

Une réplique de l'appareil

La réplique d'expériences historiques est l'un des outils dont disposent les historiens des sciences pour explorer un sujet. Ses principes reposent sur la réutilisation de matériels d'époque ou, le cas échéant, leur reconstruction avec les techniques anciennes, afin de réaliser les expériences anciennes à l'identique de celles décrites et publiées.



L'enjeu n'est pas de vérifier si le chercheur de l'époque s'est trompé ou non, mais de comprendre comment sont obtenus les résultats. Les expériences d'Edmond Becquerel ont toutes été répliquées. On a

ainsi pu renforcer la conviction que les techniques daguerréotypes ont joué un grand rôle dans la mise en œuvre de l'actinomètre électrochimique. On a aussi établi des liens entre divers savoir-faire artisanaux – en tonnellerie puisqu'on utilise des boîtes en bois étanches – et d'autres travaux postérieurs de Becquerel. Sans cette exploration par réplique, ces informations seraient restées masquées.

– J. F.

© Jérôme Fatet

À l'aide de l'actinomètre, Becquerel analyse de façon très précise les effets de la lumière solaire. Il affine de plus en plus les parties de spectre qu'il fait entrer dans la cuve de l'actinomètre, afin d'étudier les effets de chacune des parties, et mesure par l'intermédiaire du galvanomètre les courants correspondants produits.

À la fin de 1841, il observe qu'il y a de nombreuses zones du spectre solaire qui ne produisent pas d'effet sur le galvanomètre. Il en déduit donc qu'il n'y a pas de lumière dans ces zones. Il vérifie ainsi les positions de plus de 300 des raies répertoriées par Joseph Fraunhofer une vingtaine d'années plus tôt avec son œil comme détecteur. Fabricant allemand d'instruments d'optique, Fraunhofer avait à cette fin utilisé une lunette équipée d'un réseau d'excellente qualité de sa fabrication pour décomposer la lumière. Il est l'inventeur du spectroscopie.

Pour Becquerel, et malgré les remarques persistantes de Jean-Baptiste Biot, cette concordance de résultats, par des moyens très différents, prouve l'efficacité de son appareil. Il peut lui répondre que son appareil n'est pas seulement un détecteur d'éléments congénères à la lumière produisant les effets chimiques, mais un détecteur de lumière qui en permet l'analyse par la mesure des effets électrochimiques. L'actinomètre électrochimique est devenu un appareil efficace pour analyser la lumière solaire. Il n'a plus besoin de justifier, pour ces expériences, d'une quelconque proportionnalité, puisqu'il s'agit ici seulement

■ L'AUTEUR



Jérôme FATET est maître de conférences en histoire et épistémologie des sciences à l'université de Limoges.

■ BIBLIOGRAPHIE

J. Fatet, *Le Soleil, source de controverse scientifique au milieu du XIX^e siècle ?*, dans *Dans le champ solaire* (sous la dir. de S. Le Gars et G. Boistel), pp. 123-140, Hermann, 2015.

J. Frercks et al., *Reception and discovery : the nature of Johann Wilhelm Ritter's invisible rays*, *Studies in History and Philosophy of Science*, vol. 40, pp. 143-156, 2009.

J. Fatet, *Les recherches d'Edmond Becquerel sur la nature de la lumière entre 1839 et 1843. Histoire d'une interaction réussie entre science et photographie*, thèse de doctorat, 2005.

d'une question binaire : présence ou non de rayons lumineux et de rayons chimiques.

Edmond Becquerel peut alors diriger ses recherches dans une direction nouvelle. Il a observé depuis longtemps que des effets importants se produisent sur le bromure d'argent dans l'extrémité violette du spectre. Il se lance donc dans l'analyse de celle-ci, et de la zone au-delà du violet. En 1843, il détecte, grâce à l'actinomètre, la présence de trois raies sombres dans cette zone invisible. Ce résultat sera essentiel pour déterminer l'étendue de ce qu'on nomme lumière. En effet, d'une part, la présence de ces raies prouve, par l'identité des propriétés, que ce qui est analysé est bien de la lumière, même si elle est invisible pour l'œil humain. D'autre part, le fait que cette analyse se fasse en déplaçant simplement le spectre pour envoyer dans la cuve ce qui se trouve au-delà du violet prouve que cette lumière invisible se situe dans la continuité du spectre solaire visible. Il conclut d'ailleurs un article en disant que les ultraviolets « existent, et ce qui le prouve, ce sont les raies que l'on trouve dans cette partie du spectre ».

De la lumière invisible au-delà du violet

Vingt ans plus tôt, le physicien allemand Johann Ritter avait lui aussi découvert le rayonnement ultraviolet, mais il n'avait pas compris qu'il s'agissait de rayons de même nature que la lumière visible et sa trouvaille n'avait pas eu d'écho. Les travaux de Becquerel ont un retentissement important, puisqu'ils permettent d'élargir les connaissances sur la nature de la lumière, ses propriétés et son étendue. Après ces travaux, on considérera, pendant toute la période où la théorie ondulatoire de la lumière dominera, que l'étendue de ce qu'on nomme « lumière » est plus vaste que ce que peut voir l'œil humain. Il y a de la « lumière invisible » après le violet, et elle est de même nature que la lumière visible. Plus tard, avec les travaux de Maxwell, ce spectre sera étendu à l'ensemble des rayonnements électromagnétiques.

La théorie ondulatoire de Fresnel et Becquerel n'est plus celle en vigueur aujourd'hui. Néanmoins, les modèles suivants de la lumière, qui reposent sur la mécanique quantique, ne remettent pas en cause cette continuité du spectre électromagnétique. ■

les conférences

cité
des sciences & de l'industrie

à la Cité des sciences et de l'industrie

Entrée libre dans la limite des places disponibles

CYCLE DE 12 CONFÉRENCES
Révolutions animales: de la science au droit

En quatre actes, des experts, des chercheurs, des penseurs, des juristes portent un nouveau regard sur les animaux et suscitent le débat sur leurs droits.

Conseillère scientifique: Karine Lou Maignon, auteure, journaliste, présidente de l'association Animal Révolutions.

Avec, entre autres: Eric Baratay, Marc Bekoff, Gilles Bœuf, Florence Burgat, Aymeric Caron, Valérie Chansigaud, David Chauvet, Yves Christen, Vinciane Despret, Ludovic Dickel, Antoine Goetschel, Raphaël Larrère, Thomas Lepeltier, Pierre Jouventin, Steve Wise, ...

Les samedis du 19 septembre 2015 au 30 janvier 2016 à 14h30

programme complet sur cite-sciences.fr

Avec le soutien de

arte LLL LES LIENS QUI LIBÈRENT le magazine 30 SCIENCE inter culture plus

les conférences

Palais
DÉCOUVERTE

au Palais de la découverte

Entrée libre dans la limite des places disponibles

CYCLE DE 7 CONFÉRENCES
1915-2015: l'odyssée de l'espace-temps

Hommage au travail et à l'héritage d'Einstein sur la gravitation.

Conseillers scientifiques: Jean-Michel Alimi, Jean-Pierre Martin, David Valls-Gabaud

Avec: Aurélien Barrau, Luciano Boi, Philippe Brax, Pier Stefano Corasaniti, Jean Eisenstaedt, Gilles Esposito-Farèse, Éric Gourgoulhon, Jean-Marc Lévy-Leblond, Jean-Pierre Luminet.

Les jeudis du 15 octobre au 10 décembre 2015 à 19h

programme complet sur palais-decouverte.fr

En partenariat avec

SNF l'Observatoire SF2A 2015 ANNÉE DE LA LUMIÈRE FRANCE

Avec le soutien de

la Recherche l'ASTRONOMIE CIEL ESPACE SCIENCE culture plus

Abonnez-vous à

■ POUR LA SCIENCE



+ En CADEAU de bienvenue :

Les gènes voyageurs, d'Éric Baptiste

Savez-vous que l'échangisme est une pratique très répandue chez les microbes ? Que des organismes comme les plantes ou les animaux deviennent en partie ce qu'ils mangent ? Que les bactéries sont impliquées dans des guerres qui durent des millions d'années et qu'elles entretiennent une vie sociale intense ? Ces phénomènes biologiques sont provoqués par des voyages de gènes inattendus, qui transforment la majeure partie du vivant. Une découverte récente qui pourrait bien révolutionner les sciences de l'évolution...

Éditions Belin - Paru en 2013 - 192 pages - Prix unitaire : 20,40 €

OFFRE SPÉCIALE D'ABONNEMENT

POUR LA
SCIENCE

À découper ou à photocopier et à retourner accompagné de votre règlement dans une enveloppe non affranchie à :
Groupe Pour la Science - Service Abonnements - Libre réponse 90 382 - 75 281 Paris cedex 06

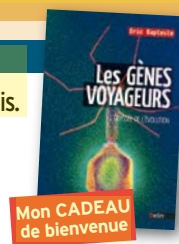
1. MA FORMULE

☐ **OUI**, je m'abonne à l'offre « Intégrale » à 8,20€ par mois.

Je reçois le magazine *Pour la Science* (12 n°/an)

+ son hors-série *Dossier Pour la Science* (4 n°/an)

+ mon livre. Je bénéficie aussi de l'accès numérique illimité aux archives sur www.pourlascience.fr.



Mon e-mail obligatoire pour l'accès aux contenus numériques (à remplir en majuscules)

@

À réception de votre bulletin, comptez 5 semaines pour recevoir votre n° d'abonné. Passé ce délai, merci d'en faire la demande à abonnements@pourlascience.fr

2. MES COORDONNÉES

Nom :

Prénom :

Adresse :

Code postal : _____ Ville : _____

Pays :

Tél. :

Pour le suivi client (facultatif)

3. MON MODE DE RÈGLEMENT

☐ (IPVI) Je règle par prélèvement 8,20€ par mois* et reçois en cadeau

le livre *Les gènes voyageurs* (OGEVO). Je remplis l'autorisation ci-dessous en joignant impérativement un IBAN/BIC.

*Pour la France métropolitaine et d'outre-mer. Pour l'Europe (pays de la zone SEPA) : 9,60€ par mois. Abonnement en reconduction tacite dénonçable à tout moment auprès du service abonnement avec un préavis de 3 mois. Conditions complètes sur www.pourlascience.fr

AUTORISATION DE PRÉLÈVEMENT PAR MANDAT SEPA

En signant ce mandat SEPA, j'autorise Pour la Science à transmettre des instructions à ma banque pour le prélèvement de mon abonnement dès réception de mon bulletin. Je bénéficie d'un droit de rétractation dans la limite de 8 semaines suivant le premier prélèvement. Plus d'informations auprès de mon établissement bancaire.

1 - COORDONNÉES DU TITULAIRE DU COMPTE

Nom, prénom

Adresse

Numéro et nom de la rue

Code postal

Ville

Pays

2 - COORDONNÉES BANCAIRES

IBAN

Numéro d'identification international du compte bancaire - IBAN (International Bank Account Number)

BIC

Code international d'identification de votre banque - BIC (Bank Identifier Code)

Type de paiement

Paiement récurrent/répétitif

3 - Date et signature obligatoires

À

Date

Signature :

NOM DU CRÉANCIER

Pour la Science - 8 rue Férou - 75006 Paris

ICS N° FR92ZZZ426900

N° de référence unique de mandat (RUM)

Partie réservée au service abonnement. Ne rien inscrire

☐ (ITA) Je préfère régler mon abonnement d'un an en une seule fois 99€** sans bénéficier du cadeau.

** Offre valable en France métropolitaine et d'outre-mer. Pour l'étranger, participation aux frais de port à ajouter : Europe 16€ - autres pays 35€.

☐ Par chèque à l'ordre de *Pour la Science*

☐ Par carte bancaire N°

Date d'expiration

Clé

Signature obligatoire

En application de l'article 27 de la loi du 6 janvier 1978, les informations ci-dessus sont indispensables au traitement de votre commande. Elles peuvent donner lieu à l'exercice du droit d'accès et de rectification auprès du groupe Pour la Science. Par notre intermédiaire, vous pouvez être amené à recevoir des propositions d'organismes partenaires. En cas de refus de votre part, merci de cocher cette case ☐.

Votre abonnement
INTÉGRAL

8,20€
par mois
seulement

le magazine

+ le hors-série chez vous

+ l'accès numérique illimité à

toutes les archives

sur www.pourlascience.fr

