



HAL
open science

Mathématiques et sciences économiques et sociales

Aurore Gary

► **To cite this version:**

| Aurore Gary. Mathématiques et sciences économiques et sociales. Education. 2020. dumas-02954091

HAL Id: dumas-02954091

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02954091>

Submitted on 30 Sep 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Année universitaire 2019-2020

Master MEEF

Mention 2nd degré - parcours Sciences Économiques et Sociales

2^{ème} année

« MATHÉMATIQUES ET SCIENCES ÉCONOMIQUES ET SOCIALES »

**Mots Clefs : Mathématiques - Statistiques - SES - Pédagogie différenciée – Représentations et
estime de soi**

Présenté par : Aurore GARY

Encadré par : Philippe WATRELOT

SOMMAIRE

INTRODUCTION	- 3 -
I. L'ÉVOLUTION DE L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES ÉCONOMIQUES ET SOCIALES (SES)	- 6 -
A. L'HISTOIRE DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE	- 6 -
B. L'ÉVOLUTION DES SAVOIRS ENSEIGNÉS DANS L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR.....	- 8 -
II. LES INÉGALITÉS DE MAÎTRISE DES SAVOIR-FAIRE MATHÉMATIQUES.....	- 10 -
A. LE NIVEAU EFFECTIF DES ÉLÈVES DE SES EN MATHÉMATIQUES.....	- 12 -
B. LE POIDS DES REPRÉSENTATIONS	- 14 -
III. QUELLE PÉDAGOGIE POUR RÉDUIRE LES INÉGALITÉS ?	- 21 -
A. METTRE EN PLACE UNE PÉDAGOGIE DIFFÉRENCIÉE.	- 21 -
B. AGIR SUR LES REPRÉSENTATIONS.	- 27 -
C. MIEUX ORIENTER LES ÉLÈVES ?.....	- 31 -
CONCLUSION	- 36 -
BIBLIOGRAPHIE	- 37 -
ANNEXES.....	- 38 -
ANNEXE 1 QUESTIONNAIRE « MATHÉMATIQUES ET SES »	- 38 -
ANNEXE 2 - ENTRETIEN QUALITATIF AVEC UN PROFESSEUR DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR.....	- 42 -

« Je souhaite pratiquer une économie comme une vraie science humaine. Une science rigoureuse, impartiale, sérieuse, mais une science de l'homme, avec la reconnaissance de toute son imperfection et sa complexité. Une science qui soit humaine, humble et condamnée à l'erreur, mais aussi généreuse et engagée. »

(Esther Duflo, Prix Nobel d'économie 2019, Leçon inaugurale au Collège de France «Expérience, science et lutte contre la pauvreté», 8/01/2009)

INTRODUCTION

Pourquoi Esther Duflo se sent elle obligée de rappeler à deux reprises que l'économie est une vraie science humaine ? Les économistes eux-mêmes l'auraient-ils oublié ? Trop occupés qu'ils sont à briller par leur génie mathématique ?

Et quelle signification accorder au « mais » dans sa phrase « *Une science rigoureuse, impartiale, sérieuse, mais une science de l'homme* ». Rigueur et science de l'homme seraient-elles en opposition ?

La controverse n'est pas récente. Plusieurs questionnements ont émergé ces dernières années sur la place accordée aux mathématiques et aux statistiques dans les disciplines constitutives des Sciences Économiques et Sociales (SES).¹ Un échantillon plus ou moins représentatif pourrait être : les mathématiques ne sont-elles pas nécessaires à la compréhension du monde économique et social ? La modélisation ne sert-elle pas tout d'abord à analyser un monde trop complexe pour être appréhendé par la simple observation ? L'information statistique et l'investigation empirique ne nourrissent-elles pas à la fois les sciences humaines et le débat démocratique ? Dans quelle mesure doit-on y avoir recours ?

Bien que le débat sur l'utilité et les limites des mathématiques en économie, sociologie et sciences politiques concerne en premier lieu les sphères universitaires, il a été et demeure encore un sujet de préoccupation majeure pour l'enseignement des SES au lycée et la transposition didactique. Bien qu'intéressant, ce débat n'est pas précisément l'objet de ce mémoire, notamment en raison du fait qu'il semble quelque peu avorté par les décisions ministérielles prises ces dernières années. Les derniers programmes en vigueur sont par exemple assez clairs sur ce point : « Comme les autres disciplines scientifiques, les sciences économiques et sociales articulent modélisation et investigations empiriques pour rendre compte de façon rigoureuse de la réalité sociale et mettre en question les prénotions. Cette démarche implique la formulation d'hypothèses, la construction d'indicateurs de mesure pertinents et leur soumission à l'épreuve des faits » rappellent les nouveaux programmes de SES de la classe de

¹ Certains auteurs se sont positionnés très tôt à ce sujet et de façon plutôt catégorique. J.A Schumpeter par exemple s'exprimait en ces termes "Ce qui distingue l'économiste "scientifique" de tous ceux qui réfléchissent, parlent et écrivent sur des sujets économiques, c'est une maîtrise des techniques que nous classons sous trois rubriques : histoire, statistique et "théorie"". (Schumpeter, 1954)

seconde générale et technologique et de spécialité de SES de la classe de première de la voie générale définis par arrêté du 17-1-2019 publié au BO spécial n° 1 du 22 janvier 2019.²

Ce mémoire va s'attarder sur un problème pédagogique tout autre mais en lien avec ce débat. Il a tout d'abord été motivé par mon expérience d'enseignement en licences 1 et 2 d'économie à l'université Paris 1 Panthéon Sorbonne, années durant lesquelles j'ai pu appréhender les difficultés de certains élèves en ce qui concerne les compétences et connaissances mathématiques (calculs de dérivée, études de fonction, résolutions de problèmes modélisés en équation, etc.). Au lycée, des difficultés semblent être également éprouvées lors du passage de l'abstrait au réel (ou à une notion appliquée) ou encore pour comprendre le rôle d'un modèle. Pour certains élèves, les connaissances et compétences mathématiques ne sont tout simplement pas acquises avant de pousser la porte de l'enseignement de SES.

Mais durant mon année de stage au lycée, j'ai pu également m'apercevoir que certains élèves (à la fois en classes de seconde et de première) se refusaient à essayer de résoudre certains exercices chiffrés ou problèmes statistiques en classe de SES, simplement parce que « *c'était des maths* ». Ils s'avouaient vaincus avant même d'avoir tenté de surmonter le problème. C'est alors que l'objet de recherche de ce mémoire est apparu : les difficultés d'apprentissage liées aux savoir-faire mathématiques qui semblent être constatées aujourd'hui quotidiennement dans les pratiques des professeurs de SES en lycée général, pourraient être aussi liées au manque de confiance en soi de certains élèves et au poids des représentations. Représentations des élèves sur leur propre niveau et représentation des professeurs sur le niveau des élèves. Ces barrières d'apprentissage semblent être prégnantes chez certains élèves. L'impact des représentations ou des stéréotypes a déjà été étudié dans la littérature (CHAPELLE, et al., 2010 ; OCDE, 2015 pour n'en citer que deux) mais aucune étude n'a été menée à ce jour en classe de SES.

Tout d'abord, nous devons préciser ce que nous entendons par « mathématiques » dans ce mémoire. Dans l'Encyclopédie *Universalis*³, elle désigne « une science hypothético-déductive qui, en développant un langage autonome, élabore et étudie des notions abstraites liées les unes aux autres et souvent capables de fournir des modèles et des processus opératoires permettant de mieux comprendre de nombreux aspects du monde observable, en particulier lorsque peuvent être invoquées des idées de quantité, de forme et de partie de quelque chose. » Toujours dans l'Encyclopédie *Universalis*⁴, la statistique est l'activité qui consiste dans le « recueil, le traitement et l'interprétation » des données, et le passage « aux lois des phénomènes et aux modèles théoriques susceptibles de les représenter (c'est l'« inférence statistique ») ».

Au cours de ce mémoire, nous désignerons par « mathématiques » à la fois la modélisation non quantitative (utilisée par exemple dans le modèle de concurrence pure et parfaite ou dans la théorie des jeux) faisant appel à

² Les liens pour les retrouver sont respectivement : https://cache.media.education.gouv.fr/file/SP1-MEN-22-1-2019/05/3/spe638_annexe_1063053.pdf et https://cache.media.education.gouv.fr/file/SP1-MEN-22-1-2019/54/4/spe639_annexe_1063544.pdf

³ <https://www.universalis.fr/encyclopedie/mathematique/>

⁴ <https://www.universalis.fr/encyclopedie/statistique/>

l'abstraction, mais également l'investigation empirique ou l'analyse statistique et quantitative, les calculs de probabilités, ainsi que toutes les opérations effectuées sur ou à partir des données chiffrées ou des mesures quantitatives – même les plus élémentaires comme le calcul du taux de variation ou de moyennes. Les mathématiques recouvreront également tout le long de ce mémoire les activités liées à la lecture et l'interprétation de documents quantitatifs (tableaux de données, représentations graphiques, etc.).⁵

Ainsi, tous les savoir-faire mathématiques attendus pour les différents niveaux du lycée général sont considérés comme faisant partie des mathématiques. Ils sont d'ailleurs regroupés sous le nom d'«objectifs d'apprentissage concernant l'utilisation des données quantitatives et des représentations graphiques»⁶ dans les derniers programmes en vigueur.⁷ De plus, les compétences transversales définies dans le préambule du cycle terminal sont partie intégrante des savoir-faire mathématiques de SES.⁸

La problématique centrale de notre mémoire peut être explicitée ainsi : en quoi les inégalités d'apprentissage des savoir-faire mathématiques et statistiques en SES sont-elles affectées par les représentations des élèves et des professeurs et comment y remédier ?⁹

Dans notre mémoire, nous faisons l'hypothèse que les représentations des élèves sur leur propre niveau en mathématiques (ainsi que dans une moindre mesure, les représentations des professeurs sur le niveau des élèves) affaiblissent les performances de ces derniers en SES. Pour répondre à cette question, ce travail repose sur trois enquêtes : (1) une enquête quantitative par questionnaire qui sera mobilisée tout le long du mémoire ; (2) une expérimentation sur trois classes de seconde qui fonde la deuxième partie du mémoire; (3) une enquête qualitative (un entretien individuel) avec un enseignant de l'enseignement supérieur (qui illustrera la fin de la troisième partie de ce mémoire).

Le questionnaire (disponible en Annexe 1¹⁰) a été diffusé le 24 février 2020 sur le site de l'APSES¹¹ (et mis en ligne via *Google Form*). 189 professeur(e)s de SES du second degré y ont répondu. Ce questionnaire comprenait une dizaine de questions (de 9 à 12 questions selon les niveaux de classes dont les professeur(e)s ont la charge pour

⁵ Une démarche similaire a été adoptée par MARTIN (2002).

⁶ Il est à noter que pour des raisons de parcimonie, dans ce mémoire, nous désignerons par « objectifs de savoir-faire mathématiques » l'ensemble des objectifs d'apprentissage concernant l'utilisation des données quantitatives et des représentations graphiques.

⁷ Les programmes de l'enseignement de SES de la classe de seconde générale et technologique et de spécialité de SES de la classe de première de la voie générale sont définis par arrêté du 17-1-2019 publié au BO spécial n° 1 du 22 janvier 2019. Les liens pour les retrouver sont respectivement : https://cache.media.education.gouv.fr/file/SP1-MEN-22-1-2019/05/3/spe638_annexe_1063053.pdf et https://cache.media.education.gouv.fr/file/SP1-MEN-22-1-2019/54/4/spe639_annexe_1063544.pdf

Le programme de l'enseignement de spécialité de SES de la classe terminale de la voie générale est défini par arrêté du 19-7-2019 publié au BO spécial n° 8 du 25 juillet 2019. Il est disponible à l'adresse suivante. https://cache.media.education.gouv.fr/file/SPE8_MENJ_25_7_2019/82/1/spe253_annexe_1158821.pdf

⁸ Comme par exemple la « résolution chiffrée et graphique d'exercices simples ; analyse et mobilisation des données ; analyse et mobilisation de documents de natures diverses notamment graphiques et statistiques.» dans le préambule du cycle terminal de l'enseignement de spécialité de SES. En seconde, il s'agira de « capacités à utiliser pertinemment des données quantitatives et des représentations graphiques pour exploiter des documents statistiques et pour étayer la rigueur de leurs raisonnements.»

⁹ Ce mémoire ne cherche pas à comparer les différents degrés de formalisation ou de mathématisation des différentes disciplines que regroupent les Sciences Économiques et Sociales (SES).

¹⁰ Voir l'ANNEXE 1 QUESTIONNAIRE

¹¹ Le lien vers le site est le suivant : <https://www.apses.org>

l'année scolaire 2019-2020). Il portait à la fois sur la complémentarité entre mathématiques et SES, la pédagogie différenciée, les barrières à l'apprentissage des savoir-faire mathématiques et statistiques ainsi que des questions précises sur un chapitre de première choisi pour son degré de formalisation "Comment un marché concurrentiel fonctionne-t-il ?". Les résultats de ce questionnaire seront mobilisés tout le long du mémoire.

Dans un premier temps, pour bien appréhender l'enjeu du débat, il conviendra d'appréhender l'évolution des programmes de SES en matière de savoir-faire mathématiques ainsi que les liens entre sciences sociales d'une part et mathématiques d'autre part dans les publications scientifiques universitaires et les problèmes de transposition didactique que cela soulève. Dans un second temps, nous présenterons les inégalités d'apprentissage des savoir-faire mathématiques en SES en tentant à la fois d'évaluer le niveau effectif des élèves et le poids des représentations et des stéréotypes (ou l'étiquetage « bons » et « mauvais » élèves en mathématiques). Enfin, dans une troisième partie, nous tenterons de définir les caractéristiques d'une pédagogie adaptée à la fois à la réduction de ces inégalités d'apprentissage et à l'estime de soi. Nous aborderons la pédagogie différenciée, la lutte contre les représentations et les questions d'orientation.

I. L'ÉVOLUTION DE L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES ÉCONOMIQUES ET SOCIALES (SES)

Dans cette section, nous allons adopter un point de vue historique et appréhender l'évolution du poids des mathématiques dans les programmes de SES et dans l'enseignement supérieur en sciences économiques et sociales.

A. L'HISTOIRE DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

La suprématie des mathématiques sur les autres disciplines dispensées dans l'enseignement secondaire remonte à l'époque du général de Gaulle (1958-1969), durant laquelle s'opère le déclin des humanités classiques (notamment le latin) au profit des disciplines « scientifiques » (sciences expérimentales, et plus encore les mathématiques).¹² Ces dernières permettent de répondre aux besoins de main-d'œuvre qualifiée et formée au sein des écoles d'ingénieurs et autres grandes écoles scientifiques pour « moderniser la France » sur le plan économique et lui permettre de tenir son rang de grande puissance européenne et mondiale (axe fort de la politique du général de Gaulle).

¹² TROGER et RUANO-BORBALAN (2005) expliquent : « Pour devenir vétérinaire, directeur commercial ou médecin, il a donc fallu être mathématicien quand il fallait être latiniste vingt ans plus tôt. En une dizaine d'années, les mathématiques ont pris la place du latin en tant que discipline d'excellence de l'enseignement secondaire ». Il est à noter également que la place accordée aux SES est encore tout à fait incertaine à cette époque (en 1965) et que les lettres jouissent alors d'un plus grand prestige aux yeux des décideurs politiques de l'époque. Selon des notes de H. Domerg - conseiller technique au cabinet de G. Pompidou - pour la réunion du 31 mars 1965, la commission sur les baccalauréats du second cycle qui se tient de janvier à mai 1965 reflète une approche encore « très hiérarchisée des séries. Deux grandes séries prestigieuses, lettres et sciences exactes, donnant accès aux facultés seraient maintenues, puis deux séries en quelque sorte intermédiaires, implantées dans les lycées techniques et intitulées "sciences appliquées", l'une de sciences "expérimentales" l'autre de "sciences humaines". » (CHATEL (a), 2015)

La réforme de 1967 va réorganiser les séries et créer la filière « économie » (B)¹³, mais qui sera largement devancée en termes de prestiges et d'effectifs par LA filière prestigieuse : la filière « mathématiques » (C).

Il est intéressant de noter que lors de la présentation du projet de réforme Pouchet à l'Assemblée nationale du 18 au 20 mai 1965, la formation SES est présentée ainsi : « une formation orientée vers les sciences économiques et sociales et comportant notamment une étude de l'instrument essentiel à ces sciences : les mathématiques et statistiques : section B » (CHATEL (a), 2015).

Cette suprématie des filières scientifiques ne sera pas vraiment remise en cause par la suite. Mais au-delà de l'évolution des filières, c'est bien l'histoire propre aux SES¹⁴ (l'évolution dans l'approche méthodologique, dans les contenus enseignés, dans les relations avec l'enseignement supérieur, etc.) et l'évolution des rapports de force qui ont fondé les programmes enseignés qui sont riches d'enseignement pour appréhender les liens entre mathématiques et SES.

Suite à la réforme Fouchet de 1966, les auteurs du premier programme de première en SES en 1967 (un historien et un géographe, proches de l'école des Annales)¹⁵ ont pensé cette nouvelle matière comme une opportunité d'étudier des objets sociaux identifiés comme « objets problèmes » par une approche intégrée des différentes sciences de la société. Chaque discipline académique n'y est pas appréhendée pour elle-même spécifiquement, mais à travers ses synergies avec les autres matières et à travers ce qu'elle permet de comprendre de nos sociétés actuelles et de ses mécanismes sous-jacents. La finalité sera donc de soutenir une approche culturelle et globale des faits économiques et sociaux et de faire acquérir aux élèves un esprit critique ainsi que des réflexes intellectuels et expérimentaux. C'est la complémentarité des méthodes utilisées (enquêtes quantitatives, observation et contextualisation de l'objet observé, « enquêtes de terrain », approche historique) qui permet alors aux SES d'appréhender la réalité complexe des phénomènes économiques et sociaux. L'empirie est alors préférée à l'approche théorique des phénomènes étudiés. « L'enseignement trop précoce de modèles ou de schémas d'explication peut durcir de jeunes esprits et les rendre inaptes à entreprendre ultérieurement des études sérieuses de sciences économiques et sociales » peut-on lire dans la Circulaire de 1967.¹⁶

Dès les années 80, cette approche intégrée sera vivement critiquée (notamment par les universitaires, mais aussi sur certains aspects par certains professeur(e)s de l'enseignement secondaire dans les années 90). Les rapports de force seront favorables à une approche désormais plus disciplinaire, qui aligne les contenus scolaires sur les

¹³ Toutefois, la voie B ne crée pas de toute pièce un enseignement économique. En effet, elle s'inspire de la voie B' technique économique (filière du technique créée en 1952) et introduit un enseignement à la fois d'économie et de sciences sociales (« humaines ») en filière générale (CHATEL (a), 2015). De plus, le premier programme d'initiation économique et sociale en classe de seconde et menant au futur baccalauréat Sciences économiques et sociales est introduit en 1966 (CHATEL (a), 2015). Mais ce n'est qu'en 1967 que la filière économie (programme initial de la classe de première B) est réellement introduite et en 1968 en terminale. Le premier baccalauréat économique et social (B) sera instauré en 1969.

¹⁴ Une chronologie est proposée sur le site de l'APSES – Association des Professeurs de Sciences Économiques et Sociales <https://www.apses.org/chronologie-des-sciences-economiques-et-sociales/>

¹⁵ Guy Palmade et Marcel Roncayolo

¹⁶ Instructions relatives à l'enseignement de l'initiation aux faits économiques et sociaux, classes de seconde et de première, Circulaire N0 IV 67-416 du 12 octobre 1967

contenus universitaires et qui rapproche les « savoirs enseignés » des « savoirs savants ». Chaque discipline sera alors isolée dans ses objets étudiés et dans ses méthodes. L'économie va faire valoir sa spécificité et sa scientificité et gagnera du terrain dans les programmes enseignés. Les années 90 consacrent cette séparation stricte des disciplines savantes de référence. Il s'opère toutefois un rééquilibrage vers les autres sciences sociales.

De nombreuses continuités sont évidemment à noter dans les différents programmes de SES depuis 1967 (par exemple, les méthodes pédagogiques actives, les objectifs de savoir-faire statistiques), mais une des ruptures les plus fondamentales portera sur la place accordée à la modélisation et à l'approche théorisée et formalisée des phénomènes enseignés. La question centrale est ici de savoir si l'enseignement des SES se construit sur une approche théorisée, abstraite, spécialisée ou si la réflexion des étudiants doit partir de problèmes de société auxquels ils sont d'ailleurs confrontés et qu'ils expérimentent au quotidien (CHATEL (b), 2015). On passe progressivement d'une démarche inductive à une démarche hypothético-déductive, notamment en raison de la place de plus en plus prépondérante accordées à l'économie. Cette approche plus théorique et formalisée des phénomènes économiques et sociaux est défendue dès les années 90. Durant ces années, l'accent sera mis sur « l'approche scientifique » des phénomènes économiques et sociaux que ce soit en économie, sociologie ou science politique.

Il est à noter que de nombreux acteurs sont intervenus dans le processus d'élaboration des programmes : inspection, universitaires, professeur(e)s du second degré. Les rapports de force qui influencent l'élaboration des programmes de SES sont aussi marqués (notamment en économie) par l'entrée d'autres acteurs comme les entreprises ou les banques qui ont exprimé leur souhait d'une meilleure prise en compte des principes et fonctionnement de l'entreprise dans les programmes enseignés au lycée, ainsi que des connaissances plus solides en finance et calculs de probabilités pour les élèves.¹⁷

B. L'ÉVOLUTION DES SAVOIRS ENSEIGNÉS DANS L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

Parallèlement aux évolutions des programmes de SES, il convient d'appréhender l'évolution dans les savoirs enseignés dans l'enseignement supérieur¹⁸, car elle jouera un rôle dans le degré de formalisation des enseignements de SES.

¹⁷ Nous ne centrerons pas notre mémoire sur l'influence du secteur privé dans l'élaboration des programmes. À titre d'exemple sur ce point, nous pouvons citer la remarque de l'ex-PDG de BNP Paribas, Michel Pébereau, président de l'Académie des sciences morales et politiques - hébergée par l'Institut de France - qui a remis un rapport sur l'enseignement des SES en 2017. « Les Français ont une très faible connaissance des mécanismes économiques de base. Il en découle un risque plus élevé de vulnérabilité financière et une difficulté, pour les citoyens qui n'ont pas les notions de base, de discerner les réformes nécessaires. L'amélioration de la culture économique française doit passer en premier lieu par l'école. » Michel Pébereau avait entrepris la même démarche en 2008, ce qui avait alors débouché sur la révision des programmes. Cette remarque est reportée dans un article des Échos (de CORBIER, 2017) à retrouver ici : <https://www.lesechos.fr/2017/01/enseignement-de-leconomie-au-lycee-un-diagnostic-et-de-premieres-batailles-158882>

¹⁸ Les épistémologues et chercheurs en histoire de la pensée économique et sociologique ont largement documenté l'évolution de la place accordée aux mathématiques/statistiques dans les sciences économiques et sociales (par exemple, l'importance de la modélisation dans la théorie économique depuis 120 ans est décrite dans l'article de VROEY (2002)).

La maîtrise technique des outils mathématiques et statistiques dans l'enseignement supérieur en économie deviendra très tôt la norme aux États-Unis et notamment pour les détenteurs de « *PbD* », dont la caution scientifique les hisse au rang « d'experts » éclairant de façon « indépendante » les choix politiques (FOURCADE, 2009). En France, ce n'est qu'à la fin des années 60 que la place accordée à l'acquisition des outils mathématiques et statistiques notamment dans la formation universitaire des économistes et celle des ingénieurs économiques formés dans les grandes écoles en France deviendra centrale (CHATEL (b), 2015). Cette « caution scientifique » (mathématique et statistique) sera rapidement au cœur de la profession d'économiste, avec en parallèle une imprégnation idéologique néoclassique des enseignants du supérieur (HARLE & LANEELLE, 2015).

Le nombre de Prix Nobel d'économie décernés à des mathématiciens et/ou économistes mathématiciens¹⁹ depuis les années 60 nous rappelle l'importance que revêt la maîtrise des savoirs mathématiques dans la production des nouveaux savoirs économiques.

Les évolutions en matière de publications scientifiques universitaires ainsi que les évolutions dans les savoirs enseignés ont eu des impacts sur l'élaboration des programmes en SES. Tout d'abord, de nombreux universitaires à la fin des années 90 attaquent l'enseignement secondaire des SES et défendent une approche plus disciplinaire. La place de l'économie s'accroît. De nombreux problèmes (notamment de transposition didactique) vont se poser. De fortes tensions apparaissent à la fin des années 90 au sein de la « communauté » des professeurs de SES.²⁰ Certains professeur(e)s (dont la position fut défendue par l'APSES) soutiennent alors l'idée que les SES doivent rester une discipline scolaire intégrée avec une approche inter- disciplinaire visant à connaître les sociétés actuelles et leurs mécanismes (position défendue par les fondateurs des SES en 1967). D'autres défendent l'idée que les SES doivent porter davantage de scientificité en distinguant mieux les sciences économiques et la sociologie. Ces derniers vont justifier leur positionnement en ayant recours au positivisme d'Auguste Comte, aux trois critères de la visée scientifique (GRANGER, 1993), à la volonté de rupture entre le savoir scientifique et le savoir commun (BACHELARD, 1938), au principe de réfutabilité (POPPER, 1984), à la conception de la science normale (alternant paradigmes dominants et révolutions scientifiques) de T. KUHN (1983). Ces professeurs (dont Alain Beitone²¹ en sera un des représentants connus) défendent l'idée que ces critères scientifiques sont valables pour les SES, et soutiennent une approche basée sur la transposition didactique, et une démarche déductive. Un « changement de paradigme » est en marche et ne sera plus vraiment remis en question par la suite, du moins dans les textes officiels portés par le ministère de l'Éducation nationale.

¹⁹ Le premier prix Nobel de sciences économiques décerné en 1969 a été attribué à un statisticien : Ragnar Anton Kittil Frisch (un des fondateurs de l'économétrie). D'autres exemples suivront : certains étant connus (comme en 1994, John Forbes Nash - célèbre mathématicien qui révolutionna la théorie des jeux et ses colauréats John Harsanyi et Reinhard Selten), d'autres moins connus comme en 2005 Aumann Robert Yiraël. Pour une liste plus exhaustive : <https://www.universalis.fr/classification/economie-et-gestion/economistes/economistes-mathematiciens/>

²⁰ Notamment suite à la remarque du ministre de l'éducation de l'époque - Claude Allègre – qui, à la fin des années 90, qualifia les SES de « pseudo-science ».

²¹ À ce sujet, l'article de BEITONE & LEGARDEZ, A., (1995) est riche en informations.

Malgré l'opposition de nombreux professeur(e)s et de l'APSES, dans les années 2000, la rupture entre les disciplines devient de plus en plus forte et le rapport Guesnerie (2008)²² viendra consacrer une approche par discipline, les regards croisés ayant alors une place de moins en moins prépondérante (HARLE & LANEELLE, 2015).

Il est à noter que le lien entre mathématiques et SES est explicitement et officiellement énoncé dans l'ancien programme de SES de première publié au Bulletin officiel spécial n°9 du 30 septembre 2010 et aménagé en 2013:²³ « Pour atteindre ces objectifs, l'enseignement des sciences économiques et sociales doit être mis en relation avec les autres disciplines scolaires étudiées par les élèves, notamment les mathématiques, l'histoire-géographie et, en terminale, la philosophie et s'inscrire dans une dimension européenne. »

Question à la fois didactique et pédagogique, le lien entre mathématiques et SES soulève des controverses au fil du temps et aucun consensus n'a encore émergé au sein des professeurs de SES sur le poids de la modélisation, bien que les programmes en vigueur consacrent une approche de plus en plus tournée vers un degré certain de formalisme.²⁴ Derrière la question de la place accordée aux mathématiques et à l'abstraction dans l'enseignement des SES, se cache la préoccupation des inégalités d'apprentissage des élèves face aux « savoirs » mathématiques. Les mathématiques cristallisent les peurs et les angoisses, et portent le stigmate de la matière maîtresse mais redoutée, qui fait perdre confiance en soi lorsqu'on est en échec et qui peut aller jusqu'à marquer la rupture entre « bons » et « mauvais » élèves. En raison de la place importante des mathématiques et plus précisément des représentations des élèves sur leur propre niveau dans cette matière²⁵, nous étudierons dans la section suivante les inégalités de maîtrise des savoir-faire mathématiques en SES et leurs impacts sur les performances des élèves dans notre matière.

II. LES INÉGALITÉS DE MAÎTRISE DES SAVOIR-FAIRE MATHÉMATIQUES

Si l'on se base sur le questionnaire administré aux professeurs de SES, plusieurs problèmes semblent se poser concernant l'apprentissage des savoir-faire mathématiques.²⁶ À la question « selon vous, quelles sont les principales

²² Ce rapport sorti en juin 2008, était destiné au Ministre de l'Éducation nationale suite à une mission d'audit des manuels et programmes de sciences économiques et sociales du lycée. Il a été présidé par Roger Guesnerie, Professeur au Collège de France. La lettre du ministre de l'Éducation nationale, Xavier Darcos, donnait à la Commission mandat « d'examiner le contenu des manuels de sciences économiques et sociales du lycée, de s'assurer de leur conformité aux objectifs et aux contenus des programmes, du respect de la pluralité des courants de pensée constitutifs du domaine des sciences économiques et sociales ainsi que de la qualité des supports pédagogiques utilisés ». Elle demandait qu'« une attention toute particulière » soit apportée « à la manière dont est abordée l'étude du marché et de l'entreprise ». Le rapport est disponible ici : <http://ses.ens-lyon.fr/fichiers/Articles/rapport-guesnerie.pdf>

²³ Le programme de 2010 de la classe de première a été publié au Bulletin Officiel spécial n°9 du 30 septembre 2010 et est disponible ici : <https://www.education.gouv.fr/bo/2010/special09/mene1019767a.htm>. Il a été allégé lors du Bulletin officiel n°21 du 23 mai 2013 (programme de première et de terminale) et demeure disponible à l'adresse suivante : <https://www.education.gouv.fr/bo/13/Hebdo21/MENE1308664A.htm>

²⁴ Comme en témoigne aujourd'hui par exemple l'analyse du marché concurrentiel en classe de première.

²⁵ Représentations qui peuvent être chargées émotionnellement pour les élèves.

²⁶ Il est à noter que tous les professeurs (sauf un) révèlent avoir identifié des barrières d'apprentissage chez les élèves.

barrières à l'apprentissage des savoir-faire statistiques et mathématiques en SES ?», voici les réponses des professeurs interrogés classées en trois grandes catégories de problèmes:

Problèmes liés aux programmes de SES	Problèmes liés à la configuration de la classe	Problèmes liés aux profils des élèves
<p><u>Un programme trop chargé</u> : il y a trop d'objectifs d'apprentissage et d'objectifs de savoir-faire mathématiques:</p> <p>-79% des professeurs interrogés pensent que le programme de SES est trop lourd, ce qui empêche la répétition nécessaire à l'acquisition de ces savoir-faire</p> <p>-et 16% pensent qu'il y a trop d'objectifs d'apprentissage concernant l'utilisation des données quantitatives et des représentations graphiques</p>	<p><u>Les effectifs par classe sont trop importants</u></p> <p>50% des professeurs estiment qu'il y a trop d'élèves par classe ce qui rend toute pédagogie différenciée impossible</p> <p>Et <u>aucune heure n'est prévue en demi-groupe</u> (ce problème a été soulevé par un(e) professeur(e)).</p>	<p><u>Le niveau effectif de certains élèves</u> :</p> <p>42% des professeurs estiment que le niveau de certains élèves est trop éloigné des attentes du programme en matière de savoir-faire statistique.</p> <p>Un(e) professeur(e) interrogé(e) précise que le niveau des élèves en mathématiques en général est très faible pour différentes raisons « lacunes depuis le collège, faible conscience de l'importance des maths dans la vie courante, fainéantise ». Un(e) professeur(e) interrogé(e) précise également qu'une motivation instrumentale faible pour les mathématiques pourrait expliquer les niveaux constatés.</p> <p><u>L'hétérogénéité de niveau dans la classe</u>²⁷ peut également être une barrière.</p>
<p><u>La technicité de certains objectifs du programme</u> En réponse ouverte, une personne a déclaré que cette technicité peut conduire à un désintérêt de la part des élèves en difficulté.</p>		<p><u>Le poids des représentations des élèves</u> : 60% des professeurs pensent que les élèves n'ont pas confiance en eux et ne se sentent pas capables, car ce sont des "Mathématiques".</p>

D'autres problèmes ont été soulevés et peuvent constituer une source d'informations :

5% des personnes interrogées dans le questionnaire estiment que les professeurs de SES sont mal formés pour répondre aux exigences du programme.²⁸ Mal formés ou parfois mal informés sur les attentes ministérielles. Ce constat est confirmé par la dernière question de l'enquête qui révèle que 77,6% des professeurs interrogés ont

²⁷ L'hétérogénéité forte des niveaux des élèves dans une même classe peut avoir un effet sur les pratiques pédagogiques des professeurs. Ceci n'a pas été abordé dans le cadre de questionnaire – mais il est probable que ce problème se pose de façon plus virulente suite à la réforme du BAC 2021, comme nous l'aborderons dans la sous-partie suivante.

²⁸ Il est à noter que l'impact négatif de l'anxiété des professeurs vis-à-vis de leurs propres aptitudes en mathématiques sur l'anxiété des élèves a été mis en évidence dans la littérature (MALONEY & BEILOCK, 2014).

rencontré des difficultés pour maîtriser l'objectif d'apprentissage du chapitre de première concernant les marchés concurrentiels²⁹ durant la préparation de cours (d'ordre didactique et pédagogique). De plus, un(e) professeur(e) interrogé(e) déclare que la place des outils mathématiques (statistiques en l'occurrence), et notamment en SES, est parfois délégitimée. Un(e) autre professeur(e) déclare « qu'il y a moins de ponts possibles entre le programme de SES et celui de Mathématiques avec la réforme qu'avant. »

Parmi toutes ces réponses, nous allons nous concentrer sur les problèmes liés aux profils des élèves (dernière colonne du tableau) puisque ce sont des barrières d'apprentissage sur lesquelles les professeurs peuvent avoir un impact direct. Nous allons tout d'abord aborder le problème du niveau effectif des élèves de SES en mathématiques (A), puis nous appréhenderons l'impact des représentations des élèves en mathématiques sur leurs performances en SES sur la base notamment des résultats de l'expérimentation menée en classe (B).

A. LE NIVEAU EFFECTIF DES ÉLÈVES DE SES EN MATHÉMATIQUES

En 2017, un rapport sur l'enseignement des SES de l'Académie des sciences morales et politiques³⁰ hébergée par l'Institut de France dresse le constat suivant : « il est essentiel que les élèves puissent développer une familiarité beaucoup plus poussée qu'à présent avec les aspects empiriques. Ceci suppose à la fois l'acquisition et la maîtrise d'outils formels de base, en coopération étroite avec les enseignements de mathématiques, et une compréhension beaucoup plus profonde d'aspects essentiels liés aux recherches en sciences sociales (importance de la distinction entre corrélation et causalité ; méthodes permettant, en sciences sociales, l'établissement d'une relation causale). » À cette recommandation, le président de l'Association des professeurs de sciences économiques et sociales (APSES), Erwan Le Nader opposait « la réalité des choses », qui s'illustre par le fait que « la moitié des élèves de seconde qui veulent entrer en première ES ont eu moins de 10/20 en mathématiques au brevet des collèges. »³¹

Le problème est posé : d'un côté, la volonté (reprise par le ministère de l'Éducation nationale) de renforcer les apprentissages liés aux mathématiques, statistiques, calculs de probabilités ; et de l'autre, la réalité « du terrain » d'un fort écart entre le niveau de certains élèves et les attentes du programme. Les enseignants de SES se retrouveraient alors « coincés » entre deux injonctions difficilement conciliables.

En effet, le niveau effectif en mathématiques des élèves de SES peut être qualifié de moyen (voire faible) pour certains élèves, ce qui pourrait renforcer la force des représentations. La proportion d'élèves demandant une première ES et dont les résultats au brevet en mathématiques sont faibles est relativement élevée : 44,7% des

²⁹ La question portait sur l'objectif d'apprentissage suivant : « Savoir interpréter des courbes d'offre et de demande ainsi que leurs pentes, et comprendre comment leur confrontation détermine l'équilibre sur un marché de type concurrentiel où les agents sont preneurs de prix. »

³⁰ Le rapport est disponible ici :

<https://academiasciencesmoraletespolitiques.files.wordpress.com/2018/10/avissurlessesasmp20032017.pdf>

³¹ Ces réactions sont transcrites dans l'article des Échos du 30 janvier 2017, de Marie-Christine Corbier, disponible à l'adresse suivante : <https://www.lesechos.fr/2017/01/enseignement-de-leconomie-au-lycee-un-diagnostic-et-de-premieres-batailles-158882>

élèves du second degré entrés en sixième en 2007 interrogés lors de l'enquête « Orientation » de la DEPP³² ont obtenu moins de 10/20 à l'examen du brevet en mathématiques (contre 14,7% en première S) ; et près de 68% ont eu moins de 12/20 (PIRUS, 2014).³³

Mais, le « problème » soulevé ici n'est pas l'unique inquiétude des enseignants de SES regroupés en Associations (APSES et APMEP). Le débat s'est cristallisé lors de la réforme du lycée et du Baccalauréat 2021³⁴, qui supprime les filières (L, ES, et S) et fait des mathématiques une spécialité – donc non obligatoire. Ainsi, à partir de la classe de première, les groupes classes de SES (constitués d'élèves pouvant provenir de six classes différentes dans certains établissements³⁵) peuvent regrouper des élèves ayant choisi la spécialité mathématiques en première (ou la spécialité ou l'option mathématiques en terminale) et d'autres ne suivant plus d'enseignements en mathématiques de la première à la terminale.

À de nombreuses reprises, l'APSES et l'APMEP³⁶ ont exprimé leurs inquiétudes face à ce qu'ils considèrent être une menace sur l'appariement et la complémentarité entre les mathématiques et les SES (en 2018³⁷ déjà ; et encore récemment en novembre 2019³⁸). Ces inquiétudes sont renforcées par de plus fortes exigences en spécialité mathématiques en première notamment³⁹, pouvant « décourager » les élèves suivant la spécialité SES à choisir en parallèle l'enseignement mathématique.

Selon une enquête de l'APSES en décembre 2019⁴⁰, les enseignants de SES feraient part d'une dégradation de leurs conditions de travail, en partie accentuée par le fait que le niveau des élèves est plus hétérogène en mathématiques dans leurs classes de première, et potentiellement de terminale à la rentrée prochaine (2020). Ils se sentent alors contraints de compenser le retard de certains élèves en mathématiques.

Le questionnaire que nous avons mené auprès des professeurs de SES du second degré confirme une forte hétérogénéité dans le niveau des élèves puisqu'une grande partie des élèves de première ayant choisi la spécialité SES n'ont pas choisi la spécialité mathématiques en complément. En effet, 51% des professeurs de SES interrogés

³² Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance du ministère de l'Éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche.

³³ La note d'information est disponible à l'adresse suivante :

https://www.education.gouv.fr/sites/default/files/imported_files/document/DEPP_NI_2014_31_orientation_trois_quarts_eleves_s_econde_generale_technologique_souhaitent_preparer_baccalaureat_general_347140.pdf

³⁴ Un résumé de la réforme est disponible à cette adresse (pour le lycée) <https://www.education.gouv.fr/cid140434/les-nouveaux-programmes-du-lycee-general-et-technologique-a-la-rentree-2019.html> et à cette adresse (pour la réforme du BAC2021) : <https://www.service-public.fr/particuliers/actualites/A13055>.

³⁵ Pour 12,3% des enseignants de SES interrogés par l'enquête de l'APSES <https://www.apses.org/version2015/wp-content/uploads/2019/11/Enquete-APSES-2019-Principaux-Resultats.pdf>

³⁶ Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public. Leur site est le suivant : <https://www.apmep.fr>

³⁷ <https://www.apses.org/communiquede-lapses-et-de-lapmep-lappariement-sciences-economiques-et-sociales-et-mathematiques-mis-a-mal-dans-le-projet-de-nouveau-lycee/>

³⁸ A ce sujet, voir le communiqué suivant : <https://www.apses.org/entre-mathematiques-et-sciences-economiques-et-sociales-pour-une-formation-coherente-et-adaptee-aux-eleves/>

³⁹ Le communiqué de l'APMEP à ce sujet est disponible ici : <https://www.apmep.fr/Communique-de-presse-du-bureau-de>

⁴⁰ <https://www.apses.org/version2015/wp-content/uploads/2019/11/Enquete-APSES-2019-Principaux-Resultats.pdf>

dans le questionnaire et ayant une classe de première⁴¹, déclarent une proportion faible (moins de la moitié des élèves) ou nulle d'élèves ayant choisi la spécialité mathématiques.

Ce que doivent savoir faire les élèves de SES

Derrière les objectifs de savoir-faire explicitement listés dans les programmes de SES, se cache un ensemble de sous objectifs dont une liste non exhaustive pourrait être :

- savoir rechercher des informations statistiques pertinentes
- savoir repérer les valeurs extrêmes
- savoir relier/comparer les formules de calculs (par exemple, transformer un taux de variation en coefficient multiplicateur...)
- savoir choisir le calcul pertinent pour répondre à une question
- savoir comparer les informations statistiques (ex : repérer les différences significatives, comparer des données dans le temps ou sur un périmètre différent à une même date...)
- savoir dégager les informations générales ; savoir aller du général au particulier (ex : dans un tableau statistique)
- savoir transformer des données
- savoir hiérarchiser l'information statistique
- savoir contextualiser l'information statistique
- savoir périodiser l'information statistique (dégager des points de rupture, des tendances générales et des périodes significatives....)
- savoir synthétiser l'information statistique et retenir l'essentiel
- savoir relier l'information statistique à un raisonnement économique/sociologique (ce que l'on veut démontrer)
- maîtriser des opérations d'abstraction (savoir relier un raisonnement économique à une représentation graphique, etc.)

Ces exemples de sous objectifs de savoir-faire permettent d'appréhender le problème de la diversité des aptitudes et compétences requises pour traiter l'information statistique et la formalisation des phénomènes économiques et sociaux. Face à cette diversité, les barrières d'apprentissage sont diverses alors même que le niveau effectif des élèves de SES en mathématiques est, à l'entrée de la classe de seconde, un problème pour certains. Tout ceci concourt à renforcer le poids et l'impact des représentations des élèves.

B. LE POIDS DES REPRÉSENTATIONS

Dans cette sous-partie, nous allons aborder le problème du poids des représentations des élèves et l'influence de l'étiquetage « bons »/« mauvais » élèves en mathématiques sur les performances en SES.

⁴¹ 16,4% des professeurs interrogés n'avaient pas de classe de première et ont donc été écartés de l'analyse des réponses à cette question.

Tout d'abord, l'indicateur de confiance en soi (confiance globale) des élèves interrogés lors de l'enquête jeunes 2002 du ministère de l'Éducation nationale (LEMAIRE, 2005)⁴² montre que les bacheliers ES ont tendance à avoir une moins confiance en eux plus faible que la moyenne des bacheliers généraux et l'écart est d'autant plus fort avec les bacheliers S. Ainsi, 30,9% des élèves du panel du second degré recrutés en 1995 et qui ont eu un baccalauréat ES en 2002 expriment une forte confiance en eux, ce qui est inférieur à la moyenne des bacheliers généraux (32,3%) et des bacheliers S (34%). De plus, 27,5% déclarent avoir une faible confiance en eux. L'effet genre ici est significatif puisque 31,6% des bacheliers ES déclarent avoir une faible confiance en elles contre 17,3% des garçons (l'écart est de 12,6 points en ce qui concerne une confiance en soi élevée).

HYPOTHÈSE DE TRAVAIL

Tout comme les représentations et stéréotypes de genre affectent négativement les performances en mathématiques des étudiantes (BAUDELLOT & ESTABLET, R., 1992 ; OCDE, 2015⁴³), il serait intéressant de se demander si (1) les représentations des élèves sur leur niveau en mathématiques ont un effet sur les performances en SES et (2) si la catégorisation des élèves par les professeurs (entre « bons » et « mauvais » élèves en mathématiques) n'ont pas un effet sur les performances en SES.

L'hypothèse de travail est tout d'abord la suivante : les moindres résultats concernant les savoir-faire statistiques en SES de certains élèves seraient en partie liés à la force des représentations de ces mêmes élèves en mathématiques et à celles de leur environnement.⁴⁴ À titre d'exemple, selon l'enquête jeune 2002 du ministère de l'Éducation nationale, 24,5% des élèves du panel du second degré recrutés en 1995 qui ont eu un baccalauréat ES en 2002 considéraient qu'ils avaient été de très bons élèves en mathématiques en fin de troisième contre 61,2% en série S, soit une différence de 36,7 points. (LEMAIRE, 2005).⁴⁵

Cette hypothèse a été confortée par une des réponses du questionnaire que j'ai diffusé à l'échantillon des professeurs de SES du second degré et membres de l'APSES. À la question « Selon vous, quelles sont les principales barrières à l'apprentissage des savoir-faire statistiques et mathématiques en SES ? », 60% ont répondu que « les élèves n'ont pas confiance en eux et ne se sentent pas capables, car ce sont des "Mathématiques" ».

La littérature reconnaît largement les écarts de performance en mathématiques entre les élèves selon leur niveau d'anxiété vis-à-vis de cette matière. Cette anxiété ne leur permet pas d'activer les ressources cognitives nécessaires à la résolution d'un problème, car leur attention est détournée par l'inquiétude liée aux tâches à effectuer. Cela

⁴² Le document est disponible ici : <http://media.education.gouv.fr/file/90/8/1908.pdf>

⁴³ De nombreux travaux existent sur la question, nous donnons seulement deux exemples ici par souci de parcimonie.

⁴⁴ Ces représentations font qu'ils incorporent de façon précoce - dès le collège - l'idée selon laquelle les mathématiques ne sont pas faits pour eux ou qu'elles ne sont pas faits pour les mathématiques. S'agissant par exemple de la performance des filles en mathématiques, le rapport de l'OCDE de 2015 précise : « La perception qu'ont les élèves de leurs propres capacités en mathématiques est liée à leur niveau de performance par rapport à leurs camarades de classe, mais aussi à leur niveau de performance en mathématiques par rapport aux autres matières. [...] Elles peuvent, inconsciemment, avoir le sentiment de ne pas être à la hauteur dans les autres matières. En conséquence, elles ont alors moins confiance en leurs capacités dans ces autres matières, comme les mathématiques – un manque de confiance qui peut à son tour fragiliser leur performance. »

⁴⁵ Le document est disponible ici : <http://media.education.gouv.fr/file/90/8/1908.pdf>

peut conduire à des stratégies d'évitement, qui peuvent aller au-delà de la classe de mathématiques et toucher d'autres parcours ou matières nécessitant la maîtrise des compétences mathématiques, comme par exemple les SES.

DESCRIPTION DE « L'ÉCHANTILLON ÉTUDIÉ »

Trois classes de seconde forment notre échantillon : une classe de seconde C de 32 élèves à très faible niveau en mathématiques⁴⁶ ; une classe de seconde B de 33 élèves (classe hétérogène avec une majorité « CHASE »⁴⁷) à niveau moyen/bon en mathématiques⁴⁸ , une classe de seconde A de 35 élèves (en section internationale anglais) ayant un niveau moyen/bon en mathématiques⁴⁹ et bon en SES. Il est à noter que les classes n'ont pas le même professeur de mathématiques, ce qui peut biaiser les résultats obtenus.⁵⁰

Dans la littérature, l'image de soi des élèves en sciences et en mathématiques est appréhendée sous trois angles différents: la perception de soi (c'est-à-dire la perception que les élèves ont de leurs propres capacités et compétences en mathématiques et en sciences) ; l'efficacité perçue (la façon dont les élèves croient en leurs capacités à surmonter des difficultés et à résoudre des problèmes mathématiques et scientifiques) ; et la motivation intrinsèque et instrumentale à apprendre les mathématiques et les sciences (c'est à dire leur intérêt pour les disciplines scientifiques qu'il soit motivé par les débouchés scolaires/professionnels ou leur appétence pour les sciences).

Analyse de l'échantillon observé :

Classes	Niveau global de la classe en mathématiques ⁵¹	Niveau global de la classe en SES
Seconde A	13,2/20	13/20
Seconde B	12,8/20	11/20
Seconde C	9,3/20	10,3/20

- **Seconde A :** Pour la classe en général : les trois angles semblent être favorables à la majorité des élèves. Les élèves sont en section internationale anglais (groupe relativement homogène). Ils viennent tous de milieux sociaux favorisés, se connaissent depuis la sixième pour la plupart. Il y a une forte conscience du côté « élitiste » de leur section. Les élèves ont - pour la plupart -

confiance en eux (ils manifestent par exemple une forte aisance à l'oral) et en leurs capacités à surmonter des difficultés. Toutefois, ils ressentent une forte « pression » pour réussir. À ma grande surprise, 21 élèves sur 35 ont un intérêt à visée professionnelle pour les SES (et pour les autres une appétence et/ou un intérêt lié à la culture

⁴⁶ 21 élèves sur 32 (soit 66%) ont moins de la moyenne en mathématiques sur les deux premiers trimestres.

⁴⁷ Classe à Horaires Aménagés pour Sportifs d'Excellence : classe qui a été sélectionnée.

⁴⁸ 10 élèves sur 33 obtiennent des résultats inférieurs à la moyenne en mathématiques soit environ 30% de la classe sur les deux premiers trimestres.

⁴⁹ 5 élèves sur 35 obtiennent des résultats inférieurs à la moyenne en mathématiques soit environ 14% de la classe sur les deux premiers trimestres.

⁵⁰ Les professeur(e)s de mathématiques de ces classes ne sont pas les mêmes (il y a trois professeur(e)s différents de mathématiques). Cela rend difficiles les comparaisons. De plus, le(a) professeur(e) de mathématiques de la Seconde C (classe considérée comme « faible en mathématiques et en sciences » par le conseil de classe - de par le pourcentage d'élèves « en échec » dans cette discipline) est « réputé » pour être relativement plus sévère que les autres professeur(e)s de mathématiques de seconde. Les propos d'un membre de la direction à son sujet : « On sait que ce professeur(e) ne donne pas facilement ses points. »

⁵¹ Le niveau global de la classe est appréhendé à travers la moyenne générale sur les deux premiers trimestres – unique instrument de mesure à notre disposition.

générale). Quant aux mathématiques, la perception de soi et l'efficacité perçue semblent aussi favorables à ce groupe.

- Seconde B : C'est une classe constituée d'élèves sélectionnés, ayant un niveau scolaire moyen mais une forte confiance en eux, et un fort esprit de compétition. L'efficacité perçue et la perception de soi devraient leur être favorables. La motivation intrinsèque devrait s'avérer moyenne.

- Seconde C : Les trois angles semblent être défavorables à la majorité des élèves.⁵² Il apparaîtra au cours de l'année qu'un certain nombre d'élèves avait une motivation intrinsèque et instrumentale forte pour les SES.

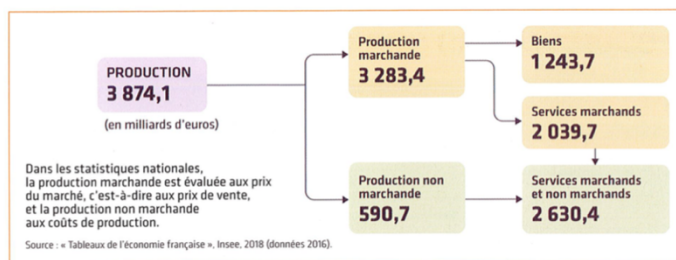
Quatre expériences ont été menées en classe pour tester les hypothèses de travail. Elles ont toutes été réalisées dans les trois classes de seconde de façon continue sur une même après-midi (le lundi, de 13h30 à 14h30 pour la classe de seconde C, de 14h30 à 15h30 pour celle de seconde B et de 15h30 à 16h30 pour celle de seconde A).

LES RÉSULTATS : Nous présentons pour chaque expérience effectuée en classe de seconde, le descriptif de l'exercice réalisé par les élèves et les résultats obtenus.

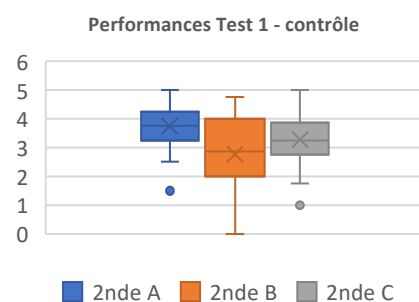
Tout d'abord, j'ai effectué un rappel méthodologique sur la formule de calcul de proportion et du pourcentage de répartition en classe entière pour réactiver les savoir-faire.⁵³

EXPÉRIENCE 1 – TEST DE CONTRÔLE

Un premier exercice est donné aux élèves. Il est ramassé et évalué sur cinq points mais la note ne compte pas dans la moyenne. La consigne est la suivante (les données sont ci-contre): à l'aide de la formule, calculez la part de la production marchande dans la production totale ; la part de la production non marchande dans la production totale.



Résultats : Les résultats de ce test « de contrôle » serviront de référence pour les autres tests, car il a été effectué dans des conditions « sans enjeux ». On voit que la classe de seconde B a moins bien réussi le test.⁵⁴ La moyenne de la classe est de 2,8/5 contre 3,3/5 pour la seconde C. La seconde A se détache du lot avec une moyenne de 3,8/5 et un écart type relativement faible.⁵⁵



⁵² J'ai évalué cela après le conseil de classe du second trimestre, car je n'avais aucun a priori sur les niveaux des classes (excepté pour la classe de seconde A de section internationale dont les autres professeurs m'avaient parlé en début d'année).

⁵³ Ce calcul est censé être connu par les élèves, car déjà traité en classe de mathématiques.

⁵⁴ C'est une classe très dynamique, mais dont la mise au travail a été longue. La majorité des élèves a pris conscience de la quantité de travail exigée par les professeurs au début du second trimestre.

⁵⁵ Les élèves de seconde 1 m'ont indiqué qu'ils venaient de réviser cette formule en cours de mathématiques, ce qui explique peut-être leur aisance.

EXPÉRIENCE 2: L'ANXIÉTÉ LIÉE À UNE SITUATION AVEC ENJEU

Nous étudions ici l'impact de l'anxiété causée par le fait d'être placé dans une situation à enjeu (note) sur les performances des élèves. Les élèves ont été informés qu'un contrôle aurait lieu deux semaines auparavant.⁵⁶ Un des exercices donnés comportait l'énoncé 3 ci-contre noté sur 5 points (similaire à celui abordé en classe).

Énoncé :

Exercice 3: La production totale de la France était d'environ 4000 milliards d'euros en 2017 et la production marchande était d'environ 3400 milliards d'euros.

Questions :

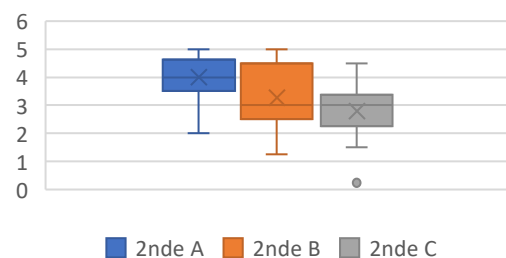
1. Quelle était la valeur de la production non marchande ?
2. Donnez la part relative (ou proportion) de la production non marchande dans la production totale.
3. La production domestique (ex : aider ses enfants à faire leurs devoirs le soir) est-elle comptabilisée dans la production totale ?

Les résultats sont mesurables : pour l'ensemble des classes, il y a un effet lié à l'enjeu du contrôle, mais qui peut s'avérer soit positif (en seconde A, et plus modestement dans la classe de seconde B), soit négatif (en seconde C). Un effet négatif de l'anxiété traduit une perception de soi défavorable qui peut avoir un effet négatif sur les performances de certains élèves en seconde C.

La classe de seconde C a une moyenne inférieure à la classe de Seconde B de 0,5 points (sur 5). Une partie de la classe de Seconde B s'est mise au travail et devient la « tête de classe » motrice⁵⁷, ce qui n'est pas vraiment le cas en seconde C. Toutefois, la médiane des deux classes est comparable et aucun décrochage des élèves de seconde C est perceptible pour le moment. La motivation intrinsèque semble positive pour l'ensemble des classes (bien que pour les élèves de seconde B, elle sera mesurable plus tardivement).⁵⁸ Les résultats des élèves de seconde A sont nettement supérieurs à ceux des autres classes. Bien que le stress soit perceptible lors des contrôles⁵⁹, la plupart des élèves de cette classe semble mieux gérer le stress et le transformer en énergie positive.

Cette expérience a permis d'appréhender l'impact de l'anxiété liée aux « mathématiques » et de la « pression » ressentie par les élèves en situation avec enjeu sur leurs performances réelles en SES. Pour certains élèves, l'écart entre les résultats qu'ils sont capables d'obtenir en situation sans enjeu et ceux qu'ils obtiennent en situation avec enjeu est considérable. Cela traduit un effet d'anxiété lié à la situation d'examen mais aussi lié aux savoir-faire mathématiques, comme vont le confirmer les expériences suivantes.

Performances Test 2



⁵⁶ L'idée ici est de tester l'effet « anxiété » et l'impact du manque de confiance en soi.

⁵⁷ Parmi cette « tête de classe » - comme le professeur principal les nomme - on remarque un grand nombre de filles, travailleuses, très disciplinées et silencieuses en classe. Cette classe est constituée de 60% de garçons sportifs et très bruyants en classe, mais dynamiques. La socialisation différenciée par le genre semble s'illustrer pleinement, par le choix des sports pratiqués et l'attitude en classe et face au travail. La tenue des cahiers est ici aussi révélatrice.

⁵⁸ Un grand nombre de parents des élèves de seconde B vont réagir durant le premier trimestre (face à des notes qu'ils jugent insuffisantes) et la pression exercée sur les élèves aura des effets mesurables au second trimestre.

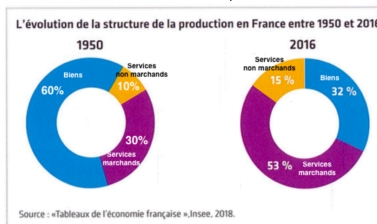
⁵⁹ L'enjeu des notes et la pression des parents peuvent expliquer en partie le stress perceptible durant les contrôles. Des exemples de signes perceptibles de stress sont : agitation, crispation du visage, nombre de questions posées durant le contrôle, jeu nerveux avec le crayon, etc.

EXPÉRIENCE 3: L'EFFICACITÉ PERÇUE⁶⁰

Inspirée par les évaluations menées dans le cadre de l'étude PISA de l'OCDE (2015), l'expérience effectuée ici consiste à étudier les différences de résultats entre : un exercice d'application de formule mathématique et un exercice d'utilisation de la formule dans un contexte nouveau. L'hypothèse ici est que les élèves ayant intégré des représentations négatives de leurs performances en mathématiques ne vont même pas essayer de résoudre le problème.

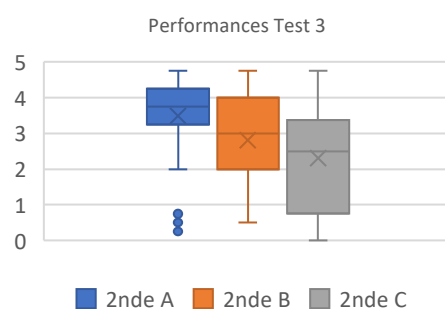
Un exercice (parmi d'autres) est donc distribué (dont l'énoncé se trouve ci-contre) une semaine après le contrôle. L'exercice ne consiste pas ici à appliquer la formule $\left(\frac{\text{Partie}}{\text{Ensemble}}\right)$, mais à retrouver le montant de la « partie » à partir de l'ensemble et du pourcentage de répartition.

Le document ci-dessous donne les parts relatives (ou proportion) de chaque type de production (biens, services marchands et services non marchands) en 1950 et en 2016.



Questions

1. Quelles sont les parts (ou proportions) des productions marchandes en 1950 et en 2016 ?
2. En 1950, la production totale en France est de 40 milliards d'euros environ. Calculez la valeur de la production de biens.
3. La production domestique (ex : un parent qui aide ses enfants à faire ses devoirs) est-elle comptabilisée dans les statistiques de la production ?



Les résultats sont révélateurs : si chaque classe voit sa moyenne diminuer, c'est en seconde C que la moyenne et la médiane sont les plus basses. Un grand nombre d'élèves obtient moins de 0,75/5 à l'exercice. L'écart type a beaucoup augmenté, ce qui montre qu'une partie de la classe a décroché. L'efficacité perçue semble défavorable pour un grand nombre d'élèves dans cette classe, qui ne se confrontent même plus à la difficulté.

Il est à noter que même en seconde A, certains élèves ont décroché. La compétition dans cette classe est forte et la comparaison inter- individuelle peut être très défavorable à l'estime de soi pour certains élèves, qui semblent abandonner certaines matières (dont les mathématiques). Quant à la seconde B, la moyenne a baissé, mais la médiane s'est maintenue. Un certain nombre d'élèves ne semble pas croire en leurs capacités à surmonter des difficultés statistiques.

Cette expérience a permis de déterminer que le poids des représentations pouvait avoir un impact non négligeable sur l'efficacité perçue des élèves, c'est à dire la façon dont ils croient en leurs capacités à surmonter des difficultés et à résoudre des problèmes, ce qui peut par conséquent affecter leurs performances réelles. Certains élèves iront jusqu'à ne plus se confronter à la difficulté pour éviter l'échec. En effet, certains élèves en difficulté en mathématiques, ne vont plus effectuer les exercices qui comportent des calculs. Ils vont par contre tenter leur chance sur les autres exercices (lecture et interprétation d'un texte, raisonnement argumenté, etc.).

⁶⁰ L'efficacité perçue est la façon dont les élèves croient en leurs capacités à surmonter des difficultés et à résoudre des problèmes mathématiques et scientifiques.

EXPÉRIENCE 4: LE LANGAGE Nous étudions ici l'impact du langage adopté en classe par le(a) professeur(e). L'exercice (ci-contre) est similaire à celui effectué deux mois auparavant (mais avec des données différentes et portant sur une discipline différente : la sociologie), mais je ne l'indique pas.⁶¹ Avant que les élèves effectuent le devoir, je prononce les mots suivants « l'exercice peut être difficile pour les élèves qui ont des difficultés en mathématiques. »⁶²

Résultats : Les résultats en classe de seconde C sont plus faibles que dans les autres classes. Une grande majorité d'élèves a décroché, y compris parmi ceux ayant eu de très bons résultats au premier trimestre (et en mathématiques). Comme pour l'expérience 3, ces élèves ne font plus les exercices qui comportent des calculs.⁶³ Ils vont par contre tenter leur chance sur d'autres exercices (lecture et interprétation d'un texte, raisonnement argumenté, etc.).

Concernant les élèves de seconde B, nous nous attendions à ce que les élèves CHASE ayant des difficultés en mathématiques réussissent mieux que les autres élèves non CHASE de leur classe ayant les mêmes difficultés en mathématiques. En effet, nous pensions que, bien que l'anxiété liée aux mathématiques puisse être présente, le test aurait pu être considéré par les élèves CHASE comme un défi à relever et non une potentielle « menace ». La littérature a en effet démontré que le fait de considérer un test de façon positive peut conduire les élèves à réinterpréter leur anxiété de façon avantageuse (MALONEY & BEILock, 2014). Cet effet n'est pas avéré ici.⁶⁴ Les élèves de seconde A n'ont pas été très affectés par « l'effet d'annonce », et ont vite compris que l'exercice était à la portée de tous.

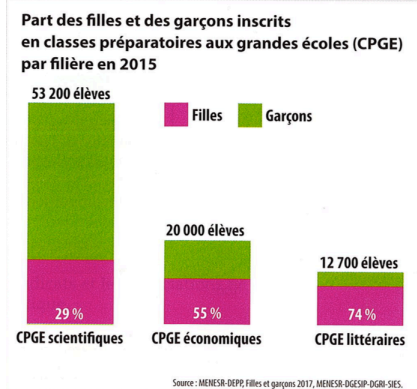
Cette expérience a permis de montrer l'impact de l'environnement des élèves sur leurs performances. L'environnement (ici réactive par les propos de l'enseignant) peut fragiliser l'estime et la confiance en soi. Pour certains, deux effets peuvent se conjuguer : l'élève peut se dévaloriser car il se considère comme « mauvais » en mathématiques, et son estime de soi sera également affectée par ce qu'il perçoit des représentations des professeur(e)s à son égard. Les élèves qui n'ont pas confiance en eux se verront très vite affectés par des phrases

⁶¹ Cet exercice s'accompagne d'autres exercices qui portent sur des documents de nature différente et font appel à d'autres compétences.
⁶² Il n'y a en réalité aucune difficulté majeure, si ce n'est celle de se remémorer la formule de calcul (vue plusieurs semaines auparavant). Toutefois, les élèves sont autorisés à utiliser le cours et peuvent très facilement retrouver la formule. Évidemment, la note ne comptera pas dans la moyenne.

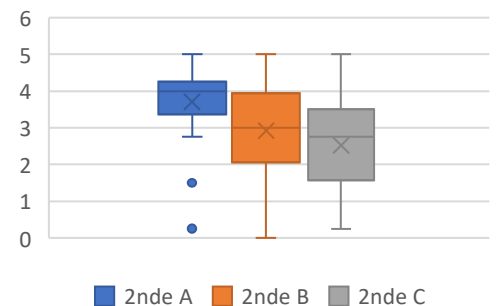
⁶³ Ou ils tentent une réponse sans conviction si le(a) professeur(e) insiste auprès d'eux.

⁶⁴ Je m'attendais à un tel effet car je l'ai perçu plusieurs fois à l'oral avec cette classe. Lorsque je lance un défi de rapidité ou de perspicacité, la majorité des élèves se prend au jeu de façon surprenante. Mais je ne l'ai pas retrouvé ici.

Calculez le nombre de garçons en CPGE littéraires, économiques et scientifiques en 2015.



Source : MENESR-DGPP Filles et garçons 2017, MENESR-DGESIP-DGIR-SIES.



telles que « ce sera difficile pour cette catégorie d'élèves... ». Le langage adopté par les professeur(e)s est donc de première importance pour limiter l'impact d'une estime de soi fragilisée.

Pour conclure, voici un résumé des effets mis en évidence selon les classes à travers cette expérimentation.

Classes	Perception de soi	Efficacité perçue	Motivation intrinsèque
Seconde A	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE
Seconde B	MOYENNE	FAVORABLE	MOYENNE
Seconde C	DÉFAVORABLE	DÉFAVORABLE	DÉFAVORABLE

Durant les deux premiers trimestres, j'ai pu percevoir les effets des représentations des élèves, notamment en seconde C. Une partie des élèves y semble avoir accepté l'idée selon laquelle ils ne sont pas « brillants en sciences » et pour quelques-uns d'entre eux, la perception de soi a un effet très défavorable. Un grand nombre d'élèves va décrocher dans la majorité des matières scientifiques (ainsi qu'en SES) au fil du temps, car ils n'y voient plus « d'intérêt ». La motivation intrinsèque y semble donc aussi, très défavorable. Quant à l'efficacité perçue, elle ne peut être - pour ces élèves en difficultés - que négative ; ce que j'ai pu expérimenter en classe. En effet, un grand nombre d'entre eux ne se confronte même plus à la résolution d'un problème lorsqu'ils sont seuls face à la difficulté d'un exercice. Lorsque j'ai pu apporter de l'aide individualisée en classe, je me suis aperçue qu'un grand nombre de ces décrocheurs était pourtant tout à fait aptes à maîtriser les savoir-faire statistiques attendus en classe de seconde en SES. Cela nous amène à notre dernière section sur le rôle des professeurs et sur une pédagogie favorable à la réduction de ces inégalités d'apprentissage.

III. QUELLE PÉDAGOGIE POUR RÉDUIRE LES INÉGALITÉS ?

Si les barrières à l'apprentissage des savoir-faire mathématiques sont identifiées, il reste à développer les solutions pédagogiques face à ces problèmes. Plusieurs pistes seront abordées ici : la pédagogie différenciée, le langage pour lutter contre les représentations et les stéréotypes, les conseils prodigués par les professeurs sur l'orientation.

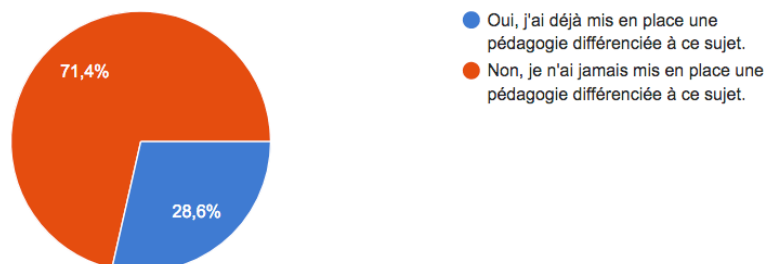
A. METTRE EN PLACE UNE PÉDAGOGIE DIFFÉRENCIÉE.

Identifier dès le début de l'année les élèves à risque de fragilité en mathématiques et formuler des exercices ciblés et individualisés peut permettre de renforcer leurs compétences en mathématiques et d'apaiser leurs potentielles angoisses. Toutefois, cela nécessite du temps et de l'investissement de la part des professeurs. Le questionnaire diffusé aux professeurs de SES permet de mettre en évidence que la pédagogie différenciée n'est que peu utilisée pour le moment pour répondre aux difficultés d'apprentissage des savoir-faire statistiques.

Bien que tous les professeur(e)s constatent des lacunes chez certains de leurs élèves en mathématiques, la grande majorité d'entre eux n'a pas mis en place de différenciation pédagogique dans la classe (71,4% d'entre eux).⁶⁵ Les raisons peuvent être multiples : manque de temps, classe à effectifs trop importants, groupes classes trop hétérogènes, priorisation des objectifs à atteindre, manque de formation sur la différenciation pédagogique, etc.

Depuis le début de l'année scolaire 2019-2020, avez-vous déjà mis en place une pédagogie différenciée pour aider les élèves en difficulté avec l'apprentissage des savoirs-faire mathématiques en SES?

189 réponses



Nous avons toutefois choisi de nous intéresser aux dispositifs de différenciation pédagogique déjà mis en place par certains professeurs (et objet de la question suivante qui consistait à préciser les dispositifs mis en place). Plusieurs réponses fermées étaient proposées et une réponse ouverte était possible, mais n'a été utilisée que par un(e) seul(e) professeur(e). Si l'on retient la classification de TOMLINSON (2001) et d'OAKSFORD & JONES (2001), nous pouvons résumer les réponses obtenues ainsi :

Différencier les contenus	Différencier le processus	Différencier la production
- par des activités personnalisées	- par des activités personnalisées par élève : pour 10% des professeurs interrogés	- par une évaluation sur les progrès plus que sur la performance : pour 14,9% des professeurs interrogés
-par un contenu adapté (travail sur des objectifs différents) : pour 13,4% des professeurs interrogés	- par des activités personnalisées par groupe de travail (groupes homogènes selon le niveau d'acquisition, le besoin, etc.) : pour 16,4% des professeurs interrogés	-par la même évaluation pour tous, mais avec une correction différenciée: pour 19,4% des professeurs interrogés
	- par des activités personnalisées par groupe de travail (groupes hétérogènes pour favoriser l'entraide ou l'aide d'un élève expert) : pour 28,4% des professeurs interrogés	
	- par des pratiques d'apprentissage adaptées mais avec le même objectif pour tous (travail en groupe avec des pratiques ou supports différents) : pour 19,4% des professeurs interrogés	
	-par un enseignement différencié en classe entière (« j'explique et je formule le contenu du cours de façons différentes ») : pour 65,7% des professeurs interrogés	

⁶⁵ Il est à noter que 54 professeurs ont répondu avoir mis en place une pédagogie différenciée à ce sujet, mais que 69 ont répondu à la question suivante consistant à préciser quel type de différenciation pédagogique ils utilisaient. Si l'on considère que 69 professeurs ont mis en place une pédagogie différenciée, cela représente 36,5% des professeurs (ce qui reste minoritaire).

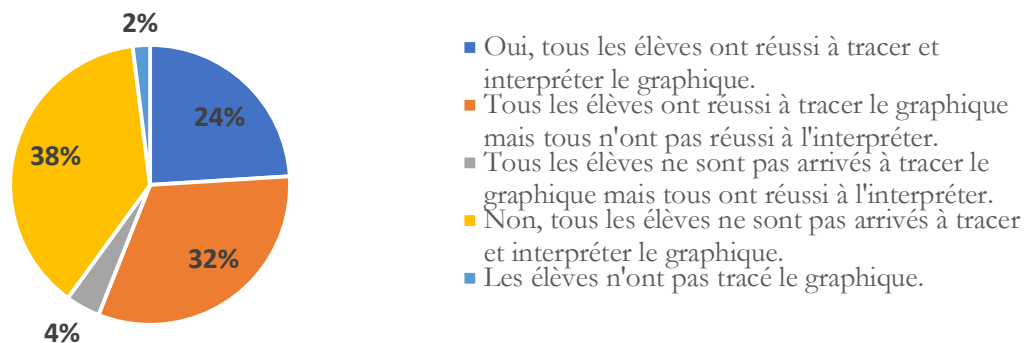
La majorité des professeur(e)s privilégie l'enseignement différencié en classe entière. Un(e) répondant(e) a précisé donner des exercices en ligne. Dans notre questionnaire, nous avons choisi de sélectionner deux objectifs du chapitre de première particulièrement révélateurs des difficultés de certains élèves face aux savoir-faire statistiques.⁶⁶ Le premier concerne le chapitre 1 d'économie. Voici la question posée :

Vos élèves ont-ils tous réussi à tracer et interpréter le graphique de l'item suivant?

<p>Comment un marché concurrentiel fonctionne-t-il ?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Savoir que le marché est une institution et savoir distinguer les marchés selon leur degré de concurrence (de la concurrence parfaite au monopole). - Savoir interpréter des courbes d'offre et de demande ainsi que leurs pentes, et comprendre comment leur confrontation détermine l'équilibre sur un marché de type concurrentiel où les agents sont preneurs de prix. - Savoir illustrer et interpréter les déplacements des courbes et sur les courbes, par différents exemples chiffrés, notamment celui de la mise en œuvre d'une taxe forfaitaire. - Savoir déduire la courbe d'offre de la maximisation du profit par le producteur et comprendre qu'en situation de coût marginal croissant, le producteur produit la quantité qui permet d'égaliser le coût marginal et le prix ; savoir l'illustrer par des exemples. - Comprendre les notions de surplus du producteur et du consommateur. - Comprendre la notion de gains à l'échange et savoir que la somme des surplus est maximisée à l'équilibre.
---	---

Les réponses sont les suivantes :

Répartition des réponses des professeurs de SES ayant traité le chapitre



Ainsi, ce graphique montre la diversité des barrières à l'apprentissage des savoir-faire mathématiques et statistiques. La majorité des élèves rencontrent soit des difficultés pour tracer les graphiques et les interpréter; soit seulement pour les interpréter. Il s'agit donc de difficultés liées à la fois au niveau en mathématiques et à la transposition d'un objet ou outil abstrait en une notion ou mécanisme appliqué, concret.

⁶⁶ J'ai particulièrement observé cela dans ma classe de première dans laquelle certains élèves ont eu de grandes difficultés à tracer un repère orthonormé.

Les réponses pédagogiques des professeurs face à ces situations sont également variées. À la question « Si certains de vos élèves n'ont pas réussi à tracer le graphique en autonomie, qu'avez-vous fait pour les aider? », les réponses sont les suivantes :

-25% ont refait le graphique au tableau.

-17% se sont appuyés sur un autre élève qui a expliqué aux élèves en difficulté comment tracer le graphique.

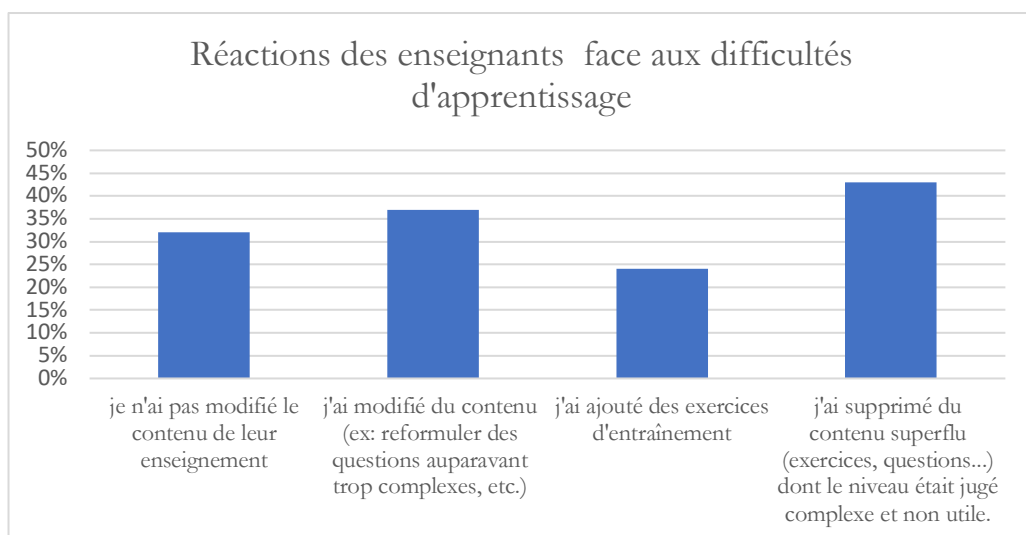
-25% ont expliqué individuellement comment tracer le graphique.

-9% les ont fait venir au tableau individuellement pour tracer le graphique au tableau.

-5% n'ont pas insisté, car ils n'ont pas eu le temps d'y revenir.

De nombreux professeurs ont combiné les réponses pédagogiques.

Une des stratégies développées par les professeurs pour répondre aux difficultés d'apprentissage de leurs élèves est d'adapter le contenu de leur enseignement. En complément de la question précédente, j'ai posé la suivante : « Depuis la rentrée scolaire de 2019, vous est-il déjà arrivé de modifier le contenu de votre enseignement de SES en raison d'un grand nombre d'élèves ayant de fortes lacunes en mathématiques? » (Plusieurs réponses étaient possibles). Sur les 189 réponses collectées, 32% des professeurs ont répondu ne pas avoir modifié le contenu de leur enseignement, 37% des professeur(e)s ont répondu avoir modifié du contenu; 24% des professeur(e)s ont ajouté des exercices d'entraînement ; 43% des professeur(e)s ont supprimé du contenu superflu (exercices, questions...) dont le niveau était jugé complexe et non utile.



Ces deux questions étaient

destinées à tester l'affirmation de J-P Terrail selon laquelle les professeurs seraient amenés à modifier les contenus enseignés pour les élèves les plus fragiles (et ceux issus des classes populaires) en rendant leurs enseignements plus concrets, en évitant l'abstraction, en privilégiant la culture familière à la culture « savante » avec les élèves en difficulté (TERRAIL, 2016).⁶⁷ Selon cet auteur, la pédagogie différenciée conduirait à adapter l'enseignement en fonction des élèves et aboutirait à une moindre exigence de la part des enseignants (ce qui à terme, de plus, reproduirait les inégalités scolaires). À cette affirmation, P. Meirieu répondait que la pédagogie différenciée est une pédagogie « dans la classe, avec toute la classe », et suppose que les problèmes proposés aux élèves soient exigeants d'un point de vue cognitif. Il rappelle aussi que la pédagogie différenciée ne signifie pas

⁶⁷ Selon J-P Terrail, les années 70 ont vu l'émergence d'un paradigme pédagogique du « déficit » qui a conduit les professeurs à renforcer inconsciemment les inégalités scolaires en pratiquant cette réticence à confronter les enfants issus des classes populaires et enfants en difficultés à la culture « savante ».

forcément qu'elle soit individualisée de façon systématique, et ne sous-tend pas un « diagnostic *a priori* qui enfermerait l'élève dans une hypothétique nature ou un supposé profil et lui proposerait ainsi un *cursus adapté* » (MEIRIEU, 2016).

Les réponses des professeurs de SES à notre questionnaire viennent, dans un premier temps, contredire la thèse de J-P Terrail, puisque peu de professeurs ont « refusé » le recours à l'abstraction graphique du marché concurrentiel de l'offre et de la demande pour adapter le contenu de leur enseignement aux difficultés des élèves.⁶⁸ Lorsque les objectifs d'apprentissage du programme sont atteignables sur l'année scolaire, les professeurs semblent parfaitement gérer l'équilibre entre différenciation et exigence.

Toutefois, la seconde question laisse à penser qu'une partie des professeurs ont supprimé du contenu « superflu » jugé complexe. J'ai réalisé *a posteriori* qu'il manquait une question à mon questionnaire, visant à demander aux professeurs de préciser ce qui a été modifié pour éventuellement identifier s'il s'agit d'un relâchement franc des exigences.

Je me suis moi-même interrogée en classe de première à ce sujet: Quel équilibre trouver entre exigences liées au programme, temps limité, et difficultés d'apprentissage pour certains élèves ? Combien de fois répéter la construction de l'offre et de la demande ? Je n'ai pas abaissé mes exigences et j'ai décidé de consacrer deux heures pour que l'ensemble de la classe sache construire et interpréter la représentation graphique de l'équilibre concurrentiel.⁶⁹ J'ai pour ma part expliqué individuellement en passant entre les tables, puis j'ai expliqué de nouveau au tableau individuellement (avec des élèves volontaires) plusieurs fois pour que l'ensemble de la classe en profite.

Un écueil à éviter toutefois, celui de la stigmatisation potentielle des élèves « diagnostiqués, étiquetés ou catégorisés » « mauvais » en mathématiques lors de la distinction des pratiques, des contenus, des niveaux des groupes de travail (même si cet étiquetage n'est pas explicité en classe). Cette stigmatisation peut venir évidemment renforcer l'impact négatif des représentations défavorables aux apprentissages des savoir-faire statistiques. L'assignation des groupes et des tâches/activités personnalisées ne doit pas forcément se faire en classe entière, car (1) tout d'abord des instructions multiples peuvent conduire à plus de confusion pour les élèves (TOMLINSON, 2001) (2) cela peut renforcer l'effet d'étiquetage/de stigmatisation. Le(a) professeur(e) peut par exemple distribuer des cartes ou des feuilles d'affectation de groupe/tâche (explicitant les consignes) sans les expliciter à l'oral en classe entière; ou confier la responsabilité de l'explication des consignes à un élève du groupe.

⁶⁸ Les réponses des professeur(e)s auraient peut-être été différentes sur l'objectif d'apprentissage lié à la maximisation du profit, dont les attentes explicites du programme ne sont pas clairement identifiables par les professeur(e)s : par exemple, doit-on construire les courbes de coût marginal et de coût moyen ?

⁶⁹ Ce point du programme est en effet important et fait partie des sujets zéro fournis par le ministère de l'Éducation nationale.

L'interaction entre les élèves du même groupe et le travail collectif favorisent l'apprentissage. Selon la littérature, les groupes de travail doivent être flexibles et changer au cours de l'année scolaire (HALL, 2002). Il est généralement recommandé de former de petits groupes, ou même des binômes. Il est possible de laisser un(e) élève du groupe encadrer les autres membres du groupe, de façon ponctuelle.⁷⁰

Un autre dispositif non détaillé dans le questionnaire et mis en évidence dans la littérature sur la différenciation pédagogique consiste à mettre en place un tutorat entre élèves (FORGET, 2017). Je n'ai pas eu le temps de mettre en place cela (en raison du confinement lié au COVID19), mais j'aurais aimé tester cette pratique en classe de première. J'aurais aimé mettre en place un tutorat à double sens afin de valoriser également les élèves en difficulté en mathématiques sur d'autres compétences. Par exemple, certains élèves de ma classe de première ont une aisance en mathématiques (et avec les savoir-faire statistiques) mais ont des difficultés pour structurer leur pensée et argumenter. À l'inverse, certains profils semblent avoir des difficultés avec les savoir-faire statistiques mais rendent d'excellents raisonnements argumentés. Je voulais tester un tutorat entre ces quelques élèves qui s'avèrent complémentaires afin d'éviter l'écueil de l'aide unilatérale.

Avant l'enseignement

Au-delà de ces dispositifs, les professeur(e)s doivent également prévoir en amont de toute pratique de différenciation pédagogique une phase de test et de réactivation des concepts et mécanismes vus précédemment. La pré-évaluation (évaluation diagnostique) permet aux professeur(e)s de prendre conscience des acquis des élèves ou connaissances préalables en matière de savoir-faire statistiques au début et tout le long de l'année. En effet, la littérature sur le sujet préconise une évaluation initiale (évaluation diagnostique) et continue (évaluation formative) (HALL, 2002). Des échanges avec les professeurs de mathématiques sont à ce sujet riches en information (qu'ils concernent les complémentarités entre les programmes ou les difficultés des élèves) – sans tomber dans le « diagnostic profil » sur l'année qui conduirait à étiqueter les élèves.

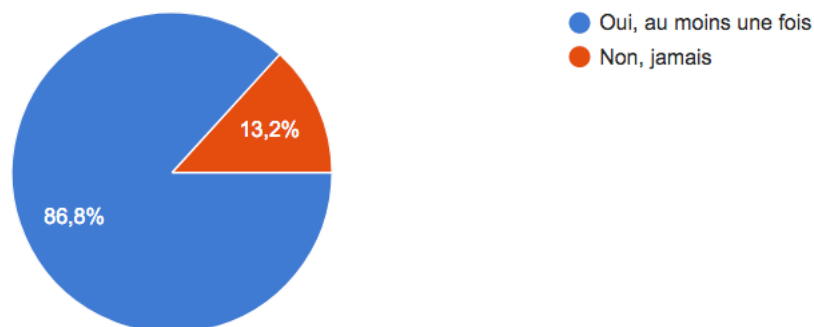
Les programmes de SES et de mathématiques étant à ce jour relativement déconnectés, certains élèves notamment en première et en terminale ont des difficultés pour faire le lien entre les outils statistiques de l'économiste, du sociologue et/ou du politologue utilisés en SES et les notions vues en classe de mathématiques. Plusieurs notions peuvent être abordées conjointement en mathématiques et en SES (par exemple les notions de coût marginal et de dérivée en classe de première). La section C de notre mémoire présente les complémentarités entre les deux programmes. Une coordination plus étroite entre les professeurs de ces deux disciplines pourrait permettre de répondre à ces difficultés d'apprentissage.

⁷⁰ Gérer l'aide apportée à chaque élève ou groupe d'élèves est un défi pour les professeur(e)s. Ainsi, il est conseillé de prévoir un plan pour les élèves ou groupes d'élèves qui ont besoin d'aide alors que le(a) professeur(e) est occupé(e): désigner un élève expert du jour sur une activité en particulier peut aider (TOMLINSON, 2001). J'ai moi-même expérimenté le fait que laisser la charge à un élève (soit d'expliquer les consignes aux autres soit d'encadrer le groupe (et notamment les élèves en difficulté)) pouvait être difficile. Il faut une connaissance fine des compétences acquises par chaque élève expert. Évidemment, cela peut être une solution ponctuelle qui peut être complétée par une intervention du professeur(e). Si le travail à réaliser est individuel, il faut également apprendre à gérer les élèves n'ayant aucune difficulté, qui pourraient rapidement « s'ennuyer ».

Cela est déjà le cas pour bon nombre de professeurs, comme nous l'indique les réponses au questionnaire diffusé auprès des professeur(e)s de SES. Selon ce questionnaire, il semblerait que la majorité d'entre eux ait des échanges avec les professeurs de mathématiques. 86,8% déclarent avoir déjà eu des échanges verbaux ou écrits avec au moins un(e) professeur(e) de mathématiques concernant les programmes et/ou les difficultés des élèves.

Depuis le début de l'année scolaire 2019-2020, avez-vous déjà eu des échanges (verbaux ou écrits) avec au moins un(e) professeur(e) de mathématiques concernant les programmes et/ou difficultés de vos élèves?

189 réponses



Enfin, une évaluation sommative sur chaque objectif d'apprentissage concernant l'utilisation des données quantitatives et des représentations graphiques doit être envisagée (FORGET, 2017) même si cette évaluation n'est pas systématique (car des séances d'apprentissage « sans enjeu » doivent aussi être prévues). Cela permet d'évaluer et de prendre conscience des progrès réalisés.

B. AGIR SUR LES REPRÉSENTATIONS

L'environnement dans lequel l'apprentissage s'effectue, peut renforcer ou au contraire fragiliser l'estime et la confiance en soi des élèves ainsi que les représentations de leur propre niveau (OCDE, 2015). Les professeur(e)s peuvent donc jouer un rôle important, et notamment les professeur(e)s de SES.

Valoriser les acquis des élèves fragiles : mettre les élèves fragiles en situation de réussite

Les professeurs de SES peuvent réduire les inégalités d'apprentissage des savoir-faire mathématiques en multipliant les encouragements positifs envers les élèves en difficulté, mais surtout en donnant la possibilité tout au long de l'année de mobiliser les savoir-faire statistiques dans des situations sans enjeu (exercices non notés). Le but étant d'aider les élèves en difficulté en mathématiques à prendre conscience de leurs capacités potentielles, leur permettre de réaliser qu'un certain nombre d'objectifs sont déjà atteints (ou en cours d'acquisition)⁷¹ et leur fournir un cadre serein d'apprentissage dans le temps pour acquérir les compétences non acquises. De plus, mettre les élèves fragiles en situation de réussite peut revaloriser leur confiance en eux.

⁷¹ Afin qu'ils mesurent le chemin parcouru et le chemin restant à parcourir.

Cela peut se faire par des prises de parole à l'oral lorsque les exercices sont réussis, par des notations différenciées (pour certains professeurs), par des encouragements de la part du professeur(e). Les professeur(e)s peuvent aussi renforcer la confiance en soi des élèves en difficulté en donnant un problème qui peut être résolu de différentes manières et en demandant ensuite aux élèves fragiles (qui ont réussi l'exercice) d'expliquer comment ils ont trouvé la solution.

Les supports numériques peuvent aider à réduire le poids des représentations

Des exercices individuels en ligne peuvent être mobilisés tout au long de l'année pour favoriser l'apprentissage des savoir-faire mathématiques. Les logiciels sont nombreux et performants : *Quizinière, Socrativ, Moodle, Learning App*, etc. Ces exercices doivent fournir aux élèves une correction individualisée leur permettant d'apprendre de leurs erreurs mais aussi de prendre conscience de leurs progrès. Les performances de chacun pourraient rester anonymes pour éviter le phénomène de comparaison inter- individuelle défavorable à la confiance en soi des plus fragiles (DEVOLVE, 2006).

Enfin, comprendre les préférences et les centres d'intérêt des élèves les plus fragiles pour leur proposer des calculs, lectures et interprétations statistiques dans de nouveaux contextes, pourrait permettre de stimuler leur motivation intrinsèque (par exemple, un calcul vu en économie peut être remobilisé en sociologie ou sur un autre thème en économie). J'ai testé cela en classe de Seconde B (élèves CHASE) sur le chapitre de sociologie sur la socialisation. L'idée était de remobiliser des savoir-faire en proposant des statistiques sur le sport et les stéréotypes de genre, ce qui a permis de vérifier que les savoir-faire étaient maîtrisés dans un contexte qui soulève l'intérêt des élèves. Évidemment, le(a) professeur(e) doit expliciter à la fois les progrès réalisés par les élèves et les objectifs d'apprentissage acquis.

Un soutien cognitif et comportemental pour améliorer la gestion du stress par les élèves peut être une solution efficace dans l'amélioration des performances de ces derniers (HEMBREE, 1990) en mathématiques et en SES. Les conseillers d'orientation psychologue pourraient être en charge de ce soutien. On peut également envisager des séances lors des heures dédiées à la vie de classe.

Langage adopté et multiples interactions différenciées

Les professeurs de SES peuvent réduire les inégalités d'apprentissage des savoir-faire mathématiques en atténuant l'effet des comparaisons intra- et interpersonnelles dans la classe. Le langage joue ici un rôle essentiel. Il s'agit du langage adopté en classe par les professeur(e)s, en conseil de classe entre professeur(e)s (avec la présence des deux délégués des élèves et des délégués des parents d'élèves), en salle des professeur(e)s⁷², ou dans les bureaux des conseillers d'orientation psychologue.

⁷² Les remarques peuvent ici jouer sur les représentations qu'ont les professeurs du niveau de leurs élèves et donc sur le langage ensuite adopté par ces dernier(e)s en classe.

1. En classe : Certaines remarques (positives ou négatives) du professeur(e) peuvent avoir un effet important et direct sur les performances des élèves (en agissant sur leur niveau d'anxiété notamment). Il faudra éviter les phrases qui paraissent insignifiantes, mais qui génèrent du stress chez les élèves telles que « ce que l'on va faire peut-être très difficile pour ceux qui sont mauvais en mathématiques ». Il faudra préférer des formules telles que : « Nous répéterons plusieurs fois ce calcul, alors si vous vous trompez cette fois, ne vous inquiétez pas. Vous aurez tout le temps de progresser ». « Faire des erreurs est nécessaire ». Ainsi, toutes les pédagogies métacognitives sont intéressantes à ce sujet (DEVOLVE, 2006).

2. En conseil de classe : J'ai observé durant mon année de stage des propos tenus en conseil de classe qui peuvent avoir un effet négatif sur la perception qu'ont les élèves de leurs propres capacités et compétences dans certaines matières et de leurs capacités à surmonter les difficultés (ils agissent donc sur la perception de soi et l'efficacité perçue). Le(a) professeur(e) principal(e) introduit ainsi la classe de seconde C au premier trimestre: « C'est une classe gentille, mais avec un niveau faible » et de rajouter que spécifiquement « ce ne sont pas des scientifiques. Vous l'aurez remarqué. Mais plutôt des littéraires ».

Les remarques au conseil de classe du second trimestre relèvent une chute des résultats globaux de la classe (et d'un manque de travail flagrant). Le(a) professeur(e) principal(e) s'exprime ainsi « Il n'y a pas de tête de classe et ils ne sont pas très travailleurs. En mathématiques, c'est la catastrophe ». Un grand nombre d'élèves ayant abandonné certaines matières, notamment scientifiques... On parle alors de l'«urgence de se remettre au travail» et de réorientation vers des classes technologiques pour un grand nombre d'entre eux. Il apparaît que le niveau global de la classe a effectivement baissé entre les deux trimestres, mais la confiance en soi de certains élèves a, elle aussi, également été fragilisée.

Le conseil de classe doit évidemment évaluer objectivement le niveau des élèves, mais les propos « généralisateurs » sur le niveau global des classes pourraient être utilisés avec parcimonie ; et « l'étiquetage » « scientifique » ou « non scientifique » (ou ce que P. Meirieu a pu appeler le diagnostic profil)⁷³ par classe et dès le premier trimestre ne doit pas être effectué en conseil de classe. Ceci peut en effet agir sur les représentations des élèves, mais aussi des autres professeurs.

3. En salle des professeurs : Au cours du premier trimestre, le(a) professeur(e) de mathématiques de la seconde C (la même classe) s'est exclamé(e) un jour dans la salle des professeur(e)s, visiblement désespéré(e) : « C'est pas possible, qu'est-ce que je vais faire avec eux... Ils ont 5 de moyenne. C'est une catastrophe. » D'autres professeurs ont alors demandé : « Tu parles de quelle classe ? » ... Le professeur de mathématiques a alors indiqué qu'il s'agissait de la seconde C.

Ces interactions entre les professeur(e)s, aussi positives qu'elles soient pour certains aspects de l'apprentissage des élèves⁷⁴ peuvent avoir aussi un impact sur la perception qu'ont les professeurs de leurs élèves et ainsi influencer la perception qu'ont les élèves de leurs propres capacités. Lorsque j'ai entendu les propos du professeur(e) de mathématiques, j'étais très surprise car je n'avais pas encore réellement remarqué ce niveau

⁷³ Voir à ce sujet, sa note de lecture : MEIRIEU (2016)

⁷⁴ Pour les professeurs de SES, elles peuvent permettre par exemple d'échanger avec le(a) professeur(e) de mathématiques sur l'avancée du programme dans cette matière et éventuellement sur les difficultés et lacunes de certains élèves (pour adapter les pratiques pédagogiques) ainsi que les notions acquises.

très faible de la classe de seconde C en mathématiques. Ils n'étaient pas particulièrement en difficulté sur les savoir-faire mathématiques dans ma classe de SES. Après ce genre de remarques généralisatrices, il est probable que le comportement des autres professeur(e)s de la classe change et que ce changement soit perçu par les élèves. Ainsi, si les échanges entre professeur(e)s peuvent être bénéfiques, les diagnostics profil par classe ne semblent pas, pédagogiquement parlant, souhaitables.

Expliciter l'usage et l'utilité des mathématiques en sciences économiques et sociales

En 2007, l'économiste Dani Rodrik s'exprimait en ces termes: *"We use math not because we are smart, but because we are not smart enough."* (RODRIK, 2007). Ces propos viennent à la fois désacraliser et expliciter le rôle des mathématiques en sciences économiques et sociales : les mathématiques ne sont absolument pas une fin, mais au contraire un moyen de simplifier une réalité complexe.

En SES, les mathématiques sont donc un outil (comme le rappelait d'ailleurs l'ancien programme de SES de 2013⁷⁵ : « Les calculs ne sont jamais demandés pour eux-mêmes, mais pour exploiter des documents statistiques travaillés en classe ou pour présenter sous forme graphique une modélisation simple des comportements économiques, sociaux ou politiques. »).

Expliciter l'utilité du recours aux statistiques et mathématiques en sciences économiques et sociales devrait s'avérer utile pour permettre aux élèves de comprendre ce qu'ils font lorsqu'ils manipulent ces outils en classe de SES mais aussi pourquoi ils le font (au-delà des épreuves du baccalauréat...). Développer chez les élèves la capacité de comprendre, d'analyser et de critiquer l'information chiffrée est donc indispensable pour les initier aux sciences sociales et contribuer à leur formation civique.

En sciences sociales, les mathématiques et statistiques peuvent permettre notamment de modéliser et donc simplifier la réalité économique et sociale⁷⁶ en isolant des variables⁷⁷ ; de tester empiriquement des hypothèses ou des relations entre les données statistiques (ainsi que leurs limites) ; de quantifier l'importance d'une évolution ; d'évaluer les effets contradictoires ; de raisonner de façon logique, claire et concise ; de permettre d'éclairer le débat public en démocratie et d'apporter un regard critique sur les discours de sens commun sur le monde social.

Au-delà de la compréhension et de l'analyse des informations fournies par les statistiques et la modélisation, il est aussi indispensable d'initier les élèves aux limites de ces outils :

⁷⁵ Bulletin officiel (BO) n°21 du 23 mai 2013 concernant les programmes de première et de terminale (version allégée du programme publié au BO spécial n°9 du 30 septembre 2010) disponible à l'adresse suivante : <https://www.education.gouv.fr/bo/13/Hebdo21/MENE1308664A.htm>

⁷⁶ Elles visent à limiter la complexité des interactions humaines ou des interdépendances économiques et sociales.

⁷⁷ Le préambule du cycle terminal (des programmes de spécialité SES de première et terminale) rappelle que « les élèves sont sensibilisés au fait que le travail de modélisation ne vise pas tant à décrire la réalité qu'à isoler certaines variables déterminantes pour analyser avec rigueur certaines catégories de faits et de comportements économiques et sociaux. Ils ne confondent pas la construction de modèles avec une idéalisation normative. » Le lien pour retrouver le programme de première est ici : http://cache.media.education.gouv.fr/file/SP1-MEN-22-1-2019/54/4/spe639_annexe_1063544.pdf et celui de terminale est ici : https://cache.media.eduscol.education.fr/file/SPE8_MENJ_25_7_2019/82/1/spe253_annexe_1158821.pdf

- par la critique de l'information chiffrée (les statistiques sont une construction sociale : par exemple en utilisant la mesure du taux de chômage, etc.) ;
- par la critique de la manipulation des outils statistiques ou des résultats dans certaines circonstances (par exemple dans le chapitre sur l'opinion publique en science politique en classe de première) ;
- par la critique de la tendance à la formalisation excessive de l'économie dénoncée par certains auteurs, professeur(e)s ou étudiant(e)s (de Paul Romer dans son célèbre article « *Mathiness in the theory of Economic Growth* » (2015) aux étudiants en économie dans la pétition « Lettre ouverte des étudiants en économie aux professeurs et responsables de cette discipline » de mai 2000, relayée par certains médias) ;
- et aussi potentiellement par l'hyperspécialisation des chercheurs dans des domaines étroits et disciplinaires (en lien avec la mathématisation de l'économie).

Faire comprendre les enjeux et controverses liés aux mathématiques et statistiques en SES peut éveiller l'intérêt de certains élèves, mais aussi leur permettre de comprendre pourquoi ils utilisent ces outils.

C. MIEUX ORIENTER LES ÉLÈVES ?

La sociologie nous éclaire sur les inégalités sociales face à l'orientation. Les données relatives aux choix d'orientation de l'enquête orientation du ministère de l'Éducation nationale pour les élèves entrés en 6^e nous indiquent par exemple que les enfants de cadres sont plus sûrs d'eux, ou plus souvent poussés par leurs parents à des études longues, que les enfants d'ouvriers. Les familles de cadres sont presque « trop » ambitieuses lorsque leurs enfants ont des résultats assez faibles⁷⁸ alors que les familles d'ouvriers non qualifiés demandent, à réussite identique (et donc à « mérite scolaire » identique), moins souvent une seconde générale.⁷⁹ Les enfants d'ouvriers ont peu confiance en eux, attestent d'une ambition moins forte et n'envisagent que rarement une réussite en lycée général lorsque leurs notes sont faibles. **Les sociologues en déduisent que l'orientation dépend des résultats, mais aussi largement de l'origine sociale des élèves, puisque les choix d'orientation varient à notes égales.**

Marie Duru-Bellat rappelait dans un article de 2008, disponible sur le site de l'Observatoire sociologique du Changement⁸⁰ : « Quand on pense aux inégalités sociales face à l'école, on a souvent en tête les inégalités de réussite, la thématique connue du handicap socio-culturel, l'échec scolaire, la question des moyens... Pourtant, les recherches européennes montrent depuis 30 ans que dans les inégalités sociales de carrières scolaires, les inégalités de choix et d'orientation pèsent autant que les inégalités de réussite. »

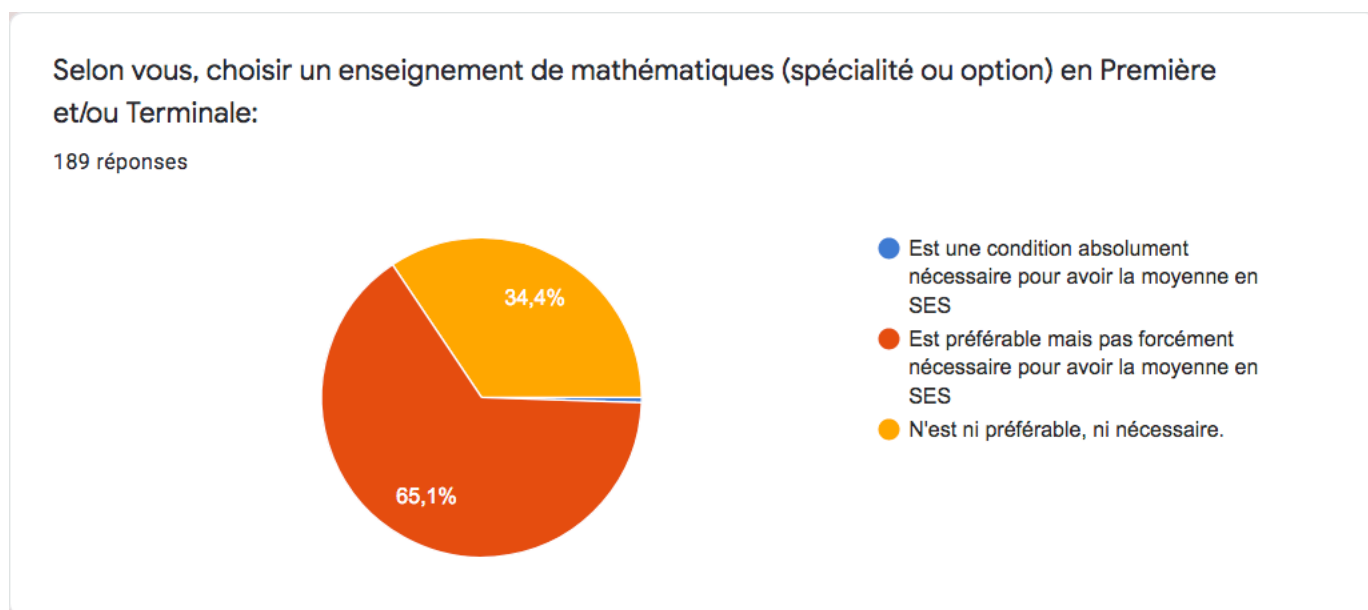
⁷⁸ Ils doivent de plus rester fidèles au modèle de réussite scolaire de leur milieu social d'origine.

⁷⁹ Par exemple, si l'on prend les données pour les élèves entrés en 6^e en 2007 seulement 80 % des enfants d'ouvriers non qualifiés qui ont obtenu entre 12 et 15 de moyenne au brevet choisissent une orientation en seconde générale contre 98 % des enfants de cadres, d'enseignants ou de chefs d'entreprise qui ont obtenu ce type de notes. A l'inverse, 30% des enfants d'ouvriers non qualifiés qui ont obtenu entre 8 et 10 au brevet choisissent une orientation en seconde générale contre 70 % des enfants de cadres, d'enseignants ou de chefs d'entreprise qui ont obtenu ces notes.

⁸⁰ L'article est disponible ici : https://www.inegalites.fr/Inegalites-sociales-face-a-l-orientation-le-role-de-l-ecole?id_theme=17. M. Duru-Bellat est également l'auteure d'un ouvrage complet sur le sujet intitulé « Les inégalités sociales à l'école » (Duru-Bellat, 2002).

Selon elle, plusieurs facteurs expliquent ces inégalités : l'auto-sélection des familles selon le milieu social ; mais aussi la passivité de l'institution scolaire face à cette auto-sélection⁸¹; ainsi que les inégalités face à l'offre scolaire⁸² (Duru-Bellat, 2008). Une des multiples voies envisagées par M. Duru-Bellat pour rendre l'école moins inégalitaire repose sur la démocratisation de l'information sur l'orientation ; condition nécessaire pour que l'ensemble des informations officielles (non écrites dans les brochures ONISEP) ne demeurent pas l'apanage des milieux favorisés. Les professeurs de SES ont un rôle important à jouer dans la transmission démocratique de cette information sur l'orientation, et notamment celle sur la complémentarité (ou non) des disciplines constitutives des SES et des mathématiques. Ainsi, il apparaîtrait fondamental de fournir des informations détaillées sur les attentes de l'enseignement supérieur selon les voies choisies. Pour cela, l'enseignement supérieur devrait fournir en toute transparence des statistiques et des indications sur les difficultés d'apprentissage des élèves en premières années de licence selon les études supérieures choisies et les spécialités suivies au lycée après la réforme du BAC 2021, mais aussi sur les critères de sélection de certaines filières sélectives.

Pour le moment, sur les 189 professeurs de SES interrogés à l'aide du questionnaire, 65,1% pensent que choisir un enseignement de mathématiques (spécialité ou option) en première ou terminale est préférable, mais pas forcément nécessaire pour avoir la moyenne en SES.

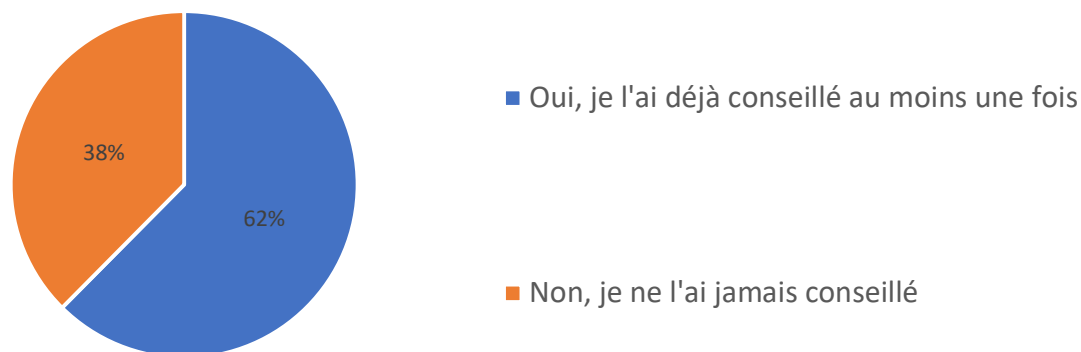


⁸¹ Les conseils de classe n'allant que très rarement à l'encontre des choix d'orientation des familles et notamment ceux des milieux populaires qui ont tendance à sous-estimer les chances de réussite de leurs enfants et ainsi « s'auto censurer ».

⁸² Les choix et options proposées diffèrent selon les zones dans lesquelles se trouvent les familles. Les options technologiques étant plus facilement disponibles dans les zones populaires, les inégalités scolaires n'en sont que renforcées.

Concernant les conseils réellement prodigués par les professeurs de SES, la majorité d'entre eux (62%) ont déjà conseillé au moins une fois aux élèves (en classe entière ou individuellement) de choisir la spécialité (ou option en terminale) mathématiques en complément de la spécialité SES. Certains professeurs ayant précisé que ces conseils étaient destinés à des élèves désireux de poursuivre en économie ou en école d'ingénieur.

Rappel de la question: Depuis le début de l'année scolaire 2019-2020, avez-vous déjà conseillé à vos élèves (en classe entière ou individuellement) de choisir la spécialité (ou l'option) mathématiques en complément de la spécialité SES ?



Conseiller à tous les élèves de seconde de choisir obligatoirement en complément de la spécialité SES, la spécialité mathématiques en première (et/ou l'option mathématiques en terminale) n'est évidemment pas le propos ici. Cette spécialité peut s'avérer utile pour les futurs étudiants en science économique, mais n'apparaît pas forcément nécessaire pour l'ensemble des étudiants de la spécialité SES.

Pour les élèves soucieux de compléter leur spécialité en SES par une spécialité (ou option en terminale) en mathématiques, il convient de connaître les complémentarités dans les nouveaux programmes entre ces deux spécialités.⁸³ C'est précisément l'objet de cette sous-partie.

En classe de seconde (les mathématiques étant encore obligatoires), les élèves reprennent les notions vues en troisième sur l'utilisation de l'information chiffrée et les statistiques descriptives (calcul de proportion, pourcentage d'une sous-population dans une population, taux d'évolution, indicateurs de tendance et de dispersion, fonctions et représentations graphiques, probabilités notamment). Deux des grandes compétences travaillées en mathématiques sont particulièrement utiles pour la classe de SES notamment pour le chapitre introductif sur les méthodes utilisées par les économistes, sociologues et politistes ainsi que tout le long de l'année.

⁸⁴ La première est de savoir « modéliser, faire une simulation, valider ou invalider un modèle ». ⁸⁵ La seconde est de « chercher, expérimenter – en particulier à l'aide d'outils logiciels ».⁸⁶

⁸³ L'information sur la correspondance avec le programme de mathématiques avait déjà été fournie aux professeurs dans certains programmes (celui de 1994, allégé en 1998 par Bulletin officiel n° 33 du 10 septembre 1998 <https://www.education.gouv.fr/bo/1998/33/default.htm>)

⁸⁴ Les programmes de mathématiques en seconde générale et technologique et de spécialité en première générale sont définis par arrêtés du 17-1-2019 publiés au BO spécial n° 1 du 22 janvier 2019. Le lien pour le programme de seconde est le suivant : https://cache.media.education.gouv.fr/file/SP1-MEN-22-1-2019/95/7/spe631_annexe_1062957.pdf

⁸⁵ Ce qui peut être mobilisé en SES tout le long de l'année, par exemple en introduction ou en économie sur le chapitre 1.

⁸⁶ Même remarque. Cette compétence est utile tout le long de l'année pour illustrer les méthodes quantitatives ou qualitatives par exemple.

Dans le programme de mathématiques, il est explicitement fait référence aux sciences sociales et à l'économie lors de l'étude des fonctions « La modélisation d'une dépendance par une fonction apparaît dans des domaines très variés [...] économie, physique, sciences sociales. »⁸⁷

En classe de première,⁸⁸ les élèves ayant choisi la spécialité mathématiques pourront appréhender notamment le calcul du taux de variation ; le calcul et l'interprétation du nombre dérivé (et la détermination graphique du nombre dérivé par la pente de la tangente) ; la fonction exponentielle ; les variations et courbes représentatives de fonction et éventuellement la notion de probabilité conditionnelle ; l'expérience aléatoire de tirage au sort avec équiprobabilité dans la population ; les notions statistiques (sous-population, proportion, moyenne, écart type) et les notions probabilistes analogues (événement, probabilité, espérance, écart type) ; ainsi que les probabilités conditionnelles. Le programme de mathématiques fait explicitement référence à l'illustration de ces concepts dans un cadre économique (pour le coût marginal et les calculs d'intérêts) ou pour les sciences sociales (variations saisonnières et fonction périodique) bien que cette indication reste indicative.

En classe de terminale : Pour les élèves n'ayant pas choisi l'option mathématiques, la plus grande difficulté pour les enseignants de SES pourrait être liée aux objectifs suivants⁸⁹:

- lecture et interprétation de la courbe de Lorenz
- lecture et interprétation du coefficient de Gini

Pour les élèves qui suivent l'option mathématiques complémentaires en terminale, l'ensemble des thèmes d'étude s'avèrent pertinents pour les SES : modèles définis par une fonction d'une variable (étude de coûts) ; modèles d'évolution (étude de l'évolution d'un capital, ou de l'amortissement d'une dette) ; approche historique de la fonction logarithme ; calculs d'aires ; répartition des richesses, inégalités (statistiques descriptives, courbe de Lorenz, indice de Gini, fonctions d'une variable, etc.) ; inférence bayésienne ; répétition d'expériences indépendantes et échantillonnage (sondages, marges d'erreur, etc.)⁹⁰ ; temps d'attente ; corrélation et causalité.

Le lien avec les SES apparaît explicitement dans le programme de l'enseignement optionnel de mathématiques complémentaires en classe de terminale :

- d'abord dans les intentions majeures où il est explicitement rappelé que l'option permet de renforcer les « connaissances et compétences mathématiques par un enseignement adapté à [la] poursuite d'études dans l'enseignement supérieur, en particulier en médecine, **économie ou sciences sociales.** »
- puis dans les thèmes d'études:

⁸⁷ A retrouver ici : https://cache.media.education.gouv.fr/file/SP1-MEN-22-1-2019/95/7/spe631_annexe_1062957.pdf

⁸⁸ Les programmes de mathématiques en seconde générale et technologique et de spécialité en première générale sont définis par arrêtés du 17-1-2019 publiés au BO spécial n° 1 du 22 janvier 2019. Le lien pour le programme de seconde est le suivant : https://cache.media.education.gouv.fr/file/SP1-MEN-22-1-2019/16/8/spe632_annexe_1063168.pdf

⁸⁹ Objectifs à atteindre durant l'année de terminale et pour lesquels, potentiellement, les élèves n'auront pas reçu d'enseignement mathématique dédié.

⁹⁰ Le lien est très clair avec le programme de SES : « Sondages par échantillonnage aléatoire simple. Fourchette de sondage. Réflexion sur la réalisation effective d'un sondage et les biais possibles (représentativité, sincérité des réponses, etc.) ; mais aussi démarche des tests d'hypothèse et de l'estimation. Les observations étant vues comme un échantillon aléatoire d'expériences régies par une loi inconnue (à découvrir), il s'agit de confronter une modélisation théorique proposée avec les résultats mesurés. »

- les modèles définis par une fonction de variable réelle, pour laquelle le recours à des problèmes variés issus des sciences expérimentales, économiques et sociales est possible. Par exemple, il est rappelé que le(a) professeur(e) peut mobiliser les notions de fonctions de coût, coût marginal, coût moyen ; mais également les études de variations, résolutions d'équation, optimisation dans des configurations économiques, etc.
- l'étude de séries statistiques à deux variables et notamment la distinction entre corrélation et causalité ainsi que la méthode des moindres carrés est très utilisée en économétrie. Il est indiqué que « ce thème d'étude a d'innombrables applications en sciences expérimentales ou en sciences sociales ».
- l'étude des probabilités et statistiques et le rappel historique sur les liens entre développement des statistiques et des sciences sociales⁹¹ permet également de lier les deux matières.
-

Toutefois, ce lien explicite entre les SES et les mathématiques reste indicatif et à la discrétion du professeur(e) de mathématiques. Une des questions qui se posent alors est la suivante : l'élève qui désire poursuivre des études supérieures en sciences économiques et/ou sociales est-il assuré de recevoir un enseignement de mathématiques en spécialité en première et optionnel en classe de terminale adapté à la poursuite d'études dans l'enseignement supérieur ?

Dans tous les cas, il conviendrait que les professeurs de SES conseillent aux élèves désireux de poursuivre en économie à l'université, en classe préparatoire, en école de commerce ou en grandes écoles de poursuivre une spécialité mathématiques en première et une option mathématique en terminale. Les universités prévoient déjà des cours de remise à niveau en mathématiques dans les filières économiques, mais certains établissements sélectionnent leurs étudiants sur le niveau en mathématiques et vont – fort probablement – utiliser le suivi de la spécialité et de l'option mathématiques comme facteur discriminant à l'entrée (plus que le suivi de la spécialité SES par exemple). À ce sujet, l'entretien réalisé avec un professeur (PRAG) à l'université de Paris Dauphine est très instructif et peut être lu en Annexe 2.⁹²

Enfin, si le lien entre mathématiques et les autres disciplines (notamment les SES) est explicite dans les programmes de mathématiques, nous pouvons nous interroger sur le fait qu'à l'inverse, aucune mention des mathématiques n'est faite dans les programmes de SES. Si les mathématiques sont un outil incontournable pour l'économiste, le sociologue et le politiste, il est étonnant que le lien entre les matières (SES et mathématiques) soit implicite dans les programmes officiels. En effet, afin de réduire les inégalités sur l'orientation, ne serait-il pas préférable d'informer explicitement les élèves et les professeurs de la complémentarité entre les programmes et les spécialités SES et mathématiques ? Il serait utile que le ministère de l'Éducation nationale fournisse par exemple une liste claire et complète des liens entre les deux pour l'ensemble des niveaux afin de faciliter la coordination

⁹¹ Par exemple, il est indiqué qu'« Au XVIII^e siècle, sous l'influence d'hommes politiques et d'économistes, les publications de données sur la démographie, les maladies, les impôts, etc., se multiplient considérablement, consacrant la naissance de la statistique en tant qu'instrument mathématique d'observation sociale. Avec Bayes, on assiste aux débuts de la statistique inférentielle ». Il est rappelé le rôle de la modélisation des marges d'erreur. Enfin, il est clairement rappelé que « l'introduction de méthodes statistiques en sociologie est l'œuvre du mathématicien et astronome belge Quételet dans les années 1830. »

⁹² ANNEXE 2 - ENTRETIEN QUALITATIF AVEC UN PROFESSEUR DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

entre les professeurs, et par là même la capacité des élèves à faire le lien entre les outils analytiques vus en SES et les notions mathématiques qui les fondent.⁹³ Si l'objectif de la réforme du BAC 2021 est de laisser plus de liberté de choix aux élèves, ce choix doit être éclairé. Des informations exhaustives doivent être fournies à tous les élèves. Dans le cas inverse, ce n'est pas un choix éclairé mais contraint⁹⁴ auquel nous risquons d'assister, ce qui pourrait à terme menacer l'objectif de réduction des inégalités d'orientation.

CONCLUSION

Les inégalités d'apprentissage peuvent être liées à des différences de capacités et de compétences entre élèves, mais sont surtout grandement influencées par les représentations qu'ont les élèves de leurs propres niveaux. Cela est d'autant plus vérifié en mathématiques, qui cristallisent toutes les peurs et les angoisses des étudiants et concentrent des inégalités fortes liées aux stéréotypes de genre et aux effets du milieu social.

Toutefois, les matières qui usent des outils mathématiques peuvent être également à leur tour, contraintes de prendre en compte les effets des représentations des élèves quant à leurs compétences en mathématiques.

Ce mémoire a tout d'abord été inspiré par l'étonnement de certains élèves en licence 1 d'économie à l'université Paris 1 Panthéon-Sorbonne où j'enseignais: « mais madame, c'est que des équations et des maths. Au lycée, c'était pas ça ! ». J'avais à l'époque décidé de dispenser des enseignements de mathématiques (notamment pour la microéconomie et la macroéconomie) en plus de mon enseignement d'économie. Quelques années plus tard, au lycée, je retrouvais des élèves en spécialité SES n'ayant aucun enseignement parallèle en mathématiques et la peur m'a gagnée « Comment vont-ils faire s'ils choisissent l'économie ? ».

Ce n'est qu'en me documentant dans le cadre de ce mémoire et en enseignant au lycée que j'ai alors réalisé que certains élèves « intégraient » leur faible niveau en mathématiques, ce qui réduisait automatiquement leurs chances de réussir en mathématiques mais aussi parfois dans d'autres disciplines telles que les SES. Or, ces mêmes élèves qui ont peut-être certes des difficultés réelles en mathématiques, pourraient exceller en SES s'ils n'étaient pas « victimes » de leurs propres représentations et d'une confiance en eux parfois mis à mal par leur environnement.

Le problème de la confiance en soi et du poids des représentations chez les élèves en mathématiques semble affecter les chances de réussite en SES. Un problème d'autant plus d'actualité qu'il pourrait même se poser de façon plus importante dans les années à venir en raison de la réforme du BAC 2021. En effet, le fait que les mathématiques soient devenues une spécialité en première (non obligatoire) pourrait affecter négativement la confiance des élèves de SES qui pourraient se trouver en échec en spécialité mathématiques (spécialité dont le niveau semble correspondre à un enseignement de première S) ou qui ne suivraient tout simplement plus d'enseignement mathématiques. Un sujet à suivre dans les prochaines années...

⁹³ La même remarque pourrait être faite avec l'histoire géographie, la spécialité histoire géographie, géopolitique et sciences politiques, et la philosophie en terminale.

⁹⁴ Contraint par les informations dont dispose chaque élève. Informations qui pourraient être inégalement réparties.

BIBLIOGRAPHIE

- BACHELARD, G., 1938. *La formation de l'esprit scientifique*. PARIS: VRIN.
- BAUDELLOT, C. & ESTABLET, R., 1992. *Allez les filles !*. Paris: Seuil.
- BEITONE, A. & LEGARDEZ, A., 1995. Enseigner les sciences économiques : pour une approche didactique. *Revue française de pédagogie*, Volume 112, pp. 33-45.
- CHATEL (a), E., 2015. Genèse d'un enseignement de l'économie intégré aux sciences sociales dans l'enseignement secondaire français entre 1964 et 1966. *Éducation et sociétés*, 1, 35(<https://www.cairn.info/revue-education-et-societes-2015-1-page-33.htm#pa41>), pp. 33-49.
- CHATEL (b), E., 2015. Pour une histoire et une sociologie de l'enseignement de l'économie. *Éducation et sociétés*, 1, 35(<https://www.cairn.info/revue-education-et-societes-2015-1-page-5.htm>), pp. 5-21.
- CORBIER, M.-C., 2017. Enseignement de l'économie au lycée : un diagnostic et de premières batailles. *Les échos*, 30 janvier, Volume <https://www.lesechos.fr/2017/01/enseignement-de-leconomie-au-lycee-un-diagnostic-et-de-premieres-batailles-158882>.
- DEVOLVE, N., 2006. Métacognition et réussite des élèves. *Les Cahiers pédagogiques*.
- FORGET, A., 2017. *Quels sont les différents types de différenciation pédagogique (DP) dans la classe ?*. Paris, s.n.
- FOURCADE, M., 2009. *Economists and societies: Discipline and Profession in the United States, Britain and France, 1890s to 1990s*. Princeton University Press éd. Princeton: s.n.
- GRANGER, G., 1993. *La science et les sciences*. Que Sais-Je? éd. PARIS: PUF.
- HALL, T., 2002. *Differentiated instruction..* [En ligne]
Available at: http://www.cast.org/publications/ncac/ncac_diffinstruc.html
- HARLE, I. & LANEELLE, X., 2015. Enjeux et tensions autour de la réforme du lycée (2010-2012) en Sciences économiques et sociales. *Éducation et sociétés*, 1, Volume 35, p. 51 à 66.
- HEMBREE, R., 1990. The Nature, Effects, and Relief of Mathematics Anxiety.. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(1), pp. 33-46.
- KUHN, T., 1983. *La structure des révolutions scientifiques*. Paris: Flammarion.
- Lahire, B., 1995. *Tableaux de familles : heurs et malheurs scolaires en milieux populaires*. Paris: Gallimard/Seuil.
- LEMAIRE, S., 2005. Les premiers bacheliers du panel : aspirations, image de soi et choix d'orientation. *Education et formations*, septembre.137(72).
- LEMAIRE, S., 2005. Les premiers bacheliers du panel : aspirations, image de soi et choix d'orientation. *Education et formations*, septembre.137(72).
- MALONEY, E. & BEILock, S., 2014. Math Anxiety: Who Has It, Why It Develops, and How to Guard against It. Dans: *The Best Writing on Mathematics*. PRINCETON: Princeton University Press., pp. 143-148.
- MARTIN, O., 2002. Mathématiques et sciences sociales au XXème siècle. *Revue d'Histoire des Sciences Humaines*, 6(1), pp. 3-13.
- MEIRIEU, P., s.d. *Note de lecture pour Le débat au sujet de "Pour une école de l'exigence intellectuelle de J-P Terrail"*, s.l.: s.n.
- MENGER, P.-M., 1993. La sociologie face à la mathématisation. *Enquête*, Volume 8, pp. 51-78.
- OAKSFORD, L. & JONES, L., 2001.. *Differentiated instruction abstract*. Tallahassee, Leon County Schools.
- OCDE, 2015. *L'égalité des sexes dans l'éducation : Aptitudes, comportement et confiance*, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264230644-fr>: PISA OCDE.
- PIRUS, C., 2014. *Les trois quarts des élèves de seconde générale et technologique souhaitent préparer un baccalauréat général*, s.l.: s.n.
- POPPER, K., 1984. *La logique de la découverte scientifique*. Paris: PAYOT.
- RODRIK, D., 2007. *"Why we use math in economics"*. [En ligne]
Available at: https://rodrik.typepad.com/dani_rodriks_weblog/2007/09/why-we-use-math.html
- ROMER, P., 2015. Mathiness in the Theory of Economic Growth. *American Economic Review*, Issue Papers & Proceedings.
- TERRAIL, J., 2016. *Pour une école de l'exigence intellectuelle : changer de paradigme pédagogique*. s.l.:La dispute.
- TOMLINSON, C. A., 2001. *How to Differentiate Instruction in Mixed-ability Classrooms*. Alexandria: ASCD.
- TROGER, V. & RUANO-BORBALAN, C., 2005. *Histoire du système éducatif*. Que sais-je? éd. Paris: PUF.
- VROEY, d. M., 2002. La mathématisation de la théorie économique. Le point de vue de l'histoire des théories économiques. *Reflets et perspectives de la vie économique*, Volume 4, pp. 9-20.

ANNEXES

ANNEXE 1 QUESTIONNAIRE « MATHÉMATIQUES ET SES »

Enquête auprès de 189 professeurs de SES de lycée général et diffusé le 24 février 2020 sur le site de l'APSES⁹⁵ (et mis en ligne via *Google Form*).

Talon du questionnaire :

Depuis combien d'années enseignez-vous les SES (année 2019-2020 comprise)? (facultatif)

Dans quelle(s) classe(s) enseignez-vous durant cette année scolaire 2019-2020 ?

- SECONDE
- PREMIÈRE
- TERMINALE

COMPLÉMENTARITÉ ENTRE LES SES ET LES MATHÉMATIQUES

Q1. Depuis le début de l'année scolaire 2019-2020, avez-vous déjà eu des échanges (verbaux ou écrits) avec au moins un(e) professeur(e) de mathématiques concernant les programmes et/ou difficultés de vos élèves?

- OUI, AU MOINS UNE FOIS
- NON, JAMAIS

Q2. Selon vous, choisir un enseignement de mathématiques (spécialité ou option) en première et/ou terminale:

- EST UNE CONDITION ABSOLUMENT NÉCESSAIRE POUR AVOIR LA MOYENNE EN SES
- EST PRÉFÉRABLE MAIS PAS FORCEMENT NÉCESSAIRE POUR AVOIR LA MOYENNE EN SES
- N'EST NI PRÉFÉRABLE, NI NÉCESSAIRE.

Q3. Depuis le début de l'année scolaire 2019-2020, avez-vous déjà conseillé à vos élèves (en classe entière ou individuellement) de choisir la spécialité (ou l'option) mathématiques en complément de la spécialité SES ?

- OUI, JE L'AI DÉJÀ CONSEILLÉ AU MOINS UNE FOIS.
- NON, JE NE L'AI PAS DÉJÀ CONSEILLÉ.
- JE N'AI QUE DES TERMINALES CETTE ANNÉE.

Q4. Durant cette année scolaire 2019-2020, la proportion d'élèves dans vos classes de première qui suivent un enseignement de mathématiques en complément de la spécialité SES:

- EST ÉLEVÉE (PLUS DE LA MOITIÉ DES ÉLÈVES)
- EST FAIBLE (MOINS DE LA MOITIÉ DES ÉLÈVES)
- EST NULLE (AUCUN ÉLÈVE NE SUIT LA SPÉCIALITÉ MATHÉMATIQUES)
- JE N'AI PAS DE CLASSE DE PREMIÈRES

⁹⁵ Le lien vers le site est le suivant : <https://www.apses.org>.

PÉDAGOGIE DIFFERENCIÉE

Adapter l'enseignement (les objectifs et/ou les pratiques) aux compétences de chaque élève.

Q5. Depuis le début de l'année scolaire 2019-2020, avez-vous déjà mis en place une pédagogie différenciée pour aider les élèves en difficulté avec l'apprentissage des savoir-faire mathématiques en SES?

-OUI, J'AI DÉJÀ MIS EN PLACE UNE PÉDAGOGIE DIFFERENCIÉE À CE SUJET.

-NON, JE N'AI JAMAIS MIS EN PLACE UNE PÉDAGOGIE DIFFERENCIÉE À CE SUJET.

Q6. Si oui, précisez le dispositif mis en place dans votre classe. (plusieurs réponses possibles)

-JE PROPOSE DES ACTIVITÉS PERSONNALISÉES PAR ÉLÈVE

-JE PROPOSE DES ACTIVITÉS PERSONNALISÉES PAR GROUPE DE TRAVAIL (GROUPES HOMOGÈNES SELON LE NIVEAU D'ACQUISITION, LE BESOIN, ETC.)

-JE PROPOSE DES ACTIVITÉS PERSONNALISÉES PAR GROUPE DE TRAVAIL (GROUPES HÉTÉROGÈNES POUR FAVORISER L'ENTRAIDE OU L'AIDE D'UN ÉLÈVE EXPERT)

-JE PROPOSE LES MÊMES EXERCICES POUR TOUS MAIS JE DIFFERENCIE LA CORRECTION

-J'ADAPTE LE CONTENU DES EXERCICES (TRAVAIL SUR DES OBJECTIFS DIFFÉRENTS)

-J'ADAPTE LES PRATIQUES D'APPRENTISSAGE MAIS LES OBJECTIFS SONT LES MÊMES POUR TOUS (TRAVAIL EN GROUPE AVEC DES PRATIQUES OU SUPPORTS DIFFÉRENTS)

-J'ÉVALUE LES PROGRES PLUS QUE LA PERFORMANCE LORS D'ÉVALUATIONS.

-J'ADAPTE MON ENSEIGNEMENT EN CLASSE ENTIÈRE (J'EXPLIQUE ET JE FORMULE LE CONTENU DU COURS DE FAÇONS DIFFÉRENTES)

SAVOIR-FAIRE MATHÉMATIQUES ET STATISTIQUES

Q7. Selon vous, quelles sont les principales barrières à l'apprentissage des savoir-faire statistiques et mathématiques en SES.

-IL Y A TROP D'OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE CONCERNANT L'UTILISATION DES DONNÉES QUANTITATIVES ET DES REPRÉSENTATIONS GRAPHIQUES

-LE PROGRAMME DE SES EST TROP LOURD, CE QUI EMPECHE LA REPÉTITION NECESSAIRE À L'ACQUISITION DE CES SAVOIR-FAIRE

-LE NIVEAU DE CERTAINS ÉLÈVES EST TROP ÉLOIGNÉ DES ATTENTES DU PROGRAMME EN MATIÈRE DE SAVOIR-FAIRE STATISTIQUES

-IL Y A TROP D'ÉLÈVES PAR CLASSE CE QUI REND IMPOSSIBLE TOUTE PÉDAGOGIE DIFFERENCIÉE

-LES PROFESSEURS SONT MAL FORMÉS POUR RÉPONDRE AUX EXIGENCES DU PROGRAMME

-JE N'AI IDENTIFIÉ AUCUNE BARRIÈRE D'APPRENTISSAGE CHEZ MES ÉLÈVES

-LES ÉLÈVES N'ONT PAS CONFIANCE EN EUX ET NE SE SENTENT PAS CAPABLES CAR CE SONT DES "MATHÉMATIQUES"

Q8. Depuis la rentrée scolaire de 2019, vous est-il déjà arrivé de modifier le contenu de votre enseignement de SES en raison d'un grand nombre d'élèves ayant de fortes lacunes en mathématiques?

-NON, JE N'AI RIEN MODIFIÉ POUR LE MOMENT.

-OUI, J'AI MODIFIÉ DU CONTENU (EX: J'AI REFORMULÉ DES QUESTIONS AUPARAVANT TROP COMPLEXES, ETC.)

-OUI J'AI AJOUTÉ DES EXERCICES D'ENTRAÎNEMENT

-OUI, J'AI SUPPRIMÉ DU CONTENU SUPERFLU (EXERCICES, QUESTIONS...) DONT LE NIVEAU ÉTAIT JUGÉ COMPLEXE.

-JE N'AI PAS D'ÉLÈVE EN DIFFICULTÉS EN MATHÉMATIQUES.

Q9. Avez-vous déjà traité en classe le chapitre de première intitulé "Comment un marché concurrentiel fonctionne-t-il ?"

-OUI JE L'AI DÉJÀ TRAITÉ EN CLASSE CETTE ANNÉE

-NON, JE NE L'AI PAS TRAITÉ MAIS J'AI PRÉPARÉ LE SUPPORT DE COURS

-NON, JE NE L'AI PAS TRAITÉ EN CLASSE ET JE N'AI PAS PRÉPARÉ LE SUPPORT DE COURS (FIN DU QUESTIONNAIRE)

-NON, JE N'AI PAS DE CLASSE DE PREMIÈRE CETTE ANNÉE ET N'AI PAS ENCORE PRÉPARÉ LE SUPPORT DE COURS. (FIN DU QUESTIONNAIRE)

CHAPITRE DE PREMIÈRE INTITULÉ "COMMENT UN MARCHÉ CONCURRENTIEL FONCTIONNE-T-IL ?"

Nous allons nous intéresser plus précisément à ce chapitre.

Q10. Vos élèves ont-ils tous réussi à tracer et interpréter le graphique de l'item suivant?

Comment un marché concurrentiel fonctionne-t-il ?	<ul style="list-style-type: none">- Savoir que le marché est une institution et savoir distinguer les marchés selon leur degré de concurrence (de la concurrence parfaite au monopole).- Savoir interpréter des courbes d'offre et de demande ainsi que leurs pentes, et comprendre comment leur confrontation détermine l'équilibre sur un marché de type concurrentiel où les agents sont preneurs de prix.- Savoir illustrer et interpréter les déplacements des courbes et sur les courbes, par différents exemples chiffrés, notamment celui de la mise en œuvre d'une taxe forfaitaire.- Savoir déduire la courbe d'offre de la maximisation du profit par le producteur et comprendre qu'en situation de coût marginal croissant, le producteur produit la quantité qui permet d'égaliser le coût marginal et le prix ; savoir l'illustrer par des exemples.- Comprendre les notions de surplus du producteur et du consommateur.- Comprendre la notion de gains à l'échange et savoir que la somme des surplus est maximisée à l'équilibre.
--	--

-OUI, TOUS LES ÉLÈVES ONT RÉUSSI À TRACER ET INTERPRÉTER LE GRAPHIQUE.

-TOUS LES ÉLÈVES ONT RÉUSSI À TRACER LE GRAPHIQUE MAIS TOUS N'ONT PAS RÉUSSI À L'INTERPRÉTER.

-TOUS LES ÉLÈVES NE SONT PAS ARRIVÉS À TRACER LE GRAPHIQUE MAIS TOUS ONT RÉUSSI À L'INTERPRÉTER.

-NON, TOUS LES ÉLÈVES NE SONT PAS ARRIVÉS À TRACER ET INTERPRÉTER LE GRAPHIQUE.

-LES ÉLÈVES N'ONT PAS TRACÉ LE GRAPHIQUE.

-JE N'AI PAS ENCORE TRAITÉ LE CHAPITRE EN CLASSE.

Q11. Si certains de vos élèves n'ont pas réussi à tracer le graphique en autonomie, qu'avez-vous fait pour les aider?

-J'AI REFAIT LE GRAPHIQUE AU TABLEAU.

-UN AUTRE ELEVE A EXPLIQUÉ AUX ÉLÈVES EN DIFFICULTÉ COMMENT TRACER LE GRAPHIQUE.

- J'AI EXPLIQUÉ INDIVIDUELLEMENT COMMENT TRACER LE GRAPHIQUE.

- J'AI FAIT VENIR AU TABLEAU INDIVIDUELLEMENT POUR TRACER LE GRAPHIQUE AU TABLEAU.

-JE N'AI PAS INSISTÉ CAR JE N'AI PAS EU LE TEMPS D'Y REVENIR.

-TOUS MES ÉLEVES ONT RÉUSSI À TRACER LE GRAPHIQUE.

-JE N'AI PAS ENCORE TRAITÉ LE CHAPITRE EN CLASSE.

Q12. En élaborant votre support de cours, avez-vous rencontré vous-mêmes des difficultés pour traiter l'item suivant:

Comment un marché concurrentiel fonctionne-t-il ?	<ul style="list-style-type: none">- Savoir que le marché est une institution et savoir distinguer les marchés selon leur degré de concurrence (de la concurrence parfaite au monopole).- Savoir interpréter des courbes d'offre et de demande ainsi que leurs pentes, et comprendre comment leur confrontation détermine l'équilibre sur un marché de type concurrentiel où les agents sont preneurs de prix.- Savoir illustrer et interpréter les déplacements des courbes et sur les courbes, par différents exemples chiffrés, notamment celui de la mise en œuvre d'une taxe forfaitaire.- Savoir déduire la courbe d'offre de la maximisation du profit par le producteur et comprendre qu'en situation de coût marginal croissant, le producteur produit la quantité qui permet d'égaliser le coût marginal et le prix ; savoir l'illustrer par des exemples.- Comprendre les notions de surplus du producteur et du consommateur.- Comprendre la notion de gains à l'échange et savoir que la somme des surplus est maximisée à l'équilibre.
--	--

-OUI, J'AI RENCONTRÉ DES DIFFICULTÉS POUR MAÎTRISER L'OBJECTIF DURANT LA PRÉPARATION DE COURS (D'ORDRE DIDACTIQUE ET PÉDAGOGIQUE)

-NON, JE N'AI RENCONTRÉ AUCUNE DIFFICULTÉ.

ANNEXE 2 - ENTRETIEN QUALITATIF AVEC UN PROFESSEUR DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

Entretien avec Monsieur X, PRAG à l'Université Paris Dauphine, le 2 Avril 2020 à 14h30, par téléphone.

Contexte : Dauphine structure son offre de formation autour de deux Licences 1 : Sciences des organisations et Mathématique, Informatique. Nous nous intéressons ici à la première, qui est la licence qui intègre des enseignements fondamentaux en « gestion, économie appliquée, sciences sociales, droit, sciences et enjeux du numérique, transition écologique ». ⁹⁶

De par son statut de « grand établissement », Paris Dauphine est autorisée à effectuer une sélection à l'entrée en licence 1. ⁹⁷ Sélection possible grâce à un logiciel : *Bolero* (jusqu'en 2019 – et remplacé par *Parcoursup* en 2020) et un algorithme de classement très fin (qui rééquilibre par exemple les notes des élèves en fonction du lycée de provenance et des résultats de leurs anciens élèves à Dauphine). Jusqu'ici, toutes les matières principales étaient prises en compte pour les filières ES, mais un bon niveau en mathématiques était particulièrement exigé. ⁹⁸

Questionnement 1 : Sélection à l'entrée de la licence « sciences des organisations »

Sélectionnez-vous les étudiants entrants en licence 1 pour le cursus « sciences des organisations » à Dauphine en fonction de leur niveau en mathématiques ? Et, à partir de 2021, prévoyez-vous de sélectionner ceux qui ont fait la spécialité mathématiques ?

Réponse : « La nouveauté de cette année pour Dauphine est plutôt *Parcoursup* ⁹⁹ puisque les élèves ont pu postuler pour la première fois à Dauphine via cette plateforme. On n'a pas vraiment encore débattu des critères d'admission des futurs étudiants du nouveau BAC mais on a déjà évoqué le fait que choisir une spécialité mathématiques en première serait nécessaire pour l'admission. Lors du Samedi des Lycéens ¹⁰⁰, on a d'ailleurs communiqué là-dessus.

Pour le moment, rien n'a été acté (on en a simplement discuté entre nous). On va avoir des profils plus hétérogènes qu'avant je pense, une fois que les élèves se seront éloignés des anciennes filières. Mais je pense qu'on ne va pas vraiment s'attarder sur les spécialités choisies en première : géopolitique, SES, SVT Sauf évidemment pour la spécialité mathématiques, qui sera sûrement discriminante.

⁹⁶ La plaquette de présentation des licences est disponible ici : <https://dauphine.psl.eu/formations/licences>

⁹⁷ La licence « Science des organisations » propose des enseignements d'Économie, Gestion, Droit et Sciences sociales, mais aussi des mathématiques et de l'informatique. Voir la vidéo de promotion disponible ici : <https://dauphine.psl.eu/formations/licences/candidatures-et-procedures-d-admissions>

⁹⁸ « Chaque matière a son coefficient : un bon niveau de mathématiques et de français est exigé. Un élève de section économique qui aurait moins de 16 sur 20 au score a peu de chances de passer la barre d'admissibilité », précise Isabelle Huault, présidente de l'université - article du Figaro du 15 juillet 2018 disponible à l'adresse suivante : <https://www.lefigaro.fr/actualite-france/2018/07/15/01016-20180715ARTFIG00105-bolero-le-logiciel-precurseur-qui-permet-a-dauphine-d-operer-une-selection-intelligente-depuis-quinze-ans.php>

Boléro prend en compte les résultats scolaires obtenus en classe de première, et des deux premiers trimestres de terminale, incluant les notes des épreuves anticipées de première. Cela donne une moyenne pondérée qui est ensuite confrontée à une barre d'admission différente selon le bac et les catégories de lycée (il existe cinq catégories de lycée, et la spécificité entre les deux filières S ou ES est prise en compte).

Un article de l'Étudiant précise en outre que « **Les trois quarts des admis en L1 ont obtenu une mention bien ou très bien au bac.** Et tous sont issus des filières ES et S option mathématiques. » Il est disponible ici : <https://www.letudiant.fr/etudes/fac/selection-a-l-universite-tout-savoir-sur-paris-dauphine.html>

⁹⁹ *Parcoursup* désigne la plateforme d'admission post-bac.

¹⁰⁰ Journée portes ouvertes à destination des lycéens, qui s'est déroulée le 18 janvier 2020.

Après, je ne sais pas si c'est une bonne chose ou non. On a déjà observé par le passé en sélectionnant quelques très bons étudiants de L, que ces étudiants avaient obtenu des très bonnes moyennes à Dauphine en licence (autour de 15/20). Mieux vaut un élève de L avec une tête bien faite qu'un élève de S qui a suivi des cours de maths mais qui ne sait pas raisonner. En fait, on remarque que les différences de niveau en mathématiques (et dans d'autres matières) entre les élèves de S et ES disparaissent très vite à la fac. Au bout de 2 ans, il n'y a plus vraiment d'élèves S et ES. Ils sont tous pareils, ça ne veut plus rien dire : j'ai fait S ou ES. »

Questionnement 2 : Comblent les différences d'acquisition des savoir-faire mathématiques et statistiques

Proposez-vous des cours de remise à niveau en mathématiques pour les premières années de licence ? Ou prévoyez-vous des remises à niveau suite à la réforme ?

Réponse : « On propose déjà des remises à niveau en mathématiques. Au début, on proposait des remises à niveau en mathématiques pour les ES et on proposait aussi des remises à niveau en économie aux élèves provenant de S. Mais ensuite on a décidé de les mettre tous ensemble et ils suivent donc tous des remises à niveau en maths et en éco.

Par la suite, avec la réforme, c'est certain qu'une remise à niveau sera nécessaire. Mais on sélectionne déjà des profils qui ont un certain niveau en maths.»