

Résultats de l'enquête réalisée en 2000 auprès des adhérents au Groupement sur le parc MEB et Microsondes Electroniques.

par Jean-Louis Pouchou

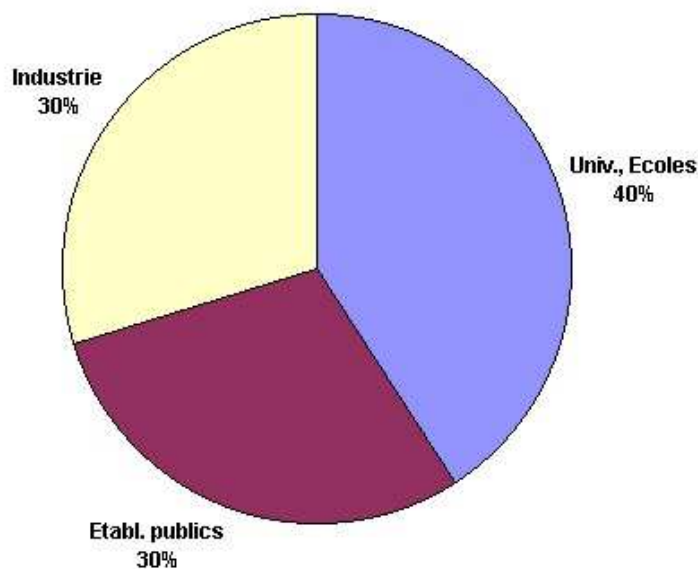
Cette enquête auprès des laboratoires membres du Groupement a recueilli 125 réponses concernant les MEBs, 33 réponses concernant les microsondes électroniques, et 17 réponses concernant les METs analytiques.

Les résultats relatifs aux MEBs apparaissent comme les plus significatifs statistiquement. Il faut toutefois noter que ces 125 instruments ne représentent qu'une fraction minoritaire des microscopes effectivement présents en France, et ne sont donc pas forcément strictement représentatifs du parc, même si ce terme est utilisé par commodité de langage dans ce qui suit. Les résultats relatifs aux METs analytiques, trop peu significatifs, ne seront pas rapportés ici.

Les réponses au questionnaire sont majoritairement venues de laboratoires de province (62 %), puis de la région parisienne (29 %) et une fraction non négligeable (9 %) des pays francophones limitrophes.

Les MEBs

L'origine des réponses a été à peu près équilibrée entre les laboratoires universitaires, les laboratoires publics, et les laboratoires industriels (figure 1).



Répartition du parc MEB

Fig. 1 – Implantation des MEBs dans les différents types de laboratoires.

Globalement, ces instruments sont principalement utilisés pour des prestations de service (60 %), par un nombre très réduit d'opérateurs qualifiés. D'autre part, 26 % des microscopes sont au contraire utilisés en libre-service, et 14 % dans un mode mixte (service / libre service).

Le fonctionnement en libre-service se rencontre en proportions sensiblement identiques dans les laboratoires universitaires et dans les laboratoires publics ou industriels. Il est appliqué dans les mêmes proportions sur des MEBs anciens et récents. Il atteint 33 % pour les MEBs à émission de champ (FEG et S-FEG réunis).

L'âge moyen des MEBs est de 8,9 ans. Plus de la moitié des réponses (51 %) concerne des MEBs d'âge n'excédant pas 5 ans. L'histogramme des âges est donnée sur la figure 2.

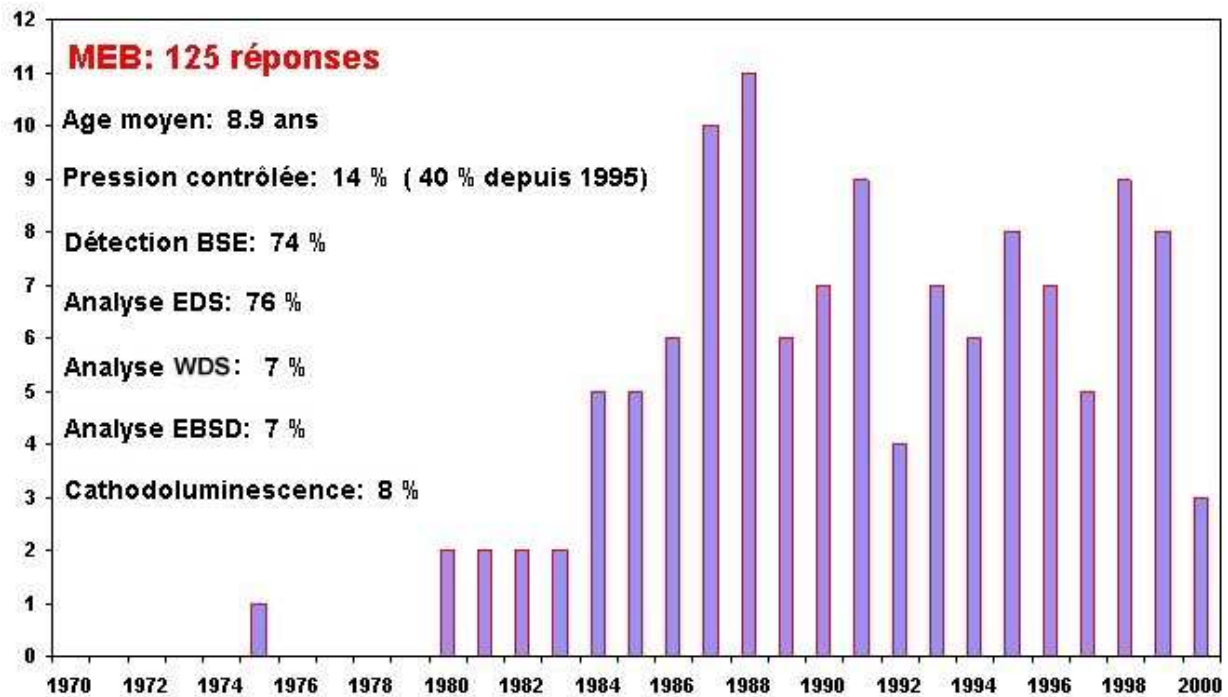


Fig. 2 – Année d'acquisition des MEBs.

La proportion globale de MEBs à pression contrôlée ou chambre environnementale n'est que de 14 %, mais monte à 40 % si l'on ne considère que les instruments acquis à partir de 1995.

Les ¾ des MEBs sont équipés de détecteurs d'électrons rétrodiffusés et d'analyseurs EDS. Mais 7 % seulement disposent d'un spectromètre WDS. L'analyse EBSD est présente sur 7 % des instruments, et la cathodo-luminescence sur 8 %.

Des moyens d'essais in-situ sont présents sur 10 % des microscopes, et 7 % possèdent des platines cryogéniques ou chauffantes.

En ce qui concerne les canons électroniques, on observe une tendance très marquée à l'accroissement du nombre de canons à émission de champ, en particulier de type S-FEG (pointe Shottky). Les figures 3a et 3b montrent l'évolution de la distribution des différents types de canon entre l'ensemble du parc et les instruments les plus récents (à partir de 1995, année qui correspond à l'apparition des canons S-FEG).

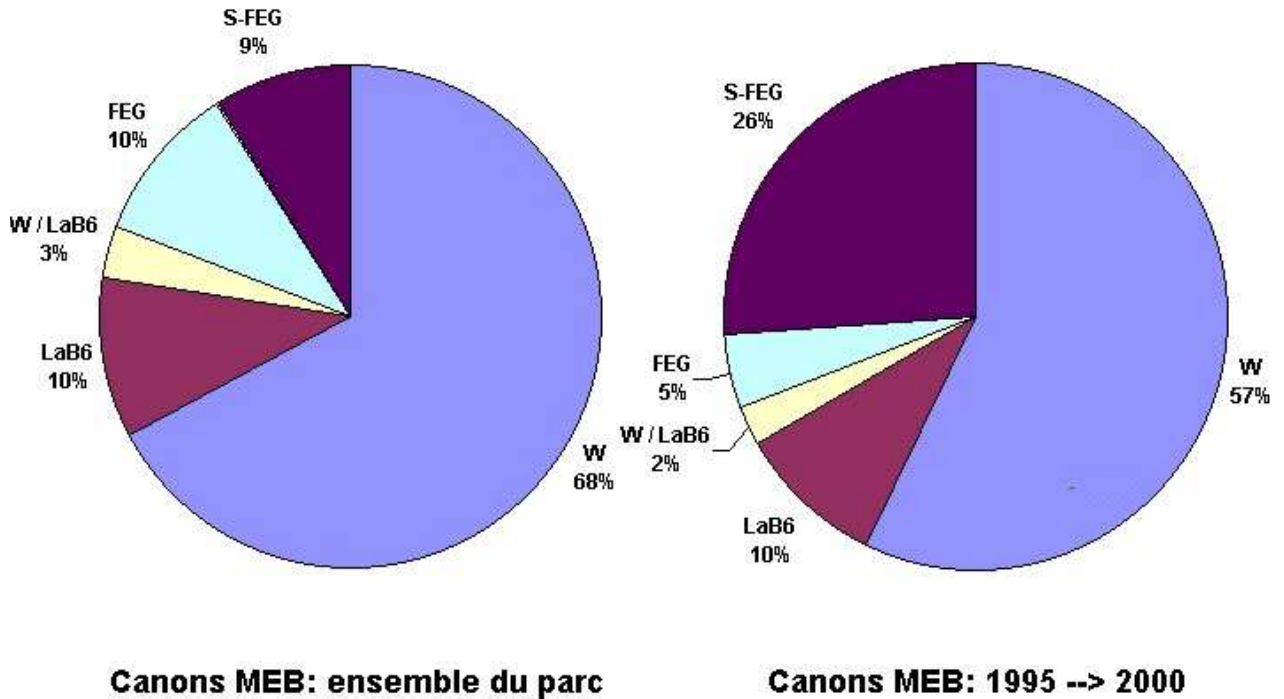


Fig. 3 – Types de canons électroniques équipant les MEBs.
 (a) ensemble des réponses (b) entre 1995 et 2000

L'apparition, à partir de 1995, des canons S-FEG chez certains constructeurs, ainsi que celui des microscopes à pression contrôlée a évidemment significativement influé sur les parts de marché respectives des différents constructeurs, comme le montrent les figures 4a et 4b.

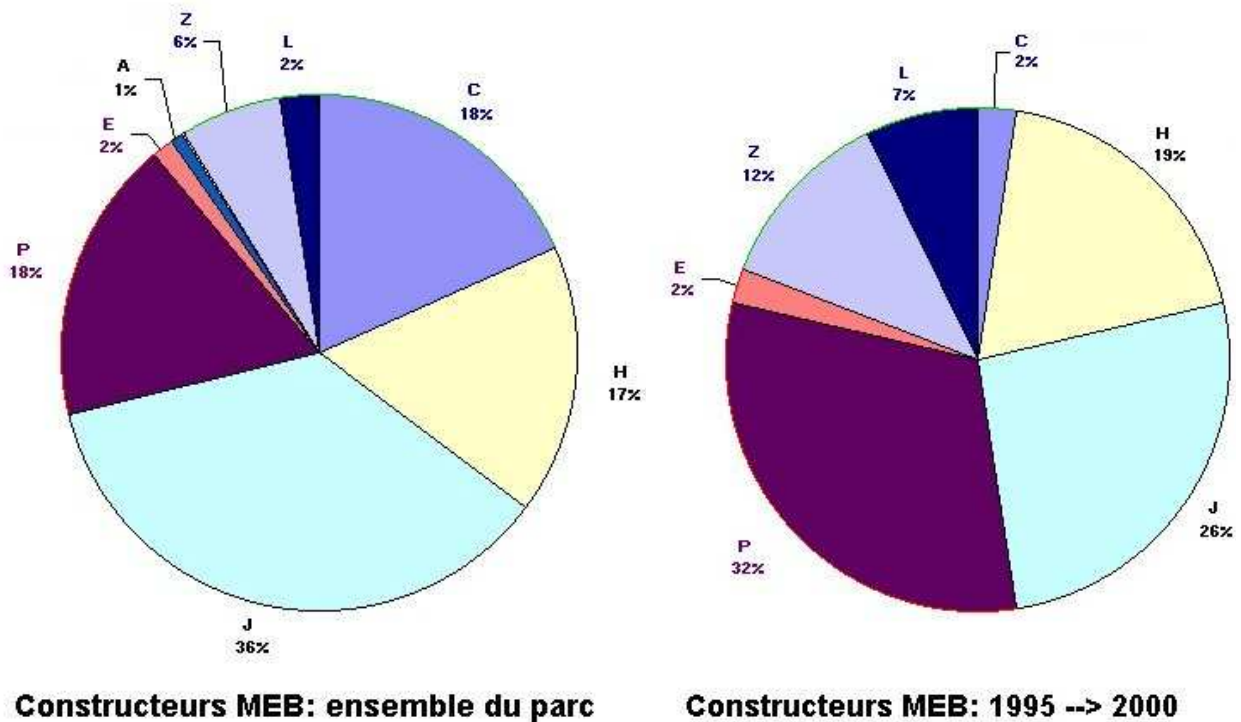


Fig. 4 – Provenance des MEBs par constructeur.
 (a) ensemble des réponses (b) entre 1995 et 2000

Les analyseurs EDS sur MEBs

L'âge moyen des analyseurs en voisin de 6 ans, c'est à dire inférieur à celui des MEBs. L'histogramme de la figure 5 montre en effet que si 38 % des analyseurs sont acquis la même année que le microscope, il est fréquent que l'analyseur soit acquis ou renouvelé plus tard (55 % des cas). Dans 7 % des cas seulement, un microscope nouvellement acquis est doté d'un analyseur déjà existant.

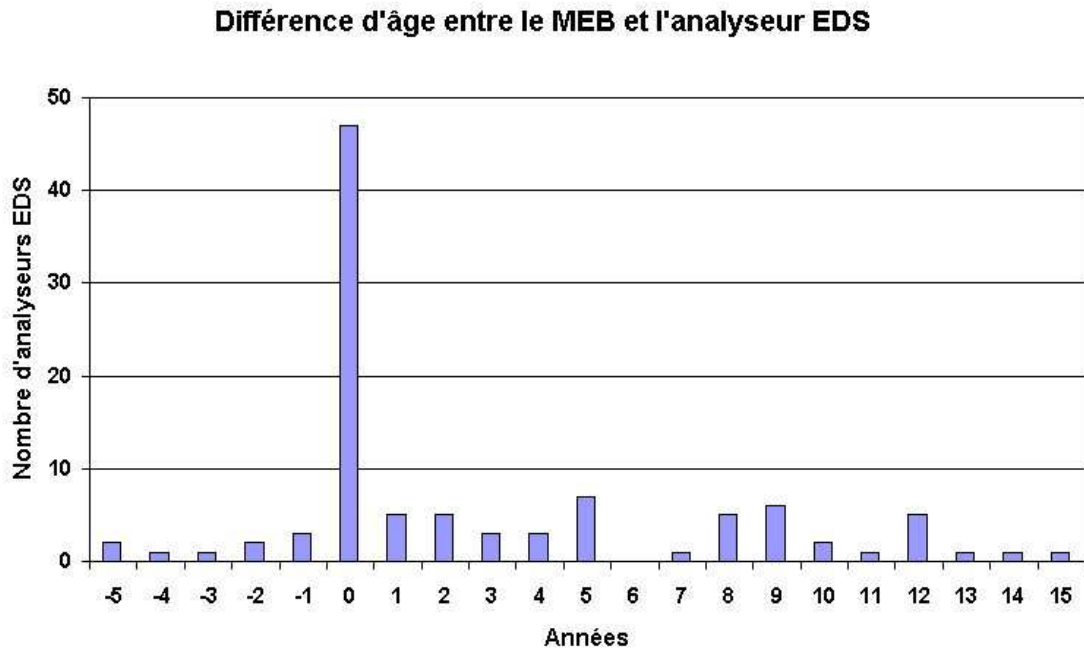


Fig. 5 – Décalage entre l'acquisition du système EDS et l'acquisition du MEB.

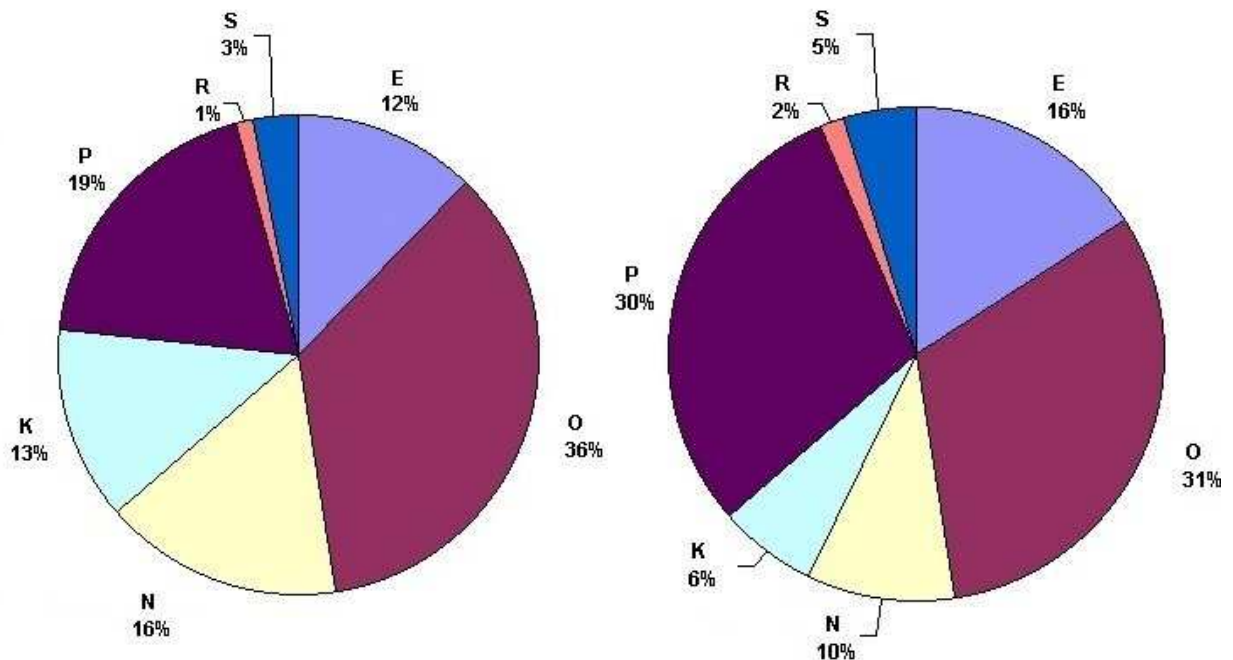


Fig. 6 – Provenance des systèmes EDS par constructeur.
(a) ensemble des réponses (b) entre 1995 et 2000

On constate sur les figures 6a et 6b que l'influence des différents constructeurs de systèmes EDS a nettement évolué au cours des dernières années. Au-delà des évolutions techniques des

différents matériels, les restructurations et fusions qui ont touché certains des principaux constructeurs ne sont probablement pas étrangers à ces changements d'influence. Les petites sociétés apparues ces dernières années se sont quant à elles créées une part de marché non négligeable.

Les microsondes électroniques

Les réponses sont parfaitement bien réparties entre laboratoires universitaires, publics et industriels (figure 7).

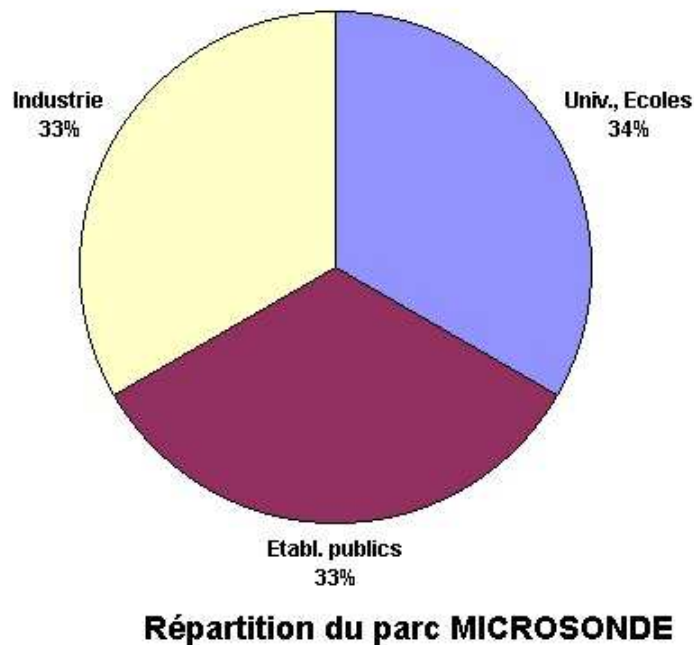


Fig. 7 – Implantation des microsondes électroniques dans les différents types de laboratoires.

La particularité du parc français de microsondes tient à l'existence d'un constructeur national qui occupe l'essentiel du marché (94 %). L'âge moyen des machines (13,3 ans) est nettement plus élevé (figure 8) que celui des MEBs.

Plus de 90 % des microsondes sont automatisées; 30 % le sont par le constructeur lui-même, plus de 60 % par un développeur spécialisé. Quelques laboratoires (7 %) ont réalisé une automatisation "maison".

En ce qui concerne les accessoires, près de la moitié des microsondes disposent d'un détecteur d'électrons rétrodiffusés, mais une sur cinq seulement est dotée d'un analyseur EDS. La provenance de ces analyseurs est très différente de celle des analyseurs équipant les MEBs (figure 9), ce qui semble indiquer que les critères de choix des micro-analystes diffèrent sensiblement de ceux des microscopistes.

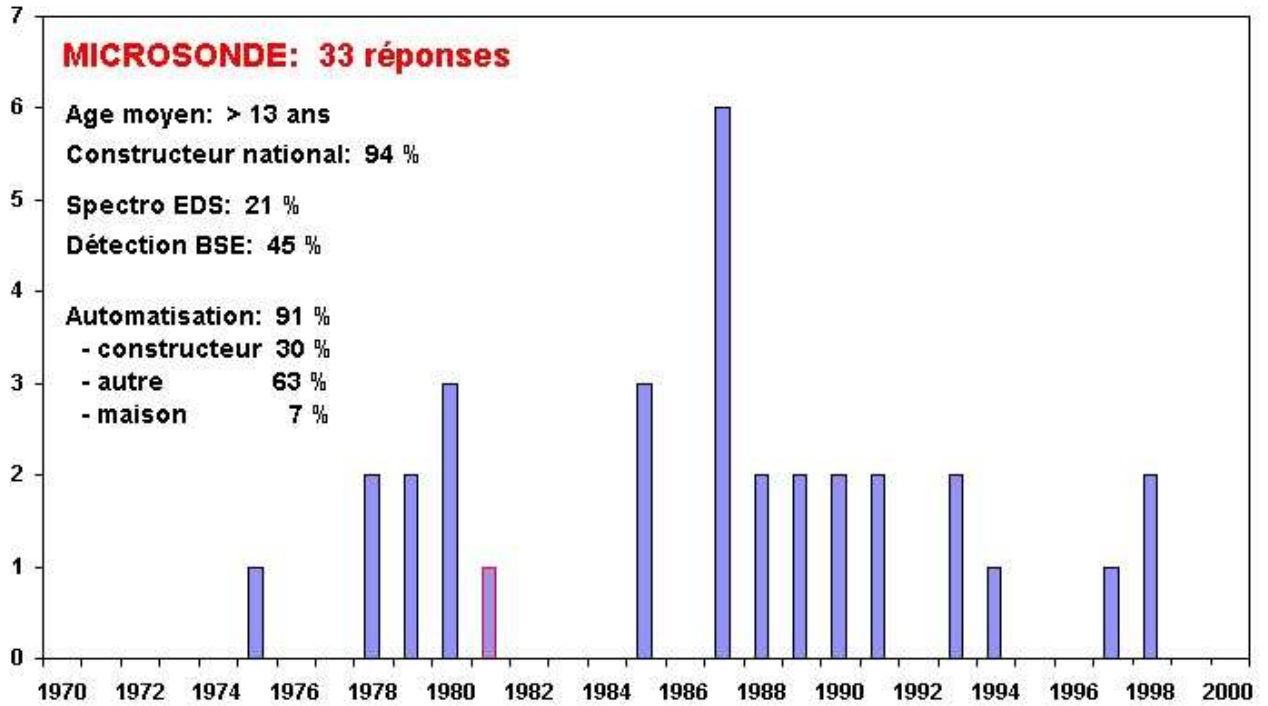
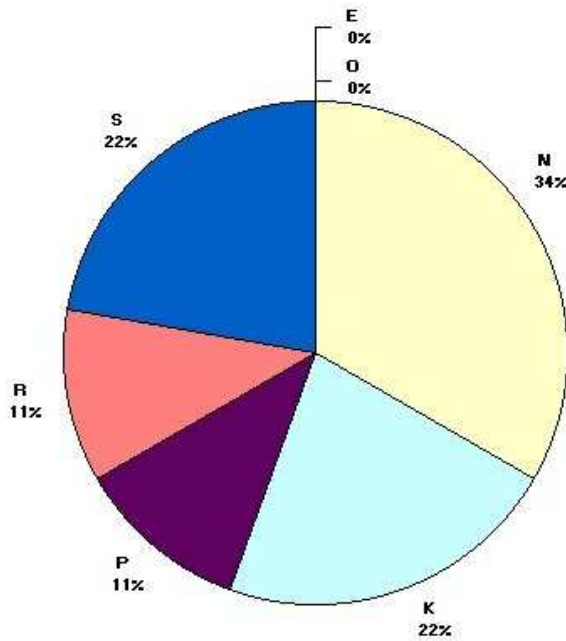


Fig. 8 – Année d'acquisition des microsondes électroniques.



Analyseurs EDS (sur microsondes)

Fig. 9 – Provenance des systèmes EDS par constructeur.