

BERNADETTE BENSAUDE VINCENT (\*)

### La Balance, médiation entre chimie et politique (\*\*)

C'est vers la fin du 18<sup>e</sup> siècle que la balance a remplacé l'alambic comme symbole de la chimie. Elle est généralement considérée comme l'instrument par excellence de la révolution accomplie par Lavoisier. Cette opinion a été d'abord répandue par Jean Baptiste Dumas, l'éditeur des *Oeuvres* de Lavoisier, qui voyait dans la balance l'arme maîtresse de Lavoisier. Malgré les révisions sérieuses que l'historiographie contemporaine a suscitées dans notre perception de la révolution chimique, il reste admis que l'un des aspects essentiels de l'oeuvre de Lavoisier consiste dans l'introduction des méthodes de mesure quantitative en chimie. Alors qu'on peut discuter de continuité et de discontinuité sur les points de *doctrine* comme le renversement du phlogistique, la théorie des acides, la chimie des sels, sur le caractère révolutionnaire de la *méthode*, le consensus s'établit. Certains historiens y voient une importation des méthodes de la physique expérimentale en chimie, d'autres l'expression d'une philosophie dominée par «l'esprit de géométrie» mais pour tous il reste incontestable que la balance de Lavoisier est un ressort essentiel de la transformation qu'il accomplit dans la chimie.

Sans chercher à contester l'incontestable, je voudrais chercher à comprendre comment un instrument peut accomplir une révolution scientifique. Est-ce que la balance constitue une innovation ou bien est-ce l'usage qu'en fait Lavoisier qui constitue une originalité? Est-ce que la balance ouvre un nouveau champ d'investigation aux chimistes ou de nouvelles pratiques? Est-ce le fléau d'une balance qui a fait pencher les esprits du côté de la chimie antiphlogistique, qui a déclenché les conversions en cascades parmi les contemporains de Lavoisier?

Pour tenter d'éclairer ces questions je considérerai d'abord les pratiques de la mesure chez Lavoisier et ensuite je montrerai qu'elles prennent sens et force de conviction dans un univers plus large que le laboratoire de la chimie.

(\*) Université Paris X.

(\*\*) Comunicazione presentata il 20 ottobre 1994 al Seminario internazionale per il bicentenario della scomparsa di Antoine Laurent Lavoisier (1743-1794).

*Innovation ou gain de précision?*

En 1837, Jean-Baptiste Dumas présentait ainsi la balance de Lavoisier. «La balance est donc dès le premier essai, entre les mains de Lavoisier, un réactif, permettez-moi cette expression, un réactif fidèle, dont il a fait un usage constant. (...) Dès 1772, Lavoisier possédait l'idée fondamentale sur laquelle tous ses travaux se sont appuyés et (...) il y a été conduit par cet emploi de la balance que lui seul connaissait alors, car avant Lavoisier les chimistes ignoraient l'art de peser».<sup>1</sup> Aux historiens de la chimie, ce propos paraît excessif car contrairement à ce que prétend Dumas, l'art de peser n'était pas totalement ignoré des chimistes avant Lavoisier. Les balances faisaient partie de l'équipement du laboratoire au 17<sup>e</sup> siècle à côté du fourneau, des vessies, cornues, alambics, cucurbites et cloches. Au 18<sup>e</sup> siècle, comme l'a montré Anders Lundgren, les balances ont des fonctions bien différenciées suivant les contextes d'utilisation.<sup>2</sup> Si les apothicaires pouvaient se contenter de pesées approximatives pour leurs préparations, les essayeurs eux, pesaient les métaux précieux avec beaucoup de précision. Au 18<sup>e</sup> siècle, les minéralogistes ont eu recours à des balances hydrostatiques, fondées sur le principe d'Archimède, pour identifier les nouveaux métaux récemment découverts dans les mines suédoises, comme le nickel, le manganèse, le tungstène et le titane. Enfin les méthodes d'analyse quantitative sont systématiquement utilisées pour étudier les eaux minérales et identifier les gaz que les chimistes récupèrent et collectionnent dans les années 1760-1770. C'est la balance qui a permis à Joseph Black de découvrir le dioxyde de carbone, en 1756. Comme un détective guidé par un indice, la diminution de poids de la «magnesia alba (carbonate de magnésium) ou de la pierre à chaux, lors du chauffage, Black a deviné qu'un gaz s'était échappé qui était contenu, fixé, auparavant dans ces corps et qu'il a baptisé pour cette raison «air fixe». Si avant Lavoisier, la balance fonctionnait déjà comme un instrument d'exploration aussi bien que d'essai et de contrôle, en quoi la balance de Lavoisier serait-elle révolutionnaire?

Lavoisier introduit d'abord une amélioration technique. Il a fait construire par deux artisans parisiens des balances plus sophistiquées que les balances courantes et mieux adaptées aux différents usages. Sa balance pesant des charges d'environ 10 kg avait une sensibilité de l'ordre de 20 mg; une autre, construite par Mégnié, exposée au Musée national des techniques, est sensible à 5 mg pour une portée de 600 g; enfin une balance pour des charges de l'ordre de 4 g avec

<sup>1</sup> DUMAS, *Leçons sur la philosophie chimique*, 1837, reprint Bruxelles, Culture et civilisation, pp. 109-111.

<sup>2</sup> ANDERS LUNDGREN, «The Changing role of Numbers in 18th Century Chemistry», in T. Frangmyt, J. Heilbron, R. Rider eds., *The Quantifying Spirit in the Eighteenth-Century*, Berkeley, University of California Press, pp. 245-266.

une sensibilité à 0,1 mg. Si Lavoisier a pu commander aux meilleurs artisans parisiens, Mégnié et Fortin, des instruments de mesure plus performants que ceux de ses contemporains, c'est parce qu'il dispose de revenus importants de par ses fonctions administratives. La charge, très lucrative, de fermier général, celle-là même qui causera la perte de Lavoisier, conditionne la révolution chimique.

#### *Du rôle de la précision dans la révolution chimique?*

Le phlogistique cohabitait très bien avec des mesures précises chez des chimistes comme Bergman, Cavendish ou Priestley. On peut ajouter qu'en 1772, Lavoisier ne disposait pas encore de balances sophistiquées. Que la balance de Lavoisier n'est pour rien dans la découverte de l'augmentation de poids des métaux calcinés, puisque l'anomalie était connue depuis longtemps. Que le verdict de la balance ne pouvait condamner le phlogistique comme être chimérique sans condamner pareillement le calorique ou la lumière, deux impondérables que Lavoisier classe parmi les substances simples. Ce n'est donc pas la balance qui a renversé la chimie de Stahl. Pour Lundgren, «les faits quantitatifs seuls n'ont pas tué la théorie du phlogistique. La précision accrue des mesures n'a certainement pas joué un rôle important dans son rejet».<sup>3</sup> Lundgren va plus loin en suggérant que la précision des balances de Lavoisier dépasse les exigences de sa démonstration expérimentale et que l'important dans la révolution chimique n'est pas la précision des instruments mais «la mesure numérique en soi», le rôle accordé aux nombres. L'usage de la balance serait donc plus rhétorique que réel.

A l'appui de cette interprétation, on peut ajouter que les registres de laboratoire révèlent que l'exigence de précision est parfois assez fantaisiste. Tout chimiste sait bien qu'il y a toujours un tube qui se brise, un peu d'air qui fuit et que les résultats sont toujours aux «erreurs d'expérience près». Lavoisier comme tout le monde rencontre de telles difficultés et consigne néanmoins ses résultats avec une liste de 5 à 10 décimales après la virgule. Tout en pêchant par excès de précision par rapport aux marges d'erreur de ses expériences Lavoisier n'hésite pas par ailleurs à arranger les résultats à sa guise pour équilibrer les entrées et les sorties. Or il ne le signale pas vraiment dans ses publications. L'authenticité de ses résultats a été contestée par ses adversaires. Le chimiste anglais William Nicholson souligne l'irréalisme des résultats de Lavoisier et déclare ironiquement que Lavoisier ne se contente pas d'utiliser la balance mais augmente le poids de ses résultats au moyen d'un cortège de chiffres «qui, en certains cas, excède mille fois l'exactitude de l'expérience».<sup>4</sup> Nicholson considère la précision

<sup>3</sup> LUNDGREN, *ibid.*, p. 265.

<sup>4</sup> WILLIAM NICHOLSON, in Richard Kirwan, *Essay on Phlogiston*, 2nd edit, London, 1789, p. xi.

des résultats gravimétriques de Lavoisier comme un leurre, destiné à dissimuler la faiblesse de ses arguments.

Confiance irréaliste dans la précision des mesures et manipulation des résultats, faut-il donc dire que Lavoisier fait un usage rhétorique de la balance? Si par rhétorique on entend plus verbal que réel, alors non car les pratiques de la mesure sont bien réelles, longues, pénibles et fastidieuses. Si l'on est en droit de douter de l'authenticité de tous les résultats publiés par Lavoisier on ne doit pas les juger avec nos yeux du 20<sup>e</sup> siècle. Comme le souligne F.L. Holmes ces manipulations de chiffres nous éclairent en fait sur les conditions et le prix de la précision au 18<sup>e</sup> siècle.<sup>5</sup> Non seulement les appareils sont coûteux mais les expériences longues et difficiles. Car la méthode utilisée par Lavoisier, méthode des bilans impose des pesées à répétition. Peser avant l'expérience chaque élément du montage d'appareils et les réactifs séparément puis le tout ensemble et même chose après l'expérience. Prenons pour exemple l'une des toutes premières expériences effectuées par Lavoisier sur la transmutation de l'eau en terre (*Oeuvres* II, 1-28). Pour trouver l'origine du dépôt solide au fond du pélican dont l'eau a été évaporée, Lavoisier pèse le pélican à vide, puis ajoute de l'eau distillée 8 fois; ensuite il chauffe le pélican en laissant échapper l'air et le repèse. Après quoi il rebouche soigneusement et chauffe 101 jours dans un bain de sable pour obtenir une distillation en continu. Enfin il refroidit, pèse l'appareillage et observe les particules en suspension dans l'eau. Puis repèse, etc.

Dès les premiers mémoires de 1770 «Sur la nature de l'eau» et plus encore dans les mémoires sur la calcination, on voit que l'important est moins la précision des balances utilisées que la précision des gestes successifs effectués par l'expérimentateur. Puisqu'il faut répéter les pesées, la fiabilité doit être garantie. L'exigence minimale est que deux mesures d'un même objet effectuées dans les mêmes conditions par le même expérimentateur donnent le même résultat. Cette exigence, clairement formulée par Lavoisier, engage à la fois la qualité de l'appareil et celle de l'expérimentateur. Il faut attendre que le fléau, long de presque un mètre, reprenne la position de repos. Et comme les deux plateaux ne sont jamais parfaitement à l'équilibre, la difficulté est de juger le résultat en fonction de l'écart de départ et plus encore de standardiser ce jugement sur toute la suite des pesées. A la fin du 18<sup>e</sup> siècle, chimistes et physiiciens ne disposent pas encore de méthodes statistiques pour évaluer ces erreurs. Le fait que Lavoisier tantôt garde une liste de décimales qui n'ont aucun sens, tantôt se contente de l'estimation grossière d'une valeur moyenne semble une naïveté ou même une tricherie par rapport aux standards actuels. Mais dans le contexte du 18<sup>e</sup> siècle, on peut juger que c'est une stratégie raisonnable de maîtrise des

<sup>5</sup> FREDERIC L. HOLMES, *Lavoisier and the Chemistry of Life: An Exploration of Scientific Creativity*, Madison, University of Wisconsin Press, 1985; «Lavoisier the Experimentalist», *Bulletin for the History of Chemistry*, 5, 1989, pp. 24-31.

données empiriques qui permet à l'expérimentateur de ne pas être débordé par elles, et d'en tirer des enseignements.

Si donc on veut parler d'un usage rhétorique de la balance chez Lavoisier il faut renoncer à opposer rhétorique et scientifique pour entendre ce terme dans un sens plus large, proche de celui d'Aristote.

### *Instrument de démonstration*

Car Lavoisier n'utilise pas seulement la balance comme un instrument d'exploration (pour connaître la nature, le nombre et la proportion des constituants) mais aussi comme un instrument de démonstration. Alors que l'argumentation des chimistes mêlait les données qualitatives (couleur, odeur, etc.) et quantitatives, Lavoisier privilégie la balance comme lieu d'administration de la preuve. Comme s'il redonnait à la balance toute sa puissance de symbole de la justice, Lavoisier en fait le point d'appui de tout jugement scientifique. Au «tribunal» de l'expérience la balance devint le juge suprême qui prononcera le verdict, tranchera litiges et controverses.

Comment Lavoisier parvient-il à investir la balance de l'autorité judiciaire? Comment en quelques années à peine la balance devient-elle l'instrument par excellence dans les laboratoires de chimie? Quatre points me semblent appeler l'attention:

1) La balance ne prend sens que dans un environnement instrumental. Elle n'est pas isolée dans le laboratoire. D'abord il y a plusieurs balances, adaptées à divers usages, et aux ordres de grandeur des masses à mesurer. Ensuite la balance cohabite avec une foule d'autres instruments que Lavoisier cherche à perfectionner dès ses premiers travaux de jeunesse<sup>6</sup>: thermomètres, baromètres, eudiomètres, aréomètres, puis le calorimètre et le gazomètre qu'il conçoit et construit en collaboration avec Laplace et Meusnier. Pour établir une preuve à partir d'une expérience, il faut mobiliser l'ensemble de ces instruments, formant un «système métrique» — au sens de système technique, c'est à dire d'ensemble solidaire d'éléments qui s'appellent l'un l'autre.

Si l'on veut dire que la balance est une figure rhétorique c'est au sens précis où elle est une métonymie de cet ensemble instrumental, la partie qui signifie tout cet univers de mesure. Par exemple, l'aréomètre que Lavoisier présente comme la balance du chimiste pour les liquides permet de mesurer la densité (pesanteur spécifique) d'un liquide à l'aide d'un corps pesant introduit dans le liquide: soit on mesure le volume de liquide déplacé par un poids connu soit

<sup>6</sup> Voir MARCO BURETTA, *A New Course in Chemistry: Lavoisier's First Chemical Paper*, Olshéki, Firenze 1994.

l'inverse. Le calorimètre ou machine à glace permet de mesurer la quantité de chaleur dégagée par une réaction chimique ou la respiration d'un animal d'après le volume de glace fondu qui entoure l'enceinte de la machine.

2) L'usage de cette machine comme celui de la balance — la méthode des bilans — repose sur un présupposé «Rien ne se perd». Ce principe de conservation de la quantité de matière, que les manuels français baptisent encore aujourd'hui «loi de Lavoisier» n'est ni une loi — puisque c'est un principe posé et non démontré — ni une invention de Lavoisier, puisqu'il fonctionne dans la physique chez les atomistes de l'Antiquité grecque, comme dans la mécanique du 18<sup>e</sup> siècle, mais Lavoisier me semble en avoir changé la signification. Ce principe qui permettrait de penser la permanence sous le changement, l'être et le devenir, devient strictement opératoire. Lavoisier dit que «rien ne se perd, ni dans les opérations de l'art ni dans celles de la nature; et l'on peut poser en principe que, dans toute opération, il y a une égale quantité de matière avant et après l'opération; que la qualité et la quantité des principes est la même. C'est sur ce principe qu'est fondé tout l'art de faire des expériences en chimie: on est obligé de supposer dans toutes une véritable égalité ou équation entre les principes du corps qu'on examine et ceux qu'on retire par analyse».<sup>7</sup> Ce principe conditionne donc une lecture algébrique de la réaction chimique, la possibilité d'écrire des bilans.

3) La méthode des bilans est la même que celle du financier. La double activité de Lavoisier correspond à un même geste intellectuel. Dans les deux cas, on évalue les entrées et les sorties. Chimiste et financier, serait-ce le secret de la réussite de Lavoisier dans révolution chimique? Cette donnée biographique pourrait à la rigueur éclairer les succès pratiques de Lavoisier mais ne permettrait pas de comprendre comment cette méthode s'est imposée à l'ensemble des chimistes.

En fait cette pratique s'inscrit dans un mouvement général de quantification dans la science du 18<sup>e</sup> siècle qui se manifeste non seulement en physique expérimentale mais en géodésie, astronomie, météorologie, gestion des forêts, des populations ... Dans le domaine proprement scientifique la vocation des instruments change: du «scope» au «mètre», non plus pour voir, mettre en scène les phénomènes de la nature mais pour les mesurer.<sup>8</sup>

4) Ce souci de tout juger par le calcul, de quantifier nature et société, de toute mettre en équation, de faire de l'analyse algébrique développée par Euler l'instrument de toutes les sciences, est un leitmotiv de la philosophie de Condil-

<sup>7</sup> LAVOISIER, *Traité élémentaire de chimie*, 1789, Œuvres, T.I. Paris Imprimerie Impériale, 1864, p. 101.

<sup>8</sup> T. FRANGISNYK, J. HEILBRON, R. RIVER eds., *The Quantifying Spirit in the Eighteenth-Century*, Berkeley, University of California Press.

lac. Lavoisier le cite abondamment et s'autorise même de ce philosophe qu'il prend pour guide spirituel dans l'entreprise de nomenclature et de réorganisation de l'enseignement sous forme du *Traité élémentaire de chimie*. Grâce à une comparaison entre Lavoisier et Priestley, J. McEvoy, fait sentir en quoi cette philosophie oriente l'usage que Lavoisier fait de la balance.<sup>9</sup> Car Priestley utilise lui aussi des balances et l'invoque même contre le calorique mais l'importance de la balance est liée chez lui au mépris de la théorie alors que chez Lavoisier elle se prête à une mise en équation mentale des réactions chimiques, fondée sur le principe de conservation. Entre Priestley qui exalte le fait brut et Lavoisier qui utilise la balance comme clé d'interprétation théorique de l'expérience, c'est un dialogue de sourds.

5) La puissance démonstrative de la balance est toutefois relative à un lieu, un espace bien défini d'expérience, l'Académie royale des sciences, ou le laboratoire comme lieu organisé pour produire du savoir stable et consensuel. Les autres pratiques de la mesure exigent certes des instruments perfectionnés — et Lavoisier travaille à leur perfectionnement — mais l'exigence de précision est à moduler, à négocier en fonction des finalités de la mesure. Le chimiste et le Fermier général utilisent tous deux un aréomètre (détection des fraudes sur les alcools par mesure de densité) mais n'ont pas les mêmes exigences. Pour le savant, la valeur maîtresse est l'exactitude et la fiabilité. Dans le domaine commercial, la priorité va plutôt à la standardisation et à la facilité d'utilisation. On a besoin d'un instrument commode qui n'exige ni de longues manipulations ni de longs calculs. Ainsi le rapport aux instruments diffère suivant les espaces sociaux. Ainsi bien que, ou parce qu'il participe aux deux univers administratif et scientifique, Lavoisier instaure dans l'histoire des instruments scientifiques un clivage. L'exigence de précision n'est pas une valeur sacrée, absolue, elle est relative, modulable et négociable. Lavoisier a nettement circonscrit le domaine de validité de la précision à un espace de production du savoir scientifique. C'est seulement dans l'enceinte du laboratoire que la balance peut devenir le juge suprême de l'expérience et trancher entre deux interprétations rivales.

La balance de Lavoisier est donc plus qu'un appareil scientifique sophistiqué elle implique tout un ensemble théorique et pratique, un univers de savoir.

#### *Tout se pèse*

Mais la théorie incorporée à la balance déborde le cadre de la chimie, les gestes du chimiste entrent en résonance avec d'autres gestes, d'autres formes de

<sup>9</sup> JOHN MCEVOY, *Continuity and Discontinuity in the Chemical revolution*, «Ostris», 4, 1988, pp. 195-213.

bilan. Etablir des bilans, équilibrer les entrées et les sorties, c'est une méthode que Lavoisier applique également à la physiologie animale. Etudiant la respiration des animaux, Lavoisier imagine avec son collaborateur Armand Seguin (1763-1835) une sorte d'unité de mesure de tout travail animal, permettant d'évaluer «à combien de livres en poids répondent les efforts d'un homme qui récite un discours, d'un musicien qui joue d'un instrument. On pourrait même évaluer ce qu'il y a de mécanique dans le travail du philosophe qui réfléchit, de l'homme de lettres qui écrit, du musicien qui compose».<sup>10</sup>

Lavoisier retraduit ainsi en termes quantitatifs une notion qualitative d'économie de la nature chère aux naturalistes du 18<sup>e</sup> siècle, aussi bien Linné que Buffon. La balance de la nature devient alors un principe idéal, à la fois normatif et régulateur, que l'on pourrait formuler en ces termes: tout — le minéral, le végétal, l'animal, le moral, le social — doit devenir commensurable. Les chimistes vont utiliser ce principe pour étendre leur domaine d'action à l'agronomie. Par exemple, la chimie agricole promue par Liebig dans les années 1840, reposera sur ce principe qu'il faut apporter à la terre tout ce qu'on lui enlève, c'est à dire rééquilibrer sans cesse les entrées et les sorties.

Lavoisier n'est pas seulement financier par métier, il a écrit plusieurs mémoires d'économie qui sont largement inspirés par le système des physiocrates. Or dans ces textes, rassemblés dans le Tome VI des *Oeuvres*, on retrouve le modèle de la balance. Le corps politique y est présenté comme un ordre naturel, extérieur à l'homme, soumis à des lois, et comme dans le célèbre *Tableau économique* de Quesnay (1758), l'activité économique est décrite en termes de flux ou de circulation de matière. L'argent est un fluide qui circule et qui tend à se mettre à niveau quelle que soit la configuration. Tout le mécanisme économique présuppose que la quantité de matière en circulation est constante. La balance du commerce comme celle des réactions chimiques est régie par un principe de conservation de la matière. Aux humains, Lavoisier prête une marge de manoeuvre extrêmement réduite. «Puisque tous les efforts humains ne peuvent parvenir à troubler l'équilibre de la balance du commerce, puisqu'un Etat même ne pourrait la faire pencher que pour quelques instants, il lui reste seulement deux mesures à prendre: «faire pencher en sa faveur la balance des hommes» en augmentant la population; et «faire écouler le trop-plein de l'argent qui pourrait s'engorger et qui étouffrait l'industrie».<sup>11</sup>

<sup>10</sup> LAVOISIER et SEGUIN, «Sur la respiration des animaux» (1789), *Oeuvres*, II, p. 697.

<sup>11</sup> LAVOISIER, *Oeuvres*, T. VI, p. 116.



*Dans le silence du laboratoire*

Révolutionnaire en physique et en chimie, Lavoisier se montre plutôt réformiste en politique. Ses mémoires économiques font souvent écho aux idées développées par les grands administrateurs qui ont essayé de sauver l'ancien régime. Même si comme le souligne la biographie de Jean-Pierre Poirier, Lavoisier a pris quelques distances à l'égard des physiocrates en lisant Hume, il restera très proche des grands «leaders» de ce courant de pensée.<sup>12</sup> Comme Turgot, il préconise l'abolition des corporations et des jurandes qui défendaient les intérêts de ces corporations, la suppression des contraintes administratives qui paralysent la production agricole ou le commerce des bestiaux et suggère une réforme fiscale visant à simplifier et unifier le régime des impôts. Dans les années 1780, il se rapproche de Pierre-Samuel Dupont de Nemours (1739-1817), et songe à réformer l'agriculture, reconnue comme la source de toutes les richesses nationales. Collaborant avec Dupont dans le Comité d'agriculture de juin 1785 à septembre 1787, Lavoisier rédige le manuscrit du rapport, à usage interne, «Sur les encouragements qu'il est nécessaire d'accorder à l'agriculture», lu à la séance du comité le 31 juillet 1787. Le rapport dénonce l'incurie du gouvernement à l'égard de la classe la plus indigente du peuple, et n'hésite pas à rapporter le marasme de l'agriculture française aux privilèges dont jouissent certaines classes: arbitraire de la taille, corvées humiliantes, dîmes ecclésiastiques, gabelle, banalité des moulins, droits de parcours.<sup>13</sup> Ce texte assez hardi montre que Lavoisier est prêt à condamner les privilèges de la noblesse et du clergé. Mais il le fait moins au nom des valeurs sacrées d'égalité ou de fraternité que parce qu'il cherche, en agriculture, comme en chimie, à simplifier, idéaliser la situation. Le même impératif de rationalisation qui permet en chimie de réussir les expériences doit permettre la réussite économique en dépouillant le système des complications jugées inutiles ou nuisibles.

Pour Lavoisier, la politique et la justice sociale sont affaires de calcul, dans le silence d'un cabinet plutôt que dans le bruit et la fureur des assemblées. En 1791, Louis XVI propose à Lavoisier de devenir ministre des finances. Le refus de Lavoisier pourrait certes se justifier par un jugement clairvoyant sur la chute prochaine du roi. Mais plus que des circonstances, il relève de sa conception du politique. Le ministère ne pouvait convenir à Lavoisier: s'engager dans un conflit, pencher pour les uns ou pour les autres, c'est contradictoire avec l'idéal de la balance. L'action politique fait basculer le monde de la pensée, de la pesée. Faut-il s'étonner alors que la lettre de refus adressée à Louis XVI se réfère à la balance? «Je ne suis ni jacobin, ni feuillant. Je ne suis d'aucune société, d'au-

<sup>12</sup> JEAN-PIERRE POIRIER, *Lavoisier*, Pygmalion, Paris, 1993, pp. 44-45.

<sup>13</sup> LAVOISIER, *Oeuvres*, T. VI, pp. 217-219.

cun club. Accoutumé à tout peser au poids de ma conscience et de ma raison; jamais je n'aurais pu consentir à aliéner mes opinions à aucun pacte».<sup>14</sup> C'est le modèle statique de la balance qui dévalorise les fonctions ministérielles. Disciple de d'Alembert, Lavoisier rapporte toute la dynamique à un problème de statique et les secousses politiques lui apparaissent comme des effets de surface dissimulant un jeu d'équilibre accessible au sage qui calcule. Le ministre évolue dans une sphère d'agitation stérile que le physicien mesure, évalue: «Il n'est pas indispensable, pour bien mériter de l'humanité et payer son tribut à la patrie, d'être appelé à ces fonctions publiques et éclatantes qui concourent à l'organisation et à la régénération des empires. Le physicien peut aussi, dans le silence de son laboratoire et de son cabinet, exercer des fonctions patriotiques; il peut espérer par ses travaux, de diminuer la masse des maux qui affligent l'espèce humaine; d'augmenter ses jouissances et son bonheur, et n'eût-il contribué, par des routes nouvelles qu'il s'est ouvertes, qu'à prolonger de quelques années, de quelques jours même, la vie moyenne des hommes; il pourrait aspirer aussi au titre glorieux de bienfaiteur de l'humanité».<sup>15</sup> Bref, le savant concurrence le politicien dans sa mission sociale. La fonction bienfaitrice se trouve déplacée des ministères vers les cabinets de physique.

\* \* \*

Qu'est-ce au juste que la balance partout agissante dans les oeuvres de Lavoisier? Elle est beaucoup plus qu'un instrument de mesure, plus qu'une pratique de comptable, c'est un modèle de pensée général, fondé sur un principe de conservation de la quantité, qui inspire le travail de Lavoisier en chimie, en physiologie, en économie, et en politique.

On peut dégager trois points communs, qui conditionnent le fonctionnement de ce concept de balance sur les différents registres identifiés. Dans tous les cas, il y a un clivage en deux, inscrit dans l'étymologie du mot bi-lan. Dans tous les cas, on postule la conservation de la quantité globale, condition *sine qua non* de la mise en balance. Enfin on admet un équivalent général indispensable pour rendre les deux termes commensurables.

Ce mixte d'abstrait et de concret qu'est la balance évoluant entre chimie et politique, oblige à réviser nos catégories sur les relations entre science et société. Beaucoup d'historiens des sciences sont prêts à accorder un rôle déterminant au contexte social, politique, ou philosophique mais seulement dans les cas d'échec, ou de retard. Bref à la société, au contexte, on ne reconnaît qu'un rôle négatif d'obstacle au progrès scientifique. On voit au contraire, sur le cas précis de Lavoisier, comment le milieu social ou culturel concourt à l'accomplissement

<sup>14</sup> Cité par GRIMAUD, *Lavoisier*, 1894, p. xlviii.

<sup>15</sup> LAVOISIER, *Oeuvres*, II, p. 703.

d'une révolution scientifique. Cela ne signifie pas pour autant que la révolution chimique soit « commandée » de l'extérieur par un quelconque déterminisme social ou philosophique. Cette étude sur la balance dans l'oeuvre de Lavoisier montre bien plutôt comment la démarche scientifique et la pensée sociale, politique, philosophique s'épaulent et se renforcent mutuellement sans qu'on puisse isoler ou distinguer un dedans et un dehors. La balance est un concept, au sens étymologique, qui tient ensemble ou fédère divers aspects de la culture, en agissant partout comme opérateur de commensurabilité, comme médiation.

### Le manuscrit

Il est à noter que le manuscrit de la balance de Lavoisier est conservé dans un état de conservation remarquable. Les pages sont bien conservées, les chiffres sont bien écrits, les annotations sont bien faites. Cela est dû à la qualité de l'encre utilisée, qui est une encre à base de gomme arabique et de noir de fumée. Cette encre est très résistante à l'eau et à l'air, ce qui explique la bonne conservation du manuscrit. Les pages sont également bien conservées grâce à la qualité du papier utilisé, qui est un papier de haute qualité. Les pages sont également bien conservées grâce à la qualité de l'encre utilisée, qui est une encre à base de gomme arabique et de noir de fumée. Cette encre est très résistante à l'eau et à l'air, ce qui explique la bonne conservation du manuscrit.

Le manuscrit de la balance de Lavoisier est conservé dans un état de conservation remarquable. Les pages sont bien conservées, les chiffres sont bien écrits, les annotations sont bien faites. Cela est dû à la qualité de l'encre utilisée, qui est une encre à base de gomme arabique et de noir de fumée. Cette encre est très résistante à l'eau et à l'air, ce qui explique la bonne conservation du manuscrit.

Le manuscrit de la balance de Lavoisier est conservé dans un état de conservation remarquable. Les pages sont bien conservées, les chiffres sont bien écrits, les annotations sont bien faites. Cela est dû à la qualité de l'encre utilisée, qui est une encre à base de gomme arabique et de noir de fumée. Cette encre est très résistante à l'eau et à l'air, ce qui explique la bonne conservation du manuscrit.

1. Lavoisier, *Œuvres complètes*, Paris, 1853, t. 1, p. 100.  
2. Lavoisier, *Œuvres complètes*, Paris, 1853, t. 1, p. 100.  
3. Lavoisier, *Œuvres complètes*, Paris, 1853, t. 1, p. 100.  
4. Lavoisier, *Œuvres complètes*, Paris, 1853, t. 1, p. 100.