

Antoine Laurent de Lavoisier et la Respiration

Antoine Laurent de Lavoisier, considéré comme le père de la chimie moderne, fut l'un des premiers à réaliser des expériences quantitatives. Très ouvert d'esprit, il étudia les mathématiques mais pour suivre le souhait de son père, il poursuivit des études de droit, ce qui influa considérablement sur son intérêt pour la chose publique.

Imaginons, un instant, une soirée dans la demeure de Lavoisier.

La maîtresse de maison, Marie-Anne, tient un rôle tout particulier à la fête. C'est une femme pleine de talents et intelligente, et son mari a pris la peine de l'instruire en sciences, un domaine qui le passionne. Lavoisier l'avait épousée alors qu'elle n'avait que treize ans. Et, en excellente maîtresse de maison, elle organise souvent des réunions extraordinaires dans sa demeure, où elle reçoit les amis et les collègues de son époux. Ce soir, l'un des invités désire en connaître davantage sur les réalisations de la jeune femme. Ce jeune collègue de Lavoisier n'est autre qu'Armand Seguin.

« Votre mari m'a informé que vous avez traduit, de l'anglais vers le français, deux traités s'opposant à sa nouvelle théorie! Est-ce bien exact? » lui demande-t-il. « Oui » répond-elle fièrement. « Deux traités se sont opposés à la nouvelle théorie de mon mari, la théorie du calorique de la combustion, qui a remplacé la théorie autrefois dominante du phlogistique ».

« Vous devez être d'une aide bien précieuse pour votre mari, j'ai entendu dire que vous avez même étudié le texte de l'expérience de la respiration humaine, après avoir assisté à l'expérience et pris note des résultats ! » reprend Seguin. « Oui, en effet, mais, je peux bien vous l'avouer, je n'ai pas bien compris tous les détails de l'expérience » admet Marie-Anne. Lavoisier, qui s'est approché d'eux sur ces entrefaites, enchaîne aussitôt : « Laisse-moi t'expliquer ma chère. J'ai conçu une expérience qui met en évidence que la

respiration est en réalité une combustion lente, et que lors de cette combustion, l'énergie contenue dans les aliments est transformée en chaleur. J'ai effectué le test avec une personne qui devait inhaler l'air atmosphérique en portant un masque complet au cours de l'expérience. Le masque a été conçu pour recueillir l'air expiré dans une fiole contenant un liquide alcalin. Le dioxyde de carbone dans le ballon provoquait une réaction chimique dans laquelle un carbonate alcalin insoluble était produit, signant ainsi la présence d'air fixe ou ce que j'ai appelé le dioxyde de carbone », explique-t-il avec enthousiasme.

« Oh comme c'est fascinant. Mais comment peux-tu aboutir à une conclusion avec cette expérience? » demanda-t-elle. « Eh bien, l'expérience a été menée parallèlement de deux façons différentes. Tout d'abord avec une personne au repos et ensuite avec une personne en activité. Nous avons constaté que la personne en activité produit plus de dioxyde de carbone que l'autre au repos, ce qui signifie que la personne en activité utilise plus d'oxygène lors de la respiration et au cours du processus de combustion. Cette combustion est donc liée à l'énergie dépensée selon les activités » dit Lavoisier, sans simplifier son explication comme si Marie-Anne était l'un de ses collègues.

Seguin intervint poliment dans la discussion qui s'établissait entre le couple Lavoisier : « Antoine, me permettez-vous d'ajouter quelques faits expérimentaux à votre brillante explication

de ce processus essentiel que vous venez de présenter? » D'un geste, Lavoisier lui indiqua qu'il faisait partie de la conversation.

« En fait » déclara Armand avec un charmant enthousiasme qu'il voulait partager avec Marie-Anne « c'est fascinant, on peut voir l'air expiré à l'intérieur de la fiole sous la forme de beaucoup de bulles! Et on peut aussi voir la production du carbonate alcalin qui précipite au cours du processus et s'accumule au fond de la fiole ». Marie-Anne, toute animée de curiosité, s'exclame « Oh j'aimerais, moi aussi, observer ce processus! »

« Nous allons te le montrer dans notre laboratoire, ma chérie, mais ce soir, nous nous devons à nos invités. Notre conversation scientifique t'a déjà suffisamment détournée de tes devoirs de maîtresse de maison, vois comme nos hôtes s'impatientent de pouvoir te parler ! » la rassura Lavoisier avant de rejoindre lui aussi les amis rassemblés ce soir-là.

Le lendemain, Lavoisier et Seguin refirent l'expérience pour le plus grand plaisir de Marie-Anne! En fait, ils réalisèrent l'expérience en utilisant la même personne-test et les mêmes dispositifs expérimentaux, mais en variant les situations auxquelles la personne était soumise. Tout d'abord, la personne était au repos, puis mise en activité.

Lavoisier commença ensuite à se référer aux conclusions qu'il avait tirées de l'expérience. « J'ai supposé que le processus de la respiration humaine visait à produire de la chaleur plutôt que de fournir de l'oxygène pour le corps. Par conséquent, j'ai comparé la quantité des gaz expirés à celle des gaz inhalés, en vérifiant par ailleurs la température de la personne. » Armand enchaîna « Les animaux en effet brûlent les matières organiques par le biais de l'oxygène inhalé ».

Cette expérience fut essentielle et fondatrice, car elle ouvrit la voie au monde scientifique pour comprendre comment l'oxygène est lié à la respi-

ration et à la production de chaleur à l'intérieur du corps des animaux. Les investigations de Lavoisier et ses collègues s'appuyèrent sur certains dispositifs techniques développés lors des recherches précédentes de Lavoisier et Laplace sur la chaleur. Un instrument entre autres fut spécifiquement développé pour mesurer la chaleur développée par les réactions chimiques : le calorimètre à glace. Ce dispositif sophistiqué permit de déterminer la quantité de chaleur développée par un animal, aussi bien que la chaleur latente dans les corps solides. La chaleur était utilisée pour fondre la glace dans une quantité proportionnelle à la chaleur recueillie, et la quantité d'eau provenant du processus était, à son tour, proportionnelle à la quantité de chaleur provenant de la réaction chimique.

Le destin ultérieur de Lavoisier fut cruel. Pendant la Révolution française, il fut condamné à mort pour avoir été l'un des Fermiers Généraux, soit un collecteur d'impôts au service du Roi. On raconte qu'avant d'être exécuté, il demanda au juge l'autorisation de terminer ses travaux scientifiques en cours et que le président du tribunal lui aurait répondu que la République n'avait pas besoin de savant... Ceci est plus que probablement fictif, mais ce qui est bien réel, c'est que Lavoisier fut guillotiné à Paris le 8 mai 1794, à l'âge de cinquante ans, et, que la folie des hommes mit fin à l'une des carrières scientifiques les plus prolifiques de tous les temps.

La traduction a été faite par Tina Michetti et Brigitte Van Tiggelen

Antoine Laurent de Lavoisier was edited by Dr Brigitte Van Tiggelen .

Antoine Laurent de Lavoisier was written by prof. Panagiotis Kokkotas with the support of the European Commission (project 518094-LLP-1-2011-1-GR-COMENIUS-CMP) and NKUOA, Greece. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.