
LA FORMATION DU CITOYEN À LA GESTION DES FINANCES PERSONNELLES

Sébastien VELON

Collège Les Gorguettes, Cassis

Résumé. Les questions liées à la gestion des finances personnelles n'ont jamais trouvé leur place dans les programmes d'enseignement du secondaire en France. Malgré plusieurs rapports défavorables sur les connaissances financières des élèves — l'enquête PISA (Program for International Student Assessment) souligne un déficit de maîtrise des compétences financières des élèves de 15 ans (OCDE, 2014) — et des adultes français, ce sujet reste en marge des systèmes d'enseignement. Et même si « *le traitement des phénomènes de surendettement constitue une préoccupation majeure des pouvoirs publics et de la Banque de France* » (Raoult-Textier, 2014, p. 5), cela ne suffit pas à infléchir les contenus de ces programmes. Nous analyserons, dans le cadre de la Théorie Anthropologique du Didactique (TAD), les praxéologies, essentiellement, mais non exclusivement mathématiques, utiles au citoyen pour gérer ses finances personnelles ainsi que les conditions et contraintes d'existence de ces praxéologies au collège.

Mots-clés. Praxéologies, finances, gestion, mathématiques, conditions, contraintes.

Abstract. Issues related to the management of personal finances have never found their place in high school programs in France. Despite several unfavorable reports on students' financial literacy — the PISA (Program for International Student Assessment) survey highlights a deficit in financial literacy among 15-year-old students (OECD, 2014) — and French adults, this topic remains margin of education systems. And even if “the treatment of over-indebtedness is a major concern of the public authorities and the Banque de France” (Raoult-Textier, 2014, p. 5), this is not enough to influence the content of these programs. We will analyze, in the framework of the Anthropological Theory of Didactics (ATD), praxeologies, mainly, but not exclusively mathematical, useful to the citizen to manage his personal finances as well as the conditions and constraints of existence of these praxeologies in Middle School.

Keywords. Praxeology, finance, management, mathematics, conditions, constraints.

Introduction : origine du questionnaire

La campagne présidentielle de 2012 a constitué pour nous un événement marquant à l'égard de la nécessité de mettre en avant les mathématiques comme venant apporter des réponses à des questions vives¹. En effet, lors de cette campagne, le candidat François Hollande, à l'occasion d'une émission de télévision², a notamment déclaré :

J'ai considéré, j'en fais ici l'annonce, qu'au-dessus d'un million d'euros par mois, le taux d'imposition devrait être de 75 %. Ce n'est pas possible d'avoir ces niveaux de rémunération [...] Un million d'euros par an, donc à peu près 100 000 euros par mois (Hollande, 2012).

Les commentaires parus dans les médias mirent alors en évidence pour nous que, non seulement peu de citoyens français comprenaient de quoi il s'agissait, mais encore qu'une partie non négligeable des journalistes, pourtant supposés être rompus à l'enquête, commentaient la proposition sans en expliciter le contenu, aboutissant à des affirmations erronées.

Sur un blog des « Inrocks » titrant « *Hollande veut imposer les plus riches à 75 %* », par exemple, on trouve ainsi la déclaration d'un certain « patroc » : « *75 % sur un revenu annuel de*

¹ En TAD, on appelle « questions vives » les questions portant intérêt pour le citoyen.

² <https://www.youtube.com/watch?v=46bkO9N5wZc>

1 million, çà [sic] laisse 250 000 euros au "pauvre" contribuable riche, soit un peu plus de 20 000 euros net par mois » (Inrocks, 2012). Cette déclaration est corrigée par deux internautes par la suite, d'abord « Plouc » :

Vous n'avez pas compris : les revenus de plus de 1 million d'euros par an imposés à 75 % ne signifie pas que la personne paiera (on dit qu'il gagne 1 100 000 €/an) 75 % de 1 100 000 € soit 825 000 € ! Ça signifie que sur la partie supérieure à 1 000 000 € il sera imposé à 75 %. C'est à dire sur notre exemple il sera imposé normalement sur 1 000 000€ et sur les 100 000 qui reste il sera imposé à 75 %.

Puis « Caramba » :

Exactement, en fait, actuellement il paye environ 450 000 euros d'impôts, avec Hollande il paierait un peu plus que 500 000 euros. 10 % d'impôts en plus, la différence ne sera pas énorme pour quelqu'un qui touche 1 100 000 euros par an. Il faut aussi ne pas être malhonnête dans les formules. D'ailleurs le titre de l'article est faux, Hollande souhaite imposer les revenus supérieurs à 1 million d'euros et non les plus riches à 75 %...

Le commentaire de patroc reflète bien le manque de connaissances du citoyen à propos de l'impôt sur le revenu. Le peu de précision des grands titres de certains médias que l'on retrouve sur le site Challenges : « Hollande veut taxer les très riches à 75 % » (Challenges, 2012) semble également éclairant à ce sujet.

Si nous calculons l'impôt sur le revenu d'un contribuable célibataire gagnant 1 100 000 € par an en 2012 avec cette nouvelle tranche, nous obtenons (sans tenir compte des abattements) :

$$\begin{aligned} & 5963 \times \frac{0}{100} + (11896 - 5964) \times \frac{5,5}{100} + (26420 - 11897) \times \frac{14}{100} \\ & (70830 - 26421) \times \frac{30}{100} + (1000000 - 70831) \times \frac{41}{100} + (1100000 - 1000000) \times \frac{75}{100} \\ & = 471641,47 \end{aligned}$$

alors que sans, on obtient :

$$\begin{aligned} & 5963 \times \frac{0}{100} + (11896 - 5964) \times \frac{5,5}{100} + (26420 - 11897) \times \frac{14}{100} \\ & (70830 - 26421) \times \frac{30}{100} + (1100000 - 70831) \times \frac{41}{100} \\ & = 437641,47 \end{aligned}$$

soit une différence de $471641,47 \text{ €} - 437641,47 \text{ €} = 34000 \text{ €}$, ce qui pouvait se calculer bien plus simplement en constatant que la différence était due à l'augmentation du pourcentage sur la part excédant 1 000 000 €, soit $100000 \text{ €} : 100000 \text{ €} \times \frac{75}{100} - 100000 \text{ €} \times \frac{41}{100} = 34000 \text{ €}$.

Nos premières interrogations concernant les difficultés visibles de compréhension de cette taxe à 75 % dues, très certainement, à un équipement praxéologique insuffisant, trouvèrent plus qu'un écho à la lecture de deux articles de Chevallard qui ont particulièrement nourri notre réflexion (Chevallard, 2001) et (Chevallard, 2010). Une notion nous est apparue en particulier très éclairante, celle de « repliement disciplinaire », menant à l'oubli des « raisons d'être » des œuvres étudiées (Chevallard, 2001, p. 1) :

Nous sommes arrivés aujourd'hui à un point extrême dans le mouvement historique — relativement récent — de repliement disciplinaire. [...] Des œuvres de tout genre deviennent

alors des monuments que l'on visite, que l'on révère, devant lesquels il convient de s'incliner sans tenter même de connaître les raisons d'être qui, jadis, leur donnèrent vie. [...] Faisant écho à ce mouvement qui s'est exacerbé depuis vingt ans, plusieurs des disciplines enseignées au secondaire ont eu tendance à se lover sur elles-mêmes, à s'enfermer dans la célébration de soi [...].

On comprend alors la difficulté de lier l'enseignement des mathématiques à des situations du monde, celles-ci ne se préoccupant pas du découpage en disciplines et ayant ainsi à voir avec plusieurs d'entre elles. Plusieurs injonctions portées par les programmes, relatives à la nécessaire coopération interdisciplinaire, sont d'ailleurs révélatrices d'une certaine identification de cette difficulté. Un des éléments qui paraît pouvoir favoriser une ouverture apparaissant souhaitable, et même nécessaire, pour le fonctionnement de la société est la mobilisation d'une idée ancienne mais aujourd'hui oubliée, celle de « *mathématiques mixtes* » (Chevallard, 2001, p. 6) :

*La situation actuelle résulte d'un long processus de purification épistémologique, en rupture avec une tradition pluriséculaire de **métissage** culturel et d'**hybridation** épistémologique. Cette tradition d'ouverture et de mélange s'est longuement appuyée sur un concept qui lui-même est aujourd'hui perdu, celui de mathématiques **mixtes**.*

L'« *hybridation épistémologique* » évoquée ci-dessus est un élément central ayant engendré la naissance d'une interrogation basée sur une certaine dialectique nécessaire, mais néanmoins pratiquement toujours absente, entre une question non mathématique mais néanmoins mathématiquement problématique et les mathématiques nécessaires pour y répondre (Chevallard, 2005, p. 11) :

En bien des cas, une question de mathématiques Q naît au sein d'une « situation du monde » dans laquelle certaines personnes doivent accomplir une certaine tâche sans doute non mathématique mais, en quelque façon, mathématiquement problématique, engendrée elle-même par une activité sociale que l'on se borne alors à évoquer et qui se trouvera bientôt expulsée de la scène mathématique ou n'y figurera plus qu'à titre de lointain décorum.

Une des conséquences de la difficulté à faire vivre cette dialectique — question du monde non mathématique et mathématiques pour y répondre — serait alors la séparation de ces domaines en deux territoires bien étanches, oubliant ainsi dans l'étude des mathématiques les questions non directement issues de son champ propre :

Aussi, alors même que les mathématiques (et les sciences) nourrissent leur développement des problèmes que soulève la vie sociale dans son infinie diversité — notamment à travers son dialogue avec la nature —, la société n'y apparaît au mieux, dans l'état actuel des choses, que comme un horizon dénué de signification à l'endroit des gestes propres aux disciplines de connaissance qui y trouvent pourtant leur premier moteur. Les mathématiques, on l'a suggéré, se retirent alors du monde ; et le monde, en conséquence, s'éloigne des mathématiques.

La première difficulté tiendrait donc à une rupture nette entre le questionnement d'origine, externe aux mathématiques, mais nécessitant la mise en œuvre de praxéologies³ mathématiques pour leur compréhension et leur résolution. La mise à l'étude de cette contrainte forte pesant sur les systèmes d'enseignement se fera par le biais des attentes institutionnelles — analyse des programmes et du socle commun —, ainsi que par l'étude d'activités disponibles sur Internet ou encore de manuels à destination des classes.

³ Praxéologie se décompose en praxis, le savoir-faire, lui-même découpé en type de tâches — que dois-je accomplir — et techniques — comment l'accomplir —, et logos, le savoir, scindé en technologie — comment s'assurer et expliquer que la technique produit bien le résultat attendu — et théorie jouant le même rôle relativement à la technologie que la technologie vis-à-vis de la technique.

1. Les préoccupations des pouvoirs publics : résultats d'enquête

En enquêtant pour définir des questions susceptibles d'être vives pour la société d'aujourd'hui, nous avons mis au jour une thématique qui nous est apparue centrale, celle de la gestion des finances personnelles.

Pour en saisir les enjeux, voici, une « *Étude des parcours menant au surendettement* », effectuée par la banque de France, dont les auteurs décrivent ainsi la raison d'être : « *Le traitement des phénomènes de surendettement constitue une préoccupation majeure des pouvoirs publics et de la Banque de France* » (Raoult-Textier, 2014, p. 5).

L'objet de l'étude est principalement de « dégager des clés de compréhension de l'évolution ou non de situations vers le dépôt d'un dossier de surendettement » (Raoult-Textier, 2014, p. 6).

L'étude souligne, entre autre, l'importance de l'éducation budgétaire dans les écarts constatés entre deux « échantillons », nommés respectivement, « surendettés » et « échantillon miroir », (Raoult-Textier, 2014, p. 11) :

[L]’importance de l’éducation budgétaire et des comportements de gestion des ressources et dépenses du ménage qui en découlent constituent, à situations comparables, des facteurs de différenciation marqués entre les personnes surendettées et celles de l’échantillon miroir. Confrontées à des difficultés récentes, ces dernières semblent en effet mieux protégées du surendettement grâce à un comportement budgétaire plus responsable, caractérisé par une plus grande implication dans le suivi de leur budget, par un usage plus adapté du crédit et par la constitution d’une épargne qui leur permet de faire plus facilement face aux difficultés temporaires.

Les auteurs poursuivent en insistant sur le rôle privilégié que devrait notamment avoir l'école dans cette formation à la gestion des finances personnelles (Raoult-Textier, 2014, p. 12) :

Dans ce cadre, alors qu’une implication plus marquée dans la gestion des budgets, associée à un usage mieux maîtrisé du crédit, se détache dans les parcours observés comme étant un facteur de réduction du risque de surendettement, la promotion de l’éducation budgétaire constitue une action structurante de nature à agir dans le long terme sur la prévention des phénomènes de surendettement. Il s’agit ainsi, dans ce domaine, de développer l’éducation budgétaire en général, et notamment à l’école, ainsi qu’à destination des publics fragiles et de leurs accompagnants (travailleurs sociaux...). Ces orientations s’inscrivent dans le sens des axes dégagés par le groupe de travail confié au président du CCSF sur la définition d’une stratégie nationale en matière d’éducation budgétaire.

Une des causes avancée d'entrée dans le surendettement est ainsi le manque de formation à la culture budgétaire et financière. Le rôle que pourrait et devrait jouer l'école dans cette formation est, lui-aussi, souligné.

Le groupe de travail confié au président du Comité consultatif du secteur financier (CCSF) évoqué dans la citation précédente a été rendu en février 2015 et a pour titre « *La définition et la mise en œuvre d’une stratégie nationale en matière d’éducation financière* » (Constans, 2015). Leur enquête, lancée en 2014 sur la base d'un questionnaire de l'OCDE, « *permet de dresser un tableau assez contrasté sur la culture financière des Français, qui ont des lacunes en termes de connaissances mais font preuve de bon sens en termes de comportement* » (Constans, 2015, p. 15). Le rapport précise :

Les questions de connaissance donnent lieu à des résultats divergents. Les français maîtrisent mieux les concepts théoriques que leur mise en pratique. Ainsi, ils comprennent ce qu’est un taux d’intérêt (94 % de réponse correcte) mais ont plus de difficultés à faire un calcul d’intérêt simple

de type 100+2%de100 (58 % de réponses correctes). Ils savent qu'un taux d'inflation élevé signifie que le coût de la vie augmente rapidement (86 % de réponses correctes) mais sont moins nombreux à savoir qu'avec une inflation annuelle de 2 %, ils pourront acheter moins qu'aujourd'hui dans un an (59 %).

Le résumé de l'état des lieux sur le niveau d'éducation financière des Français que l'enquête menée permet de mettre en évidence se conclut par (Constans, 2015, p.16) :

La comparaison avec les données publiées de l'OCDE montre que les besoins et les lacunes constatés en France sont assez partagés par des pays au niveau de vie comparable. Aussi, apparaît-il que, plus que remédier à un défaut général d'éducation financière, l'enjeu principal est d'augmenter le niveau de compétence financière de chaque citoyen, pour permettre à chaque personne de faire face aux nouveaux défis que constituent la rapidité des échanges, la montée en force des nouvelles technologies, la complexité des produits financiers et le caractère transfrontalier des flux financier.

On voit ici que l'accent est mis davantage sur le rôle du citoyen dans le domaine financier que sur les questions relatives à la gestion de ses finances. Pour compléter leur état des lieux, les auteurs mentionnent l'évaluation PISA (Program for International Student Assessment) 2012, organisée par l'OCDE (Organisation de Coopération et de Développement Économiques), du niveau de culture financière des élèves de 15 ans — la première faite par PISA sur ce domaine :

L'évaluation PISA de la culture financière a été conçue pour déterminer dans quelle mesure les élèves possèdent une connaissance et une compréhension des concepts et risques financiers, ainsi que les compétences, la motivation et la confiance nécessaires pour prendre des décisions fondées dans un large éventail de contextes financiers et pour participer activement à la vie économique.

Les résultats, rendus public en juillet 2014, soulignent un déficit de maîtrise des compétences financières (OCDE, 2014) au sein des pays membres de l'OCDE :

Dans les 13 pays et économies membres de l'OCDE ayant pris part à la première évaluation internationale PISA sur les compétences financières, environ un élève sur sept n'est pas capable de prendre des décisions même simples à propos des dépenses courantes, et seulement un sur dix peut résoudre des tâches financières complexes.

On ajoutera que les résultats des élèves français sont inférieurs à la moyenne des 13 pays et économies ayant participé à l'évaluation, même si les résultats moyens de la France ne sont pas sensiblement différents de ceux de l'Espagne ou des États-Unis.

L'Institut pour l'Éducation Financière du Public (IEFP), que nous retrouverons plus loin, s'est penché sur cette enquête et en dessine un portrait assez contrasté (IEFP, 2014). Mettant tout d'abord en avant une avancée significative en ce qui concerne la reconnaissance d'un champ de connaissances appelé « *culture financière* », ainsi que les critères quantitatifs du test :

Notre institut salue cette initiative qui teste en profondeur (40 questions sous forme de cas pratiques à résoudre en une heure) non seulement des connaissances mais également des compétences et des savoir-faire replacés dans un contexte pratique. Nous saluons également la volonté de définir le champ de la culture financière, objet du test, même si la distinction entre contenus, contextes et processus est, elle, un peu abstraite.

Ils poursuivent toutefois en précisant qu'ils ne peuvent émettre d'avis sur ce test, les divers items ne leur ayant pas été communiqués :

En revanche, n'ayant pas eu accès aux 40 questions ni aux critères de notation, nous ne pouvons porter un jugement sur la pertinence de l'ensemble des questions et des réponses. Nous avons identifié, dans deux des exemples mis en exergue par l'OCDE, des conclusions critiquables.

Les niveaux d'expertise évalués, au nombre de cinq, sont rappelés (IEFP, 2014) :

- Le niveau 1 correspond aux compétences de base. Les élèves sont capables de reconnaître les produits financiers courants. Ils savent faire la différence entre besoins et souhaits et prendre des décisions simples sur les dépenses quotidiennes.
- Au niveau 2, les élèves savent utiliser les informations qui leur sont données pour prendre des décisions financières dans des contextes qui les concernent directement et ils savent interpréter les principaux éléments de documents financiers simples et effectuer des calculs arithmétiques simples pour répondre à des questions d'ordre financier.
- Le niveau 3 est atteint lorsque l'élève commence à envisager les conséquences des décisions financières et qu'il peut donner des interprétations simples sur différents types de documents financiers ainsi que de calculer des pourcentages. L'élève est aussi capable de déterminer les calculs nécessaires pour résoudre des problèmes quotidiens courants comme le calcul d'un budget.
- Au niveau 4, les élèves savent appliquer leur compréhension de concepts financiers moins courants à des situations ou contextes auxquels ils seront confrontés plus tard dans leur vie d'adulte (gestion d'un compte bancaire, calcul d'intérêt composés, par exemple).
- Le niveau 5 correspond aux élèves qui savent analyser des produits financiers complexes, qui résolvent des problèmes financiers non habituels et qui savent décrire les conséquences potentielles de décisions financières.

Après avoir exposé les résultats généraux que nous avons vus précédemment, ils développent ceux qui ont été obtenus par les jeunes Français (IEFP, 2014) :

Un élève [français] sur cinq (contre 15,3 % pour la moyenne OCDE) n'atteint pas le niveau 2 de compétence financière. Au mieux, ces élèves peuvent faire la différence entre besoins et souhaits, prendre des décisions simples sur les dépenses quotidiennes et savent à quoi servent les documents courants tels qu'une facture.

Déjà passables en mathématiques, les jeunes Français sont encore moins bons en culture financière que ne le laisseraient présager leurs résultats en maths. Cela confirme que notre enseignement de mathématiques doit être davantage ancré dans les expériences de vie concrètes auxquelles sont confrontés les jeunes.

On notera que les auteurs semblent considérer comme allant de soi un lien organique entre mathématiques et finance. Cet état des lieux sur les connaissances financières des jeunes Français voisine sur le site de l'IEFP avec les résultats d'un sondage réalisé par le CREDOC (Centre de Recherche pour l'Étude et l'Observation des Conditions de Vie) à la demande de l'IEFP en partenariat avec l'AMF (Autorité des Marchés Financiers) dans le but de « *mieux connaître les connaissances et pratiques de ces derniers en matière de gestion de leur budget et de placements financiers* ». Dans le compte-rendu qui est fait, on retrouve le lien entre mathématiques et finance, accompagné de résultats qui confirment les éléments cités précédemment (IEFP, 2011a) :

[...] seulement un Français sur deux sait que 100 € placés à 2 % par an conduisent à un capital de 102 € au bout d'un an. D'autres pays proches ont testé cette question et nous sommes en queue de peloton, derrière les Anglais, les Irlandais, les Allemands et les Tchèques [...] 49 % estiment leurs connaissances suffisantes pour évaluer la rentabilité et le risque des produits financiers. [...] 79 % des personnes interrogées souhaiteraient en apprendre davantage en matière de finance au cours de leur scolarité. [...] Mais encore trop de Français gardent l'illusion de la martingale : 72 % savent qu'il n'est pas possible de trouver un placement financier qui soit à la fois très rentable et très peu risqué. C'est moins bien que dans la plupart des pays ayant participé à l'enquête OCDE. Cela fait quand même 25 % de Français ignorant ce principe de base ! [...]

77 % sont réceptifs à la possibilité de suivre une formation dans leur entreprise.

Ou encore en effectuant le test, (IEFP, 2011b) : « [...] une progression de 200 % équivaut à un triplement de la valeur du patrimoine. Seules 11 % des personnes sondées donnent la bonne réponse ».

On voit donc des éléments venir appuyer l'existence d'un besoin de la société en matière de culture financière, associé à un besoin de formation mathématique. On a alors une des conditions pour la mise en place d'un processus de transposition didactique des praxéologies financières dans l'enseignement général, qui s'accompagne classiquement de la constitution d'une *noosphère*⁴ porteuse d'un discours *apologétique* (Artaud, 1989). Cette noosphère, dont nous avons déjà rencontré au moins trois acteurs sous les traits du CCSF, de l'IEFP et de la banque de France, comprend un certain nombre d'associations que l'on croise à l'occasion d'enquêtes sur internet. Le rapport du CCSF déjà cité en a dénombré « une vingtaine [...], œuvrant à différents titres dans le domaine de l'éducation financière, chacun[e] ayant son public cible » (Constans, 2015, p. 24).

Une question demeure toutefois entière à ce stade de notre enquête : Quelle place occupent les mathématiques, que nous avons vu citées plusieurs fois, dans cette volonté affichée par plusieurs instances de former le citoyen aux questions financières ?

L'IEFP (Institut pour l'Éducation Financière du Public) est, à nouveau, un média d'intérêt. Nous l'avons vu plus haut lier mathématiques et finance ; un ouvrage rédigé en 2009 en partenariat avec cet institut et intitulé *Les finances personnelles pour les nuls* est promu sur leur site.

Pascale Micoleau-Marcel, déléguée générale de *La finance pour tous*, qui est le site pédagogique lié à l'IEFP, a dirigé l'élaboration de l'ouvrage. Elle présente ainsi les objectifs de ce livre (IEFP, 2009-2012) :

Mais ce livre n'a rien d'un catalogue. Il s'inscrit dans une démarche d'éducation financière. Il vise à transmettre les savoirs et les compétences dans les 4 domaines essentiels qui peuvent permettre à chacun de mieux décider en matière d'argent :

- *savoir joindre les 2 bouts : bien utiliser les moyens de paiement, bien faire son budget, ne pas se surendetter,*
- *ne pas se laisser dominer par l'argent, qui, comme le disait Alexandre Dumas fils, "est un bon serviteur et un mauvais maître". L'argent est au service des projets, et non l'inverse, il faut donc anticiper, réfléchir à ses objectifs,*
- *savoir placer et surveiller ses placements,*
- *comprendre les risques y compris ceux qui sont associés au crédit et aux produits d'épargne et apprendre à se protéger (par exemple par de la prévoyance).*

Dans l'introduction de l'ouvrage, les auteurs déclarent d'entrée :

L'argent et les finances personnelles ne font toujours pas l'objet d'un enseignement dans le cadre scolaire. La finance, telle qu'elle est enseignée à l'université, est une matière pour initiés ou pour polytechniciens » (Micoleau-Marcel, 2009, p. 1).

Ils ajoutent : « [...] les Français se disent peu compétents en finance et mal armés pour en discuter avec leur conseiller bancaire ».

La matière est répartie en sept parties à laquelle s'ajoute une huitième partie constituée des

⁴ Ensemble des acteurs intervenant à l'intersection du système d'enseignement et de la société (notamment — et surtout — les parents, les savants, l'instance politique décisionnelle).

annexes. Les voici :

- Première partie : Apprendre à faire son budget,
- Deuxième partie : La banque au jour le jour,
- Troisième partie : S'assurer pour éviter de tout perdre,
- Quatrième partie : Faire son check-up financier,
- Cinquième partie : Bien choisir ses placements,
- Sixième partie : S'informer et se défendre,
- Septième partie : La partie des Dix,
- Huitième partie : Annexes.

Il est sans doute frappant, pour l'observateur non informé, de constater que le contenu de l'ouvrage comprend fort peu d'éléments mathématiques. En regardant d'un peu près, on observe en fait une démathématisation déjà repérée par Artaud (1993) dans son travail de doctorat mais dont on trouve ici une forme nouvelle : la prise en charge et l'implication des mathématiques par des moyens informatiques de calcul. Ainsi, dans la première partie relative à l'établissement du budget, les auteurs renvoient à « *des modules budgétaires* » figurant sur le site de l'Institut, qui apparaissent être des calculateurs permettant d'établir un budget « *simple, détaillé ou encore spécial jeunes* ».

Dans la 2^e partie, la banque au jour le jour, le 5^e chapitre traite de la question des prêts. Dans ce chapitre, les auteurs abordent une question d'importance, celle de l'augmentation du coût d'un crédit si on allonge la durée de remboursement ; écoutons-les (Micoleau-Marcel, 2009, p. 69) :

La durée d'un crédit correspond à la période pendant laquelle il est remboursé. Toutes choses égales par ailleurs, plus elle est longue, plus les mensualités de remboursement seront faibles et plus le coût du crédit sera élevé. C'est logique, dans la mesure où les intérêts sont calculés à chaque échéance sur le capital restant dû : plus le rythme de remboursement est lent, plus les intérêts sont élevés. Dans la mesure du possible, lorsque vous contractez un crédit destiné au financement d'un bien d'équipement, veillez à ce que sa durée ne soit pas supérieure à celle pendant laquelle vous allez utiliser le bien [...].

Aucune justification mathématique du phénomène envisagé n'est donc présentée, et il en ira de même dans la quasi-totalité de l'ouvrage. Les auteurs n'ont pas davantage saisi l'opportunité de leur exemple, page 82, pour donner quelques explications :

Un prêt de 150 000 € remboursé sur dix ans à 5 % engendre un coût total (assurance incluse) de 46 316 €. Le même montant emprunté sur vingt ans à 5,15 % coûtera 90 577 €. Sur trente ans à 5,50 %, cette même opération sera facturée 162 720 €, soit presque quatre fois plus cher que sur dix ans.

Vérifions les résultats avancés en utilisant la fonction *VPM* du tableur, qui permet de calculer les paiements réguliers (annuités) pour un investissement avec un taux d'intérêt constant :

	Option A	Option B	Option C
Capital emprunté (en €)	150 000	150 000	150 000
Nombre d'échéances par année	12	12	12
Nombre d'années	10	20	30
Taux annuel (en %)	5	5,15	5,5
Montant d'une échéance (en €)	1 591	1 002	852
Capital remboursé (en €)	190 918	240 577	306 606
Coût du crédit (en €)	40 918	90 577	156 606

Tableau 1 : Coût du crédit , vérification des éléments donnés dans l'ouvrage *La finance pour tous*, p. 82.

De façon assez étrange, seuls les coûts de crédit correspondants à ce que nous avons appelé « Option B » sont identiques dans le livre et dans le calcul précédent. Pour les options A et C, la différence pourrait s'expliquer par l'assurance mais peu d'indications sont données dans l'ouvrage.

En page 103, nous trouvons le passage suivant :

La capitalisation est un système de placement financier dont les revenus (intérêts, dividendes, plus-values de cession, ...) ne sont pas versés immédiatement au bénéficiaire, mais replacés pour produire à leur tour des revenus jusqu'à l'échéance du remboursement final. C'est la mécanique de la boule de neige. Si, au contraire, le revenu de votre épargne vous est reversé chaque année, on parle de « distribution ». C'est le cas par exemple pour certains OPCVM dits « à distribution » ou lorsque vous souscrivez directement certains emprunts obligataires. Les intérêts vous sont versés chaque année. Si vous épargnez dans le but d'obtenir un complément de revenu, la distribution peut être intéressante. Mais si votre motivation est de constituer un capital ou un revenu différé, alors c'est la capitalisation qu'il faut retenir. Les plans d'épargne, l'assurance-vie ou l'épargne salariale, fonctionnent selon le système de la capitalisation.

L'effet boule de neige est loin d'être négligeable : une épargne placée en capitalisation à un taux annuel de 4 % double en 18 ans.

Le travail mathématique nécessaire à l'éclaircissement de ce résultat pouvant paraître au demeurant surprenant aurait pu prendre la forme suivante :

Soit à résoudre l'équation de capital initial C , de taux annuel 4 %, d'inconnue n correspondant au nombre d'années nécessaires pour que le capital double :

$$1,04^n \times C = 2 \times C \Leftrightarrow 1,04^n = 2 \Leftrightarrow n \times \ln 1,04 = \ln 2 \Leftrightarrow n = \frac{\ln 2}{\ln 1,04}$$

Ce qui permet d'obtenir une valeur approchée $n \approx 17,67$ justifiant la valeur proposée précédemment.

Voici maintenant l'une des rares exception à cette règle d'évitement sévère des mathématiques. S'intéressant à la question de la transmission du patrimoine dans le chapitre 15, les auteurs écrivent à propos du droit de donation (Micoleau-Marcel, 2009, p. 233) :

Vous voulez donner la somme de 100 000 € à votre cousin. Première solution : vous lui donnez

directement cette somme et il paie lui-même les droits. Ceux-ci s'élèvent à 55 000 €. Comme vous avez moins de 70 ans, il bénéficie d'une réduction de moitié, soit 27 500 € de droits à payer. En définitive, il ne reçoit que 72 500 €. Deuxième solution : vous décidez de prendre en charge le paiement des droits. Vous ne donnez que 78 431 € à votre cousin et payez les droits à sa place. Les droits s'élèvent alors à 21 569 € ($78\,431 \times 55\% \times 50\%$). Au total, vous aurez déboursé la même somme ($78\,431 + 21\,569 = 100\,000$ €) [sic] mais votre cousin aura reçu 5 931 € de plus.

La confusion entre nombres et grandeurs dans le calcul ($78\,431 + 21\,569 = 100\,000$ €) révèle à nouveau mais d'une façon inédite la frontière existant entre la question d'origine non mathématique et les mathématiques nécessaires pour tenter d'y répondre. Rien n'est dit non plus au lecteur sur les disparités de ces 2 solutions, ni surtout sur la façon d'obtenir ce fameux 78 431 € à partir des données. Il s'agit pourtant simplement de la résolution de l'équation du 1^{er} degré à une inconnue : $x + \frac{27,5}{100} \times x = 100\,000$ €, soit $1,275x = 100\,000$ €, 78 431 €, étant la valeur approchée par défaut à l'euro près de la solution.

Les éléments que nous avons mis en évidence nous ont ainsi conduit à nous intéresser à la gestion des finances personnelles. La suite de l'enquête présentée dans cet article se donne pour objectif d'analyser les conditions et les contraintes liées à cette nécessaire hybridation épistémologique d'un possible enseignement de telles praxéologies financières. Plus précisément, nous tenterons de répondre à la question suivante, issue d'une problématique de recherche que la TAD nomme problématique primordiale⁵ (Chevallard, 2011) : « *Quelles sont les praxéologies utiles (voir indispensables) au citoyen pour lui permettre de gérer ses finances personnelles ?* » et nous l'étudierons dans la France d'aujourd'hui. Nous porterons une attention particulière aux praxéologies mathématiques et nous envisagerons les conditions et les contraintes d'existence de ces praxéologies dans le cadre de l'enseignement obligatoire, et tout spécialement du collège.

2. Éléments de méthodologie

La méthodologie sur laquelle nous nous appuyons, interne au cadre théorique de la TAD, repose sur deux éléments de cette théorie. La définition de praxéologie donnée par Chevallard (1997, p. 14) en est bien évidemment le premier :

En toute institution, l'activité des personnes occupant une position donnée se décline en différents types de tâches T , accomplis au moyen d'une certaine manière de faire, ou technique, τ . Le couple $[T/\tau]$ [...] appelle un environnement technologico-théorique $[\theta/\Theta]$, ou savoir (au sens restreint) formé d'une technologie, θ , [...] éclairé par une théorie, Θ , généralement évanouissante. [...] Ainsi qu'on l'a suggéré, on tient ici pour un postulat que toute action humaine procède d'une praxéologie [...].

Il s'agira principalement d'identifier les trois premiers composants, à savoir T , τ et θ , la théorie Θ restant, comme le dit Chevallard, évanouissante. Pour cela, autrement dit pour tenter de dégager au mieux les praxéologies rencontrées dans les documents précités, la méthodologie reposera également sur la dialectique de l'excription et de l'inscription (Chevallard, 2007, pp. 62-63) :

*La cinquième dialectique de l'enquête, appelée **dialectique de la lecture (excription) et de l'écriture (inscription)** s'érige en TAD « contre le recopiage formel de textes » où ont été inscrites*

⁵ Étant donné un projet d'activité dans lequel telle institution ou telle personne envisage de s'engager, quel est, pour cette institution ou cette personne, l'équipement praxéologique qui peut être jugé indispensable ou simplement utile dans la conception et l'accomplissement de ce projet ?

des réponses R^\diamond que la mise en texte a « dévitalisées », elle convie à entrer dans la dialectique de la lecture « excriptrice », qui redonne vie aux réponses R^\diamond déposées dans les documents disponibles, et de l'écriture « inscriptrice » d'une réponse propre R^\heartsuit .

À partir d'éléments écrits de divers documents choisis, il s'agit alors d'analyser ces éléments pour y repérer les éventuelles praxéologies complètes ou non puis de les inscrire pour apporter notre réponse R^\heartsuit par exemple à la question « Quelles praxéologies entrant dans mes critères de recherche puis-je identifier ? ».

Dans un souci de clarification, nous allons illustrer ce que peut être une praxéologie *écrite* à l'aide d'un exemple issu des mathématiques. Regardons pour ce faire, ce que disent les nouveaux repères annuels de progression de quatrième au sujet des puissances (MEN, 2018, pp. 3 et 13) :

<p>Les puissances de 10 sont d'abord introduites avec des exposants positifs, puis négatifs, afin de définir les préfixes de nano à giga et la notation scientifique. Celle-ci est utilisée pour comparer des nombres et déterminer des ordres de grandeurs, en lien d'autres disciplines. Les puissances de base quelconque d'exposants positifs sont introduites pour simplifier l'écriture de produits. La connaissance des formules générales sur les produits ou quotients de puissances de 10 n'est pas un attendu du programme : la mise en œuvre des calculs sur les puissances découle de leur définition.</p>	<p>Ce que sait faire l'élève :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il utilise les puissances de 10 d'exposants positifs ou négatifs. • Il associe, dans le cas des nombres décimaux, écriture décimale, écriture fractionnaire et notation scientifique. • Il utilise les préfixes de nano à giga. • Il utilise les puissances d'exposants strictement positifs d'un nombre pour simplifier l'écriture des produits. <p>Exemples de réussite :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il établit des correspondances du type : $10^4 = 10\,000$ et $10^{-3} = \frac{1}{1000} = 0,001$. • Il établit des correspondances du type : $3\,900\,000\,000 = 3,9 \times 10^9$ et $\frac{783}{1\,000\,000} = 0,000\,783 = 7,83 \times 10^{-4}$. • Il établit des correspondances du type : $3\text{ microlitres} = 3 \times 10^{-6}\text{ litre}$ ou $7\text{ mégamètres} = 7 \times 10^6\text{ mètres}$. • Il complète l'égalité suivante : $7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 = 7^{\dots}$
---	--

Tableau 2

En analysant ce document, nous parvenons sans peine à dégager certains types de tâches. Soit à observer les exemples de réussite et en *écrire* la partie « Il établit des correspondances du type : $3\,900\,000\,000 = 3,9 \times 10^9$ ». Nous pouvons alors, à partir de cette excription, inscrire le type de tâches suivant :

- T_1 : écrire un nombre entier positif en notation scientifique ($3\,900\,000\,000 = 3,9 \times 10^9$).

Les éléments techniques ne sont, quant à eux, pas précisés. Dans ce cas, il revient au chercheur d'étendre le champ de ses recherches, par exemple en analysant des manuels de classe, pour

tenter de trouver certains de ces éléments. Il est également possible de proposer une ou plusieurs technique(s) pouvant vivre dans l'institution « classe de quatrième d'un collège français » au regard des connaissances disponibles des élèves pour résoudre le type de tâches ci-dessus. Nous y serons contraints lorsqu'aucune autre ressource s'appuyant sur ces données institutionnelles ne sera disponible. Dans notre cas, les manuels existants ayant été fabriqués à partir des programmes précédents, nous devons supposer que les techniques attendues ne seront pas, ou très peu, susceptibles de modifications. Nous pourrions alors avoir, par exemple, pour technique :

- τ_1 : écrire le nombre sur le modèle *mantisse* $\times 10^{\text{exposant}}$. Pour obtenir la mantisse, placer la virgule de telle manière que le nombre décimal obtenu appartienne à l'intervalle $[1; 10[$. Pour déterminer l'exposant, compter le nombre total de chiffres (zéros compris) situés à droite de la virgule.

Cette technique s'appuierait alors sur la technologie suivante :

- θ_1 : définition de la puissance de 10 ; multiplication d'un nombre décimal par une puissance de 10.

Nous nous placerons par la suite et pour chacun des documents analysés dans ce modèle issu de la TAD, toute activité humaine procédant d'une praxéologie, en particulier celles provenant de la gestion des finances personnelles.

3. La formation du citoyen au collège

La demande sociale de formation que nous avons vue nettement exprimée plus haut a été enregistrée récemment dans le système scolaire par l'intermédiaire du socle commun de connaissances et de compétences publié en 2006 (MEN, 2006). C'est dans la compétence 6 « *les compétences sociales et civiques* », que l'on trouve mention de la formation à la gestion du futur citoyen : la liste de connaissances à maîtriser comprend en effet « *quelques notions de gestion (établir un budget personnel, contracter un emprunt, etc.)* ».

Ces éléments sont précisés dans les grilles de références publiées en janvier 2011 (MEN, 2011). On reproduit ci-après le développement qu'elles contiennent (MEN, 2011, p. 27).

Savoir utiliser quelques notions économiques et budgétaires de base.	<i>Connaître les notions de budget, de trésorerie, d'emprunt, de dette, d'épargne.</i>	L'élève est capable de comprendre une offre de crédit, d'en calculer le coût total à partir de son taux et des divers frais. Il peut de même calculer le rapport d'une épargne.
	<i>Connaître les principes d'un budget équilibré : dépenses / recettes.</i>	L'élève peut identifier les différents postes d'un budget donné.
	<i>Connaître les principes d'une consommation responsable.</i>	L'élève connaît différents lieux et systèmes d'achat, il différencie les modes de paiement et connaît leurs limites. Pour effectuer un achat, il sait établir et ordonner des critères de choix, classer les informations portées sur des étiquettes ou des publicités, y porter un regard critique.

Tableau 3

On voit se dégager des éléments d'une praxéologie que l'on peut résumer à grands traits ainsi en s'appuyant sur la dialectique de l'excription et de l'inscription décrite ci-dessus et en gardant les expressions institutionnelles :

Praxis :

- T_{emp} : contracter un emprunt,
- τ_{emp1} : comprendre une offre de crédit,
- τ_{emp2} : calculer le coût total à partir du taux et des divers frais.

- $T_{épar}$: calculer le rapport d'une épargne.

- T_{achat} : effectuer un achat,
- τ_{achat1} : établir et ordonner des critères de choix,
- τ_{achat2} : classer et critiquer les informations portées sur des étiquettes ou des publicités,
- τ_{achat3} : étant donné un budget et des types de biens nécessaires, choisir les biens à acheter dans un catalogue ou sur un site marchand,
- τ_{achat4} : choisir un moyen de paiement.

- T_{budget} : respecter un budget,
- $\tau_{budget1}$: identifier les différents postes d'un budget,
- $\tau_{budget2}$: étant donné un budget et des types de biens nécessaires, choisir les biens à acheter dans un catalogue ou sur un site marchand.

Logos :

Notions économiques et budgétaires de base.

- θ_1 : « notions de » budget, trésorerie, emprunt, dette, épargne,
- θ_2 : principes d'un budget équilibré, dépenses-recettes, postes d'un budget,
- θ_3 : principes d'une consommation responsable → lieux et systèmes d'achat ; modes de paiement et leurs limites.

De nombreux commentaires seraient nécessaires sur les éléments identifiés ci-dessus. Si nous considérons la technique « τ_{emp1} : *comprendre une offre de crédit* » permettant de résoudre au moins partiellement le type de tâches « T_{emp} : *contracter un emprunt* », nous voyons qu'il s'agit également d'un type de tâches nécessitant certaines techniques, non clairement précisées dans le document, pour être résolu. Nous pouvons cependant regarder, « τ_{emp2} : *calculer le coût total à partir du taux et des divers frais* » comme une technique permettant de résoudre τ_{emp1} vu comme un type de tâches, τ_{emp1} devenant alors la technique de résolution de T_{emp} . Nous voyons poindre ici le fait qu'une technique est décrite par un ensemble de types de tâches et que chaque type de tâches ingrédient de la technique a lui-même sa propre technique (Chaachoua, 2018, p. 13). Pour « *comprendre une offre de crédit* » permettant par la suite de « *contracter un emprunt* », il faut savoir résoudre un ensemble de types de tâches parmi lesquels « *calculer le coût total à partir du taux et des divers frais* » ainsi que d'autres comme « T_{budget} : *respecter un budget* ». Nous pouvons alors voir τ_{emp1} et τ_{emp2} comme les ingrédients d'une même technique visant à résoudre le type de tâches T_{emp} .

Le type de tâches « T_{achat} : *effectuer un achat* » présente un degré de complexité encore plus important dans la déclinaison des techniques nécessaires à sa résolution. En effet, « τ_{achat1} : *établir et ordonner des critères de choix* » relève à la fois de données comparables comme le prix, par exemple, mais aussi de goûts personnels peu en adéquation avec une modélisation praxéologique. Nous retrouvons encore le fait que les quatre techniques inscrites à partir de données écrites du document sont également des types de tâches ingrédients de la technique générale de résolution de T_{achat} .

Nous ne détaillerons pas davantage ces éléments, le travail mené dans cet article s'attachant plutôt à étudier l'existence ou non de telles praxéologies dans divers documents ainsi que leur éventuelle hybridation avec des praxéologies mathématiques.

Cette praxéologie, que nous nommerons désormais « économie & budget de base », n'apparaît pas clairement dans le programme d'une discipline du collège et une enquête sur internet à propos de son étude met en évidence qu'il s'agit dans l'ensemble d'un point aveugle du système.

En effet, la requête « savoir utiliser quelques notions économiques » fait apparaître quelques 16 millions de résultats mais, si l'on s'en tient aux pages liées à l'enseignement scolaire, ce sont principalement des pages relatives au livret personnel de compétences qui sont collectées.

Deux exceptions peuvent cependant être notées sur les quatre premières pages de résultats. On voit apparaître un projet, celui proposé par l'académie de Versailles (Nicolas, 2011) dont l'objet est de créer une « mini-entreprise » qui mentionne la praxéologie « économie & budget de base ». Ce projet semble être sous l'égide d'une association « *Entreprendre pour apprendre* », cette dernière étant indiquée comme « *intervenant régulièrement dans le projet* » ; et le projet lui-même est à destination d'une classe de 3^e dans l'option DP3 ou bien d'une classe de baccalauréat professionnel.

Somme toute, peu de détails sont donnés quant aux ingrédients praxéologiques qui seront rencontrés lors du parcours des neuf étapes proposées, si ce n'est dans les objectifs en début de document (Nicolas, 2011, p. 1) :

- *Découvrir le fonctionnement d'une entreprise et du monde professionnel.*
- *Acquérir des attitudes et des réflexes inhérents à toute activité professionnelle.*
- *Développer l'autonomie et l'initiative.*

- *Pratiquer la démarche du projet. En particulier, apprendre à atteindre des objectifs préalablement fixés et planifiés.*

Les auteurs précisent également les matières que les élèves rencontreront sans préciser les conditions de cette rencontre (Nicolas, 2011, p. 1) : « *mathématiques, économie et gestion, technologie, français, langue, arts plastiques et arts appliqués, vente et PSE* ».

Les neuf étapes du projet ne sont pas davantage éclairantes sur les praxéologies censées être rencontrées par les élèves, celles relevant des problématiques économiques et budgétaires étant citées au même titre que les autres (Nicolas, 2011, pp. 2-3).

Il n'y a guère que dans les étapes 7 : « *Conception du produit* » et 8 : « *Production et commercialisation du produit* » que la praxéologie « *économie et budget de base* » peut être sollicitée, dans le cadre du « *service financier* » :

Étape	Intitulé	Description
7	Conception du produit	<ul style="list-style-type: none"> • Service production : réalisation d'un prototype. • Service administration : répartition des tâches, réajustement des effectifs dans chaque pôle. • Service financier : estimation des coûts, rémunération, devis, frais. • Service commercial : slogan, flyers, publicité, carte de visite, présentation sous forme de diaporama, clientèle cible.
8	Production et commercialisation du produit	<ul style="list-style-type: none"> • Service production : production. • Service administration : réajustement des effectifs dans chaque pôle, gestion, organisation des rendez-vous. • Service financier : comptabilité. • Service commercial : prospection, publicité, amélioration du message, packaging ...

Tableau 4

Ainsi, par exemple, l'« *estimation des coûts* » pourrait conduire l'élève à répertorier l'ensemble des dépenses de fonctionnement de l'entreprise puis à en calculer la somme. Ce type de tâches s'apparente à « T_{budget} : *établir un budget* », mais dans le cas d'une entreprise et non d'un particulier. On peut s'interroger sur la pertinence de l'étude de cette praxéologie dans le cadre de l'entreprise sans que cette même praxéologie ait été ne serait-ce que rencontrée au niveau du citoyen. En effet, si de nombreux éléments sont communs à ces deux praxéologies comme la technique « $\tau_{budget1}$: *identifier les différents postes d'un budget* », le degré de complexité, autrement dit le nombre et l'identification des types de tâches ingrédients de cette technique, n'est en rien comparable. Comme nous le voyons dans le tableau 4, la quasi-totalité des services décrits entreraient ainsi dans un ou plusieurs postes du budget de l'entreprise.

Le site recèle un compte rendu de la mise en place d'une telle expérimentation dans le cadre d'un lycée professionnel tertiaire. La présentation proposée permet de préciser quelque peu ce qui est rencontré (Nicolas, 2012) : ou plutôt, concernant notre praxéologie, ce qui n'est pas rencontré. Il

n'est, en effet, plus fait mention nulle part dans ce compte rendu des étapes 7 et 8, donc de l'élaboration du service financier.

On a également la trace d'une séance de mathématiques prenant appui sur une situation économique. Il s'agit d'une séance de statistique prévue pour une 3^e DP6 qui manipule cependant peu de connaissances en économie (Quiniou, 2014). La question posée aux élèves, ainsi que la situation, sont reproduites ci-dessous.

Un de vos amis cherche du travail dans la vente et deux hypermarchés ont répondu à son annonce. La répartition des salaires se fait selon les deux grilles suivantes :

Salaires en €	Nombre d'employés
[700 ; 1 000[	20
[1 000 ; 1 300[	105
[1 000 ; 1 600[	43
[1 600 ; 1 900[	22
[1 900 ; 2 200[	11
[2 200 ; 2 500[	1
[2 500 ; 2 800[	1
[2 800 ; 3 100[	1
[9 700 ; 10 000[	0
TOTAL	204

Tableau 5 : Hypermarché 1.

Salaires en €	Nombre d'employés
[700 ; 1 000[	60
[1 000 ; 1 300[	109
[1 000 ; 1 600[	30
[1 600 ; 1 900[	0
[1 900 ; 2 200[	0
[2 200 ; 2 500[	0
[2 500 ; 2 800[	0
[2 800 ; 3 100[	0
[9 700 ; 10 000[	5
TOTAL	204

Tableau 6 : Hypermarché 2.

Lequel des hypermarchés lui conseillez-vous de choisir et pourquoi ?

L'auteure précise ensuite les compétences du socle visées par cette activité :

- **Compétence 3** : Pratiquer une démarche scientifique et technologique. Résoudre des problèmes. Organisation et gestion de données : reconnaître des situations de proportionnalité, utiliser des pourcentages, des tableaux, des graphiques. Exploiter des données statistiques et aborder des situations simples de probabilité.
- **Compétence 6** : Respecter les règles de la vie collective. Comprendre l'importance du respect mutuel et accepter toutes les différences. Savoir utiliser quelques notions économiques et budgétaires de base.
- **Compétence 7** : S'intégrer et coopérer dans un projet collectif. Assumer des rôles, prendre des initiatives et des décisions.

Nous voyons bien apparaître « *savoir utiliser quelques notions économiques et budgétaires de base* » ainsi que la compétence 3 qui fait plus directement référence à des compétences mathématiques. Le besoin de mixité de l'organisation mathématique est donc apparent concernant la résolution par les élèves de cette activité. Une remarque figurant plus bas dans le document attire cependant le regard : « **Les élèves ne réalisent ni les graphiques, ni les calculs,**

ils les utilisent ». Il semblerait donc que l’enseignante ait choisi de préparer l’ensemble des ressources mathématiques nécessaires à la résolution de ce problème et qu’elle les distribue au fur et à mesure des demandes des élèves — stratégie classique de démathématisation qui s’accompagne ici en outre de la privation du travail de problématisation, réduisant ainsi drastiquement le *topos*⁶ des élèves. Une autre remarque plus loin dans le document : « *Il faut penser à dire que les hypermarchés sont à même distance du domicile pour que le choix ne se fasse pas sur ce critère* » confirme cette analyse.

À la fin du texte, un lien permet d’ouvrir un autre document dans lequel l’auteure rappelle l’activité proposée, après en avoir énoncé les objectifs mathématiques liés à la statistique (caractéristiques de dispersion et graphiques), et en propose des éléments de correction. Il est notable que les caractères statistiques calculés et les graphiques effectués ne font l’objet d’aucun commentaire concernant la question financière d’origine « *Lequel des hypermarchés lui conseillez-vous de choisir et pourquoi ?* », aucune réponse à cette question n’étant apportée par le corrigé.

Une requête portant sur la même expression entre guillemets : « *savoir utiliser quelques notions économiques* » restreint drastiquement les résultats — on a maintenant quelque 3 730 résultats.

On retrouve, de façon plus condensée, les résultats obtenus précédemment, avec quelques compléments. Par exemple, une répartition des items à valider par les mathématiques d’un collège de l’académie de la Réunion (Georget, 2014) fait apparaître que les mathématiques ne sont pas concernées par l’utilisation des notions économiques et budgétaires de base tandis qu’un autre collège de l’académie de Versailles (Sugranes, 2013a) propose un tableau des compétences que l’enseignement de technologie aborde et dans lequel on trouve l’utilisation des notions économiques et budgétaires de bases, sans autres précisions. L’exploration du site de ce collège amène quatre documents relatifs à l’enseignement de la technologie qui permettent d’avoir quelques éléments complémentaires. Le travail effectué dans chaque classe est en effet détaillé dans une grille et l’item qui nous intéresse est mentionné dans celle correspondant à la classe de 4^e (Sugranes, 2013b). Il y apparaît à deux reprises : la première liée à l’identification des éléments déterminant le coût d’un objet technique ; la seconde que l’on peut voir comme sous-type de tâches de la première relative au coût d’un matériau nécessaire à la fabrication d’un objet technique. Ces aspects seront repris dans un cadre élargi en 3^e (Sugranes, 2013c).

Nous citerons enfin un document relatif à l’étude de l’histoire en classe de 4^e (Dorilleau, 2014a) qui mentionne également le domaine concerné : il s’agit d’une « *fiche d’objectifs* » relative à l’étude de la monarchie de Louis XVI. L’accomplissement du type de tâches historique « *décrire et expliquer une demande contenue dans le cahier de doléances* » supposerait la mobilisation des notions de budget, dépense, recette et déficit.

En approfondissant la recherche sur ce même site, une leçon (Dorilleau, 2014b) et un quizz (Dorilleau, 2014c) font tous deux référence à « *la situation financière catastrophique du régime* » comme on peut le voir sur les documents suivants :

⁶ Place occupée par les élèves. Ceux-ci doivent éprouver le sentiment d’avoir à jouer « un rôle bien à eux », et de devoir ne compter que sur eux-mêmes.



Calonne, ministre chargé des Finances, propose de créer un impôt payé par les propriétaires, fondé sur la valeur des terres qu'ils possèdent ; ce plan de réformes financier est abandonné sous la pression des ordres privilégiés.

Je dois l'avouer, et je n'ai eu garde d'en rien déguiser, le déficit annuel est très considérable. (...) Sa Majesté a jugé que le moyen de remédier à ces inconvénients, (...) de ramener l'impôt à son principe fondamental, de le porter à sa vraie valeur, en ne surchargeant personne, en accordant même du soulagement au peuple, [serait] de rendre tout privilège inapplicable au mode de sa perception, (...) et n'admettrait aucune exception même à l'égard de son Domaine¹, ni aucune autre distinction. (...) Les biens ecclésiastiques se trouvent nécessairement compris dans cette répartition générale qui, pour être juste, doit embrasser l'universalité des terres.

Charles Alexandre de Calonne, *Discours devant l'Assemblée des notables*, 1787.

1. Propriétés personnelles du roi.

L'item de la compétence 6 est donc cité ici uniquement dans l'objectif de présenter l'état du budget d'une nation. En effet, nonobstant une question du quizz, portant sur le document reproduit à gauche ci-dessus, consistant à compléter un texte en choisissant parmi plusieurs propositions (c'est nous qui soulignons), « *l'État a des dépenses très supérieures à ses revenus. On dit qu'il y a un déficit budgétaire. Il est de 117 millions de livres. La moitié des dépenses sont consacrées au remboursement de la dette », il n'est jamais question de manipuler autrement ces notions économiques et budgétaires.*

La maigre collecte ci-dessus conduit à penser que les types de tâches que nous avons identifiés dans la praxéologie « *économie & budget de base* » sont quasi absentes des praxéologies étudiées au collège et on peut alors légitimement se demander comment se passe la validation de la compétence 6 s'agissant de cet item. Là encore, une recherche sur internet semble confirmer l'observation clinique : la validation des compétences s'opère « globalement » et un élève qui a des résultats convenables dans les disciplines se voit valider les compétences, même si des domaines n'ont pas fait l'objet d'un enseignement comme celui qui nous occupe ici. Le site

Eduscol est muet quant aux outils pour évaluer la compétence 6 (tout comme les compétences 1 et 7 d'ailleurs) et un document produit par l'académie de Grenoble explicite nettement : « *L'évaluation des compétences du socle n'oblige en aucun cas à renseigner tous les items des compétences du socle* » (Académie de Grenoble, 2012, p. 6). On ajoutera, pour clore cet état des lieux, l'interrogation de deux professeurs, figurant dans un document rédigé pour un syndicat (Atanassoff & Hanquet, 2010, p. 1) : « *Quel est l'enseignant qui validera « savoir utiliser quelques notions économiques et budgétaires de base » ?* ».

4. Les grandeurs financières dans les ouvrages de mathématiques du collège

Le tableau esquissé à partir de la recherche internet précédente peut laisser penser que la praxéologie « *économie et budget de base* » est totalement absente de l'enseignement des mathématiques au collège. Pourtant, les programmes de mathématiques du collège (MEN, 2008) mentionnent l'utilité des mathématiques « *dans la prévision et l'aide à la décision [...], de la gestion familiale à l'activité scientifique ou professionnelle* » même si on peut souligner que l'économie ne donne pas lieu à un thème de convergence dans le programme du collège. Les ouvrages de mathématiques comprennent dans leur corpus d'exercices un certain nombre de spécimens mettant en jeu des grandeurs financières. Ces grandeurs sont principalement le prix d'un bien ou d'un service, le salaire, le produit intérieur brut (PIB), le bénéfice, le capital et dans une moindre mesure le budget. Ces grandeurs sont mises en jeu dans des situations qui, bien qu'ayant un ancrage certain dans le domaine de réalité économique, relèvent pour une grande majorité d'« un réel d'opérette ». Nous étayerons ces assertions à partir de l'analyse des quatre ouvrages de la collection Transmath (Malaval, 2013, 2014, 2015, 2012).

On compte 85 énoncés portant sur des grandeurs économiques ou financières dans l'ouvrage de 6^e, 33 dans celui de 5^e, 22 pour celui de 4^e et 45 en classe de 3^e. On donne ci-dessous la répartition par chapitre de ces énoncés :

Nom du chapitre	Nombre d'exercices
Nombres entiers Nombres décimaux	3
Addition, soustraction	16
Multiplication	21
Division	18
Écriture fractionnaire	4
Proportionnalité	22
Organisation de données	1

Tableau 7 : Transmath 6^e 2013.

Nom du chapitre	Nombre d'exercices
Nombres décimaux : règles de calcul	6
Expressions littérales	7
Nombres en écriture fractionnaire	9
Nombres relatifs	1
Proportionnalité	9
Représentation et gestion de données	1

Tableau 8 : Transmath 5^e 2014.

Nom du chapitre	Nombre d'exercices
Nombres relatifs Écriture décimale	1
Calcul littéral	2
Nombres relatifs Écriture fractionnaire	1
Puissances	1
Équations du 1 ^{er} degré	6
Comparaison Ordre et opérations	1
Proportionnalité	4
Traitement des données	6

Tableau 9 : Transmath 4^e 2013.

Nom du chapitre	Nombre d'exercices
Statistiques	3
Probabilités	1
Nombres entiers et rationnels	3
Puissances	1
Équations et inéquations du 1 ^{er} degré	10
Systèmes d'équation	7
Notion de fonction	3
Proportionnalité	11
Fonctions affines	6

Tableau 10 : Transmath 3^e 2012.

À l'exception de la classe de 6^e, pour laquelle les énoncés se répartissent presque équitablement selon les thèmes d'étude numériques, la grande majorité des exercices des trois autres niveaux figurent dans les thèmes de la proportionnalité, du calcul littéral et des fonctions.

Nous examinerons ici quelques énoncés, pris dans le corpus analysé, qui nous paraissent représentatifs du rapport au domaine de réalité économique prévalant au collège. Voici d'abord deux exercices dans lesquels figurent la notion de capital. Le premier est proposé en 4^e et figure au titre de l'étude des puissances (Malaval, 2015, n°113 p. 88) :

113 Les deux amis

Axel propose à son ami Boris des échanges intéressants.
Axel : « Le 1^{er} janvier 2015, je te donne 10 € et toi, tu me donnes 1 centime.

Le 1^{er} février 2015, je te donne 10 € et toi, tu me donnes 2 centimes.

Et ainsi de suite, chaque premier jour du mois je te donne 10 € et toi tu me donnes le double de ce que tu m'as donné le mois précédent ».

Boris : « Banco ! Mais, je crois que tu n'as pas bien réfléchi ».



Ouvrir un tableur.
Avec LibreOffice,
cliquer sur Classeur.

	A	B	C	D	E	F
1	Mois	Versement d'Axel (en €)	Total A versé par Axel (en €)	Versement de Boris (en €)	Total B versé par Boris (en €)	Bilan A - B
2	1	10	10	0,01	0,01	9,99
3	2					
4	3					
5	4					
6	5					
7	6					
8	7					
9	8					
10	9					
11	10					

1 Effectuer une première évaluation

a. Combien Axel a-t-il donné à Boris et combien Boris a-t-il donné à Axel :

- le 1^{er} février ? • le 1^{er} mars ? • le 1^{er} mai ?

b. Que peut-on penser de ces échanges ?

2 Réaliser une feuille de calcul

a. Réaliser la feuille de calcul ci-dessus.

Saisir la formule qui convient dans la cellule F2.

b. Compléter la colonne B.

Dans la cellule C3, saisir `=C2+B3`.

c. Saisir la formule qui convient dans la cellule D3.

Dans la cellule E3, saisir `=E2+D3`.

d. Terminer de compléter la feuille de calcul par recopie vers le bas.

e. Commenter les résultats affichés pour Axel et Boris.

3 Utiliser des puissances

a. Au 1^{er} février 2016, expliquer pourquoi Axel aura donné 14×10 € à Boris.

À cette date, exprimer le versement de Boris à Axel à l'aide d'une puissance de 2 et d'une puissance de 10.

b. Vérifier que l'échange est alors avantageux pour Axel.

On peut remarquer que l'extrait de feuille de calcul présenté ne fait apparaître que 10 mois.

La situation proposée semble assez improbable et, comme il en va habituellement, la problématisation échappe au *topos* des élèves. Le « même » calcul aurait pu être amené par la comparaison de deux placements, l'un de 10 € à intérêt simple au taux mensuel de 100 %, l'autre de 1 centime à intérêt composé au même taux. On voit bien l'irréalité des valeurs en jeu — ce qui la disqualifie comme « situation du monde » — et on peut noter le peu d'intérêt de la notion de puissances dans le traitement de la situation à la question 3. En effet, le tableur ayant déjà permis de compléter pour les dix premiers mois, cette technique va de nouveau s'imposer comme étant la plus économique. Il est ainsi vain de recourir aux puissances à ce moment, cette technique existant, non pas pour répondre à la question d'origine « *Pour qui l'échange est-il avantageux ?* » mais pour satisfaire à l'injonction du professeur.

Le second est proposé aux élèves de 3^e pour travailler la résolution de systèmes d'équations (Malaval, 2012, n°88 p. 148).

Ici, les valeurs sont plus réalistes mais la situation est artificielle.

La détermination de la part investie dans chaque banque ne nécessite pas dans la réalité le recours au calcul puisqu'elle figure sur les relevés de compte. Il n'en irait pas de même si l'on cherchait la part à placer dans chaque institution financière pour obtenir un intérêt donné — ce qui supposerait d'intégrer éventuellement la notion de risque, en supposant que le placement le plus rémunérateur est le plus risqué.

Examinons maintenant deux exercices mettant en jeu la notion de bénéfice.

88 Math et finance

Mattéo a 20 000 € d'économies. Le 1^{er} janvier 2012, il a placé une partie de cette somme au taux de 3,5 % à la « Banque verte » et le reste au taux de 4 % à la « Banque éco ». Le 1^{er} janvier 2013, il retire ses économies des deux banques et perçoit 20 765 € en tout.

Trouver la somme qu'il a investie dans chaque banque.

Le premier est proposé aux élèves de 6^e pour travailler la division (Malaval, 2013, n°116 p. 83).

116 Comprendre une situation

Pour un spectacle, les frais d'organisation sont de 5 000 € et les places sont au prix unique de 17 €. L'organisateur souhaite que les bénéfices soient au moins de 8 000 €. Combien de spectateurs doit-il au moins y avoir pour qu'il en soit ainsi ?

La situation proposée a davantage d'ancrage dans la réalité que les précédentes, mais pour l'asseoir véritablement dans une problématique économique, il faudrait en particulier connaître le nombre de places de la salle dont la location entre dans les frais d'organisation.

L'exercice suivant, proposé à des 4^e pour utiliser les notions d'ordre et d'opérations, relève d'une problématique économique classique : connaissant ses frais, un commerçant cherche à déterminer la recette dont il a besoin pour obtenir un bénéfice dont le montant est fixé (Malaval, 2015, n°100 p. 124).

100 Effectuer des calculs répétitifs

Chaque jour des mois d'été un glacier fabrique la quantité nécessaire pour vendre 150 glaces. Cette production lui revient à 75 € chaque jour. On se propose d'étudier le bénéfice réalisé par ce glacier en une journée.

1. a. Réaliser la feuille de calcul ci-dessous et compléter la plage A2:A151 par les nombres entiers consécutifs de 1 à 150.

b. Dans la cellule B2, saisir la formule qui convient.

Dans la cellule C2, saisir la formule $=B2-75$.

Sélectionner les cellules B2 et C2, puis recopier vers le bas jusqu'à la ligne 151.

2. a. Analyser le bénéfice de ce glacier selon le nombre de glaces vendues durant la journée c'est-à-dire commenter les résultats affichés dans la colonne C.

b. Ce glacier veut réaliser un bénéfice supérieur ou égal à 100 € par jour.

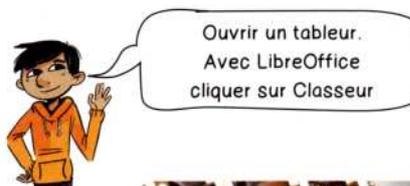
D'après la feuille de calcul, combien doit-il vendre de glaces ?

3. On note x le nombre de glaces vendues dans la journée par ce glacier.

a. Exprimer en fonction de x , la recette et le bénéfice (en euros) du glacier en une journée.

b. On suppose $x \geq 70$.

Utiliser les propriétés reliant l'ordre et les opérations pour expliquer pourquoi le bénéfice est alors supérieur ou égal à 100 €.



	A	B	C
1	Nombre de glaces vendues	Recette	Bénéfice
2	1	2,5	-72,5
3	2		
4	3		
5	4		
6	5		
7	6		
8	7		
9	8		
10	9		
11	10		

On peut faire la même remarque que précédemment : l'extrait de feuille de calcul présenté ne fait apparaître que 10 mois..

C'est le découpage en sous-questions qui, à nouveau, d'un côté restreint le *topos* de l'élève en ne permettant pas à ces questions d'émerger de la classe et, d'un autre côté fait apparaître le travail algébrique peu pertinent faute d'une articulation adéquate des aspects expérimental et théorique — le tableur permettant également de répondre à la question 3.b.

Voici maintenant trois exercices amenant à calculer des prix d'un bien ou d'un service pour les comparer.

Le premier, destiné à des élèves de 5^e, se préoccupe de l'intérêt financier de changer de mode de chauffage (Malaval, 2014, n°108 p. 46).

Malgré un découpage en questions réduisant à nouveau le *topos* des élèves — l'algèbrisation de la question 1 aurait pu émerger en posant directement la question 2, la situation est pertinente, même si rien n'assure la véracité des données fournies. En permettant, à partir de valeurs issues d'une pédagogie de l'enquête, la dévolution aux élèves d'une question semblable à la question 2, il aurait été possible d'écarter cette interrogation au sujet de la véracité des données tout en assurant un *topos* plus important aux élèves.

Il en va de même pour cet exercice de 4^e, qui compare le prix de revient de deux voitures, celui-ci comprenant le prix d'achat et la consommation de carburant (Malaval, 2015, n°103 p. 48). Même si l'on peut regretter que d'autres facteurs n'ait pas été intégrés à l'enquête (frais d'assurances, frais d'entretien, etc.) et que cette même enquête ne soit pas à réaliser par les élèves, nous avons bien ici une question vive et la modélisation algébrique est utile pour y apporter une réponse.

103 TICE Travailler en groupe

Chez un concessionnaire, Malika veut acheter une voiture essence ou diesel.



Info
Une voiture diesel roule au gasoil.

Elle souhaite acheter celle qui lui reviendra le moins cher compte tenu de l'utilisation qu'elle en fera.

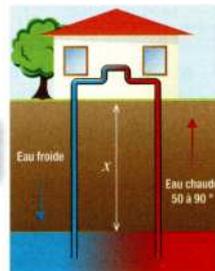
La voiture essence coûte 13 700 € tandis que la voiture diesel coûte 14 900 €.

Le calcul de la variation du prix d'une facture lors d'un changement de TVA fait l'objet d'un exercice soumis, cette fois, à des élèves de 3^e dans le cadre de l'étude de la proportionnalité et des fonctions linéaires (Malaval, 2012, n°103 p. 188).

La question est, là encore, d'intérêt, même si l'étude de plusieurs spécimens auraient davantage montré l'intérêt de l'algèbrisation.

108 Se chauffer autrement

Une entreprise propose la formule suivante de chauffage par géothermie (chaleur de la Terre) :



Mise en service : 5 000 €
Forage : 90 € par mètre

1. On note x la profondeur, en m, d'un forage.
 - a. Exprimer en fonction de x le coût total C , en euros, d'une installation.
 - b. Calculer la valeur de C pour $x = 80$ et pour $x = 200$.
2. Cathy paie 160 € par mois pour se chauffer. Avec la géothermie, elle ne paiera plus que 15 € par mois mais il faudra pour cela forer à 130 m de profondeur. Au bout de combien d'années Cathy aura-t-elle amorti le coût de l'installation ?

Le litre d'essence coûte 1,310 € et celui de gasoil coûte 1,090 €.

La voiture essence qu'elle veut acheter consomme 5,5 L pour 100 km et la voiture diesel seulement 4,5 L pour 100 km.

On note x le nombre de kilomètres parcourus.

- a. Certains groupes expriment en fonction de x , le coût de revient de la voiture essence pour x km parcourus. D'autres groupes effectuent le même travail mais pour la voiture diesel.
- b. Des rapporteurs exposent les méthodes utilisées et les résultats trouvés.
- c. Utiliser le tableur pour conseiller à Malika la voiture qui lui conviendra le mieux selon le nombre de kilomètres qu'elle pense parcourir.

103 Nouvelle TVA

En 2011, la TVA sur les abonnements téléphone-internet-télévision est passée de 5,5 % à 19,6 %.

On note x le prix TTC d'un tel abonnement avant l'augmentation et on désigne par $p(x)$ le prix TTC après l'augmentation.

- a. Déterminer l'expression de $p(x)$.
- b. En 2010, Tom payait 33,76 € TTC pour son abonnement. Combien a-t-il payé après l'augmentation ?

L'exercice suivant présente une analyse de l'écart de salaire entre les hommes et les femmes (Malaval, 2013, n°98 p. 120).

Une question de société au centre de nombreuses interrogations est proposée dans cet exercice. Une enquête rapide confirme que cet écart de salaire est bien de 20 % en moins pour les femmes (Observatoire des inégalités, 2013) et (Bartnik, 2012). Des différences apparaissent cependant au niveau des salaires moyens qui s'expliquent peut-être par la date à laquelle l'enquête a été réalisée.

98 Faire preuve d'esprit critique

En France, le salaire mensuel moyen des hommes est 2 260 € alors que celui des femmes est 1 808 €.

1. Quel est l'écart de salaire mensuel entre un homme et une femme ?

2. Voici deux articles de presse.

Mon journal	Mon quotidien
En France, le salaire des femmes est inférieur de 20 % à celui des hommes.	En France, le salaire des hommes est supérieur de 25 % à celui des femmes.

a. Les interprétations des deux journaux sont-elles exactes ? Expliquer.

b. Quel journal met le plus en évidence l'inégalité de salaire femme-homme ?

Il est une nouvelle fois dommage que cette enquête n'ait pas été donnée à faire aux élèves. Les auteurs semblent avoir pris le parti de montrer aux élèves que deux pourcentages différents peuvent refléter la même réalité s'ils ne se rapportent pas à la même grandeur ($y = 1,25x \Leftrightarrow x = 0,8y$). Pourtant, la dernière question suscite quelques interrogations quant au but poursuivi. En effet, après avoir prouvé l'équivalence des deux affirmations, il semble délicat de prétendre qu'un journal met davantage en évidence l'inégalité de salaire femme-homme. Une unique réponse reste possible — aucun journal ne fait mieux que l'autre.

Nous terminerons cet inventaire par une activité destinée à des élèves de 6^e dans le cadre de la reprise de l'étude de l'addition et de la soustraction (Malaval, 2013, n°4 p. 33).

ACTIVITÉ 4 Ordre de grandeur

Vanessa souhaite participer à des compétitions de VTT. Ses économies et une aide de sa famille lui permettent de consacrer 700 € à l'achat de son équipement. Voici ses achats :



Sans calculer le montant total, indiquer si les 700 € ont suffi à Vanessa ou si elle a dû « négocier une rallonge » auprès de sa famille.

On a ici un de tâches relevant de l'établissement d'un budget mais, comme précédemment, les élèves sont privés du choix des biens permettant de respecter le budget fourni. Il aurait été en effet possible de proposer divers types de casques ou de gants par exemple pour avoir à faire des choix pour le respect du budget. Pour les mêmes raisons, le fait que le respect du budget ne soit pas une contrainte obère largement l'intérêt du travail présenté.

Conclusion

L'enquête que nous avons menée tout au long de ce travail met clairement en évidence que la coexistence des mathématiques et de la finance au sein de praxéologies mixtes ou codisciplinaires ne va pas de soi dans les institutions de l'enseignement secondaire français d'aujourd'hui.

Parmi les conditions qui gênent, voire qui entravent l'existence de praxéologies mixtes ou codisciplinaires, l'attachement ou le repliement disciplinaire apparaît comme un point important (Chevallard, 2013). Nous avons retrouvé des éléments déjà mis en évidence par d'autres chercheurs (Ali Tatar, Artaud & Sahraoui-Kaïdi, 2010, p. 695) sur des domaines de réalité ou dans des habitats un peu différents. Ainsi, dans la conclusion de leur article, Ali Tatar, Artaud et Sahraoui-Kaïdi notaient que les organisations mathématiques mixtes apportant réponses à des questions extramathématiques « *sont inédites au sens où on n'en trouve que des fragments dans les institutions d'enseignement, voire de recherche, concernées par les mathématiques et les savoirs avec lesquels la mixité s'opère* ». Ils ajoutaient :

*On a en outre à consigner dans le texte du savoir mathématique des éléments qui feraient ordinairement partie d'autres organisations de savoir ou encore de l'organisation de l'étude, ce qui amène à **changer le rapport à l'institutionnalisation** de l'institution d'enseignement considérée : ce point, d'apparence anodine, constitue en fait une condition essentielle de l'existence d'un enseignement fonctionnel des mathématiques.*

Nous retrouvons ces résultats à tous les niveaux de notre étude. En ce qui concerne les ouvrages utilisés dans les institutions dont les mathématiques constituent le savoir à enseigner (la collection Transmath pour notre étude), il n'est en effet question à aucun moment d'institutionnaliser autre chose que des mathématiques. Ce qui est à retenir et à apprendre reste uniquement dans le champ des mathématiques. À l'inverse, concernant le livre *Les finances personnelles pour les Nuls*, il n'arrive qu'en de très rares occasions que des mathématiques transparaissent à travers les questions financières soulevées en raison d'un très fort processus de démathématisation. Les activités trouvées sur l'Internet, quant à elles, verront les savoirs institutionnalisés varier en fonction des besoins disciplinaires visés par l'enseignant ayant produit cette ressource. Dans tous les cas, et comme il a déjà été dit, les mathématiques se retirent alors du monde — lorsque seules les mathématiques sont institutionnalisées — ou le monde s'éloigne des mathématiques — lorsque, à l'inverse uniquement des savoirs financiers le sont. C'est un réel point de vue codisciplinaire, nécessaire à une hybridation épistémologique, dont nous avons à maintes reprises dans les pages précédentes relevé l'absence.

Un autre élément, qui n'est pas sans lien avec le précédent, nous paraît de nature à durablement gêner l'existence de praxéologies codisciplinaires dans l'enseignement secondaire aujourd'hui : l'absence d'un dispositif où les questions vives puissent être posées et prises en charge tel le séminaire proposé par Chevallard (2013a) :

- *Le séminaire codisciplinaire fonctionne [...] avec, [...], recherche (sur Internet ou en bibliothèque) de réponses [...] aux questions [...] étudiées et étude de ces réponses ainsi que des questions [...] que soulèvent leur étude et celle des autres œuvres [...].*
- *Les réponses [...] apparaissent dans des exposés (écrits) proposés par $X \cup Y$ ⁷ et validés par Y, d'où elles doivent être extraites [...], tout cela dans le cadre du séminaire codisciplinaire. Celui-ci a une fonction essentielle de **forum disciplinaire** : le travail qui y est effectué soulève en effet des questions relevant de différentes disciplines. Lorsqu'une réponse appropriée ne peut leur être donnée de façon satisfaisante dans le séminaire même, leur étude se trouve « déportée » dans les **ateliers disciplinaires** (ou **thématiques**) jugés compétents (« classe de mathématiques », etc.).*

Peut-être serait-il possible d'envisager dans un premier temps un dispositif intermédiaire répondant davantage aux contraintes diverses pesant sur les systèmes éducatifs, dont le découpage en disciplines constitue la plus forte. Il s'agirait alors de soulever des questions recouvrant plusieurs champs disciplinaires *au programme* — ce qui modifie le paradigme d'étude, les questions n'étant plus étudiées pour leur intérêt propre supposé comme dans la

⁷ *X* étant le collectif d'étude, autrement dit les élèves et *Y* le directeur d'études, soit le professeur.

proposition précédente mais pour les connaissances disciplinaires qu'elles peuvent générer — pour ensuite confier l'étude des sous-questions dans les *ateliers disciplinaires* proposés par Chevallard. Ce type d'organisation de l'étude, tout en restant plus proche du cadre institutionnel, et étant de ce fait plus aisé à mettre en place, fait apparaître toutefois d'autres difficultés. Nous voyons en effet poindre une contrainte majeure dans ce genre de dispositif — il n'est pas possible de mettre une question à l'étude dont les sous-questions entreraient dans des champs disciplinaires échappant aux programmes. L'étude menée dans cet article à propos de la gestion des finances personnelles entre, bien évidemment, dans ce cadre, aucun savoir de son champ propre n'étant à connaître par les élèves et par là même à institutionnaliser. En effet, concernant le cas de la praxéologie « *économie et budget de base* » il est notable que dans le socle commun de connaissances, de compétences et de culture entré en vigueur à la rentrée 2016 (MEN, 2015), les seuls éléments relatifs à l'économie apparaissent dans le « *domaine 5 : les représentations du monde et l'activité humaine* » sous la forme des deux items suivants :

- *les principales manières de concevoir la production économique, sa répartition, les échanges qu'elles impliquent ;*
- *les règles et le droit de l'économie sociale et familiale, du travail, de la santé et de la protection sociale.*

Peut-être faudrait-il plutôt identifier certaines questions jugées importantes pour le citoyen en lien avec la gestion des finances personnelles, répertorier les mathématiques nécessaires à l'étude de ces questions, puis les ajouter toutes deux aux programmes. Une enquête à propos de ces questions serait ensuite confiée aux élèves, les mathématiques rencontrées pouvant alors être institutionnalisées en même que les connaissances financières constituant, par là même, des praxéologies mixtes.

Les éléments de formation que nous avons vus à l'œuvre et que la Banque de France et d'autres organismes (CCSF, OCDE, IEF, etc.) précédemment rencontrés, ayant à faire avec ces problématiques, appellent de leurs vœux pour la scolarité obligatoire ont ainsi disparu alors même que le rapport du CCSF proposait comme premier axe de ses orientations stratégiques pour une éducation financière : « *développer un enseignement d'éducation budgétaire et financière pour tous les élèves* » et notait (Constans, 2015) :

Les travaux conduits actuellement au ministère de l'Éducation nationale et de l'enseignement supérieur sur la mise en place d'un « Socle commun de connaissances, de compétences et de culture » constituent une opportunité. Il s'agit de passer de programmes optionnels ou au choix des enseignants en matière d'éducation financière, comme prévu notamment depuis la réforme de 2010, à une obligation d'éducation budgétaire et financière au titre du Socle commun.

Sans doute la stratégie apologétique de ces institutions n'a-t-elle pas suffisamment été développée, notamment pour mettre davantage en évidence les besoins sociaux. Mais on peut également penser que les difficultés d'existence de praxéologies ne renvoyant pas à une ou plusieurs disciplines identifiées ou n'étant pas vues comme transversales (comme les TICE ou la citoyenneté) ont pesé.

Références bibliographiques

Ali Tatar, M., Artaud, M., Sahraoui-Kaïdi, L. (2010). Constituer une organisation mathématique mixte pour un PER. In A. Bronner et al. (Éds). *Diffuser les mathématiques (et les autres savoirs) comme outils de connaissance d'action* (pp. 677-696). Montpellier : IUFM.

Artaud, M. (1989). *Conditions, contraintes et discours apologétique dans l'émergence de*

l'enseignement des mathématiques à l'âge classique. Étude de didactique historique.
Marseille : IREM d'Aix-Marseille.

Artaud, M. (1993). *La mathématisation en économie comme problème didactique – Une étude exploratoire.* Marseille : IREM d'Aix-Marseille.

Atanassof, P. & Hanquet, D. (2010). *Le livret personnel de compétences : plusieurs questions se posent.*

http://www.sudeducation81.fr/attachments/081_Pomme%20%20%20livret%20personnel%20de%20comp%C3%A9tence.sud%20%20%20C3%A9duc%2046.odt

Bartnik, M. (2012). *Les femmes gagnent toujours 20 % de moins que les hommes.*

<http://www.lefigaro.fr/emploi/2012/02/22/09005-20120222ARTFIG00390-les-femmes-gagnent-toujours-20-de-moins-que-les-hommes.php>

Chaachoua, H. (2018). T4TEL un cadre de référence didactique pour la conception des EIAH. *Pré-Actes du séminaire de didactique des mathématiques* (version provisoire-prépublication, pp. 5-22).

<https://ardm.eu/wp-content/uploads/2018/10/Pr%C3%A9actes-ARDM-fevrier2018.pdf>

Chevallard, Y. (1997). Familiale et problématique, la figure du professeur. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 17(3), 17-54.

http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/Familier_et_problematique.pdf

Chevallard, Y. (2001). *Les mathématiques et le monde : dépasser « l'horreur instrumentale ».* *Quadrature*, 41, 25-40.

http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=12

Chevallard, Y. (2005). La place des mathématiques vivantes dans l'éducation secondaire : transposition didactique des mathématiques et nouvelle épistémologie scolaire. *La place des mathématiques vivantes dans l'éducation secondaire*, 239-263. APMEP, Paris.

http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=48

Chevallard, Y. (2007). *Journal du Séminaire TAD/IDD 2007-2008.*

http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=131

Chevallard, Y. (2010). Didactique de l'enquête codisciplinaire et des parcours d'étude et de recherche. In G. Sensevy, B. Albero, G. Gueudet & J.-N. Blocher (Éds) *Actes du colloque international Efficacité et équité en éducation [cédérom]*. Rennes : AECSE - Rennes 2 - IUFM de Bretagne - UBO.

http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=189

Chevallard, Y. (2011). *Les problématiques de la recherche en didactique à la lumière de la TAD.* Exposé dans le cadre du Séminaire de l'ACADIS. ADEF, Marseille.

http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=208

Chevallard, Y. (2013). *Journal du séminaire TAD/IDD 2012-2013 - Séance 1.*

http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=212

Constans, E. (2015). *La définition et la mise en œuvre d'une stratégie nationale en matière d'éducation financière.* Rapport public. Ministère de l'économie, de l'industrie et du

numérique.

http://www.economie.gouv.fr/files/files/PDF/rapport_strategie-nationale-d-education-financiere_2015.pdf

Dorilleau, J. (2014a). *4ème H4 : Les difficultés de la monarchie sous Louis XVI*.
http://histoirecours.fr/blog/wp-content/uploads/saison_2/4ème/4ème_H4.docx

Dorilleau, J. (2014b). *Les difficultés de la monarchie sous Louis XVI*.
<https://prezi.com/lx2scwjgrj3g/les-difficultes-de-la-monarchie-sous-louis-xvi/>

Dorilleau, J. (2014c). *La situation financière catastrophique*.
<http://histoirecours.fr/quiz/Quizz4eme/difficultes-financieres-Web/index.html>

Georget, F. (2014). *Répartition des items de maths au collège*. Document construit par le collège des trois bassins, Les Trois-Bassins.
http://college-trois-bassins.ac-reunion.fr/wp-content/uploads/sites/113/2014/11/Repartition_items_Maths_College_3B.pdf

IEFP (2011a). *Sondage sur la culture financière des Français... Peut mieux faire*.
<http://www.lafinancepourtous.com/Actualites/Sondage-sur-la-culture-financiere-des-Francais-Peut-mieux-faire>

IEFP (2011b). *Culture financière ! Testez vos connaissances*.
<http://www.lafinancepourtous.com/Actualites/Culture-financiere-!-Testez-vos-connaissances>

IEFP (2014). *Éducation financière : Zoom sur les « plus » et les « moins » de l'enquête PISA*.
<http://www.lafinancepourtous.com/Decryptages/Articles/Education-financiere-zoom-sur-les-plus-et-les-moins-de-l-enquete-Pisa>

Malaval, J. et al. (2012). *Transmath 3^e*. Paris : Nathan.

Malaval, J. et al. (2013). *Transmath 6^e*. Paris : Nathan.

Malaval, J. et al. (2014). *Transmath 5^e*. Paris : Nathan.

Malaval, J. et al. (2015). *Transmath 4^e*. Paris : Nathan.

Micoleau-Marcel, P. (2009). *Les finances personnelles pour les Nuls*. Editions First.
<http://www.lafinancepourtous.com/Outils/Mediatheque/Videotheque/Les-interviews-de-l-IEFP/Les-Finances-personnelles-pour-les-Nuls>

Nicolas, D. (2011). *Création d'une micro-entreprise*.
<https://eed.ac-versailles.fr/spip.php?article90>

Nicolas, D. (2012). *Projet de mini-entreprise en lycée tertiaire*.
<https://eed.ac-versailles.fr/spip.php?article93>

Observatoire des inégalités (2013). *Les inégalités de salaires entre les femmes et les hommes : état des lieux*. Observatoire des inégalités.
<http://www.inegalites.fr/spip.php?article972>

- Quiniou, A.-C. (2014). *Qui paie le mieux ?*
<http://www.pedagogie.ac-nantes.fr/mathematiques-sciences/enseignement/qui-paie-le-mieux-817676.kjsp?RH=PEDA>
- Raoult-Teixier, B. (2014). *Étude des parcours menant au surendettement.*
https://www.economie.gouv.fr/files/files/PDF/rapport_parcours-menant-au-surendettement_2015.pdf
- Sugranes, B. (2013a). *Capacités socle commun et technologie.*
http://www.clg-st-exupery-andresy.ac-versailles.fr/IMG/pdf/techno_socle_commun_college.pdf
- Sugranes, B. (2013b). *Programme de technologie 4^e : Confort et domotique ; Connaissances et capacités.*
http://www.clg-st-exupery-andresy.ac-versailles.fr/IMG/pdf/techno_4eme.pdf
- Sugranes, B. (2013c). *Programme de technologie 3^e : Gestion de projets ; Connaissances et capacités.*
http://www.clg-st-exupery-andresy.ac-versailles.fr/IMG/pdf/techno_3eme.pdf
- Académie de Grenoble (2012). *La mise en œuvre du socle commun de connaissances et de compétences dans l'académie de Grenoble. Guide de bonnes pratiques.*
<http://www.ac-grenoble.fr/socle/file/guide-bonnes-pratiques-competences.pdf>
- Journal Officiel de la République Française (2015, n°0078 p. 6034). *Décret n° 2015-372 du 31 mars 2015 relatif au socle commun de connaissances, de compétences et de culture.*
<https://www.legifrance.gouv.fr/eli/decret/2015/3/31/MENE1506516D/jo/texte>
- MEN (2006). *Le socle commun des connaissances et des compétences.*
<http://cache.media.education.gouv.fr/file/51/3/3513.pdf>
- MEN (2018). *4^e - Mathématiques - Repères annuels de progression.*
https://cache.media.eduscol.education.fr/file/Consultation_Reperes_et_attendus_2018/43/0/Reperes_Mathematiques_4e_1019430.pdf
- MEN (2011). *Livret personnel de compétences. Grille de références pour l'évaluation et la validation du socle commun.*
http://cache.media.eduscol.education.fr/file/socle_commun/18/2/socle-Grilles-de-reference-palier3_169182.pdf
- MEN (2015). *Socle commun de connaissances, de compétences et de culture. Décret n°2015-372 du 31-3-2015 - JO du 2 Avril 2015.*
http://www.education.gouv.fr/pid25535/bulletin_officiel.html?cid_bo=87834
- OCDE (2014). *Le premier test PISA sur les compétences financières.*
<http://www.oecd.org/fr/presse/pisa-sur-les-competences-financieres-montre-que-de-nombreux-jeunes-sont-perplexes-face-aux-questions-d-argent.htm>