenir là. Il était essentiel de constater l'exactitude de son rapport avec la contenance effective des vases qu'il est destiné à mesurer; nous avons en conséquence fait procéder au jaugeage d'une pièce remplie d'eau jusqu'à la bonde. Cette opération s'est faite en un clin-d'œil, et si nous n'eussions pas voulu la suivre nous-mêmes, elle eût été exécutée pour ainsi dire, sans nous en être aperçus, tant est grande l'habileté avec laquelle opère M. Bazaine, qui, par l'habitude qu'il a de cette manipulation, réunie aux moyens de calculs tout faits que fournissent les divisions ingénieusement combinées de sa jauge, qu'on ne peut mieux comparer pour son utilité qu'à un bon compas de proportion, dont l'usage est si connu en mathématiques, pour la solution mécanique de quantité de problèmes, qui, dis-je, est en état de déterminer, par sa méthode, la capacité de vingt tonneaux de différentes grandeurs, dans l'espace de temps qu'emploierait un jaugeur ordinaire à jauger, par la méthode ministérielle, un tonneau quelconque.

Nous avons donc fait dépoter la pièce qui venait d'être jaugée, et qui s'est trouvée contenir 135 litres, conformément à pareille quantité donnée par la jauge de M. Bazaine.

Nous avons de plus désiré que la liqueur dépotée fut versée dans une seconde pièce d'une contenance inférieure, mais préalablement jaugée à quatre-vingt litres; nous avons également trouvé qu'il n'y était entré que pareille quantité pour la remplir à quelques fractions près du litre; encore a-t-il été reconnu que le petit excès *en plus* ne provenait que de ce que l'épaisseur des fonds avait été supposée *moindre* qu'elle n'était réellement.

Tant de justesse et de précision, dans des épreuves dont nous avons été témoins, nous ont paru bien capables de fixer les incertitudes qui ont constamment accompagné la science du jaugeage; de confirmer l'infailibilité de la méthode de M. Bazaine, et de justifier l'utilité du perfectionnement qu'il a donné à la jauge, ainsi que l'exactitude de son exécution.

Si, par le secours de cet instrument, M. Bazaine a su mettre à la portée de tout le monde une science dont les éléments n'étaient pas encore parfaitement connus; s'il a aplani les difficultés dont elle était hérissée; si le commerce et l'octroi trouvent, dans la pratique, des moyens prompts, sûrs et faciles, que la nouvelle jauge procure, outre celui de surveiller, dans leurs fonctions, ceux à qui leurs intérêts sont confiés, quel droit son auteur n'a-t-il pas à leur reconnaissance, et ne pourrions-nous pas désirer, avec lui, de le voir trouver, dans l'adoption de sa méthode, la récompense due à son application, à ses travaux et à son zèle pour le service et l'utilité publique?

Signés DAMBRUN, Rapporteur;

DESAINTOT et DETROUVILLE, Commissaires.

Extrait du procès-verbal de la Seance de la Société des Inventions et Découvertes, du 4 brumaire an XII (27 octobre 1803.)

M. Dambrun, président, comme un des commissaires, fait lecture du rapport de la jauge de M. Bazaine, et la Société, satisfaite des avantages qu'elle présente, et pour

les consommateurs et pour le produit des octrois, arrêté qu'il en sera adressé une copie au Ministre de l'Intérieur, au Conseiller-d'Etat chargé des octrois, et au Préfet du département; et pour contribuer davantage à déterminer ce magistrat à faire répéter les expériences faites par les commissaires de M. Bazaine, elle propose de faire présenter au Préfet du département, par deux de ses membres, l'expédition du rapport, avec une lettre du président, et nomme, à cet effet, MM. Detrouville et Desaintot.

Signés MARCHAIS, *Secrétaire perpétuel*,
CHAPOTAY, *Secrétaire temporaire*.

Nota. Les nouvelles expériences proposées par la Société ont eu lieu, par ordre et en présence de M. le Conseiller-d'Etat Préfet du département de la Seine, de MM. les membres composant la Commission des Poids et Mesures, des Commissaires de l'Athénée des Arts, et de ceux de la Société des Inventions et Découvertes, au mois de frimaire an XII (fin de novembre et commencement de décembre 1803.) Voir le résultat, dans le Rapport de l'Athénée des Arts, qui est à la page suivante.