

CONSTRUCTION DE LA TECHNOLOGIE POUR L'ÉCOLE MOYENNE EN FRANCE : un aperçu historique

Joël Lebeaume

▶ **To cite this version:**

Joël Lebeaume. CONSTRUCTION DE LA TECHNOLOGIE POUR L'ÉCOLE MOYENNE EN FRANCE : un aperçu historique. Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education, 2003. hal-03558850

HAL Id: hal-03558850

https://u-paris.hal.science/hal-03558850

Submitted on 5 Feb 2022

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.

LEBEAUME, J. (2003). Construction de la technologie pour l'école moyenne en France : un aperçu historique. *La revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*. 1, 83-99.

CONSTRUCTION DE LA TECHNOLOGIE POUR L'ÉCOLE MOYENNE EN FRANCE :

un aperçu historique

Joël LEBEAUME
UMR Sciences Techniques Éducation Formation
ENS Cachan - INRP
École Normale Supérieure de Cachan
61 avenue du Président Wilson
94235 CACHAN cedex
FRANCE
mél : lebeaume@lirest.ens-cachan.fr

Abstract :

L'histoire présentée est celle des contenus prescrits, des propositions pour l'enseignement et des successives esquisses de la technologie au collège (11-15 ans). À partir de l'identification des tâches, de leurs visées et de leurs références, elle caractérise chacune des cohérences provisoirement fixées par une méthode : des travaux ménagers, des applications modernes, des éléments logiques, du projet technique, des éléments de la qualité et des scénarios. Bien que la technologie soit toujours définie comme un enseignement général contribuant à l'orientation scolaire, elle oscille entre sciences appliquées, activités manuelles et techniques, initiation scientifique et technique ou découverte des réalités sociotechniques. Cette histoire met ainsi en évidence les fondements didactiques de cette discipline scolaire et leurs hésitations. S'opposent en particulier approche d'investigation et approche de réalisation, références domestiques et industrielles, savoirs élémentaires ou projets techniques. L'étude comparée de ces méthodes révèle également les principes de construction de cette discipline scolaire pour en faire un enseignement élémentaire, progressif et flexible. Cette histoire didactique propose ainsi des moyens pour rendre intelligible la structure des curriculums disciplinaires et pour penser leur construction.

Sommaire exécutif :

Dans cet article, nous présentons des outils d'objectivation didactique de l'éducation technologique dans ses formes de discipline scolaire, pour l'école moyenne en France depuis 1960. Ces outils permettent de caractériser les disciplines provisoirement stabilisées et d'en déterminer les évolutions historiques. La notion de *méthode* repère la cohérence entre les tâches des élèves, leurs visées et leurs références. Elle permet de mettre au jour les principes qui fondent la sélection des contenus pour les successives ébauches de la discipline. L'étude transversale de leur développement au cours de la scolarité des élèves met en évidence les principes qui assurent la construction de leur structure pour en faire un enseignement élémentaire, progressif et flexible.

Sont ainsi identifiées quatre méthodes distinctes (méthodes des éléments logiques, du projet technique, des éléments de la qualité, des scénarios) dont l'alternance témoigne de l'instabilité des références de cet enseignement entre savoirs et pratiques sociotechniques, celle des visées prenant en charge ou non la préparation à l'orientation scolaire, et celle des tâches d'investigation scientifique ou de réalisation technique. L'étude comparée révèle ainsi deux groupes de méthodes :

les méthodes syllabiques et synthétiques ou les méthodes globales et analytiques. Les premières valorisent une approche déductive à partir de l'étude ou de la réalisation d'un objet, d'un geste ou d'une fonction élémentaires mais dont la portée générale suppose une extension synthétique. Les secondes sont construites sur une approche inductive exigeant une analyse comparée. À la différence d'une méthode syllabique, une méthode globale suppose que les totalités sont plus significatives que les éléments qui les composent. Saisir la technique et s'y projeter pour penser ses interventions ou son orientation, ce qui correspond aux visées d'un enseignement général, accréditent les méthodes globales approchant les réalités socio-techniques dans leur complexité.

L'opposition entre ces deux types de méthodes dépend de la façon de rendre l'enseignement à la fois élémentaire et progressif. Ainsi s'opposent régulièrement les exercices construits sur des contenus atomisés et les projets conçus comme des expériences techniques à l'échelle des élèves. À ces deux façons d'élémenter la technique sont associés quatre principes majeurs de construction de la progressivité du curriculum disciplinaire : répétition d'exercices, tâches d'abord simples puis composées, initiation à une technique générique puis extension, expériences diversifiées dans plusieurs domaines de pratiques techniques et comparaison. Ces principes d'élémentarisation et de progressivité peuvent être combinés pour donner des figures d'ensemble contrastées de cette discipline scolaire, toujours définie comme une discipline de raisonnement et d'action.

La comparaison des différentes versions scolaires de l'éducation technologique permet ainsi d'objectiver la structure de ce curriculum disciplinaire considéré comme l'itinéraire emprunté par les élèves au cours de leur scolarité pour découvrir la technique dans ses dimensions matérielles et sociales. Sont alors mises au jour les continuités et les ruptures au cours de cet itinéraire éducatif.

L'enquête historique révèle également que la structure de l'éducation technologique élaborée pour les quatre années du collège ne s'avère réellement flexible que très récemment, lorsque ce curriculum est obligatoire pour tous les élèves dans leur hétérogénéité. Cette flexibilité assure la variabilité des itinéraires selon les dispositions des élèves et des professeurs et les disponibilités des contextes. Elle exige à la fois un cadre normatif fort qui garantit les apprentissages notionnels et instrumentaux et des possibilités de variation dans le choix des activités : notamment technicité des tâches, références des réalisations, produits réalisés.

Enfin, nous suggérons que ces moyens d'intelligibilité de l'éducation technologique constituent des propositions pour l'étude rétrospective d'autres enseignements et qu'ils sont également disponibles pour l'invention ou la réorganisation des programmes d'enseignement.

LEBEAUME, J. (2003). Construction de la technologie pour l'école moyenne en France : un aperçu historique. *La revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*. 1, 83-99.

CONSTRUCTION DE LA TECHNOLOGIE POUR L'ÉCOLE MOYENNE EN FRANCE :

un aperçu historique

Une histoire

Les disciplines scolaires sont des objets politiques, sociaux, économiques, institutionnels, etc. selon les points de vue choisis pour leur étude. Discours de ministres, débats parlementaires, décisions budgétaires, rapports conjoncturels, etc., en sont alors les manifestations perceptibles et les sources de leurs différentes histoires potentielles. Celles-ci permettent d'interpréter leur existence et leur légitimité, leurs missions et leurs statuts, leur évolution et leurs changements.

L'histoire présentée est une autre histoire, celle des contenus prescrits, des propositions pour l'enseignement et des esquisses de construction d'une discipline scolaire. Il s'agit d'une histoire scolaire et plus précisément didactique d'une discipline. Elle reconstitue l'émergence et l'évolution des contenus de l'initiation technologique à l'école moyenne[1] (11-15 ans). C'est donc une histoire de cet enseignement, du point de vue interne de ses contenus et de leur organisation.

Dans une première partie, sont précisés la problématique de cette recherche et les outils méthodologiques de l'enquête historique. La deuxième partie est consacrée aux évolutions de l'éducation technologique et à leurs principes fondateurs. Les principes constructifs sont ensuite analysés dans une troisième partie. Enfin, sont examinées les caractéristiques de la technologie et plus largement celles des disciplines scolaires.

Questions didactiques et enquête historique

Reconstituer l'histoire d'une discipline scolaire du point de vue interne de ses contenus et de leur organisation implique de préciser à la fois les sources recensées et les descripteurs choisis pour leur analyse. Mais ces choix méthodologiques dépendent fondamentalement des enjeux et des ambitions de cette étude spécifique d'une discipline scolaire. Le premier, propre à la démarche historique, est de proposer une périodisation, c'est-à-dire déterminer les changements (Prost, 1996) et d'en proposer une interprétation. Le second est de comparer les disciplines provisoirement établies, afin d'identifier leurs caractéristiques d'ensemble. Mettre en évidence les changements et simultanément rendre intelligible cette discipline ne peut toutefois s'effectuer en considérant à priori un modèle de discipline qui nierait sa spécificité, ce que la recherche propose précisément de mettre au jour. En effet, en raison de leurs contenus propres, les disciplines scolaires ne peuvent être réduites aux seuls constituants scolaires des enseignements cumulatifs suggérés par Chervel (1988) et l'éducation technologique ne peut être assimilée aux enseignements scientifiques dont Develay (1992) décrit l'organisation autour des concepts intégrateurs. Révéler les caractéristiques de l'éducation technologique implique alors de souligner les particularités de ces activités scolaires, systématiquement définies en opposition à une formation pré-professionnelle.

Les travaux antérieurs sur l'histoire du travail manuel, celle des enseignements scientifiques et pratiques et l'approche de celle de la technologie pour les deux dernières années du collège (Lebeaume, 1996a, 1996b, 2000) proposent des concepts et des outils pour l'analyse comparée de ces enseignements. Ces outils descriptifs sont précisés dans les paragraphes suivants.

[1] L'école moyenne (middle school) correspond en France aux quatre années de la scolarité (11-15 ans), après l'école primaire (4-11 ans) et avant le lycée (15-18 ans). Elle est désignée par « collège ».

Méthode

Dans ses usages à propos de l'enseignement, le terme " méthode " recouvre deux acceptions différentes, susceptibles de nombreuses confusions déjà mentionnées dans un manuel de pédagogie à la fin du XIXème siècle (Rousselot, 1883). Ainsi, " méthode " réfère aux procédés, aux règles et aux moyens mis en œuvre dans l'enseignement. Ce sens est celui des méthodes qualifiées par exemple par actives, catéchétiques, inductives, intuitives, expositives ou magistrales. Ces usages contemporains recouvrent le sens ancien *de méthodologie générale* précisé par Compayré (1911) - rappelé par Sarremejane (2001) - qui explicite les principes communs à tout enseignement. Mais il se distingue de *méthodologie spéciale* associée à chacune des matières d'enseignement. La prise en compte de la spécificité des contenus apparaissait par exemple dans la méthode de Port Royal (vers 1650) qui fixait le principe d'épellation dans l'enseignement de la langue française. Elle était également assurée dans la méthode Galin (vers 1820) qui proposait pour l'enseignement de la musique le repérage des notes par des chiffres. Elle était également explicite dans la méthode naturelle d'Hébert (1912) pour l'éducation physique.

Cette précision terminologique revient ainsi à distinguer les points de vue pédagogique et épistémologique dans l'étude des disciplines scolaires et dans l'identification de leurs méthodes ou de leurs méthodologies spéciales. Ce point de vue épistémologique, au sens précisé par Martinand (1998) de fondements didactiques, propose de révéler, de comparer et de discuter les principes fondateurs et constructifs ainsi que la cohérence d'ensemble de l'initiation technologique et de ses contenus.

Situation prototypique d'enseignement-apprentissage

Une méthode est ainsi une proposition pour l'enseignement qui détermine les tâches des élèves. Ces tâches sont prototypiques de la discipline car elles en représentent l'essence et car elles sont reproduites au cours de l'enseignement. Elles sont également caractéristiques de la discipline car elles font appel à des objets spécifiques et à des savoirs particuliers, les composants que Develay (1992) attribue aux matrices disciplinaires. Ces tâches prescrites dépendent des principes fondateurs qui considèrent par exemple que la technologie est une science appliquée, une description des techniques ou un domaine pratique. Ces fondements de la matière sont nettement identifiables dans la référence des tâches scolaires : savoirs scientifiques, pratiques sociotechniques anciennes ou contemporaines. Mais ce choix des références de l'enseignement relève d'une décision de la politique éducative car il valorise des activités et des rôles.

Les situations prototypiques d'enseignement-apprentissage, caractéristiques d'une méthode, peuvent alors être identifiées par leur principe fondateur et décrites par la cohérence entre les tâches des élèves, leurs références et leurs visées (Figure1). Tout changement sur ces pôles est alors un indicateur d'une transformation de la discipline et un indice pour la reconstruction de son évolution.

Point de vue curriculaire

Si les situations prototypiques permettent de rendre compte de la cohérence fondatrice de la discipline scolaire, elles ne révèlent qu'incomplètement sa structure car elles n'évoquent pas son développement temporel au cours de la scolarité des élèves. L'intelligibilité de cette discipline scolaire doit aussi préciser les choix de sa construction en tant qu'éducation technologique élémentaire et progressive. Il s'agit donc d'identifier les principes d'élémentarisation des contenus

et les principes de progressivité des tâches qui déterminent l'itinéraire emprunté par les élèves, en somme le curriculum disciplinaire ainsi construit et organisé. De ce point de vue curriculaire, il convient également de repérer les décisions admettant les variations éventuelles afin de convenir à des publics différents, c'est-à-dire les principes de sa flexibilité.

Histoire didactique de l'éducation technologique en France

Par l'enquête historique présentée, nous souhaitons ainsi mettre au jour les méthodes et leur structure, successivement inventées pour la technologie de l'école moyenne. La recherche des principes fondateurs et constructifs est guidée par les questions en filigrane des paragraphes précédents : Quelles tâches sont proposées aux élèves ? Quelles sont leurs références ? Quelles sont leurs visées ? Quelle est la cohérence d'ensemble des situations prototypiques ? Quels sont les choix effectués pour en faire un enseignement élémentaire, progressif et éventuellement flexible ? Ces questions à propos des méthodes successivement proposées et provisoirement stabilisées fixent les descripteurs de l'analyse des sources et la constitution du corpus.

Les sources de cette enquête historique sont donc l'ensemble des discours qui constituent des décisions et des interventions sur la structure du curriculum disciplinaire. Ce sont les programmes, les textes officiels, les manuels, les propositions pour l'enseignement explicitement suggérées dans les publications professionnelles ou plus implicitement décrites dans les catalogues des fournisseurs. Ce sont également les dispositions réglementaires concernant les professeurs, leur recrutement et leur formation, ainsi que les équipements dédiés à cet enseignement. Leur analyse consiste à répondre aux questions précédentes dans la multitude et la diversité des discours mais également à situer les auteurs et à identifier les caractéristiques de ces propos et de ces interventions.

L'enquête est centrée sur le collège dès ses origines, à partir de 1959, date à laquelle la scolarité obligatoire est prolongée jusqu'à seize ans. Cette mesure s'accompagne en effet des premiers textes définissant la technologie (1962) qui depuis quarante ans, figure sous des étiquettes variées : technologie, technologie-physique, éducation manuelle et technique.

Quelques repères sur la constitution de l'école moyenne

Pour comprendre l'émergence de l'initiation technologique au début des années 1960, quelques repères sur la constitution de l'école moyenne " autonome et polyvalente " (Capelle, 1966) sont nécessaires. En effet, le projet de l'école unique né dès 1920 est en filigrane de l'ensemble des réformes du XXè siècle. Motivée par la volonté politique et sociale de démocratisation scolaire, cette unification et cette coordination de la scolarité post-élémentaire sont poursuivies dès la seconde après-guerre : prolongation de l'obligation scolaire jusqu'à seize ans (1959) ; aménagements structurels et identification des collèges d'enseignement secondaire (1963) ; création d'une direction ministérielle coiffant les directions des trois ordres d'enseignement, primaire, secondaire et technique (1960).

L'harmonisation complète des programmes ne se réalise qu'avec la création du " collège unique " (1975), qui maintient un palier d'orientation au milieu. Vingt ans plus tard, la réorganisation du collège en trois cycles (cycle d'observation et d'adaptation, 11-12 ans ; cycle central, 12-14 ans ; cycle d'orientation, 14-15 ans) assure son unification et fixe les articulations avec l'école primaire et les lycées d'enseignement général, technologique, professionnel (15-18 ans).

Ces aménagements structurels sont accompagnés de la recherche de contenus adaptés à l'une des missions fondamentales du collège : l'orientation. En effet, si la prolongation de la scolarité diffère les formations spécialisées à l'issue de l'école moyenne, elle contraint de préparer ces scolarités ultérieures. Au fil du temps, l'orientation figure dans tous les textes officiels mais dans les termes de chaque époque : déceler les aptitudes en 1960 et contribuer au projet personnel à la génération suivante. L'initiation technologique répond à cette exigence, avec des choix distincts répertoriés dans cette histoire. Sont d'abord présentés les méthodes et leurs principes fondateurs. Puis sont examinés les principes constructifs de la technologie.

Méthodes et principes fondateurs

Avant de décrire l'émergence de la technologie, il est important de situer ses racines dans la période 1945-1960 marquée par un foisonnement de nouvelles propositions pédagogiques, en particulier dans les classes nouvelles (1945) puis les écoles pilotes (1952) dont les expérimentations nourrissent la réforme des années 1960. À côté de ces innovations, coexistent alors des établissements différents (lycées, collèges techniques, centres d'apprentissage et cours complémentaires) avec des programmes distincts. Au cours de l'unification de ces structures et des contenus, s'imbriquent trois enseignements qui étudient les techniques : les travaux manuels des classes nouvelles et de l'enseignement long, les sciences physiques avec les distinctions selon les scolarités longues, courtes et techniques, et l'enseignement technique. Deux méthodes coexistent alors, l'une concernant les travaux manuels, l'autre les sciences.

Méthode des occupations manuelles

À la veille des années 1960, les techniques artisanales et les travaux ménagers sont abordés par l'enseignement des travaux manuels éducatifs redéfinis en 1953. Ils sont à la fois distincts pour les filles et les garçons et selon les établissements alors disjoints. S'opposent ainsi, les travaux de coupe-couture et les travaux d'art à l'aiguille pour les jeunes filles des classes des lycées (Lhomme, 1938) et les travaux manuels (travail du papier et du carton, du bois, des métaux, travaux ménagers) des jeunes gens des cours complémentaires (Lechapt, 1946).

Cette méthode des occupations manuelles (Tableau1) se caractérise par l'initiation aux rôles sociaux des hommes et des femmes. Les innovations dans les classes nouvelles tendent à effacer ces distinctions traditionnelles. La dimension éducative de ces travaux manuels se substitue progressivement à leur caractère utilitaire. Ils deviennent plus artistiques et se diversifient : marqueterie, poterie, tissage, etc.

Méthode des applications modernes

L'enseignement des sciences physiques et chimiques dans les cours complémentaires, des sciences appliquées dans les classes de fin d'études rurales et urbaines, des sciences dans les centres d'apprentissage, évoquent plus ou moins fortement les objets de la vie courante et les procédés industriels. Selon les établissements, ces applications modernes des sciences sont simplement illustrées ou plus longuement expliquées en des monographies sur les matériaux et sur les procédés contemporains. Ces descriptions des manuels des sciences (Brémant, 1934) sont très voisines de

celles des précis antérieurs de technologie conçus comme des encyclopédies des techniques (Chaplet, 1934) et de celles des cours de marchandises pour les élèves des collèges techniques (Genevois, 1936).

Les manuels signalent qu'il s'agit moins de donner des connaissances et d'enrichir la mémoire que d'éveiller la curiosité et d'apprendre comment on étudie le monde matériel et les phénomènes dont il est le siège (Louin, 1934). Cette méthode des applications modernes (Tableau 2) dans l'enseignement des sciences est ainsi profondément marquée par la volonté d'initier à la méthode expérimentale.

L'innovation majeure des années 1950, associée à l'introduction des méthodes actives, est l'intérêt porté aux travaux pratiques. Ces essais révèlent que les exercices de mécanique concrète (Gal, 1961) sont accessibles aux élèves et que l'étude des forces se prête bien à l'observation et à l'expérience (Pastouriaux et Rumeau, 1947).

Méthode des éléments logiques

En 1962, l'ambition du mixage des trois ordres d'enseignement fait admettre la technique dans les classes modernes. Jean Capelle (1966) qui assure l'inscription de la technologie comme nouvelle discipline, précise que le collège retient ainsi les aspects culturels[2] de la pédagogie de l'enseignement technique : " Il s'agissait d'enseigner à appréhender la matière et à aborder, par voie expérimentale, la méthodologie de sa transformation, non pas dans un *esprit de production* comme dans l'enseignement technique traditionnel, mais avec une *attitude de physicien*. " (Capelle, 1970). Cette double ambition de généraliser l'approche scientifique expérimentale recommandée par Langevin[3] et de valoriser la pensée technique, refuse explicitement toute confusion de la technologie avec une " discipline d'atelier " (Payan, 1970).

L'étude fonctionnelle d'objets et l'expression graphique sont alors les tâches retenues. S'associent ainsi les exercices d'analyse technique et de solutions graphiques, déjà initiés dans la formation des techniciens et des ouvriers (Canonge, 1964). Les paumelles de porte, targette à pêne plat (petit verrou), pied à coulisse, perforateur de bureau, butée de porte, boîte à ouvrage, meule à main, perceuse à main, dénoyauteur à cerise ou tringle à rideaux pour les filles et poinçonneuse ou poulie pour les garçons (Payan et al., 1967) deviennent les centres d'intérêt pour saisir la fonction de l'objet par sa manipulation et son utilisation, son organisation architecturale grâce à sa représentation technologique, son analyse de fonctionnement par démontage-remontage, mesure des cotes fonctionnelles et dessins de définition. Cette méthode des éléments logiques (Tableau 3) est une techno-logique.

Lorsqu'à la rentrée 1970-1971, la technologie devient obligatoire pour les élèves de 13-14 ans, le programme en rappelle le principe fondateur : " acquérir une méthode d'analyse permettant la mise en évidence des fonctions et de leur organisation logique " (programmes 1970). La targette à pêne plat, le calibre à coulisse, la butée de porte et la balance sont les quatre objets génériques retenus pour la généralisation de l'étude de la cinématique élémentaire : liaisons, guidages, transmissions et transformations de mouvement. Pour les classes suivantes (14-15 ans), l'étude des objets mécaniques est prolongée par les notions pratiques sur le courant électrique et les combustibles (étude des lampe de poche, génératrice de bicyclette, compteur électrique, bec Bunsen, chalumeau, moteur à quatre temps…).

Mais si l'analyse technique demeure essentielle, l'accent est alors mis sur l'étude des aspects scientifiques des phénomènes, en particulier les problèmes de mesure, les notions de force, de poids

[2] À l'époque, les aspects culturels s'opposent aux aspects professionnels ; ils dénotent les connaissances désintéressées.
[3] Le plan Langevin-Wallon (1947) fixe un schéma directeur pour l'école (cf. Baluteau, 1999).

et de masse. Les propositions de contenus sont alors très voisines de celles des manuels antérieurs de physique (Godier, Moreau, Thomas, 1960), parfois rédigés par les mêmes auteurs[4]. L'enseignement de la nouvelle discipline centrée sur la mécanique expérimentale, confié essentiellement aux professeur(e)s de physique, impose " l'attitude du physicien " initialement proposée. La technologie alors détournée, devient technologie-physique (Tableau 4). Géminard (1967), à la fois signataire des instructions fondatrices de la technologie en 1964 et auteur de l'ouvrage de référence Logique et Technologie (1970), critique cette dérive qui soustrait à l'école moyenne ses ambitions en installant prématurément un enseignement de physique. La négation des spécificités du collège fait disparaître la visée d'orientation et les références du travail de technicien, au profit de l'unique perspective de l'enseignement long.

Méthode du projet technique

Parallèlement à ces premières mises en œuvre de l'enseignement, une commission de rénovation de l'enseignement des sciences physiques, créée en 1970, est chargée de proposer des contenus permettant de développer le sens du concret et du raisonnement intuitif des élèves. La commission, dite Lagarrigue, qui critique la pauvreté des contenus jusqu'alors enseignés, imagine pour cette initiation scientifique et technique (Tableau 5), des modules d'une trentaine d'heures sur des domaines diversifiés : astronomie, électronique, chimie, photographie, automatismes, polymères, techniques de fabrication mécaniques. Parmi ces propositions qui privilégient l'approche active, le module électronique propose des études et des montages d'objets (alarmes, moteur, feu clignotant, orgue…). Le module automatisme expérimente des commandes de maquettes en meccano (ascenseur, pont roulant). Le module des techniques de fabrication mécanique privilégie la production d'un compresseur en reproduisant l'organisation réelle en atelier et utilisant des petites machines-outils[5] (Delacote, 1977).

Martinand (1996) rappelle les tensions de cette époque, entre l'inspection générale de sciences physiques et celle des techniques industrielles, entre investigation scientifique et fabrications mécanique, entre phénomènes et objets techniques. En filigrane de cette tension initiale entre sciences et techniques, entre culture scientifique promue dès les années 1930 et culture technique plus récemment revendiquée (Chabal, 1974-1985), s'opposent également les références des pratiques d'ingénieurs et d'ouvriers, c'est-à-dire le clivage archaïque entre les ordres d'enseignement.

Cette impossible alliance ne se pose plus avec le changement politique de 1975 qui entraîne l'interruption des travaux de la commission et la réforme du collège. Sont introduits sur les quatre années du collège, un enseignement de sciences physiques et un enseignement d'éducation manuelle et technique. Avec ce nouvel intitulé qui reprend la désignation des expériences des classes nouvelles de la ville de Paris (Croizin, 1945) et généralise les expériences de recherche concrète dont le ministre était l'un des promoteurs (Haby, 1962), l'éducation technologique est recentrée sur l'approche de fabrication avec des références aux pratiques artisanales et industrielles (Tableau 6). Les contenus sont alors organisés autour des problèmes liés aux domaines représentatifs des besoins fondamentaux de l'homme (se nourrir, se vêtir, se protéger, s'équiper, se loger).

[4] Par exemple A. Payan, Inspecteur général de l'enseignement technique, dirige des collections de manuels de sciences physiques et de technologie : Payan, Chilotti, Pinot et Boyet, (1964) et Payan, Chirouze, Bastian, Gundelwein. (1967)

[5] C'est au cours de cette conception que Martinand (1985) définit le concept de pratique sociale de référence pour l'analyse critique des contenus d'enseignement.

L'implication des élèves dans les projets de réalisation, l'anticipation des confections de trousses matelassées, de plats cuisinés, de montages électriques, de décoration d'intérieurs, d'objets mécaniques s'inscrivent dans la politique de revalorisation des travailleurs manuels menée à l'époque.

Les professeur(e)s de travaux manuels éducatifs sont chargé(e)s de cet enseignement. La substitution de cette discipline bouscule le corps professoral : effectif multiplié par cinq en cinq ans, masculinisation en raison des nouvelles références. Archer (1989) repère les débats dans les associations d'enseignants qui opposent les tenants des travaux artistiques et les partisans " du mariage de raison " entre travail manuel et technologie (Charlot, 1968). Là encore, ce sont les références des tâches scolaires qui sont en question.

Mais dès le début des années 1980, l'obsolescence des pratiques techniques initiées au collège est critiquée. Avec le changement politique, une nouvelle commission est mise en place pour actualiser les contenus de la technologie (COPRET, 1983). Ces suggestions qui introduisent notamment les ordinateurs, robots, automates programmables ainsi que l'économie-gestion afin de contextualiser la production des objets aux contraintes de commercialisation et de demande du marché, inspirent très fortement les programmes officiels de 1985. Avec la pédagogie de projet alors considérée comme la modalité d'enseignement la plus adaptée à la diversité des collégiens, les projets techniques sont au cœur de cette éducation technologique (Tableau 7).

Toutefois, les références de cette technologie ne sont pas clairement fixées. Si les programmes privilégient les réalisations pluritechniques, ils distinguent aussi les " domaines disciplinaires " de la mécanique, de l'électronique, de l'automatique et informatique industrielle et de la démarche technologique économique (compléments aux programmes et instructions, 1986).

Parallèlement à ces nouveaux programmes, la création d'un concours de recrutement d'enseignants de technologie, spécialistes des domaines industriels et tertiaires, consolide la discipline.

La méthode des éléments de la qualité

Si l'approche de réalisation et les expériences pratiques des élèves étaient majeures dans la méthode du projet technique, cette dernière dérive lorsqu'elle privilégie exclusivement les connaissances sur ces projets. La méthode des éléments de la qualité (Tableau 8) correspond à ce glissement des projets techniques mis en œuvre, à leur seule explicitation ou anticipation au travers des outils de management du projet. Les élèves apprennent seulement les étapes du développement de ces projets ainsi que les outils de l'analyse de la valeur et de la compétitivité industrielle (Rak et al., 1992). Les tâches de réalisation deviennent alors insignifiantes.

Ces propositions de nouveaux contenus, nées des besoins de la formation des enseignants, infléchissent fortement la technologie et transforment radicalement la méthode du projet technique.

La méthode des scénarios

Les nouveaux programmes qui accompagnent le découpage du collège en trois cycles (1996) recentrent alors la technologie sur ses fondements de 1985. Ils s'appuient sur des pratiques existantes et des innovations structurantes, sur l'évolution des emplois dans les services et sur les nouvelles exigences du développement des possibilités et des usages des ordinateurs. La technologie est alors organisée en deux parties intimement articulées : des exercices de technologie

de l'information à raison d'un tiers du temps et des réalisations sur projets qui mobilisent ou initient les travaux de bureautique et de communication, de conception et de fabrication automatisées.

Dans cette méthode des scénarios (Tableau 9), les réalisations sur projet demeurent majeures (Lebeaume et Martinand, 1998). Elles sont considérées à la fois comme des expériences techniques collectives progressivement prises en charge par les élèves, comme des moyens pour comparer et interpréter les pratiques sociotechniques réelles et pour identifier la technicité des professions, et comme des moments pour utiliser d'une façon rationnelle les équipements tels les ordinateurs (choix des applications, transmission et transformation de l'information).

Instabilité et fragilité

Cette succession de méthodes révèle l'instabilité de l'éducation technologique aux étiquettes changeantes et soumise à de régulières remises en chantier. Au cœur de cette instabilité, ce sont les fondements de cette discipline scolaire qui sont en question. Ils oscillent entre scientificité et technicité des techniques et entre élaboration notionnelle et familiarisation pratique dont l'intime solidarité était défendue par Géminard (1967) puis Martinand (1985). Ce difficile équilibre interne de la technologie conçue comme une discipline d'action et de raisonnement dérive facilement, ou bien vers des bricolages insignifiants (Deforge, 1993) ou bien vers des apprentissages de notions qui ne sont généralement que leçons de mots. Ces déséquilibres correspondent soit à la transformation des références alors réduites à des domaines de connaissance soit à leur effacement au profit de discours psychologiques prônant le développement des enfants par ces activités. Simultanément, les visées de l'enseignement sont métamorphosées. La cohérence de l'enseignement n'étant plus assurée, de nouvelles prescriptions contribuent à sa réorganisation.

Cette fragilité est liée aux décisions politiques qui bousculent la construction progressive de la discipline et aux mesures institutionnelles qui privilégient longtemps le recrutement conjoncturel des professeurs (Hörner, 1983). Mais elle est aussi associée à son aspect composite dû à la diversité des promoteurs de cet enseignement, aux préoccupations différentes et aux références distinctes. Les tensions entre les inspections générales comme celles au sein des associations d'enseignants expriment ces oppositions qui sont aussi parfois des revendications de territoires. L'unification du corps professoral, encore en cours de réalisation aujourd'hui, ne favorise pas non plus, l'unité de l'éducation technologique.

Éducation technologique et principes constructifs

Au fil du temps, l'éducation technologique maintient son ambition éducative d'initiation technique sans intention préprofessionnelle. Elle s'inscrit ainsi dans la formation générale des jeunes, susceptible éventuellement d'être poursuivie après le collège. Deux questions traversent alors toutes les méthodes : Comment rendre générales les activités scolaires ? Comment permettre les progrès des élèves au cours de la scolarité ? Ces deux questions sont celles associées à tout enseignement considéré comme élémentaire et progressif. L'examen des méthodes permet de rendre compte de ces principes constructifs : principes d'élémentarisation et principes de progressivité.

Principes d'élémentarisation

Les méthodes des éléments logiques ou des éléments de qualité s'opposent aux autres méthodes par des choix distincts de la façon de rendre élémentaires les contenus enseignés. À la réalité technique réduite au domaine de la mécanique, atomisée en fonctions élémentaires ou en outils élémentaires de la qualité, s'écartent nettement les approches globales des expériences techniques adaptées à l'âge des élèves. Se distinguent ainsi l'élémentarisation syllabique et synthétique et l'élémentarisation globale et analytique, déjà identifiées pour le travail manuel (Lebeaume, 1996). La première valorise une approche déductive à partir de l'étude ou de la réalisation d'un élément mais dont la visée générale suppose une extension synthétique. La seconde est construite sur une approche inductive exigeant une analyse comparée.

À la différence d'une méthode syllabique, une méthode globale suppose que les totalités sont plus significatives que les éléments qui les composent. Saisir la technique et s'y projeter pour penser ses interventions ou son orientation, ce qui correspond aux visées d'un enseignement général, accréditent les méthodes globales approchant les réalités dans leur complexité, avec authenticité. Les expériences techniques des élèves conçues comme des interprétations scolaires des pratiques sociotechniques sont alors susceptibles de répondre à cette ambition éducative en évitant toute spécialisation précoce et prématurée.

Principes de progressivité

La progressivité de l'enseignement ne se confond pas avec sa planification ou sa programmation car elle met l'accent sur les progrès des élèves (Marsenach, 1991). L'étude comparée des différentes propositions pour l'éducation technologique depuis plus de quarante ans indique que si les programmes distinguent les tâches des élèves selon les cycles, ils laissent à l'appréciation des professeurs la conception et le contrôle de la progression. " Il est recommandé de prévoir un ensemble structuré d'activités à mener afin d'atteindre les objectifs fixés pour le cycle ", mentionnent par exemple les textes officiels (compléments aux programmes de technologie, 1986).

L'absence de définition de cette progressivité génère alors soit la répétition des tâches au cours de la scolarité des élèves, ce qu'a produit par exemple la méthode des éléments de la qualité, soit leur diversification par simple juxtaposition de domaines. La proposition de " changer chaque mois d'atelier afin de travailler des matières d'œuvre différentes avec des outils d'une autre profession " exprimait ce principe de progressivité par diversification, pour les travaux manuels éducatifs (Croizin, 1945). L'éducation manuelle et technique maintient ce principe qui offre aux élèves un panorama des pratiques techniques et des métiers. La proposition des modules expérimentés pour l'initiation scientifique et technique s'appuie également sur ce principe.

Pour les méthodes syllabiques des éléments logiques et des éléments de la qualité, la série d'exercices successifs est déterminée par une progressivité des tâches d'abord simples puis composées. Les mouvements élémentaires précèdent les mouvements combinés, comme les études des objets simples devancent celles des objets plus compliqués. Les problèmes concrets considérés pour les deux premières classes (11-13 ans) comme les prémisses de l'éducation manuelle et technique, retiennent également ce principe de progressivité, du simple au composé.

Avant la fin des années 1970, la scolarité des élèves est nettement coupée au milieu du collège. Les deux premières années sont consacrées à des activités de découverte ou à des exercices préliminaires. En 1960, exclusivement dans les classes nouvelles, les " travaux scientifiques expérimentaux " et les " travaux manuels éducatifs " ont pour fonction de déceler les aptitudes des élèves au cours d'activités diversifiées. L'accès aux classes supérieures (13-15 ans) est une étape

déterminante de l'orientation qui s'accompagne d'une rupture dans l'éducation technologique : ce sont de nouvelles disciplines qui sont alors initiées. Avec l'Éducation Manuelle et Technique, l'initiation technologique est développée pour la première fois sur les quatre années. Mais le cycle d'observation précède encore le cycle d'orientation. Les exercices concrets (tracés d'itinéraires, géométrie, mesure…) et les petites fabrications (cartonnage, couture, cuisine, vannerie, macramé…) visent le développement des habiletés perceptivo-motrices et les opérations logiques. Avec des références uniquement psychologiques, cette méthode de " l'intelligence concrète " dans les petites classes, prépare toutefois à la méthode " du projet technique " dans les grandes classes où sont abordés les problèmes technologiques dans les domaines de l'alimentation, de l'habillement, de l'aménagement du cadre de vie, de la mécanique. À la classe succède également l'atelier et aux outils manuels les machines. À l'échelle de la scolarité, la progressivité est ainsi conçue uniquement sur l'accessibilité des matériaux et des opérations techniques aux élèves. Elle mêle principe de diversification des domaines et principe de complexification des tâches.

Lorsque le collège assure l'accueil de tous les élèves pendant les quatre années de la scolarité moyenne, cette progressivité sommaire ne convient plus. Les plus récents programmes de la méthode des scénarios l'affichent alors clairement sur la durée de la scolarité. La première classe (11-12 ans) est ainsi considérée comme une étape de consolidation des expériences antérieures de l'école élémentaire et de familiarisation avec les équipements et les procédés mis en œuvre au collège. Le cycle central (12-14 ans) est ensuite défini comme deux années d'expériences techniques variées à partir d'une structure commune : une référence, des activités, des compétences, des ressources. La dernière classe de (14-15 ans) est enfin considérée comme l'étape de prise en charge par les élèves eux-mêmes de projets de plus grande envergure, de comparaison et de confrontation avec les expériences antérieures et de possibilités de prolongement et d'extension dans les classes des lycées. Cette progressivité est organisée selon le principe de différenciation-modélisation : la comparaison des réalisations antérieures concourt à la construction d'un modèle de démarche de projet, indispensable à l'interprétation du milieu technicisé. Chacun des cycles est balisé à la fois par l'exigence d'avoir accumulé un capital d'expériences techniques et d'avoir acquis les compétences notionnelles et instrumentales minimales, indispensables à la poursuite des études.

Principes de flexibilité

La flexibilité de la structure d'une discipline permet les adaptations nécessaires à la prise en charge des publics différents et des contextes variés. Elle offre ainsi une variabilité de ses mises en œuvre selon les dispositions des élèves et des professeurs et les disponibilités des établissements et des environnements. Cette flexibilité n'était pas nécessaire lorsque l'organisation de l'école moyenne distinguait les élèves selon leur sexe et dans des filières avec des programmes différents. Elle le devient davantage avec le collège unique du milieu des années 1970. Mais comme pour la progressivité, cette caractéristique n'est pas anticipée par les programmes eux-mêmes et est laissée à l'appréciation des enseignants. La diversification des tâches répond alors à cette contrainte tout en permettant de nombreuses transformations de la discipline, plus malléable que flexible.

Les derniers programmes conçus pour le " collège pour tous et pour chacun " selon sa désignation ministérielle, intègrent cette flexibilité dans la structure du curriculum. À la fois des choix sont exigés des enseignants (deux scénarios à retenir parmi trois proposés, entreprises de référence à sélectionner dans l'environnement du collège) et des compétences précises et limitées sont à évaluer. Les programmes permettent donc de composer un itinéraire éducatif compatible avec les conditions de l'enseignement tout en respectant le cadre normatif fort. Pour les professeurs, ils impliquent des décisions argumentées et de réelles négociations curriculaires.

Principes fondateurs et constructifs

Les principes constructifs permettant de rendre un enseignement disciplinaire à la fois élémentaire, progressif et flexible ne sont pas disjoints des principes fondateurs. Les méthodes syllabiques centrées sur la maîtrise de connaissances cumulatives imposent une progressivité par répétition et par complication et admettent une très faible flexibilité.

Les visées heuristiques et expériencielles de l'éducation technologique, rappelées depuis ses origines, rendent plus pertinentes les méthodes globales. La distinction entre la méthode du projet technique et la méthode des scénarios, entre l'éducation manuelle et technique et l'initiation technique, entre la technologie de 1985 et celle d'aujourd'hui, s'effectue surtout selon les références des tâches scolaires, domestiques, artisanales, industrielles, commerciales ou tertiaires. Tous les enseignements imaginés et tentés sont fondés sur des principes qui retiennent l'unité parmi la diversité des réalisations techniques : méthodologie de l'action, logique du projet, technicité. Ces principes fondateurs sont des principes d'intelligibilité du monde des produits techniques et du travail. Ils permettent d'élémenter la technique dans les tâches scolaires et de les diversifier selon une progressivité et une flexibilité qui n'apparaissent structurées que très récemment.

Les principes fondateurs et constructifs assurent la cohérence d'ensemble d'une discipline scolaire à la fois dans sa présentation générique et dans son développement temporel. Ils permettent de composer un ensemble de tâches articulées entre elles, avec des ruptures et des continuités au cours de la scolarité et avec des possibilités contrôlées de la variabilité d'ensemble.

Éducation technologique et curriculum disciplinaire

Cette histoire didactique de l'éducation technologique en France révèle les difficultés d'émergence d'une discipline scolaire et de son inscription dans un plan d'études. Pour cet enseignement, il s'agit d'un véritable défi car l'unification de l'école moyenne tend à son alignement sur l'enseignement long, le plus distant des réalités. Les tentatives répétées de son installation en tant que discipline majeure (1962, 1975, 1985) se heurtent à la contestation de ses visées et de ses références sociotechniques mais aussi à la conformation de ses tâches aux rites scolaires. Les oscillations entre les méthodes syllabiques et globales sont les témoins de ces hésitations pour définir une discipline d'expériences, distincte d'une discipline de connaissances.

Histoire et tendances

Du point de vue de sa structure, de sa composition, de ses contenus et de leur organisation, l'élaboration de l'éducation technologique comme enseignement général s'avère également laborieuse. L'histoire montre d'une part que les solutions retenues successivement sont des juxtapositions de tâches et de domaines. En 1975, les domaines techniques de l'ÉMT sont ceux traditionnels des travaux manuels, auxquels sont adjoints quelques pratiques nouvelles (techniques du bâtiment, de la mécanique notamment). En 1985, les programmes sont également la juxtaposition des domaines disciplinaires de la mécanique, de l'électronique et de l'économie-gestion. Ces assemblages sont conjoncturels. Ils sont l'image des courants internes qui associent et opposent les personnels enseignants et les inspections générales. Ils sont les traces des compromis tendus qui président à l'installation de cet enseignement. L'histoire révèle d'autre part la tendance à

l'importation au collège de solutions préexistantes dans d'autres établissements. L'analyse-synthèse technique de 1962, importée des collèges techniques, ne peut conserver son sens au collège d'enseignement général. La confusion entre savoirs des enseignants et savoirs enseignés dans l'épisode de la méthode de la qualité indique également les dérives générées par ces introductions.

La méthode des scénarios correspondant à la plus récente configuration, est la seule qui fixe une structure forte à la technologie. Les décisions concernant sa conception ont assuré l'intégration de ses composants - et non leur juxtaposition – en un ensemble élémentaire, progressif et flexible pour cet enseignement général ancré sur les réalités sociotechniques en constante évolution. Contrairement aux idées communes qui postulent que l'écriture d'un programme - et donc la définition d'une discipline – n'exige que le choix d'une programmation de contenus répondant aux finalités fixées, l'aventure de la technologie indique la nécessaire problématisation de cette création d'un ensemble dont la complexité ne peut être minorée.

La technologie avec un corps professoral spécialisé, est la seule discipline scolaire qui n'existe qu'au collège. Résolument construite pour ce seul segment scolaire, elle met en évidence les problèmes fondamentaux de toute invention d'un enseignement original, adapté à la scolarité obligatoire et générale. Son étude didactique propose également les principes fondateurs et constructifs indispensables pour penser la structure des disciplines, pour inventorier les solutions potentielles et pour déterminer leurs conditions d'existence et de développement. L'expérimentation de l'initiation scientifique et technique du début des années 1970 a constitué une telle ébauche, brutalement interrompue, qui a nourri les réflexions ultérieures.

Méthode, discipline et curriculum

L'histoire didactique de l'éducation technologique interroge directement les caractéristiques et les frontières de ce qui est communément désigné par discipline scolaire. Les étiquettes des programmes et des emplois du temps, des professeurs et des manuels sont des signes d'identification et de catégorisation. Mais l'étude longitudinale et transversale de l'éducation technologique révèle qu'au delà de ces marques, elle est jusqu'à une date récente composée d'ensembles singuliers, respectivement dédiés à chacun des cycles du collège. Les travaux scientifiques expérimentaux des deux premières années du collège de 1960 constituent une discipline autonome, certes préliminaire à l'enseignement des sciences et de la technologie. Ses fondements et sa construction définissent une méthode originale : initier à la méthode scientifique par des tâches d'investigation évoquant les pratiques de recherche et visant à déceler et à cultiver les aptitudes des élèves. De même, la méthode de l'intelligence concrète des deux premières années de l'éducation manuelle et technique peut être considérée comme une discipline propre articulée à la méthode du projet technique des deux années supérieures.

Le point de vue pris dans cette recherche didactique permettant d'identifier et de caractériser les méthodes au fil du temps privilégie la détermination des ruptures qui sont les indicateurs des évolutions longitudinales et transversales au sein de la portion du plan d'études consacrée à la découverte du monde de la technique. Examiner les itinéraires éducatifs proposés aux élèves au cours de leur scolarité, déterminer les cohérences globales et partielles, et identifier leurs principes constitutifs revient à privilégier l'investigation des curriculums disciplinaires considérés comme les chemins proposés aux élèves, pour leur familiarisation pratique et intellectuelle à l'appropriation du monde du point de vue technologique. L'orientation de cette enquête historique qui contribue à l'intelligibilité de l'éducation technologique, est disponible pour l'étude de tout autre enseignement. Elle est aussi celle des travaux et des recherches visant l'invention des curriculums disciplinaires.

Sources et références

Archer, C. (1989). *Les activités manuelles et technologiques au collège de 1882 à 1986. Recherche d'une identité*. Thèse de l'université Lyon II.

Baluteau, F. (1999). *Les savoirs au collège*. Paris : Presses Universitaires de France.

Brémant, A. (1934). *Les sciences physiques du Brevet Élémentaire. Notions de Physique et Chimie*. Paris : Hatier (conforme au Programme de 1920).

Canonge, F. (1964). *Pédagogie des enseignements techniques et formation de l'esprit*. Paris : Foucher.

Capelle, J. (1970). Préface. Dans Y. Deforge. *L'Éducation technologique*. (pp. 7-9). Paris : Casterman.

Capelle, J. (1966). *L'école de demain reste à faire*. Paris : Presses Universitaires de France.

Chabal, J. (1974-1985). *Propos sur technologie et éducation, recueil de textes*. Paris : Institut National de Recherche Pédagogique.

Chaplet, J. (1934). *Précis de technologie*. Paris : Delagrave.

Charlot, J. (1968). Le travail manuel et la technologie : un mariage de raison. *Bulletin de l'association nationale d'éducation manuelle,. 4*, 22.

Chervel, A. (1988). L'histoire des disciplines scolaires. *Histoire de l'éducation, 38*, 5-99.

Compayré, G. (1911). Article : Expérience et expérimental. Dans F. Buisson (Dir.), *Dictionnaire de pédagogie et d'instruction primaire*. (p. 590). Paris : Hachette.

COPRET (1983). Propositions de la commission permanente de réflexion sur l'enseignement de la technologie. Dans CIEP. (1992). *Technologie. Textes de référence*. 1-48.

Croizin, M. (1945). L'éducation manuelle et technique des garçons dans les écoles primaires de la ville de Paris. *Bulletin officiel de l'éducation national, 50*, 16-18.

Deforge, Y. (1993). Technologie ou bricolage, il faut choisir. *Les publications de Montlignon*. C.N.M., *Hors série, 25-26*.

Delacote, G. (1977). De l'innovation à la réforme 1971-1977. *Bulletin de l'union des physiciens, 597*, 140-169.

Develay, M. (1992). *De l'enseignement à l'apprentissage*. Paris : ESF.

Haby, R. (1962). Une nouvelle discipline dans le cycle d'observation ? *L'éducation Nationale, 14*, 19-20.

Hébert, G. (1912). *L'éducation physique ou l'entraînement complet par la méthode naturelle*. Paris : Vuibert.

Hörner , W. (1987). *Ecole et culture technique, Expériences européennes*. Paris : Institut National de Recherche Pédagogique.

Gal, R. (1961). Perspectives d'avenir et questions pendantes. *L'éducation nationale, 22*, 23-24.

Genevois, J. (1936). *Cours de marchandises. Collèges techniques, cours professionnels, écoles supérieures de commerce*. Paris : Istra.

Géminard, L. (1967). *Pédagogie et technologie*. Paris : MEN-IPN.

Géminard, L. (1970). *Logique et technologie*. Paris : Dunod.

Godier, A., Moreau, M. et Thomas, C. (1960). *Physique et chimie. Enseignement général court. Classe de quatrième*. Paris : Nathan.

Lebeaume, J. (2000). *L'Éducation technologique – Histoires et méthodes*. Paris : ESF.

Lebeaume, J. et Martinand, J.-L. (1998). *Enseigner la technologie au collège*. Paris : Hachette.

Lebeaume, J. (1996b). "Une discipline à la recherche d'elle-même, Trente ans de technologie pour le collège". *Aster*. 23, 9-42.

Lebeaume, J. (1996a). *École, technique et travail manuel*. Nice : Z'Éditions.

Lechapt, M. (1946). *Les travaux manuels éducatifs*. Paris : Jacques Vautrain. (7 tomes)

Lhomme, Mme. (1938). *Cours de travail manuel. Coupe, couture, lingerie, modes, travaux d'art. Enseignement primaire supérieur*. Paris : Hatier. (5è éd. revue par Mlle Mercier)

Marsenach, J. (Dir.), (1991). *Éducation physique et sportive, quel enseignement ?* Paris : Institut National de Recherche Pédagogique.

Martinand, J.-L. (1998). Article : épistémologie. Dans P. Champy et C. Étévé, (Dirs.), *Dictionnaire encyclopédique de l'éducation et de la formation*. (pp. 416-417). Paris : Nathan. (2è édition).

Martinand, J.-L. (1996). Un moment du développement de l'enseignement scientifique et technologique : les débats de la Commission Lagarrigue sur la technologie. Dans B. Belhoste, H. Gispert et N. Hulin (Dirs.), *Les sciences au lycée*. (pp. 219-227). Paris : INRP et Vuibert.

Martinand, J.-L. (1986). *Connaître et transformer la matière*. Paris, Berne : Peter Lang.

Pastouriaux, L. et Rumeau, G. (1947). *Sciences physiques Classes de 4ème*. Paris : Delagrave.

Payan, A., Bastian, L., Chirouze J.-P. et Gundelwein, J. (1967). *La technologie et son expression graphique. 4è moderne Guide pédagogique*. Paris : Armand Colin

Payan, A. (1971). *L'enseignement de la technologie en France*. Strasbourg : Conseil de l'Europe.

Prost, A. (1996). *Douze leçons sur l'histoire*. Paris : Seuil.

Rak, I. et al. (1992). *La démarche de projet industriel. Technologie et pédagogie*. Paris : Foucher.

Rousselot, P. (1883). *Pédagogie à l'usage de l'enseignement primaire*. Paris : Delagrave.

Sarremejane, P. (2001). *Histoire des didactiques disciplinaires*. Paris : L'Harmattan.

Textes officiels de l'ensemble de la période étudiée