



HAL
open science

Kikuchi Dairoku (1855-1917), un mathématicien à l'époque de la modernisation

Annick Horiuchi

► **To cite this version:**

Annick Horiuchi. Kikuchi Dairoku (1855-1917), un mathématicien à l'époque de la modernisation. Daruma, 2004, 12/13, pp.233-262. hal-00762290

HAL Id: hal-00762290

<https://hal.science/hal-00762290>

Submitted on 6 Dec 2012

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Kikuchi Dairoku (1855-1917), un mathématicien à l'époque de la modernisation

Annick Horiuchi

Université Paris VII - Denis Diderot, équipe « Civilisation japonaise ».

Article publié dans *Daruma, Revue d'études japonaises* 12/13 (2004), p. 233-262.

Introduction

Il n'est pas rare que le Japon soit présenté comme l'unique pays qui ait mené sa modernisation sans contraintes extérieures, choisissant librement et intelligemment parmi les modèles européens et américains les technologies et les institutions les plus performantes et les plus adaptées à son contexte culturel et social. Pourtant un examen détaillé montre que les choix ont rarement reposé sur des appréciations informées et objectives¹ et qu'ils ont souvent dépendu de personnalités japonaises ou étrangères amenées à jouer fortuitement le rôle de conseiller dans la transmission des savoirs et des techniques. Il demeure cependant incontestable que l'une des spécificités du cas japonais réside dans le contrôle permanent que l'Etat a exercé sur le déroulement de cette modernisation, rectifiant et ajustant sa politique au gré des circonstances.

L'élaboration du système scolaire au Japon illustre bien la complexité du processus de modernisation. Rappelons que son enjeu fut d'emblée jugé décisif par le gouvernement de Meiji dont l'objectif premier était d'amener aussi rapidement que possible le pays à un niveau de développement comparable, sur le plan militaire comme sur le plan industriel, à celui des puissances occidentales. Malgré cette volonté, il lui

¹. Pour les études apportant des nuances à cette image caricaturale, voir Nakayama [1978] et Westney [1987].

fallut plus de trente ans pour mettre en place un système cohérent et compétitif, répondant à la fois aux normes d'un Etat « moderne » et à l'attente de la société. Ces trente années sont marquées par une certaine confusion et un foisonnement d'expériences éphémères. De 1870 au milieu des années 1880, le « système » scolaire japonais n'existe que sur le papier. Le modèle défini pas le Décret scolaire (*gakusei*) de 1872², retouché en 1877, a peine à se concrétiser. L'Etat donne la priorité, à ce stade, à l'instruction primaire, gage de l'avenir de la nation, et à la formation technique de haut niveau pour faire face aux besoins les plus pressants. La première est assurée dans des écoles primaires (*shôgakkô*) édifiées à cette occasion et dont le curriculum est à inventer³. La seconde prend place dans des institutions disparates, souvent issues du régime shôgunal et rattachées par commodité à un Ministère de tutelle⁴. L'enseignement y est assuré par des professeurs étrangers généreusement rémunérés. Dans le même temps, un grand nombre d'étudiants japonais sont envoyés par l'Etat dans des universités étrangères.

Dans la période qui s'étend de la fin des années 80 au tournant du XX^e siècle, les efforts portent sur l'articulation, d'une part, de l'enseignement élémentaire et secondaire, progressivement mis en place dans tout le territoire, et, d'autre part, de l'enseignement de haut niveau dispensé à l'université de Tokyo et dans les classes qui préparent à celle-ci. Un autre problème est d'inciter les familles à orienter les enfants vers les

². En 1872, est promulgué le décret scolaire (*gakusei*) définissant les contours et les programmes du nouveau système scolaire. Non seulement le décret imposait pour la première fois l'égalité des droits d'accès à l'éducation mais il instaurait également l'instruction obligatoire pour tous les garçons et filles, quelle que soit leur origine sociale. Concrètement, le décret de 1872 prévoyait un découpage du pays en académies, chacune d'entre elles devant être dotée à terme d'une université et d'un nombre fixe d'écoles primaires (*shôgakkô*) et moyennes (*chûgakkô*). Le contenu de l'enseignement n'est pas, à ce stade, très précisément défini mais il est convenu que la science qui y sera enseignée sera de type occidental. Sous l'effet de ce décret, les écoles élémentaires (*terakoya*) héritées du régime shôgunal sont condamnées à fermer. En mathématiques, seul le *yôsan* (i.e le calcul occidental) figurera au programme des écoles primaires.

³. Voir par exemple [Galan 1999] pour le curriculum.

⁴. [Uchida 1978], p. 5 et [Nakayama 1978], pp. 12-15.

écoles professionnelles (*jitsugyô gakkô*) et spécialisées (*senmon gakkô*) plus directement destinées à soutenir les industries naissantes.

Nous nous intéresserons pour notre part à la modernisation de l'enseignement des mathématiques, sujet que nous aborderons à travers la biographie de l'un de ses principaux artisans, Kikuchi Dairoku. Kikuchi s'est trouvé par les circonstances placé au coeur de cette entreprise et son parcours nous permet d'entrevoir bon nombre de facettes de cette opération à ses débuts. Il va sans dire que notre objectif ne sera pas de présenter un héros⁵ de la révolution de Meiji mais de montrer dans quelle mesure l'introduction d'une discipline scientifique a pu être marquée par l'itinéraire intellectuel d'un individu⁶. Nous espérons ainsi mettre en relief ce qui relève du hasard et de la nécessité dans l'entreprise de modernisation menée au Japon.

1. Formation du jeune Kikuchi Dairoku au « Bureau d'examen des livres barbares » puis en Angleterre.

L'apprentissage des langues et des sciences occidentales commence pour Kikuchi Dairoku, en 1861, à l'âge de six ans, au « Bureau d'examen des livres barbares » (*bansho shirabesho*). La précocité exceptionnelle de cette orientation s'explique par un environnement familial hors du commun. Son grand-père Mitsukuri Genpo (1799-1863) et son père Shûhei⁷ (1825-1886) comptent en effet, à la veille de la révolution de

⁵. C'est ainsi que l'historien Yuasa désigne les pionniers tels que Kikuchi qui ont joué un rôle crucial dans l'introduction des sciences exactes au Japon. [Yuasa 1961], p. 109.

⁶. Cette dépendance à un unique individu pour mener à bien l'introduction d'un domaine scientifique est un phénomène que l'on peut observer dans la plupart des processus de modernisation dans leur phase de démarrage.

⁷. Les liens familiaux sont ici à prendre au sens large : Shûhei, fils cadet de la famille Kikuchi et brillant médecin, devient le fils adoptif de Mitsukuri Genbo à la suite d'un mariage avec la fille de ce dernier. Dairoku, pour sa part, est né Mitsukuri, mais prend le nom de Kikuchi à la suite de son adoption par la famille d'origine de son père. Kikuchi n'est pas le seul parmi les fils de Shûhei à avoir connu un destin remarquable. Deux autres frères, Kakichi et Genpachi, également formés dans des universités étrangères et nommés, à leur retour, professeurs à l'Université de Tokyo, se sont distingués par leurs qualités de pédagogues et de vulgarisateurs dans les domaines de la zoologie pour le premier et de l'histoire de

Meiji, parmi les savants « occidentalistes »⁸ les plus en vue ; tous deux ont été engagés par le bakufu⁹ pour remplir les nouvelles obligations diplomatiques et militaires qu'imposent les récents contacts avec les puissances occidentales.

Leur trajectoire que l'on ne peut évoquer que brièvement ici illustre de manière éloquente la promotion sociale fulgurante que pouvaient connaître les intellectuels qui, au milieu du XIX^e siècle, avaient investi dans l'apprentissage de langues et de sciences occidentales. Né en 1799 dans une famille de médecins attachée au fief de Tsuyama (dans l'actuelle préfecture d'Okayama), Genpo s'oriente tout naturellement vers ce métier auquel il se forme dans un premier temps à Kyoto, auprès d'un spécialiste de la médecine chinoise. Après avoir été nommé médecin officiel de son fief, il est amené, à l'occasion de ses séjours à Edo, à fréquenter l'école d'un spécialiste de médecine « hollandaise ». La médecine « hollandaise » — cette désignation impropre provient de ce que les Japonais ont découvert la médecine occidentale à travers des traités écrits en hollandais —. exerce dans les années 1820 une attraction croissante sur les jeunes samourai et Genpo, lui-même, ne tarde pas à délaisser sa fonction de médecin pour se consacrer à la traduction de traités scientifiques à partir du hollandais. Son oeuvre de traducteur se distingue de celle de ses contemporains par l'étendue du champ qu'elle couvre : y figurent des traités de chirurgie, de

l'Europe pour le second. Dairoku avait également comme cousin, Mitsukuri Rinshô, un savant renommé, ayant contribué à la diffusion du droit français au Japon. Voir les entrées sous ces noms dans le [Nichiran gakkai (éd.) 1984] et dans le *Kokushi daijiten* (Le grand dictionnaire de l'Histoire nationale) .

⁸. Les études occidentales ont véritablement débuté au Japon à partir de la deuxième moitié du XVIII^e siècle, à la suite de la publication d'un traité d'anatomie allemand, traduit du hollandais par un cercle de savants de la capitale réunis autour de la figure de Sugita Genpaku (1733-1817). Un courant de traductions va alors se développer, qui va d'abord se focaliser sur les traités de médecine occidentaux (toujours traduits à partir de versions hollandaises) et toucher par la suite d'autres domaines tels que l'astronomie, la botanique ou la stratégie militaire. Les médecins établis à Edo ont continué, jusqu'à la révolution de Meiji, à fournir le plus gros contingent des spécialistes d'études hollandaises.

⁹. C'est à la suite de l'arrivée du Commodore Perry en 1853 que le Shôgun se préoccupe sérieusement de réunir et de former un personnel d'encadrement compétent et fiable en langues étrangères. Pour ce faire, il puisera largement dans le vivier des savants "hollandistes" (*rangakusha*), qui avaient découvert les sciences occidentales à travers les traités écrits en hollandais.

médecine clinique, d'obstétrique de la première moitié du XIX^e siècle, des ouvrages d'astronomie, de physique, de géographie, d'histoire ainsi que des ouvrages de techniques militaires ou de construction navale. C'est d'ailleurs sur la base de l'une des ses traductions commandées par le seigneur de Satsuma (Kyûshû) que seront tentées les premières constructions autochtones de bateaux à vapeur¹⁰. La réputation de Genpo ne tarde pas à atteindre les oreilles du *bakufu* qui l'intègre dans son personnel en 1853. A côté de ses travaux de traduction de documents diplomatiques¹¹, il se voit confier la tâche d'organiser l'enseignement dans le « Bureau d'examen des livres barbares¹² », conçu en 1856 par le pouvoir shôgunal pour former un personnel compétent en langues, sciences et techniques militaires étrangères. Mitsukuri Shûhei, le gendre de Genpo et père de Dairoku, sera nommé professeur de cette école à partir de 1859 avant d'être envoyé aux Etats-Unis et en Russie pour des missions diplomatiques. Il n'est donc pas étonnant que le jeune Dairoku ait été placé dans ce centre dès 1861.

Le passage de Dairoku dans ce centre va être déterminant non pas tant par les enseignements qu'il va y suivre¹³ mais par le type de carrière qu'il sera amené à embrasser, à savoir une carrière entièrement vouée au

¹⁰. [Takeda , 1972], p. 14

¹¹. [Ôkubo 1986], pp. 57-60.

¹². « Le Bureau d'examen des livres barbares » est conçu dès le départ comme un centre de traductions de documents officiels et d'ouvrages techniques ainsi qu'un organe de formation. Lors de sa fondation en 1856, le Bureau est pourvu de moyens à la mesure des objectifs qui lui sont assignés. Si l'on exclut une courte période de déclin due aux circonstances politiques de l'époque, il verra son public s'élargir et son programme s'étoffer au cours des années. Son nom sera modifié à plusieurs reprises. Il sera successivement rebaptisé « Bureau d'examen des livres occidentaux (*Yôsho shirabesho*) » et *Kaiseijo*. Il constituera l'une des composantes de la future Université de Tokyo. [Hara 1942] et [Ôkubo 1943], p. 129-195.

¹³. Au départ, le centre fonctionne essentiellement comme école de langues. Les traducteurs les plus compétents étant mobilisés par des commandes émanant du gouvernement, l'enseignement était pour l'essentiel assuré par les étudiants avancés. Lors de sa création, le hollandais était la seule langue enseignée. A partir de 1860, des initiations à l'anglais, au français et à l'allemand sont également proposées. Pour ce qui est des disciplines scientifiques, les cours sont très progressivement mis sur pied à partir des années 1860. Les premières disciplines enseignées sont la chimie (l'art de fabriquer les munitions et la poudre) et les mathématiques. [Ôkubo, 1943], pp. 154-177.

service de l'Etat. Le « Bureau d'examen des livres barbares » a en effet constitué, dans les années précédant la révolution et au début de l'ère Meiji, le principal vivier de jeunes occidentalistes dans lequel le gouvernement shôgunal puis celui de Meiji ont puisé leurs cadres. Tous y ont reçu au moins une initiation à une langue européenne et parfois à une ou plusieurs disciplines techniques. Dairoku pour sa part, y apprit l'anglais et quelques rudiments de mathématiques occidentales¹⁴.

Le niveau qu'il atteignit en anglais fut en tout cas assez bon pour compter parmi les douze jeunes étudiants envoyés en 1866 en Angleterre par le Shôgun¹⁵. Le séjour d'un peu plus d'un an est toutefois trop bref pour être vraiment fructueux. La chute du *bakufu* contraint les étudiants à regagner leur pays.

A son retour, Dairoku réintègre le « Bureau d'examen des livres barbares » qui, entre temps, est passé aux mains du nouveau gouvernement, a pris le nom de *Kaiseijo* et vu ses programmes s'étoffer. Il y enseigne l'anglais qu'il parle désormais couramment. Une nouvelle mission d'études en Angleterre lui est confiée en 1870, cette fois par la nouvelle équipe au pouvoir. Durant les sept ans qu'il y demeure, il fréquente l'University College School de Londres où il avait déjà été inscrit lors de son précédent séjour puis l'University College et enfin St John's College à Cambridge¹⁶.

C'est lors de ce deuxième séjour que se forge sa conception de la pédagogie et des mathématiques. Si l'on ignore comment Kikuchi fut

14. [Honda 1964], p. 17 et [Kikuchi 1917].

15. Six missions diplomatiques ont été envoyées en Europe, en Russie ou aux Etats-Unis par le gouvernement shôgunal dans les toutes dernières années précédant la Révolution. [Haga 1968], p. iii. Parallèlement, trois petits groupes d'étudiants ont été envoyés respectivement en Hollande, en Russie et en Angleterre pour des séjours d'études de longue durée. Le groupe de Dairoku avait une mission précise qui était d'acquérir les connaissances de base en vue de la création de la puissante armée moderne que le Shôgun appelait de ses vœux. Le choix de l'Angleterre, dans ce cas, est le résultat d'une tractation diplomatique entre les deux Etats, l'Angleterre ne souhaitant pas que la mission fut envoyée en France, comme le prévoyait d'abord le Shôgun. [Hara 1947] et [Miyanaga T. 1994], pp. 22-25.

16. Sur ses études effectuées en Angleterre, voir [Yoshida 1975], [Fujisawa 1918], et [Nihon no sôgaku hyakunenshi henshû iinkai (éd.) 1983], p. 119.

orienté vers les institutions précédemment citées¹⁷, il apparaît que pour un jeune homme se destinant aux mathématiques dans l'Angleterre victorienne, le parcours qu'il choisit fut le moins mauvais de tous.

L'Université de Cambridge et ses examens connus sous le nom de Mathematical Tripos conservaient en effet un énorme prestige en dépit d'un curriculum largement suranné, cible de nombreuses critiques extérieures¹⁸. Les *Eléments de Géométrie* d'Euclide et les *Principia Mathematica* de Newton figuraient au programme pour tous les étudiants qui devaient les connaître sur le bout des doigts comme on le faisait des Classiques. L'esprit conservateur que reflétait le curriculum des Tripos s'étendait en fait bien au-delà de l'université et imprégnait l'ensemble de l'enseignement mathématique anglais. L'édifice que constituait la géométrie d'Euclide, avec ses axiomes, ses définitions, et ses propositions strictement ordonnées, avait été érigé au fil des ans en symbole de l'Education libérale. C'était la discipline par le biais de laquelle la jeunesse issue de la bonne société était censée apprendre à raisonner¹⁹.

Dans la pratique, l'enseignement de la géométrie dans les écoles était mené d'une façon souvent rigide, en évitant tout écart par rapport à l'ordre des propositions d'Euclide et en faisant abondamment appel à la mémoire des écoliers. De nombreuses voix s'élevaient au long du XIX^e siècle contre ce type d'enseignement mais toutes s'accordaient à dire qu'en l'absence d'un ouvrage susceptible de s'y substituer, l'abandon d'Euclide était inconcevable²⁰.

¹⁷. L'orientation vers l'University College semble naturelle dans la mesure où cette institution fut, dès sa fondation, ouverte à un large public alors que les universités d'Oxford et de Cambridge ont maintenu jusqu'en 1871 des statuts rendant l'inscription difficile pour un non-anglican. Voir [Durand-Richard], § 1.

¹⁸ [Becher 1980].

¹⁹ Le passage suivant extrait de l'ouvrage de Whewell, *Of a Liberal Education*, est à cet égard éloquent :
“We require our present Mathematical studies not as an instrument for the solution of today's mathematical problems but as an exercise of the intellectual powers. That is, not for their results, but for the intellectual habits which they generate that such studies are pursued.” Cité dans [Brock 1975], p. 23.

²⁰ [Brock 1975].

Par rapport à l'Université de Cambridge, l'University College School et l'University College de Londres, tous deux de création récente et destinés à la bourgeoisie montante, se situaient dans une perspective moderne, proposant un enseignement des mathématiques moins sclérosé et plus ouvert aux nouveautés. Parmi les enseignants, on trouve des hommes tels que Thomas Archer Hirst, nommé à la Chaire de Physique mathématique à l'University College en 1865 et antérieurement professeur à l'University College School, qui fut le premier président de l'*Association for the Improvement of the Geometrical Teaching* créée en 1871 pour mener à bien une réforme de l'enseignement de la géométrie. Nous verrons plus loin comment les travaux de cette association se répercuteront au Japon.

On peut dire en résumé que la formation que Kikuchi reçut en Angleterre à la fin du XIX^e siècle, ne reflétait guère le front de la recherche mathématique qui se situait désormais dans les universités allemandes et qu'elle plongeait ses racines dans une conception largement dépassée de l'éducation mathématique qui n'allait d'ailleurs pas tarder à être balayée. Il reste que les nombreux débats dont Kikuchi a été témoin en Angleterre en matière d'éducation ainsi que les polémiques provoquées par la diffusion, dans les années 1860, des fondements de la géométrie non-euclidienne et de la géométrie projective, étaient de nature à remettre en question la formation qu'il avait reçue et à l'ouvrir aux nouveautés en provenance du continent. Nous verrons que le Kikuchi que nous retrouvons au Japon n'est pas forcément prêt à reproduire tous les aspects de l'éducation dont il a été le témoin.

2. Kikuchi, premier professeur japonais de mathématiques à l'université de Tokyo.

L'année du retour au Japon de Kikuchi, 1877, coïncide avec celle de la fondation de l'Université de Tokyo. Bien que cette création fût dans les projets du gouvernement dès 1872, ce dernier avait dû attendre cinq ans avant de pouvoir mettre sur pied une institution digne de ce nom. En 1877, le *Tôkyô Kaisei gakkô*, qui n'est autre que l'ancien « Bureau d'examen des livres barbares » qui a conservé son statut d'école publique, spécialisée dans l'enseignement des langues et des sciences exactes occidentales²¹, et l'Ecole de médecine de Tokyo (*Tôkyô igakkô*), dont l'origine est également antérieure à la révolution, fusionnent pour donner la nouvelle université de Tokyo (*Tôkyô daigaku*). Conformément aux vœux des dirigeants, l'université (elle demeurera unique jusqu'en 1897) cherche dès le départ à respecter les normes occidentales. Le corps professoral est composé pour la majorité d'étrangers²² et tous les cours techniques y sont dispensés en anglais²³. Aux professeurs engagés à l'époque du *Kaisei gakkô*, s'ajoutent d'éminents représentants d'universités américaines ou anglaises qui ont été

21. Les changements de noms reflètent les hésitations du gouvernement quant au statut à donner à cette institution. Le nom de *Daigaku nankô* (Annexe sud du *daigaku*) qu'elle porte entre 1869 et 1871 indique l'influence persistante auprès des dirigeants des tenants d'une conception des études issue de l'époque d'Edo. L'institution désignée par *daigaku*, qu'il ne faut pas confondre avec la future université, regroupe alors les partisans des études confucéennes (*jugaku*) et nationales (*kokugaku*) qui rivalisent pour détenir une position dominante dans le système éducatif en gestation. Lorsque l'ancien « Bureau d'examen des livres barbares » prend le nom de *Kaisei gakkô*, en 1873, la question du choix du type des études à privilégier n'est plus à l'ordre du jour. Le *Kaisei gakkô* est une école spécialisée dont le corps professoral est uniquement composé d'étrangers. Il lui manque seulement quelques années de maturation pour prétendre au statut d'université.

22. Pour une analyse détaillée de la composition du corps professoral de l'université de Tokyo à l'époque Meiji, voir [Amano 1977]. Le département des sciences (*rigakubu*) compte, lors de la création de l'université, 12 professeurs étrangers et 4 professeurs japonais. Mais ce déséquilibre est assez vite rétabli et les professeurs étrangers sont progressivement remplacés par les jeunes diplômés de l'université qui ont complété leurs études au cours d'un séjour en Europe ou en Amérique. Ainsi, en 1893, le département des sciences ne compte plus qu'un unique professeur étranger.

23. Lors de la fondation de l'université de Tokyo, l'anglais est la langue d'enseignement adoptée dans tous les départements (à l'exception du département de médecine où tous les cours ont lieu en allemand). D'autre part, à titre exceptionnel et pour une durée limitée, une section de physique où les enseignements sont dispensés en français est maintenue en raison de l'existence dans le *Kaisei gakkô* d'une telle section comprenant un nombre relativement important d'étudiants. [Nihon no sôgaku hyakunenshi, 1983], p.103. [Centre de recherches sur l'Asie orientale de l'Unesco (éd.) 1975], pp. 123-135.

Si l'anglais était la langue dominante, l'enseignement à l'université prévoyait une seconde langue obligatoire choisie parmi le français et l'allemand. En 1881, ce choix sera supprimé au profit de l'allemand.

dirigés vers le Japon, par le biais de relations²⁴, ou de canaux diplomatiques. Les professeurs japonais y font figure d'exception. Y sont principalement nommés ceux, tels que Kikuchi, qui peuvent se prévaloir d'une formation et d'un diplôme acquis dans une université occidentale.

A son retour, Kikuchi est nommé professeur au département des sciences²⁵. De lourdes responsabilités l'y attendent. Les nombreuses fonctions qu'il cumule au sein de l'université²⁶ et dans les commissions scientifiques ou pédagogiques, font de lui non seulement l'une des personnalités les plus influentes du monde éducatif japonais, mais aussi l'interlocuteur privilégié du pouvoir, et le porte-parole du Japon dans les Conférences internationales²⁷. Si Kikuchi continue à assurer jusqu'au milieu des années 1890 la charge de professeur de mathématiques à l'université, ses tâches extra-universitaires et administratives ne cesseront d'augmenter jusqu'à absorber finalement la vie du mathématicien (si tant est qu'elle ait existé) et du professeur.

Les informations relatives à l'enseignant Kikuchi sont relativement réduites. Qu'il fut le père de la section de mathématiques, celui qui en conçut les premiers programmes d'enseignement et les mit en application est un fait bien connu²⁸. Pourtant, dire que Kikuchi ait imprimé un style ou

24. Par exemple Thomas C. Mendenhall qui sera professeur de physique entre 1878 et 1881 a été contacté par Edward Morse, qui occupait déjà un poste de professeur de biologie et de zoologie à l'Université de Tokyo et qui avait été chargé de trouver un professeur de physique et un professeur de philosophie. [Rubinger (ed.) 1989], p. 17.

25. L'université se compose alors des départements de droit, de sciences, de lettres et de médecine. Plus tard, s'y ajouteront les départements d'ingénierie (1885) et d'agronomie (1890). Le département des sciences se compose au départ de cinq sections : 1) mathématiques, physique et astronomie 2) chimie 3) biologie 4) ingénierie 5) géologie et métallurgie. Après 1881, les disciplines jusqu'alors regroupées seront dissociées et constitueront des sections autonomes. En raison du grand nombre de sections qu'il compte, le département des sciences de l'université est celui dont le corps professoral est le plus important. [Amano 1977].

26. Parmi ses fonctions, on trouve celles de directeur du département puis de la faculté des sciences, de directeur de la faculté d'ingénierie, de représentant du Conseil de l'Université impériale et de président de l'Université. Pour le détail, voir la chronologie en annexe.

27. Voir le curriculum vitae de Kikuchi conservé par la famille.

28. Il fut d'ailleurs l'unique professeur de mathématiques en titre de la section après le départ de l'Américain Parson en 1878. Pour la composition du corps professoral en mathématiques dans les années 1870 ainsi que le type d'enseignement dispensé par Kikuchi, voir [Ogura 1947b], pp. 49-53

inauguré une école de mathématiques serait certainement excessif. La physionomie de la section de mathématiques²⁹ reste très floue jusque dans les années 1890, reflétant d'ailleurs les mutations que traverse l'institution universitaire³⁰ au cours de la même période. Le programme d'enseignement mis sur pied par Kikuchi³¹ vise surtout à dispenser, dans un contexte social où l'acquisition de connaissances scientifiques n'est pas forcément valorisée³², des connaissances générales de mathématiques et de physique illustrant davantage les acquis anciens que le front de la recherche. Il va sans dire que l'essentiel est inspiré de la formation que Kikuchi a reçue à Cambridge. Ainsi, si, dans les années 1880, le niveau des étudiants de l'université est largement supérieur à celui de l'ancien *Kaisei gakkô* et si la section de mathématiques est en mesure d'envoyer ses étudiants dans les meilleures universités européennes pour compléter leur formation, elle ne peut prétendre être elle-même un centre de recherche. Il faut attendre pour cela le retour d'Allemagne de Fujisawa Rikitarô (1861-1933) en 1887³³.

29. Au départ, l'enseignement des mathématiques prend place dans la section de « Mathématiques, physique et astronomie ». La section de mathématiques devient autonome en 1881.

30. En 1886, suite à la promulgation du décret relatif à l'Université Impériale (*Teikoku daigakurei*), l'Université de Tokyo, désormais appelée Université Impériale (*Teikoku daigaku*), est remodelée selon une conception qui lui donne pour fonction première de former les cadres de l'Etat. L'Université proprement dite, selon le nouveau modèle, est réorganisée en facultés de droit, de médecine, de lettres, de sciences, d'ingénierie et d'agronomie. Simultanément, un lieu spécifique est créé, le *daigaku in*, pour accueillir les étudiants qui se destinent à la recherche et au métier de professeurs d'universités. Ces derniers bénéficient désormais d'un statut de fonctionnaire de haut rang. Selon leurs mérites, ils peuvent être promus à un statut équivalent à celui de chef de direction dans un ministère. En 1893 est instauré le régime des « chaires d'universités » (*kôza sei*), constituant les unités de base dans l'organisation des cours. Le nouveau système qui vise à revitaliser la recherche universitaire a des répercussions importantes sur l'organisation de l'université et sur le statut des professeurs. Voir [Amano 1977], [Tôkyô daigaku hyakunen shi henshû iinkai (éd.) 1984], pp. 861-873, [Nakayama 1978], p. 140 sq

31. Voir [Nihon no sôgaku hyakunenshi henshû iinkai, 1983], pp.104-105, [Ogura 1947b], pp. 49-53 et [Nihon kagakushi gakkai (ed.) 1969], pp. 91-99.

32. En témoigne la très faible fréquentation des départements de sciences en comparaison des départements de médecine ou de droit. On sait qu'en quatorze ans, entre 1884 et 1897, la section ne comptait que 15 étudiants ayant achevé leur cursus.

33. Fujisawa fait partie de la première génération d'étudiants formés à l'Université de Tokyo. Il est nommé professeur de la même université en 1882 puis envoyé quelques années en Allemagne à l'université de Berlin puis à celle de Strasbourg. Il s'efforce à son retour de reproduire le modèle de l'université allemande pour ce qui concerne la recherche mathématique. A son initiative, mais avec la

3. Kikuchi, interprète et vulgarisateur des sciences occidentales

Mais revenons aux années 1880 pour nous pencher une nouvelle fois sur les activités de Kikuchi au cours de cette période. Si les témoignages et les archives sont trop insuffisants pour reconstruire son activité en tant qu'enseignant, on peut cependant deviner les orientations de sa pédagogie à travers son oeuvre de vulgarisation. Il apparaît en effet que le travail de Kikuchi comme vulgarisateur soit parcouru par une préoccupation constante : celle de d'ancrer au Japon la conception des sciences et de la pratique scientifique qu'il s'est forgée au contact des pays européens. Un exemple est donné par l'aide qu'il apporta en tant qu'interprète aux conférences d'Egi Takatô (*Egi gakkô kôdankai*). Organisées entre 1878 et 1880, ces conférences ont notamment permis au public japonais cultivé d'entendre directement des professeurs étrangers des explications sur les grandes avancées des sciences et des techniques occidentales telles que la magnétisme, l'électricité, le télégraphe, le téléphone, la théorie de l'évolution³⁴. Mendenhall, qui fut professeur de physique à l'université de Tokyo, se souvient de la compétence et du zèle avec lesquels Kikuchi assumait ce travail délicat à une époque où la terminologie scientifique n'était pas encore fixée et où le public était peu habitué aux problématiques de la science occidentale³⁵.

coopération de Kikuchi, la section de mathématiques entame une métamorphose qui la propulse à la pointe de la recherche mondiale. [Nihon no sôgaku hyakunenshi henshû iinkai (éd.) 1983], pp. 164-165.

³⁴ [Rubinger (éd.) 1989], p. 24 sq. et p. 75, n. 10.

³⁵. Voici un passage des Notes biographiques de Mendenhall :

« Naturally, it was important to a proper interpretation of a lecture that the interpreter should himself know a good deal of the subject and be at least pretty familiar with the scientific and technical terms used. This was especially the case in going from English to Japanese, and I was very fortunate in having for an interpreter in nearly all my work in the Sunday courses my colleague Kikuchi, professor of mathematics in the university. He was graduated as a “wrangler” from the University of Cambridge, England, was a very able mathematician and scholar, besides being an uncommonly fine fellow of whom I became extremely fond. ». [Rubinger (éd.) 1989], p. 28.

Comme le révèle cet exemple, l'introduction des sciences et des techniques occidentales a très vite posé la question de la pertinence de la langue japonaise comme véhicule de la pensée scientifique. A l'époque Meiji, il n'est pas rare de trouver des savants japonais qui doutent de l'aptitude du japonais à traduire les concepts scientifiques. Ceux-là proposent de conserver les termes techniques originaux en les transcrivant seulement en japonais. De telles positions n'ont rien de surprenant à une époque où, on compte, au plus haut niveau de l'Etat, des partisans de l'abandon des caractères chinois et de l'utilisation exclusive des transcriptions en lettres latines³⁶, voire même de l'abandon pur et simple de la langue japonaise³⁷. Kikuchi, à notre connaissance, n'a jamais fait état d'un tel souhait³⁸. Son bilinguisme³⁹ semble l'avoir plutôt conduit à écarter la solution de l'appauvrissement de la langue et à opter pour une stratégie de traduction exploitant toutes les richesses de la langue japonaise. Il percevait également dans la solution du maintien des termes originaux le risque que l'apprentissage des mathématiques ne devienne l'affaire d'une élite. Sa position est bien résumée dans le passage suivant, extrait d'un article consacré à la terminologie scientifique :

« Certains disent que les termes originaux ne nécessitent pas de traduction, qu'il suffit de les introduire directement dans le japonais.

Bien que cette méthode soit particulièrement simple, les consonances

³⁶. Pour ne prendre qu'un seul exemple, Yatabe Ryôkichi (1851-1899) qui enseigna la botanique à l'Université de Tokyo après un séjour d'études aux Etats-unis et qui contribua à l'implantation de cette discipline au Japon, fut un ardent défenseur de la romanisation. [Rubinger (éd.), 1989], p. 74.

³⁷. Le futur ministre Mori Arinori a même envisagé pendant son séjour aux Etats-Unis l'abandon du japonais (langue qu'il qualifiait de « weak and uncertain medium of communication » et son remplacement par l'anglais. [Ôkubo 1989], vol. 8, pp. 297-298.

³⁸. Il a toutefois exprimé à l'occasion sa préférence pour l'élimination des caractères chinois dans l'écriture japonaise afin de soulager la mémoire des écoliers. [Kikuchi 1884], p. 229.

³⁹. Son contact précoce avec l'anglais, son long séjour en Angleterre et sa formation en lettres classiques à Cambridge alors qu'il n'avait pas vingt ans ont permis à Kikuchi d'acquérir une aisance en anglais tout à fait comparable à un gentleman de la haute société anglaise.

des termes étrangers ne sont pas familières aux gens de notre pays et cela poserait des difficultés pour la mémorisation. Il y a en plus des moyens adaptés de traduction en japonais. Ceci étant, s'il est impossible de trouver une traduction adéquate, il n'est pas exclu de conserver le terme original. »⁴⁰

On peut examiner de plus près les idées de Kikuchi relatives à la terminologie mathématique en nous penchant sur son activité en tant que membre de la Société mathématique de Tokyo (*Tôkyô sôgaku gaisha*)⁴¹.

Kikuchi fait partie du noyau des fondateurs de la Société et collabore activement à l'un de ses projets les plus significatifs, à savoir la systématisation de la terminologie mathématique traduite⁴². Cette activité, qui se prolongera jusqu'au milieu des années 1880⁴³, est conduite sous l'égide du « Comité de la terminologie mathématique traduite (*Sôgaku yakugo kai*) » qui tient des séances mensuelles et publie dans la revue de la Société (*Tôkyô sôgaku gaisha zasshi*) les termes ayant fait l'objet d'un suffrage majoritaire.

Dans les faits, le travail du Comité a consisté non pas tant à créer mais à sélectionner parmi les termes déjà en usage : la plus grande anarchie

⁴⁰. [Kikuchi 1882].

⁴¹. La Société, fondée en 1877, regroupe des personnalités aux profils variés (mathématiciens traditionnels, mathématiciens occidentalistes, militaires formés dans les Centres d'entraînement de Nagasaki etc.) entre lesquelles les débats seront parfois houleux. Pour plus de détails sur le contexte dans lequel s'inscrit la création de cette Société, voir [Horiuchi 1995].

⁴². L'idée qu'il faille avant tout que les savants s'entendent sur une terminologie donnée est énoncée à plusieurs reprises par de nombreuses personnalités de l'époque. Voici un passage où Kikuchi lui-même s'exprime à ce sujet :

« Une des choses les plus nécessaires dans les recherches scientifiques est l'adéquation de la terminologie. Plus précisément, il convient que le même terme exprime toujours le même sens, et qu'il ne soit pas employé pour deux ou trois choses. Il convient par ailleurs qu'une chose soit toujours désignée par le même terme et qu'il n'y ait pas plusieurs désignations pour une chose. Sinon, il est difficile que les savants collaborent au progrès des sciences. » [Kikuchi 1882].

⁴³. La composition de la Société sera profondément modifiée en 1884 (la Société sera rebaptisée Société de mathématiques et de physique de Tokyo) mais les membres manifestent le souhait de poursuivre l'entreprise d'unification de la terminologie.

régnait en effet dans les termes employés suite au raz-de marée des traductions scientifiques réalisées sans la moindre concertation⁴⁴.

A la lecture des compte-rendus des réunions du Comité, il apparaît que les débats aient porté toujours autour de la même question : quel choix opérer entre les termes entrés récemment dans l'usage grâce à des traductions réalisées en Chine par des équipes expérimentées, les termes issus de la tradition sino-japonaise qui témoignent d'une conception différente des mathématiques, et enfin les termes créées par le Comité lui-même, pour restituer le sens du terme original ? D'une manière générale, les débats semblent avoir régulièrement opposé les mathématiciens traditionnels (les *wasanka*⁴⁵) aux « occidentalistes », formés aux seules sciences occidentales et ignorants des termes anciens et de la richesse du *wasan*. Les premiers, bons mathématiciens, préféraient souvent employer les équivalents existant dans leur propre vocabulaire, et à défaut, créer de toutes pièces une nouvelle terminologie. Ils étaient peu enclins, en tous les cas, à céder sur le sens des termes traduits.

En comparaison, les « occidentalistes » semblent avoir toujours favorisé les solutions pragmatiques, choisissant de préférence les termes déjà entrés dans l'usage sans trop regarder à la qualité de la traduction⁴⁶. Kikuchi, pour sa part, se range parmi les « occidentalistes » modérés. Son prestige au sein du Comité est grand en raison de son excellente

44. De nombreux manuels élémentaires de mathématiques ont été traduits en japonais dans les années 1870 et 1880. On peut trouver une liste partielle des traités traduits dans les années 70 dans [Nihon sūgaku hyakunenshi henshū iinkai (ed.) 1983], pp.79-81. Les auteurs sont le plus souvent anglo-saxons : Davies, Robinson, Todhunter sont les plus populaires. Circulent également au Japon, les traductions réalisées en Chine par le missionnaire Alexander Wylie et le mathématicien chinois Li Shanlan (*Elements of Algebra* de De Morgan). Ces dernières furent tenues en haute estime par les mathématiciens japonais comme le montrent les débats du Comité.

45. Sur cette tradition de mathématiques qui a connu un développement remarquable à l'époque d'Edo, voir [Horiuchi 1994].

46. Les remarques générales concernant les travaux du Comité sont basées sur les compte-rendus des débats publiés dans la Revue de la Société. Les articles relatifs aux travaux du Comité ont fait l'objet d'une compilation récente à l'occasion de la préparation du livre [Nihon sūgaku hyakunenshi henshū iinkai (ed.) 1983]. Voir [Kimura 1986].

connaissance à la fois théorique et pratique des sciences occidentales ainsi que ses fonctions et ses titres. . Mais ses interventions sont modestes, et visent généralement à préciser des notions ou à calmer le débat en rappelant les objectifs premiers du Comité (unifier la terminologie plutôt que de la créer).

Un exemple est donné par le terme « algèbre ». Un débat animé s’instaure entre, d’une part, le *wasanka* Kawakita Tomochika, qui défend l’emploi du mot *tenzan* au nom de l’ancienneté de son histoire et du fait que le terme traduit plus fidèlement le sens primitif d’algèbre⁴⁷ et, d’autre part, un ardent défenseur du terme *daisû gaku*, d’origine chinoise mais récente, signifiant littéralement « science du remplacement des nombres ». Alors que la discussion se heurte à la question de savoir lequel des deux termes proposés traduit le plus fidèlement le sens du terme original, Kikuchi intervient :

« Puisque le mot *daisû gaku* connaît une large diffusion, il est préférable de l’employer même au prix de légers décalages de sens. Le choix des caractères *tenzan* pourrait donner l’impression que l’on [le Comité] aime les curiosités. »⁴⁸

Il reprendra plus tard la parole pour préciser que le terme *daisûgaku* a déjà été adopté officiellement par le Ministère de l’Education Nationale.

⁴⁷. Plus précisément, Kawakita argumente que l’origine de l’algèbre se situe en Chine et que l’algèbre chinoise a pris le nom de *tenzan* au Japon. L’histoire du terme *tenzan* (absent de la tradition chinoise) est en fait plus confuse que ne le pense Kawakita. Il apparaît au milieu du XVIIIe siècle, après la mort de Seki Takakazu (?-1708) qui fut le principal artisan au Japon de l’extension de l’algèbre à une inconnue, apparue en Chine autour du XIIIe siècle. Selon l’explication donnée par Matsunaga Yoshisuke, dont la période d’activité se situe dans la première moitié du XVIIIe siècle, les caractères *ten* et *zan* qui composent le mot renvoient respectivement aux opérations d’addition et de soustraction effectuées sur des quantités littérales et non sur des nombres. Mais il existe une autre signification plus tardive donnée au terme, évoquée par Kawakita, qui est : dévoiler le secret. Pour Kawakita, ce sens est plus fidèle au terme original d’algèbre que celui qu’évoque le terme moderne de *daisûgaku*, employé dans les traductions chinoises du XIXe siècle. Le débat sur le terme algèbre est étudié dans [Ôya 1966], pp. 7-11.

⁴⁸. Numéro 43 de la Revue *Tokyô Sûgaku gaisha zasshi*. [Kimura], p. 103.

Sa position ne sera pas toujours aussi bureaucratique et autoritaire. Il sera d'ailleurs lui-même parfois victime de la rigidité du Comité qui, d'évidence, ne fut pas l'organe le plus propice à la créativité. On le voit par exemple dans la discussion du terme « mathématiques ». Alors que les *wasanka* se rangent en faveur du *sangaku* (science du calcul) où le calcul (*san*) symbolise depuis toujours à leurs yeux l'activité mathématique, que les « occidentalistes » prennent plutôt position pour *sûgaku*, littéralement science des nombres, déjà bien diffusé comme l'indique la désignation même de la Société mathématique de Tokyo, Kikuchi défend *sûrigaku*, qui signifie « science du principe des nombres »⁴⁹. C'est finalement le terme *sûgaku*, employé encore de nos jours, qui obtiendra la majorité des suffrages.

Le rôle de Kikuchi dans ces débats n'est donc pas de premier plan. Sa présence est néanmoins intéressante car révélatrice de ses centres d'intérêt, de sa position au sein de la communauté mathématique et de sa sensibilité à la question de la terminologie scientifique. Cette question, tout du moins en mathématiques, demeurera un sujet de préoccupation jusqu'à la fin du siècle, comme en témoignent les propos de Fujisawa Rikitarô dans le *Lexique anglo-japonais de la terminologie mathématique* (*Sûgaku yôgo eiwa taiyaku jisho*) publié en 1889. Bien que conçu dans le même esprit que le dictionnaire de 2000 termes existant déjà pour les sciences physiques⁵⁰, le lexique de Fujisawa ne parvient pas encore à faire autorité⁵¹. Il n'en indique pas moins les instruments qui vont jouer un rôle essentiel dans le processus d'unification et de rationalisation de la pratique scientifique : il s'agit des manuels scolaires, produits sous la tutelle du

⁴⁹. Kikuchi évoque le parallèle avec la physique, traduit en japonais par *butsuri gaku*, ou « science du principe des choses ».

⁵⁰. En physique, les réunions du Comité de traduction aboutissent à la compilation d'un lexique comprenant environ 2000 termes traduits, pouvant être retrouvés à partir de l'anglais, de l'allemand et du français. Voir [Yagi 1959], p. 238.

⁵¹. Voir [Ôya 1966].

Ministère de l'Education, où la plus grande attention est portée à la langue mathématique.

4. Les manuels scolaires de géométrie de Kikuchi

En 1877, lorsque Kikuchi est nommé professeur à l'Université de Tokyo, l'ensemble du système scolaire japonais est encore à l'état de chantier. C'est à partir des années 1880 que, sous l'effet de décrets successifs, les enseignements primaires et secondaires prennent une forme qui, sans être définitive, est néanmoins stable sur le plan de l'organisation, du mode de financement ou du contenu⁵². L'objectif principal des autorités devient alors de rehausser le niveau de cet enseignement aussi bien en améliorant la formation des maîtres qu'en veillant à la qualité des manuels employés.

Il n'est donc pas étonnant que parmi les activités de Kikuchi à cette époque, on trouve en bonne place sa participation régulière au jury d'examen d'aptitudes des maîtres de l'enseignement secondaire⁵³ et son travail de rédaction de manuels de géométrie pour les écoles secondaires.

Ces manuels de géométrie retiennent l'attention à plus d'un titre. Ils représentent en effet la première génération de manuels de mathématiques entièrement conçus par des auteurs japonais pour un public japonais. La grande majorité des traités publiés dans les années 1870 et 1880 étaient en effet des traductions ou des adaptations à partir de traités d'origine anglo-saxonne ou française et si la qualité des ces traductions n'avait cessé de s'améliorer, rares étaient encore les auteurs en mesure de concevoir eux-mêmes un manuel, indépendamment d'un modèle occidental.

⁵². L'impulsion donnée par les décrets successifs de 1886 a été déterminante.

⁵³. Par enseignement secondaire, nous entendons ici l'enseignement dispensé dans les écoles normales (*jinjô shihan gakkô*) qui formaient les maîtres des écoles primaires, les écoles secondaires (*jinjô chû gakkô*) et les écoles supérieures de filles (*kôtô jo gakkô*). Kikuchi fera régulièrement partie du jury d'examen d'aptitudes à partir de 1886. Voir son Curriculum vitae rédigé de sa propre main.

Au-delà de leur rôle historique (les manuels de Kikuchi seront adoptés dans la majorité des écoles moyennes⁵⁴), ces ouvrages retiennent l'attention par le fait qu'ils constituent le meilleur témoignage de la conception de Kikuchi en matière d'éducation mathématique. C'est à ce titre que l'on se propose de les examiner plus en détail.

Tout d'abord, il convient de noter que l'effort de Kikuchi s'est porté presque exclusivement sur l'enseignement de la géométrie⁵⁵. Ce dernier n'avait pourtant pas été négligé jusque là au Japon. La géométrie d'Euclide qui apparut vite comme la grande lacune du *wasan* fit l'objet de plusieurs présentations en langue japonaise⁵⁶. Les Japonais disposaient également des travaux réalisés en Chine par les missionnaires anglais en Chine, qui leur servirent de référence pendant longtemps⁵⁷. Si le choix de Kikuchi se fixe néanmoins sur la géométrie, c'est, dit-il, parce qu'à ses yeux, aucune autre discipline ne peut mieux exercer l'esprit aux règles du raisonnement :

« L'une des raisons pour lesquelles la géométrie fut à l'origine introduite parmi les matières de l'enseignement secondaire est que son objet d'étude n'était autre que les propriétés de l'espace dans lequel nous vivions, et que de ce fait, sa connaissance était de première nécessité. De plus, ses applications dans la vie étaient particulièrement nombreuses et importantes. Une autre raison est que la méthode de

54. Selon une enquête effectuée en 1900, les manuels de géométrie de Kikuchi étaient utilisés dans 67 sur les 78 d'écoles publiques d'enseignement secondaire que comptait le pays. [Nihon no sūgaku hyakunenshi henshū iinkai (ed.) 1983], vol. 1, p. 145.

55. L'oeuvre de Kikuchi comprend :

1) une traduction du *Syllabus of Plane Geometry (corresponding to Euclid, Books I-VI)* (Heimen kikagaku kyōju jōmoku), publiée en 1887.

2) le *Manuel de géométrie élémentaire : géométrie plane* (Shotō kikagaku kyōkasho, heimen kikagaku), publié en 1888.

3) le *Manuel de géométrie élémentaire : géométrie solide* (Shotō kikagaku kyōkasho, rittai kikagaku), publié en 1889.

4) Le *Petit Manuel de géométrie* (Kikagaku shō kyōkasho), publié en 1899.

5) Le *Cours de géométrie accompagnant le Manuel de géométrie élémentaire* (Shotō kikagaku kyōkasho zuihan kikagaku kōgi), en deux volumes, publiés respectivement en 1897 et en 1906.

56. [Ogura 1932], pp. 238-249 .

57. Les *Eléments de Géométrie* d'Euclide avaient notamment été traduits intégralement par le missionnaire A. Wylie et le Li Shanlan en 1857.

recherche y suit un ordre strict, qu'il n'y a là aucune défaillance dans le déroulement du raisonnement, et que [la géométrie] apparaît comme la plus appropriée pour acquérir la méthode de déduction qu'il nous faut employer en toutes situations. C'est pourquoi, les maîtres des écoles normales et des écoles moyennes doivent apporter le plus grand soin dans l'explication des sujets, mêmes s'ils sont difficiles, afin qu'ils soient bien compris des élèves ; ils ne doivent pas les écarter sous prétexte qu'ils sont difficiles. On ne peut dire que vider le contenu de l'enseignement de tous les sujets présentant une quelconque difficulté corresponde à la finalité de l'éducation. Si l'on considère que le but de l'éducation n'est pas seulement d'inculquer des vérités aux élèves mais de stimuler leurs facultés et d'exercer leur esprit, l'élève et le maître doivent être prêts à surmonter les difficultés. N'est-ce pas là ce qui permet d'aiguiser les facultés de déduction ? »⁵⁸

Comme on peut le voir ici dans ce passage du *Cours de géométrie* (*Kikagaku kôgi*), Kikuchi envisage d'exposer la géométrie euclidienne sous sa forme la plus « pure », sans faire l'impasse sur les questions difficiles (le passage est extrait du chapitre consacré aux proportions qui constitua de tout temps le chapitre le plus délicat de l'édifice euclidien) et sans employer les outils d'algèbre. Cet accent mis sur la nécessité de préserver la géométrie des facilités de l'algèbre est révélateur de l'empreinte qu'a laissée sa formation en Angleterre, et plus particulièrement à Cambridge. Cette filiation est d'ailleurs revendiquée haut et fort, puisqu'il cite comme modèle, les travaux de l'*Association for the Improvement of geometrical teaching*, une association créée en 1871 pour remédier à certains des

⁵⁸. [Kikuchi 1897, 1906], vol. 2, pp. 185-186

défauts les plus criants de l'enseignement mathématique. Mais on note dans le même temps, une ouverture aux débats mathématiques qui agitaient la communauté anglaise à l'époque même où il y résida⁵⁹, qui le conduit çà et là à rejeter certaines des positions de l'Association jugées trop timorées.

Si la culture mathématique que révèlent les manuels de Kikuchi est d'origine anglaise, ces derniers n'en sont pas moins conçus pour un public japonais. La prise en compte du public est constante chez Kikuchi comme l'indiquent les longs préambules par lesquels commence son *Cours de géométrie*, où chaque notion constitutive de la géométrie euclidienne (axiome, définition, proposition, théorème, déduction) ainsi que les diverses techniques de démonstration font l'objet d'amples explications⁶⁰.

Un autre aspect de la nouveauté de sa démarche se situe dans le travail de mise en forme de la langue mathématique. Ce travail s'inscrit dans un contexte linguistique spécifique, caractérisé par la coexistence d'une langue écrite, possédant des tournures et une syntaxe propres et privilégiant la concision, et d'une langue parlée aux règles moins contraignantes⁶¹. Observant qu'en géométrie il est essentiel de mémoriser définitions, axiomes et théorèmes avec la plus grande précision, Kikuchi va chercher à mettre au point un style écrit qui puisse être sans réticence « récité » par l'élève.

“Je me suis efforcé d'écrire ce manuel de façon à ce que le texte puisse être dit tel quel. Quand les phrases d'un manuel ne peuvent être directement reproduites dans la langue parlée, l'élève est contraint de

⁵⁹. Des historiens considèrent que ces débats ont joué un rôle catalyseur dans la modernisation de l'enseignement mathématique qui intervient en Angleterre au tournant du XX^e siècle [Richards J.L., 1988].

⁶⁰. Kikuchi a par ailleurs joué un rôle dans la diffusion des recherches contemporaines sur les fondements de la logique. [Yoshida 1975].

⁶¹. En littérature, on assiste à l'époque Meiji à un mouvement favorable au rapprochement et même à l'identification de ces deux langues, ce qui suppose essentiellement un remaniement de fond de la langue écrite.

les traduire pendant le cours dans la langue ordinaire. Toutefois, en géométrie, l'ordre logique demande une grande précision ; il peut arriver qu'en disant les définitions, les axiomes et les théorèmes, un écart dans un mot ou dans une séquence soit source de grave erreur : c'est pourquoi en Occident aussi, en cours de géométrie, il est habituel d'exiger de l'élève qu'il soit fidèle au texte du manuel. [...]. Si l'on ne regarde que les phrases, le style du présent manuel pourra paraître détourné, manquer de concision, et être inadéquat à plusieurs égards. C'est parce que j'ai privilégié le fait qu'il puisse être dit tel quel.”⁶²

Les manuels de Kikuchi se distinguent également par la *disposition* du texte mathématique, disposition qu'il n'est pas seul à concevoir mais qui, après lui, tend à être définitivement fixée. Les multiples transformations qu'il opère peuvent paraître anodines : elles n'en améliorent pas moins sensiblement la lisibilité.

Il s'agit, d'une part, de l'écriture horizontale du japonais⁶³ (facilitant l'insération des formules) et, d'autre part, de l'utilisation des lettres de l'alphabet latin à la place de caractères chinois pour désigner points, droites et autres éléments d'une figure géométrique. Ce changement, dicté par le sens pratique, permettait d'éviter des confusions dans le texte mathématique en séparant bien le texte proprement dit des symboles liés à la figure. Kikuchi signale d'autre part l'introduction systématique d'espaces blancs entre les mots ainsi que le recours à la ponctuation.

Ces quelques éléments permettent d'entrevoir les raisons de l'exceptionnelle longévité des manuels de géométrie de Kikuchi. Il y a là une conjonction de circonstances que ne connaîtront pas les autres

⁶². Préface du [Kikuchi 1888], p. ii.

⁶³. L'habitude était jusque là d'écrire le japonais verticalement de haut en bas, en remplissant la page de droite à gauche. L'écriture horizontale de gauche à droite ne posait pas de problèmes en soi, si ce n'est à l'imprimeur qui voyait ses habitudes bouleversées.

domaines des sciences mathématiques. D'une part, la formation anglaise et les réels talents pédagogiques et linguistiques de Kikuchi qui le conduisirent à doter la géométrie euclidienne d'un statut particulier et central. D'autre part, la position hégémonique qu'il occupa au sein du monde éducatif qui lui permit d'imposer ses choix alors qu'ils ne correspondaient nullement à la tendance dominante⁶⁴.

5. Kikuchi, président de l'université et ministre de l'éducation

Le portrait de Kikuchi ne serait pas complet si l'on ne soulignait pas le versant proprement politique du personnage. Kikuchi a en effet occupé au cours de la dernière moitié de sa vie des fonctions de prestige au Ministère de l'Éducation (où il fut Vice-ministre en 1897 puis Ministre entre 1901 et 1903), des fauteuils de Présidents d'Universités impériales (celle de Tokyo entre 1898 et 1901 et celle de Kyoto entre 1908 et 1912) ou de Président de l'Institut de Recherche de Physique et Chimie⁶⁵ lors de sa création en 1917, tout en agissant comme membre influent de la Chambre des Pairs⁶⁶.

Cette carrière, comme de nombreuses autres à cette époque⁶⁷, témoigne des liens étroits qui unissaient le corps professoral de l'Université impériale et le monde politique. Ce fait s'explique par l'énorme pouvoir acquis par cette élite intellectuelle formée à l'étranger, constamment sollicitée par le Ministère de l'Éducation pour faire des choix se rapportant aux institutions et aux systèmes scolaires. Certains de ces savants, tel Kikuchi, ont répondu avec zèle aux appels du gouvernement, s'écartant

⁶⁴. Voir [Ôya 1966].

⁶⁵. Sur les discussions politiques ayant présidé à la création sur les fonds publics de cet Institut de recherche, voir [Bartholomew 1989], pp. 212-217.

⁶⁶. Le Parlement, défini par la Constitution de 1889, comprenait une Chambre des représentants élue au suffrage censitaire et une Chambre des Pairs, dont une partie des membres était nommée par le Premier Ministre.

⁶⁷. Voir par exemple [Yuasa 1961].

progressivement de leur première vocation pour des fonctions plus administratives et politiques. Ces liens privilégiés entre l'Université et le Ministère se sont trouvés consolidés par le changement de statut des professeurs et par la redéfinition de l'Université intervenus en 1886⁶⁸, officialisant la dépendance de l'Université (qualifiée désormais d'impériale) à l'égard de l'Etat, qui ne sera pas toujours au goût des enseignants. Kikuchi, pour sa part, semble ne pas avoir eu de réticence à défendre tour à tour et parfois simultanément les intérêts du corps professoral et ceux de l'Etat.

Cette tâche n'allait pourtant pas toujours de soi comme le montrent les obstacles qu'il rencontra, en tant que ministre, à résorber les dysfonctionnements du système scolaire mis sur pied après la Révolution de Meiji. Le noeud du problème résidait, comme il a déjà été évoqué dans l'introduction, dans la difficulté, d'une part, d'articuler l'enseignement universitaire, réservé à l'élite, et l'enseignement secondaire, dispensé dans les écoles moyennes (*jinjô chûgakkô*), et, d'autre part, d'intégrer dans le système existant les écoles spécialisées (*senmon gakkô*), de plus en plus nombreuses, qui proposaient des enseignements techniques de qualités inégales⁶⁹.

⁶⁸. En effet, avec la promulgation par le Ministre de l'Education Mori Arinori du décret relatif aux universités impériales (*Teikoku daigakurei*), la physionomie de l'Université de Tokyo, rebaptisée alors Université Impériale (*Teikoku daigaku*), est sensiblement modifiée. L'université est désormais définie comme le lieu privilégié de formation des hauts fonctionnaires de l'Etat. Le premier article du décret s'énonçait comme suit :

« L'Université impériale a comme finalités l'enseignement des arts et des sciences répondant aux besoins de l'Etat ainsi que l'approfondissement des mêmes arts et sciences ([Ôkubo 1989] p. 357)".

Le corps enseignant de l'université, chargé de cette formation, est amené à entretenir un lien de dépendance plus étroit avec les pouvoirs publics. L'organisation de cette dépendance faisait d'ailleurs partie du décret puisque ce dernier prévoyait un changement de statut des enseignants. Ces derniers étaient désormais eux-mêmes fonctionnaires avec un grade élevé. Des possibilités de promotion spectaculaire, aboutissant à un poste de Président de l'Université (nommé par le Ministère) ou de Ministre, étaient par ailleurs ouvertes à ce corps. Sur Mori Arinori, voir [Ôkubo 1989], pp. 258-377. et [Hall 1973]. Pour les rapports de dépendance entre l'Université et l'Etat, voir [Ôkubo 1943], pp. 326-332.

⁶⁹. Pour le passage qui concerne les réformes du système scolaire, nous nous inspirons principalement des travaux de [Amano 1986], pp. 25-39. Voir aussi [Uchida 1968] ; [Uchida 1978] ; [Kaigô 1978], pp. 162-170.

Les décrets de 1886 prévoyaient la création de cinq établissements intermédiaires (l'école moyenne supérieure, *kôtô chûgakkô*, rebaptisée en 1893 l'école supérieure *kôtô gakkô*), ayant comme principale finalité de préparer à l'enseignement universitaire. Toutefois, lors de leur création, des sections de médecine y avaient été aménagées ainsi que des sections de droit pour certains d'entre eux, conférant à ces établissements la mission annexe d'une formation spécialisée de bon niveau, n'égalant pas cependant celui de l'Université impériale. Il restait que les écoles moyennes supérieures demeuraient en premier lieu des classes préparatoires à l'Université dont le niveau était déterminé par celui, relativement élevé, de l'Université impériale. Cela se traduisait par un allongement important de la durée de la scolarité ainsi qu'une surcharge considérable dans les matières enseignées. Cette situation ne pouvait satisfaire ni l'opinion publique ni le gouvernement qui souhaitait qu'une plus grande proportion de jeunes acquièrent une formation technique de qualité afin d'assurer le personnel d'encadrement des nouvelles entreprises.

Faute de moyens financiers, la plupart des solutions envisagées alors tendent à modifier le statut des écoles moyennes supérieures en écoles spécialisées, voire même à accorder à ces dernières le statut d'Université, détournant l'afflux croissant des candidats vers la prestigieuse Université impériale. Alors que la majorité des éducateurs est assez favorable à la création d'Universités plus modestes et plus techniques, laissant à l'Université impériale le privilège d'être un lieu de recherches, les représentants de cette dernière font bloc contre toute solution réduisant les années des classes préparatoires ou portant atteinte au statut de l'Université comme lieu dispensant un ensemble d'enseignements à caractère général.

Kikuchi, en qualité de Président de l'Université, sera un ardent défenseur de cette cause, définissant l'Université comme le lieu où l'on acquiert, non pas l'intégralité des connaissances relatives à une technique

ou à une science comme dans les écoles spécialisées, mais où l'on apprend une méthode de travail, permettant à chaque individu d'élargir et d'approfondir à sa guise ses connaissances. Dans cette perspective, il ne considérait pas comme trop longue la préparation actuellement exigée par l'Université impériale de Tokyo⁷⁰.

Pourtant, Kikuchi ajustera sa position lorsqu'il lui faudra faire face en qualité de ministre au front des mécontentements. La réforme du système éducatif qu'il préconise maintient le privilège des Universités impériales d'être les seules à pouvoir prétendre au statut d'Université. Kikuchi propose seulement d'abaisser le nombre d'années de scolarité dans les écoles supérieures (*kôtô gakkô*) autrement dit de réduire les années de préparation de trois à deux ans, de ne leur conserver que la fonction de classes préparatoires et de conférer aux sections techniques de ces écoles une autonomie en tant qu'écoles spécialisées.

Cette proposition de Kikuchi est adoptée dans ses grandes lignes, fixant pour longtemps le statut des écoles supérieures qui connaîtront alors un développement spectaculaire. Seule la réduction des années de classes préparatoires de trois à deux ans rencontre l'opposition de ses anciens collègues de l'Université qui, comme lui quelques années plus tôt, craignent la chute du niveau des candidats au concours d'entrée.

Les concessions de Kikuchi en tant que Ministre iront d'ailleurs plus loin puisqu'il concédera, quelques années plus tard, le titre d'Université à certains établissements privés, posant ainsi la première pierre de la future réforme du statut de l'Université.

Si l'on peut reconnaître dans ces dispositions un pragmatisme certain, il demeure difficile de cerner, à partir d'une politique largement dictée par les circonstances et les contraintes budgétaires, les idées de

⁷⁰. [Uchida 1978], p. 19.

Kikuchi en matière d'éducation. Plus significatives sont à cet égard les discours qu'il prononça ici et là en tant que Président ou Ministre devant un public d'éducateurs.

Dans ces derniers, on retrouve une préoccupation déjà apparue en filigrane dans sa défense de l'Université, à savoir la crainte que l'enseignement dans les écoles ne se limite à l'acquisition de connaissances brutes et à la préparation des examens. Il défend, pour sa part, l'idée que la finalité de l'enseignement est de former la personnalité des élèves, d'exercer leur intelligence et leur corps :

“Je voudrais également dire un mot sur les cours. On croit que l'enseignant doit principalement communiquer des connaissances aux élèves. Pour ma part, je considère que l'éducation doit principalement cultiver le caractère, le corps et l'intelligence et que pour ce faire, on peut dans une certaine mesure sacrifier les connaissances⁷¹.”

Pour Kikuchi, les examens ne sont en aucun cas indispensables au cours de la scolarité dès lors que l'enseignement est bien mené. Il n'est pas difficile, selon lui, de juger les capacités de chaque élève si les enseignants posent les bonnes questions, et organisent le cours de façon à développer l'intelligence, le goût de la recherche et les méthodes de travail de ce dernier. Malheureusement, déplore-t-il, la tendance est plutôt au “bourrage de crâne” et au cours magistral, la situation étant particulièrement critique dans les sciences⁷².

Kikuchi évoque aussi un reproche bien souvent adressé à ses compatriotes, à savoir celui de se contenter de reproduire ou de copier les Occidentaux et d'être incapables de créer. Face à de telles critiques, il

⁷¹. [Kikuchi 1912], pp. 371.

⁷². [Kikuchi 1912], pp. 367-369.

répond que l'introduction massive de connaissances étrangères au Japon a été inévitable en raison du long état de fermeture du pays mais qu'il convient, à présent, d'ancrer davantage les recherches dans le contexte japonais (d'opérer, pour employer ses termes, une "japonisation (*nihonka*)" des connaissances importées) et de mettre à profit les techniques étrangères pour résoudre les problèmes spécifiques au pays (le soin du beriberi ou les recherches en séismologie)⁷³.

Par rapport à la capacité de créer des Japonais, il note qu'elle est certainement menacée par la propension à la dépendance (*iraishin*) que développe l'éducation scolaire japonaise alors qu'il conviendrait de cultiver chez l'enfant l'esprit d'indépendance et d'autonomie⁷⁴.

Enfin, l'éducation morale, qui n'avait jamais cessé d'être au centre des préoccupations de tous les Ministres de l'éducation après l'abandon des études confucéennes, ne pouvait échapper à l'attention de Kikuchi. On note seulement que Kikuchi évite soigneusement une présentation dogmatique du sujet, se contentant de comparer la situation du Japon à celle d'autres pays. L'Angleterre libérale apparaît là encore comme une référence : l'accent y serait mis sur la sincérité, l'honnêteté, le respect de la parole donnée, autant de qualités qui ne sont pas assez valorisées à son goût au Japon.

Kikuchi souligne également l'importance d'une éducation morale qui ne s'arrêterait pas au discours et serait tournée vers la pratique ainsi que la nécessité d'enseigner la morale en "situation" et non pas sous la forme de dogmes détachés des réalités quotidiennes.

A travers ces idées, on peut distinguer un attachement viscéral à une éducation du type occidental, et plus précisément à l'éducation libérale qu'il a reçue en Angleterre. Ce modèle est prégnant dans le peu de cas qu'il

⁷³. [Kikuchi 1911], pp. 567-568.

⁷⁴. [Kikuchi 1911], p. 568.

fait des examens et dans sa définition de la finalité de l'enseignement secondaire. Cet attachement est profond mais il n'est pas inconditionnel. Ainsi, précise-t-il que l'éducation anglaise a ses bons côtés mais qu'elle a aussi ses travers, notamment son caractère ultra-conservateur et les distinctions sociales sur lesquelles elle se fonde ⁷⁵.

Conclusion

Au terme de ce portrait⁷⁶, il nous reste à faire le point sur la signification d'un tel parcours dans l'histoire de la modernisation au Japon.

A la lumière de cette étude, il apparaît que la modernisation du système éducatif au Japon est un travail de longue haleine, contrôlé de bout en bout par l'Etat. Ce dernier, à chaque étape du travail, peut s'appuyer sur les idées et le dévouement d'une élite intellectuelle, totalement acquise à sa cause. La carrière de Kikuchi est un cas limite — mais au début de l'ère Meiji de tels cas ne sont pas rares — où la fonction de scientifique est totalement absorbée et annihilée par le service de l'Etat.

Le système éducatif mis sur pied dans les premières années de Meiji s'inspire du modèle anglo-saxon. Cela découle directement du fait que les premiers voyages d'études organisés par l'Etat japonais avaient comme destinations principales l'Angleterre et les Etats-unis . Avec le temps, les départs pour l'Allemagne seront plus fréquents entraînant, comme on le voit pour le département de mathématiques de l'Université de Tokyo, des ajustements puis des réorientations du système.

Les initiatives de Kikuchi, à son retour d'Angleterre, ont des répercussions plus ou moins durables selon les domaines concernés.

⁷⁵. Kikuchi [1908].

⁷⁶. La dernière partie de sa vie a été peu évoquée, notamment celle qui succède à ses fonctions de ministre. Les activités de Kikuchi n'ont pas diminué et il serait intéressant de mieux connaître ses positions dans les événements politiques et sociaux qui ont secoué le Japon au début du XXe siècle comme son rôle dans la politique scientifique de cette époque. Les recherches sur cette période sont pour l'heure très réduites. Voir [Bartholomew 1989].

Malgré ses hautes fonctions au sein du corps professoral comme au sein de l'administration de l'Université de Tokyo, son empreinte en tant que professeur de mathématiques semble la plus éphémère, probablement en raison des changements intervenus après le retour de la nouvelle génération de scientifiques formée en Allemagne. Les marques qu'il laisse dans l'éducation mathématique élémentaire sont par contre plus profondes. Ses manuels figurèrent longtemps au programme des écoles primaires et secondaires. Comme vulgarisateur des sciences, sa présence a sans aucun doute été déterminante. Sa participation aux activités de sociétés savantes ou de comités de traduction comme ses contacts avec les savants européens ont probablement facilité et accéléré l'intégration du Japon dans la communauté savante internationale.

Pour conclure, on peut dire que le parcours de Kikuchi n'est pas celui d'un héros qui doit créer à partir de rien et contre la volonté de tous mais plutôt celui d'un homme constamment soutenu et récompensé par les pouvoirs publics pour chacune de ses missions. Les seuls obstacles qu'il rencontre sur son chemin sont liés aux contraintes inévitables qu'une industrialisation rapide impose au système éducatif, mais le Japon n'est pas le seul à les expérimenter au XIX^e siècle. Un autre obstacle, moins conjoncturel, qu'il doit affronter en tant qu'éducateur est le décalage existant entre l'élite et le peuple quant à la perception de ce qu'est une bonne éducation. L'éducation libérale anglaise tant prisée par Kikuchi, valorisant l'autonomie de l'élève, le goût des expériences, et la santé physique, sera confrontée à une conception traditionnelle des études profondément ancrée dans la société et qui privilégie l'accumulation des connaissances livresques. C'est sur ce terrain principalement que Kikuchi semble avoir véritablement mené un combat, un combat voué à l'échec dont l'histoire a gardé la mémoire en lui accolant l'étiquette de savant libéral.

Références bibliographiques

AMANO I. [1969] “Kindai nihon ni okeru kôtô kyôiku to shakai idô” (L’enseignement supérieur et la promotion sociale dans le Japon moderne). *Kyôiku shakaigaku kenkyû* vol. 24, pp. 77-93.

AMANO I. [1977] “Nihon no akademikku purofesshon. Daigaku ni okeru kyôju shûdan to kôzasei” (La profession académique au Japon : le corps professoral de l’Université et le système des chaires). *Daigaku kenkyû nôto*. n° 30, pp. 1-45.

AOKI S. [1982]. *Toki to koyomi* (Le temps et le calendrier). Tokyo, Tôkyô daigaku shuppan kai.

BARTHOLOMEW J. [1989]. *The Formation of Science in Japan : building a research tradition*. New Haven and London : Yale University Press.

BECHER H. W. [1980]. " William Whewell and Cambridge Mathematics" in *Historical Studies in the Physical Sciences* 11, pp. 1-41.

BROCK W. H. [1975]. " Geometry and the Universities : Euclid and his Modern Rivals 1860-1901" . *History of Education* 4, pp. 21-35.

CENTRE DE RECHERCHES SUR L’ASIE ORIENTALE DE L’UNESCO (ed.). [1975]. *Shiryô Oyatoi gaikokujin* (Documents sur le personnel d’origine étrangère). Tokyo : Shôgakukan.

CURRICULUM VITAE de Kikuchi Dairoku (document communiqué par le professeur Sasaki Chikara de l’Université de Tokyo), conservé par la famille.

DURAND-RICHARD M-J. [1995?]. « L’école algébrique anglaise : les conditions conceptuelles et institutionnelles d’un calcul symbolique comme fondement de la connaissance ». In *L’Europe mathématique* (sous la dir. de C. Goldstein, J. Gray, et J. Ritter), Editions de la Maison des sciences de l’homme, Paris 1996, pp. 447-480.

FUJISAWA R. [1918]. “Obituary Notice of Baron Kikuchi”, *Proceedings of the Imperial Academy* , vol. 1, pp. 246-259. Reproduit dans *Fujisawa Rikitarô ibunshô* (3 vol.), pp. 231-243.

GALAN Christian [1999]. « Les manuels de langue au lendemain de la Restauration de Meiji : les innovations de la période du Gakusei (1872-1879) », *Cipango*, n°8.

HAGA T. [1968]. *Taikun no shisetsu. Bakumatsu nihonjin no seiô taiken* (L’ambassade du Shôgun. L’expérience de l’Occident des Japonais à l’époque du Bakumatsu). Tokyo : Chûô kôron sha (Chûkô shinsho n°163).

HARA H. [1942]. “Bansho shirabesho no sôsetsu (Etablissement du Bureau d’examen des livres barbares)” *Rekishigaku kenkyû*, numéro de septembre, pp. 1-42.

HARA H. [1947] “Tokugawa bakufu no eikoku ryûgakusei (Les étudiants envoyés en Angleterre par le gouvernement des Tokugawa)”, *Rekishi chiri*, 79-5, pp. 21-50.

HONDA K. [1964]. "Kikuchi Dairoku : Sûgakusha no shôzô, sono 3 (Kikuchi Dairoku : portrait d'un mathématicien)", *Sûgaku seminâ* n°9, pp. 16-20.

HORIUCHI A. [1994]. *Les mathématiques japonaises à l'époque d'Edo (1600-1868) : une étude de Seki Takakazu (?-1708) et de Takebe Katahiro (1664-1739)*. Collection *Mathesis*. Paris : Librairie philosophique J. Vrin.

HORIUCHI A. [1996]. « Sur la recomposition du paysage mathématique japonais au début de l'époque Meiji », *L'Europe mathématique, Histoires, Mythes, Identités*, sous la direction de Catherine Goldstein, Jeremy Gray et Jim Ritter, Paris : Editions des Maisons des sciences de l'homme, pp. 221-248

HOWSON G. [1982]. *A History of mathematics education in England*. Cambridge : Cambridge University Press.

KAIGO T. [1978]. *Nihon kyôiku shôshi* (Brève histoire de l'éducation au Japon). Kôdansha gakujutsu bunko. Tokyo : Kôdansha.

KIKUCHI D. [1882]. « Gakujutsu jô no yakugo o ittei suru ron (Sur l'unification de la terminologie scientifique) », *Tôyô gakugei zasshi* n°8, pp. 154-155.

KIKUCHI D. [1884]. « Rigaku no setsu » (De la science). *Tôyô gakugei zasshi* n° 33. Reproduit dans Iida K. (ed.) *Kagaku to gijutsu* (Sciences et techniques), Collection *Nihon kindai shisô taikai*, Tokyo : Iwanami shoten, 1989, pp. 224-231

KIKUCHI D. [1887]. *Eikoku kikagaku kyôjuhô kairyôkai hensan 'Heimen kikagaku kyôju jômoku'* (Traduction du *Syllabus of Plane Geometry corresponding to Euclid Books I-VI*, édité par l'Association for the Improvement of Geometrical Teaching). Tokyo : Hakubunsha.

KIKUCHI D. [1888]. *Shotô kikagaku kyôkasho, heimen kikagaku* (Manuel de géométrie élémentaire — Géométrie plane), Monbushô henshûkyoku.

KIKUCHI D. [1889]. *Shotô kikagaku kyôkasho — rittai kikagaku* (Manuel de géométrie élémentaire — Géométrie solide), Monbushô henshûkyoku.

KIKUCHI D. [1895]. "Kikagaku no hattatsu oyobi bunka" (Développement et ramification de la géométrie), *Tôyô gakugei zasshi* n°162. Reproduit dans *Kikagaku kôgi*, vol. 1, pp. i-XVIII.

KIKUCHI D. [1897, 1906]. *Shotô kikagaku kyôkasho zuihan kikagaku kôgi* (Cours de géométrie, complément du Manuel de géométrie élémentaire), 2 volumes. Tokyo : Dai Nippon tosho.

KIKUCHI D. [1908]. « Eikoku no kyôiku ni tsuite no shokan (Ce que je pense de l'éducation en Angleterre) ». *Tôyô gakugei zasshi*, n° 322, pp. 267-274 ; n°323, pp. 331-340 ; n°324, pp. 372-378.

KIKUCHI D. [1911]. « Shotô kyôku no kairyô » (Réforme de l'enseignement élémentaire). *Tôyô gakugei zasshi*, vol. 28, n°361, pp. 489-574.

KIKUCHI D. [1912]. « Chûgakkô kyôiku ni tsuite no shokan » (Mes idées sur l'enseignement secondaire). *Tôyô gakugei zasshi*, vol. 29, n°370, pp. 309-316 ; n°371, pp. 363-373.

KIKUCHI D. [1917]. "Bansho shirabesho to kaiseijo" (Le Bureau d'examen des livres barbares et le Kaiseijo), *Tôyô gakugei zasshi*, n° 432, pp. 1-5.

KIMURA T. [1986]. *Meiji no sûgaku yakugokai. Sono i wo tei no ichiji ni todomeraren koto wo*. Compilation à diffusion limitée.

MATSUOKA M. [1981]. *Okamoto Norifumi*. Tokyo : diffusion limitée à 300 exemplaires.

MEHRTENS H., BOS H. et SCHNEIDER I. (eds.) [1981]. *Social History of Nineteenth Century Mathematics*. Boston, Basel, Stuttgart : Birkhäuser.

MIKAMI Y. [1932] "Okamoto Norifumi okina", *Kagaku*, I, 4.

MIYANAGA T. [1994]. *Keiô ninen bakufu igirisu ryûgakusei* (Les étudiants envoyés en Angleterre par le Bakufu en l'an deux de Keiô). Tokyo : Shin jinbutsu ôraisha.

MORRELL J. B. [1971]. " Individualism and the Structure of British Science in 1830" *Historical Studies in the Physical Sciences* 3, pp. 183-204.

NAKAYAMA S. [1978]. *Teikoku daigaku no tanjô. Kokusai hikaku no nakadeno tôdai* (La naissance de l'« Université Impériale » : Tôdai vu sous l'angle d'une comparaison internationale), Collection Chûkô bunko, Tokyo : Chûkô kôronsha.

NAKAYAMA S., SWAIN D.L., YAGI E. (eds) [1974]. *Science and Society in Modern Japan : selected historical sources*. Tokyo : University of Tokyo Press.

NICHIRAN GAKKAI (ed.) [1984], *Yôgakushi jiten* (Dictionnaire de l'Histoire des études occidentales). Tokyo : Yûshôdô shuppan.

NIHON KAGAKU SHI GAKKAI (ed.) [1969], *Nihon kagaku gijutsu shi taikei, vol. 12, Sûri kagaku* (Panorama de l'histoire des sciences et des techniques au Japon, vol. 12, les sciences mathématiques). Tokyo : Dai ichi hôki shuppan.

NIHON NO SÛGAKU HYAKUNEN SHI HENSHÛ IINKAI (ed.) [1983], *Nihon no sûgaku hyakunen shi* (Cent ans d'histoire des mathématiques au Japon), 2 vol. Tokyo : Iwanami shoten.

OGURA K. [1932]. *Sûgaku kyôiku shi* (Histoire de l'éducation mathématique). In *Sûgaku kyôiku no rekishi, Ogura Kinnosuke chosaku shû, vol. 6*. Tokyo : Keisô shobô, 1973 (rééd. 1980), pp. 1-278.

OGURA K. [1947a]. *Meiji sûgakushi no kiso kôji* (Travaux préparatoires pour l'histoire des mathématiques de l'époque Meiji). In *Kindai nihon no sûgaku, Ogura Kinnosuke chosakushû, vol. 2*. Tokyo : Keisô shobô, 1973 (rééd. 1980), pp. 127-228.

OGURA K. [1947b]. *Nihon ni okeru kindaiteki sūgaku no seiritsu katei* (Processus d'établissement des mathématiques modernes au Japon). In *Kindai nihon no sūgaku, Ogura Kinnosuke chosakushū*, vol. 2. Tokyo : Keisō shobō, 1973 (rééd. 1980), pp. 1-86.

ÔKUBO T. [1943]. *Nihon no daigaku* (Les universités au Japon). Tokyo : Sōgensha.

ÔKUBO T. [1986]. *Bakumatsu ishin no yōgaku* (Les études "occidentalistes" à l'époque du bakumatsu et de la révolution). *Ôkubo Toshiaki rekishi chosaku shū*. Vol. 5. Tokyo : Yoshikawa kōbundō.

ÔKUBO T. [1989]. *Meiji ishin no jinbutsuzō* (Portraits de personnages de la révolution de Meiji). *Ôkubo Toshiaki rekishi chosaku shū*. Vol. 8. Tokyo : Yoshikawa Kōbundō.

ÔYA S. [1966]. « Meiji jidai ni okeru sūgaku yōgoshū no kenkyū (Recherches sur les lexiques mathématiques de l'époque Meiji) », *Fuji ronsō* vol. 11 nov., pp. 1-24.

RICHARDS J. L. [1988]. *Mathematical Visions. The Pursuit of Geometry in Victorian England*. Boston, San Diego, etc. : Academic Press.

RUBINGER R. (éd.) [1989] *An American Scientist in Early Meiji Japan. The Autobiographical Notes of Thomas C. Mendenhall*. Asian Studies at Hawaii. University of Hawaii Press.

SASAKI C. [1991]. *Kikuchi Dairoku bunken mokuroku* (Bibliographie relative à Kikuchi Dairoku).

SASAKI C. [1994]. "The Adoption of Western Mathematics in Meiji Japan, 1853-1903". In C. Sasaki, M. Sugiura & J.W. Dauben (éds.), *The Intesection of History and Mathematics*, Basel, Boston, Berlin : Birkhäuser, pp. 165-186.

SUGIMOTO I., SATÔ S. et S. NAKAYAMA (ed.) [1967]. *Kagaku shi* (Histoire des sciences). Collection Taikai Nihon shi sōsho. Tokyo : Yamakawa shuppan.

TAKEDA K. [1972]. *Ishin to kagaku* (La révolution et les sciences), Collection Iwanami shinsho. Tokyo : Iwanami shoten.

TÔKYÔ DAIGAKU HYAKUNEN SHI HENSHŪ IINKAI (éd.) [1984]. *Tōkyō daigaku hyakunenshi ; tsūshi I* (Cent ans d'histoire de l'université de Tōkyō ; histoire générale, 1). Tokyo : Tōkyō daigaku shuppan kai.

UCHIDA T. [1968]. *Meijiki gakusei kaikaku no kenkyū. Inoue Kowashi bunshō ki wo chūshin ni shite*. (Recherches sur les réformes du système scolaire de l'ère Meiji, centrées sur l'époque du Ministre de l'Education Inoue Kowashi), Tokyo : Chūhō kōron.

UCHIDA T. [1978]. « Meiji kōki no gakusei kaikaku mondai to kōtōgakkō seido ron » (Le problème de la réforme du système scolaire et les thèses sur le régime du kōtōgakkō à l'époque Meiji), *Kokuritsu kenkyūjo kiyō*, vol. 95, pp. 3-28.

WESTNEY D. E. [1987]. *Imitation and Innovation. The Transfer of Western Organizational Patterns to Meiji Japan*. Cambridge Mass., London : Cambridge University Press.

YAGI E. [1959]. « Nihon saisho no butsuri gakusha tachi – Meiji shoki no butsurigaku no jôtai (Les premiers physiciens japonais : état de la physique au début de l'ère Meiji) », *Butsuri gakushi kenkyû* I-3, pp. 237-258.

YOSHIDA K. [1975], “Kikuchi Dairoku ni okeru rigaku to ronri (Les sciences et la logique chez Kikuchi Dairoku)” (1) (2), *Sûgakushi kenkyû*, n°65, pp. 11-36 et n°66, pp. 4-18.

YUASA M. [1961]. *Kagaku shi* (Histoire des sciences). Collection *Nihon gendaishi taikai*. Tokyo : Tôyô keizai Shinhôsha.