

Zeitschrift: Bildungsforschung und Bildungspraxis : schweizerische Zeitschrift für Erziehungswissenschaft = Éducation et recherche : revue suisse des sciences de l'éducation = Educazione e ricerca : rivista svizzera di scienze dell'educazione

Herausgeber: Schweizerische Gesellschaft für Bildungsforschung

Band: 6 (1984)

Heft: 1

Artikel: La pédagogie audio-visuelle au 18e siècle : un rendez-vous manqué ?

Autor: Thollon-Pommerol, C.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-786394>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 26.11.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

La pédagogie audio-visuelle au 18^e siècle

Un rendez-vous manqué ?

C. Thollon-Pommerol

Avec la lanterne magique inventée vers 1670 et le microscope solaire, élaboré vers 1740, on disposait dès le dix-huitième siècle de deux auxiliaires audio-visuels d'enseignement. Plusieurs pionniers (Zahn, Nollet, de Paroy) ont proposé ou essayé différentes expériences qui restèrent sans lendemain. Par contre l'utilisation des techniques audio-visuelles dans le domaine des loisirs faisait la conquête de différents pays d'Europe grâce au travail des colporteurs.

Spectacles d'illusion, spectacles d'horreur et spectacles familiaux se partageaient les faveurs du public.

Ces usages extra-scolaires sont-ils responsables de l'adoption officielle tardive des projections audio-visuelles dans l'enseignement, à la fin du 19^{ème} siècle et au début du 20^{ème} ?

- « Ah ! maman, dit le dauphin, si tu savais comme c'est ennuyeux la grammaire !
- Je le conçois, s'écria la reine, mon fils est si vif qu'il ne peut s'appliquer. Il retient bien ce qu'il entend, mais s'il faut fixer son attention sur un livre, cela le dégoûte tout de suite. Il faudrait une autre manière d'enseigner aux enfants... Quel est donc le moyen que vous croyez le meilleur pour mon fils ?
- C'est tout bonnement la lanterne magique.
- Songez-vous, Monsieur, que je vous parle sérieusement, répondit la reine avec dignité, et vous me proposez la ridicule lanterne magique.
- Oui Madame, elle n'a été jusqu'ici que dans les mains des Savoyards ignorants qui courent les rues avec leur marmotte... (10) Depuis longtemps j'avais projeté d'en ennoblir l'emploi et de la faire servir utilement à la première éducation de l'enfance. Le goût vif des enfants pour la lanterne magique m'a toujours frappé et m'a inspiré l'idée de la rendre utile en changeant les sujets et en les multipliant par un procédé que je possédais de transporter la gravure d'une estampe sur le verre... On y joindrait des livrets explicatifs des sujets avec l'indication des ouvrages fournissant des détails plus étendus... Ce moyen d'éducation se propagerait de la Chine au Canada et je serais encore flatté que son point de départ en fût l'éducation de M. le Dauphin ». (de Paroy, 1895, 275-278).

Vrai ou arrangé, mais tout porte à croire à sa réalité, ce dialogue avec la reine Marie-Antoinette contient, selon nous, la quasi-totalité des éléments du malentendu et des difficultés qui vont empêcher longtemps la naissance de la pédagogie audio-visuelle. Il faudra en effet attendre un siècle pour que les projets du comte de Paroy ne restent pas lettre morte, alors que tout semblait prêt. En 1880 une conférence avec projections prononcée par Meunier au Congrès Pédagogique - *Les projections lumineuses et l'enseignement primaire* - en marquera l'avènement officiel. Bien qu'il prenne soin d'avertir qu'un « appareil de projection ne pourrait pas être d'un emploi continu et régulier dans les écoles » (cf. Meunier, 1880, 32) le Ministère de l'Instruction Publique français adoptera un modèle d'appareil de projection d'un prix de 100 F, à l'usage des écoles et des cours d'adultes (cf. Clerc, in Buisson, 1887, article *Projections lumineuses*). La circulation des clichés fut assurée à partir de 1896 depuis le Musée Pédagogique (Décret du 3 février 1896 sur la circulation en franchise postale des clichés photographiques pour projections).

C'est également au début du 20^{ème} siècle que la Suisse romande adopte les projections fixes, d'abord dans le canton de Neuchâtel: « Par circulaire du 1^{er} Novembre courant, le Département de l'Instruction Publique informe les Commissions scolaires et les membres du personnel enseignant qu'il tient à leur disposition, et cela **gratuitement**, tout le matériel nécessaire pour leçons de géographie et d'histoire par le moyen des projections lumineuses: appareils, toile, clichés et accessoires... » (Hintenlang, *L'Éducateur*, 16 Nov. 1901).

En 1904, à la suite du musée scolaire fut organisé à Lausanne un service de prêt de vues et lanternes pour projections lumineuses, mises gratuitement à disposition des autorités scolaires et du personnel enseignant.

Cependant dans un rapport d'enquête publié à l'occasion de l'exposition nationale suisse de 1914, Thiébault note comme commentaire du tableau ci-dessous: « Ces chiffres montrent d'une manière frappante que l'emploi de l'appareil de projection est loin d'être généralisé dans nos écoles; approximativement le 5 % seulement l'utilise » (in Quartier la Tente, 1914, 462-463) (cf. tableau N° 1, à la page suivante).

Pour un résultat que l'on peut juger encore faible, il a fallu vaincre des problèmes techniques, bousculer des habitudes pédagogiques, surmonter des oppositions culturelles.

Une invention fondatrice

Fin 18^{ème} siècle, la lanterne magique dont la reine fait si peu de cas est probablement vieille d'un siècle et demi. Si l'on excepte les attributions douteuses de l'invention au roi Salomon, aux prêtres égyptiens, à Benvenuto Cellini, à Bacon, à Tyndal ou Della Porta, Zurcher ou Walgens, il faut retenir le nom de Kircher (1).

On lui attribue en effet l'invention de cette lanterne dont il donne les premiers

Tableau N° 1

Cantons	Nombre des établissements utilisant un appareil de projection			Nombre des établissements possédant une collection de clichés suffisante
	Dans l'enseignement primaire	Dans l'enseignement secondaire	Dans l'enseignement professionnel	
Uri	-	1	-	1
Schwytz	-	-	-	-
Obwald	-	2	-	2
Nidwald	-	1	-	-
Lucerne	2	1	-	3
Glaris	-	3	-	1
Zug	-	-	-	-
Fribourg	-	1	4	4
Soleure	1	5	-	-
Bâle-Ville	-	5	1	4
Bâle-Campagne	-	2	-	-
Schaffhouse	3	3	-	6
Appenzell R.E.	-	1	-	-
Appenzell R.I.	-	-	-	-
Grisons	4	2	-	6
Tessin	-	1	2	3
Vaud	120	16	4	14
Valais	-	-	-	-
Genève	-	2	1	2
Neuchâtel	20	12	12	6

plans imprimés connus, dans son étude: *Ars Magna Lucis et Umbrae* (1671-2ème édition) (2). L'illustration que nous en donne Kircher montre un parallélogramme en bois de grande taille à l'intérieur duquel se glissait le projectionniste, se dérobant ainsi à la vue des spectateurs. La source lumineuse est une lampe à huile à laquelle est adjoit un réflecteur d'étain poli, tandis que les plaques de verre peint coulissent devant le tube contenant les lentilles et sont selon le modèle, visibles ou non de l'extérieur. Du milieu du 17ème à la fin du 18ème vont intervenir d'importants perfectionnements faisant d'un appareil « magique » un instrument d'optique perdant peu à peu ses secrets. Johannes Zahn fit tout d'abord de cet objet encombrant un modèle de table qui en permit le déplacement à volonté, lui adjoignant différents dispositifs dont celui permettant la mise au point variable (cf. Zahn, 1685). Le problème numéro un, la luminosité relativement faible, devait trouver sa solution dans trois directions.

La lampe à huile tout d'abord donnait une lumière jaune peu abondante au milieu de beaucoup de fumée, si bien que Musschenbroek recommandait d'utiliser « plusieurs mèches, selon qu'on a besoin de plus ou moins de lumière, le meilleur étant d'en prendre davantage pour avoir une flamme qui soit aussi large que haute » (Musschenbroek, 1739, 621). Ce sera la seule amélioration jusqu'à la mise au point par Argand en 1780 de la mèche à double courant d'air que viendra compléter le verre coudé, s'adaptant sur ce bec, élaboré par Quinquet.

Les lentilles utilisées ensuite, n'étaient pas exemptes de défauts et l'amélioration de la qualité des verres optiques ne se fit que petit à petit au 17ème et surtout au 18ème. Hartoseker écrivait par exemple : « De plus de deux cents grandes plaques de verre que j'ai fait polir avec beaucoup de soin, je n'en ai jamais pu trouver que deux raisonnablement bonnes et cinq passables » (1694, 91 - cité par Daumas, 1953, 48). Les productions italiennes puis françaises et anglaises acquièrent une notoriété due tant aux maîtres-verriers qu'aux amateurs qui à l'époque faisaient commerce d'instruments d'optique. L'amélioration décisive sera obtenue grâce aux travaux de Dollond permettant, par l'utilisation de verres de densité différente, la mise au point de lentilles achromatiques, c'est-à-dire transmettant également l'ensemble du spectre lumineux. Les fabricants en sont cependant jugés sévèrement par Marat : « Aujourd'hui l'art des opticiens n'est encore qu'une routine aveugle. Les Artistes de Paris n'ont pas les premiers éléments de l'optique, et les meilleurs artistes de Londres ne font une lunette achromatique qu'en tâtonnant. Celles qui sortirent d'abord des mains de Dollond étaient assez bonnes, mais ses confrères se sont tous bornés à le copier servilement. Quelle que fût la force réfringente de la matière qu'ils voulaient employer, ils ont toujours donné les mêmes courbures aux verres des objectifs : aussi n'y en a-t-il pas une exempte d'iris » (cf. Marat, 1788, 13 note 1).

Parallèlement à la lanterne magique était élaboré un autre instrument de projection : le **microscope solaire** ou porte-lumière qui utilisait la lumière du jour.

Lieberkùn le mettra au point en s'inspirant de la **camera oscura**, complément de la lanterne magique (3). Si la lanterne magique projette à l'extérieur des images lumineuses, la **camera oscura** permet de voir se former à l'intérieur des images dues à la lumière solaire. Connue depuis le 10ème siècle par les travaux d'Ibn Al Hattnam dit Alhazen (*Opticae thesaurus Alhazeni Arabis*, 1572), décrite ensuite par Guillaume de Saint-Cloud au 13ème siècle, puis par Léonard de Vinci au 16ème siècle, Giovanni Battista della Porta en fait un spectacle, les spectateurs étant situés à l'intérieur de la **camera oscura** (6cf. *Magia Naturalis*, 1558). Transformant la salle de projection en **camera oscura** par un jeu de lentilles éclairées depuis une fenêtre, le microscope solaire permet de projeter non seulement les verres peints, mais tout objet de petite taille placé près de la lentille (4). Cependant si la lanterne magique manque un peu de lumière, le microscope solaire en a presque trop, la concentration des rayons du soleil abîmant rapidement les préparations.

Instrument de cour, fin 17ème, ou instrument populaire, 18ème et 19ème siècles, la lanterne magique est d'abord un instrument d'optique, figurant comme objet

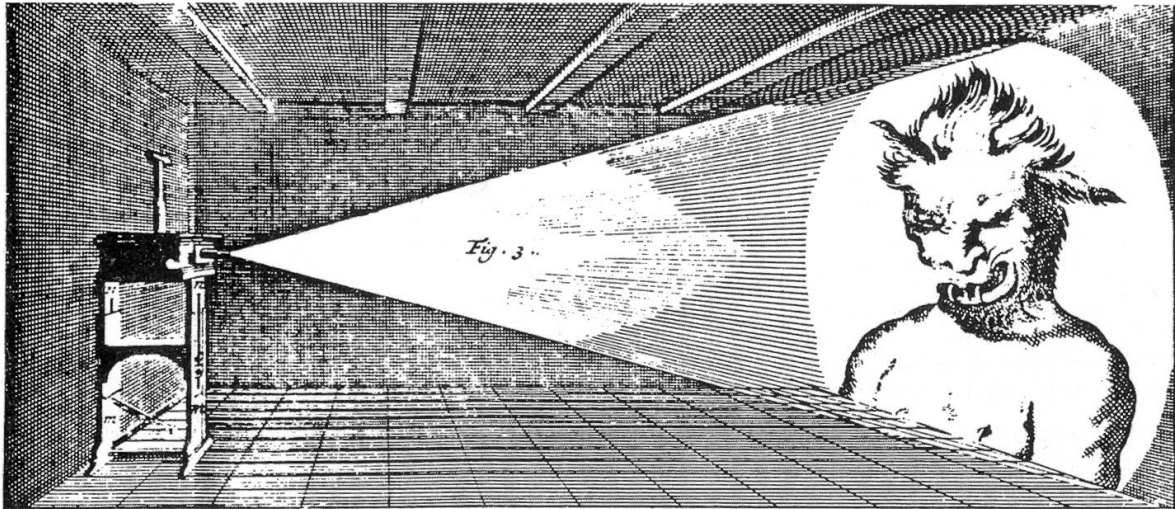
d'étude de tout manuel de physique. C'est ensuite un instrument de divertissement, c'est enfin un auxiliaire pédagogique ayant cependant à souffrir des deux autres utilisations.

Un instrument aux multiples usages

« La lanterne magique, inventée par le père Kircher, jésuite allemand, est un instrument qui appartient en même temps à la catoptrique et à la dioptrique », écrit le père Paulian à l'article **Lanterne magique** de son *Dictionnaire de Physique* (Nîmes, 1773, 502). C'est dans cette rubrique qu'on le trouvait aussi dans les écrits de Milliet de Chasles, *Cursus seu Mundus Mathematicus* (1690), qui avait assisté à une démonstration à Lyon en 1665 (« Vidimus hic lugdini dioptricam machinam, sub nomine laternae magicae, e qua radii luminis per tubum uno circiter pede longum erumpentes, in pariete 10 aut 12 pedes distante exigui prototypi imaginem suis coloribus illustrem, et mirum in modum amplificatum exprimebant. » cf. 1690, 880), ou ceux de Molyneux, *Dioptrica Nova* (1692), ou ceux de Zahn, *Oculus artificialis* (1685), ou de Polinière, *Expériences de physique* (1718).

C'est sous cette rubrique également que la classeront les savants physiciens du 18^{ème} siècle (5). S'Gravesande dans ses *Eléments de physique* (1721) la décrit avec le microscope solaire au chapitre XVIII où il trouve qu'on n'a pas encore traité de la lanterne magique comme il convient : « Ceux qui ont écrit sur l'Optique, en font à la vérité mention, mais légèrement » (cité d'après 1746, 272). Pierre van Musschenbroek, physicien hollandais, traite au paragraphe 1320 du chapitre « De la Catoptrique » des *Essais de Physique*, de la structure de la lanterne magique (1739, 621). Il complète sa description par celle de différents verres mobiles : « On s'était contenté jusqu'à présent de peindre de simples figures sur de petits verres dont les images paraissent sans action et sans aucun mouvement; mais depuis peu on s'est avisé de faire jouer ces figures dont je donnerai ici la description de cinq sortes à l'aide desquelles on peut former plusieurs figures qui paraissent comme pleines de vie » (1739, 622). Un moulin à vent, un homme un verre à la main, une tête coiffée d'un chapeau, un danseur de corde, une demoiselle faisant la révérence sont animés par des mécanismes dont Ehrenberger a été l'inventeur, selon Sigaud de Lafond (1777, 181) et dont Bourbouze, préparateur de physique à la faculté des sciences de Paris au 19^{ème} siècle, signera l'apothéose avec la projection, animée par plusieurs verres mobiles, du jeu des pistons d'un moteur, lors des soirées scientifiques de la Sorbonne (cf. Bourbouze, 1896). Continuant à se répandre, la lanterne devient si connue que Sigaud de Lafont ne juge pas nécessaire d'en donner la description une nouvelle fois en traitant du microscope solaire (cf. 1775, 2, 270).

D'un dictionnaire à l'autre, la définition que donne Richelet en 1740 à l'article **Lanterne Magique** donne à cet instrument un autre « éclairage ». « **Lanterne Magique** : c'est une petite machine d'optique qui fait voir dans l'obscurité, sur une muraille blanche, plusieurs spectres et monstres, de sorte que celui qui n'en



TAB. CXX

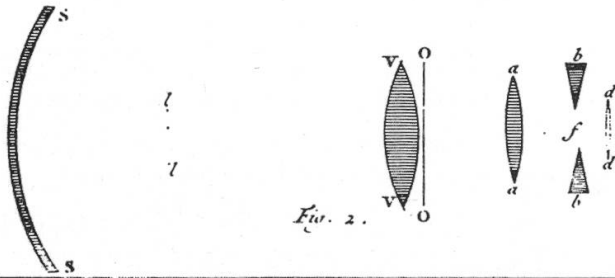
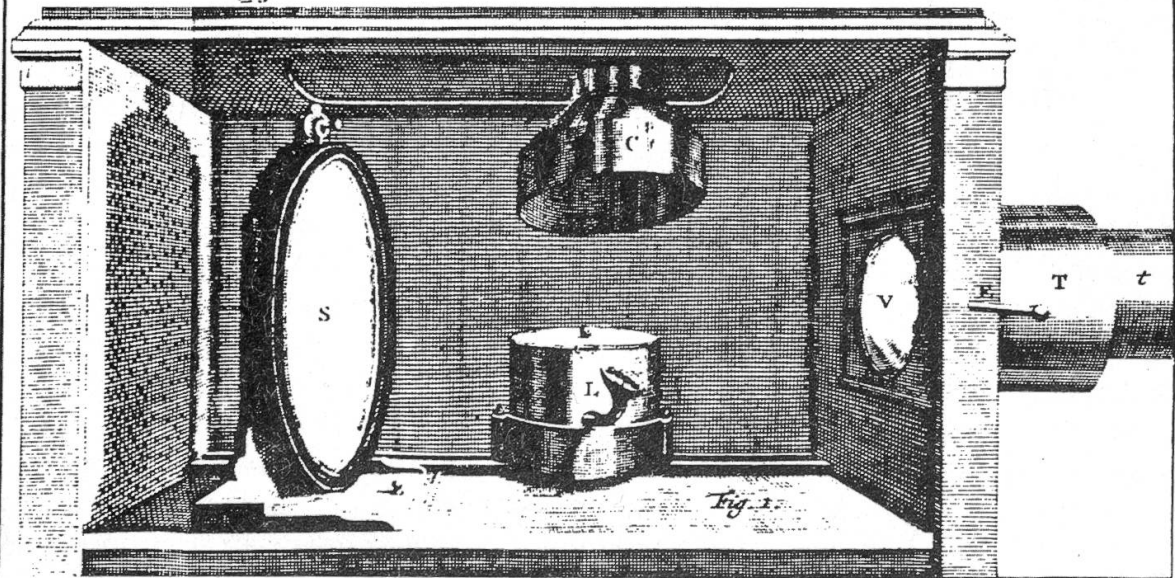
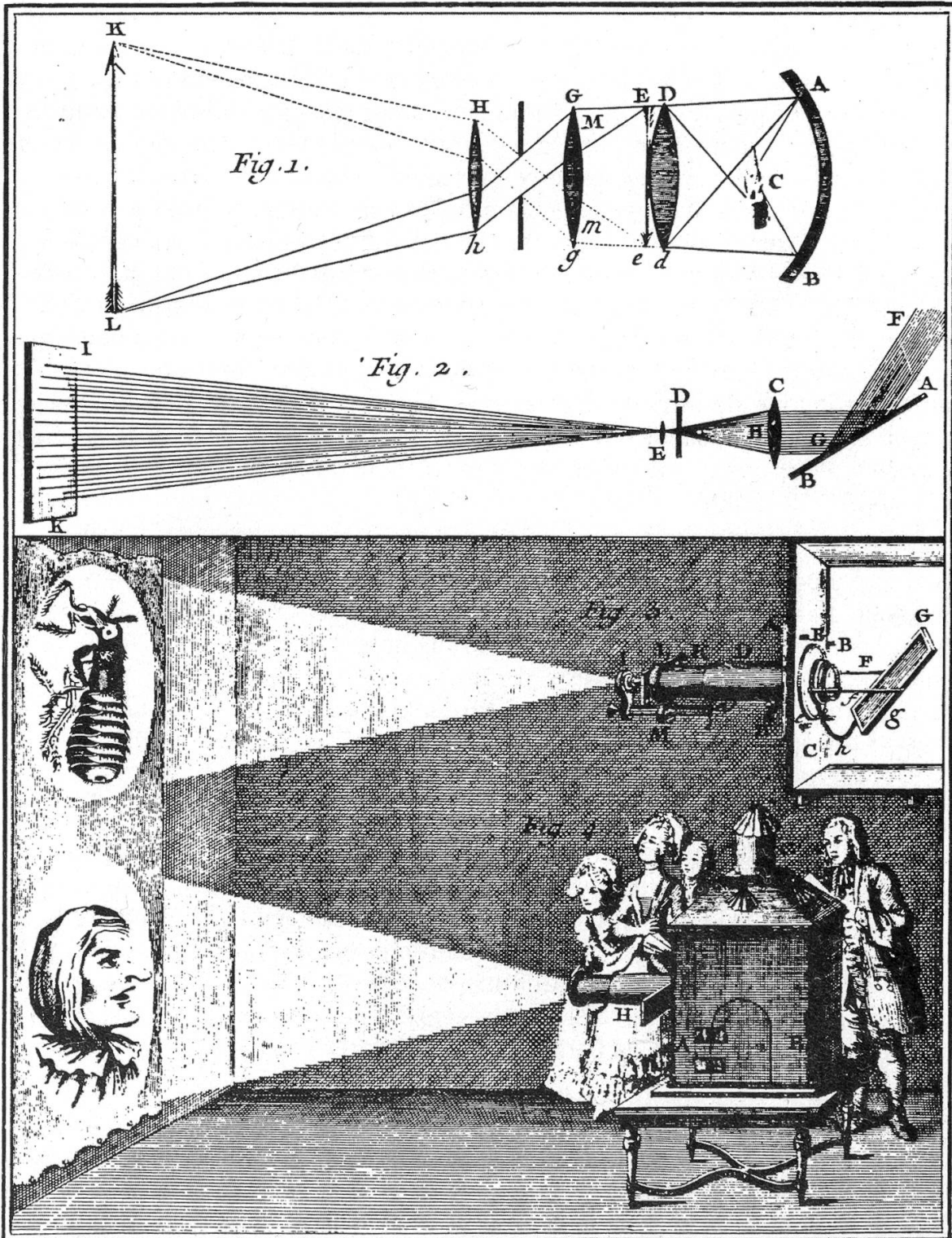


Fig. 2.



S'Gravesande, G. *Elemens de physique*, Leide, Langerak et Verbeek, 1746.



Physique.

Benard. Dirigit.

Brisson, M.J. *Dictionnaire raisonné de toutes les parties de la physique*, Paris, Volland, 1787.

connaît pas le secret croit que cela se fait par un art magique». (1740, 315) (cf. figure N° 1) (6).

Dès ses origines, la lanterne magique sert de support à des spectacles dont la magie est le ressort lorsque le mécanisme de projection reste inconnu, puis à des divertissements plus oniriques et féériques par des jeux de couleur en particulier. Kircher organisa dans le collège du Vatican des scéances pour les élèves qui étaient à mi-chemin entre le religieux et le spectaculaire, du moins à ce qu'on en comprend par ses écrits. Les tableaux projetés servaient à l'édification religieuse des fidèles. C'est ainsi qu'il présenta des scènes de l'enfer ou des chemins de croix comme le montrent les illustrations de son ouvrage *Ars Magna Lucis et Umbrae* (pp. 768 - 770). Les seigneurs des cours d'Europe se faisaient donner des spectacles de lanterne magique et le roi de France lui-même ne dédaignait pas d'y assister. Plus tard, Voltaire maniait en personne les verres peints et régala son auditoire de ses commentaires, si l'on en croit Mme de Graffigny qui n'avait entendu chose plus drôle. (« Après souper il nous donna la lanterne magique avec des propos à mourir de rire. Il n'y avait rien de plus drôle » (Lettre à M. Devaux, 11/12/1738).

Les parisiens quant à eux pouvaient se rendre sur les foires ou sur le Boulevard du Temple pour assister au spectacle. Jean Redigé, directeur d'un spectacle de physique dont nous est parvenu un prospectus de 1764, Noël, physicien, « ouvert de 11 heures à 23 heures », Paulnier, prestidigitateur et physicien en 1789, montraient la lanterne magique parmi d'autres curiosités scientifiques, tandis que Perrin, prestidigitateur et physicien lui aussi la faisait montrer par une chienne savante qui opéra de 1785 à 1789.

« A Monsieur le lieutenant Général de Police. Le nommé Jean dit Dauphiné, mécanicien, prend la respectueuse liberté de représenter à votre grandeur qu'il désirerait faire voir son optique augmenté (sic) de figures mécaniques représentant l'auguste maison royale et toute la cour... ». (cité par Compardo, 1877, 1, 225). On lui permit de présenter son spectacle, un optique (sic) à la foire de St. Ovide en 1777. Jean Charles Chassinot, entrepreneur de spectacles, montra lui aussi un optique à la foire de St. Germain en 1762. D'autres, comme lui, et dont les noms se sont perdus, circulaient à travers la France de foire en foire, souvent accompagnés d'un orgue de barbarie et exploitant la crédulité des gens par des spectacles d'épouvante.

Les plus célèbres de ces scéances restent celles que donnait Robertson avec ses fantasmagories. Reportons-nous à la scéance du 4 Germinal an VI (24 mars 1789) « Citoyens et Messieurs, je puis faire voir aux hommes bienfaisants la foule des ombres de ceux qui pendant leur vie ont été secourus par eux, réciproquement je puis faire passer en revue aux méchants les ombres des victimes qu'ils ont faites ». Alliant la projection par transparence à tous les ressorts du spectacle d'illusionniste (musique, bruits, fumée, comparses dans la salle) Robertson créait la panique chez les spectateurs, tant et si bien qu'on y vit des femmes respirer leur flacon de sels et des hommes tirer leur épée du fourreau pour se défendre de ces squelettes armés qui s'approchaient (cf. Robertson, 1840). Accusé de

contre-révolution, ne faisait-il pas revenir Louis XVI en projetant son portrait sur un nuage de vapeur d'eau, puis son procédé découvert du grand public à la suite d'un procès en contre-façon, Robertson dut continuer sa carrière à l'étranger et les spectacles de projections lumineuses marquaient le pas dans ces années.

Premières expériences pédagogiques

Le premier usage pédagogique de la lanterne magique est dû à Johannes Zahn dans son *Oculus artificialis* en 1695. Après avoir décrit la construction technique de la lanterne, il écrit : « Nous avons dans la lanterne mégalographique une sorte de véritable microscope, où de très petites choses mises en réserve, en grande quantité, peuvent être représentées par l'agrandissement de la projection... Il sera très agréable de regarder les très étonnantes figures des ailes diaphanes chez les mouches, les crochets et les griffes avec de très longs poils sur les pieds, les trompes, les cornes, les soies, les crêtes, les pinces, les tenailles et autres plaisirs des insectes. » Si ce texte est plus proche de « l'art de plaire » que de la didactique, il n'en est pas de même de sa proposition n° VII intitulée « Une étonnante lampe anatomique » dans laquelle il développe l'usage des projections dans l'enseignement médical présentant la manière d'élaborer les plaques de projection et développant les avantages d'un tel procédé permettant aux « Docteurs l'exposition et l'explication en toute facilité des figures anatomiques à leurs disciples en cours de formation » (cf. 1685, 730-733). Malgré son intérêt, à une époque où l'enseignement de l'anatomie posait de sérieux problèmes, cette proposition n'eut pas de suite.

« Préparez toujours vos expériences de façon à pouvoir montrer les moyens aussitôt après qu'on aura vu les effets : songez que s'il vous est permis de fixer l'attention de vos auditeurs par des phénomènes qui les surprennent, il n'est pas de la dignité d'un physicien de leur laisser ignorer les causes quand il peut les leur faire connaître... car je le répète notre premier point de vue doit être d'enseigner, d'éclairer, et non de surprendre et d'embarrasser » (Nollet, 1770, III). Bien qu'il ait été formulé avant la grande vague des fanstamagories, cet avis se comprend par l'évolution des usages de la lanterne magique succinctement retracée. Placé en tête de son *Art des expériences, ou avis aux amateurs de la physique*, dont le sous-titre est : « Sur le choix, la construction et l'usage des instruments, sur la préparation et l'emploi des drogues qui servent aux expériences », cet avertissement s'adresse à tous ceux qui font oeuvre de vulgarisation dans un esprit pas toujours scientifique. Car Nollet, après avoir accordé une place à la lanterne magique qu'il décrit comme un passe-temps instructif, réserve le rôle d'auxiliaire visuel au microscope solaire.

« Enfin, pour faire voir la circulation du sang dans le mésentère d'une grenouille, vous préparerez une planchette un peu plus large que les précédentes... L'animal étant attaché sur la planchette le ventre en haut, vous lui ouvrirez le côté droit par une incision longue de sept à huit lignes, et vous tirerez doucement les intestins que vous retiendrez avec les crochets, alors vous aurez les vaisseaux du

mésentère étendus sur le verre et vous appliquerez cette préparation au microscope en faisant avancer la lentille jusqu'à ce que l'objet s'aperçoive nettement » (1770, 350). Le procédé ici décrit est celui qu'il a vraisemblablement utilisé lors de son cours au Cabinet des Médailles pendant le Carême 1744. Le lundi 1er juin 1744 il y fit une démonstration de microscope solaire à Marie Leczinska. Il n'avait pas semé en vain puisqu'on lui confiera l'éducation scientifique du fils de Louis XV, puis celle d'Henriette-Anne de France, enfin celle du Duc de Berry, futur Louis XVI qui montrait un goût marqué pour l'étude de l'optique.

Cette distinction faite par Nollet entre la lanterne magique - qu'il ne méprise pas - et le microscope solaire, l'est aussi par Brisson. Nous avons rappelé le peu de cas qu'il fait de la lanterne magique, « qui n'est d'aucune utilité », et nous pouvons souligner par contre l'intérêt qu'il porte au microscope solaire, et pas seulement parce qu'il eut à succéder à Nollet. « Le microscope solaire, écrit-il, est un instrument très curieux et très intéressant. Il est très propre à étendre les progrès de la Physique et de l'Histoire Naturelle, par la facilité qu'il donne de voir en grand et sans aucune fatigue, et par plusieurs personnes à la fois, des objets prodigieusement petits. Un cheveu y paraît gros comme un manche à balai, une puce grosse comme un mouton, et même comme un boeuf. Un des spectacles qui fasse le plus plaisir, c'est d'y voir la circulation du sang dans la queue d'un têtard, ou la cristallisation (sic) des sels et surtout du sel ammoniac (sic) » (cf. 1787, 2, 143).

Brisson confirme ici l'avis de Spallanzani qui écrivait : « rien ne doit nous intéresser autant que la vue de la circulation dans les vaisseaux. On l'observe aisément sur les moules, les têtards et la membrane de la patte des grenouilles » (Spallanzani, in Needham, 1769, Préface), mais aussi, sur le plan technique, celui de Georges Adams, inventeur du microscope lucernal : « Outre ses propriétés particulières, de nombreuses personnes peuvent voir le même objet en même temps et peuvent en désigner les différentes parties, et en commentant ce qu'elles voient peuvent mieux se faire comprendre les unes des autres, et plus probablement faire jaillir la vérité que quand elles sont obligées de regarder l'une après l'autre » (Adams, 1746, 11). L'illustration présentée par Brisson, et reprise depuis dans plusieurs travaux, est à cet égard parlante, si l'on peut dire. Présentant la lanterne magique (Planche 49), il reprend les croquis qu'en avait donné Nollet (cf. 1777, 3, planche 15) pour ce qui est de la vue en coupe. La planche 50, par contre, montre la lanterne magique en action (cf. 1787, 3, planche 50), commentée par un homme projetant à une femme et deux enfants le portrait d'une... sorcière, mais cette planche montre aussi le microscope solaire, en action également, dans la projection d'un insecte, une puce en l'occurrence (cf. Figure N° 2) (7). Le mésentère d'une grenouille, la circulation du sang dans la queue d'un têtard, un insecte ..., les projections s'inscrivent dans la soif de connaître et les préoccupations scientifiques de l'époque de Buffon, Linne, Geoffroy, etc. (cf. Mornet, 1911).

La physique, qui inclut pour certains auteurs l'histoire naturelle, est encore un champ de découverte fondamentale faisant l'objet de disputes et de polémiques. C'est pour défendre l'une d'entre elles - le **fluide igné** - que Marat construira une

démonstration sur des expériences effectuées au microscope solaire. Les commissaires de l'Académie Royale des sciences, M. le Comte de Maillebois, M. de Montigny, M. Sage, M. Le Roy, soulignant que les Mémoires ou les traités où l'on entreprend de parler de science « ne doivent être qu'un composé d'expériences bien faites et bien constatées » jugent ainsi celui de Marat :

« Il renferme plus de cent vingt Expériences, qui, toutes, ou du moins la plus grande partie, ont été faites par un moyen nouveau, ingénieux, et qui ouvre un grand champ à de nouvelles recherches dans la physique; ce moyen c'est le Microscope solaire » (in Marat, 1779, *Extrait des Registres de l'Académie Royale des Sciences*). Marat présente cette procédure comme une manière d'enseigner « absolument neuve » et il invite les physiciens « à en essayer ». « La porter dans certaines branches de la physique, écrit-il, serait, je pense, s'ouvrir une source de connaissances nouvelles » (Marat, 1779, 3, note 2. Sur Marat, et ces travaux, cf. Bougeart, 1865, 1). Il consacrera d'ailleurs le dernier chapitre de ses *Recherches sur le feu* (1780), à des remarques sur sa méthode d'observation en chambre obscure.

Spallanzani fait également allusion à d'autres travaux dans sa préface aux *Nouvelles recherches sur les découvertes microscopiques* de Needham (cf. 1769, V, VI) : « Baker a conservé dans de la colle de farine aigrie des anguilles auxquelles le microscope solaire donnait jusqu'à un et deux pouces de diamètre. On y distinguait leurs viscères et lorsque l'eau commençait à manquer, elles baillaient comme un animal qui expire... On peut à l'aide du microscope solaire se mettre soi-même devant les yeux une image de toutes ces choses et les tracer avec facilité sur un transparent. Les organes des plantes n'y sont pas équivoques et c'est peut-être un des plus beaux spectacles et des plus flatteurs que la vue de cet ordre admirable dans lequel la nature a disposé les vésicules, les substances ligneuses, les tubes et les parenchymes dans la rave, l'absynthe, le saule, le buis, le chêne, etc. ». En dehors de ces expériences, dont celles de Nollet furent les plus connues en leur siècle, l'usage de la lanterne magique et du microscope solaire s'était répandu dès le milieu du 18^{ème} siècle avec la vogue des cabinets de physique et d'histoire naturelle. Le microscope solaire et la lanterne magique faisaient partie intégrante de tout cabinet de physique, si l'on croit les inventaires parvenus jusqu'à nos jours (8) et Sigaud-de-la-Fond (cf. 1775, 639). « Plusieurs collèges de Jésuites, des P.P. de l'Oratoire, de la doctrine chrétienne et de Saint-Lazare se sont mis dans l'usage de représenter les preuves d'expériences dans les exercices publics » écrit Nollet qui souligne cette extension de la physique dès 1738, extension que remarqua également Caradeuc de la-Chalotais (cf. 1763, 129).

On peut donc supposer que la projection de la circulation du sang dans la queue d'un têtard, par exemple, fut exécutée des dizaines, voire des centaines de fois, tant dans les collèges que chez les particuliers qui se piquaient de favoriser la science ou dans les cours organisés à Paris ou en Province et qui connaissaient un succès que le physicien Marivetz trouvait douteux car « on y allait presque comme à la lanterne magique » (cité par Mornet, 1911, 88) (9). De même Paulian

écrivait : « Je ne prétends pas critiquer les faiseurs d'expériences, je sais qu'elles sont nécessaires à la physique, mais je ne voudrais pas qu'on donnât comme on l'a fait quelquefois, le nom de physicien à un homme qui saura faire mourir un chat dans le récipient de la machine pneumatique... Ces sortes de gens sont autant au-dessous d'un grand physicien que ceux qui gagnent leur vie à montrer la lanterne magique sont inférieurs au célèbre Kircher, inventeur de cet instrument catadioptrique » (cité par de Dainville, 1978, 369).

Les Savoyards ignorants, ... et les autres

Nous retrouvons les Savoyards ignorants, et l'on voit que les projets du Comte de Paroy, auraient eu affaire à forte partie si la Révolution ne s'étaient chargée de les rendre caduques. Il apparaît en effet en cette fin de siècle que les problèmes n'ont pas tant été techniques que culturels, qui ont empêché la pédagogie audiovisuel de prendre son essor.

On disposait alors du microscope solaire permettant la projection de plaques de verre et de petits objets, du mégascope perfectionné par Charles et donnant des images agrandies d'images imprimées, de la lanterne magique alimentée par les plaques de verre peint. Sans doute subsistait-il un problème technique : la fabrication des plaques de projection par la peinture à la main, ce qui en limitait le nombre et donnait un coût de production élevé. Du Paroy prétendit connaître un procédé pour « transporter les gravures d'une estampe sur le verre », et l'on peut lui accorder quelque confiance dans la mesure où il était bon connaisseur des questions de stéréotypie. Un siècle plus tard, Moigno écrira encore : « Le problème à l'ordre du jour est de trouver le moyen de produire ces tableaux de projection à bon marché ». Il cite alors trois procédés (cf. 1872, 99) : le décalque obtenu avec une épreuve chargée d'encre et appliquée sur le verre, à la manière du décalque sur porcelaine ou faïence; le procédé de tirage sur gélatine à partir de gravure sur bois ou sur pierre, et... la photographie positive sur verre qui ne peut à cette époque être réalisée que par un photographe confirmé.

Cependant ce n'est pas pour des raisons techniques que le chroniqueur de l'*Educateur* croit devoir mettre les lecteurs en garde en écrivant à la même époque : « France. Conférences avec projection. Usons, n'abusons pas. On commence, en France, à mettre les conférenciers en garde contre l'abus des projections. Ce n'est plus à des auditeurs mais à des spectateurs qu'ils s'adressent; ils laissent ainsi de côté ce qui instruit l'élève au profit de ce qui récréé et amuse. Cette manière de procéder fatigue vite et ne laisse aucune trace féconde » (l'*Educateur*, Chronique scolaire, 1899, XXXV, 424).

Il nous paraît donc douteux que le handicap de la peinture sur verre qui ne concernait que la seule lanterne magique ait été l'obstacle principal. Les résistances à la « contamination des spectacles de forains » ont sans doute beaucoup plus empêché les éducateurs d'éclairer leur lanterne.

Novembre 1983

NOTES

- (1) On trouve mention en 1515 d'une « lanterne par laquelle on voyait toutes choses » que certains tiennent pour être une lanterne magique. Il semblerait plutôt que ce soit une « boîte à images » -cf. Anonyme, *Journal d'un bourgeois de Paris sous François 1er*.
- (2) Certains auteurs préfèrent ne pas faire d'hypothèse comme Dayton dans son article « Brief history of still pedagogy » qui situe simplement l'apparition de la lanterne magique portable dans la deuxième moitié du 17^{ème} siècle et présente le modèle de Molyneux de 1692 (cf. Dayton, 1979). Par ailleurs on n'a pas retenu la date de 1645, date de la première édition de l'*Ars Magna*, du fait de l'évolution de la question dans la seconde. Le modèle primitif, présent dans les deux versions nous semble, au contraire par exemple de Perriault (1981), être une simple lanterne d'éclairage, car il ne comporte qu'une lentille, contrairement au modèle théorique de la projection qui en comporte deux comme le montre Kircher dans la première édition. D'autre part le modèle primitif est nommé « Lucerna artificiosa » alors que le second a droit - par deux fois - à l'appellation « lucerna magica et thaumaturga ». Il faut également retenir le nom de Walgenstein, mathématicien danois et la date de 1665 à laquelle il faisait à Lyon des démonstrations de lanterne magique. Enfin il faut citer De Loys qui retient la date de 1639 pour l'invention de la lanterne magique par Kircher (cf. 1786, 235). Saverien, quant à lui, souligne dès 1775, que l'on doit conclure « qu'on ignore absolument l'époque de l'invention de la lanterne magique » (cf. 1775, 203).
- (3) On ne tranchera pas de la complémentarité ou de la similitude dans la mesure où à l'aube du 20^{ème} siècle les frères Lumière mettront au point leur kinétoscope, appareil aussi bien utilisé à la prise de vue qu'à la projection et au laboratoire. Cependant la lanterne magique n'est pas directement issue de la camera oscura.
- (4) Cette invention est attribuée à Cuff par Clay et Court cités par Daumas (1953, 221). Par ailleurs Musschenbroek l'attribue à Kircher qui se « servait de la lumière du soleil en la laissant tomber sur la figure peinte EE » (1739, 882). Il fait sans doute allusion au livre X de l'*Ars Magna Lucius et Umbrae*: « De projectione figuram inquamlibet distantiam per solem ». (1671, 782-795) où Kircher reprend les travaux de Della Porta. Par ailleurs certains auteurs feront le rapprochement entre le microscope solaire et la lanterne magique éclairée par la lumière solaire.
- (5) Sauf quelques exceptions dont Brisson dans son *Traité élémentaire ou principe de physique* (An VIII, 2, 459) qui écrira : « La lanterne magique, instrument que nous devons au P. Kircher, jésuite allemand et qui n'est d'aucune utilité, mais seulement de pure curiosité, ressemble beaucoup, par sa construction et ses effets au microscope solaire... ». Par ailleurs Bougeant dans ses *Observations curieuses sur toutes les parties de la physique* (1719) ne fait pas mention dans les chapitres consacrés à l'optique de la lanterne magique. Notons que Daumas, dans son étude sur *Les instruments scientifiques aux XVII^{ème} et au XVIII^{ème} siècles*, (1953) ne cite pas la lanterne magique dans son « Index des inventions », ni d'ailleurs dans le chapitre « Les inventions du XVI^{ème} siècle » (pp. 40-48), et que le microscope solaire n'a droit qu'à quatre lignes (p. 181).
- (6) On notera que l'édition de 1679 du *Dictionnaire français* de Richelet ne comporte pas d'article « Lanterne Magique ». et que l'édition de 1775 la définit comme « celle qui par des verres disposés d'une certaine façon fait voir différents objets sur une toile ou une muraille blanche (1775, 192)
- (7) A quelques détails près (perruques et habits des personnages), Brisson a repris l'illustration de Nollet (cf. 1784) en y ajoutant un croquis technique. La planche de Brisson est reproduite par Reichen (1963) qui confond lanterne magique et microscope solaire. La planche de Nollet est reprise par Remise, Remise et Van de Walle (1979) et Parias (1981) qui l'attribue à l'Encyclopédie de Diderot et d'Alembert.

- (8) Par exemple le cabinet de physique d'Epinal en 1762 - cf. Mornet, 1911, 91, note 1 et Taton, 1964.
- (9) On connaît, par des prospectus qui ont été conservés, Bianchy qui était démonstrateur de physique Rue St-Honoré et faisait aussi commerce d'instruments en 1785 et Bienvenu, 18 rue de Rohan où il tient un cabinet de physique et vendait des assortiments d'instruments. Sigaud-de-la-Fond, Maubert de Gouvest, Brisson, Pagny, ont également tenu des écoles de physique dans la seconde moitié du siècle.
- (10) *Note de l'éditeur*. La « boîte à marmotte » des Savoyards est une malle formée de deux parties qui s'emboîtent l'une dans l'autre.

BIBLIOGRAPHIE GÉNÉRALE

Ouvrages cités

- Adams, G. *Micrographia illustrata*, Londres, 1746.
- Anonyme *Journal d'un bourgeois de Paris sous François 1er*, Edité par L. Lalanne, Paris, J. Renouvard, 1854.
- Baker, H. *Le microscope à la portée de tout le monde*, Paris, Jombert, 1754.
- Bougeant, le P. *Observations curieuses sur toutes les parties de la physique*, Paris, 1719, 4 vol.
- Bourbouze, J. G. *Modes opératoires de physique de J. G. Bourbouze* rassemblés et augmentés par C. Hermadinquer, Paris, Impr. E. Desgrandchamps, 1896.
- Brisson, M. J. *Dictionnaire raisonné de toutes les parties de la physique*, Paris, Volland, 1787, 3 vol.
- Buisson, F. *Dictionnaire pédagogique*, Paris, 1911.
- Caradeuc de la Chatolais, R. *Essai d'éducation nationale*, Dijon, 1763.
- Dainville, F. de *L'éducation des jésuites*, Paris, Ed. de Minuit, 1978.
- Daumas, M. *Les instruments scientifiques au XVIIe et XVIIIe siècles*, Paris, PUF, 1953.
- Dayton, D. K. A brief history of still projection, *Audiovisual instruction*, **24**, (1979), pp. 24-27.
- Della Porta *Magia Naturalis*, 1558.
- De Loys *Abrégé chronologique pour servir l'histoire de la physique*, Strasbourg, chez l'auteur, 1786.
- Gravesande, G. J. S' *Eléments de physique*, Traduit du latin par E. De Joncourt Leide, chez Langeham et Verbeek, 1746 (1ère Ed. 1721)
- Harris *Lexicon technicum*, Londres, 1710.
- Kircher, A. *Ars Magna Lucis et Umbrae*, Rome, 1645 - (2ème Ed. 1671).
- Ledermüller *Microskopischer und Augen Gemüths-Ergötzungen*, Nuremberg, 1762.
- Marat, J. P. *Découverte sur le feu, l'électricité et la lumière*, précédé d'un *Extrait des Registres de l'Académie Royale des sciences*, 17 avril 1779, Paris, Imp. de Clousier, 1779.
- Marat, J. P. *Mémoires académiques ou nouvelles découvertes sur la lumière*, Paris, Mequignon, 1788.
- Marat, J. P. *Recherche sur le feu*, Paris, chez A. Jombert, 1780.
- Meunier, S. *Les projections lumineuses et l'enseignement primaire*, Paris, A. Molteni, 1881.
- Milliet de Chasles, C. F. *Cursus seu Mundus Mathematicus*, Lyon, 1690.
- Moigno, Abbé *L'art des Projections*, Paris, Gauthier-Villars, 1872.

- Molyneux *Dioptrica Nova*, 1692.
- Mornet, D. *Les sciences de la nature en France au XVIIIe siècle*, Paris, A. Colin, 1911.
- Musschenbroek, J. *Essai de physique*, Paris, 1739.
- Needham *Nouvelles recherches sur les découvertes microscopiques*, Paris, Londres, Lacombe ed. 1769.
- Nollet, J. Abbé *Leçons de physique expérimentale*, Paris, Guérin, 1743-1784, 6 vol.
- Nollet, J. Abbé *L'Art des expériences ou Avis aux amateurs de la physique*, Paris, Durand Neveu, 1770, 3 vol.
- Paulian le P. *Dictionnaire de Physique*, Nîmes, 1773.
- Parias, dir *Histoire générale de l'enseignement et de l'éducation*, Paris, Nouvelle Librairie de France, 1981.
- Paroy, comte de *Souvenirs d'un défenseur de la famille royale pendant la révolution*, Edité par E. Charavay, Paris, Plon, 1895.
- Perriault, J. *Mémoires de l'ombre et du son*, Paris, Flammarion, 1981.
- Polinière, P. *Expériences de physique*, Paris, 1718, (2ème édition).
- Quartier-La-Tente *Recueil de monographies pédagogiques*, Lausanne, Librairie Payot, 1914.
- Reichen, C. A. *Histoire de la physique*, Lausanne, Rencontres, 1963.
- Remise, J., Remise, P. et Van de Walle, R. *Magie lumineuse*, Tours, Balland, 1979.
- Richelet *Dictionnaire de la langue française*, Paris, au dépens de la Compagnie, 1740.
- Richelet *Dictionnaire portatif de la langue française*, Lyon, chez Grabit, 1775, 2 vol.
- Robertson, E. G. *Mémoires récréatives scientifiques et anecdotiques du physicien aéronaute E. G. Robertson*, Paris, 1840.
- Saverien *Histoire des progrès de l'esprit humain*, Paris, Lacombe, 1775.
- Schott, G. *Curiosités techniques ou art des choses admirables.*, Bamberg, 1674.
- Sigaud-de-la-Fond. *Description et usage d'un cabinet de physique expérimentale*, Paris, chez Gueffier, 1775.
- Sigaud-de-la-Fond *Eléments de physique théorique et expérimentale*, Paris, chez Gueffier, 1777.
- Taton, J. *Enseignement et diffusion des sciences en France au XVIIIème siècle*, Paris, Hermann, 1964.
- Zahn, J. *Oculus artificialis*, Nuremberg, 1685.

ZUSAMMENFASSUNG

Die audiovisuelle Pädagogik des achtzehnten Jahrhunderts: eine verlorene Gelegenheit?

Bereits in 18. Jahrhundert verfügte man über zwei audiovisuelle Lehrmittel: die Laterna Magica (1670) und das Solarmikroskop (1740).

Pioniere wie Zahn, Nollet, de Paroy haben zur Zeit mehrere Experimente durchgeführt oder vorgeschlagen, die aber leider kein Echo erhielten.

Im Unterhaltungsbereich hingegen verwendeten Strassenkünstler und Hausierer in verschiedenen Ländern Europas schon zusehends audiovisuelle Mittel. Mit Schreckensszenen, Zauber-, und Familienvorstellungen warben sie um die Gunst des Publikums. Ist diese ausserschulische Verwendung schuld daran, dass audiovisuelle Methoden erst spät, d.h. gegen Ende des 19. und Anfang des 20. Jahrhunderts, offiziell im Lehrbereich akzeptiert worden?

SUMMARY

Audio-visual pedagogy in the 18th century, a difficult beginning.

With the magic lantern, invented around 1670, and the solar microscope, perfected around 1740, two audio-visual devices were already at the disposal of teaching by the 18th century.

Several pioneers (Zahn, Nollet, De Paroy), proposed or attempted experiments which were not followed up.

On the other hand, the use of audio-visual technic in the domain of leisure had already conquered different European countries by door-to-door salesmen.

Magics shows, horror shows, family attractions shared public favor. Could such «extramural» uses be responsible for the delayed official adoption of audio-visual projections in teaching until the end of the 19th or beginning of the 20th century?