

# Le rôle des mathématiques en SES

**Avec la réforme annoncée du baccalauréat, la filière ES disparaît en tant que telle. Les élèves pourront désormais choisir les SES en tant que spécialité en 1<sup>re</sup> et en terminale. En nous focalisant sur l'enseignement de l'économie au lycée en lien avec la poursuite d'études post-bac, nous montrons que le problème ne vient pas tant des SES et de leurs programmes que des mathématiques. En effet, le niveau en mathématiques semble actuellement trop faible pour la poursuite d'études supérieures en économie. En permettant de coupler les SES avec une spécialité mathématiques, la réforme est susceptible de régler ce problème.**

Pierre F. Magnaldi,  
professeur de SES au  
lycée Jean-Baptiste-  
Corot de Savigny-sur-  
Orge

**1** Communiqué officiel du comité du Prix Nobel. En ligne : [http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/economic-sciences/laureates/2014/](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economic-sciences/laureates/2014/)

**2** Maria Roubtsova, Adrien de Tricornot, « L'enseignement de l'économie manque cruellement de pluralisme dans le supérieur », Le Monde, 27 janvier 2017. En ligne : [http://www.lemonde.fr/campus/article/2017/01/27/maria-roubtsova-l-enseignement-de-l-economie-manque-cruellement-de-pluralisme-dans-le-superieur\\_5070383\\_4401467.html](http://www.lemonde.fr/campus/article/2017/01/27/maria-roubtsova-l-enseignement-de-l-economie-manque-cruellement-de-pluralisme-dans-le-superieur_5070383_4401467.html)

**3** Margherita Nasi, « Plaidoyer pour le pluralisme en économie », Le Monde, 18 juin 2015. En ligne : [http://www.lemonde.fr/economie/article/2015/06/18/plaidoyer-pour-le-pluralisme-en-economie\\_4657361\\_3234.html](http://www.lemonde.fr/economie/article/2015/06/18/plaidoyer-pour-le-pluralisme-en-economie_4657361_3234.html)

**4** Selon l'expression bien classique employée pour expliquer à quoi servent les sciences économiques et sociales.

Le 13 octobre 2014, Jean Tirole (1953-) reçoit le Prix de la Banque de Suède en sciences économiques en mémoire d'Alfred Nobel pour son « analyse du pouvoir de marché et de sa régulation <sup>1</sup> ». C'est le troisième Français, après Gérard Debreu (1921-2004) en 1983 et Maurice Allais (1911-2010) en 1988, à recevoir ce prix. Ces trois Nobel français sont tous issus d'une formation initiale en mathématiques : Maurice Allais et Jean Tirole sont polytechniciens, Gérard Debreu est normalien et agrégé de mathématiques. Cette formation d'abord en mathématiques puis en économie est dominante en France, où la tradition des ingénieurs économistes remonte au XIX<sup>e</sup> siècle, à la suite d'Antoine-Augustin Cournot (1801-1877) et de Jules Dupuit (1804-1866). Cette qualité de mathématicien est liée à la méthode scientifique de l'économie : celui qui construit les modèles peut le faire à l'aide des mathématiques. Pour autant, selon Jean Tirole, « la mathématisation ne va pas sans coûts » [1, p. 149] : elle conduit à un enseignement souvent trop abstrait.

C'est d'ailleurs ce que reprochent des étudiants du collectif PEPS-Économie (Pour un enseignement pluraliste dans le supérieur en économie) qui constatent « l'expression d'un ennui profond, d'une absence de réflexivité, d'enseignements conçus comme un recueil de modèles et de techniques, issus d'un corpus théorique dont la domination

académique sert à justifier la standardisation des formations » [2]. Nombre d'appels vont dans ce sens, émanant des doctorants <sup>2</sup> voire des économistes eux-mêmes <sup>3</sup>. En somme, il y aurait un décalage entre la volonté de compréhension du monde qui nous entoure et la théorie (néoclassique) qui l'analyse. Ce décalage provient d'obstacles institutionnels à la mise en place de formations pluralistes alliant l'économie et la sociologie par exemple. C'est là que nous rejoignons la discipline que nous enseignons : les sciences économiques et sociales. Pour ce collectif, les SES devraient être exportées vers le supérieur. En effet, l'approche qui est au fondement des SES invite à partir d'objets-problèmes pour se saisir de différentes théories, auteurs et concepts afin d'y répondre [3, p. 13].

L'approche pluraliste des SES serait donc particulièrement féconde pour « comprendre le monde qui nous entoure <sup>4</sup> » en mobilisant divers apports et diverses disciplines. Le problème réside donc dans l'articulation entre l'enseignement d'économie dispensé dans le secondaire et celui dispensé dans le supérieur où la formalisation mathématique est considérée comme non seulement utile mais indispensable. À ce propos, Gilbert Abraham-Frois (1934-) disait d'ailleurs il y a quelques années : « Qui n'a pas constaté la perte de culture économique d'un bachelier ES après deux années passées dans

## Démarches, savoirs et savoir-faire généraux pour le cycle terminal

« Les professeurs pourront, dans le cadre de leur liberté pédagogique, présenter la démarche, les modes de raisonnement et les principaux concepts de chacune des trois disciplines à propos de l'un ou l'autre des thèmes étudiés au cours du cycle terminal.

### La démarche de l'économiste

On montrera que l'analyse économique n'est pas définie par un ensemble d'objets mais par le type de questions qu'elle soulève et par les approches et les méthodes qu'elle utilise pour y répondre, tant au niveau de l'acteur individuel (individu, entreprise) qu'au niveau de la société et des choix collectifs. On mettra l'accent sur le raisonnement coût-bénéfice qui est au cœur de l'analyse économique, et sur la nécessité des choix, dans le présent et dans le temps, que l'on s'intéresse aux choix des acteurs individuels ou aux choix collectifs. On insistera sur le caractère extensif de la notion de rationalité qui sous-tend le raisonnement économique, en évoquant la diversité des motivations et donc des satisfactions, ce qui interdit de juger, de l'extérieur, de la rationalité des actions observées. On montrera qu'elle n'exclut pas les déséquilibres, notamment macroéconomiques, et que la répartition des revenus et des richesses résulte de l'interaction entre le fonctionnement des institutions marchandes et l'action des pouvoirs publics. Les analyses micro et macroéconomiques permettront d'initier les élèves à la pluralité des approches et à la démarche de modélisation, puis de validation-infirmité des hypothèses, en s'appuyant sur des tableaux de données statistiques, des séries de graphiques, et en menant des comparaisons internationales.

**Notions :** rareté, choix individuels et collectifs, incitations et contraintes, coût d'opportunité, modèle. »

Source : Ministère de l'Éducation nationale, « Classes de première et terminale, série ES », *Bulletin officiel*, n° 21, 23 mai 2013. En ligne : <http://www.education.gouv.fr/>

une faculté de sciences économiques ? » [2, p. 55]. Nous nous concentrerons donc sur l'enseignement de l'économie dans le secondaire, à savoir les SES, et sur l'articulation de ce dernier avec l'enseignement supérieur où sont formés les économistes. Il s'agit alors de s'interroger sur ce que l'on enseigne, sur ce qui est enseigné en économie, sur ce qui doit être enseigné et comment on l'enseigne.

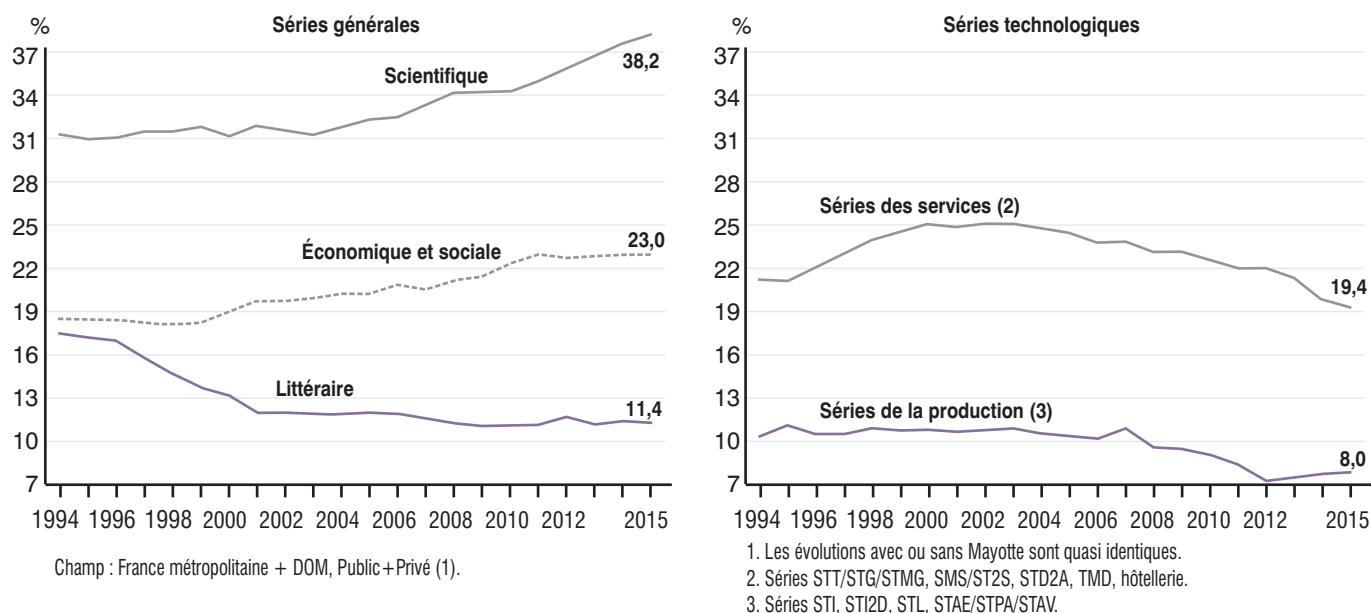
Le préambule du programme de 2011 du cycle terminal insiste sur l'articulation de la théorisation et des investigations empiriques, et sur la pluralité des approches théoriques. Il affirme la scientificité des sciences économiques, et relie réflexion épistémologique et formation des élèves (encadré). L'enseignement des sciences économiques vise non seulement à former les élèves à porter un regard savant sur les phénomènes économiques mais également à former l'esprit à prendre du recul par rapport aux discours médiatiques et au sens commun.

Le problème que nous nous posons est le suivant : si le recours à la modélisation mathématique dans l'enseignement des SES est explicitement précisé dans le programme du cycle terminal, l'utilisation de l'outil mathématique n'est pas précisée. En effet, lorsque l'on parle de formalisation mathématique en économie on sous-entend deux aspects : la construction de modèles d'une part et l'utilisation des mathématiques d'autre part. Nous devons illustrer la démarche de l'économiste, la démarche scientifique et donc la construction de modèle ; la modélisation est ainsi indispensable. Mais rien n'est dit sur

l'utilisation des mathématiques, ce qui nous pose problème.

Pourquoi étudier ce point particulier de l'utilisation des mathématiques ? Ayant étudié l'économie avec modélisation et avec des mathématiques (microéconomie et macroéconomie), nous avons eu du mal à transmettre les connaissances sans cet outil. Comment transmettre quelque chose que l'on a appris sans les outils que l'on a utilisés pour apprendre ? De plus, bien souvent, les élèves de ES ne sont pas « bons » en mathématiques : l'orientation en ES est souvent faite par défaut, et les bons élèves en mathématiques vont en filière scientifique. Il devient alors difficile de mathématiser l'enseignement des SES avec un outil qui n'est pas familier pour les élèves. Dans certains points du programme (par exemple 3.3. Comment les marchés imparfaitement concurrentiels fonctionnent-ils ?), il est précisé qu'il ne doit y avoir aucun recours à la formalisation mathématique, sans doute pour éviter d'entrer dans des complications superflues : « Sans aucun recours à la formalisation et à l'aide d'exemples. »

Nous sommes alors amenés à nous poser la question suivante, envisagée d'un point de vue pédagogique, et sous l'angle du « pourquoi » : à quoi sert de recourir aux mathématiques en SES ? Nous tenterons d'y répondre en examinant le problème du choix de l'enseignement de spécialité en terminale ES, celui de la transition entre les cycles terminal et supérieur (et notamment les filières sélectives), ainsi que celui de la réussite scolaire. Nous tenons à développer ce

**Graphique 1. Évolution du poids des séries de terminale générale et technologique hors ULIS (en %)**

Lecture : en 2015, 11,4 % des élèves de terminale GT sont inscrits en terminale littéraire. Cette proportion s'élevait à 17,6 % en 1994.

Source : d'après Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance, *Repères et références statistiques*, 2016.

En ligne : [http://cache.media.education.gouv.fr/file/2016/96/5/depp\\_rers\\_2016\\_eleves\\_second\\_degre\\_614965.pdf](http://cache.media.education.gouv.fr/file/2016/96/5/depp_rers_2016_eleves_second_degre_614965.pdf)

dernier point car nous avons présenté les spécialités à nos élèves de première ES et, pour cela, nous avons mené une « enquête » auprès de professeurs de CPGE pour savoir si le choix de la spécialité est déterminant.

### Les bacheliers ES et les études supérieures

Quel poids représentent les élèves de terminale ES parmi l'ensemble des élèves de terminale ? Comment a évolué le taux de réussite des bacheliers ES ? Dans quelles filières ces derniers s'orientent-ils ?

À la rentrée 2015 (graphique 1), les séries générales accueillent sept élèves de terminale sur dix (72,6 %), et la part de la série ES – pourtant en augmentation depuis 1994 – dépasse le cinquième (23,0 %) mais elle reste distancée par la série S qui

dépasse le tiers (38,2 %). La série ES attire donc de plus en plus d'élèves, mais il faut à présent voir si ceux-ci réussissent leur examen.

Depuis 1995, le taux de réussite (calculé en rapportant le nombre d'admis au nombre de candidats présents) a progressé régulièrement dans la voie générale d'environ 3 ou 4 points (tableau 1). L'augmentation est plus marquée pour la série ES qui a gagné 18,2 points en vingt ans.

Il convient à présent de voir où s'orientent les bacheliers ES (tableau 2). En 2015, les bacheliers ES poursuivent majoritairement à l'université hors IUT (65,4 %), notamment dans la discipline « Droit, économie, AES » (29,8 %) où le taux d'inscription diminue de 3 points. Il est à noter que la hausse de 1,2 point du taux d'inscription entre 2014 et 2015

**Tableau 1. Évolution des taux de réussite au baccalauréat depuis 1995**

| Séries            | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 | 2015 |
|-------------------|------|------|------|------|------|
| S                 | 78,5 | 80,7 | 84,8 | 88,7 | 91,9 |
| ES                | 73,0 | 78,2 | 84,2 | 86,1 | 91,2 |
| L                 | 71,3 | 80,2 | 81,9 | 85,1 | 85,8 |
| Bac général       | 75,1 | 79,9 | 84,1 | 87,3 | 91,5 |
| Bac technologique | 75,5 | 79,1 | 76,2 | 81,6 | 90,7 |
| Bac professionnel | 72,7 | 79,1 | 74,7 | 86,5 | 80,5 |
| Ensemble          | 74,9 | 79,1 | 79,9 | 85,6 | 87,9 |

Champ : France métropolitaine + DOM y compris Mayotte à partir de 2011, public + privé.

Source : Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance, *Repères et références statistiques*, 2016. En ligne : [http://cache.media.education.gouv.fr/file/2016/95/7/depp\\_rers\\_2016\\_resultats\\_diplomes\\_insertion\\_614957.pdf](http://cache.media.education.gouv.fr/file/2016/95/7/depp_rers_2016_resultats_diplomes_insertion_614957.pdf)

Tableau 2. Évolution des taux d'inscription des bacheliers ES dans l'enseignement supérieur

|               |   | 2000        | 2005        | 2008        | 2009        | 2010        | 2011        | 2012        | 2013        | 2014        | 2015        |
|---------------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Bac ES</b> | <b>Ensemble supérieur</b>                     | <b>98,1</b> | <b>97,6</b> | <b>95,1</b> | <b>94,5</b> | <b>95,0</b> | <b>93,7</b> | <b>93,1</b> | <b>92,7</b> | <b>93,2</b> | <b>n.d.</b> |
|               | Université                                    | 72,7        | 70,2        | 63,8        | 63,5        | 64,4        | 63,6        | 63,1        | 63,2        | 63,9        | 65,4        |
|               | Dont : droit, économie, AES                   | 32,8        | 29,2        | 29,6        | 29,5        | 29,0        | 28,7        | 28,4        | 28,8        | 28,6        | 29,8        |
|               | Disciplines littéraires                       | 23,8        | 25,6        | 18,2        | 18,2        | 19,3        | 18,3        | 18,0        | 17,3        | 18,1        | 18,7        |
|               | Dont préparation DUT                          | 12,2        | 11,2        | 12,5        | 12,1        | 12,1        | 12,0        | 11,8        | 11,7        | 11,7        | 11,1        |
|               | Dont DUT services                             | 12,1        | 11,1        | 12,3        | 11,9        | 11,9        | 11,8        | 11,6        | 11,4        | 11,4        | 10,8        |
|               | CPGE  | 5,4         | 5,9         | 6,4         | 6,2         | 6,1         | 6,2         | 6,3         | 6,2         | 6,3         | 6,2         |
|               | Dont CPGE économiques                         | 4,3         | 4,2         | 4,9         | 4,7         | 4,4         | 4,5         | 4,6         | 4,6         | 4,7         | 4,6         |
|               | STS voie scolaire                             | 11,5        | 9,9         | 11,7        | 11,7        | 11,4        | 11,0        | 11,0        | 10,6        | 10,6        | 10,9        |
|               | Dont STS services                             | 10,9        | 9,3         | 10,7        | 10,8        | 10,3        | 10,0        | 10,0        | 9,6         | 9,6         | 9,8         |
|               | Autres formations                             | 8,5         | 11,6        | 13,1        | 13,1        | 13,1        | 12,9        | 12,6        | 12,7        | 12,3        | 12,7        |
|               | Dont écoles de commerce, gestion et vente (1) |             | 4,9         | 5,6         | 5,3         | 5,3         | 5,3         | 5,3         | 5,3         | 5,2         | 6,5         |

(1) En 2000, les nouveaux bacheliers des écoles de commerce, gestion et vente et des écoles d'architecture ne sont pas différenciés des autres formations. Ils sont comptabilisés dans la rubrique « Autres formations ».

Source : Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance, *Repères et références statistiques*, 2016. En ligne : [http://cache.media.education.gouv.fr/file/2016/96/1/depp\\_rers\\_2016\\_etudiants\\_614961.pdf](http://cache.media.education.gouv.fr/file/2016/96/1/depp_rers_2016_etudiants_614961.pdf)

Tableau 3. Taux de passage de L1 en L2 : devenir en 2014-2015 des primo-entrants en 1<sup>ère</sup> année de cursus licence en 2013-2014 selon la série du baccalauréat et la discipline d'inscription en L1

| Série Bac                     | Discipline                                 | Effectif cohorte 2013 | Effectif (en %) | Passage en L2 | Taux passage | Redoublement | Taux redoublement | Changement d'orientation | Taux changement d'orientation | Sortie de l'université | Taux sortie de l'université |
|-------------------------------|--|-----------------------|-----------------|---------------|--------------|--------------|-------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| Ensemble baccalauréat général | Sciences économiques – gestion (hors AES)  | 11 952                | 6,4             | 5 748         | 48,1         | 2 945        | 24,6              | 430                      | 3,6                           | 2 829                  | 23,7                        |
| Ensemble baccalauréat général | Administration économique et sociale (AES) | 4 403                 | 2,4             | 2 012         | 45,7         | 1 060        | 24,1              | 152                      | 3,5                           | 1 179                  | 26,8                        |
| Économique                    | Sciences économiques – gestion (hors AES)  | 8 501                 | 4,6             | 3 833         | 45,1         | 2 200        | 25,9              | 332                      | 3,9                           | 2 136                  | 25,1                        |
| Économique                    | Administration économique et sociale (AES) | 3 676                 | 2,0             | 1 678         | 45,6         | 893          | 24,3              | 124                      | 3,4                           | 981                    | 26,7                        |
| Scientifique                  | Sciences économiques – gestion (hors AES)  | 3 171                 | 1,7             | 1 772         | 55,9         | 683          | 21,5              | 95                       | 3,0                           | 621                    | 19,6                        |
| Scientifique                  | Administration économique et sociale (AES) | 462                   | 0,2             | 241           | 52,2         | 89           | 19,3              | 23                       | 5,0                           | 109                    | 23,6                        |

Source : Données MESR-DGESIP-DGRI-SIES. Tableau d'après l'annexe statistique du ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche, *Parcours et réussite aux diplômes universitaires : les indicateurs de la session 2014*, note flash n° 1, février 2016. En ligne : <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/>

**Tableau 4. Enseignement de spécialité en terminale ES**

| Enseignement de spécialité      | 2012   | 2015   |
|---------------------------------|--------|--------|
| Économie approfondie            | 17,7 % | 14,7 % |
| Sciences sociales et politiques | 42,0 % | 34,2 % |
| Mathématiques                   | 40,3 % | 51,1 % |

Source : échange électronique avec Dominique Chamblay, IA-IPR de SES, académie de Versailles.

dans cette discipline est en partie liée aux doubles inscriptions en CPGE. Dans les filières sélectives, le taux d'inscription en CPGE augmente de 0,3 point entre 2000 et 2015 et diminue légèrement (−0,1 point) entre 2014 et 2015.

On peut alors se demander si les bacheliers ES sont les mieux armés pour réussir dans les filières économiques à l'université (tableau 3).

Nous voyons que le taux de passage – en L2 pour les filières économiques – des bacheliers S est toujours supérieur à celui des bacheliers ES (55,9 %, contre 45,1 % pour les filières « sciences économiques-gestion » ; 52,2 % contre 45,6 % pour les filières « AES »). Les taux de redoublement, de changement d'orientation et de sortie de l'université des bacheliers ES étant toujours supérieur à ceux des bacheliers S.

Étant donné que l'économie dans l'enseignement supérieur universitaire est très mathématisée [4], nous faisons l'hypothèse que les bacheliers ES qui sont moins « armés » en mathématiques que les bacheliers S ont ainsi plus de difficultés.

Ainsi nous sommes amenés à nous poser deux questions : faut-il mathématiser l'enseignement des SES (et si oui comment ?), ou bien faut-il que les élèves choisissent la spécialité mathématiques en terminale ES pour avoir un « avantage » dans les études supérieures ? Nous développerons plus loin le programme de la spécialité mathématiques en terminale ES. Nous ne prenons pas position mais nous formulons deux hypothèses.

### Le choix de l'enseignement de spécialité en TES

Les élèves de terminale de chaque série générale doivent choisir un enseignement de spécialité. Pour cela, il est important de saisir les enjeux du choix de la spécialité et des programmes pour analyser les effectifs d'élèves avant d'essayer de comprendre les choix d'orientation post-bac.

**Tableau 5. Choix de l'enseignement de spécialité au bac ES sur l'Académie de Versailles**

| Enseignement de spécialité      | 2017   |
|---------------------------------|--------|
| Économie approfondie            | 14,5 % |
| Sciences sociales et politiques | 30,3 % |
| Mathématiques                   | 55,2 % |

Source : échange électronique avec Dominique Chamblay, IA-IPR de SES, académie de Versailles.

### La refonte des programmes

La réforme du lycée de 2010-2011 a donné lieu à une refonte des programmes. Depuis la réforme Jospin (1992) les élèves de terminale ES avaient le choix entre trois enseignements de spécialité : langue de complément, mathématiques ou SES (enseignements de 2 heures hebdomadaires chacun). Les élèves de terminale ES doivent choisir un enseignement de spécialité d'1h30 par semaine parmi les matières suivantes : sciences sociales et politiques<sup>5</sup>, économie approfondie<sup>6</sup> et mathématiques. Ayant en tête ce changement et la nouvelle structure de la filière ES, nous pouvons nous pencher sur les effectifs des élèves de terminale ES par spécialité.

### Les effectifs d'élèves par spécialité en terminale ES

Dans le cadre de notre présentation des enseignements de spécialités aux élèves de première, nous avons demandé à Dominique Chamblay<sup>7</sup> (par courriel le 28 janvier 2017) quelques chiffres sur les proportions d'élèves de terminale ES par spécialité.

Sur l'ensemble des académies (tableau 4), il apparaît que la spécialité mathématiques est choisie par plus de la moitié des élèves de terminale ES alors que la spécialité sciences sociales et politiques ne concentre qu'un tiers des effectifs, et la spécialité économie approfondie seulement moins de 15 %.

Il apparaît clairement que les enseignements de spécialité « SES » (à savoir sciences sociales et politiques et économie approfondie) peinent à recruter. De 2012 à 2015, la part des élèves ayant choisi la spécialité mathématiques sur l'ensemble des académies a augmenté de 10,8 points de pourcentage alors que la part des élèves de chacune des spécialités « SES » a régressé (de 3 points de pourcentage pour la spécialité économie approfondie et de 7,8 points de pourcentage pour la spécialité sciences sociales et politiques).

<sup>5</sup> Le programme traite du système politique démocratique, de la participation politique et de l'ordre politique européen.

<sup>6</sup> Le programme traite trois thèmes : économie et démographie ; stratégies d'entreprises et politique de concurrence dans une économie globalisée ; instabilité financière et régulation.

<sup>7</sup> IA-IPR de SES pour l'académie de Versailles.

Sur l'académie de Versailles (inscription au bac 2017), le constat fait précédemment est renforcé puisque, en 2017, 55,2 % des élèves inscrits au baccalauréat ont choisi la spécialité « mathématiques » (tableau 5).

Le discours officiel est alors que le choix de la spécialité mathématiques n'est pas (ou plus) indispensable pour postuler en CPGE. Ce qui compte dans la sélection du dossier est la motivation et les résultats du futur bachelier. On peut également évoquer que la spécialité économie approfondie aborde des contenus utiles pour une poursuite d'études en CPGE, ce qui est à prendre en compte dans le choix de l'enseignement de spécialité. Mais nous cherchons alors à nous demander pourquoi la spécialité « mathématiques » remporte un tel succès alors qu'elle ne devrait pas être discriminante.

### Expliquer la suprématie de la spécialité mathématique

Jusqu'en 2011-2012, aux cours de mathématiques obligatoires s'ajoutent 2 h de mathématiques en plus pour ceux ayant choisi la spécialité. L'ancien programme de mathématiques aborde les suites (limites de suites, sommes, raisonnement par récurrence...), la géométrie dans l'espace (vecteurs, plans de l'espace, courbes de niveau...) et les graphes (matrices, graphes probabilistes...). On remarquera que seuls les spécialistes utilisent la géométrie ; de plus, ils sont les seuls au niveau bac dont une partie du programme est consacrée aux graphes, ce qui les rend plus aptes à intégrer des écoles de commerce ou des CPGE.

Depuis 2012-2013 et la refonte des programmes, l'horaire hebdomadaire passe à 1h30. Le programme actuel traite les points suivants :

- matrice carrée, matrice colonne : opérations ;
- matrice inverse d'une matrice carrée ;
- graphes<sup>8</sup> (sommets et sommets adjacents, arêtes, degré d'un sommet, ordre d'un graphe, chaîne et longueur d'une chaîne, graphe complet, graphe connexe, chaîne eulérienne, matrice d'adjacence associée à un graphe) ;
- recherche du plus court chemin sur un graphe pondéré connexe ;
- graphe probabiliste à deux ou trois sommets (matrice de transition, état stable d'un graphe probabiliste).

Il convient de préciser que les élèves de terminale scientifique qui choisissent l'enseignement de spécialité mathématiques traitent désormais des matrices et des suites : matrices carrées, matrices colonnes : opérations ; matrice inverse d'une matrice carrée ; exemples de calcul de la puissance n-ième d'une matrice carrée d'ordres 2 ou 3 ; écriture matricielle d'un système linéaire ; suite de matrices colonnes ; étude asymptotique d'une marche aléatoire. Les élèves de terminale ES ayant choisi la spécialité mathématiques ne sont désormais plus les seuls à étudier les matrices et les graphes.

Ce changement de programme a une conséquence directe : les notions exigibles en mathématiques pour l'enseignement obligatoire<sup>9</sup> et pour l'enseignement de spécialité sont moins nombreuses car les contenus ont diminué. De plus, le niveau serait plus faible et, pour ceux ayant suivi l'enseignement de spécialité mathématiques, les élèves auraient tendance à avoir de meilleures moyennes en enseignement de spécialité qu'en enseignement obligatoire. La spécialité mathématiques est vue comme « simple » en raison du programme léger et de la spécificité de l'épreuve (un exercice d'obligatoire est remplacé par un exercice de spécialité au baccalauréat, alors que l'épreuve du baccalauréat pour les spécialités SES rajoute une épreuve d'1 h à l'épreuve obligatoire).

Notons ici que le nom d'économie approfondie pourrait faire peur à certains élèves qui craignent un niveau trop élevé d'enseignement d'économie alors que l'enjeu est très élevé : un coefficient 9 au baccalauréat.

### Les choix sélectifs post-bac des bacheliers ES

On va se poser la question du rôle de la spécialité comme déterminant dans l'orientation post-bac des élèves. C'est lorsque nous avons fait une séance d'accompagnement personnalisé sur l'orientation post-bac et sur le choix des spécialités en terminale ES qu'il nous est apparu que la question du choix de la spécialité s'avérait importante. En effet, les élèves faisaient l'hypothèse qu'il était nécessaire d'avoir suivi la spécialité « mathématiques » pour intégrer les classes préparatoires aux grandes écoles ou des filières sélectives à l'université. Nous mettrons de côté les DUT et BTS car, depuis 2013, la priorité pour accéder aux filières « courtes » est accordée aux bacheliers technologiques et professionnels<sup>10</sup>,

<sup>8</sup> Notons que la théorie des graphes est très utile en sociologie, notamment pour l'étude des réseaux [5].

<sup>9</sup> Certaines notions de l'ancien programme disparaissent comme les limites. De plus, les élèves de terminale littéraire qui choisissent l'enseignement de spécialité mathématiques suivent les cours de l'enseignement obligatoire de mathématiques des ES. Il n'y a désormais plus de différence entre un élève de terminale L spécialiste des mathématiques et un élève de terminale ES non spécialiste des mathématiques.

<sup>10</sup> Ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche, « Infographie : orientation, donner la priorité aux bacheliers pros en STS et aux bacheliers techno en IUT », 2013. En ligne : <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid73211/infographie-priorite-donnee-aux-bacheliers-technologiques-dans-les-i.u.t.html>

Figure 1. Liste des classes préparatoires après un bac ES

| Liste des classes prépas accessibles après un <b>bac ES</b> |   |                                  |
|---|---|----------------------------------|
| Scientifique  | Économique                                      | Littéraire                       |
| MPSI  | Economique et commerciale, option scientifique  | arts & design                    |
| PCSI  |   | ENS lettres                      |
| PTSI  | Economique et commerciale, option économique    | ENS lettres et sciences sociales |
| BCPST   | Economique et commerciale, option technologique | Chartes                          |
| TSI   |   | Saint-Cyr lettres                |
| TPC   | Economie et gestion, filière D1                 |                                  |
| TB  | Economie et gestion, filière D2                 |                                  |

Source : d'après Onisep, « Bac par bac : quelle filière de classe prépa choisir ? », 2017. En ligne : <http://www.onisep.fr/>

<sup>11</sup> Toutes les citations et informations suivantes ont été tirées des pages officielles des établissements concernés, informations disponibles en mars 2018.

ainsi que l'admission à l'université car celle-ci est « de droit ». Plus généralement, il convient alors de se poser la question de savoir quel enseignement, parmi les enseignements de SES, de mathématiques et de spécialité, est déterminant dans la sélection des études supérieures d'économie ou de gestion.

### Les classes préparatoires aux grandes écoles (CPGE)

Le baccalauréat ES ouvre l'accès à certaines classes préparatoires. Le site de l'Onisep nous fournit les indications suivantes (figure 1).

Parmi ces classes préparatoires, seules les filières « économique et commerciale, option économique », « économie et gestion, filière D1 », « économie et gestion, filière D2 » et « ENS lettres et sciences sociales » offrent une formation en économie et en mathématiques.

Nous nous demandons alors comment s'effectue le recrutement des élèves dans ces classes préparatoires, et surtout si le choix de la spécialité en terminale ES influence la sélection des dossiers. L'objectif étant de mieux informer les élèves en 1<sup>re</sup> pour qu'ils ne se retrouvent pas « bloqués » en terminale.

### Les classes préparatoires économiques et commerciales, option économique

Sur le site du lycée Henri-IV à Paris (75) il est précisé que « les candidats doivent avoir bien assimilé le programme de mathématiques de terminale ES,

de préférence avec la spécialité mathématiques<sup>11</sup> ». Ainsi, la spécialité mathématiques serait toujours privilégiée, et reflèterait un cercle vicieux : les bons élèves de ES choisissent la spécialité mathématiques, et comme les enseignants de classe préparatoire sélectionnent les meilleurs dossiers, ils recrutent forcément plus d'élèves spécialistes des mathématiques... Mais si demain les meilleurs élèves choisissent une autre spécialité, alors celle-ci deviendra surreprésentée en CPGE. Les mathématiques sont une matière importante où les difficultés sont les plus importantes, mais la CPGE ECE ne recrute que des ES, il y a donc une certaine homogénéité des étudiants. La priorité est donc accordée à la spécialité « mathématiques », mais ce n'est pas éliminatoire si le dossier est vraiment très bon. Le lycée Janson-de-Sailly à Paris (75) ouvre quant à lui ses classes préparatoires économiques et commerciales aux « élèves de la filière ES », mais précise que la spécialité mathématiques est conseillée, voire nécessaire. Le site du lycée Jean-Baptiste-Corot de Savigny-sur-Orge (91) précise que la classe préparatoire ECE est « réservée aux élèves bacheliers de la série ES et de la série L (spécialité maths) ».

Si l'enseignement de spécialité ne semble pas être déterminant pour intégrer une classe préparatoire ECE, il est souvent précisé – dans la majorité des cas – que lors de la sélection des dossiers, une préférence est quand même accordée aux élèves ayant choisi la spécialité mathématiques.

### Les classes préparatoires ENS lettres et sciences sociales

La classe préparatoire B/L du lycée Henri-IV à Paris (75) « est ouverte aux élèves titulaires de l'un des trois baccalauréats de l'enseignement général : L, ES, S ». Le problème n'est plus ici celui de la spécialité, car le niveau de mathématiques en ES est vraiment insuffisant depuis la réforme. En effet, cette CPGE est également ouverte aux bacheliers S qui ont souvent un niveau de mathématiques bien supérieur à celui des bacheliers ES. En conséquence, les élèves venant de ES ont souvent beaucoup de mal à suivre en mathématiques. Le recrutement de la classe préparatoire B/L du lycée Janson-de-Sailly à Paris (75) concerne les « excellents élèves des filières S et ES option mathématiques qui affichent de très bons résultats dans leur spécialité ». Le site de la classe préparatoire B/L au lycée Thiers de Marseille (13) précise que les enseignants recrutent des bacheliers L ou ES ayant suivi la spécialité mathématiques, et « avec un très bon niveau en mathématiques ». Là encore, l'accent est un peu plus mis sur la spécialité mathématiques (voire indispensable dans de nombreux cas).

### Les classes préparatoires ENS économie et gestion

Les classes préparatoires ENS économie et gestion offrent deux sections : une section D1 (économie et droit) et une section D2 (économie et gestion).

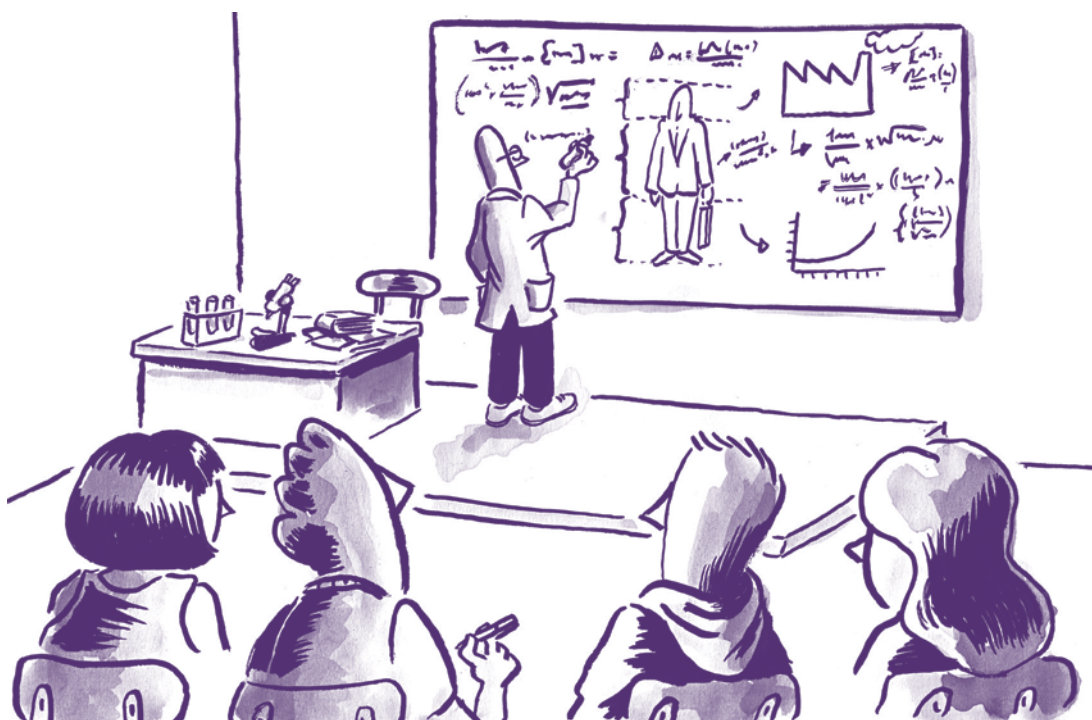
En D1, l'enseignement d'économie n'est pas mathématisé et l'enseignement des mathématiques est en revanche une option<sup>12</sup> (en concurrence avec le droit commercial ou le droit public). Il est en conséquence possible de ne pas avoir suivi l'enseignement de spécialité mathématiques pour pouvoir intégrer cette section et réussir le concours (voire ne pas avoir fait de mathématiques du tout : cas des bacheliers littéraires).

En D2, l'enseignement d'économie est divisé entre la microéconomie (analyse économique) et la macroéconomie (analyse monétaire et/ou politique économique) ; de plus, s'ajoute un horaire hebdomadaire de mathématiques non négligeable (2 h en première année et 3 heures en seconde année<sup>13</sup>).

Le lycée Marie-Curie de Sceaux (92) offre deux classes préparatoires ENS économie et gestion : une section D1 (économie et droit) et une section D2 (économie et gestion). Le site du lycée nous informe que l'accès à la section D1 « est possible pour tout élève titulaire d'un baccalauréat S, ES ou L », alors que l'accès à la section D2 « est réservé aux élèves titulaires soit d'un baccalauréat S, soit d'un baccalauréat ES-spécialité mathématiques », puisque cette

<sup>12</sup> Onisep, « La prépa ENS D1 économie, droit et gestion », 2017. En ligne : <http://www.onisep.fr/Choisir-mes-etudes/Apres-le-bac/Organisation-des-etudes-superieures/CPGE-FILIERES/Les-prepas-economiques-et-commerciales/La-prepa-ENS-D1-economie-droit-et-gestion>

<sup>13</sup> Onisep, « La prépa ENS D2 économie et gestion », 2017. En ligne : <http://www.onisep.fr/Choisir-mes-etudes/Apres-le-bac/Organisation-des-etudes-superieures/CPGE-FILIERES/Les-prepas-economiques-et-commerciales/La-prepa-ENS-D2-economie-methodes-quantitatives-et-gestion>





classe présente deux dominantes : l'économie et les mathématiques.

Nous constatons encore que la spécialité « mathématiques » est conseillée pour suivre des classes préparatoires également ouvertes aux bacheliers S, où la formation en mathématiques et en économie est centrale (même si certains établissements adoptent une politique de remise à niveau pour les bacheliers ES). À présent, nous allons nous demander comment s'effectue le recrutement post-bac pour la filière sélective universitaire qu'est Dauphine.

### Le cas particulier de l'Université Paris-Dauphine

L'université Paris-Dauphine pratique la sélection à l'entrée en première année<sup>14</sup>. L'admission se fait uniquement sur dossier. Un bac S ou ES (quelle que soit la spécialité) est exigé pour intégrer l'une des 6 licences (informatique des organisations, mathématiques appliquées, droit, économie, gestion, sciences sociales). Concernant l'entrée à Dauphine en première année d'économie et de gestion en 2016<sup>15</sup> : 773 inscrits (+56 redoublants) dont 42 % de ES (contre 33 % en 2015) et 55 % de S (contre 64 % en 2015). Si les bacheliers S restent majoritaires, nous constatons donc que les bacheliers ES progressent dans ces filières universitaires sélectives d'économie et de gestion où les mathématiques ont une place prépondérante. Comment alors expliquer ce phénomène ?

Pour la sélection du dossier, le jury regarde les notes aux épreuves anticipées (bac de français en particulier) et calcule ensuite un score en fonction des notes de 1<sup>re</sup> et terminale pour les matières jugées importantes pour le cursus choisi. À Dauphine, le choix de la spécialité est inclus dans l'algorithme à l'avantage de la spécialité mathématiques. Il convient donc d'informer les élèves de 1<sup>re</sup> ES que choisir la spécialité mathématiques en terminale est déterminant s'ils souhaitent intégrer cette université.

### Conclusion

Si la série ES attire de plus en plus d'élèves, ceux-ci réussissent leur examen. En effet, le taux de réussite a gagné 18,2 points en vingt ans. Les bacheliers ES poursuivent majoritairement à l'université hors IUT (65,4 %) en 2015, notamment dans la discipline « droit, économie, AES » (29,8 %). Mais le taux de passage – en L2 pour les filières économiques – des bacheliers S est toujours supérieur à celui des bacheliers ES (55,9 % contre 45,1 % pour les filières « sciences économiques-gestion » ; 52,2 % contre 45,6 % pour les filières « AES »). Étant donné que l'économie dans l'enseignement supérieur universitaire est très mathématisée, nous avons fait l'hypothèse que les bacheliers ES qui sont moins « armés » en mathématiques que les bacheliers S ont ainsi plus de difficultés.

Aussi nous nous sommes demandé si les élèves ne devaient pas choisir la spécialité mathématiques en terminale ES pour leur donner un « avantage » dans les études supérieures. Si le choix de la spécialité mathématiques s'avère très déterminant voire nécessaire, il s'agirait d'un cercle vicieux : si les bons élèves choisissent la spécialité mathématiques alors forcément le taux d'élèves spécialistes des mathématiques sera plus élevé (sauf dans les cas de politique locale d'établissement spécifique). Il est à noter que la réforme de 2010 a baissé le niveau de mathématiques des bacheliers ES. Même si la spécialité « mathématiques » ne traduit plus un niveau plus élevé en mathématiques, elle demeure une codification qui permet aux recruteurs de sélectionner des élèves compétents en mathématiques. Dans le cas d'études supérieures universitaires en économie et gestion (université Paris-Dauphine), la sélection avantage les spécialistes des mathématiques. Plus généralement, une solution proposée serait alors de relever le niveau de l'enseignement des mathématiques (obligatoire et/ou de spécialité) associé aux sciences économiques et sociales.

<sup>14</sup> Sophie de Tarlé, « Comment entrer à Dauphine en licence et en master », Le Figaro, 21 mars 2016. En ligne : <http://etudiant.lefigaro.fr/orientation/actus-et-conseils/detail/article/apb-comment-renter-a-dauphine-19673/>

<sup>15</sup> Apses, « La bonne cote des bacheliers ES à l'université de Dauphine (L1 économie-gestion) », 7 novembre 2016. En ligne : <http://www.apses.org/la-bonne-cote-des-bacheliers-es-a-luniversite-de-dauphine-11-economie-gestion/>

### Bibliographie

- [1] TIROLE J., *Économie du bien commun*, Paris, PUF, 2016.
- [2] PEPS-Économie, « Pour un pluralisme dans l'enseignement de l'économie », *L'Économie politique*, n° 50, 2011, p. 49-58. En ligne : <https://www.alternatives-economiques.fr/un-pluralisme-lenseignement-de-leconomie/00068705>
- [3] BEITONE A., DOLLO C., HEMDANE E., LAMBERT J.-R., *Sciences économiques et sociales : enseignement et apprentissage*, Paris, De Boeck, 2013.
- [4] PARIENTY A., « L'enseignement de l'économie, du lycée au premier cycle du supérieur », *L'Économie politique*, n° 72, 2016.
- [5] MERCKLÉ P., *Sociologie des réseaux sociaux*, Paris, La Découverte, coll. « Repères », 2016 (3<sup>e</sup> édition).