

Edmond Becquerel et l'innovation technologique : la "physique appliquée aux arts"

Christine Blondel
(CNRS, Centre Alexandre Koyré)
blondelchr@gmail.com

www.ampere.cnrs.fr/histoire/

CAK

Centre Alexandre-Koyré

Histoire des sciences et des techniques

UMR 8560 EHESS-CNRS-MNHN

LECOLE
DES HAUTES
ETUDES EN
SCIENCE ET
SOCIALES



Collège de France, 2 février 2022



Coopérative solaire citoyenne SUD PARIS SOLEIL

100 kWc, école primaire, Cachan (avril 2021)

**Daniel Lincot
et la plaque
Becquerel au
Museum national
d'histoire
naturelle (2020)**

Edmond Becquerel, un illustre inconnu ?

Jusqu'aux années 2000, il est très peu mentionné dans les histoires de la physique.

En 2006, deux lignes dans Wikipedia :

"Alexandre-Edmond Becquerel (24 mars 1820-11 mai 1891), physicien français, fils d'[Antoine Becquerel](#).

Il a collaboré à quelques-uns des ouvrages de son père (*Elements de physique terrestre et de météorologie*, etc.).

Son fils est [Henri Becquerel](#)."

Une seule rue en France à son nom.

Wikipedia 2019

Alexandre Edmond Becquerel, né à Paris le 24 mars 1820 et mort à Paris le 11 mai 1891, est un physicien français.

Sommaire [masquer]

- 1 Biographie
- 2 Famille
- 3 Publications
- 4 Source
- 5 Notes et références
- 6 Annexes
 - 6.1 Bibliographie
 - 6.2 Articles connexes
 - 6.3 Liens externes

Biographie

Il découvre en 1839 l'effet photovoltaïque, qui correspond à l'apparition d'une tension aux bornes d'un matériau semi-conducteur exposé à la lumière[?].

Alexandre Edmond Becquerel occupe la chaire de physique appliquée aux Arts au Conservatoire national des arts et métiers à partir de 1852, et, à la suite de son père, devient professeur de physique au Muséum national d'histoire naturelle.

Edmond Becquerel



Alexandre Edmond Becquerel

Fonction

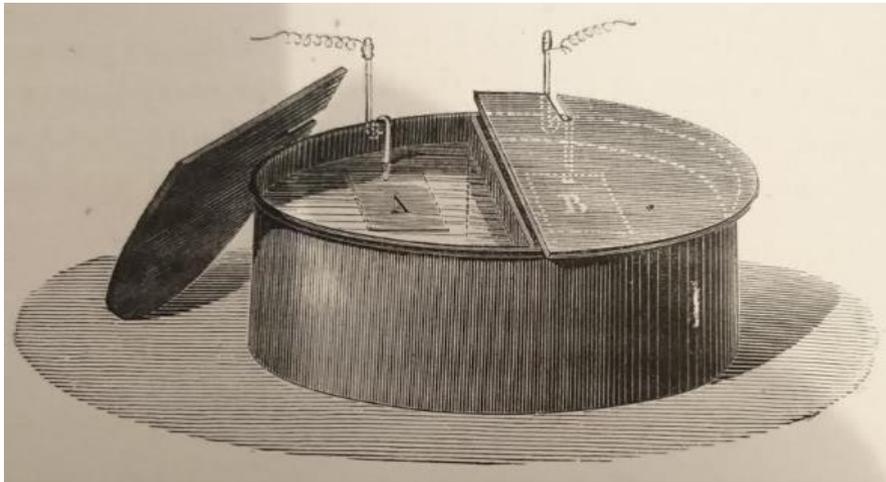
Quelques questions sur l'attribution d'une découverte scientifique

- quelle est la définition de ce qui est "découvert" ?
- est-ce attribuable à un seul homme ?
- comment cette découverte a-t-elle été reconnue, diffusée, intégrée dans le corpus de la science ?

L'actinomètre électrochimique (1839)

E. Becquerel :

"C'est un exemple du dégagement de l'électricité dans les décompositions chimiques"



Dans une solution acide, les électrodes sont recouvertes d'AgCl.
Une seule est éclairée.
Les électrodes sont reliées à un galvanomètre de Nobili.
Un courant est détecté (qq μA).



Interprétation de Becquerel

Lumière >>> réaction chimique (AgCl) >>> courant électrique

Aujourd'hui: effet PV

E. Becquerel, Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, 9(1839) 145-149 et 561-567

<https://ipvf.fr/wp-content/uploads/2020/07/Article-original-Edmond-Becquerel-1839.pdf>

Christine Blondel, Collège de France, 2 février 2022

Sauvons le soldat Becquerel !

1. par la physique

Communication Daniel Lincot

Dans les années 1930, l'expérience de Becquerel est réinterprétée comme une manifestation particulière de l'effet photoélectrique, à savoir un effet photovoltaïque (W. Schottky).

Wikipedia 2022, Notice "*Effet photoélectrique*"

"En 1839, Antoine Becquerel et son fils Alexandre-Edmond présentent pour la première fois un effet photoélectrique."

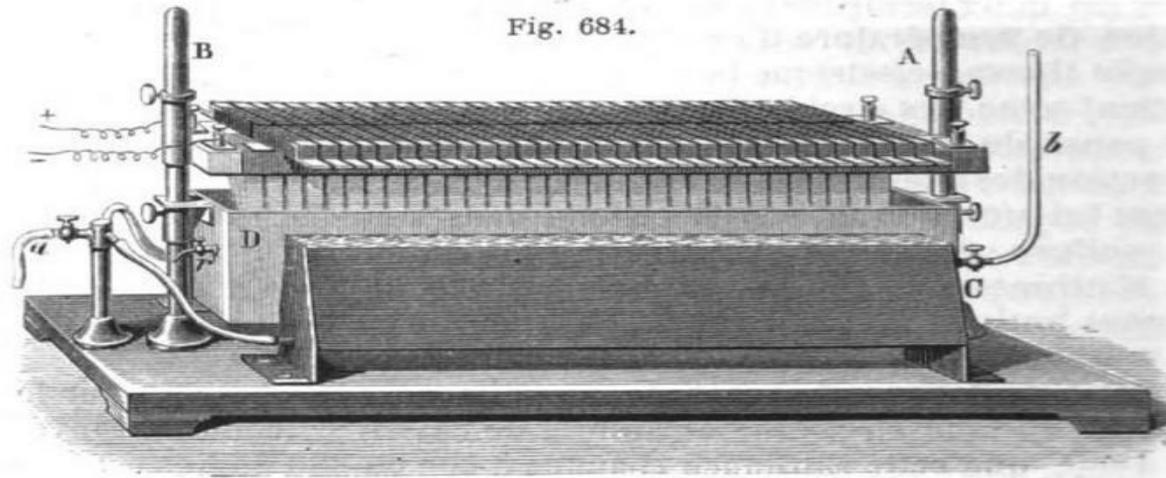
Sauvons le soldat Becquerel !

2. par l'histoire

"Cet appareil, nommé actinomètre électro-chimique, est, par rapport aux rayons [ultraviolets], ce qu'est la **pile** thermo-électrique, relativement aux rayons calorifiques"

A.-C. et E. Becquerel, *Traité d'électricité et de magnétisme, leurs applications...*, t. 1, 1855, p. 213

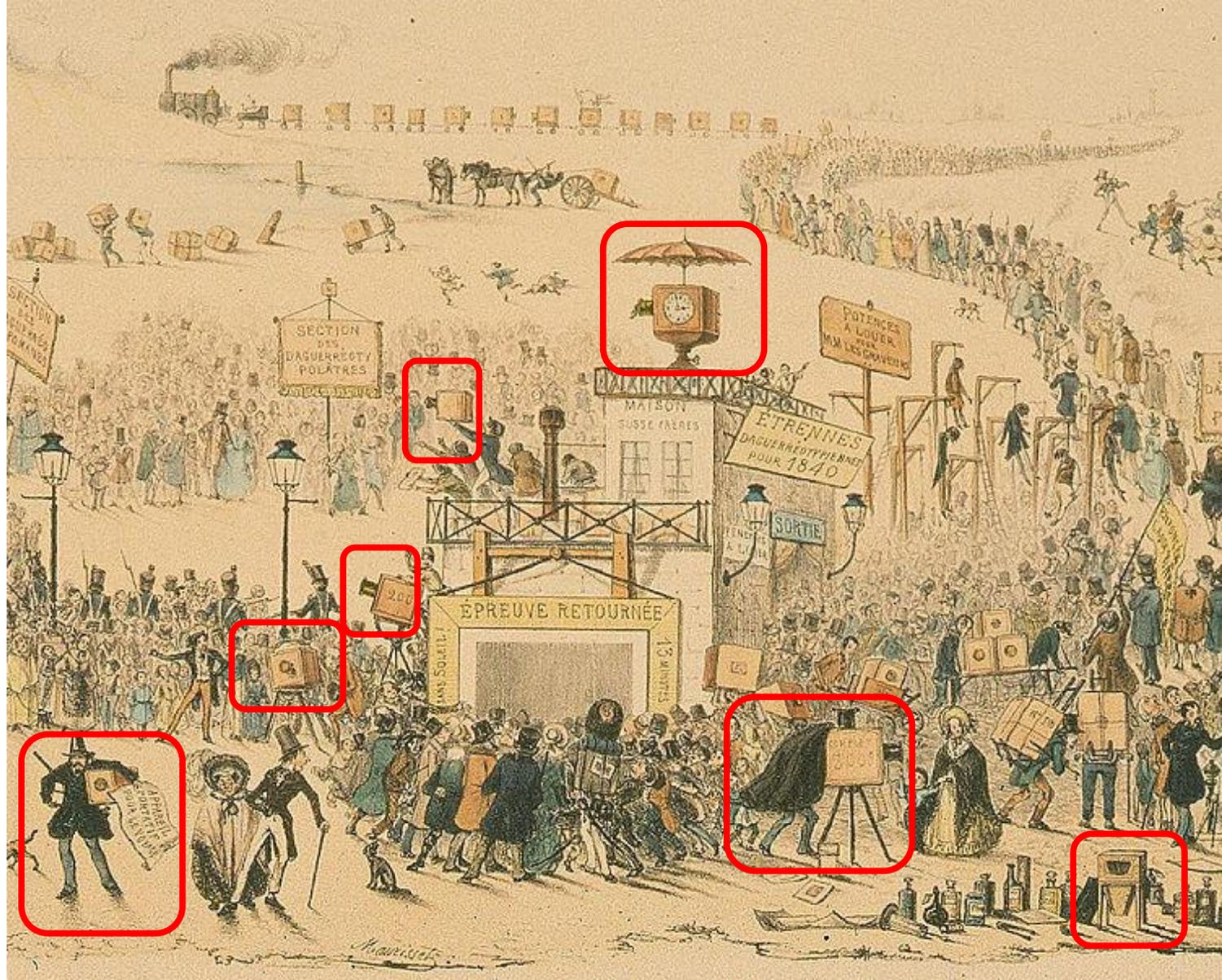
Pile thermo-électrique d'Edmond Becquerel (1866)



"L'idée d'allumer un calorifère pour produire un courant électrique est de nature à exciter le zèle des inventeurs, et **peut-être trouvera-t-on un jour dans ce genre d'appareil la solution du problème de la production de l'électricité à bon marché.**"

Louis Figuier, *Les merveilles de la science*, 1891

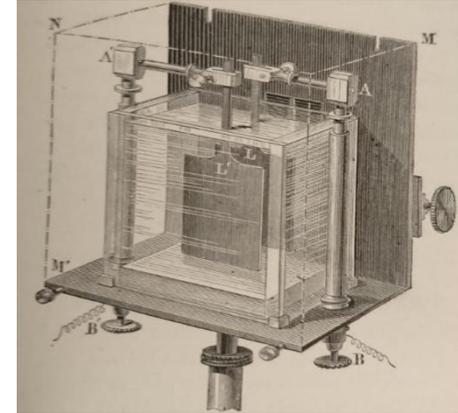
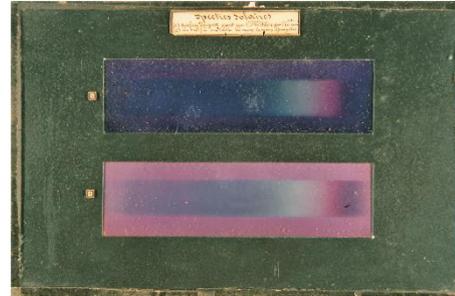
L'engouement pour le daguerréotype (1839)



Activités scientifiques : électricité, magnétisme et lumière

La photographie

- actinomètre
- 1ère photographie couleur du spectre solaire

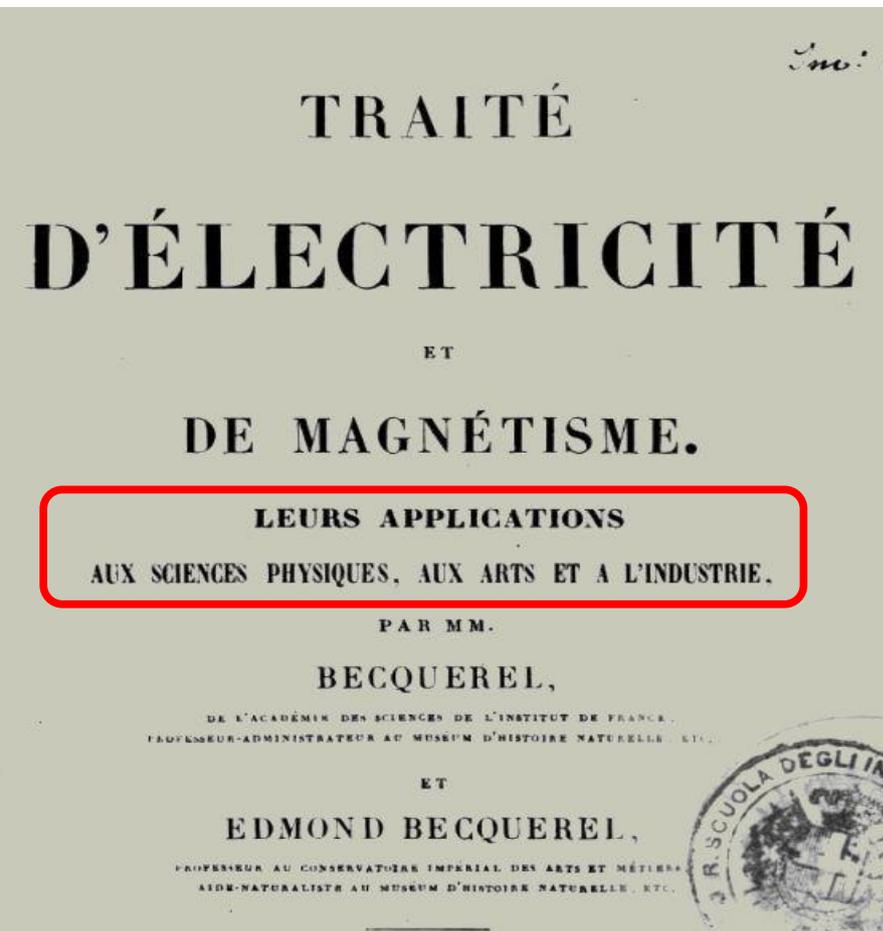


Phosphorescence

- phosphoroscope
(mesure de durées $\sim 10^{-4}$ s)
- verres d'urane



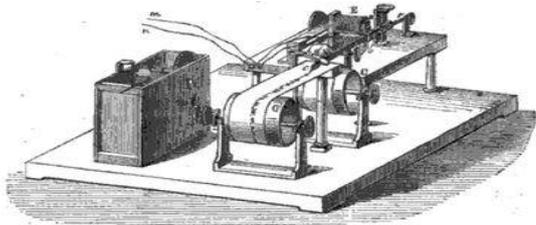
La physique appliquée, par Becquerel père et fils



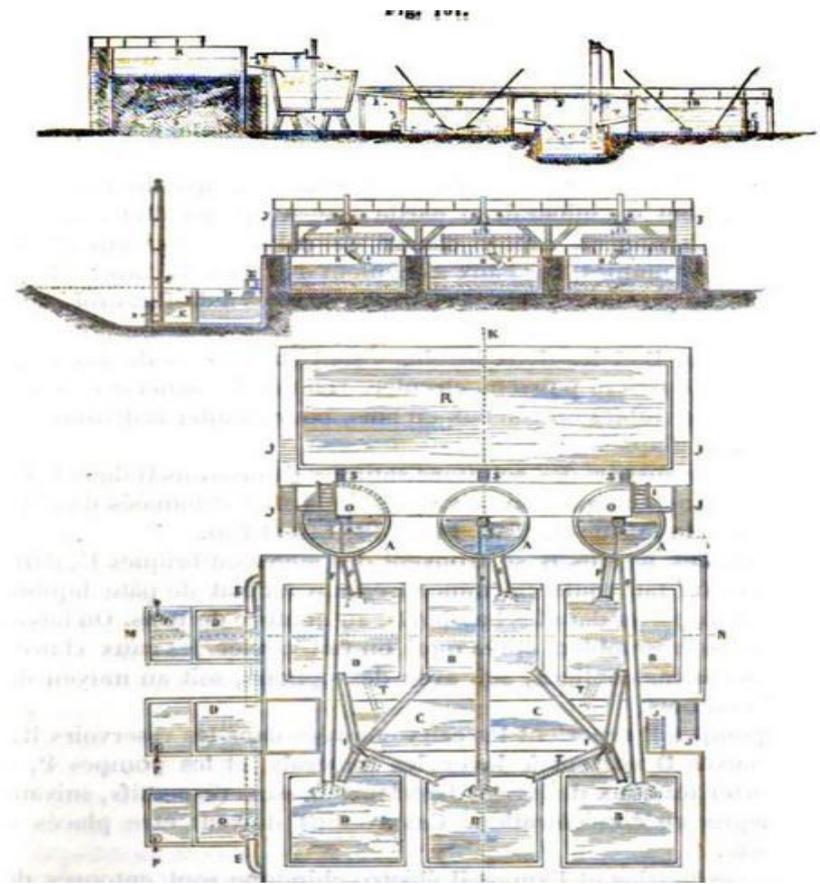
3 volumes
(1855-1856)

Très peu de formules
mathématiques

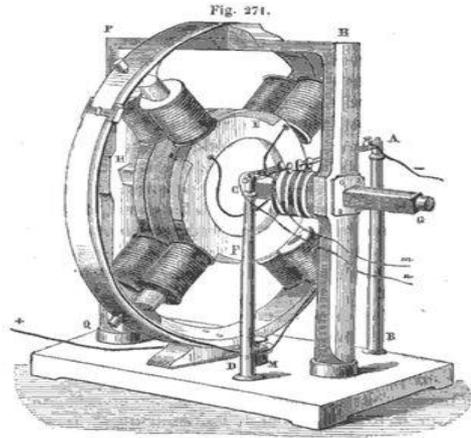
De très nombreux tableaux de
valeurs numériques expérimentales



Télégraphe Morse



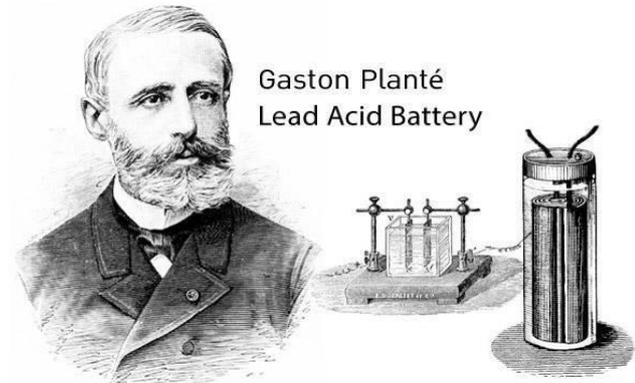
Usine pour le traitement électrochimique des minerais



Moteur électro-magnétique

Un enseignement à succès, un laboratoire ouvert et productif

- Au Museum d'histoire naturelle
Physique appliquée aux sciences naturelles
physiologie, météorologie, agriculture
- Au Conservatoire des arts et métiers :
 - le cours de ***Physique appliquée aux arts*** attire un public considérable.
 - un laboratoire ouvert à l'industrie et à la médecine, des assistants talentueux tel Gaston Planté



Gaston Planté
Lead Acid Battery

Conservatoire des arts et métiers

Cours publics

Janvier 1856

Becquerel : 672 auditeurs !

Cours publics (1855-1856).

Etat indiquant la moyenne des Auditeurs aux
différents cours pendant les mois de Janvier et d'Avril.

Noms des Professeurs.	Janvier.	Avril.	Observations.			
			53-54	57-58	58-59	60
M.M.		Pisca	512	429		
Dupin (m. Bardin)	" " "	166	105			
Doussingault	249	234	193			
Alcan	260	102	202			
Moll	272	180	191			
Baudement	271	90	275			
De la Gournerie	80	23	97			
Buriat	98	47				
Becquerel	672	487	597	575	483	479
Morin (m. Fresca)	453	248				
Seligot	597	408	491	482	535	565
Persoz	418	241	429			
Saryen	600	173	549	516	506	529
Wolowski	383	162	139			
Crélat	414	203				

Vu :
Le Directeur,
Moulin



1885 : Cours de Becquerel au Conservatoire



Grand amphithéâtre du Conservatoire des Arts et Métiers,
Photographié à la lumière électrique, le 8 Avril 1885.
par L. LAFON ; Séance de M^r BECQUEREL.

La Société d'encouragement pour l'industrie nationale

MM.

Doyen de la Faculté des sciences, à Lille.

Fayères (comte des), ancien secrétaire d'ambassade, à Paris.

Fuchs, ingénieur des mines, à Paris.

Goupil de Prefeln, à Paris.

Groult jeune, fabricant de pâtes et farines alimentaires, à Paris.

Gaiffe (A.), constructeur d'instrument de physique, à Paris.

Girard, chimiste, à Paris.

Giroud, ancien notaire, à Paris.

Grootaert, fabricant de chaussures, à Paris.

Gantillon, apprêteur sur étoffes, à Lyon.

Hugon, ingénieur, à Paris.

Haffner aîné, fabricant de coffres-forts, à Paris.

Hahn (Henry), sous-directeur de la maison Burys et comp., à Sheffield.

Heuzé, professeur à l'École d'agriculture de Grignon.

Jaboni (Pietro), manufacturier, à Rome.

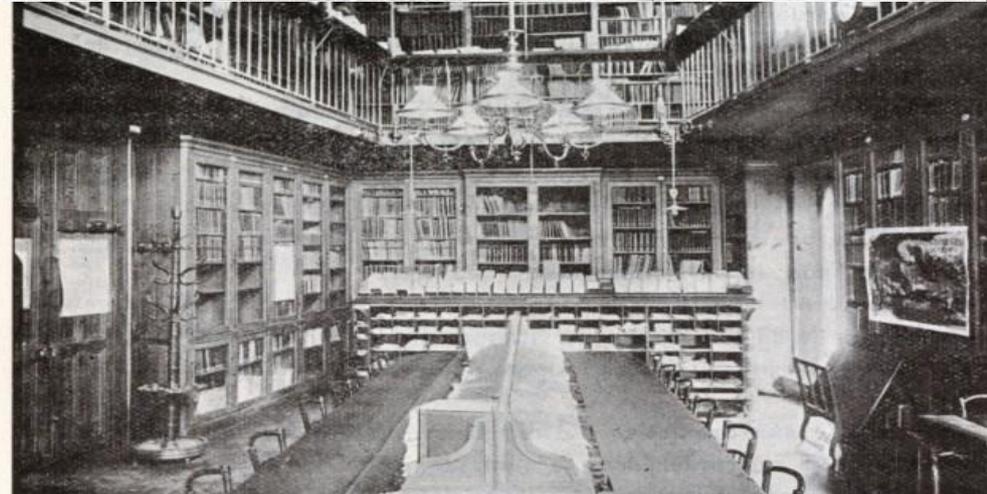
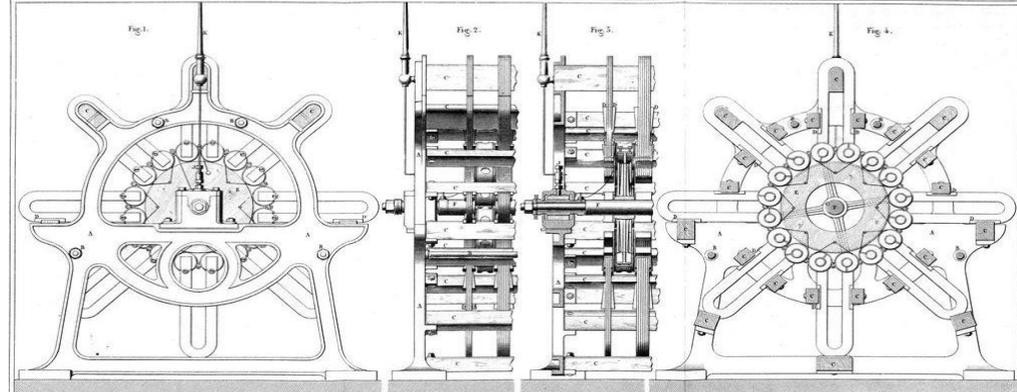
Landon-Lemercier, négociant, à Paris.

Lemeant, propriétaire, à Paris.

Méricant, fabricant de coutellerie, à Paris.

Mathieu, fabricant d'instruments de chirurgie, à Paris.

Mangeot frères, facteurs de pianos, à Nancv.



L'industrie de précision en France au XIXe siècle : un grand succès



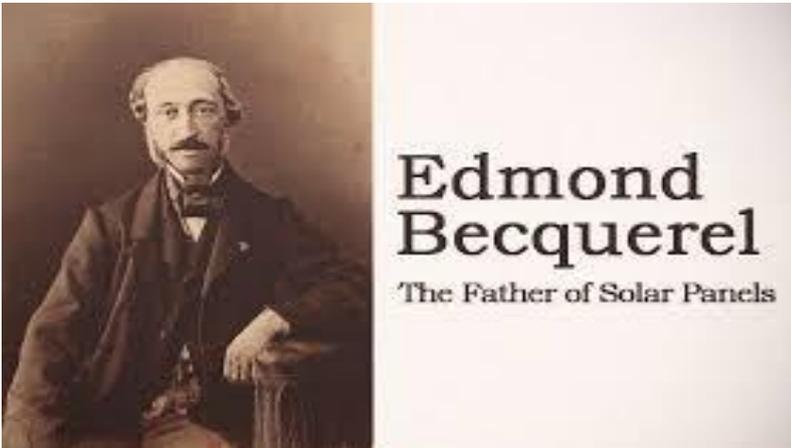
- *Précision*
 - galvanomètre utilisé par Becquerel pour son actinomètre (1839) :
une bobine de 20 000 tours de fil
 - phosphoroscope : mesure de la phosphorescence à 10^{-4} s

- *Succès industriel*

Atelier Jules Carpentier, 1881
(successeur de Ruhmkorff)

Conclusions

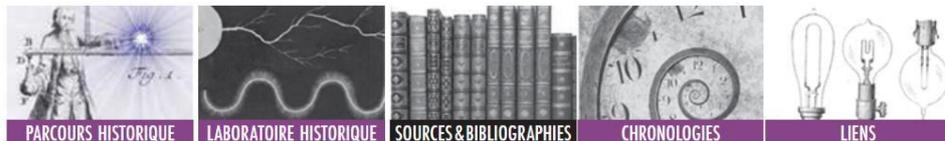
- Réévaluation de la physique expérimentale et "appliquée" vs la physique théorique
- Aspect collectif de la création scientifique
- L'intérêt de phénomènes oubliés / inexpliqués
- Lien science / industrie au laboratoire



Bibliographie

- www.ampere.cnrs.fr/histoire/

HISTOIRE DE L'ÉLECTRICITÉ ET DU MAGNÉTISME



L'histoire de l'électricité et du magnétisme ne remonte pas à l'Antiquité grecque ! Le **PAI** propose une cinquantaine de dossiers multimédia au sacre de la Fée Électricité en 1900.

Ce Parcours comporte une trentaine de **VIDEOS** avec reproductions d'expériences historiques. Les dossiers du Parcours s'appuient sur des textes historiques et des **SOURCES PRIMAIRES**.

Une bibliographie de **SOURCES SECONDAIRES** permet d'élargir la perspective.

Le **LABORATOIRE HISTORIQUE** offre quelques exemples de discussion et de répétition d'expériences du passé qui, encore aujourd'hui, posent des questions actuelles.

Cette **Histoire de l'électricité et du magnétisme** constitue la deuxième partie d'un site dont la première partie est consacrée à Ampère et à son époque. Cette première partie, en cours de migration, reste accessible [ici](#).

-E. BECQUEREL, La lumière, ses causes et ses effets, Paris 1867 tomes 1 et 2,

<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k903688.texteImage>

<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k90369m.texteImage>

- BECQUEREL, Antoine-César, Edmond. *Résumé de l'histoire de l'électricité et du magnétisme*, Paris, 1858. ([Télécharger sur Wikimedia Commons](#))

- BECQUEREL, Antoine-César, Edmond, *Traité d'électricité et de magnétisme, leurs applications aux sciences physiques, aux arts et à l'industrie*, Paris, 1855-1856, 3 vol.

([Lire sur Gallica](#))

-Symposium Edmond Becquerel : <https://www.ipvf.fr/fr/symposium-edmond-becquerel/>