

Otto von Guericke

Démonstration des forces universelles (1663)

Guidé par le désir de montrer concrètement les effets des forces universelles, Guericke créa une sphère modélisant le Terre (Terrella). Elle était composée de 9 matières, le soufre en étant le composant principal. En actionnant sa boule de soufre, il découvrit que celle-ci attirait une plume de duvet, la repoussait après l'avoir touchée et qu'il pouvait la maintenir en lévitation. Il montra donc qu'un objet peut être retenu « de manière incorporelle » par un autre. C'est le principe selon lequel le Soleil retient ses planètes et celles-ci leurs lunes.

Plus tard, il découvrit que l'on pouvait produire



des charges électriques en se frottant les mains. Ensuite, il se servit de la boule de soufre pour créer des forces électriques.

C'est avec une sphère de soufre que Guericke construisit la première machine électrostatique, répandue en Allemagne par Leibniz, en Angleterre par Oldenbourg et en France par Homberg et Nollet. Elle fut à l'origine des possibilités d'analyser plus précisément les phénomènes électriques.

Après que Gilbert eut décrit les forces électrostatiques (1600), Guericke, tout comme Cabaeus, décrivit en détails les forces de répulsion, analysa pour la première fois la transmission de l'électricité dans un fil de lin et observa des étincelles et des crépitements dans la sphère de soufre. Guericke les interpréta comme une expression des forces universelles. L'étude systématique des forces électrostatiques ne commença qu'au XVIII^e siècle.

La rédaction de son œuvre principale « Experimenta nova Magdeburgica ... » incita Guericke à continuer ces études après 1663 et ce jusqu'à 1672.

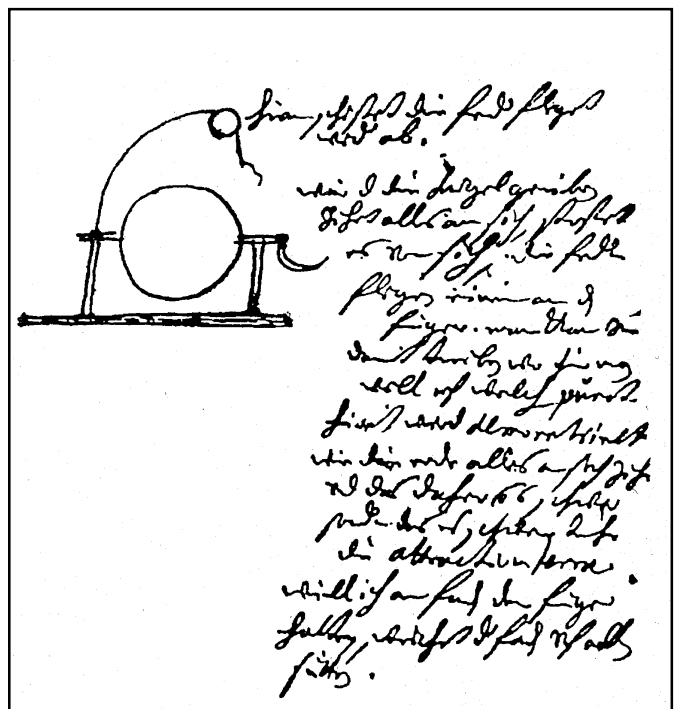
Première machine électrostatique

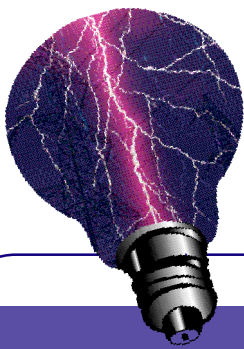
Mécanisme de fonctionnement de la boule de soufre

Le croquis de Guericke décrit la boule de soufre comme suit : une manivelle, disposée sur son essieu dans un chevalet, est tournée et produit un mouvement comparable à celui de la rotation de la Terre.

... wird die Kugel gerieben, zihet alles an sich, stoßet es von sich, die federn fligen einen an den finger. man kan sie damit treiben wo hin man will uf welch punct. Himit wird demonstriret wie die erde alles an sich zihet und das daher so s[ie] schwer sind u[nd] das es schwer tuhe die attractio terrae. ... (Auszug aus Transkript von Erich Moewes)

Grâce à cela, Guericke avait le projet de créer une machine servant à recharger électriquement la boule de soufre. On peut donc considérer qu'il construisit la première machine électrostatique.





Otto von Guericke

PERFECTIONNEMENT DE LA MACHINE ÉLECTROSTATIQUE DE GUERICKE

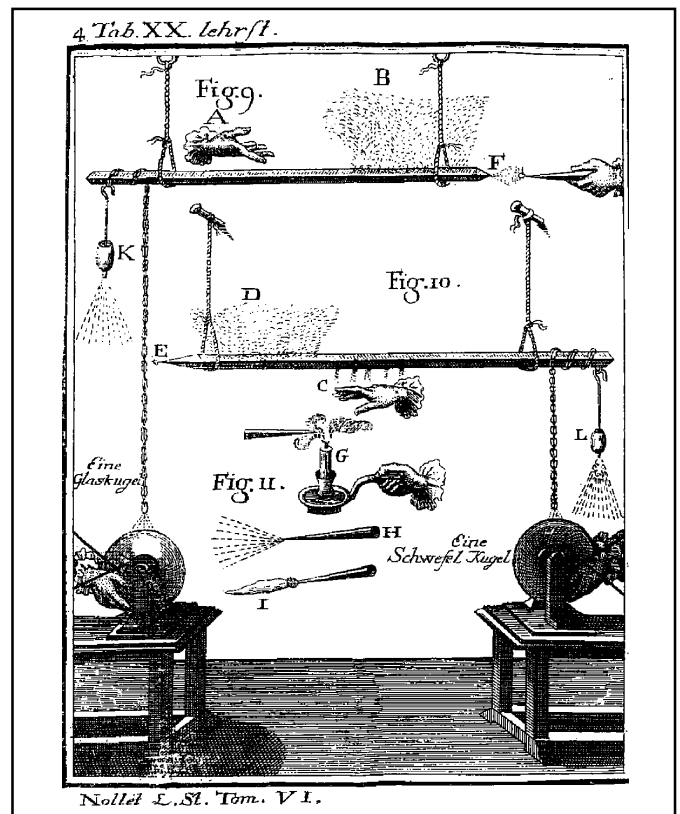
Après une dizaine d'années, l'invention de Guericke fut connue à Leipzig. On la perfectionna et la modifia à plusieurs reprises. Pour en augmenter l'efficacité, on remplaça le soufre par du verre et on accéléra la rotation à l'aide de courroies. Ces sphères produisaient des charges de signe opposé, ce qui contribua à améliorer plus profondément les connaissances des phénomènes électriques.

Savant naturaliste éminent

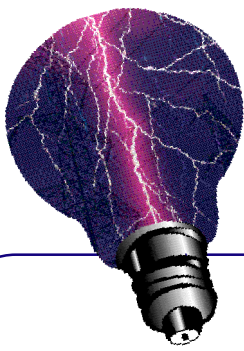
La vie et l'œuvre d'Otto de Guericke fait partie de la longue histoire bouleversée de la ville de Magdebourg qui existe depuis près de 1200 ans et qui est étroitement liée à l'histoire allemande et européenne. Les expériences de Magdebourg, et surtout ses hémisphères, répandirent le nom de la ville dans les régions allemandes, en Pologne, en France, en Angleterre, aux Pays-Bas, en Autriche, en Bohême, en Italie et en Espagne. Les discussions scientifiques déclenchées à travers cela, après les années 50 du XVII^e siècle, font d'Otto de Guericke un savant d'envergure européenne.

Otto de Guericke (né le 20/30 novembre 1602 à Magdebourg, mort le 21 mai 1686 à Hambourg, inhumé le 2 juillet 1686 à Magdebourg) a participé de manière active à beaucoup d'événements historiques qui ont laissé des traces profondes dans sa ville natale.

... Bey hohen Potentaten hat er allemahl/ wo Er hin verschickt gewesen/ alle hohe Gnade/ Hulde und guten Acces gehabt/ wie Er dann zum öfftern bei allerhöchstgedachter Käyserl. Maystät Ferdinando III. und Loepoldo I. zu Wien/ zu Prag/ zu Regensburg/ bey dem seeligst verstorbenen Pfaltzgrafen/ als Er noch Königl. Schwedischer Generalissimus, bey des Herrn Administratoris zu Halle Fürstl. Durchl./ bey denen Käyserlichen/ Königlichen/ Churfürstlichen und Fürstlichen Gesandten zu Oßnabrug/ Münster/ Nürnberg/ Regensburg/ hernachmals auch bey offthöchsterwehnter Sr. Churfl. Durchl. zu Brandenburg/ (die aus sonderbahrer zu Ihn tragenden Churfürstl. Hulde und Gnade vor langen Jahren seine Behausung mit Dero Churfürstl. hohen Gegenwart so hoch gewürdigt) allernädigst/ gnädigst/ und gnädige Audienzien, und gute Dimissiones, zu der Stadt und seinen Ehren/ GOTT sey Danck/ allemahl gehabt/ wie dann sein gnädigster Churfürst und Landes=Herr noch vorm Jahr sich seiner in Churfl. Gnaden erinnert/ nach Ihm fragende/ ob Er noch lebe/ und Ihn gar gnädigst grüssen und aller Hulde nochmaln versichern lassen... .



Apprécier l'importance d'Otto de Guericke, c'est souligner son rôle dans la vieille ville de Magdebourg. Il fut membre du conseil municipal durant 50 ans (1626-1676) (urbaniste, responsable des écoles, ingénieur, trésorier municipal, responsable des pharmacies). Pendant 30 ans (1646-1676), il fut un des quatre bourgmestres et certainement le plus renommé. Durant 20 ans (1642-1662), il fut envoyé en missions diplomatiques aux points chauds de l'Europe où il négocia avec les délégués des puissances européennes dont des délégations suédoises, impériales, saxonnes, brandebourgeoises, hanséatiques, les princes régnants, les empereurs. Son but fut de faire renaître la ville après les destructions subies lors de la guerre de trente ans. Il vit son apogée, puis sa prospérité déclinante comme ville-fief du protestantisme après 1600, mais aussi sa chute profonde, sa destruction totale et sa reconstruction pénible. Il constata que ses missions diplomatiques acharnées ne purent garder la liberté impériale de la ville. Elle la perdit définitivement suite au traité du Kloster Berg (1666) et des rapports de forces modifiés à Brandebourg (1680). Plus tard, elle retrouvera une nouvelle grandeur comme ville forteresse brandebourgeoise. En 1686, année de la mort de Guericke, Newton acheva l'œuvre fondamentale de la physique classique « Philosophia naturalis principia mathematica » (Londres 1687).



Otto von Guericke

L'influence de Guericke sur cette œuvre est incontestée. Elle est décrite dans beaucoup de publications. En Europe centrale, le XVII^{ème} siècle est marqué par de grands bouleversements dans le domaine de la politique, des sciences et de la conception du monde. L'Italie, les Pays-Bas, la France et l'Angleterre sont les pays d'où sont issues des idées qui révolutionnèrent les sciences naturelles. En Allemagne, les divisions du pays empêchèrent la fondation d'une association centrale des savants qui, comme en France et en Angleterre, encouragèrent de manière décisive les sciences naturelles. En Allemagne, il y avait quelques savants naturalistes individuels, tel Guericke.

Au cours de ses études à Leyde, il découvrit les méthodes et hypothèses de Bruno et de Galilée. Il suivit, vraisemblablement, la condamnation de Galilée (1633) avec beaucoup d'attention. Ses études théoriques et ses expérimentations le menèrent au Copernicisme et à l'atomisme, comme le montrent ses œuvres. La nouvelle astronomie est à la source de ses études. Il imagine que l'univers est infini et que les étoiles sont fixes et à des distances immenses de la Terre. Or, malgré cela, on peut les voir. S'il y avait de l'air entre les étoiles et la Terre, celui-ci absorberait la lumière, ce qui rendrait invisible les étoiles les plus éloignées. Mais, de la visibilité des étoiles, Guericke conclut que l'espace entre les étoiles devait être vide. On en aurait la preuve si on arrivait à faire un tel vide sur la Terre.

Après des dizaines d'années d'échecs, en essayant d'en expliquer les causes, Guericke parvint à réaliser le vide sur Terre. Grâce à ses expériences, il rejetait ainsi le postulat d'Aristote « La Nature a horreur du vide » (Horror Vacui) et son corollaire, que le monde est fini. Il déduisit du poids de l'air, la notion de pression atmosphérique et fit des expériences, tellement concrètes et évidentes, que ses adversaires les vérifièrent avec passion et les prirent pour base des interprétations nouvelles. L'exemple de Guericke fit de l'expérience une méthode scientifique généralement reconnue. Comme Galilée pour ses disciples en Italie, Guericke peut être, à son tour, considéré comme le père de la physique expérimentale en Allemagne, l'Archimède ou le Galilée allemand. C'est du moins comme cela que le considèrent plusieurs historiens des sciences. Il fut l'un des premiers à effectuer des mesures dans ses expériences, à calculer en nombres absolus et à imaginer des hypothèses sur base de ses calculs. En même temps, il analysa la philosophie d'Aristote, mais, en acceptant le vide, il s'approcha des atomistes grecs. Il participa, avec succès, aux discussions des atomistes telles celles que déclenchèrent Galilée, Gassendi, Sennert, Jungius, après la renaissance des idées des atomistes antiques grecs, au début du XVII^{ème} siècle.

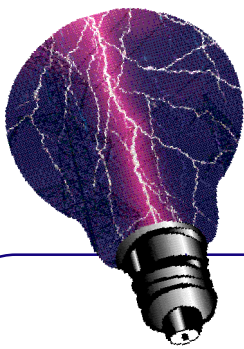
Les discussions philosophiques d'astronomie et la preuve expérimentale du vide par Guericke furent à

l'origine des recherches sur les forces « incorporées » (c'est-à-dire des forces à distance). Il mit en évidence certaines forces universelles, entre autres les forces électriques. Grâce aux expériences réalisées avec la boule de soufre, Guericke fut à même de décrire ces forces et de montrer leurs effets d'attraction-répulsion, ainsi que la conduction électrique, ce qui fait de lui le père de l'électrostatique. Sur base de ses résultats, la recherche électrique française et britannique se constitua.

Poussé par ses amis, Otto de Guericke rédigea enfin un manuscrit, son œuvre de synthèse, reprenant ses résultats, ses théories et ses conclusions, sous le titre : « EXPERIMENTA Nova (ut vocantur) Magdeburgica DE VACUO SPATIO 1672 in Amsterdam ». Cet ouvrage constitue le testament de 70 années de vie, qui avait déjà été diffusé par « Caspar Schotts Mechanica hydraulico-pneumatica (1657) », « Technica curiosa (1664) » et d'autres publications qui lui conférèrent une réputation à travers toute l'Europe. Guericke eut des contacts avec beaucoup de savants de son temps tels que Schott, Leibniz, Valerian Magni, Kircher, Lubieniecki, Homberg, Tschirnhaus, Hauptmann. Des savants éminents utilisèrent ses résultats dont Zucchi, Cornäus, Boyle, Hooke, Papin, Huygens, Sturm, Jan van Musschenbroek, Leupold, De Volder, Monconi, Lana, Mersenne, Hauksbee, Gravesande, Wolff, Leibniz, Kircher, Kirchmaier, Happel, Valentini. Il rencontra également des personnalités comme la reine de Suède, Christine Alexandra, le grand électeur Friedrich Wilhelm, les empereurs Ferdinand III et Leopold I, le chancelier impérial et prince évêque Johann Philipp von Schönborn, le président Otto von Schwerin à Berlin.

Otto de Guericke n'oublia cependant pas sa famille. Il réussit à faire face à la disparition de tous ses biens suite à la destruction de Magdebourg (1631), à éviter la dispersion de sa famille, à recouvrer ses richesses et à garder ses privilèges, l'octroi de lettres de noblesse à lui-même et à sa famille en étant le point culminant. Il est anobli et devient donc Otto de Guericke. Son fils, celui ayant survécu, occupa une fonction importante comme résident-électeur au Niedersächsischen Kreis du Brandebourg et à Hambourg, de même que son petit-fils.

Le plus célèbre des fils de la ville de Magdebourg — on peut le dire à juste titre — est une personnalité de son époque qui a déclenché et maîtrisé de grands bouleversements dans les domaines politique, économique et scientifique. Son importance scientifique pour l'Allemagne et l'Europe est équivalente à celle qu'il a eue dans le domaine politique pour la vieille ville de Magdebourg. Dans ce contexte, en 2002 qui sera le 400^{ème} anniversaire de sa naissance, il est impératif de se souvenir plus que jamais de son patrimoine, de l'étudier et de le transmettre à la postérité.



Otto von Guericke

LE FILS LE PLUS CÉLÈBRE DE MAGDEBOURG

Fig. VI.

Pendant 50 ans, il siège au conseil de la ville de Magdebourg, assumant les fonctions de responsable des chantiers, de délégué des affaires militaires, d'ingénieur, de trésorier municipal, de responsable des écoles, de responsable des pharmacies. Pendant 30 ans il accomplit des missions diplomatiques pour sa ville natale et fut l'un des quatre bourgmestres de la vieille ville. Parallèlement à ses activités politiques, il menait une intense activité scientifique : philosophe naturaliste et astronome, pionnier de la technique du vide et de l'électrostatique, inventeur de la pompe à vide, toutes recherches qui font de lui le père de la physique expérimentale en Allemagne.

