

HISTORIQUE DE L'HYDROGÈNE

De l'Antiquité au siècle des lumières, à la suite d'[Aristote](#), tous les savants ont été convaincus que l'univers était constitué de quatre éléments : l'eau, la terre, l'air et le feu. Après une vingtaine de siècles, des doutes s'insinuent ; ainsi au XVI^{ème}, le philosophe et médecin suisse [Paracelse](#) (1493 – 1541), qui était aussi alchimiste et physicien, se demande si "l'air" qui se dégage lors de la réaction du vitriol sur le fer est bien identique à l'air que nous respirons.



Figure 1 – Paracelse

[Robert Boyle](#) (1627 – 1691) isole cet "air" au siècle suivant, puis [Henry Cavendish](#) (1731 – 1810), physicien et chimiste britannique, reprend les travaux de [Paracelse](#) avec différents métaux. En 1766, il recueille d'importantes quantités de gaz dans des vessies de porc et montre que ce gaz, "l'air inflammable", brûle dans l'atmosphère en produisant de l'eau.

Puis, les expériences d'[Antoine Laurent de Lavoisier](#) (1743 – 1794), assisté de [Pierre Simon](#) et [Jean Baptiste Meusnier de La Place](#), fondent la chimie moderne et donnent une interprétation des résultats précédents grâce à la synthèse de l'eau effectuée le 24 juin 1783 en présence de [Sir Charles Bogden](#), Secrétaire de la *Royal Society*. Cela lui permit d'écrire, dès le lendemain, à l'Académie des Sciences française, après la description de l'expérience : "*nous ne balançâmes pas à en conclure que l'eau n'est pas une substance simple et qu'elle est composée, poids pour poids, d'air inflammable et d'air vital*". Cet air inflammable qui, avec l'oxygène, l'air vital, composait l'eau, est l'hydrogène, nom signifiant : « qui produit de l'eau ». En avril de l'année suivante, [Lavoisier](#) et [Meusnier](#) présentent à l'Académie un procédé quasi industriel de production d'hydrogène en grande quantité par action de l'eau sur le "fer au rouge" (cf. Figure 2).

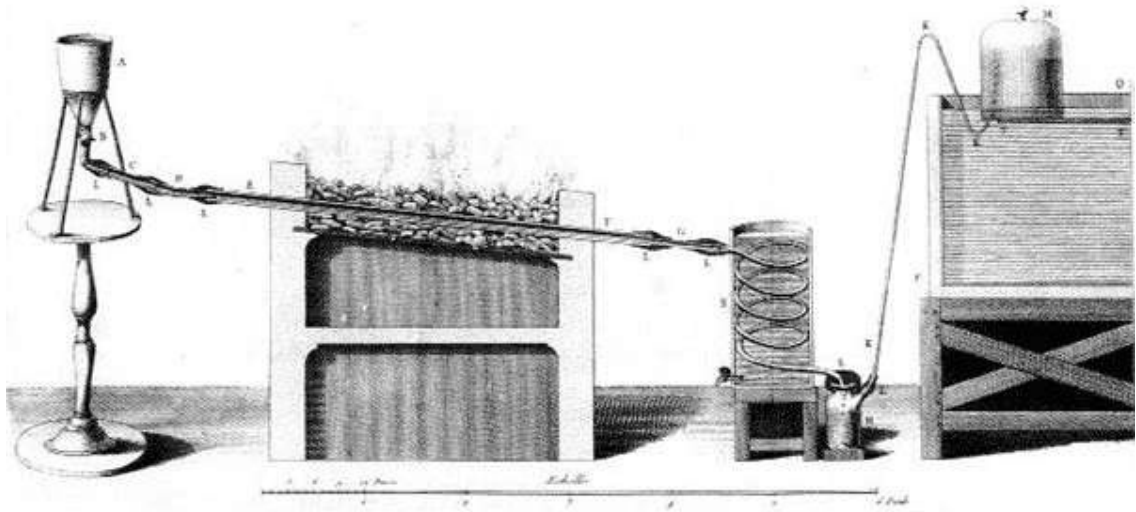
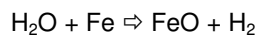


Figure 2 – l'expérience de Lavoisier

Il s'agissait en fait d'une oxydation du fer et d'une réduction de l'eau, par la réaction:



[Cavendish](#) avait également mis en évidence la faible densité de l'hydrogène, résultat retrouvé par le physicien et chimiste français [Jacques Alexandre Charles](#) (1746- 1823), lequel l'expérimente sur des bulles de savon. Ces expériences sont connues des frères [Montgolfier](#), fabricants de papier à Annonay près de Lyon, qui se passionnent pour la navigation aérienne. Ils font quelques essais avec de "l'air inflammable" dont ils gonflent de petits ballons de papier et de tissu de soie, mais constatent que la force ascensionnelle n'est que momentanée "*parce que le gaz se perd à travers les parois*". Par suite, leurs travaux sont réorientés vers l'air chaud, ce qui conduira à la très célèbre montgolfière. Un vol de démonstration de cette machine avec des animaux est présenté au roi de France le 13 septembre 1783, et est suivi par le premier vol humain, avec [Pilastre de Rozier](#) et le [Marquis d'Arlande](#), le 21 novembre de la même année.

De son côté, [J. A. Charles](#) persévère dans son idée d'utiliser l'hydrogène pour les aérostats des frères [Montgolfier](#) et, le 27 août 1783, fait voler devant 300 000 spectateurs rassemblés aux Tuileries, un ballon gonflé à l'hydrogène (cf. Figure 3). De proche en proche, cela amènera, en juin 1794, aux premières observations aériennes avec le ballon "l'Entreprenant" qui, depuis une altitude de 300 mètres, a permis à l'Etat Major des armées de la Révolution française de déjouer, en plusieurs points, les mouvements de l'armée autrichienne et, en définitive, de remporter la bataille de Fleurus, ce qui changea le cours de l'histoire.

De nombreuses découvertes suivirent : en 1804, le français [Louis Joseph Gay Lussac](#) et l'allemand [Alexander von Humboldt](#) démontrent conjointement que l'eau est composée d'un volume d'oxygène pour deux volumes d'hydrogène et, en 1839, [William Grove](#) découvre le principe de la pile à combustible. Puis, à la fin du XIX^{ème} siècle, indépendamment l'un de l'autre, le suisse [Adolphe Pictet](#) et le français [Louis Paul Cailletet](#) liquéfient l'oxygène. Puis, à la suite de ces travaux, le Professeur [Sigismund Wroblewski](#), de l'Université de Cracovie, réussit la première liquéfaction de l'hydrogène, et c'est l'écossais [James Dewar](#) qui parvient, le 12 mai 1898, à récupérer ce liquide en un bain statique stable. Enfin, les allemands [Fritz Haber](#) (Prix Nobel en 1918) et [Carl Bosch](#) (Prix Nobel en 1931) inventent le procédé de synthèse de l'ammoniac, qui est perfectionné ensuite par le français [Georges Claude](#), fondateur de la société *Air Liquide*. L'hydrogène devient alors une matière première de l'industrie chimique qui, aujourd'hui, outre la synthèse de l'ammoniac, est utilisée dans de nombreux secteurs (pétrochimie, fabrication d'amines, de méthanol, d'eau oxygénée, industrie alimentaire, etc.).

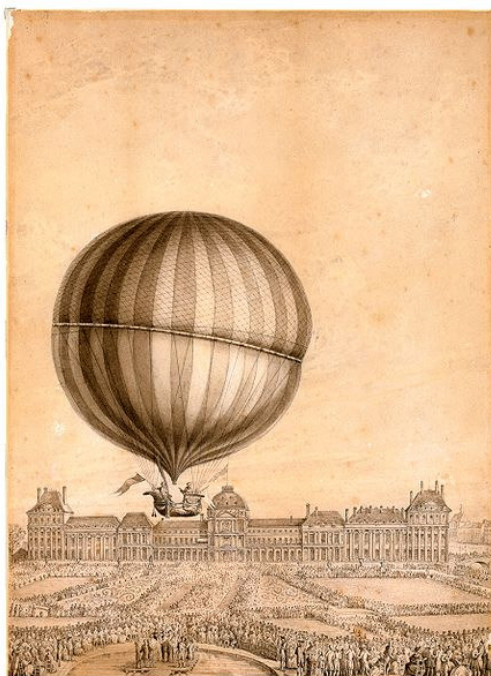


Figure 3 – Ballon à hydrogène (appelé aussi “charlière”) de J. A. Charles en 1783,

C'est également au début du XIX^{ème} siècle que l'hydrogène a de nouveau été mis en valeur en tant qu'énergie lors de l'apparition de l'éclairage au gaz, issu de la distillation du bois suivant le procédé mis au point par Philippe Lebon (1767 – 1804) et dont la première démonstration fut faite à Paris en 1803. L'élément combustible de ce gaz était en effet l'hydrogène qui s'y trouvait en proportion de 40 à 60%, les autres éléments étant, pour l'essentiel, du monoxyde de carbone, accompagné de gaz carbonique et de méthane. Le bec de gaz, moyen novateur d'éclairer la ville, s'imposa peu à peu tout au long du siècle. Chaque cité se dota d'un dispositif complet allant de l'usine à gaz au réseau de distribution grâce à la mise en place d'une infrastructure en sous-sol qui, après avoir été employée pour l'éclairage public, devint peu à peu l'outil de la distribution d'énergie calorifique et motrice, dans les immeubles en particulier.

La science de l'hydrogène, née en Europe et plus particulièrement en France, a continué à stimuler les esprits en particulier en raison de son fort pouvoir énergétique. Ainsi vers 1960, on y étudia un moteur-fusée à hydrogène, qui fonctionne en 1968 et est le premier spécimen connu hors des Etats-Unis. Ce succès est une des raisons de la réussite du lanceur européen de satellites Ariane, qui utilise, dès l'origine, un étage supérieur cryotechnique. Cet essor du moteur de fusée à hydrogène durant la seconde moitié du XX^{ème} siècle peut, sans nul doute, être considéré comme l'un des éléments précurseurs de l'ère de l'hydrogène énergie.

SOURCES ET REFERENCES

« *Deux siècles d'hydrogène* »

Hommage à Jean Baptiste Meunier, EDF – GDF, Tours 14 – 23 août 1986.

« *L'hydrogène révolutionnaire* »

Christian Bailleux et Pierre Clément - Direction des Etudes et Recherches, EDF, 1989.

« *Nouvelle ville, nouvelle vie : croissance et rôle du réseau gazier parisien au XIX^{ème} siècle* »

Jean-Pierre Williot, Paris et ses réseaux, Bibliothèque historique de la Ville de Paris, 1990.

L'hydrogène – Wikipedia - <http://fr.wikipedia.org/wiki/Hydrog%C3%A8ne>