

Synopsis de la vidéo *Des expériences de Galvani à la pile de Volta*

**Portrait de Galvani ; l'Institut de Bologne à la fin du XVIIIe siècle**

Vers 1780 Luigi Galvani, professeur d'anatomie à l'université de Bologne, s'intéresse à l'action de l'électricité sur les nerfs.

**Le laboratoire de Galvani (planche I du livre de Galvani "De Viribus..."), puis zoom sur la grenouille disséquée**

Dans son laboratoire, il expérimente sur divers animaux.

(Voix de Galvani) "J'ai disséqué et préparé une grenouille... Lorsque l'un de mes aides toucha légèrement avec la pointe de son scalpel les nerfs cruraux de cette grenouille, on vit tous les muscles de ses membres se contracter violemment"

**Zoom sur la machine électrique (même planche)**

(Voix de Galvani) : "Un autre des assistants ... eut l'impression que ces contractions se produisaient au moment où une étincelle jaillissait de la machine".

(Voix off) Etait-ce une simple coïncidence ?

(Voix de G) "Je fus alors pris d'un incroyable désir de refaire l'expérience"

**Tableau de Galvani, sa femme, son neveu, machine électrique**

Galvani, avec sa femme Lucia et son neveu, multiplie les expériences et tire cette conclusion étonnante : une étincelle électrique a le pouvoir d'exciter à distance une contraction musculaire...

**Zoom sur grenouille préparée et fil métallique (retour planche I)**

... pourvu qu'un fil métallique suffisamment long soit en contact avec le nerf.

**Séquence filmée (Université Rennes 1, Laboratoire de physiologie animale)**

**- Préparation de la grenouille**

Réussirons-nous à observer le phénomène découvert par Galvani ?

Prenons une grenouille morte depuis peu de temps. Une incision permet de dégager les masses musculaires de la cuisse. On distingue l'artère. Un cordon blanchâtre apparaît à sa droite : c'est le nerf crural, qu'on isole à l'aide d'une tige de verre.

**- Excitation mécanique**

On peut provoquer une contraction musculaire en pinçant le nerf, c'est-à-dire par une stimulation mécanique. La réactivité du corps de l'animal est donc encore bonne.

**- Action de l'étincelle : étincelles créées par une bobine de Ruhmkorff (son des claquages audible), grenouille "armée" d'un fil de fer touchant le nerf, contractions musculaires**

Pour produire les étincelles électriques, nous utilisons une bobine de Ruhmkorff, de conception beaucoup plus récente que la machine électrostatique dont se servait Galvani. Un long fil de fer est mis au contact direct du nerf.

Le succès de l'expérience est immédiat : à chaque étincelle, se produit une vive contraction de la cuisse.

**Sur la terrasse de Galvani (planche II du "De Viribus...")**

Les éclairs d'un orage pourraient-ils produire le même effet que les étincelles des machines électriques ?

Pour le savoir Galvani transporte ses grenouilles sur la terrasse de sa maison.

(Voix de G) "Chaque fois qu'un éclair jaillissait, les muscles subissaient au même moment de nombreuses et violentes contractions"

**Grenouille préparée posée sur la balustrade du balcon**

Mais au cours de ses expériences, il constate une chose surprenante. En l'absence de tout orage, une

cuisse se contracte lorsque le crochet de cuivre planté dans sa moelle épinière est mis en contact avec la balustrade de fer sur laquelle est posé le membre.

### ***Essais en laboratoire (planche III du "De Viribus...")***

Il mène alors une série d'essais dans son laboratoire pour tenter d'y reproduire l'observation faite sur la terrasse.

Des contractions se produisent chaque fois que le nerf et le muscle de la cuisse sont simplement mis en contact par l'intermédiaire de deux métaux différents.

### ***2<sup>ème</sup> séquence filmée (Université Rennes 1)***

#### ***- "L'arc galvanique" : mise en place des métaux...***

Plus aucune machine électrique dans les parages. On glisse une lame de *zinc* sous le muscle. L'extrémité d'une tige de *cuivre* recourbée est mise en contact avec le zinc. On approche du nerf l'autre extrémité de cette tige de cuivre et....

#### ***- ... contraction de la grenouille (exclamations) :***

... à la surprise et à la joie des expérimentateurs une vive contraction se produit dès que le cuivre vient toucher délicatement le nerf. Il ne s'agit pas d'une stimulation mécanique. En effet si la tige de cuivre n'est pas en contact, par son autre extrémité, avec le zinc on n'obtient aucune contraction.

### ***Le "De Viribus..." : frontispice puis titre de la 1<sup>ère</sup> page (images fixes intercalées dans la séquence)***

En 1791 Galvani écrit (*voix de Galvani*) : "ces résultats provoquèrent en moi un grand étonnement et commencèrent à me faire soupçonner l'existence d'une électricité inhérente à l'animal lui-même".

#### ***(reprise de la séquence filmée)***

Pour lui, c'est de l'animal que vient l'électricité qui, en se déchargeant à travers l'arc métallique, provoque le mouvement musculaire.

### ***Portrait de Volta en sénateur d'Empire***

Mais le physicien Alessandro Volta, de l'université de Pavie, ne tarde pas à contester l'interprétation de Galvani. Pour lui, c'est le contact entre les deux métaux différents (retour à la séquence filmée) - cuivre et zinc – qui met en mouvement de l'électricité. L'animal ne fait que réagir à cette électricité, d'origine métallique.

### ***Quatre images en succession rapide illustrant la controverse***

#### ***1. Galvani : la contraction sans métaux (1794)***

#### ***2. Volta : schéma de diverses associations de conducteurs (1797)***

#### ***3. Poisson torpille (Réaumur, 1714)***

#### ***4. Electromètre (schéma manuscrit de Volta, 1799)***

"Electricité métallique" ou "électricité animale" ? Expériences et contre expériences nourrissent la controverse qui oppose les partisans de Volta à ceux de Galvani.

### ***Pile de Volta : 1. planche d'une revue scientifique (1801) 2. pile d'une collection de lycée (XIX<sup>e</sup> s.)***

Le résultat inattendu de cette controverse, qui dura une dizaine d'années, fut l'invention par Alessandro Volta, de sa "pile" : un empilement de rondelles de cuivre et de zinc, alternées et séparées par des rondelles de carton imprégnées d'eau salée. Cet empilement, initialement destiné à éliminer l'électricité animale du champ de la science va devenir une source d'électricité d'un type tout nouveau...

#### ***Démonstration devant Napoléon***

Il suscite immédiatement l'enthousiasme des savants... et du premier consul Bonaparte. Pour le physicien français Arago "Cet assemblage bizarre, cette pile... est le plus merveilleux instrument que les hommes aient jamais inventé..."

### ***Générique de fin, crédits...***

**Mars 2007**