

UNE DISCIPLINE À LA RECHERCHE D'ELLE-MÊME : trente ans de technologie pour le collège

Joël Lebeaume

Instituée au début des années 1960, la technologie s'est successivement organisée sous des formes variées privilégiant des méthodes d'analyse et leurs outils, des objets techniques de plus ou moins grande complexité et des références au travail manuel ou à la production industrielle. Destinée aux élèves des collèges et à leur formation générale, sa conception favorise leur développement global ou leur première familiarité pratique et intellectuelle avec la technique. Mais la construction de cet enseignement élémentaire renouvelé presque tous les cinq ans, rencontre des questions permanentes que l'enquête historique souhaite identifier. Celle-ci fait notamment entrevoir le rôle essentiel des enseignants dans le développement de la discipline scolaire, ce qui suppose des actions responsables et cohérentes aux différents niveaux de décision la concernant.

depuis 1960
la technologie...

Distincte de son homonyme des écoles primaires supérieures et des collèges modernes de la première moitié du XX^{ème} siècle soucieuse d'être une encyclopédie des techniques (1), la technologie pour les collégiens vient de célébrer son dixième anniversaire. Toutefois, cet enseignement ne s'est pas créé *ex nihilo* en 1985, et est sans doute la plus récente configuration d'une discipline qui cherche à exister depuis ses premières ébauches en 1962. En effet, l'évolution de l'organisation de l'école, entamée à la veille des années 1960 et guidée par les lignes directrices fixées par le plan Langevin Wallon (1947), a conduit à promouvoir une éducation technologique en tant que composante de la formation générale dans l'enseignement obligatoire. Mais, pendant près de trente cinq ans, des textes de cadrage tentent, presque tous les cinq ans, d'en fixer les orientations pédagogiques et régulièrement, en parallèle de ces définitions, des commissions sont mises en place pour adapter, améliorer ou redéfinir les versions à peine mises en œuvre. C'est dire que la construction et l'organisation d'un tel enseignement sont particulièrement délicates.

L'histoire de cet enseignement né avec le collège n'est pas étrangère à la mise en place des structures du système éducatif et aux soubresauts de l'histoire scolaire, sociale et économique des trente dernières années. Pour L. Géminard (1992) *"plusieurs facteurs liés aux compétences du corps*

(1) Voir par exemple CHAPLET, A. (1934). *Précis de technologie*. Paris, Delagrave. 488 p.

... accompagne
l'organisation du
système éducatif

enseignant, aux fluctuations de l'économie, aux équipements existants" mais aussi aux *"tendances personnelles des décideurs et au rôle qu'ils assignaient à la technologie dans l'ensemble de leur politique pédagogique"* constituent autant d'hypothèses interprétatives de cette évolution. Selon W. Hörner (1987), les difficultés de la technologie en France sont essentiellement inhérentes aux solutions retenues par l'administration centrale pour résoudre des questions de gestion des personnels alors chargés de cet enseignement.

instable...

Si ces points de vue permettent d'éclairer l'instabilité des discours institutionnels dont les effets sur la légitimité de l'enseignement sont indéniables, ils privilégient l'examen de la discipline scolaire dans ses relations avec les systèmes de valeurs, voire les idéologies qui la motivent. En ce sens, les études historiques de cet enseignement ont souvent pris un point de vue sociologique pour montrer les relations entre son existence et *"l'ordre des choses"* (M. Fabre, 1980 ; M. Figeat, 1981 ; C. Archer, 1989). Mais l'histoire du travail manuel dans l'enseignement obligatoire (J. Lebeaume, 1993) indique qu'à cette dimension s'agrègent des aspects essentiellement internes de l'organisation de la discipline scolaire qui la fragilisent. Dans cette perspective, l'article présenté propose de décrire et d'analyser les formes scolaires de cet enseignement qui souhaite d'une façon constante, à la fois rendre intelligible le monde artificiel construit par l'homme et s'adresser, dans le cadre de l'enseignement général, aux élèves de moins de quinze ans. Cette création n'est pas complètement indépendante des mouvements d'idées qui accompagnent la modernisation des contenus, à l'instar des mathématiques modernes qui dès 1965 ont indirectement influencé l'approche analytique de la technique. De même, la progressive différenciation d'*"une technologie réflexive"* à partir de *"la technologie opératoire du technicien"* que note Y. Deforge (1972), n'est pas complètement disjointe de la succession des approches conceptuelles et didactiques dans l'enseignement technique repérée par J. Doulin (1995).

... elle recherche
son organisation

Cependant, des formes scolaires presque éphémères se fixent en configurations provisoires avec des intitulés distincts : *"la technologie et son expression graphique"*, *"technologie et physique"*, *"l'initiation aux sciences et aux techniques"*, *"l'éducation manuelle et technique"* et plus récemment *"la technologie collège"*. Comment sont organisés ces enseignements apparemment distincts ? Quels sont leurs principes organisateurs ? Quelles sont leurs frontières ? Quelles ruptures chacun introduit-il ? Quelles sont les questions constantes qui les traversent ? Quels sont leurs éléments de fragilité qui sont susceptibles d'expliquer l'instabilité apparente de leur définition ? Tel est le questionnement qui guide l'enquête historique menée à partir des traces que sont plus particulièrement les manuels scolaires, les prescriptions officielles et un ensemble plus diffus constitué des discours sur cet enseignement disponibles dans les revues professionnelles notamment. Bien

évidemment le matériel textuel analysé se situe dans la "noosphère", au niveau des curriculums prescrits et ne rend que partiellement compte des curriculums réels et des relations entre les prescriptions et les pratiques. Cet examen des formes scolaires s'inscrit ainsi dans la perspective de l'épistémologie des disciplines scolaires (M. Develay, 1992) et pour laquelle J.-L. Martinand (1995) identifie les caractéristiques fondamentales de la technologie en tant que discipline scolaire.

L'étude s'intéresse plus particulièrement au cycle d'orientation (13-15 ans) qui est le niveau scolaire toujours concerné au cours de cette période. Elle ne peut ignorer cependant les classes de Sixième et de Cinquième affectées également par la réforme (11-13 ans). En revanche, l'étude de cette discipline scolaire spécifique au collège, ne se réfère pas aux évolutions dans les lycées car les missions de ces établissements, malgré leur articulation avec les collèges, répondent à d'autres enjeux qui fixent une cohérence spécifique des enseignements qui y sont dévolus.

La première partie de cette étude est une tentative de périodisation représentée sur le document chronologique. Elle repère et décrit les configurations scolaires de la technologie c'est-à-dire à la fois ses formes générales et les ensembles organisés qu'elles recouvrent. La seconde partie s'intéresse plus particulièrement à l'identification des questions que son organisation et sa construction rencontrent régulièrement.

1. LES CONFIGURATIONS DE LA TECHNOLOGIE

1.1. Vers l'éducation technologique

• *Le monde des machines*

La technologie est instituée en 1962 par J. Capelle qui signe les "directives et commentaires provisoires" de cet enseignement. "*L'initiation technologique a pour objet de faire connaître à l'enfant le monde des machines dans lequel il vit et de tirer enseignement de la somme des savoirs et d'efforts dont ce monde est l'aboutissement.*" (2). Cette définition de la technologie ne masque pas la revendication de la dignité de la pensée technique qu'arguent les discours de l'époque (3). En ce sens, l'étude "*des objets concrets fabriqués par l'homme*" privilégiant "*l'observation des mécanismes*" s'ac-

avec la
modernité,
la technique...

(2) Circulaire du 7 septembre 1962 : R.M./F. n° 34 du 17 septembre 1962.

(3) Voir notamment les textes parus dans *L'éducation nationale*, cf. CHARTIER, A.-M. & HÉBRARD, J. 1989, Les sciences et les techniques peuvent-elles constituer une culture ? *Discours sur la lecture 1880-1980*, 361-368.

compagne fondamentalement de travaux de schématisation, de représentation et de dessin technique car *“l’expression graphique est considérée en tant que véhicule essentiel de la pensée technique”*. Ainsi la technologie a-t-elle son langage et peut-elle compenser l’absence de latin dans les classes modernes en leur apportant la positivité telle que J. Capelle le précise.

• **Analyse technique et solutions graphiques**

... se rationalise...

L’enseignement de la technologie comprend alors deux activités distinctes : le dessin et les travaux pratiques de mécanique. Son originalité fondatrice et son principe organisateur résident dans l’analyse technique définie à l’époque pour la formation des techniciens et des ouvriers. F. Canonge présente cette analyse comme une forme du savoir rationalisé des techniciens. Avec un caractère universel cette méthode s’applique à la fois à l’étude, à l’invention d’un objet matériel et aux problèmes de fabrication. Les graphismes techniques y sont intimement associés : le schéma théorique rend compte des fonctions d’usage, le schéma technologique des conditions de fonctionnement, les dessins d’ensemble ou de définition des conditions d’utilisation ou d’organisation architecturale.

Ainsi cette méthodologie générale légitime le caractère éducatif et culturel de l’enseignement car elle porte les *“moyens de jugement et les méthodes de raisonnement”*. Par l’étude des objets et mécanismes, l’adolescent doit remonter à la connaissance des objectifs élémentaires dont les objets sont la résultante et accéder ainsi à *“l’intelligence des ensembles”* dont ils font partie.

• **Des objets simples**

... et peut être enseignée

Résolument centrée sur les objets, la technologie répertorie les objets accessibles aux élèves. Les premières propositions sont proposées dans les instructions de 1964 et sont diffusées grâce à l’Institut Pédagogique National et aux émissions de la Radio Télévision Scolaire. Les manuels qui ne paraissent qu’en 1967 proposent les études des targettes à pêne plat, pieds à coulisse, perforatrices de bureau, butées de porte, boîtes à ouvrage ou à outils, meules à main, perceuses à main, coupe-tubes... Une exposition (4) sur la technologie organisée en 1967 présente des traces plus diversifiées des activités conduites dans les collèges : étude d’une pendule démontable, réalisation d’un système bielle-manivelle en meccano et comparaison avec le moteur à explosion, observation du cric à polygones et mesures de l’effort axial selon l’angle d’inclinaison... Quelques objets sont distincts selon les publics masculin et féminin aux-

(4) Présentée à l’Institut Pédagogique National, voir DEFORGE, Y. (1967). *Images d’une exposition sur la technologie*. Paris, MEN-IPN, notice et 20 diapositives.

quels ils s'adressent, préférant par exemple pour les jeunes filles, le dénoyateur à la poinçonneuse ou la tringle de rideau à la poulie...

- **Une discipline de réflexion expérimentale**

La redécouverte de la pensée technique à laquelle contribuent les exercices, implique des activités d'exploration, d'essai et d'expérimentation que le discours revendicatif de la scientificité de la technique qualifie de "réflexion expérimentale". Ainsi la recherche d'objets techniques permettant de perforer les feuilles de classeur conduit-elle les élèves à expérimenter des solutions : essayer de perforer la feuille à l'aide d'un clou, d'un tube, d'une pointe de ciseaux... ou bien rechercher l'architecture générale de l'objet en construisant un modèle expérimental à l'aide de cales percées, de ressorts... que les établissements Jeulin ou Pierron mettent à la disposition des enseignants.

- **L'éducation technologique**

Au cours de cette période de tâtonnement et de recherche, l'intitulé est également discuté notamment lors d'un stage du Conseil de l'Europe (1968) au cours duquel est préféré, pour l'école moyenne, l'intitulé : "*éducation technologique*". Cette désignation fixe le sens du nouvel enseignement au niveau européen. Il s'agit d'un enseignement obligatoire exempt de perspectives professionnelles, centré sur l'activité créatrice faisant intervenir plusieurs disciplines, servant à déceler et à développer certaines aptitudes des élèves, donnant une meilleure connaissance et compréhension de l'environnement technique, et aidant l'enfant à apprécier et à respecter l'effort humain.

... à tous
les élèves

1.2. La technologie et son expression graphique

- **Les leçons de technologie**

L'enseignement de la technologie s'organise progressivement en délimitant les tâches des élèves à partir d'un objet technique considéré en tant que centre d'intérêt. Les leçons modèles suggèrent de partir de l'objet, d'un besoin, d'un problème posé ou bien d'un dessin, induisant les études théorique, technologique et de conception. À titre d'exemple, la leçon sur la paumelle de porte, suggérée dès 1962, débute par des observations afin d'aborder les notions de mouvements, de fonction et de schéma. Puis, grâce à une observation guidée, l'analyse fonctionnelle fait découvrir les conditions d'alignement, les liaisons, les guidages. La recherche d'autres solutions possibles est ensuite un exercice de synthèse. Enfin, le dessin à l'échelle 1 sur du papier millimétré décompose l'un des éléments de la paumelle en solides géométriques élémentaires et implique des exercices de mesure et de report des cotes.

c'est un
enseignement
de raisonnement

Les instructions de 1964 (5), signées L. Géminard, fixent les principes de "*cet enseignement de raisonnement*". Elles définissent la technologie en tant que "technologique" c'est-à-dire logique des fonctions techniques.

- ***Un enseignement gradué***

Afin de soutenir l'intérêt des élèves et de préciser l'action des professeurs, une progression est établie de la classe de Quatrième à la classe de Troisième. La première année est consacrée à l'étude des objets en partant de l'étude de la translation et de la rotation jusqu'à leurs combinaisons dans les systèmes vis-écrou. La seconde année développe un point de vue plus scientifique que les sommaires des ouvrages indiquent : métrologie et mécanique d'une part et électricité d'autre part. Dans cette partie, chacun des objets est support d'une notion : lampe de poche et circuit électrique, lampe de bureau et courant du réseau, réchaud électrique et notion d'énergie calorifique, thermoplongeur et notion de puissance, lampe à incandescence et notion de tension, coupe-circuit et notion de résistance...

1.3. Technologie et physique

- ***Les fonctions techniques élémentaires et la mesure***

la technologie est obligatoire

La technologie devient obligatoire à la rentrée 1970-1971 dans toutes les classes de Quatrième et est installée au rang des disciplines fondamentales. Sans distinction entre les garçons et les filles, cette version privilégie l'étude d'objets mécaniques. L'architecture du programme des classes de Quatrième est fondée sur l'étude de quatre objets génériques : les objets utilisant des mouvements de translation (la targette), les objets construits avec une exigence de précision (le calibre à coulisse), les objets comportant des éléments dont la déformation mesurable est systématiquement recherchée pour faciliter la prise de conscience du concept de force (la butée de porte), un instrument de mesure (la balance). En Troisième, les études portent sur un objet utilisant la rotation, les objets assurant la transmission et la transformation du mouvement de rotation que complètent le dessin industriel et la cotation fonctionnelle. En outre, le programme de la classe de Troisième est composé d'une partie relative aux notions pratiques sur le courant électrique et sur les combustibles s'appuyant sur l'étude d'objets : lampe de poche, génératrice de bicyclette, interrupteurs, compteur électrique, fer à repasser, bec Bunsen, chalumeau, moteur à quatre temps...

des mécanismes, objets techniques

Comme dans la version précédente, les objets retenus n'intègrent que les fonctions élémentaires qu'il s'agit de faire

(5) Instructions du 11 août 1964 : BO n°31 du 27 août 1964.

redécouvrir. Mais le souci d'insister particulièrement sur les mesures et les problèmes de cotation façonne la technologie représentée alors par les trois mécanismes et objets que sont le pied à coulisse, le micromètre et le comparateur à cadran.

• **Les aspects physiques des phénomènes**

Si l'analyse technique demeure une activité essentielle qu'accompagnent les premières représentations du dessin industriel, le programme met en évidence les phénomènes scientifiques implicitement contrôlés dans les objets. L'inspecteur général Payan (1971) commente cette actualisation des programmes : *"Les conceptions antérieures limitaient pratiquement l'étude à l'aspect cinématique que les objets techniques mettaient en évidence. On s'imposait ainsi de façon très arbitraire une mutilation en désaccord avec la réalité - un mouvement ne peut avoir d'autre cause qu'une force - et avec la nature pluridisciplinaire de la technologie. Malgré les choix que toute étude impose pour ne pas être vulgarisation ou simple satisfaction de curiosité, nous avons souhaité réintroduire dès la classe de Quatrième les aspects physiques des phénomènes étudiés (...). Ces notions, inséparables des objets concrets dont elles sont une émanation prennent ainsi dans notre programme la place importante à laquelle elles ont droit."*

• **Un enseignement expérimental**

Les relations plus étroites entre physique et technologie légitiment l'orientation expérimentale de la technologie et le choix privilégié de la "méthode" expérimentale par rapport aux autres méthodes pédagogiques. Ce caractère est très souvent explicité : *"Nous utiliserons ce qualificatif dans le sens que lui donnent les physiciens : expérimenter n'est pas faire fonctionner un appareil ou un objet technique mais étudier sur un montage approprié, conçu et créé par nous, l'influence des facteurs qu'une hypothèse, fruit de l'observation préalable aura permis d'émettre."* Toutefois la confusion entre la méthode expérimentale de la recherche selon C. Bernard et celle de l'enseignement conduit à quelques recadrages. L. Géminard (1970b) qui défend l'activité intellectuelle implicite à la réflexion technologique, précise en ce sens qu'elle ne constitue pas un but.

• **De nouveaux graphismes**

Depuis les premiers pas de la technologie, l'analyse technique s'est enrichie d'une définition des fonctions techniques et d'une théorie de leur agencement permettant de mieux rendre compte de la rationalité technique. Celles-ci sont présentées dans un ouvrage fondateur de L. Géminard *Logique et Technologie* (1970a) et sont également développées dans *Introduction à la pédagogie des enseignements techniques* de M. Postic (1971) ou la *Méthodologie de la*

et objets
scientifiques

construction mécanique de J. Chabal *et al.* (1973). Toutefois, ces outils conceptuels ne sont pas exprimés dans les programmes. Dans les manuels, les interprétations pédagogiques de cette nouvelle version de la technologie restent fondées sur l'analyse technique enrichie du nouveau vocabulaire de la théorie des ensembles. Ils invitent plus particulièrement les professeurs à dégager de l'étude de l'objet concret les aspects cinématiques et physiques et à les traduire à la fois en tableaux logiques, schémas technologiques, graphes ou relations mathématiques.

• **Les objets étudiés**

Dans les nombreux manuels publiés au tout début des années 1970, seul le guidage qu'ils assurent varie en apportant des éléments plus ou moins complets pour la classe. Généralement une première étude présente les intentions des exercices qui suivent. Ce sont le questionnement sur l'aiguille à coudre, le porte-mine de marque "Critérium", le moulin à café mécanique, le tire-bouchon ou le compas de tableau. Si ces préliminaires sont relativement variés, l'échantillon des objets méthodologiquement étudiés est en revanche plus réduit. La targette à pêne plat figure dans la quasi totalité des manuels aux côtés du calibre à coulisse et des exercices sur les incertitudes de mesure. La balance de Roberval fait aussi figure de passage obligé. L'introduction de la statique s'effectue par contre au gré de l'étude du perforateur de bureau, de l'allume-gaz à pierre, de l'arrêt de porte, du dénoyauteur, du dynamomètre notamment. Toutefois, la plupart des manuels ne présentent que les quatre objets du programme. Cette interprétation *stricto sensu* apparaît limitée et constitue indéniablement une dérive de l'enseignement que désignera quelques années plus tard l'expression critique de "targettisme". Dans la série de sept collections analysées (6), un seul ouvrage souhaite faire découvrir les mouvements et les notions scientifiques et technologiques à partir de l'étude de plusieurs objets, privilégiant la méthode inductive que la plupart des discours promeuvent. Ainsi la translation rectiligne est-elle découverte à partir de l'observation de l'agrafeuse et se réfère-t-elle au chariot de la machine à écrire, au pistolet cloueur d'agrafes, au tiroir, au cric de 2 CV, à une station de lavage automatique des voitures... Avec la même volonté de présenter la famille dont est extrait l'objet étudié, le guidage en translation évoque la machine à tricoter, la tringle à rideau, l'aérotrain...

• **L'ambiguïté d'une préparation à la physique**

À cette date, les professeurs de sciences physiques sont chargés de l'enseignement de la technologie et le discours est brouillé par les références scientifiques et techniques qui

mais une alliance
problématique

(6) Publiées aux éditions Armand Colin, Bordas, Hachette, Ligel, Magnard, Nathan-Jeulin et Pierron.

s'entremêlent. Si les textes mentionnent clairement que la technologie est une occasion de mettre en évidence certaines lois physiques, la technologie ne doit pas pour autant s'identifier à la physique comme L. Géminard l'avait précisé. Or, les enseignants éprouvent quelques difficultés pour bien cerner l'objectif de la technologie qui, enseignée au collège, ne peut que préparer le lycée. Bon nombre de témoignages parus dans le *Bulletin de l'Union des Physiciens* remarquent l'intérêt de la technologie pour l'enseignement de la physique dispensée ensuite. En effet, par mesure de précaution, une circulaire prévoit que les professeurs ne se spécialisent pas dans l'enseignement au collège mais conservent des cours en lycée. Implicitement, les finalités de la technologie sont ainsi perturbées par la timide assurance de ses buts.

Outre le fait des professeurs chargés de cet enseignement, la confusion est aussi liée à la revendication du caractère scientifique de la technologie. En effet, toutes les présentations de cet enseignement citent la définition fondatrice de J. Capelle (1962) qui affirmait notamment : *“la technologie est une science (...), le raisonnement technologique coïncide avec le raisonnement scientifique : on part de l'observation objective, on utilise la mesure et ses corrections, on avance par un système d'essais successifs, on aboutit enfin à une vue générale du phénomène analysé, parfois à une loi (...), par ses méthodes d'analyse et de synthèse, elle est donc capable d'établir des liens entre la physique et les mathématiques et d'éveiller la curiosité et les aptitudes des élèves vers l'immense domaine des sciences expérimentales.”* Mais ces relations complexes s'avèrent insuffisamment précises pour être opérationnelles.

1.4. L'initiation scientifique et technique

- ***Le sens du concret et du raisonnement par intuition***

En 1969, la création d'une commission de réforme de l'enseignement de la physique avait été demandée par un groupe de personnalités appartenant à la société française de physique, à la société chimique de France et à l'union des physiciens (7). La commission créée l'hiver 1970 et présidée par le professeur A. Lagarrigue, commence ses travaux dès le printemps 1971. Pour les collèges, elle reçoit la mission de proposer des projets d'enseignement : *“La commission s'attachera, en particulier, à mettre en évidence que la technologie ne doit pas être l'occasion d'introduire une nouvelle discipline abstraite dans le cours des études, mais au contraire de développer chez les enfants le sens du concret et du raisonnement par intuition. Il convient aussi de donner aux élèves le goût de l'expérimentation, et de satisfaire leur*

un nouvel
enseignement
à inventer...

(7) Voir liste des signataires dans *BUP*, 540, 270-271 (1971).

curiosité vis-à-vis du monde scientifique et technique qui les entoure et qu'ils découvrent à cet âge."

• **Une initiation aux sciences et aux techniques**

Lors des premières séances, la commission s'interroge sur la possibilité de rénovation de la technologie ou bien sur la nécessité de conceptions nouvelles. L. Géminard réaffirme les principes d'un enseignement ayant la double mission de favoriser l'orientation vers l'enseignement technique ainsi que de préparer à un enseignement de sciences physiques, et exigeant à la fois une démarche intellectuelle originale permettant de comprendre un objet et son fonctionnement, et une familiarisation avec les objets usuels observés d'une façon plus approfondie en classe. Concevoir cette nouvelle discipline scolaire implique de refuser l'importation de leçons d'autres sections et surtout d'autres ordres d'enseignement, c'est-à-dire de l'enseignement technique et des sciences physiques du lycée. Il est donc indispensable d'éliminer toute confusion possible en désignant la technologie d'une façon originale. À cet effet, M. Hulin (1971) propose "l'initiation aux sciences et aux techniques" inscrite dans le projet global d'un "enseignement général des sciences expérimentales et des techniques (EGSET)".

• **Des principes pédagogiques**

Très vite, la commission s'oriente vers la mise au point de modules considérés comme d'éventuels éléments d'un projet d'enseignement. Ceux-ci portent d'abord sur l'astronomie, l'électronique, la chimie, puis la photographie, les automatismes, les polymères, les techniques de fabrication mécaniques et enfin l'énergie. Ces intitulés indiquent la rupture qu'ils souhaitent introduire par rapport aux conceptions antérieures. En effet, le contenu scientifique et technique de la technologie jusqu'alors enseignée est jugé assez pauvre. Plus fondamentalement, la commission réfute le dogme pédagogique d'aller du simple au complexe et critique la conception même de l'enseignement privilégiant une vision adulte sur les activités des adolescents.

• **Des modules d'enseignement-apprentissage**

Chaque module, correspondant à un enseignement de trente heures environ, privilégie l'approche globale qui correspond à la manière d'aborder la réalité technique et scientifique dans la vie quotidienne. Un module comprend une liste d'objectifs, le matériel, un ou des exemples de progression pédagogique ainsi qu'un ensemble de documents assurant le contrôle et l'observation des élèves et permettant leur travail en autonomie. Cette technologie pour les élèves est active. Elle les conduit à réaliser, fabriquer, construire, contrôler, et à réaliser des expériences pour répondre aux questions qu'ils se posent.

... pour
les élèves...

... en découvrant
les objets
contemporains

Parmi les huit modules expérimentés pendant quatre ans avec, en phase finale une trentaine de professeurs et 1000 à 1500 élèves par an dans quinze villes de France, trois d'entre eux sont décrits avec un caractère technologique fort. Le module "électronique" porte sur un allumeur de réverbère, des montages d'amplificateurs, des montages soudés d'alarmes ou de détecteurs, d'un petit moteur, d'une lampe, d'une sonnette, d'une minuterie, d'un feu clignotant, d'un orgue électronique et d'un récepteur radio. Dans le module "automatisme", les élèves sont invités à améliorer ou à adapter le fonctionnement de maquettes en meccano, par exemple installer sur l'ascenseur une porte palière avec les nécessaires dispositifs de sécurité. Les maquettes représentent aussi des systèmes industriels dont il faut commander le cycle, tel le déplacement de pièces avec un pont roulant. Le module "techniques de fabrication mécaniques" privilégie la production d'un objet technique. Au cours de ce module, à l'aide de six petites machines-outils par classe, un groupe de seize élèves réalise un ou deux petits compresseurs en reproduisant une organisation productive réelle avec atelier, bureau, magasin... mais, à la différence de l'industrie de référence, avec une rotation des tâches.

• *Une expérience interrompue*

Au cours de l'année 1975, la commission est affectée à la fois par le décès du professeur A. Lagarrigue et les incidences du projet de réforme du système éducatif présenté par R. Haby. Il est alors demandé à la nouvelle commission présidée par le professeur Omnès, membre de la première, de proposer les objectifs et les programmes d'un enseignement de sciences physiques allant cette fois de la Sixième à la Terminale. En 1976, les travaux de la commission sont interrompus.

Les ambitions du nouveau ministre font prévaloir pour les collèges une "éducation manuelle et technique" qui souhaite aussi séparer la technologie des sciences physiques. En effet, la recherche entreprise dès 1971 répondait aux directives du ministre O. Guichard pour concevoir un enseignement scientifique et technique confié aux professeurs de physique. Or ce choix suscite quelques vives critiques de certains pionniers attachés à l'analyse technique et convaincus de ses vertus, et refusant une technologie détachée des problèmes de fabrication. Un manuel de technologie préfacé par R. Duceil, curieusement édité en 1977 c'est-à-dire à l'heure de la disparition de cet enseignement, semble montrer ce refus de dépossession des techniciens de la technologie. Toutefois, la réalisation d'un aérateur d'aquarium complétée par l'analyse technique de mécanismes assimile technologie à mécanique sans s'opposer au contenu du module Lagarrigue correspondant dont la mise au point est poursuivie au LIREST (Laboratoire Interuniversitaire de Recherche sur l'Enseignement des Sciences et des Techniques).

1.5. L'éducation manuelle et technique

• *Revaloriser le travail manuel*

La loi du 11 juillet 1975 installe la réforme Haby qui introduit de nouveaux enseignements pour la rentrée 1977 du collège unique : les sciences physiques, l'initiation économique ainsi que l'éducation manuelle et technique. Au rang des disciplines fondamentales, celle-ci se substitue à la technologie, aux travaux manuels éducatifs et à l'enseignement ménager. Son introduction s'inscrit dans la campagne de revalorisation du travail manuel que mène le secrétariat d'État aux travailleurs manuels mais dont l'existence même indique la détermination politique de ce choix éducatif.

pour le collège
unique...

Le nouvel enseignement est confié aux professeurs chargés jusqu'alors des travaux manuels éducatifs et assure une nouvelle fonction aux professeurs encadrant les classes de transition alors en voie d'extinction. Pour certains, cette introduction est un véritable renversement que l'inversion des sigles de TME à EMT peut laisser supposer. Néanmoins l'enseignement s'ancre sur la tradition du travail manuel qui d'une façon schématique peut se résumer en travaux domestiques distincts pour les garçons et les filles visant la préparation générale à la vie quotidienne, éventuellement à un métier. Soutenu par la pédagogie de l'école nouvelle depuis le début du siècle, il est éducatif grâce aux activités concrètes et aux méthodes actives qu'il suppose, et aux valeurs d'ordre, d'économie et de travail bien fait qu'il transmet.

• *Une version de base et une version pré-professionnelle*

Pour le ministre Haby, la modernisation du système éducatif exige *"qu'au-delà d'une formation de base, le complément de scolarité obligatoire (avant 16 ans) doit pouvoir être recherché, par ceux qui le souhaitent, dans une formation à forte pondération technologique et à finalité pré-professionnelle"*. Ainsi le nouvel enseignement se présente dans une version de base, obligatoire pour tous les collégiens, et dans une version optionnelle en Quatrième et Troisième. Les trois options initialement instituées, *"techniques de travail en atelier"*, *"techniques du bâtiment"* et *"techniques des métiers de service en collectivités et techniques de fabrications réalisées au moyen de matériaux en nappes"* sont réorganisées en 1980 en deux options *"l'option technologique industrielle"* et *"l'option technologie économique"*.

... l'artisanat
et les travaux
domestiques...

• *L'intelligence de l'action*

Les programmes applicables à la rentrée 1979 pour les Quatrièmes et à celle de 1980 pour les classes de Troisième font référence aux objectifs généraux de l'EMT présentés dans les textes antérieurs pour les classes de Sixième et Cinquième. Les intentions sont de trois ordres : initier à la

une autre
référence pour
apprendre...

technologie et notamment à la démarche de la technologie ; mettre en jeu l'intelligence de l'action et réaliser manuellement ; faire connaître les métiers manuels. L'approche de réalisation y est fortement dominante. *"Cet enseignement doit en définitive continuer à développer l'habileté manuelle, l'acquisition de connaissances techniques et scientifiques, la prise de conscience des nécessaires démarches : concret-abstract-concret, l'aptitude à préciser des objectifs et à organiser les phases successives de travail permettant de les atteindre."*

Pour l'inspectrice générale Auger (1977), l'éducation manuelle et technique de base est une véritable méthodologie de l'action. Avec un glissement de sens, cette "intelligence de l'action" définie comme une capacité à saisir globalement les données matérielles sur lesquelles l'opérateur doit agir afin d'obtenir le résultat, s'oppose surtout aux activités de verbalisation. Mettant en exergue "l'ingéniosité indéniable" des praticiens, elle privilégie la diversité des expériences pratiques pour que cette capacité s'exerce. Mais elle ne se distingue pas vraiment des perspectives de *l'intelligence pratique* (A. Rey, 1947), des *méthodes psychogestuelles* (P. Camusat, 1967) ou celle des *problèmes concrets* (C. Behm, 1977).

• **Quatre domaines pour le cycle d'orientation**

À la date de leur mise en œuvre, les programmes de Quatrième-Troisième sont réécrits pour leur application respective en 1981 et 1982. Aux problèmes concrets, aux montages-remontages et petites fabrications et aux visites, succèdent alors des travaux portant sur "*l'habitation et le cadre de vie*" et "*le travail des matériaux en nappe*" pour les classes de Quatrième ainsi que "*l'hygiène de vie et l'alimentation*" et "*mécanique et étude des mécanismes*" pour les Troisièmes.

Les fiches documentaires publiées par le CNDP de 1977 à 1983 précisent le curriculum prescrit en apportant aux professeurs les éléments d'information sur les domaines d'activité. Parfois sortes de bréviaires pour le maître, les manuels sont généralement des ouvrages décrivant des objets et composés essentiellement de documents techniques à destination des élèves. La collection dirigée par A. Joly (1980), chargé de mission, fournit un ensemble d'ouvrages couvrant la totalité de l'éducation manuelle et technique.

... à faire et
à réaliser...

Pour le domaine des matériaux souples, les propositions convertissent les anciens travaux de coupe-couture aux exigences de la production sérielle. Les patronnages remplacent les patrons, les dessins techniques se substituent aux tracés géométriques, les assemblages optimisent les coutures, la machine à coudre détrône l'aiguille et le dé. Les réalisations portent sur les objets d'usage courant tels que

gilet matelassé, gant de cuisine, trousse, sac à pain... que suggère aussi l'entreprise Singer.

Les problèmes d'alimentation et de nutrition demeurent centrés sur la préparation de repas équilibrés, sur la chimie alimentaire, sur l'information du consommateur et sur l'acquisition de gestes professionnels pour abaisser une pâte, écaler un œuf ou parer un légume. Initiée dès les petites classes, l'optimisation de ces productions est préparée par des organigrammes qui estiment les durées relatives des opérations, examinent leurs conditions d'antériorité mais fixent rarement les contrôles nécessaires.

Pour les problèmes de construction, les manuels informent sur les distinctions entre plans de masse et élévation, sur l'éclairage de la maison et les normes de sécurité, et suggèrent quelques activités à conduire dans les cellules des ateliers complémentaires alors disponibles dans les établissements. Remplacement de vitre, pose de papier peint, de lavabo ou d'éléments de plomberie, réalisation de circuits électriques sont les activités les plus courantes. Ce domaine amène aussi quelques fabrications améliorant le confort comme des luminaires, porte-manteaux ou boîtes à courrier. La réalisation d'une maquette d'un escalier hélicoïdal ou le moulage de dalles extérieures en béton sont en revanche de rares suggestions.

Les publications les plus nombreuses traitent le domaine "mécanique et mécanismes" et proposent, à la différence des publications antérieures, des objets à réaliser et des objets à étudier. Mais il s'agit souvent d'une réplique de l'analyse technique structurée auparavant, complétée par la réalisation des objets. Ainsi est-il suggéré d'étudier la butée de porte puis de la réaliser, d'observer un pèse-lettres et de construire un pèse-denrées, de démonter un perforateur et de le fabriquer à l'aide d'outils manuels... Les études sont proches des premiers essais de la technologie et appellent les représentations graphiques qui leur étaient associées dans l'analyse des serrure, électrovanne, autocuiseur, rabot, machine à meuler, timbre de bicyclette, micromètre, balance de Roberval, horloge, moteur de Vélosolox, robinet économiseur, porte-foret manuel.

Au fil des ans, les supports s'enrichissent avec des réalisations en matière plastique, tel qu'un spot orientable en PVC ou des constructions introduisant des solutions électroniques, par exemple gradateur de lumière, bijou lumineux, détecteur de température, testeur de piles ou circuit clignotant. Ces innovations sont présentées notamment par F. Harsany, ancien collaborateur de la commission Lagarrigue qui suggère en 1984 l'introduction d'un module d'initiation à l'électronique en classe de Troisième, ainsi que l'étude d'un automatisme séquentiel à l'aide du matériel Fisher Technik.

... et percevoir
l'unité du
raisonnement
technologique

1.6. La technologie collège

• Culture technique et projet technique

le monde a
changé,
l'enseignement
doit changer

Au début des années 1980, la légitimité de la culture technique et la poussée de l'informatique révèlent l'obsolescence des contenus enseignés par rapport aux pratiques socio-techniques en pleine mutation. Il faut "ouvrir l'enseignement général à la culture technique et au monde" signale par exemple un rapport du ministère de l'industrie (8). Le rapport "Pour un collège démocratique" établi par L. Legrand (1983) mentionne aussi cette exigence de l'époque. Par ailleurs, un ensemble de mesures introduit un nouveau discours dans le système éducatif qui tisse des relations de partenariat avec les entreprises.

Dans ce contexte, le ministre A. Savary qui adhère aux suggestions de L. Legrand de promouvoir "la pédagogie de projet" et "d'introduire dès la Sixième pour tous les élèves, un enseignement de 3 heures permettant au collège de prendre en compte le fait technologique", institue la COPRET (9). Présidée par L. Géminard, cette commission propose alors les fondements d'un nouveau curriculum dont les grandes lignes seront retenues par le ministre J.-P. Chevènement. La technologie s'installe au collège alors que l'éducation manuelle et technique disparaît. Elle s'organise progressivement grâce à une politique d'équipement sans égal et à la constitution de son corps professoral. Elle vise d'une part la compréhension et l'appropriation des démarches de conception, étude, réalisation, essai et utilisation de produits techniques et d'autre part la compréhension des liens entre la technique et la culture d'une société.

• Des innovations majeures

pour faire saisir
la nouvelle réalité
économique
et industrielle...

La cohérence de la technologie de 1985 qui privilégie l'approche de réalisation, est fixée par le projet technique dont la signification est contrôlée par la référence aux pratiques sociotechniques. J.-L. Martinand, fortement impliqué dans l'éducation technologique depuis la mise au point du module Lagarrigue "techniques de fabrication mécaniques", réaffirme constamment la nécessité de construire la technologie en coordonnant les aspects liés à la familiarisation pratique avec les artefacts de la technique et l'élaboration conceptuelle structurée par le point de vue technologique appliqué sur les objets.

La technologie porte des innovations majeures que représentent les nouveaux équipements. L'automatisation du tra-

(8) Voir GIRAIN, N. et al. (1981). *Éducation, formation et innovation. Rapport n°3*. Mission à l'innovation, Ministère de l'industrie, secrétariat d'État à la Recherche. pp. 10-11.

(9) Commission Permanente de Réflexion sur l'Enseignement de la Technologie (COPRET), Rapport intégralement reproduit dans CIEP (1992). *Technologie. Textes de référence*. 131 p.

vail y est particulièrement marquée avec les robots ou interfaces, micro-ordinateurs, machines à commande numérique. Mais, l'introduction de l'économie et gestion s'avère plus fondamentale en contextualisant les objets étudiés et fabriqués aux contraintes de commercialisation et de demande du marché.

• **Des propositions variées**

Mais une nouvelle fois, la technologie est à inventer. Au fil de son organisation, des activités assez diversifiées sont proposées. Elles peuvent être regroupées en trois classes majeures selon la visée qu'elles privilégient : l'entreprise, les produits et le processus. La première catégorie regroupe les activités fondées sur les simulations des pratiques de l'entreprise. Dès 1985, le premier ouvrage (G. Bonnet *et al.*, 1985) suggère ainsi des activités amenant les élèves à "*découvrir de façon progressive l'entreprise et le milieu du travail (...) à utiliser les outils de l'entreprise au travers d'exercices de difficulté variable...*". Les activités de la seconde catégorie s'intéressent à la découverte des produits et à l'exploration de leur cycle de vie commerciale (10). Elles privilégient l'illustration de la démarche technologique pour faire découvrir aux élèves, à travers les réalisations, les passages obligés des études commerciales, des travaux de définition, de spécification... En partie descriptives, ces activités technologiques font connaître les produits de leur conception à leur élimination, et constater, justifier ou interpréter les solutions ou les compromis qu'ils représentent. La troisième catégorie d'activités est centrée sur le processus de genèse et d'existence des produits techniques. Les projets techniques sont alors des prétextes à l'apprentissage des outils d'optimisation pour penser le juste nécessaire c'est-à-dire la mise en œuvre du minimum de moyens afin de rendre les services au niveau exact de qualité requis. Cette approche méthodologique que recouvre la "*démarche du projet industriel*" (M. Cazenaud *et al.* 1990) enseigne les principes et les méthodes nés de la compétitivité industrielle.

• **Un nouveau vocabulaire et de nouveaux graphismes**

À chaque moment de la structuration de la nouvelle technologie, les activités de réalisation sont associées à des représentations graphiques. Si les étapes de la démarche technologique ont été scrupuleusement normalisées au cours de ses premiers balbutiements, elles sont, au début des années 1990, concurrencées par de nouvelles représentations qu'offre l'analyse de la valeur (11). Ainsi, les "bêtes à

... et découvrir
les entreprises et
les produits

(10) Voir notamment les publications du réseau CNDP.

(11) Remarque : dans l'ensemble des manuels antérieurs, l'analyse de la valeur n'est présentée qu'une seule fois à la dernière page de l'ouvrage BOUTAUD, M. ; LARGEAU, Ch. ; VAYSSE, P. (1970?). *Technologie et mécanique-physique*. Voiron, Chemain (tome 1 classe de 4e).

cornes", les diagrammes "pieuvre" ou "araignée boxeuse", les "fast", "Gantt" ou "Ishikawa" sont-ils apparus comme les savoirs de la technologie, privilégiant les étapes initiales du processus de conception et masquant très souvent les schématisations ou représentations utiles à la définition des objets, à leur étude technologique et à leur étude de fabrication. L'analyse de la valeur amène aussi un nouveau vocabulaire qui se juxtapose au lexique traditionnel de l'analyse fonctionnelle.

• **Des réalisations**

grâce à
des projets
techniques

Les catalogues des fournisseurs offrent un panorama assez complet des pratiques mises en œuvre. À titre d'exemple, "Technologie service" commercialise à la fois toutes les petites réalisations électroniques que sont porte-clés lumineux, pendulette, alarme de tiroir, émetteur FM ou simple porte-courrier ou pince à document en PVC plié ; tous les travaux de simulation de systèmes automatisés qu'offrent désormais de nombreux éditeurs spécialisés dans le matériel de laboratoire ou les jeux éducatifs (Jeulin, Légo Dacta, Logedic...). Mais bon nombre de réalisations sont aussi des travaux de bureautique qui initient les élèves aux applications informatiques.

Après cette description des formes cristallisées de la technologie, il convient de préciser les points essentiels de l'organisation de cet enseignement spécifiquement destiné aux élèves des collèges.

2. LES PROBLÈMES DE L'ORGANISATION DE LA TECHNOLOGIE

2.1. L'organisation du corps professoral

L'histoire des formes scolaires de la technologie révèle l'importance de la question du personnel chargé de son enseignement. Indéniablement, la technologie a été utile pour la gestion quantitative du personnel enseignant, en permettant tantôt le réemploi de nombreux professeurs spécialisés dans les sections devenues caduques avec l'évolution du système éducatif ou en autorisant les ajustements nécessaires entre les besoins d'enseignants et les personnels disponibles.

• **Les solutions selon les moyens**

Ainsi au début des années 1960, la technologie est enseignée par les professeurs des établissements d'enseignement technique libérés des premiers cycles. En 1970, alors qu'il existe une relative pléthore de licenciés de sciences physiques, l'enseignement obligatoire de technologie est attribué aux professeurs de physique. En 1977, l'éducation manuelle et technique permet la réaffectation des enseignants rompus

d'abord
une nécessaire
formation
des personnels
d'origine très
diversifiée

à la pédagogie spéciale des classes de la voie III. À chacun de ces temps forts, sont mis en place des stages de formation initiale et continue pour préparer à cet enseignement sans cesse renouvelé. La technologie de 1985 implique elle aussi une reconversion des professeurs, mais pour la première fois d'une durée d'un an, dont l'importance signale la rupture introduite et le succès escompté.

Lié à l'évolution des modes de recrutement et des missions des établissements scolaires, le corps professoral se caractérise par son hétérogénéité. Un premier groupe est constitué par les professeurs des disciplines scientifiques. Accompagnant l'institutionnalisation du collège d'enseignement général, ces professeurs de statut PEGC sont d'abord bivalents en "mathématiques et technologie" ou "sciences naturelles et technologie" et remplacent les professeurs scientifiques chargés auparavant des mathématiques et des sciences. À la fin des années 1960, les professeurs sont titulaires du CAPCEG "physique et technologie".

pour assurer
l'enseignement

Le second groupe est celui des professeurs de travaux manuels éducatifs. Selon une étude syndicale de 1977, sur 2608 enseignants, les trois-quarts sont des femmes et près des deux-tiers sont titulaires. Pour la plupart, ils sont certifiés issus du centre national de formation, chargés d'enseignement ou bien professeurs techniques adjoints (12). À cette date, c'est-à-dire à la veille de la mise en œuvre de l'EMT, l'étude signale par ailleurs un déficit de plus de 5000 postes pour assurer l'enseignement. Les centres de formation des PEGC XIII bivalents, EMT et options technologiques, forment alors des titulaires de DUT ou de BTS industriels et tertiaires. Parallèlement le recrutement des professeurs certifiés s'oriente avec maints tâtonnements, vers la création d'un CAPET spécifique en remplacement du CAPES de TME. L'analyse de l'évolution des catégories de professeurs de 1970 à 1985 montre ainsi des inversions de tendances significatives à partir de l'année 1976-77 : les professeurs certifiés représentent environ 10% au lieu de 35% alors que l'effectif des PEGC XIII évolue de 40 à 75% entre 1977 et 1985 et que la part des maîtres auxiliaires diminue régulièrement de 60% en 1970 à 5% en 1985 ; le corps enseignant s'équilibre par ailleurs entre les hommes et les femmes.

Les différences de grades et de qualifications ainsi que les distinctions professionnelles, infèrent directement sur les conceptions de la technologie à enseigner en raison des multiples nuances dans les rapports à la discipline, aux contenus prescrits et à leurs références, à la culture technique, aux enfants et à la relation pédagogique, à la communauté éducative et au rôle de l'enseignant. Mais réciproquement, les hésitations de la technologie ne sont

(12) Étude réalisée par le SGEN-CFDT à partir des statistiques officielles (août 1977), publiée dans le *Bulletin de l'Association des Professeurs d'Activités Manuelles Éducatives*, 1978, 25, 22-23.

sans doute pas indépendantes du jeu des acteurs qu'elles induisent et des positions contrastées des groupes, voire des corporations, distincts mais constitutifs de ce corps professoral.

• *Les tensions*

mais avec
des résistances
et des conflits

L'installation de la technologie suscite aussi des tensions entre les ordres d'enseignement ainsi que des clivages entre les disciplines que représentent les inspections générales. Ses différentes versions dépendent certainement de positions contrastées, voire de pressions ou de rivalités. En ce sens, A. Campa souligne *"que la technologie mérite d'être enseignée par des professeurs spécialistes et non par des professeurs de physique et chimie hâtivement initiés au vocabulaire technique"*. De même, les traces des travaux de la commission Lagarrigue font état d'échanges, certes courts, mais vifs, comme le courrier du 11 octobre 1971 du doyen A. Alauzen au professeur A. Lagarrigue : *"Il est de fait que les inspecteurs généraux des techniques industrielles ont toujours regretté de n'être plus associés à l'animation de l'enseignement de la technologie dans les classes de premier cycle et ont été surpris de constater qu'aucun d'entre nous ne faisait partie es-qualité de votre commission d'études qui accueillait par contre la quasi-totalité de nos collègues physiciens."* Dans le même sens, le compte rendu de la réunion du 24 mai 1974, mentionne un échange de lettres entre A. Lagarrigue et R. Ducel critiquant la conception intégrée de la technologie à l'ensemble physique-chimie. En 1978, un responsable de formation, G. Fontenis, qui suppose le mauvais départ de l'EMT, regrette les variations de l'état-major, entre *"l'inspection principale et générale de l'enseignement technique et du mince aréopage dirigeant des travaux manuels éducatifs"*.

L'étude de la mise en place de la technologie dans la première moitié des années 1980 révélerait aussi les diverses tensions liées à son rattachement à l'enseignement technique. Mais sans nul doute, cette période récente est celle de l'identification d'un corps professoral spécialisé.

• *La création du CAPET*

puis l'existence
des professeurs
certifiés de
technologie

En 1987, la première session du CAPET section Technologie est un événement important dans l'organisation de la discipline. Pour la première fois, la technologie se définit par un corps d'enseignants recrutés généralement après une formation initiale technique. Cette section du CAPET succède à une première tentative effectuée en 1980-1981 avec la section B5 (EMT et enseignement technologique) recrutant des spécialistes d'électronique ou de mécanique titulaires de licences préparées à l'université. Ces enseignants, très minoritaires, ne représentent en 1983 que 0,1% des professeurs.

mais des
hésitations
permanentes

Le nouveau CAPET et les aménagements de son cycle préparatoire répondent mieux aux besoins urgents et importants de professeurs de technologie. Trois options du concours sont ouvertes : l'option construction mécanique, construction électrique et gestion. Toutefois, la structure de ce concours est marquée par les spécificités de l'enseignement auquel il conduit mais aussi par les différences héritées de ses disciplines parentes qui ont le niveau d'excellence fixé par les agrégations. L'absence ou la rareté des formations universitaires privilégiant l'approche spécifique de la technologie explique cette différence de statut qui n'est pas sans conséquence sur les candidatures à ce professorat, dans la logique de l'offre et de la demande qui les dicte.

Le rapide coup d'œil sur les enseignants met en évidence des questions importantes relatives simultanément aux orientations fondamentales de la technologie et à ses frontières. Mais ce ne sont pas de simples questions de "propriétaires". Entre la technique et la physique, entre l'industrie et le commerce, entre l'atelier et l'entreprise, entre les objets et les services, oscille cette éducation technologique que tout le monde considère comme fondamentale pour la future nation et essentielle pour les jeunes. Les hésitations mais aussi les contradictions apparaissent en filigrane de l'examen précédent qu'il s'agit de poursuivre au plan de l'organisation interne de la discipline scolaire.

2.2. Les limites d'un enseignement général

• Une ambition et des intentions

Pour les classes de collèves concernées par la technologie dont le nombre est passé de 10% en 1962, 50% en 1970 et à leur totalité aujourd'hui, cet enseignement a toujours affiché sa finalité culturelle. La phrase du texte de 1963 est constamment réaffirmée "*ce n'est pas de formation professionnelle qu'il s'agit mais bien de culture*" (13). Toutefois, la constante formulation de cette ambition semble indiquer l'ambiguïté de cette référence culturelle qui justifie alors les différents contenus qu'elle admet.

la technologie
n'est pas un
enseignement
professionnel

Pour clarifier ses orientations, la technologie adjoint alors des intentions variables précisant ses missions. L. Géminard (1992) recense sept thèmes qui se combinent selon les époques : habileté manuelle et développement intellectuel, attitude scientifique, créativité, compréhension de l'environnement technique, orientation, étude scientifique de la technique et compréhension de l'interaction entre science et technique. Leurs divers arrangements expliquent en partie la variation observée des formes scolaires.

Du point de vue des prescripteurs, pour que la technologie soit un enseignement général, elle doit placer les connais-

(13) Instructions du 1er juillet 1963 : BO n°28 du 11 juillet 1963.

sances à l'arrière plan des attitudes et de la réflexion. Dès 1963, est précisé aux professeurs *"qu'il ne saurait être question de rechercher une acquisition systématique, encore moins une accumulation de connaissances, de nature à encombrer son intelligence et sa mémoire de nomenclatures, ou de procédés de fabrication"*. Toutes les versions suivantes rappellent ce refus d'un enseignement systématique. Mais cette exigence que se fixe la technologie dans l'enseignement général correspond à la négation de l'existence de ces savoirs systématiques et semble alors induire de multiples discours fondés sur un ou plusieurs des buts énoncés précédemment.

L'ambiguïté de la technologie repose aussi sur ses deux styles qui figurent d'une façon plus ou moins masquée dans les collèges depuis leur création. Pour les élèves et pour les autres, l'enseignement est de base ou d'option ; il y a la technologie du cycle d'orientation et la technologie des classes technologiques comme il y avait le latin des Quatrièmes classiques, la technologie des Quatrièmes modernes et le travail manuel des classes de préapprentissage. Cette juxtaposition plus ou moins différenciée, parfois confuse dans les manuels qui ciblent les deux publics, et souvent assurée par les mêmes enseignants limite la clarté de l'ambition de la technologie imaginée pour l'enseignement général.

• **Des intitulés doubles**

L'incertitude de cet enseignement général figure aussi dans ses intitulés qui juxtaposent jusqu'en 1985 toujours deux mots. Sa cohésion semble devoir être assurée par l'articulation de deux rubriques d'activités, les unes désignant des pratiques, les autres leur raison. L'expression graphique donne ainsi à l'observation ou au démontage des mécanismes leur intelligence ; un peu plus tard, la physique et les mathématiques modernes la formalisent davantage. Toutefois, ce "dit sur le construit" est problématique car il risque de devenir enseignement des disciplines de référence, géométrie, mathématiques ou physique, comme en témoignent les recommandations visant à ne pas confondre mesure et cotation, incertitudes et tolérances, ou dessin géométrique et dessin technique. Cette ambiguïté indique plus fondamentalement la difficulté épistémologique de la technologie pour structurer son "λόγος" sur la "τέχνη". Le modèle applicationniste des relations entre science et technique ou entre dire et faire induit une dépendance de la technologie aux modélisations mathématiques ou physiques pourtant nécessaires et utiles. Mais les moyens supplantent les buts.

L'initiation aux sciences et aux techniques résout différemment ce problème en concevant un enseignement intégré. Celui-ci souhaite masquer les disciplines de référence en construisant des activités qui rendent compte des interactions entre science et technique dans les problèmes rencon-

... mais son rôle
est parfois
ambigu...

... et sa cohésion
délicate

très par les élèves. Mais l'équilibre est instable et l'essai demeure une tentative.

La cohésion de l'éducation manuelle et technique, elle aussi composée de deux mots, est plus complexe car elle associe aux ambitions du mot "éducation" deux adjectifs qui à la fois se recouvrent dans leur sens instrumental et s'opposent dans les références qu'ils évoquent.

L'affirmation du seul mot "technologie" en 1985 qui reprend l'unité qu'inspirait la définition de l'éducation technologique en 1968, est en ce sens une avancée fondamentale. Affirmant la nature technique de la technologie, elle permet d'accréditer la nécessaire complicité de la familiarisation pratique et de l'élaboration conceptuelle telle que le suggèrent L. Géminard puis J.-L. Martinand qui proposent un cadre théorique autonomisant cet enseignement. Les questions des relations avec les autres disciplines peuvent alors être posées autrement, notamment dans leur interaction possible.

2.3. Les questions cruciales de la construction de la discipline scolaire

• Sa nature et ses frontières

son statut
fragile...

L'examen de l'évolution du corps professoral montre clairement la fragilité du statut de cet enseignement servant d'autres enjeux. La tentation est alors grande de façonner la discipline pour la rendre comparable à celles que personne ne mettrait en cause. En son temps, le travail manuel a été ainsi étayé par la géométrie. Mais il est devenu géométrie.

Apparemment satisfaisants à court terme, les soutiens extérieurs comportent des risques importants d'absorption et de dénaturation. L'histoire de la genèse de la technologie porte les traces de ces dangereuses orientations, comme celle de 1963 qui *"dépouille les travaux pratiques de préoccupations qui pourraient apparaître comme la recherche d'une formation technique prématurée"*. Les exigences de l'installation de la nouvelle discipline expliquent ce souhait de conformité. Mais la technologie se métamorphose alors au grand regret d'Y. Deforge (1970) : *"placée sous l'aile tutélaire des mathématiques et de la physique, la technologie ne se rapproche plus du réel que pour mieux s'élancer vers des hauteurs où les élèves moyens auront peine à la suivre"*. Fondamentalement la construction d'une discipline scolaire ne peut nier sa nature originelle.

À cet effet, les nombreux textes de cadrage au cours des années 1960, précisent ce qu'est la technologie et ce qu'elle n'est pas. En 1964, L. Géminard précise *"qu'il ne faut pas confondre physique et technologie (... et que) la physique comme telle sera abordée plus tard"* (14). Deux ans après, les

(14) Instructions du 1er juillet 1963 : BO n°28 du 11 juillet 1963 .

... rend difficile
l'affirmation
de son originalité
et de sa nature

nouvelles instructions mentionnent cette fois "qu'il ne faut pas confondre l'enseignement de la technologie avec les travaux manuels éducatifs ou avec les travaux scientifiques expérimentaux" (15). Nécessairement l'introduction de la technologie parmi les autres disciplines scolaires exige de préciser son originalité par rapport à celles qui lui ressemblent. Plus que par ses finalités et ses objectifs, la discipline est décrite par les activités ou les travaux des élèves dont la cohérence d'ensemble est fixée par un principe directeur.

• **Sa matrice : ses objets, ses savoirs
et ses tâches scolaires**

Au cours des trente dernières années, les tâches des élèves, les savoirs enseignés et les supports utilisés, ont eu la signification que leur a donnée le principe organisateur, ou la matrice disciplinaire de chacune des versions de la technologie. Ce sont : l'analyse technique et ses représentations dès 1962, la logique de l'agencement des fonctions et l'analyse des phénomènes en 1970, l'intelligence de l'action et la démarche technologique en 1977, le projet technique en 1985 complété par l'analyse de la valeur en 1990.

mais elle
se construit
progressivement...

Toutefois, le processus dynamique de genèse, d'évolution et de transformation de cette discipline scolaire ne peut se représenter, excepté d'une façon schématique, par une succession de plusieurs disciplines distinctes et indépendantes. En effet, l'étude des propositions pédagogiques tend à montrer que la technologie s'édifie par une succession de strates. Ainsi, l'examen de l'éducation manuelle et technique fait réapparaître la première forme de la technologie, comme celui de la version la plus récente dévoile certaines propositions des couches antérieures, par exemple la production de pâtisseries, tolérée par l'"axe libre" des programmes, ou des activités de commande d'automatismes inventées dix ans plus tôt. L'accumulation visible qui accompagne la progressive construction de la discipline s'effectue selon deux axes. Le premier est celui des savoirs intégrés aux points de vue portés sur les objets techniques, assurant d'abord une lecture morphologique, architecturale et fonctionnelle, puis phénoménologique, ensuite sociale et économique et enfin anthropologique. Le second axe est celui des domaines techniques abordés dans l'enseignement qui se diversifient au fil du temps. L'initiale quasi exclusivité de la mécanique s'étend tantôt aux domaines de l'électronique, des automatismes, ou aux domaines de la construction, de l'habillement, de l'alimentation et plus récemment de la gestion et de l'économie d'entreprise. Dans cette expansion, la mécanique reste l'élément central et se présente toujours comme la charpente de toute éducation technologique. En ce sens, les principes de l'analyse fonctionnelle guident l'invention des activités pour les élèves.

(15) Instructions du 11 août 1964 : BO n°31 du 27 août 1964 .

... avec
les ruptures
qu'impose
l'évolution de
la technique

Toutefois la technologie de 1985 bouscule quelque peu cet édifice par sa proposition d'intégration des préoccupations économiques. Désormais radicalement associées à la version de 1985, elles apparaissent comme un élément déterminant à chaque phase du processus de genèse des objets. Par conséquent, les outils d'analyse enseignés jusqu'alors ne sont plus suffisants pour rendre compte de la rationalité technique ou pour apprendre à penser la technique. En somme, l'analyse de la valeur concurrence l'analyse fonctionnelle. Ainsi l'évolution des formes scolaires semble-t-elle révéler une rupture importante dans les activités d'analyse en passant de la structure et de l'organisation essentielle internes de l'objet technique, aux relations externes que le produit entretient avec l'environnement social et culturel qui en justifie l'existence.

L'analyse technique puis l'analyse de la valeur structurent ainsi les activités des élèves guidées par l'intention éducative de contribuer à l'acquisition de méthodes et d'outils spécifiques au raisonnement technologique. Toutefois, au cours de l'histoire de cet enseignement cette intention est jumelée avec le souci de développer une méthodologie générale de l'action au cours des activités de réalisation. Mais la fabrication apparaît comme l'une des questions les plus vives.

• **La question de la fabrication**

les activités de
réalisation...

Les activités de fabrication apparaissent au fil du temps les plus fragiles en raison des ruptures qu'elles semblent engendrer. Pendant la phase d'institutionnalisation de l'éducation technologique, elles sont largement écartées en raison de la volonté affirmée de distinguer le nouvel enseignement "*d'une discipline d'atelier*". Si quelques réalisations étaient envisageables avec des "*travaux manuels appropriés*" (1964), elles sont quelque peu rejetées car "*il faut (...) s'interdire toutes les questions relatives aux fabrications*" (1964) et "*ce ne sera jamais cependant avec l'intention de produire*" (1966) (16). Mais la dérive à laquelle conduit cette technologie qui ne provoque qu'une rencontre avec la modélisation du réel est très vite critiquée.

Les modules Lagarrigue n'excluent pas cette approche de réalisation et l'EMT renverse catégoriquement sa place qui est réaffirmée dans la technologie de 1985. Toutefois les arguments sont fondamentalement différents et font jouer à ces activités des rôles distincts que l'histoire du travail manuel avait permis déjà de mettre en évidence. Considérée à la fin du XIXème comme un excellent "*préservatif contre le surmenage scolaire*" ou comme un moyen "*pour rendre à l'intelligence son élasticité*", elle a été un peu plus tard admise en tant qu'instrument pédagogique des méthodes actives ou

(16) Cf. note précédente et Instructions du 1er juin 1966 : BO n° 23 du 9 juin 1966.

bien comme l'accessoire utile "apportant aux sciences le concret qui leur faisait défaut", et enfin le support des opérations concrètes "prémises de l'intelligence". En trente ans, la technologie fait réapparaître ces qualités qui révèlent surtout les idées communes qui les promeuvent.

... supportent
de multiples
discours...

L'âge des collégiens apparaît comme l'un des éléments essentiels de justification des réalisations dans la perspective de leur développement psychologique ou dans l'intention de mobilisation de leur intérêt, motivation ou adhésion et de leur implication dans les projets qui leur sont destinés. À cet égard, pour L. Géminard (1977) "*Le but de la fabrication n'est pas l'objet lui-même, mais ce que la fabrication de l'objet aura eu comme effet sur les divers grands aspects du développement de l'enfant. (...) Le développement global étant recherché par l'action, par l'acte et non la parole.*" A. Joly (1994), l'un des acteurs essentiels de l'éducation manuelle et technique ne cesse lui aussi de revendiquer l'interaction entre l'enfant et la matière dans la formule : "*ce que John fait au bois est moins important que ce que le bois fait à John*".

Toutefois ces arguments ne rendent pas compte de la spécificité de l'éducation technologique et de ses contenus. En effet, au-delà des questions pédagogiques, la question didactique est celle de l'existence éventuelle de technologie sans approche de réalisation, sans confrontation au réel, sans validation des méthodologies de l'action par l'action sur le réel et sans investissement du raisonnement technologique dans des problèmes techniques à résoudre. J. Chabal précisait cette question de la relation authentique au réel : "*il y a entre le système bielle et manivelle en meccano et le système bielle et manivelle du moteur toute l'épaisseur de la technologie*" (17).

... en raison de
leur délicate
transposition

Mais, la technologie ne doit-elle être pour autant qu'approche de fabrication ? Les conditions matérielles des établissements, les exigences financières et les contraintes temporelles permettent-elles de couvrir l'ensemble des contenus prescrits qui fournissent aux élèves les outils pour penser la technique, pour comprendre leur environnement technique et pour agir ? En effet l'éducation technologique suppose aussi, comme le précise J.-L. Martinand, le point de vue de l'usage différent de celui de la production et le point de vue de l'investigation différent de celui de la réalisation. Telles sont les questions du débat ouvert au cours de ces trente dernières années sur l'usage des matériels modulaires, sur l'emploi des machines pédagogiques, sur la mise en scène de simulations de production ou de commercialisation. Ces questions rendent compte de l'équilibre délicat entre la logique d'authenticité et la logique de compatibilité qui préside au processus de transposition des pratiques socio-techniques.

(17) Cité par Deforge, cf. note 4.

• *Les activités et leur contrôle*

Fondamentalement, la structure de la technologie est celle des activités des élèves qui prennent référence sur les pratiques sociotechniques réelles. Si leur contenu peut être contrôlé notamment grâce à ces références, leur organisation en un ensemble cohérent exige un contrôle de leur diversité. Celle-ci dépend d'une part de la façon dont est rendu général l'enseignement et d'autre part de la façon dont il est planifié.

la cohérence de
la discipline...

Pour n'être qu'enseignement général, la technologie structure le rapport entre l'unité et la diversité des pratiques techniques. Celui-ci est proposé selon deux modalités déjà remarquées dans la construction des enseignements élémentaires à la fin du XIX^{ème} siècle (J. Lebeaume, 1994). L'une consiste à développer un domaine générique permettant une généralisation, l'autre à proposer des activités relevant de domaines diversifiés et offrant un panorama de l'ensemble des pratiques techniques. La première technologie s'organise exclusivement à partir de la mécanique alors que la plupart des autres formes de la technologie préfèrent diversifier les domaines d'activités. Mais le choix de ces champs d'étude conduit à des organisations différentes car, à horaire pratiquement constant (18), des choix d'activités s'imposent afin de les équilibrer et limiter les développements exagérés de certaines d'entre elles. Indéniablement, la perforatrice de 1960, celle de 1970, celle de 1980 et celle proposée encore aujourd'hui ne peuvent donner lieu aux mêmes activités d'analyse et de représentation lorsqu'elle est seulement étudiée expérimentalement et graphiquement ou lorsqu'elle est fabriquée à l'unité ou en petite série. L'ambition des objectifs d'apprentissage doit alors être adaptée en précisant leurs seuils d'acceptabilité entre des niveaux de spécialité ou de généralité.

Organiser l'enseignement implique aussi de le planifier. Il convient en effet d'en prévoir les étapes successives. La gradation des apprentissages du simple au composé est en filigrane de la majeure partie des conceptions pédagogiques. En ce sens la technologie des années 1960 est organisée selon une progression construite des objets n'intégrant qu'un seul mouvement à des objets les combinant. Cette gradation est limitée à sa plus faible expression dans les programmes de 1970 qui ne retiennent que quatre objets représentant les quatre familles des mécanismes. Cette méthode élémentaire repose sur une conception synthétique

(18) Remarque : en 1962 l'horaire est fixé pour les établissements avec technologie à 4h en 4^{ème} (2h de dessin et 2h de TP) et à 4h1/2 en 3^{ème} (2h dessin et 2h 1/2 TP). Les filles suivent en 4^{ème}, 2h de dessin et 2h de TP d'économie domestique et en 3^{ème}, 2h de dessin, 1h1/2 de technologie et 2h de TP d'économie domestique. En 1970, la technologie est obligatoire à raison de 2h en 4^{ème} et en 3^{ème}. En 1977, l'horaire d'EMT est de 1h 1/2 au cycle d'orientation. En 1985, l'horaire de technologie est porté à 2h.

... implique
une organisation
interne...

des connaissances à partir d'éléments simples de base. Elle figure également dans chacun des domaines de l'éducation manuelle et technique qui n'échappent pas à ce souci de construire des progressions sur les gestes élémentaires ou les représentations de base telles que graphes, organigrammes et dessins. Dans la récente technologie, il est également usuel de n'utiliser que des LED et des résistors dans les premiers projets, puis des composants plus intégrés. Mais cette approche élémentaire suppose d'une part, que les élèves perçoivent la signification des premiers éléments enseignés et d'autre part, qu'ils sont suffisamment patients pour attendre le mérite de l'investissement heureux dans des situations de plus grande envergure et de plus grand intérêt.

À l'encontre de cette méthode syllabique, l'initiation scientifique et technique a souhaité privilégier une méthode globale d'approche des objets dans leur réalité. Ainsi le module des techniques de fabrication mécaniques ne commence pas par des apprentissages systématiques d'opérations de tournage, pas plus que le module automatismes ne débute par l'examen d'objets élémentaires voire des organes essentiels. Les promoteurs de ce curriculum avaient au contraire souhaité privilégier la mise en avant de problèmes dont la résolution impliquait des études systématiques et en justifiait le détour. Cette démarche rend indéniablement les tâches proposées aux élèves plus impliquantes car portant implicitement le sens que toute situation d'apprentissage requiert. L'orientation projet de la technologie collège rencontre aussi ce dilemme et la succession de projets s'avère bien souvent une réplication systématique d'un modèle général de la démarche de projet.

• **Les tâches et leur articulation**

... des tâches
significatives...

En technologie, les élèves sont conduits à effectuer des tâches différentes, fabriquer, concevoir, étudier, représenter, manipuler, observer... Certaines sont écrites, d'autres pratiques. En raison des contraintes pédagogiques, ces tâches se concurrencent souvent. Il semble donc nécessaire de définir *a priori* leurs relations. Or, excepté les modules Lagarrigue qui anticipent complètement les situations d'enseignement, les programmes de l'éducation manuelle et technique ou de la technologie laissent l'initiative de l'intégration des tâches au niveau local des décisions pédagogiques. De même, les manuels et l'ensemble des propositions pédagogiques indiquent des définitions plus ou moins cadrées des actions de l'enseignant laissées parfois à sa seule appréciation personnelle voire à l'économie de son temps.

Souhaiter éviter ces écueils conduit à considérer que l'organisation de l'enseignement doit être fermée en fournissant aux professeurs les tâches des élèves qu'ils doivent mettre en scène comme le furent les fichiers de la technologie et

son expression graphique, ou bien ouverte laissant aux enseignants l'initiative des choix. Mais cette seconde orientation exige une formation professionnelle qui ne peut se satisfaire de la seule maîtrise des contenus et doit envisager l'acquisition d'outils de contrôle à la fois didactiques et pédagogiques.

- **La faisabilité**

La succession des textes organisant l'enseignement indique aussi des cadrages plus ou moins précis de son organisation matérielle. Si les premiers textes prévoyaient des groupes pour les activités de manipulations, progressivement ils taisent cet aspect. Seules les recommandations actuelles sur l'équipement des locaux font l'hypothèse de l'accueil de groupes de 18 élèves. Mais les enquêtes conduites par l'association des enseignants indiquent la difficulté de leur application.

Les textes sont également particulièrement discrets sur les aspects financiers inhérents aux activités de réalisation. Seule l'éducation manuelle et technique bénéficie d'une dotation élève. La technologie souffre aujourd'hui de l'absence de réponse à cette question qui renvoie généralement aux parents d'élèves la prise en charge financière des exercices, avec les distinctions que chaque situation locale induit. Ainsi les conditions de faisabilité interviennent-elles fondamentalement dans l'organisation de la technologie.

... et un
engagement

3. DES DÉCISIONS RESPONSABLES

- **Une histoire d'hommes et de femmes**

L'histoire de la technologie est indéniablement l'histoire des hommes et des femmes qui l'ont enseignée et l'histoire des personnalités qui l'ont promue, définie, organisée et façonnée pour la rendre viable dans le contexte scolaire longtemps hostile aux réalités. Aux plans institutionnel et conceptuel, l'inspecteur général Géminard en est un des pivots essentiels : rédacteur des instructions de 1964, auteur de la théorie de la logique des agencements en 1970, membre de la commission Lagarrigue en 1971, éditorialiste de la première fiche documentaire d'éducation manuelle et technique en 1977 et président de la COPRET en 1983. Il faut saluer aussi Y. Deforge associé dès le début à la mise en place de la technologie et dont les études comparées effectuées au Conseil de l'Europe et l'originalité du point de vue ont enrichi pendant près de trente ans la réflexion sur la construction de cet enseignement. Mais l'affirmation de la technologie revient aussi à J.-L. Martinand qui, à partir du milieu des années 1970, a impulsé son cadrage dans l'enseignement obligatoire, de l'école élémentaire au collège.

• **Une production sociale**

La reconstitution de l'histoire de la technologie montre l'une des caractéristiques essentielles des disciplines scolaires : leur vie et leur mort. Sans approfondir cette interprétation anthropomorphique, il faut souligner que la technologie scolaire est essentiellement une production sociale. En filigrane des changements repérés, différents rôles apparaissent à chacun des niveaux de décisions la concernant et au cours des différentes étapes de son installation et de sa réalisation. Dans cette perspective, les curriculums prescrits ne sont que des actes d'installation soumis au verdict des mœurs scolaires, de l'accueil de la communauté éducative et de l'appropriation par les enseignants. À chaque étape, des discours fixent la structure edificatrice de l'enseignement et légitiment l'innovation apportée au regard des enjeux de la politique éducative. Succède alors une phase de création et d'invention pédagogique au cours de laquelle de nombreuses activités sont proposées en s'inspirant le plus souvent des modèles antérieurs ou des expériences extérieures au collège. Puis l'enseignement, plus mature, se banalise et se normalise. Les nouvelles suggestions diminuent en nombre et les activités se stabilisent. C'est le temps de l'économie des pratiques dans lequel l'offre des éditeurs remplace souvent les prescriptions officielles. Bientôt les activités ne s'argumentent que par rapport à elles-mêmes oubliant leur raison fondatrice et leur signification essentielle. En 1970, Y. Deforge fait état de l'usure rapide des discours initiaux : *"Au fil du temps, la technologie a perdu beaucoup de ces vertus immanentes qu'on lui prêtait naïvement à ses débuts..."* De même, les références à la COPRET s'atténuent au fil des ans comme le signale par exemple le rapport du jury du CAPET interne en 1992. Seuls, les changements de prescriptions semblent permettre de dynamiser l'enseignement car ils imposent d'interroger les propositions pédagogiques et de redécouvrir les fondements de la discipline, sa nature et son sens. Mais la réussite de la technologie est liée à la cohérence de l'ensemble des décisions qui la gouvernent.

un ensemble
d'actions
responsables...

• **Des décisions cohérentes**

L'installation définitive de la technologie qui ne peut plus supporter les contradictions institutionnelles dont elle a été l'objet en raison des missions et des enjeux qu'elle représente, suppose des attitudes responsables de tous les acteurs concernés. Si l'on admet qu'une discipline scolaire s'organise en particulier au niveau local de son existence, la formation des enseignants est un élément essentiel pour leur permettre de contrôler la cohérence de son développement, ses évolutions nécessaires et ses adaptations au temps, et limiter ses dérives dans le système fermé où elle prend forme. D'autant que l'orientation de l'organisation

scolaire se décentralise comme le révèle l'existence des projets d'établissement ou l'autonomie du choix des équipements, et devient interactive comme le montre par exemple la mise en place des consultations sur les programmes.

• **Une discipline de raisonnement et d'action**

pour une
conciliation
à construire

Au cours de cette histoire, la technologie contribue à la construction du "système éducatif" en participant à la disparition progressive des clivages entre les ordres d'enseignement. Son évolution est notamment marquée par la diminution des impératifs d'orientation des élèves. Toutefois, il est important de remarquer une évolution des propos se référant à l'indifférenciation des élèves dans leur genre ou dans leur intégration à l'école. Les discours d'aujourd'hui ne citent plus ces "anorexiques scolaires" ou "ces rebelles aux raisonnements" pour qui la technologie pouvait être à ses débuts un salut. Moins soumise à ces contraintes extérieures, la technologie peut se construire plus facilement pour être réellement un enseignement de formation générale.

Au cours de cette période, les hésitations et les égarements constatés proviennent de la tension entre une technologie scientifique et une technologie industrielle, entre les activités d'analyse et celles de réalisation. L'opposition la plus nette entre cette double facette immanente à l'activité technique est apparue dans la rupture qu'a été l'éducation manuelle et technique. Mais pensée en termes d'opposition la technologie ne peut se développer. Pour les jardins d'enfants, Fröbel distinguait les dons et les occupations, les exercices avec du matériel modulaire et les réalisations avec de vrais matériaux, définissant en réalité deux disciplines scolaires juxtaposées : la géométrie concrète et le travail manuel. Or depuis 1985 et à la différence des versions antérieures, la technologie souhaite affirmer son unité, en se fondant sur les interactions entre le raisonnement et l'action, entre la pensée et la réalisation techniques. La réussite de sa construction et de son organisation scolaires suppose alors, dans les situations authentiquement techniques proposées aux élèves, de préciser les relations entre les tâches d'exploration et celles de réalisation, les savoirs dans leur diversité et les artefacts techniques. Ces interactions, omniprésentes dans les projets, constituent vraisemblablement la matrice de la discipline. Mais la valeur culturelle de la technologie implique de ne pas se focaliser exclusivement sur le processus permettant le passage de l'idée à la réalité car la technicité des supports pédagogiques compatibles avec le collège ne permet que de rendre partiellement compte de la complexité réelle du processus. Les activités de présentation, qui illustrent le retour réalité-idée, donnent alors aux projets techniques scolaires le relief nécessaire. Cette double interaction, l'une entre idée et réalité, l'autre entre raisonne-

ment et action, constitue selon nous le problème principal rencontré au cours des trente dernières années et qui reste aujourd'hui posé pour la suite de cette histoire de la technologie.

Joël LEBEAUME
LIREST-GDSTC ENS de Cachan
Université d'Orléans
IUFM Orléans-Tours

RÉFÉRENCES ET SOURCES CITÉES

- ARCHER, C. (1989). *Les activités manuelles et technologiques au collège de 1882 à 1986, recherche d'une identité*. Thèse de doctorat du 3ème cycle sous la direction de B. Duborgel, Université Lumière Lyon II.
- AUGER, Mlle. (1977). "Conclusion des propositions ministérielles". *Dossiers documentaires*. Paris, CNDP, 1, 11-14.
- BEHM, C. (dir.) (1977). *Problèmes concrets, Éducation manuelle et technique*. Paris, Bordas (2 volumes).
- BONNET, G. ; COTENTIN, P. ; DUPART, B. ; SELIER, S. (1985). *À la découverte de la technologie*. Paris, Foucher.
- CAMUSAT, P. (1967). *La formation psychogestuelle*. Paris, Gamma.
- CANONGE, F. (1964?). *Pédagogie des enseignements techniques et formation de l'esprit*. Paris, Foucher, 16-31.
- CAPELLE, J. (1962). "L'option moderne s'enrichit". *L'Éducation Nationale*. 34, 5-8.
- CAZENAUD, M. ; FAVIER, J. ; RAK, I. ; TEIXIDO, Ch. (1990, 1992). *La démarche de projet industriel - technologie et pédagogie*. Paris, Foucher (préface de R. Ducel).
- CHABAL, J. ; DE PREESTER, R. ; SCLAFER, J. ; DUCEL, R. (1973). *Méthodologie de la construction mécanique*. Paris, Foucher (préface de A. Campa).
- CONSEIL DE L'EUROPE (1969). *Rapport sur "l'enseignement de la technologie dans le premier cycle de l'enseignement secondaire" stage 11-17 octobre 1968 Sèvres*. 40 p. multigraphié.
- DEFORGE, Y. (1970). *L'éducation technologique*. Paris, Casterman.
- DEFORGE, Y. (1972). "La technologie en Europe". *Cahiers pédagogiques*. 104, 15-22.
- DEFORGE, Y. (1993). *De l'éducation technologique à la culture technique*. Paris, ESF.

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

DOULIN, J. (1995). "Les graphismes techniques, un demi-siècle d'évolution". *Cibles*. Nantes, IUFM, 31, 33-37.

FABRE, M. (1980). "Des dangers de placer les travaux manuels scolaires dans le sillage de l'enseignement technique". *APAME*, 35, 20-21.

FIGEAT, M. (1981). *Travaux manuels éducatifs, technologie, éducation manuelle et technique et Orientation. Analyse du contexte socio-historique*. Paris, INRP, 110 p.

FONTENIS, G. (1978). "L'éducation manuelle et technique a-t-elle pris un mauvais départ ?". *L'éducation*. 359, 11-13.

GÉMINARD, L. (1967). *Pédagogie et technologie*. Paris, MEN-IPN, 10 p.

GÉMINARD, L. (1970a). *Logique et Technologie*. Paris, Dunod.

GÉMINARD, L. (1970b). "Préface" in Guillard, G. *Technologie 4e*. Paris, Dunod.

GÉMINARD, L. (1976). "Comment concevoir l'éducation manuelle et technique au collège". Conférence au stage de Montlignon du 27 septembre 1976. In *Dossiers documentaires*. Paris, CNDP, 1, 3-10.

GÉMINARD, L. (1992). "Préface". *Textes de références, Technologie*. Paris, CIEP.

HARSANY, F. (dir.) (1984, 1986). *Bulletin de liaison des professeurs de technologie*. Strasbourg, CRDP, 9,10,11.

HÖRNER, W. (1987). *École et culture technique, Expériences européennes*. Paris, INRP.

HULIN, M. (1971). *Remarques préliminaires relatives à l'enseignement dit de "technologie"*. Document tapuscrit daté 14 oct. 1971, 10 p.

HULIN, M. (1992). *Le mirage et la nécessité. Pour une redéfinition de la formation scientifique de base*. Paris, Presses de l'ENS et du Palais de la Découverte.

JOLY, A. (dir.) (1980). *Éducation manuelle et technique - habitation et cadre de vie, habillement*. Paris, Delachaux Niestlé Spes ; (1982). *Mécanique et Mécanismes*. Paris, Éducalivre ; (1983). *Alimentation*. Paris, Éducalivre.

JOLY, A. (1994). *Enseigner la technologie à l'enfant au collège*. Caen, CRDP, 150 p.

LEBEAUME, J. (1993). *Cent ans de travail manuel pour l'école élémentaire - Aspects didactiques*. Thèse de l'université Paris Sud, centre d'Orsay, 995 p.

LEBEAUME, J. (1994). "Approches élémentaires de la technique à l'école : les leçons du passé". In A. Giordan, J.-L. Martinand et D. Raichvarg (Éds), *Actes des XVIèmes Journées internationales sur la communication, l'éducation et la culture scientifiques et industrielles*. Paris, Université Paris Sud, (pp 123-130).

LEBEAUME, J. (1995). *École, technique et travail manuel*. Nice, Z'Éditions.

LEBEAUME, J. (1996). *Propositions pour la technologie 1960-1995, sources et bibliographie*. Paris, LIREST, tapuscrit.

LEBOUTET, L. (1973). *L'enseignement de la physique*. Paris, PUF (coll. sup).

LEGRAND, L. (1983). *Pour un collège démocratique*. Paris, La documentation française.

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

MARTINAND, J.-L. (1995). "Eléments d'épistémologie appliquée pour une discipline nouvelle : la technologie". in M. Develay (dir.), *Savoirs scolaires et didactiques des disciplines*. Paris, ESF, 339-352.

MEZIL, J.-C. & MONNET, F. (1977). *Technologie en classe de 4e*. Paris, Foucher (préface de R. Ducel).

PAYAN, A. (1971). *L'enseignement de la technologie en France*. Strasbourg, Conseil de l'Europe, 28 p. multigraphié.

POSTIC, M. (1971). *Introduction à la pédagogie des enseignements techniques*. Paris, Foucher (préface de A. Campa).

REY, A. (1947). *Étude des insuffisances psychologiques*. Neuchâtel/Paris : Delachaux & Niestlé, tome 1. 258 p.

Cahiers pédagogiques (1972). La technologie, n° 104.

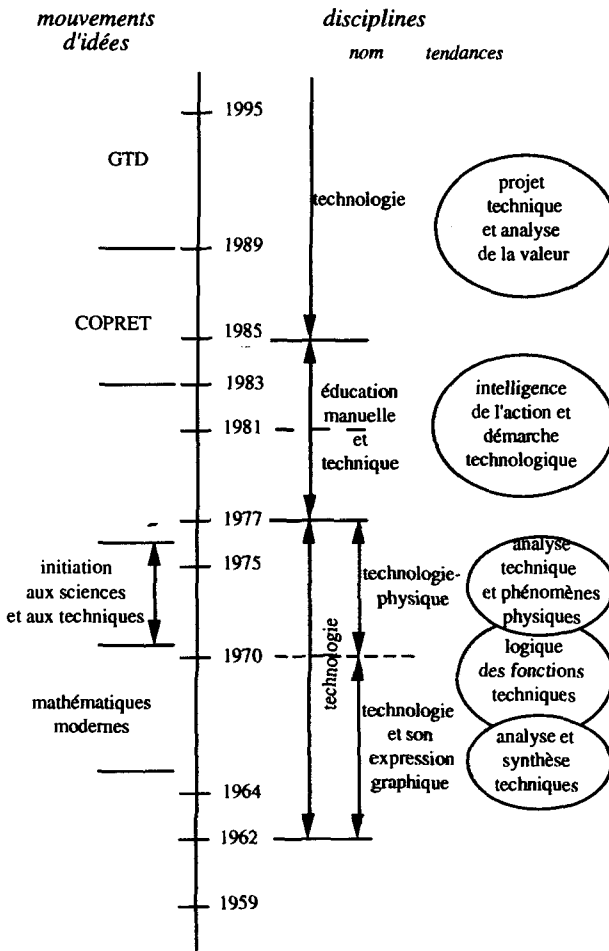
Cahiers pédagogiques (1985). Technologie, n° 233.

Fiches documentaires. Paris, CNDP, 16 numéros de juin 1977 à décembre 1983.

"Rapport d'activité du groupe de travail de la commission d'étude de l'enseignement de la physique, de la chimie, de la technologie, 1971-1972", in *BUP*. 544, 881-908 (1972).

ANNEXE

TRENTE ANS DE TECHNOLOGIE EN FRANCE



1959 : loi Berthoin prolongeant la scolarité obligatoire jusqu'à 16 ans

1962 : introduction de la technologie par J. Capelle

1964 : instructions L. Géminard

1970 : la technologie, enseignement obligatoire en 4^{ème}

1971 : mise en place de la commission Lagarrigue

1975 : réforme R. Haby

1976 : interruption des travaux de la commission Lagarrigue

1977 : entrée en vigueur de l'éducation manuelle et technique (EMT)

1981 : programmes d'EMT applicables en classes de 4^{ème}

1983 : mise en place de la COPRET

(Commission Permanente de Réflexion sur l'Enseignement de la Technologie)

1985 : introduction de la technologie

1989 : loi d'orientation

1993 : création d'un Groupe Technique Disciplinaire Technologie (GTD)

1995 : révision des programmes