

Le théâtre de
L'ELECTRO **CHIMIE**
MAGNETISME

par

Roger MOREAU

Secrétaire général de l'a.s.b.l. SCIENCE et CULTURE
Administrateur délégué, Directeur de la Maison de la Science

René CAHAY

Chargé du cours de didactique de la chimie à l'UNIVERSITE DE LIEGE,
Administrateur de l'a.s.b.l. SCIENCE ET CULTURE

René LINARD

Ingénieur industriel

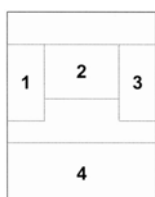
Démonstrations expérimentales organisées par SCIENCE ET CULTURE
les lundis, mardis, jeudis et vendredis, à 10h00 et 14h00 et les mercredis à 10h00

du 1^{er} au 26 octobre 2001
au Domaine universitaire du Sart Tilman

L'a.s.b.I. SCIENCE et CULTURE et les auteurs remercient :

- La Direction générale de l'Economie et de l'Emploi du Ministère de la Région Wallonne.
- Le Service de l'Education Permanente de la Communauté Française.
- La Direction Générale du Service des Affaires Culturelles de la Province de Liège.
- La Direction du département Communication de la Société **ELECTRABEL** pour la Région Wallonne.
- Le Département de Chimie de l'Université de Liège.

- M. B. RENTIER, Vice-Recteur de l'Université de Liège et Président de la Maison de la Science.
- MM. C. HOUSIER et Y. LION, Professeurs à la Faculté des Sciences de l'U.Lg.
- M. A. GERMAIN, Professeur à la Faculté des Sciences Appliquées de l'U.Lg.
- M. R. GERMAÏ, Directeur du Théâtre Universitaire Liégeois, Chargé de cours à la Faculté de Philosophie et Lettres
- M. G. LLABRES, Chargé de cours, Directeur administratif du Service de Physique Expérimentale de l'U.Lg
- Mme M. HOEBEKE, MM. R. CLOOTS, Ph GHOSEZ et A. SERET, chargés de cours à la Faculté des Sciences, U.Lg.
- M. I. GILLET, Chargé de cours *hre*, de l'U.Lg.
- MM. L. DERYCK et Y. RENOTTE, Chefs de travaux à l'Institut de physique de l'U.Lg.
- Melle H. DECAUWER, MM. H. CAPS et N. LECOCQ, Doctorants au Département de Physique de l'U.Lg.
- M. J.F.R. MULLER, Assistant à la section Chimie de la Faculté des Sciences de l'U.Lg.
- M. Ph. BEYNE, Médecin biologiste au CHR de Namur.
- M. J.M. DEBRY, Professeur *hre*, Athénée Royal de Namur.
- M. Ph. NYSSSEN, Société UCA.
- M. Fons VANDEN BERGHEN, Société TELINDUS..
- Mme C. GILLAIN et M. A. ROGGEMAN, Société SOLVAY.
- Mme B. MONFORT et M N. MARECHAL, Laboratoire d'Enseignement Multimédia, U.Lg.
- M. P. JAMAR, CHU Liège.
- M. Ph. HEROUFOSSE, Régisseur au Théâtre Universitaire Liégeois.
- MM. Cl. DEHON, M. D'ARCHAMBEAU, J.P. DEWANDRE, G. ESPREUX, D. FLOCK, J. JEUKENNE, A. PIRLOT, Techniciens U.Lg.
- **Les membres des programmes P.R.I.M.E. 30 505 - Science et Culture et 31 477 - Maison de la Science** et tout particulièrement Mlle J. ÔNACAN, Mmes J. CRAHAY-DETILLOUX, Ch. BROUWIR, A. FRENCK, M. HERMESSE, C. VERCHEVAL, MM. P. CUYPERS, P. LAMBOTTE et F. LEGROS.



Photos en couverture I :

1. Appareil VOLTA à colonne
(Collection F. VANDEN BERGHEN)
2. Réduction des ions vanadate
3. Pile alcaline
4. Spectre magnétique dans un solénoïde



Photos en couverture II :

1. Appareil VOLTA à colonne
2. Appareil à couronne de tasses
3. Ensemble de 10 piles WARREN DE LA RUE
4. Pile de GRENET
5. Pile LECLANCHE
6. Accumulateur nickel-cadmium

Première partie :

Le théâtre de l'électrochimie

par

René CAHAY et René LINARD

Département de chimie de l'Université de Liège

LES PREMIERS PAS DE L'ELECTRICITE

Electricité par frottement

L'observation de phénomènes électriques remonte à l'Antiquité et les Grecs savaient déjà qu'un morceau d'ambre frotté avec de la fourrure attirait poils et cheveux. Le mot *électricité* est d'ailleurs dérivé du nom grec de l'ambre *ελεκτρον*.

Au 18^e siècle, on construisit toute une série de machines électrostatiques destinées à produire de l'électricité par frottement. Le verre s'est révélé un des meilleurs matériaux actifs dans ces machines. A ce moment, l'électricité servait surtout à amuser ceux qui fréquentaient les salons galants, mais les expérimentateurs ne disposaient que de sources éphémères d'électricité comme l'étincelle des machines électrostatiques ou la décharge des bouteilles de LEYDE.

Il manquait une source de courant constant, stable, qui aurait pu servir à des expériences sérieuses ou à des applications. Le hasard allait mettre des expérimentateurs sur la voie d'une source constante d'électricité.

Electricité animale

En 1773, WALSH montra que la commotion provoquée par le contact du poisson-torpille, connue depuis l'Antiquité, était de nature électrique; en disséquant ce poisson, il y trouva l'organe générateur d'électricité. La même année, HUNTER découvrit un appareil analogue chez le gymnote¹ ; alors l'idée se fit jour que d'autres animaux devaient posséder un organe produisant de l'électricité.

Luigi **GALVANI** (1737-1798), professeur d'anatomie à l'Université de Bologne, se livrait depuis plusieurs années à des expériences sur des grenouilles dont il étudiait plus particulièrement le système nerveux. En novembre 1780, il était en train de dépouiller des grenouilles, alors que dans la même pièce, l'un de ses assistants tirait des étincelles d'une machine électrostatique.

Quelle surprise pour GALVANI lorsqu'il constata que les muscles de la grenouille se contractaient violemment lorsqu'il les touchait avec son scalpel !

Il mit alors tout en oeuvre pour découvrir expérimentalement la signification de ce mystère. Il entreprit une longue série d'expériences, qui lui valurent le surnom de "maître à danser des grenouilles".

GALVANI était persuadé que de l'électricité animale circulait dans le système nerveux des grenouilles et il décida donc d'étudier l'effet des éclairs, c'est-à-dire de l'électricité atmosphérique, sur les muscles de la grenouille. Le 20 septembre 1786, au moyen d'un crochet en cuivre, il suspendit au barreau en fer de la balustrade de sa terrasse une grenouille morte et écorchée. Le cuivre était en contact avec les nerfs lombaires de la grenouille; sous les effets du vent, les muscles de la grenouille vinrent heurter le barreau en fer. Il s'ensuivit des crispations des muscles des pattes.

GALVANI publia le compte-rendu de l'expérience et en conclut que les corps des animaux morts devaient contenir de l'électricité, qu'il appela "**électricité animale**".

Electricité de contact

Le Comte Alessandro **VOLTA** (1745-1827), professeur à l'Université de Pavie, contemporain de GALVANI, répéta les expériences de celui-ci et proposa assez rapidement une autre explication.

Pour VOLTA, c'était le fait de mettre deux métaux différents en contact qui produisait de l'électricité.

En fait, ni GALVANI, ni VOLTA n'avaient raison. Cependant, leur dispute devait aboutir à une découverte capitale :

LA PILE DE VOLTA



VOLTA et sa pile sur les billets de 10.000 liras