

« Métrologie et enseignement »

Thèse en Sciences de l'éducation, présentée par Marie-Ange Cotteret le 27 mars 2003

Directeur : Bernard Charlot.

RÉSUMÉ

À l'origine de cette thèse se trouve une question : Est-ce que la métrologie mène à une « pensée universelle », valable pour tous, quelle que soit leur condition ? À cette question s'ajoute l'héritage d'un petit livre qui voulait relier deux mondes, celui des gens simples et celui des plus éminents savants, par le partage d'une culture métrologique.

D'abord trois « cas » illustrent trois concepts, socles de la réflexion.

- Le **confinement** est un syndrome fait de délimitations imaginaires. La mesure y est restreinte à un domaine ou à une instrumentation particulière.
- L'**inversion pédagogique** est une reconnaissance où chacun apprend de l'autre. L'enseignant et l'apprenant créent des mesures communes.
- La « **reconstruction des communs** » illustre l'appropriation collective d'espaces communs par des personnes de cultures différentes.

Pour cerner le rôle de la mesure avec l'enseignement, **trois méthodes** ont été utilisées.

La première méthode est une enquête par entretiens auprès d'acteurs contemporains, dans l'enseignement, dans l'industrie et chez les métrologues. Elle montre l'inculture métrologique du public : sur 91 personnes interrogées à la sortie du salon de l'éducation en novembre 2001, à la question « pouvez-vous me dire ce qu'est la métrologie ? », 80 ne savent pas répondre. Certains la confondent avec la météo ou la « science des transports urbains ».

Néanmoins, lorsqu'on parle métrologie avec les industriels, l'intérêt se manifeste toujours. Certains sont astreints à de grandes précisions, gèrent des services spécialisés et connaissent les raccordements aux chaînes d'étalonnages. D'autres gèrent seulement la qualité des produits. Tous comprennent les enjeux et reconnaissent l'intérêt d'une réflexion sur le sujet.

Les enseignants ont une position plus complexe : la métrologie n'est pas au programme, mais elle intéresse. Pour certains, c'est une manière de rendre vivants les enseignements abstraits. Mais la notion d'incertitude est difficile à transmettre.

Si l'enseignement décrit les résultats de mesure obtenus par les scientifiques, il omet d'apprendre à mesurer par soi-même. Ce faisant, il laisse de côté le doute et son instrument concret, la mesure, avec ses incertitudes. Dès lors, la Science est transmise comme un dogme et non comme une démarche que chacun pourrait transposer dans sa vie quotidienne.

La seconde méthode est une recherche historique : Si l'enseignement de la métrologie a été délaissé, c'est que sa raison d'être a été perdue de vue. Il faut donc essayer de la retrouver en cherchant d'où elle vient.

À première vue, l'horizon de l'histoire de la mesure est occupé par la Révolution française. La demande des cahiers de doléances « qu'il n'y ait plus deux poids, deux mesures », la nuit du 4 août dans laquelle les nobles perdent le privilège de fixer la valeur des mesures, le choix du mètre en référence au méridien terrestre « pour tous les hommes et pour tous les siècles », tout cela a une telle force, on y trouve tant de générosité que l'esprit s'y arrête et en fait sa référence.

Toutefois, en observant de plus près cette période, apparaît un résultat imprévu : Le pouvoir métrologique est confié à la communauté scientifique alors que la demande initiale était motivée par les fraudes des marchands et les injustices fiscales.

En remontant aux origines, en Mésopotamie, apparaît la permanence du lien qui unit le marché l'école et la mesure. Périodiquement, le pouvoir, face à l'anarchie métrologique, tente d'unifier le système de mesure. C'est ce que fait Charlemagne. Après lui, pendant mille ans,

de 789 à 1789, la dégradation reprend. À nouveau, des milliers de mesures différentes de poids, de longueur, de volume, ont cours. Et l'état de grâce de l'été 1789 permet la grande unification métrique.

Depuis, la définition des mesures échappe au jeu des intérêts commerciaux. Les étalons sont devenus des instruments sophistiqués. L'hyper-précision engendre les techniques du futur : optoélectronique, biotechnologie, nano-technologies. Elle mobilise des appareillages coûteux. Seuls y ont accès les grands organismes de recherche et les multinationales. La métrologie, initialement vouée au partage, se soumet à la logique de la puissance.

A l'opposé de cette confiscation, d'autres mesures surveillent l'état de l'agriculture, des pollutions, de la déforestation, des océans, de l'atmosphère. Elles sont au service de l'intérêt général, lequel ne peut d'ailleurs se passer, en miroir, d'une éducation à la métrologie.

Ainsi, l'abandon de la métrologie par l'enseignement est un volet d'un double mouvement : celui qui prive le public de moyens d'intervention sur le cours des techniques, tout en le conviant à admirer leurs performances.

La troisième méthode est un « travail de mémoire » portant sur vingt années d'expérience professionnelle.

De ces années d'observation, il apparaît que notre époque vit une grande désorientation. La soi-disant « société de l'information » est aussi une société de désinformation où ni l'humain ni le vivant ne trouvent leur compte. Le défi qu'elle pose est d'abord un défi à la conscience.

Dès lors, le centre d'intérêt n'est plus l'objet mesuré, mais le sujet. Or, les sujets se reconnaissent, se construisent et se mesurent à leurs projets. Il ne s'agit plus d'une mesure imposée mais d'une mesure réflexive qui sert à se définir, en pratique et en perception.

Mais elle ne doit pas être sans lien avec le reste du monde. La métrologie suppose, en plus de la mesure, un **raccordement** qui re-lie l'acte de mesurer à un espace plus large. Non pas un espace cosmique comme celui des sciences, mais un espace de proximité autorisant le sujet à sortir de son confinement.

En conclusion, trois « modes d'existence » de la métrologie sont apparus.

La métrologie scientifique a, comme la Science, vocation universelle. Elle établit les unités, les étalons, les méthodes de mesure et les calculs d'incertitude. Elle vit en symbiose avec la communauté scientifique d'une part, l'industrie de l'autre.

La métrologie transactionnelle est née en Mésopotamie, il y a 5000 ans, en même temps que l'école, l'écriture, la comptabilité, les tribunaux. Certains des principes mis en œuvre à cette lointaine époque sont encore présents.

La « métrologie personnelle » est introduite dans cette thèse comme un concept nouveau, désignant la fonction originelle de la mesure, une fonction vitale qui apprend à se reconnaître et à reconnaître son environnement pour survivre, vivre et évoluer.

La métrologie personnelle rejoint la démarche des sciences cognitives, en cela qu'il ne s'agit plus de la recherche d'une objectivité absolue et immuable, mais d'un **mouvement** d'objectivation relatif au sujet. Ce mouvement s'appuie nécessairement sur une forme de métrologie, basée sur la reconnaissance. Il conduit, plus encore que la Science, à la « pensée universelle ».