

GROUPEMENT NATIONAL DE
MICROSCOPIE ELECTRONIQUE A BALAYAGE
ET DE MICROANALYSES



En convention de coopération avec la Société Française de Physique

6-7 décembre 2018



Bon Anniversaire !

Jacky RUSTE

GN-MEBA / Microscopie Icaunaise

<http://micro.icaunais.free.fr>

Jacky.ruste@orange.fr





1958-2018 : les 60 ans de la microsonde de Castaing

1968-2018 : les 50 ans de la spectrométrie EDS

Pour plus d'informations...

F. Grillon, J. Ruste - *Petite histoire de la microscopie électronique à balayage* – GNMEBA, Décembre 2010

J. Ruste - *Si l'histoire du GNMEBA...* – GNMEBA, Décembre 2011

J. Ruste - *Un peu d'histoire... Voyage aux origines de la microscopie électronique à balayage et de la microanalyse, Microscopie électronique à balayage et Microanalyses*, EDP Sciences (2^{ème} édition) 2018

Quelques dates ...

- En 1931 Max KNOLL, Ernst RUSKA et Ernst BRÜCHE décrivent le principe d'un microscope électronique en transmission.

- 1935 : Max KNOLL, alors chez TELEFUNKEN, imagine le 1^{er} microscope électronique à balayage (travaux sans suite...)



En 1938 Manfred von ARDENNE introduit dans un TEM des bobines de déflexion et ainsi réalise le 1^{er} STEM !



Max Knoll
(1897-1969)

Ernst Ruska
(1906-1988)



En 1938, James HILLIER (1915-2007) développe chez RCA en collaboration avec Albert PREBUS un microscope électronique en transmission, puis en 1942 avec W. ZWORIKNY il réalise le premier microscope électronique à balayage sur échantillon massif mais qui sera jugé « sans intérêt ». En 1944 il conçoit avec R.F. Baker un projet de microsonde puis en 1947, il dépose un brevet relatif à la réalisation d'un microanalyseur par sonde électronique mais n'y donne pas suite...

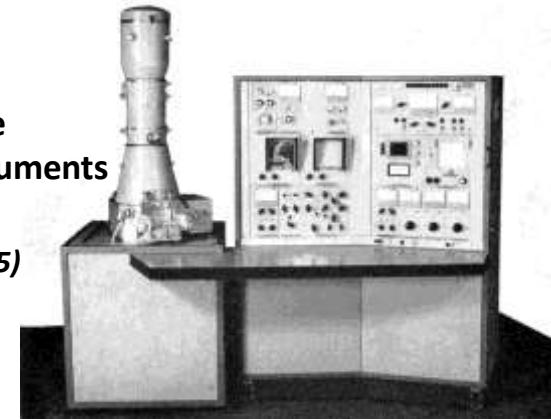
HILLIER J., Electron probe analysis employing X-ray spectrography, US Patent No 2, 418 ,029, 1947.



Et finalement c'est l'équipe du Professeur Charles OATLEY qui réalise le 1^{er} MEB opérationnel qui sera commercialisé par Cambridge Instruments en 1965.

Sir Charles OATLEY
(1904 - 1996)

Le Stereoscan Mk I (1965)
résolution 500Å



Et pendant ce temps en France...

En Janvier 1947, un jeune agrégé de 26 ans, né à Monaco mais originaire du Gers, Raimond CASTAING, entre à l'ONERA comme « ingénieur de petites études » pour y préparer une thèse sous la responsabilité d'André GUINIER, grand spécialiste de radiocristallographie.

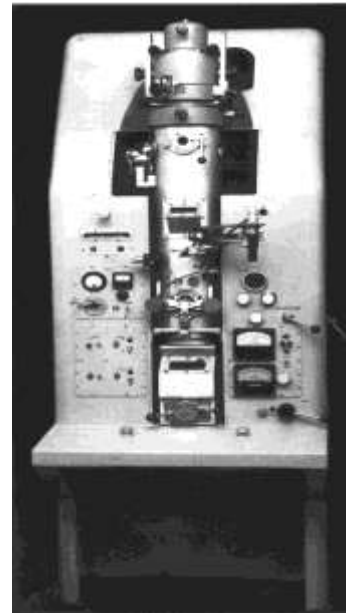
Raimond CASTAING, entré en 1940 à l'Ecole Normale Supérieure a suivi les cours de Frédéric Jolliot-Curie au Collège de France.

Pour échapper au STO il abandonne ses études qu'il reprendra en 1944 pour passer son agrégation en 1946 (en suivant l'enseignement d'Alfred Kastler, prix Nobel 1966).



***Raimond Castaing
(1921 – 1998)***

André GUINIER lui propose comme sujet de thèse « la possibilité d'analyse locale avec un faisceau d'électrons et détection des rayons X » et on lui confie l'un des 2 microscopes électroniques en transmission que possède l'ONERA.



Le CSF M3 modifié par R. Castaing



***André Guinier
(1911 – 2000)***



Il soutient sa thèse en 1951.

Il ne reste plus qu'à construire la microsonde !

A. Guinier va convaincre Charles Crussard, directeur de l'IRSID de l'intérêt d'un tel instrument et de financer la réalisation d'un prototype.

Cette réalisation est confiée à une filiale de la Thomson- CSF, la société CAMECA anciennement « Radio-Cinéma ».

A l'époque CAMECA, spécialiste dans la sonorisation de salles de cinéma est surtout connue pour son « spectro-lecteur automatique », instrument d'analyse chimique par voie spectrale et surtout pour le Scopitone, ancêtre du clip-vidéo !

En 1955 deux prototypes sont réalisés, l'un est installé à l'ONERA l'autre à l'IRSID et confié à Jean Philibert et Roland Tixier



J. Philibert

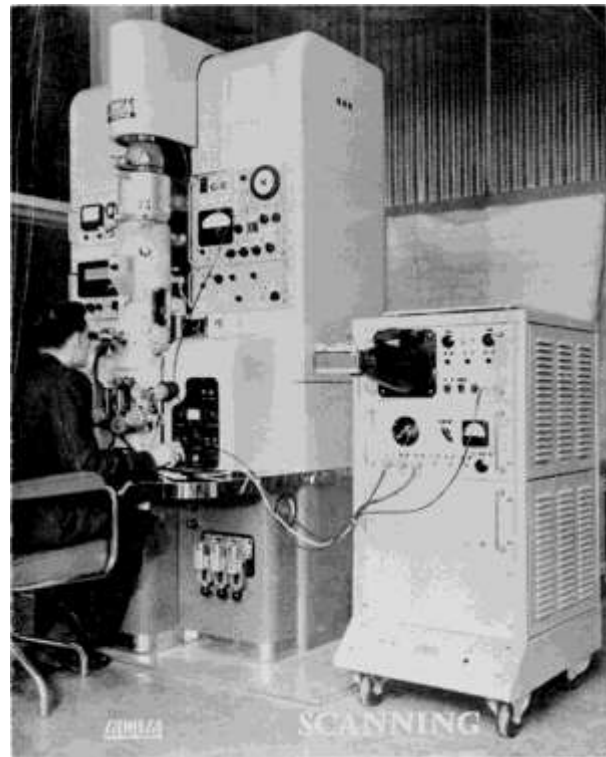
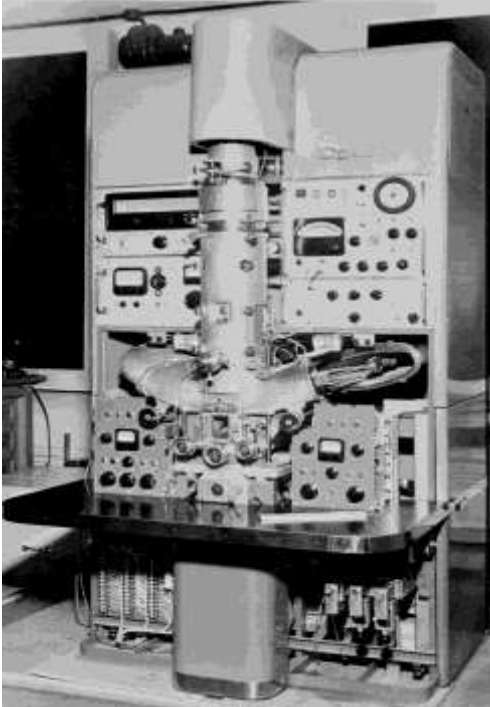
Jean Philibert développera au début des années 60, à partir de la thèse de Castaing, les bases de la méthode ZAF qu'il poursuivra à partir de 1966 avec Roland Tixier.



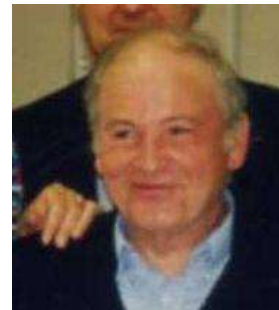
R. Tixier



Et en 1958 l'instrument est commercialisé sous le nom de MS85



Françoise Maurice
(CEA/SRMP)



Jean Hénoc
(CNET)



Lucienne Meny
(CEA/SRMA)



Guy Remond
(BRGM)

5 instruments seront construits dès 1958. L'un sera acquis par le CEA/ SRMP (service de recherche en métallurgie physique) dirigé par Yves Adda et confié d'abord à Alexis Kirianenko, puis après son décès à Françoise Maurice. Les autres seront livrés à International Nickel aux USA, au CNET, au CEA-DAM et au BRGM.

29 instruments seront construits entre 1958 et 1964

D'autres chercheurs dans le monde travaillaient déjà sur le développement de cet instrument :

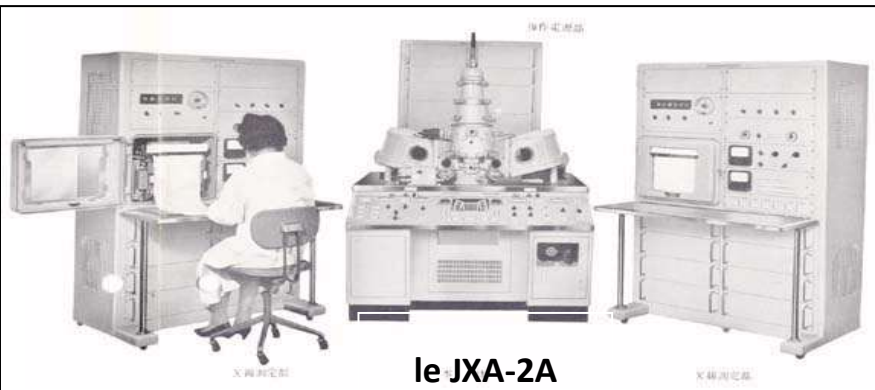
- aux USA : James Hillier chez RCA (1944/1947), puis David Witry
- en URSS : I.E. Borowsky
- en Grande Bretagne : V. E. Cosslett (1908-1990), Tom Mulvey, Peter Duncomb ...

En 1960, 12 modèles de microsondes existent, certaines ayant été réalisées localement par une équipe pour les besoins propres d'un laboratoire, sans but commercial.



En 1960, ARL commercialise l'EMX à 4 ou 6 spectromètres et avec un angle d'émergence de 52,5° (la MS85 ne disposait que de 2 spectromètres avec un angle d'émergence de 18°)

De son côté, Cambridge commercialise le Microscan.



En 1961, Jeol construit un prototype de microsonde qui sera suivi en 1965 par le premier appareil commercial le JXA-2A

Par la suite d'autres constructeurs feront leur apparition (puis disparaîtront !)

Autre anniversaire : 1968-2018 les 50 ans de l'EDS

1968 : Arrivée sur le marché de la spectrométrie à sélection d'énergie (EDS) qui va permettre la microanalyse X sur les microscopes électroniques à balayage et en transmission.



Petit rappel sur notre groupement :

En 1961, R. Castaing crée le Groupement « microsonde » sous la forme d'une sous-commission technique de l'ANRT (Association Nationale de la Recherche Technique) dans le cadre de la commission 8 (« diffraction X »).

En 1964, il devient « groupement microsonde ». Il portera successivement le nom de « Microsonde et microscopie à balayage » en 1975 puis « Microscopie électronique à balayage et microanalyses » en 1997.

En 2001, l'ANRT ayant décidé de supprimer ses commissions techniques, une association « Loi de 1901 » est créée sous le nom de Groupement National de Microscopie Électronique à Balayage et microAnalyse » (GN-MEBA).

Les présidents...



**Jean Philibert
1961- 1967**



**Françoise Maurice
1967- 1975**



**Roland Tixier
1975 - 1984**



**Jacky Ruste
1984 - 1997
2004 - 2006**



**François Grillon (†2011)
1997- 2004**

**François Brisset
2006 -**





***Merci pour
votre attention !***

