

Zeitschrift: Études pédagogiques : annuaire de l'instruction publique en Suisse
Band: 51/1960 (1960)

Artikel: L'enseignement scientifique et technique à l'Ecole professionnelle
Autor: Moccetti, Walter
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-114816>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 09.02.2026

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

L'enseignement scientifique et technique à l'Ecole professionnelle¹

Le temps est désormais révolu où le processus de la production était commis à un seul individu ou à de petites corporations. Que ce soit un bien ou un mal quant à notre bonheur et au besoin d'idéal qui nous porte à perfectionner notre propre individualité, nous ne pouvons l'affirmer aujourd'hui; ce n'est d'ailleurs pas notre propos.

La nue réalité nous montre que l'évolution de la production est confiée aujourd'hui à une organisation industrielle qui tend à se substituer toujours plus à l'homme dans son activité éminemment mécanique, par ses installations, ses outils, ses machines qui accomplissent, avec toujours plus d'efficacité, de précision et de rendement, aussi bien les fonctions productrices que celles de contrôle et de transport. L'emploi de ces machines exige une main-d'œuvre dont l'éducation manuelle soit complétée par une solide et efficace, bien qu'élémentaire, formation technico-scientifique.

Si le processus productif artisanal pouvait se satisfaire d'ouvriers capables d'exécuter, avec adresse et habileté, des travaux déterminés, le processus industriel exige, lui, toujours plus de connaissances pratiques, appliquées avec succès seulement si l'opérateur est au courant des phénomènes physiques et techniques à la base de toute production.

Le mécanicien qui ne sait pas calculer la mesure de l'angle de la table de sa fraiseuse, l'électricien qui ignore la loi d'Ohm, le mécanicien d'auto qui confond une calorie avec le pouvoir calorique, l'hydraulicien qui n'a pas un concept précis de la pression, l'homme de laboratoire qui ne connaît pas les principes fondamentaux de la chimie, tous sont voués à un travail qui ne trouvera pas même de satisfaction dans l'effort physique que l'automation voudra à une constante diminution.

De là la nécessité d'abandonner dans l'éducation des jeunes générations de travailleur les moyens empiriques du passé, et de les substituer avec une préparation dans laquelle les problèmes technologiques et professionnels soient précédés d'une instruction culturelle soignée dans le domaine technico-scientifique.

¹ Cet article, traduit de l'italien, est le résumé d'une conférence faite à l'occasion d'une journée d'étude qui avait pour but d'examiner la situation de l'enseignement scientifique et technique dans l'école professionnelle, surtout dans le canton du Tessin.

Sans doute la solution de ce « binôme » dépend-elle de l'âge des élèves et du but recherché. Les mots « scientifique » et « technique » ne doivent pas être interprétés dans le sens d'une vulgarisation extensive, mais bien dans celui d'une synthèse précise tendant à expliquer les phénomènes fondamentaux ; elle doit surtout dispenser les jeunes gens sans préparation, de connaissances superflues qu'oublieront aussitôt ceux qui ne suivront pas d'études supérieures ; ces notions seront traitées en temps et lieu à l'intention des élèves qui ne s'arrêteront pas à ce « noviciat ».

A ce sujet, un connaisseur averti des problèmes de l'Ecole professionnelle, l'ingénieur Dr Giuseppe Porzio, proclamait à Turin, en avril 1955, lors du 1^{er} congrès traitant de la didactique de la physique à l'Ecole d'orientation professionnelle :

« Le problème de l'éducation scientifique, dans la civilisation moderne n'est pas seulement celui de la formation de savants, de chercheurs, d'expérimentateurs, de spécialistes, mais bien un problème de la *culture générale de l'homme* par le développement de l'une de ses aptitudes fondamentales. »

Il affirme, en substance « que chaque créature exige, en dehors du domaine spirituel, ce développement, raison même de la vie, de l'activité pratique rationnelle, chez un être que gouverne la raison ».

« Passons, de l'idée limitée de l'intérêt scientifique au concept de l'universalité des aptitudes et des exigences scientifiques : telle est la condition du développement naturel de l'activité productrice. »

A l'Ecole professionnelle, le problème de l'enseignement scientifique et technique se présente sur deux plans bien distincts : le premier de caractère nettement propédeutique, consiste dans la formation d'une mentalité technico-scientifique et dans l'étude des principaux phénomènes physiques et chimiques, bases de la technique ; l'autre, de caractère spécifique et de spécialisation, dans l'étude approfondie des connaissances technologiques et pratiques par des moyens scientifiques appropriés aux nécessités des diverses professions et au niveau intellectuel des élèves.

Dans le cadre de notre organisation scolaire, la mission propédeutique est dévolue à l'Ecole préparatoire professionnelle ; à l'Ecole professionnelle et à celle des Arts et Métiers revient la charge et l'honneur de poursuivre et d'achever, dans la majorité des cas, la formation technico-scientifique.

Les tâches de l'Ecole préparatoire, telles que je les comprends et les ai exposées, peuvent paraître, de prime abord, dépasser aussi bien les possibilités des élèves que l'organisme scolaire qui les accueille ; n'est-ce pas pure illusion que de parler de formation d'une mentalité scientifique ?

Si j'ai insisté ci-dessus, et plus d'une fois, sur le fait que connaissances, formation, instruction et méthodes doivent être proportion-

nées à la faculté réceptive de l'élève, j'affirme que non seulement la constitution d'une mentalité scientifique est possible à l'Ecole professionnelle préparatoire, mais surtout que ce stade, par sa constitution, son organisation, ses programmes et son équipement, est le lieu idéal pour jeter les bases d'une formation scientifique moderne fondée sur la conjonction heureuse de l'expérimentation, de l'observation et de l'application des mathématiques, de la géométrie et du dessin à l'étude rationnelle des phénomènes naturels.

Réchauffer en un récipient de l'eau dont on mesure de temps à autre la température ; la reporter graphiquement sur un diagramme température-temps ; en faire constater le point d'ébullition (qui ne coïncidera pas avec le 100° fatidique), n'est-ce pas là déjà un travail scientifique qui concourt à enracer dans l'esprit de l'élève que rien ne doit être accepté à priori, mais que tout phénomène mérite un examen méthodique et patient ?

Au moyen d'un dynamomètre, peser un parallélépipède de fer dans l'air, puis dans l'eau ; faire constater ensuite la différence de poids, laquelle coïncide avec celui du parallélépipède d'eau, c'est-à-dire avec l'eau déplacée, etc., n'est-ce pas un travail de réelle valeur scientifique qui conduit l'enfant, bientôt un adolescent, à énoncer *motu proprio*, avec des notions élémentaires de physique, de mathématiques et de géométrie, le principe d'Archimède ?

On pourrait citer d'autres exemples qui tous concourent à la réalisation d'un enseignement scientifique pour l'heureux accomplissement duquel il est cependant nécessaire, pour l'élève :

- a) de savoir simplement écrire, lire, calculer ;
- b) de posséder des yeux pour voir, des oreilles pour entendre et des mains pour toucher ;
- c) d'éprouver de l'amour, voire de la passion et de l'intérêt pour tout ce qui nous entoure.

Je ne crois pas que nos élèves de 14 ans, même si la statistique affirme qu'une bonne moitié d'entre eux n'a pas été à même d'accomplir à satisfaction le cycle de l'école primaire, méritent le grave affront de ne pas les croire en mesure de remplir ces trois conditions premières.

Trop de maîtres, aujourd'hui encore, sont persuadés de l'impossibilité pour l'enseignement scientifique d'être efficace sans dégainer sans cesse électrons et neutrons, formules chimiques compliquées, tubes électroniques, calcul différentiel et intégral ; leur science est sans pitié ! Ceux-là croient qu'il suffit d'énoncer des principes, de couvrir le tableau noir de formules et de schémas le plus souvent incompréhensibles : quand s'apercevront-ils que tout cela n'a de scientifique que le vocabulaire !

Bien au contraire. Agir scientifiquement signifie passer du concret à la théorie au moyen de l'expérimentation, de l'observation, de la

déduction logique. Il va de soi qu'une telle méthode ne peut être appliquée, de manière indépendante, chez des élèves de 14 ans ; elle donnera cependant les meilleurs résultats si le maître, par des questions opportunes, d'intelligentes synthèses auxquelles seront données de claires réponses, enseignera à expérimenter, à observer et à tirer des conséquences logiques.

L'enseignement scientifique, dans les Ecoles préprofessionnelles et les Ecoles professionnelles en général, dont les sciences physiques et chimiques constituent une seule base du prisme, se fonde à la fois sur les programmes, les moyens et le corps enseignant.

Il est inutile d'insister sur le problème des programmes ; à mon avis, ils sont bons en général. Bien plus important que leur contenu qui, s'il est établi par des personnes compétentes, est presque identique dans toutes les écoles et tous les pays, m'en paraît l'interprétation ; elle ne peut être la même partout, mais, entre les limites que tout maître doit savoir fixer lui-même, cette interprétation doit varier suivant le niveau de la classe, le nombre d'heures et l'acheminement général de l'enseignement.

A mon avis, il est préjudiciable de vouloir s'en tenir à un programme rigide. Au stade de l'école obligatoire surtout, ce ne sont pas les élèves qui doivent s'adapter au programme ; bien au contraire, il doit être adapté par le maître afin d'obtenir les meilleurs résultats. Le maître aura toujours à l'esprit que, surtout dans l'enseignement scientifique, le peu, bien assimilé, est préférable à la quantité et à la superficialité.

Je considère personnellement comme un « bluff » dangereux le spectacle offert par certains élèves qui savent décrire avec minutie les particularités d'un calorimètre, mais qui n'ont pas assimilé la différence entre température et quantité de chaleur, ou qui, n'ignorant rien des tubes cathodiques, confondent KW. avec KWh.

Le programme qui doit régler, dans les Ecoles préparatoires et professionnelles, l'enseignement des sciences comme celui des branches connexes peut et doit donner les fruits qu'on en attend pourvu qu'il soit appliqué avec sagesse.

Si j'ai fait allusion aux branches étroitement liées aux sciences proprement dites, c'est que le succès de l'enseignement scientifique et technique dans les Ecoles professionnelles, et préparatoires en particulier, est intimement lié à la conception fondamentale de l'enseignement.

Celui de la physique et de la chimie, limité à deux ou trois heures hebdomadaires, même donné selon les principes de l'école active, est voué cependant à un échec au moins partiel s'il constitue un compartiment étanche dans le travail de la semaine.

L'effort d'intégration entre les sciences, les mathématiques, la géométrie, le dessin et les exercices pratiques ne peut être confié

à un seul élève de 14 ans, incapable d'un tel travail de synthèse, pas plus qu'à l'entente, plus ou moins efficace, entre les différents maîtres. Le jeune garçon doit sentir, guidé par un maître unique, quel est le fil conducteur entre toutes ces disciplines qui n'ont entre elles que des limites peu définies, mais aussi d'intimes rapports.

Pour que l'Ecole professionnelle préparatoire parvienne à tout ce qu'on est en droit d'en attendre, j'estime que le programme ne doit pas être confié à cinq ou six maîtres, mais à deux seulement, l'un chargé des disciplines purement culturelles ; l'autre, de l'arithmétique, de la géométrie, du dessin, des sciences, de la technologie et des exercices pratiques.

Dans cet ordre d'idées, j'ai déjà recueilli, même avec des applications limitées, des éléments probants. Il me plaît de citer, à ce propos, une fois encore, la voix du Dr Porzio qui affirme, dans son même rapport :

« Le point de départ de l'enseignement de la physique doit donc être une didactique unitaire scientifico-technologico-opérative qui développe le raisonnement afin d'approfondir la connaissance de la réalité physique en sollicitant l'intelligence, et de bien dominer le processus des phénomènes pour s'en faire un instrument ; il est aussi dans l'unité physico-technologico-travail, soit dans la méthode du développement graduel de la pensée de l'hypothèse à la synthèse ; telle est la vraie éducation de l'homme, de l'*« homo faber »* parfait, qui est aussi l'*« homo sapiens »*, un être rationnel. »

Il coule de source que pour réaliser une telle entreprise, il y faut des maîtres préparés dans un sens qui s'écarte sensiblement de la méthode traditionnelle. Non que pour autant l'on doive se décourager et penser que l'entreprise soit irréalisable ; ce problème mériterait à lui seul un long examen, exempt de passion ; d'autant plus que des solutions qui devront intervenir dépend, à mon avis, l'avenir de l'Ecole préparatoire professionnelle.

Nous avons insisté sur le fait que l'enseignement scientifique doit avoir pour base la réalité, soit le phénomène physique, chimique ou technologique. L'étincelle qui doit produire la flamme de l'observation et de la recherche ne peut être que l'expérimentation ; sur le plan didactique, il est de règle qu'elle pose le problème, provoque l'énonciation d'une thèse et non seulement démontre la valeur de telle ou telle affirmation.

C'est dire de combien de soins étudiés le maître doit s'entourer lors de sa préparation pour en assurer la réussite ; mais surtout l'expérimentation doit être reconstruite dans ses détails sous les yeux des élèves et avec leur concours. Tel est, en bref, le problème des moyens didactiques.

Il faut aussi affirmer sans détours que l'expérimentation est avant tout fonction de la valeur didactique et scientifique du maître bien plus qu'une question de moyens. A quoi servent ces armoires pleines d'appareils coûteux, si le maître se complait à parler et prodigue définitions et théorèmes, se bornant à la recherche formelle et à la seule logique de son propre raisonnement ?

Déjà comme étudiant, puis en qualité de maître et de directeur, j'ai constaté maintes fois que celui qui base sa leçon sur l'expérimentation trouve toujours des moyens, fussent-ils rudimentaires, pour l'exécuter, mais qu'un maître abstrait, pédant et livresque, laisse dans les armoires même les meilleurs instruments.

Il est évident qu'on ne peut exiger d'un maître la construction de thermomètres, d'ampèremètres, de voltmètres, et moins encore d'autres appareils compliqués. Mais une infinité d'expérimentations peut être réalisée par des moyens à la portée de tous ; le nombre des possibilités est infini d'obtenir gratuitement prospectus, matériel de démonstration et même des machines et des appareils par les fabricants, les industries et les entreprises locales.

Qu'on ne pense pas que je veuille ainsi inviter l'Etat à se soustraire à son devoir d'équiper convenablement nos auditoires et nos ateliers ; je désire seulement mettre en évidence qu'en fait de moyens d'enseignement, l'initiative, le dynamisme du maître jouent un rôle capital.

Ceci dit, l'équipement des laboratoires scientifiques par des moyens didactiques appropriés et de manipulation aisée doit constituer une des principales préoccupations de nos autorités scolaires. Mais il est juste de reconnaître que l'Etat, quant aux Ecoles professionnelles, ne s'est pas soustrait à son devoir pécuniaire, même si l'effort ne constitue qu'une partie de la tâche qui reste à accomplir.

Pour ne pas disperser les moyens financiers disponibles, proportionnés aux possibilités économiques du pays, afin aussi d'uniformiser les équipements et d'opérer un choix judicieux parmi les innombrables modèles existant sur le marché, le Département de l'instruction publique pourrait constituer une « Commission cantonale pour l'étude des moyens didactiques », analogue à celles qui existent en Suisse allemande et en Suisse romande.

Cette Commission étudierait les équipements-types, examinerait les propositions particulières des maîtres et des Ecoles et commanderait soit auprès d'entreprises spécialisées, soit à l'Ecole d'arts et métiers, les appareils désirés.

L'effort principal doit cependant porter sur la préparation des maîtres. Si l'on veut que l'école préparatoire professionnelle acquière une personnalité propre et bien définie, la première condition n'est-elle pas que le corps enseignant en soit une et bien déterminée ? Il faut, pour obtenir cette unité d'enseignement sur quoi j'ai particulièrement insisté, que l'Etat se préoccupe de la formation d'un nouveau type

de maître qui soit en mesure d'assurer les tâches que requiert l'enseignement technico-scientifique, comme je l'ai déjà esquissé.

Que cette formation consiste en un complément d'instruction de caractère méthodico-didactico-culturel pour les jeunes gens dotés d'une préparation technique ou en une intégration de caractère technico-scientifique pour des maîtres possédant un brevet de pédagogie, une telle étude dépasse les limites de cet article.

Je retiens cependant qu'un seul de ces acheminements ne peut prétendre à une formation efficace du corps enseignant et me permet de proposer au Département de confier à une commission restreinte de personnes compétentes l'étude approfondie du problème et des moyens propres à le résoudre.

On parviendra ainsi à instituer des cours complémentaires ; ils pourront conduire les participants à l'obtention d'un diplôme qui les habilite à l'enseignement dans les Ecoles préparatoires professionnelles, la formation des maîtres de ces Ecoles ne pouvant plus être laissée à l'initiative, ni à la bonne volonté et au sens d'adaptation d'un chacun, mais obtenue sur le plan de programmes qui tiennent compte du caractère spécial de l'enseignement professionnel.

Ce qui s'est fait pour les maîtresses d'écoles maternelles et ménagères ne constitue pas seulement un heureux précédent ; bien au contraire avec les adaptations nécessaires, un exemple à imiter.

Les idées que je viens d'exposer en toute franchise et à seule fin d'apporter un élément constructif au perfectionnement de nos Ecoles n'ont pas la prétention de l'originalité.

Aussi bien en Suisse qu'à l'étranger, les milieux intéressés à l'Ecole professionnelle se préoccupent depuis quelque temps déjà de trouver une voie pour la préparation des maîtres qui, se détachant des méthodes et des moyens traditionnels, permette de constituer un corps enseignant particulier à l'Ecole professionnelle, l'école de l'avenir.

Quant aux cours pour apprentis de l'Ecole complémentaire professionnelle et des Ecoles d'arts et métiers, les problèmes de l'enseignement technico-scientifique sont analogues à ceux de l'Ecole préparatoire professionnelle. Je dis analogues, non pas égaux, parce que la formation des apprentis exige des critères plus spécifiques, plus propres aux nécessités des différentes professions que celui en vigueur dans l'Ecole préparatoire professionnelle, laquelle doit agir sur le plan de la formation générale.

Mais tous les principes d'un enseignement actif, basé sur le passage graduel et raisonné du concret à l'abstrait, demeurent valables, et dans toute leur extension pour ces classes-là.

Le problème des moyens, des subsides didactiques et des laboratoires de démonstration y acquiert, au contraire, une importance encore majeure.

Aucun moyen n'est aujourd'hui à négliger, des diapositives au film, du prospectus au schéma, du modèle à la collection de matériaux et d'outils, des instruments aux machines, pour que l'enseignement non seulement maintienne le contact nécessaire avec les milieux techniques, mais qu'il y trouve ses inspirations et ses exemples.

Surtout dans les pays de faible industrie, l'Ecole doit donner l'exemple et se placer, si c'est nécessaire, à l'avant-garde.

Si le temps limité dont je dispose ne me permet pas d'entrer dans de plus amples détails, que l'on ne s'imagine pas que le problème ne soit pas digne d'une étude plus approfondie ; qu'il soit bien entendu aussi que n'est pas une Ecole professionnelle celle où l'enseignement s'épuise en une stérile exposition de moyens et de procédés technologiques, où l'on fait abstraction de l'expérience professionnelle, de la vision et de l'emploi de moyens didactiques appropriés.

Eu égard à la formation des maîtres, nous trouvons les mêmes constantes, quoique le problème se complique notablement du fait des nombreuses spécialisations.

Les autorités cantonales, soutenues par l'Office fédéral pour la formation professionnelle, unissent leurs efforts pour préparer des maîtres par des cours de perfectionnement ; ils ont obtenu déjà de notables résultats.

L'Office fédéral s'est cependant déjà rendu compte que le problème doit être abordé plus à fond pour parvenir, aussi bien dans le camp des maîtres de culture générale que dans celui des spécialistes, à une solution plus satisfaisante ; il a institué, l'an passé, à titre expérimental, un cours annuel dont sortirent les premiers maîtres brevetés reconnus aptes à l'enseignement dans les Ecoles professionnelles.

C'est aussi dans cette direction que doivent tendre, à mon avis, les efforts de nos autorités scolaires ; en exigeant des maîtres les qualifications nécessaires, elles renforceront la valeur de l'enseignement ; par là, leur prestige et leur position sociale.

Par ces considérations dictées par une expérience professionnelle de dix ans et par tout ce que j'ai pu voir et apprendre, aussi bien dans notre pays qu'à l'étranger, je conclus cet exposé où j'espère avoir réussi à démontrer que l'enseignement scientifique et technique ne peut être qu'actif, basé sur les faits concrets de l'expérimentation et de la démonstration, et doté d'amples moyens et d'un équipement propres à éviter une faille dangereuse entre le monde de l'Ecole et celui du travail ; d'où la nécessité de former un corps enseignant enthousiaste et dynamique sur le plan didactique et expérimental, compétent dans le domaine strictement professionnel.

Walter MOCCELLI
Ing. dipl.