



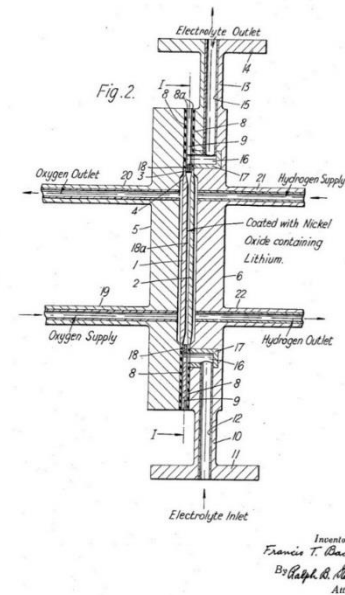
# La question de la physique dans la recherche sur les piles à combustible en France des années soixante aux années quatre-vingt

Nicolas Simoncini

# L'émergence des recherches en France à la fin des années 50

- Une approche fondée sur la pratique technique, portée et diffusée par Francis T. Bacon
- Une accélération des recherches internationales dans les années cinquante
- Le croisement de dynamiques historiques et sociales structurelles en France
- Des recherches impulsées par les Armées puis soutenues par la DGRST (Délégation générale à la recherche scientifique et technique)

Aug. 30, 1955 F. T. BACON 2,716,670  
 ALKALINE PRIMARY CELLS  
 Filed Jan. 11, 1954 2 Sheets-Sheet 2



Extrait du brevet américain n°2716670 de la pile à combustible de type Bacon en 1955

## L'approche systémique au début des années 60

- Un objectif : les électrodes et la catalyse. Mais un état instable des connaissances qui permet une lutte pour son « cadrage » (Gusfield, 2009).
- Deux camps opposés dans le « collectif de pensée » (Fleck, 2008) : Maurice Bonnemay et l'approche systémique et technique ; Jean-Claude Sohm, Jean Germain (et Pierre Aigrain) et l'approche par la physique des solides.
- L'approche systémique : s'insère dans la dynamique voulue par la DGRST ; jouit du succès international de F.T. Bacon ; est renforcée par l'état « médiocre du point de vue théorique » de la chimie physique (Guéron & Magat, 1971).
- **En adéquation avec « le climat des idées » et les « préoccupations collectives » (Douglas, 2004)**

## L'approche systémique au début des années 60

*« Je me suis aperçu en entrant au CNRS, en 1961 donc, qu'il ne s'agissait pas de recherches à proprement parler. Il s'agissait de mettre en place des dispositifs, des moyens d'essais pour tester des piles à combustible qui allaient être fabriquées par un certain nombre d'organismes, dont l'Institut français du pétrole, l'ONIA, etc., qui voulaient déjà fabriquer des piles à combustible. Et en fait le rôle du CNRS, c'était de centraliser tout ça et de les essayer. Alors moi ça m'avait un petit peu choqué : ce n'était pas le rôle du CNRS en tant qu'organisme de recherches fondamentales de faire des essais. Ce n'était pas ça la recherche pour moi. Et donc on a commencé à mettre en place des moyens d'essais qui étaient relativement importants et lourds, puisqu'à l'époque les piles à combustible dont on parlait et qui marchaient relativement bien c'étaient les piles qui avaient été fabriquées par les Anglais. Elles fonctionnaient avec des solutions ultra-concentrées de potasse dans les 200 à 300 degrés sous pression. Donc c'étaient des trucs lourds à manipuler » (Entretien avec Guy Bronoël, Meudon, octobre 2016)*

## Redirections vers la physique des solides

- Maurice Bonnemay fait « *un gros effort de mise à jour dans le domaine de la physique du solide, que les membres du Comité de direction avaient considéré comme une “issue” pour l’électrochimie* » (Comité de direction du Laboratoire d’électrolyse, procès-verbal de la réunion du 16 juin 1967, p. 5) .
- Utilisation d’outils de physicien : RPE (résonance paramagnétique électronique), radiographie X
- **Echec de la voie de développement technique des piles à combustible.**
- **Débuts de la chimie du solide en France (Teissier, 2008) et domination de la physique sur l’espace scientifique (Verschueren, 2016)**

## Redirections vers la physique des solides

- Echech de la voie d'industrialisation en 1970 attesté par Pierre Aigrain ; nomination de Jean-Claude Sohm à la tête du comité d'électrochimie de la DGRST.
- Brisure dans le collectif de pensée et apparition de deux courants distincts.
- Au Laboratoire d'électrolyse : « *On avait pris une espèce de virage qui consistait à passer des histoires de piles à combustible et de leurs applications à la compréhension des phénomènes d'électrocatalyse, y compris sur les histoires de théorie de Levich sur les interactions à l'échelle moléculaire. Donc c'était quand même relativement éloigné. On était revenu sur des bases fondamentales* » (entretien avec **Guy Bronoël, Meudon, octobre 2016**)

## Un nouveau style de pensée au début des années 90

*« Ce n'est pas par ignorance des travaux sur les conducteurs protoniques dans votre laboratoire (que j'ai eu l'occasion de connaître dans, au moins, deux circonstances antérieures) que je ne vous ai pas adressé [la circulaire concernant l'appel à projet sur les piles à combustible], pas plus qu'à d'autres chimistes du solide. C'est parce que l'objectif essentiel de la recherche confiée au CNRS est l'amélioration des catalyseurs d'électrode. Me souvenant des déboires du premier programme sur les piles à combustible, j'ai, de plus, souhaité que les projets consistent surtout en un transfert des acquis récents de la catalyse hétérogène vers les électrochimistes et non en une recherche nouvelle. » (Lettre de Pierre Ch. Gravelle à Jean Rouxel, le 25 juin 1991, p. 1.)*

## Bibliographie

DOUGLAS, Mary, *Comment pensent les institutions*, La découverte, 2004 (1986).

FLECK, Ludwik, *Genèse et développement d'un fait scientifique*, Flammarion, 2008.

GUERON, Jules, MAGAT, Michel, « A History of Physical Chemistry in France », in *Annual Review of Physical Chemistry*, Vol. 22, 1971.

GUSFIELD, Joseph, *La Culture des problèmes publics. L'alcool au volant : la production d'un ordre symbolique*, Économica, 2009 [1981].

TEISSIER, Pierre, « Paul Hagenmuller. Itinéraire de l'enfant terrible de la chimie du solide française », in *L'actualité chimique*, n°319, 2008.

VERSCHUEREN, Pierre. « Homo academicus reticulatus. Le doctorat d'État et les recompositions des disciplines scientifiques après la Seconde Guerre mondiale », in *Hypothèses*, Vol. 19, n°1, 2016.