

# Les mathématiques au baccalauréat professionnel (1985-1995) : un enseignement entre formation professionnelle, poursuite d'études et culture générale

Xavier Sido<sup>1</sup>

Au milieu des années quatre-vingt, la mise en place d'un nouvel enseignement de mathématiques accompagne la création d'un nouveau diplôme pour la formation professionnelle des employés : le baccalauréat professionnel - ou bac pro. Cette contribution s'intéresse à la genèse et à la mise en place progressive de cet enseignement particulier entre 1985 et 1995. La première borne indique la parution des premiers projets de programme<sup>2</sup>, remplacé par ceux définitifs en 1987<sup>3</sup> au moment de la généralisation des bacs pros ; 1995 marque la parution de nouveaux programmes d'enseignement<sup>4</sup> articulés avec ceux du Brevet d'études professionnelles (BEP) rénovés en 1992<sup>5</sup> et qui n'avaient pas évolué depuis leur création en 1973<sup>6</sup>.

Nous étudions ici plus précisément les principes fondateurs, l'organisation des contenus et la structure de cet enseignement prescrit qui doit s'inscrire dans le projet fondateur de l'Enseignement Technique de formation « d'un travailleur, d'un Homme et d'un citoyen », principe actualisé selon le contexte spécifique du bac pro.

Le cadre d'analyse (Sido, 2011), adossé à la notion de référence (Martinand, 1983, 2003) et au schéma d'analyse (visée, tâche référence) de Lebeaume (2000), permet de discuter les cohérences de cet enseignement. Ce cadre repose sur l'étude de trois problèmes cruciaux qui s'inscrivent en filigrane de notre recherche.

Le premier est celui des mutations des pratiques sociotechniques et des exigences de certification du bac professionnel. Ce dernier est un diplôme de niveau IV préparé en deux ans essentiellement à l'issue du BEP<sup>7</sup>. À vocation principalement professionnelle, il remplace progressivement une partie des brevets de techniciens (BT) dont la disparition est programmée à partir du milieu des années quatre-vingt<sup>8</sup>. En référence à la modernisation et à la technicisation des moyens de production, le bac pro vise à former un professionnel directement employable, polyvalent, adaptable aux conditions diverses de l'emploi et capable d'évoluer avec les techniques. Au-delà d'une bonne connaissance des techniques de base, ce que certifie le BEP, le bachelier professionnel doit posséder des connaissances techniques et pratiques approfondies et être capable d'en faire la synthèse afin de procéder à de véritables analyses techniques (Solaux, 1995). En référence aux finalités professionnelles du bac pro, le problème est alors de mettre en place un enseignement des mathématiques qui donne aux

---

<sup>1</sup> Maître de conférences à l'université de Lille, Théodile-CIREL.

<sup>2</sup> Note du bureau des enseignements généraux et technologiques (DL3) du 22 août 1985 : Annexe II : Instructions pédagogiques spécifiques aux baccalauréats professionnels. Nous nous y référerons dans la suite du texte en indiquant : programme, 1985.

<sup>3</sup> Arrêté du 17 août 1987 relatif aux programmes des classes préparant au baccalauréat professionnel. BO n°32 du 17 septembre 1987. Nous nous y référerons dans la suite du texte en indiquant : programme, 1987.

<sup>4</sup> Arrêté du 9 mai 1995, JO du 17 mai 1995.

<sup>5</sup> Arrêté du 10 juillet 1992 : programme d'enseignement applicable dans les classes préparatoires aux Brevets d'Études Professionnelles, BO n° 31 du 30 juillet 1992, p.2113.

<sup>6</sup> Entre 1968 et 1973, pour les BEP, ce sont les programmes relatifs à la certification qui tenaient lieu de programmes d'enseignement.

<sup>7</sup> Le bac pro peut aussi être préparé à l'issue d'un CAP ou dans le cadre de la formation continue.

<sup>8</sup> Art 8 de la Loi de programme n° 85-1371 du 23 décembre 1985 sur l'enseignement technologique et professionnel, JO du 26 décembre 1985, pp. 15110-15111.

élèves les connaissances, la formation de l'esprit et les compétences nécessaires aux nouvelles conditions de l'emploi et à ses évolutions.

Le deuxième problème concerne les profils d'entrée et de sortie et plus particulièrement l'adaptation de l'enseignement au passé scolaire des élèves ainsi qu'à leur devenir dans et hors l'école. Lors des premières années des bacs pros, les discours relatifs aux élèves qui fréquentent ses formations sont particulièrement peu nombreux et portent essentiellement sur leur devenir scolaire<sup>9</sup>. Cette formation est destinée à accueillir des élèves qui « *auraient quitté le système scolaire après obtention d'un diplôme professionnel de niveau V* » et donc « *pas ceux qui auraient sans la création des nouvelles filières rejoint une classe de première (ordinaire ou d'adaptation)* »<sup>10</sup>. Toutefois, si comme le soulignent les documents de travail des commissions professionnelles consultatives (CPC) ou de la Direction des lycées (DL)<sup>11</sup> relatifs à la mise en place du bac pro, cette formation s'adresse à « *une grande proportion de jeunes [qui] est soucieuse de gagner sa vie* », elle doit offrir d'accéder à des études supérieures même s'« *il ne faut pas exagérer l'impact de cette poursuite d'études* »<sup>12</sup>. Quelle culture mathématique dispenser alors pour permettre la poursuite d'études dans une formation qui vise l'insertion professionnelle immédiate ?

Enfin, le troisième problème est celui de l'évolution de la culture mathématique au niveau global et donc des mouvements internes de la discipline. Le début des années 1980 est marqué par la « contre-réforme » de l'enseignement de mathématiques qui s'opère en réaction à la réforme des mathématiques modernes, jugée notamment responsable de « *la perte de sens d'un enseignement qui privilégie les structures au dépens des contenus* » (Bkouche, 1996, p. 131). S'inscrivant dans les perspectives de démocratisation de l'enseignement et la nécessité de donner à tous une culture moderne, l'enseignement ne se réfère plus à l'architecture structurale des mathématiques, mais à l'activité humaine et renvoie à l'utilité des mathématiques pour la résolution de problèmes internes ou relevant d'autres disciplines. L'enjeu n'est plus de « *construire la mathématique, mais d'essayer d'obtenir que les élèves fassent des mathématiques* » (Bonnard, Logeay et Rastoul, 1981, p. II). Quelle est l'inscription de l'enseignement nouvellement créé dans ce nouveau paradigme « *empirique et utilitariste* » (Kuzniak, 2011, p. 133), c'est-à-dire qui part du monde réel pour aboutir aux mathématiques, dans une formation à vocation essentiellement professionnelle qui privilégie l'action sur le réel ?

Ces trois problèmes s'inscrivent dans une problématique plus large concernant la culture mathématique que doit transmettre le système éducatif afin de favoriser l'insertion économique et sociale de l'ensemble des élèves. Il s'agit de répondre à l'époque aux enjeux liés à la modernisation de la société, à la montée croissante du chômage et à la perspective de la seconde massification de l'enseignement promise par le projet de conduire 80% d'une classe d'âge au niveau du baccalauréat en 2000. À l'époque les milieux économiques, politiques et éducatifs voient dans l'élévation de la formation mathématique et plus globalement de la formation générale de la population la réponse à ces différents problèmes et projets.

---

<sup>9</sup> Si le problème de « *l'acquisition d'une culture par des jeunes, [les élèves orientés vers les LP], peu aptes à recevoir un enseignement abstrait à l'école mais capable d'acquérir des savoir-faire* » est posé dès 1987, il reste à résoudre « *dans les années à venir* » (Lesourne, 1988, p. 42). Ce n'est qu'à partir du début des années 1990 que les enseignants s'emparent timidement de la question de l'adaptation de l'enseignement en bac pro pour des élèves orientés dans les LP par l'échec, majoritairement en mathématiques

<sup>10</sup> Note de la DL3 du 6 Août 1985, AN : (20120058/40)

<sup>11</sup> Note de la DL3 du 5 juin 1985, AN : (20120058/40)

<sup>12</sup> *Ibid*

C'est dans ce contexte général et cette dynamique globale qu'il convient de situer la question de la mise en place d'un enseignement de mathématiques dans les baccalauréats professionnels.

Les sources de l'analyse sont celles susceptibles de mettre au jour la structure et les principes organisateurs de cet enseignement. Sont alors valorisés les textes prescriptifs relatifs à l'enseignement et la certification<sup>13</sup> ainsi que les discours des acteurs (enseignants, acteurs des CPC...) dans les archives et les revues qui contribuent à fixer et discuter les choix programmatiques et participent à sa mise en œuvre.

## **ROMPRE AVEC LA LOGIQUE DISCIPLINAIRE EN MATHÉMATIQUES POUR TRANSMETTRE UNE CULTURE TECHNIQUE EN BACCALAUREAT PROFESSIONNEL**

Au moment de la mise en place du baccalauréat professionnel, les différents acteurs de la formation professionnelle s'interrogent sur la culture mathématique et plus largement scientifique et technique nécessaire aux bacheliers. Dans le contexte évoqué *supra*, les débats ne portent pas sur le niveau mais sur les référents de cette culture nécessaire à la formation des travailleurs possédant une « *intelligence productive* » (Solaux, 1995, p. 44) et qui serait susceptible de « *favoriser l'esprit critique, la communication, la hiérarchisation des choix face à des situations de plus en plus complexes et à des risques nouveaux* », mais aussi pour *aborder la formation continue et les reconversions inévitables* » (Coroyer, 1986, p.85). Boisivon, directeur de l'évaluation et de la perspective au ministère de l'Éducation Nationale, résume les positions des différents acteurs de la formation professionnelle scolarisée : « *La réponse n'est certainement pas la formation académique qui reste l'archétype de notre système d'enseignement, mais une formation au sein de laquelle la culture technique aurait certainement une place beaucoup plus importante qu'elle ne l'a aujourd'hui.* » (Boisivon, 1988, p. 16).

Ainsi les enjeux relatifs à la mise en place d'un enseignement des mathématiques pour les baccalauréats professionnels s'intègrent-ils dans ceux de sa participation à la transmission d'une culture technique, « *présentée comme le fondement du nouveau professionnalisme ouvrier* » (Solaux, 1994, p. 78). La culture mathématique en est alors un des éléments essentiels dans la mesure où « *la compréhension des objets et des systèmes techniques passe par un certain nombre d'acquisitions d'ordre scientifique et culturel* ». (Deforge et Geminard, cité dans Blondel, 1989, p. 28)

Ces enjeux ne sont pas nouveaux et remontent à la genèse de cet enseignement en 1945, au moment de la scolarisation d'une partie de la formation des ouvriers. Toutefois, il s'agit, dans le cadre du bac professionnel, moins de se référer au concept de « culture technique »<sup>14</sup>, comme ce fut le cas à la Libération (Sido, 2011), que de défendre une articulation étroite entre action et réflexion, entre formation scientifique et technologique. La création du bac professionnel en 1985 est alors une opportunité de procéder à des « *innovations face au cadre disciplinaire des formations conduisant aux baccalauréats existants* »<sup>15</sup> afin d'opérationnaliser cette articulation.

### ***Décloisonner et articuler l'enseignement des mathématiques avec les enseignements techniques***

---

<sup>13</sup> Entre 1985 et 1995 deux manuels scolaires destinés à l'enseignement des mathématiques en bac professionnel sont parus. Ne connaissant pas leur diffusion, nous avons décidé de l'exclure de notre recherche.

<sup>14</sup> Lire à ce propos PELEPL, P., & TROGER, V. (2001). Histoire de l'enseignement Technique. Paris : L'harmattan et Troger, 2001

<sup>15</sup> Note de la DL3 du 6 Août 1985 (AN : 20120058/40)

Cette création scolaire s'accompagne de discours pédagogiques particulièrement prégnants des acteurs du monde éducatif et du monde économique en faveur d'un décloisonnement des disciplines afin de favoriser l'établissement de liens entre les enseignements et de donner davantage de cohérence à la formation. Le 3 juin 1985, la DL3 indique ainsi qu'il faut concevoir la formation à partir « *d'un raisonnement qui n'est pas disciplinaire* » et donc « *sortir du découpage disciplinaire traditionnel* »<sup>16</sup>. Elle est rejointe en ce sens par Bouyx (1986, p. 60), secrétaire général des CPC : « *On ne prépare pas au baccalauréat professionnel à partir d'une organisation de formation de discipline* ».

C'est alors une nouvelle structuration et organisation de la formation et des enseignements par rapport aux formations dispensées jusque là dans les filières professionnelles techniques et générales qui se met en place (Solaux, 1985). Quatre éléments concernent plus particulièrement l'enseignement des mathématiques.

Tout d'abord, la formation est structurée en 4 domaines et non par discipline. L'enseignement des mathématiques fait partie du domaine A1 intitulé : « formation professionnelle, technologique et scientifique ». Ce domaine, qui regroupe l'ensemble des « *matières dominantes* »<sup>17</sup>, comprend aussi les enseignements relatifs à la formation professionnelle dont la nature varie selon les spécialités (par exemple formation commerciale pour le bac pro Représentation Vente ou technologie, gestion d'entreprise pour le bac pro Travaux Public). Les « *matières complémentaires de formation générales* »<sup>18</sup> sont organisées selon les domaines suivant : A2 « expressions et ouverture sur le monde », A3 « éducation arts appliqués » et A4 « éducation physique et sportive ».

Cette réorganisation concerne aussi la certification. Ainsi, les mathématiques sont évaluées au sein de l'épreuve scientifique et technique du domaine A1<sup>19</sup>. D'une durée moyenne de 5 heures et de coefficient 5, cette épreuve comporte deux parties articulées<sup>20</sup> qui se déroulent en continuité. À partir d'un même sujet, les élèves composent tout d'abord sur la partie technique (3h, coef 3) puis sur les mathématiques (2h, coef 2), partie couplée avec celle de sciences selon les secteurs et spécialités. Notons que les coefficients dévolus à l'épreuve de mathématiques en Certificat d'Aptitudes professionnelles (CAP), BEP et bac pro sont sensiblement les mêmes<sup>21</sup>.

Cette réorganisation s'accompagne d'une approche modulaire de la formation afin de « *se dégager d'une structure pédagogique figée dans un horaire hebdomadaire intangible* »<sup>22</sup>. Ainsi, les prescriptions indiquent que « *ces domaines [y compris les enseignement qui les composent] ne devraient pas conduire à une répartition constante tout au long des deux années* »<sup>23</sup>. Par exemple, pour le bac pro Représentation Vente, l'horaire global du domaine A1 est de 901 heures. Les textes précisent qu'il « *est constitué intégralement de technologie, à raison de 17 heures de moyenne hebdomadaire, étant entendu que l'enseignement des mathématiques est intégré à cet enseignement à raison de deux heures en moyenne par semaine qui sont assurées par un professeur de mathématiques* »<sup>24</sup>. Si le texte n'indique

---

<sup>16</sup> Note de la DL3 du 3 juin 1985 : Organisation pédagogique des formations conduisant aux baccalauréats professionnels (AN : 20120058/40)

<sup>17</sup> L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE. (1991). Présentation officielle des nouveaux programmes. *L'enseignement Technique*, n° 151, 36-39, p. 39.

<sup>18</sup> *Ibid*

<sup>19</sup> En CAP et BEP, les sciences sont évaluées au sein d'une seule épreuve classée parmi épreuves générales.

<sup>20</sup> À partir de 1996, les deux épreuves sont séparées. (Arrêté du 3 août 1995 : évaluation des mathématiques et sciences physiques au baccalauréat. BO n° 33.)

<sup>21</sup> Globalement le rapport entre les coefficients de l'épreuve de mathématiques et celles des autres épreuves reste le même en BEP ou au bac pro.

<sup>22</sup> Note de la DL3 du 3 juin 1985 (AN : 20120058/40)

<sup>23</sup> *Ibid*

<sup>24</sup> Note de la DL3 du 6 août 1985 (AN : 20120058/40)

qu'une moyenne pour les horaires de mathématiques, c'est qu'ils « *peuvent être répartis de manière non uniforme sur l'année scolaire* »<sup>25</sup> selon les besoins de la formation professionnelle.

Enfin, l'articulation entre l'enseignement des mathématiques et les autres enseignements de la formation repose sur le travail des équipes pédagogiques. Les premiers projets de règlement de bac pro laissent supposer que la formation professionnelle, technique et scientifique est assurée par les mêmes enseignants : « *Domaine A1 : cet enseignement sera assuré par le PEPP et le PEPT qui feront appel, chaque fois que cela sera nécessaire au PEG des sciences physiques des mathématiques ou encore à un intervenant dans les limites de la réglementation* »<sup>26</sup>. Si cette proposition n'est pas retenue, une note de la DL3 du 3 juin 1985 stipulant que les enseignements du domaine A1 « *ne devraient pas être l'apanage de telle ou telle catégorie d'enseignant* »<sup>27</sup> marquant ainsi la volonté d'opérer un rapprochement fort entre les différents professeurs. Ainsi une note de la DL3 datée du 6 août 1985, portant sur la constitution des équipes pédagogiques évoque le « *volontariat des professeurs et [la] motivation particulière pour l'enseignement en question* » :

« *Organisé en 4 domaines, il est en conséquence indispensable que les professeurs qui dispenseront leur enseignement dans les nouvelles filières soient particulièrement susceptibles de travailler en équipe, à la fois à l'intérieur de chacun des domaines et dans le cadre des périodes de formation en entreprise* »<sup>28</sup>.

En 1985, en référence aux enjeux de transmission d'une culture technique, le cadre organisationnel et pédagogique des nouveaux bacs pros vise à décloisonner les disciplines. Plus spécifiquement il s'agit de favoriser l'articulation entre les enseignements de mathématiques et ceux destinés à la formation professionnelle et plus particulièrement la technologie, notamment par le biais de « *pratiques pédagogiques motivantes et efficaces* ». Dans ce contexte, quels sont les principes organisateurs de cet enseignement de mathématiques qui doit rompre avec une logique disciplinaire et participer à la transmission d'une culture mathématique, élément d'une culture technique, tout en permettant en même temps la formation immédiate d'un professionnel, le suivi des évolutions techniques et les poursuites d'études ?

### ***L'étude et la résolution de problèmes professionnels au cœur de l'enseignement***

Le premier projet relatif à la formation des bacheliers professionnels prévoyait une répartition par module et non par domaine. À la place du domaine A1 était prévu un module professionnel dédié à l'apprentissage pratique du métier et un « *module scientifique et technique qui apportera les connaissances nécessaires à la résolution des problèmes rencontrés dans l'exercice de la profession (sciences, mécaniques, mathématiques)* »<sup>29</sup>. Si cette organisation n'a pas été conservée, ce projet indique le caractère central, voulu par les prescripteurs, donné à l'étude et la résolution de problèmes professionnels dans la formation mathématique. Les premiers textes prescriptifs relatifs à l'enseignement de mathématiques, aux référentiels professionnels et à la certification en témoignent.

Ainsi, les projets de programme de 1985, comme ceux définitifs de 1987, indiquent que cet enseignement « *est à relier étroitement à celui des disciplines technologiques* [au

---

<sup>25</sup> *Ibid*

<sup>26</sup> Dossier bac pro maintenance des systèmes mécaniques automatisés, (1985) (AN : 20120058/40)

<sup>27</sup> (AN : 20120058/40)

<sup>28</sup> AN : 20120058/40

<sup>29</sup> Commission professionnelle de la métallurgie, sous-commission automobile, Note du 12 juin 1985 (AN : 20111063/20)

travers de l'] *étude de situations issues de ces disciplines* » et que « *l'essentiel des activités doit être consacré [...] à la résolution d'exercices et de problèmes concrets* » (Programme, 1987, p. 31). C'est ainsi qu'il peut répondre à une double exigence :

- permettre de suivre avec profit les enseignements professionnels « *tout en veillant aux capacités d'adaptation à l'évolution scientifique et technique* »
- « *assurer une formation permettant à certains élèves de poursuivre des études de techniciens supérieurs* ». (Programme, 1987, p. 32)

Si en 1987, le programme indique que ces problèmes concrets doivent être « *issus d'autres disciplines ou de la vie économique et sociale* » (*Ibid*, p. 31), l'énoncé des contenus d'enseignement fait référence quasi exclusivement aux problèmes professionnels comme nous le verrons par la suite.

Les référentiels des enseignements professionnels qui caractérisent les compétences professionnelles, technologiques et générales requises pour l'obtention du diplôme, précisent les modalités de la participation de l'enseignement de mathématiques à la formation professionnelle des élèves. Ainsi, c'est aussi au sujet de la résolution de problèmes techniques qu'est évoqué cet enseignement. Par exemple, le référentiel du diplôme du bac pro Productique Bois précise que :

« *La capacité de l'élève à intervenir sur l'optimisation, l'organisation, la réalisation de la production sont développées en lui proposant : des séquences d'étude durant lesquelles sont développées les connaissances scientifiques, techniques, méthodologiques et recherchées les références documentaires, normatives et réglementaires nécessaires à la préparation d'une production* ».<sup>30</sup>

Enfin, la résolution de problèmes techniques et l'étude de situations professionnelles occupent aussi une place centrale dans la certification de mathématiques. L'épreuve scientifique et technique vise « *à apprécier l'aptitude du candidat à mobiliser ses connaissances technologiques, scientifiques et mathématiques pour traiter un problème technique* »<sup>31</sup>. Par exemple, pour le bac professionnel Maintenance des Systèmes Mécaniques Automatisés, la première partie de l'épreuve amène le candidat, à partir d'un dossier technique, à analyser le fonctionnement d'un système mécanique automatisé, « *justifier les solutions retenues pour assurer les fonctions du système (mécanique, électrique, électronique, informatique, pneumatique hydraulique)* » et « *à concevoir tout ou partie de solutions de remplacement* ». La seconde partie de l'épreuve vise à évaluer les capacités du candidat « *à partir d'éléments de la première partie* » à appliquer ses connaissances en mathématiques et en sciences « *à la résolution de problèmes d'origine technique relatifs à des actions de maintenance* »<sup>32</sup>.

C'est donc au travers l'étude de situations techniques et la résolution de problèmes professionnels que doit se structurer et s'opérationnaliser l'articulation entre l'enseignement des mathématiques et les autres enseignements de la formation professionnelle. L'enseignement des mathématiques peut ainsi :

- participer à la transmission d'une culture technique en centrant l'activité de l'élève sur des tâches nécessitant qu'il fasse la synthèse de ses connaissances, mathématiques, scientifiques, techniques lors de la résolution de problèmes

---

<sup>30</sup> MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE. (1989). Baccalauréat professionnel productique bois. Paris : Centre National de Documentation Pédagogique, p. 8

<sup>31</sup> MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE. (1989). Baccalauréat professionnel productique industries chimiques et procédés. Paris : Centre National de Documentation Pédagogique, p. 9

<sup>32</sup> MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE. (1989). Baccalauréat professionnel maintenance des systèmes mécaniques automatisés. Paris : Centre National de Documentation Pédagogique, p. 86

- favoriser l'insertion professionnelle rapide et les évolutions en entraînant les élèves à la résolution de problèmes professionnels concrets qu'ils sont susceptibles de rencontrer
- développer la formation mathématique au travers l'acquisition de connaissances et la recherche, l'élaboration et la mise en œuvre de démarches de résolution fondées sur le raisonnement, inscrivant ainsi l'enseignement dans les mouvements actuels de la discipline.

Quelles sont alors les situations d'enseignement-apprentissage prototypiques suggérées par les textes prescriptifs pour cet enseignement dont la cohérence se fonde sur les tâches ? Quel est l'équilibre établi dans les programmes et les épreuves entre les finalités relatives à la poursuite d'études et celles qui relèvent de l'insertion professionnelle immédiate pour cet enseignement inscrit parmi les disciplines professionnelles ? Dans cette mesure, quelles sont les références privilégiées pour fonder les tâches des élèves ? Quel choix et quelle organisation des contenus sont-ils dont proposés pour un enseignement qui doit à la fois apporter des outils pour la résolution de problèmes et favoriser la construction de la pensée mathématique ?

## **DES MATHÉMATIQUES POUR RESOUDRE DES PROBLÈMES PROFESSIONNELS**

En référence à l'utilisation que les élèves auront à faire des mathématiques lors de l'étude de la résolution de problèmes, les choix programmatiques s'articulent autour de deux axes : donner aux élèves les techniques nécessaires à la résolution de problèmes et favoriser la reconnaissance et la mobilisation de ces techniques opératoires en situation.

### **Une culture mathématique générale et spécifique selon les besoins de la formation professionnelle**

En 1985, les choix programmatiques pour le bac professionnel visent à donner une formation mathématique générale « *demeurant valable, comme demeure valable toute la vie la formation attestée par un baccalauréat classique* ». Il s'agit aussi de permettre la spécialisation et les reconversions car « *pour changer de spécialité, ou cumuler les spécialités, on n'aurait qu'à refaire le module de spécialité* »<sup>33</sup>. Ainsi, en 1985 le programme est composé d'un tronc commun, valable pour les formations tertiaires et industrielles<sup>34</sup>, qui vise à donner une culture mathématique de base à partir de laquelle pourront être développées des connaissances plus spécifiques. Ces dernières sont organisées en 8 modules, indépendants, dont l'étude s'effectue selon la spécialité professionnelle à laquelle conduit le bac : techniques mathématiques du tertiaire, mathématiques du signal ... Bien que les élèves qui fréquentent les classes de bac pro soient issus essentiellement de BEP, il existe peu de références dans les programmes de mathématiques indiquant une articulation entre ces deux formations ; tout juste est-il fait mention qu'« *il convient tout d'abord de consolider et d'approfondir les notions mathématiques vues lors des années antérieures* » (Programme, 1985). Ceci peut s'expliquer par la permanence des programmes de BEP qui n'ont pas évolué depuis 1973, date de leur mise en place au moment de la réforme des mathématiques modernes et qui ne sont plus en phase avec les mouvements internes de la discipline engagés depuis la fin des années 1970.

<sup>33</sup> Note de la DL3 du 12 juin 1985 : quelques idées pour le baccalauréat professionnel (AN : 20120058/40).

<sup>34</sup> À la différence des CAP ou des BEP où la distinction est faite.

En 1985, les choix programmatiques visent à subordonner les contenus enseignés « *aux demandes spécifiques des disciplines professionnelles* » (Programme, 1987, p. 32). Ainsi, les programmes de mathématiques sont « *conçus strictement en fonction des besoins des savoirs et savoir-faire technologiques* » (Programme, 1985). Ceci se traduit dans les textes par une mise en correspondance entre les notions portées au programme et leur utilité ou utilisation en référence à la résolution de problèmes professionnels.

Le programme renvoie de façon globale à l'activité professionnelle pour justifier l'inscription de certains contenus. Ainsi, les élèves étudient-ils des connaissances mathématiques générales relatives au calcul ou à la modélisation comme les calculs algébriques, les équations ou les fonctions usuelles, en référence à la multitude de problèmes concrets qu'elles permettent de résoudre. Notons qu'en ce sens, bien qu'indirectement, cette culture mathématique générale répond aussi aux objectifs de formation d'un citoyen.

L'étude de certaines notions est motivée plus spécifiquement *a priori* mais aussi *a posteriori*. Dans le premier cas, les programmes indiquent les applications, scientifiques ou technologiques, dans lesquelles elles peuvent être utilisées. Par exemple, l'étude du calcul littéral donnera lieu à des exercices portant sur « *des formules courantes utilisées [...] dans les sciences physiques ou la technologie* » (Programme, 1987, p. 33). Dans le second, c'est la pertinence des connaissances à résoudre un problème qui fonde leurs études et c'est alors la situation professionnelle qui est alors directement portée au programme. Par exemple, dans le module « mathématiques du signal » le cours doit porter sur la « *Recherche des premiers harmoniques d'un signal périodique* » (Programme, 1987, p. 37).

Au-delà des programmes, les recommandations laissent la possibilité au professeur « *d'organiser son enseignement selon les besoins et les nécessités de la formation* » (Programme, 1987, p. 32). Le cadre pédagogique des bacs pros évoqué *supra* vise à rendre possible dans la pratique une synchronisation et une coordination de l'enseignement des mathématiques avec les exigences de la formation professionnelle. Il s'agit pour le professeur de rompre avec le « temps mathématique » et les besoins internes de la discipline pour construire sa progression pour apporter aux élèves les seules connaissances dont ils ont besoin selon le « temps professionnel ». « *L'organisation concertées des activités d'enseignements* » (Programme 1987, p. 31) entre les différents professeurs est d'autant plus importante en 1985 que les projets de programmes ne précisent pas les modules spécifiques d'enseignement.

Les programmes de mathématiques de bac pro comportent de nombreuses similitudes sur le plan des contenus avec celui des classes de seconde des brevets de technicien (BT), dont une partie est censée être transformé en bac professionnel à partir de 1985. Sans pouvoir établir formellement de filiation entre les deux textes, les processus de sélection des contenus nous étant étrangers, nous pouvons toutefois indiquer qu'ils répondent à l'enjeu commun de donner aux élèves une culture mathématique utile pour l'apprentissage du métier et donc nécessaire à l'acquisition d'une culture technique. En effet, une des finalités de l'enseignement des mathématiques dispensé en BT est « *de mettre les élèves en mesure de suivre avec profit les enseignements scientifique, technologique, ou économique de leur classe* »<sup>35</sup>. Toutefois, trois éléments majeurs, corrélés, fondent leurs différences : l'absence de références constantes aux problèmes professionnels, une sélection des contenus plus étendue pour les programmes de BT, et enfin l'inscription privilégiée de savoir-faire pour les programmes de bac pro.

---

<sup>35</sup> Programme de mathématiques du brevet de technicien « Agencement », 1986, consultable sur <http://www2.cndp.fr/archivage/valid/brochadmin/bouton/i009/i009beg.pdf>

### ***Des savoir-faire pour favoriser l'action***

En référence au caractère concret des situations dans lesquelles les élèves devront utiliser les mathématiques, les choix programmatiques visent à limiter la portée de l'étude de certaines notions mathématiques et à axer l'enseignement sur la transmission de savoir-faire.

Il s'agit, en effet, de restreindre l'étude aux cas particuliers que les élèves sont susceptibles de rencontrer dans des situations concrètes et non à la généraliser. Ainsi, en mathématiques du signal, l'étude des polynômes trigonométriques est limitée « à un petit nombre de termes représentant par exemple deux ou trois harmoniques ». (Programme 1987, p. 37). Il s'agit d'exclure « toute ambition théorique et toute technicité » (*Ibid*, p38). Le cours proprement dit doit « être bref et porter sur quelques notions et résultats de base » (*Ibid*, p. 32) et par conséquent, l'usage des démonstrations doit être limité. L'enjeu est en effet de « mettre chaque élève en mesure de comprendre comment faire usage des méthodes mathématiques dans le contexte professionnel » (*Ibid*, p. 38). Les textes prescriptifs mettent alors en avant le côté instrumental des mathématiques. Ainsi, les premières lignes des recommandations indiquent qu'elles sont un « outil » (*Ibid*, p. 31), et que l'élève doit certes connaître mais surtout « savoir utiliser » (*Ibid*, p. 32) les notions et résultats du cours. Le vocabulaire employé renvoie dès lors à l'utilisation des mathématiques et à l'activité des élèves : « pratique du calcul numérique » (*Ibid*, p. 33), « utilisation d'un formulaire de trigonométrie » (*Ibid*, p. 36) etc. Les programmes recommandent l'usage de la calculatrice qui permet aux professeurs de s'affranchir d'une partie de la théorie pour se centrer sur l'utilisation d'outils calculatoires.

L'inscription de l'enseignement de mathématiques dans une perspective instrumentale n'est pas spécifique aux bacs pros. Ainsi, en BT, l'enseignement vise à doter les élèves « d'un instrument efficace pour les calculs exigés par la profession », et en bac technologique, elles doivent être enseignées comme un « instrument de travail »<sup>36</sup>. Ce qui marque alors la spécificité de l'enseignement des mathématiques en baccalauréat professionnel par rapport aux autres enseignements de mathématiques, c'est que sa participation à la formation de l'esprit des élèves, notamment par la pratique du raisonnement, doit s'opérationnaliser uniquement au travers de l'apprentissage de méthodes de résolution de problèmes professionnels. En effet, dans la filière technologique, les prescriptions engagent le professeur à insister sur « les modes de raisonnement propres au domaine scientifique [...] en faisant des mathématiques » (Programme BT, 1986), notamment par le biais des démonstrations, afin de « faire acquérir une bonne compréhension des concepts mathématiques »<sup>37</sup>. Par exemple, en bac pro, la dérivée est présentée comme une « notion intuitive qui n'a pas à être définie et que l'on obtient graphiquement » (programme 1987, p. 34) comme tangente en un point à une courbe, alors qu'en BT la dérivée est définie par :

«  $f$  est dérivable au point  $a$  si  $f(a+h) = f(a) + Ah + h\Sigma(h)$  avec  $A$  nombre réel et  $\lim_{h \rightarrow 0} \Sigma(h) \Sigma(h) = 0$ . Le réel  $A$  est appelé nombre dérivé de  $f$  en  $a$  » (BT, 1986)

### ***Des compétences pour les mathématiques et la profession***

Ainsi, la résolution de problèmes professionnels ne s'opérationnalise pas uniquement par une sélection des contenus utiles et un apprentissage des techniques calculatoires et de leur utilisation. L'enseignement de mathématiques doit aussi apporter des outils de raisonnement, des méthodes, pour résoudre les problèmes techniques.

Dans le contexte de la « contre-réforme » de l'enseignement des mathématiques il s'agit, au travers de l'étude de situation technologiques, de mettre l'accent sur l'attitude de

<sup>36</sup> Commentaire des programmes F, 20 janvier 1991 AN 20060235/2

<sup>37</sup> Programme de mathématiques des sections H, 1991, AN 20060235/2

recherche, le « *travail d'expérimentation et de raisonnement* » (Programme, 1987, p. 31), afin de donner aux élèves la possibilité de construire une compréhension des principes mathématiques utiles pour la résolution de problèmes. Cette articulation entre action et réflexion s'inscrit aussi dans les perspectives de transmission d'une culture technique. Ainsi, le programme insiste, par exemple, sur les « *activités graphiques qui développent les qualités de soin et de précision tout en mettant l'accent sur des réalisations combinant un savoir-faire manuel et une réflexion théorique* » (Ibid, p. 32). De façon plus générale c'est par l'articulation entre « *une phase de mathématisation et une phase d'interprétation des résultats.* » (Ibid, p. 31) dans la résolution de problèmes que doit s'opérationnaliser la formation mathématique des élèves.

Par exemple, dans le cadre de l'étude des équations et inéquations numériques, « *il convient non seulement de connaître des techniques de résolution mais aussi d'apprendre à mettre en équation des problèmes issus de situations variées et interpréter les résultats* » (Ibid, p. 32).

Les prescriptions engagent les professeurs à apprendre aux élèves une démarche de raisonnement concret-abstrait-concret qui articule les étapes suivantes :

- Décontextualisation et mathématisation afin de se ramener à un problème mathématique
- Résolution mathématique du problème
- Recontextualisation et réponse au problème initial.

Ainsi, c'est au travers de l'analyse du problème et l'élaboration d'un modèle mathématiques que l'élève doit développer le sens de la rigueur du raisonnement, une attitude de curiosité ou même de recherche et les moyens d'une certaine autonomie de pensée et de comportement.

L'autonomie est ici à considérer comme la capacité pour l'élève de transférer des logiques, méthodes et stratégies afin de les appliquer seul à des situations nouvelles, en particulier dans sa vie professionnelle ou sociale. L'apprentissage de la démarche de mathématisation vise à donner aux élèves les moyens intellectuels de résoudre tout une gamme de problèmes variés et complexes, nécessitant le même traitement mathématique, et par là de leur assurer une certaine polyvalence et mobilité professionnelle et de pouvoir évoluer avec les techniques. Il s'agit aussi de développer des compétences d'analyse, de validation et d'interprétation des résultats qui renvoient aux compétences nécessaires à une démarche d'analyse technique. Enfin, outre l'appropriation et le réinvestissement des outils de calculs grâce à une utilisation rationnelle des différents instruments mathématiques, l'exposition de la démarche suivie, la structuration de la rédaction, du raisonnement et de la solution au problème, l'usage d'un vocabulaire spécifique, rigoureux, contribue « *au développement de la formation générale des élèves : organisation du travail personnel, maîtrise des moyens d'expression écrite ou oral* » (Ibid, p. 31).

### ***Un enseignement divisé et soumis au poids de la certification***

L'étude des choix programmatiques relatifs à l'enseignement des mathématiques montre une hésitation sur le pôle des tâches entre choix et élaboration de modèles mathématiques pour la résolution de problèmes qui amène à des tensions sur le pôle des visées et un conflit sur celui des références, ce qui conduit à sa division.

D'un côté, le mode de sélection des contenus, l'inscription privilégiée de savoir-faire, la synchronisation et la coordination de l'enseignement avec ceux professionnels et la centration de l'enseignement sur le développement de compétences utiles au futur professionnel suggère des situations d'enseignement apprentissage prototypique axés sur une

facette utilitaire des mathématiques. En référence à une utilisation des mathématiques dans le cadre professionnel dans et hors le LP, l'enseignement vise à donner les connaissances nécessaires afin de suivre avec profit les enseignements professionnels et répondre à des problèmes qui se poseront aux élèves dans leur activité future, réelle ou potentielle. De l'autre, le niveau des connaissances exigées, le recours aux activités de recherche et au processus de mathématisation indique une seconde facette de l'enseignement. Il doit alors participer à la formation de l'esprit dans l'objectif de faire acquérir une certaine culture mathématique et des éléments de raisonnement et de logique afin de permettre poursuite d'études et reclassements.

Les exigences certificatives, dont nous avons montré le rôle central dans la structuration et le pilotage de l'enseignement des mathématiques dans la formation professionnelle scolarisée entre 1945 et 1985 (Lopez et Sido, 2015 ; Sido, 2013), contribuent à valoriser la première facette au détriment de la seconde. Ainsi, le « programme d'examen », entendu ici comme l'ensemble des connaissances abordées dans les épreuves, engage les enseignants à opérer par-delà les programmes une sélection des contenus effectifs à transmettre (Eckert et Veneau, 2000). Dans une enquête menée sur les sujets de l'épreuve de mathématiques du bac pro de 1990 par la commission inter-IREM<sup>38</sup> Lycées professionnel<sup>39</sup>, 54% des enseignants interrogés<sup>40</sup> jugent la diversité des connaissances abordées dans les épreuves « *trop étroite ou restreinte* ». Certains constatent même que l'épreuve porte sur des contenus, comme la méthode de Mayer, abordés « *en enseignement professionnel mais pas en cours de maths* ». En outre, l'objectif de l'enseignement relatif à la formation de l'esprit rentre en tension avec les exigences certificatives de l'épreuve de mathématiques au baccalauréat. Ainsi, les enseignants interrogés dans l'étude évoquée *supra* indiquent que les épreuves valorisent fortement une stricte exécution de savoir-faire et que certaines d'entre elles « *comportent des activités ne permettant pas de vérifier les degrés de maîtrise des outils mis en œuvre au niveau IV, ni les compétences exigibles (autonomie, analyse, efficacité) d'un titulaire de ce diplôme* ». Ils sont ainsi plus de la moitié à considérer que les sujets ne testent pas assez la capacité du candidat à « *choisir un modèle de traitement* ». Dans ces épreuves, il s'agit davantage pour les élèves d'identifier un type de problème et de rechercher des outils de résolution parmi ceux qu'ils connaissent que d'élaborer une réelle démarche structurée, « *négligeant ainsi les premières étapes de l'analyse* ».

## CONCLUSION : UN ENSEIGNEMENT DE MATHÉMATIQUES TERMINAL ?

En 1985, l'élaboration de l'enseignement des mathématiques dans le cadre de la création d'un nouveau diplôme, le baccalauréat professionnel, répond à des enjeux utilitaires, de formation immédiate d'un professionnel polyvalent et adaptable, éducatifs, de poursuite d'études, et à la mission plus globale de formation d'un citoyen. La cohérence de cet enseignement repose sur sa participation à la transmission d'une culture technique. Cette cohérence est alors fondée sur la résolution de problèmes professionnels concrets et l'activité mathématique de l'élève qu'elle suppose. L'étude des textes prescriptifs montre dès lors la mise en place d'un enseignement de mathématique utilitaire, subordonné aux nécessités de la formation professionnelle et qui s'inscrit dans une perspective instrumentale. Il se caractérise par une contextualisation forte des connaissances et des pratiques en référence à la résolution de problèmes professionnels, ce qui marque sa spécificité au sein du système des

---

<sup>38</sup> Instituts de recherche sur l'enseignement des mathématiques

<sup>39</sup> L'enquête publiée initialement dans le Bulletin à Grande Vitesse de l'APMEP, n° 39, 1991, est reproduite dans le numéro 15 de la revue Vecteur (janvier 1992, pp. 20-21) destinée aux professeurs de maths sciences de l'académie de Créteil.

<sup>40</sup> Le nombre d'enseignants interrogé n'est pas renseigné.

enseignements de mathématiques et plus particulièrement avec ceux dispensés dans l'enseignement technologique.

### Références bibliographiques

BKOUICHE, R. (1996). La place de la géométrie dans l'enseignement des mathématiques en France : de la réforme de 1902 à la réforme des mathématiques modernes. In B. Belhoste, H. Gispert, N. Hulin (Éds), *Les sciences au lycée. Un siècle de réformes des mathématiques et de la physique en France et à l'étranger* (pp. 121-137). Paris : Vuibert.

ECKERT, H., & VENEAU, P. (2000). Le rapprochement de l'école et de l'entreprise dans l'enseignement technique : sur les limites d'une rationalisation volontariste. *La Revue Française de Pédagogie*, 131, 33-41.

FIGEAT, M. (1996). *Les baccalauréats professionnels : un espoir ou un leurre ?* INRP.

KUZNIAK, A. (2011). Enseignants de mathématiques et curriculums : les raisons de la discorde. In J. Lebeaume, A. Hasni & I. Harlé (Éds). *Recherches et expertises pour l'enseignement scientifique : technologie, sciences, mathématiques* (pp. 125-135). Bruxelles : De Boeck.

LEBEAUME, J. (2000). *L'éducation technologique. Histoires et méthodes*. Paris : ESF éditeur.

LOPEZ, M. & SIDO, X. (2015). L'enseignement des mathématiques et du français dans l'enseignement technique court de 1945 à 1985. Identité singulière, dynamique et temporalité spécifiques ? In R. d'Enfert, & J. Lebeaume (dir), *Réformer les disciplines scolaires* (pp. 137-154). Rennes : PUR.

MARTINAND, J-L. (1983). Questions pour la recherche : la référence et le possible dans les activités scientifiques scolaires, in G. Delacôte & A. Tiberghien (coord) Recherche en didactique de la physique : les actes du premier atelier international (pp. 227-249). Paris : Éditions du CNRS.

MARTINAND, J-L. (2003). La question de la référence en didactique du curriculum. *Investigações em ensino de ciências, volume 8*. 125-130.

SIDO, X. (2011). *Les mathématiques dans l'enseignement professionnel, Genèse et évolution d'un enseignement (1945-1985)*. Thèse de doctorat de l'École Normale supérieure de Cachan.

SIDO, X. (2013). L'enseignement des mathématiques en CAP dans l'enseignement professionnel scolarisé, 1945-1985. In G. Bruçy, F. Maillard & G. Moreau (coord.), *Le CAP, 1911-2011. Formations professionnelles, certifications et sociétés* (pp. 89-102). Rennes : PUR.

SOLAUX, G. (1994). *Les lycées professionnels*. Paris : Hachette éducation.

SOLAUX, G. (1995). Le baccalauréat professionnel et son curriculum. *Formation emploi*, 49, 31-45.

### Sources

BLONDEL, D. (1989). *L'enseignement général dans les formations de niveau V*. Rapport au secrétaire d'État chargé de l'enseignement technique.

BOISIVON, J-P. (1988). Intervention de m. Boisivon, directeur de l'évaluation et de la perspective au ministère de l'Éducation Nationale, *L'enseignement Technique*, 138, 13-20.

BONNARD, M., LOGEAY, M., & RASTOUL, J-P. (1981). *Mathématiques, 1<sup>ère</sup> année CAP industriels. 4<sup>ème</sup> préparatoire*. Paris : Delagrave.

BOUY, B. (1986). L'adaptation des formations initiales aux besoins des entreprises en mutation et des jeunes en difficulté scolaire : extrait de l'exposé de M. Bouyx, secrétaire général des CPC à la commission de travail AFDET des LEP (20 mars). *L'enseignement Technique*, avril, mai juin, 130, 55-60, p. 60.

COROYER. (1986). Les travaux des CPC (octobre, novembre, décembre 1985). La commission professionnelle consultative de la chimie vue par son président M. Coroyer. *L'enseignement technique*, Janvier, février, mars, 129, 80-89.

LESOURNE, J. (Rapport au ministre de l'éducation nationale) *L'enseignement technique* p. 28-60, n° 138, avril mai juin 1988, p. 42.

#### **Archives**

AN : 20111063/20 commissions professionnelles consultatives (1966-1997).

AN : 20120058/40 programme du baccalauréat professionnel.

AN : 20060235/2 bureau des enseignements généraux et technologique (direction des lycées et collèges).

#### **Textes officiels**

Arrêté du 17 août 1987 relatif aux programmes des classes préparant au baccalauréat professionnel. BO n°32 du 17 septembre 1987.

Circulaire n° 73-283 du 6 juillet 1973 : enseignement des mathématiques dans les CET. BO N° 28, juillet 1973, p. 2180.

Décret N° 85-1267 du 27 novembre 1985 portant création du baccalauréat professionnel et des lycées professionnels Jo du 1<sup>er</sup> décembre 1985, p. 13956.

Loi de programme n° 85-1371 du 23 décembre 1985 sur l'enseignement technologique et professionnel, JO du 26 décembre 1985, pp. 15110-15111.

Arrêté du 10 juillet 1992 : programme d'enseignement applicable dans les classes préparatoires aux Brevets d'Études Professionnelles, BOEN N° 31 du 30 juillet 1992, p.2113.

Arrêté du 3 août 1995 : évaluation des mathématiques et sciences physique au baccalauréat. BO n° 33.