

ÉDUCATION & FORMATIONS

► **Mathématiques :
clefs de lecture des
résultats TIMSS 2015**

n° **94**
sept. 2017



ÉDUCATION & FORMATIONS

► **Mathématiques :
clefs de lecture des
résultats TIMSS 2015**

n° **94**
sept. 2017



Cet ouvrage est édité par :

le ministère de l'Éducation nationale

Direction de l'évaluation,
de la prospective
et de la performance
61-65 rue Dutot
75 732 Paris Cedex 15

Directrice de la publication

Fabienne Rosenwald

Rédactrice en chef

Caroline Simonis-Sueur

Secrétaires de rédaction

Aurélie Bernardi

Marc Saillard

Conception graphique

Délégation à la communication
du ministère de l'Éducation nationale ;
Anthony Fruchart (DEPP)

Réalisation graphique

Anthony Fruchart

Impression

Ateliers Modernes d'Impressions

Fonds de cartes

© IGN-2017

La revue Éducation & formations publie des articles, après avis d'un comité d'experts, sur la base de soumissions spontanées, ou de sollicitations qu'elle adresse aux auteurs. La direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (DEPP), direction de publication de la revue, rappelle que les opinions exprimées dans les articles ou reproduites dans les analyses par les auteurs n'engagent qu'eux-mêmes et pas les institutions auxquelles ils appartiennent, ni a fortiori la DEPP.

ISSN 0294-0868 / e-ISSN 1777-5558
ISBN 978-2-11-151755-4 / e-ISBN 978-2-11-151756-1
Dépôt légal : septembre 2017

In Memoriam
Paul Esquieu (1951-2017)

Nous souhaitons dédier ce numéro de la revue *Éducation & formations* à notre regretté collègue Paul Esquieu, qui nous a brutalement quittés au début de l'été.

Paul était en retraite depuis seulement un an, après trente années passées au sein du service statistique ministériel du ministère de l'Éducation nationale en tant que chargé de mission.

Quand Paul est arrivé en juillet 1986 à la sous-direction des enquêtes statistiques et des études, après s'être investi pendant dix ans à la division de la statistique du ministère de la Justice, il s'est vu confier les prévisions du second degré et du bac, dans le contexte de l'annonce de 1985 de Jean-Pierre Chevènement, ministre de l'Éducation de l'époque, d'« *Amener 80 % d'une classe d'âge au niveau du baccalauréat* ».

Grâce à son expertise, et ses compétences, mais aussi à son discernement, son naturel, sa simplicité et sa franchise, Paul aura été un contributeur majeur à la valorisation des données du service statistique du ministère de l'Éducation nationale en tant qu'auteur, mais surtout en tant que coordinateur. En effet, pendant près de 20 ans, Paul aura été le rédacteur en chef de *L'état de l'École*, publication annuelle de référence de la DEPP qui met à disposition de tous des indicateurs statistiques essentiels pour analyser le système éducatif français et apprécier les politiques mises en œuvre. Sous la direction de Claude Thélot, il créa la publication phare sur les caractéristiques territoriales du système de formation français, *Géographie de l'École*. Il assura ainsi la rédaction en chef de dix numéros. Paul a aussi été un grand contributeur pour la revue *Éducation & formations*. Il y a écrit ou co-écrit une dizaine d'articles, majoritairement centrés sur la démographie scolaire des lycées, sur les prévisions de bacheliers ou de sortie de formation initiale, sur les disparités territoriales. Il a participé à la réalisation de cinq numéros hors-série consacrés aux projections du système éducatif français à dix ans et a été rédacteur en chef de quatre numéros (n° 45, 77, 79 et 82).

Paul a toujours eu à cœur de porter à la connaissance de tous les indicateurs permettant d'observer et d'analyser le système éducatif, par les publications qu'il a portées bien sûr, mais aussi par les cours qu'il a donnés au sein du master de Sciences de l'éducation, spécialité Coopération internationale en éducation et formation de l'Université Paris Descartes. Il a ainsi initié de nombreux étudiants à la compréhension et à l'interprétation des statistiques nationales et internationales de l'éducation et de la formation, étudiants qui sont devenus par la suite stagiaires puis chargés d'études à la DEPP.

Paul ne s'est pas intéressé qu'au système éducatif français puisqu'il a été responsable de la coordination technique, sur le plan statistique, de la contribution française aux indicateurs internationaux de l'OCDE. Il a également mis ses talents d'expert au service de l'Institut international de planification de l'éducation (UNESCO) pour lequel il a co-écrit articles et rapports sur l'éducation en Afrique subsaharienne.

Toutes nos pensées sont tournées vers son épouse Nadine, également notre collègue, et leurs deux enfants.

Fabienne Rosenwald

► **Mathématiques : clefs de lecture
des résultats TIMSS 2015**

9 Quelles mathématiques pour l'école élémentaire ?
Une perspective historique (1945-début XXI^e siècle)
Renaud d'Enfert

23 Programmes scolaires et apprentissage de la notion
de fraction à l'école élémentaire
Quelques enseignements tirés de TIMSS 2015
Sylvain Martinez, Éric Roditi

41 Nouvelles analyses de l'étude TIMSS *Advanced* 2015
en mathématiques
*Une application du modèle d'analyse des niveaux de mise
en fonctionnement des connaissances (NMFC)*
Franck Salles

► **Hors-thème**

59 L'allocation des moyens dans le premier degré public
Mise en œuvre d'un nouveau modèle
Sylvie Le Laidier, Olivier Monso

91 Une meilleure mesure de la performance des lycées
Refonte de la méthodologie des IVAL (session 2015)
Franck Evain, Laetitia Évrard

117 Insertion professionnelle des apprentis et des lycéens
Comparaison sur le champ des spécialités communes
Béatrice Le Rhun

149 Est-il *raisonnable* de ne pas croire au diplôme ?
Le cas des décrocheurs scolaires
Joël Zaffran, Juliette Vollet



► **Mathématiques :
clefs de lecture des
résultats TIMSS 2015**

**QUELLES MATHÉMATIQUES
POUR L'ÉCOLE ÉLÉMENTAIRE ?**

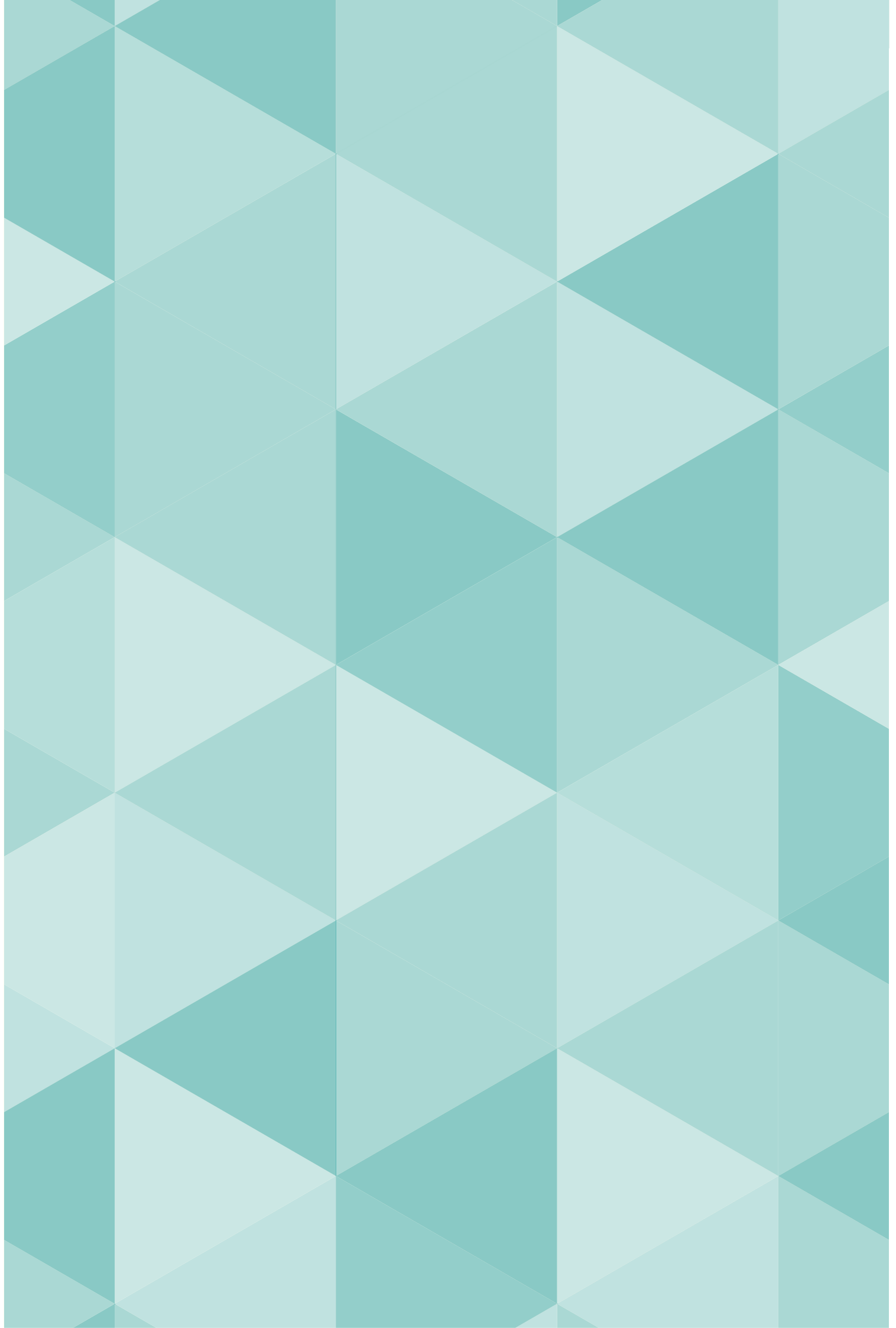
Une perspective historique
(1945-début XXI^e siècle)

**PROGRAMMES SCOLAIRES
ET APPRENTISSAGE DE LA NOTION
DE FRACTION À L'ÉCOLE ÉLÉMENTAIRE**

Quelques enseignements
tirés de TIMSS 2015

**NOUVELLES ANALYSES
DE L'ÉTUDE TIMSS ADVANCED 2015
EN MATHÉMATIQUES**

Une application du modèle d'analyse
des niveaux de mise en fonctionnement
des connaissances (NMFC)



QUELLES MATHÉMATIQUES POUR L'ÉCOLE ÉLÉMENTAIRE ?

Une perspective historique (1945-début XXI^e siècle)

Renaud d'Enfert

CURAPP-ESS, UMR 7319, Université de Picardie Jules Verne

À la fin de l'année 2016, la publication des résultats de l'enquête internationale TIMSS 2015, qui situait les performances en mathématiques et en sciences des élèves du cours moyen première année (CM1) des écoles françaises « en deçà de la moyenne internationale » [COLMANT et LE CAM, 2016] et en queue de classement au niveau européen, a suscité de nombreuses réactions, le journal *Le Monde* s'interrogeant, par exemple, sur « l'inquiétant niveau des élèves français en maths et sciences »¹. Parmi les diverses raisons invoquées pour expliquer ces mauvais résultats, les programmes de l'école primaire mis en place en 2008 par le ministre de l'Éducation nationale Xavier Darcos – et donc enseignés aux élèves soumis à l'enquête – figuraient en bonne place. Selon une responsable du principal syndicat d'enseignants du premier degré, ces programmes « étaient trop versés vers les automatismes et pas assez vers la compréhension. Ils demandaient de faire trop de choses trop tôt »². En opposant automatismes et compréhension, en évoquant la précocité de certains apprentissages, son propos n'est pas sans faire écho aux débats – et aux conceptions divergentes – des années 1950-1960 concernant les contenus, les méthodes et les finalités de l'enseignement primaire des mathématiques, quand la démocratisation de l'accès à l'enseignement du second degré était à l'ordre du jour. Basé sur une analyse contextualisée des textes officiels³, cet article se propose d'étudier l'impact de ces conceptions et de ces débats sur les programmes de l'école élémentaire après 1945, ainsi que les évolutions que ceux-ci ont connues jusqu'au début du XXI^e siècle.

1. *Le Monde*, 29 novembre 2016 : www.lemonde.fr/education/article/2016/11/29/l-inquietant-niveau-des-eleves-en-maths-et-sciences_5039968_1473685.html [consulté le 26 mai 2017].

2. Interview de Francette Popineau, co-secrétaire générale du SNUipp-FSU, sur le site du Café pédagogique : www.cafepedagogique.net/lexpresso/Pages/2016/11/30112016Article636160871068134118.aspx [consulté le 26 mai 2017].

3. Cet article reprend, avec des modifications, la partie consacrée à l'école élémentaire après 1945 figurant dans l'introduction de D'ENFERT [2015], où sont réunis et commentés les principaux textes officiels relatifs à l'enseignement des mathématiques à l'école primaire depuis la première guerre mondiale jusqu'au tournant du XXI^e siècle. Nous remercions les Presses universitaires de Limoges pour leur autorisation et renvoyons à cet ouvrage pour la consultation des textes officiels mentionnés dans cet article.

LES ANNÉES 1950 : RENDRE À L'ENSEIGNEMENT PRIMAIRE « SA SIMPLICITÉ ET SON EFFICACITÉ ANCIENNES »

La période qui s'ouvre à la fin de la seconde guerre mondiale se caractérise par une succession de projets de réforme générale du système d'enseignement – plus d'une dizaine –, qui trouvent leur concrétisation dans la réforme réalisée en 1959 par le ministre de l'Éducation nationale Jean Berthoin. Ces divers projets de réforme, et après eux la réforme de 1959, interviennent dans une période de forte croissance de la scolarisation post-élémentaire : le taux de scolarisation des 12-15 ans dans les établissements secondaires et les cours complémentaires des écoles primaires passe en effet de 20,5 % à la Libération à 45 % en 1958-1959 [PROST, 2004, p. 268]. Le principal enjeu est l'organisation, dans le cadre d'une scolarité obligatoire prolongée en 1959 jusqu'à 16 ans⁴, d'un premier cycle du second degré ouvert à tous les élèves ayant acquis une « formation élémentaire normale ». L'école primaire élémentaire est directement concernée par la création de cette école moyenne pour tous : réduite aux cours préparatoire, élémentaire et moyen, c'est-à-dire à la tranche d'âge 6-11 ans⁵, elle doit préparer ses élèves à recevoir cet enseignement du second degré. Il s'agit moins, désormais, de fournir le bagage de connaissances pratiques nécessaires pour entrer dans la vie, que « d'établir les fondations solides et durables de tout l'édifice scolaire » [MEN, 1960, p. 3109].

Cette réorganisation du système scolaire, prévue puis mise en œuvre à partir de 1959, n'est pas sans conséquence sur les contenus et les finalités des différentes matières de l'école primaire, dont les mathématiques. Les divers plans de réforme qui se succèdent après la seconde guerre mondiale font de l'acquisition de solides connaissances instrumentales, en français et en calcul, un préalable indispensable à une scolarité dans l'enseignement secondaire. Le plan d'Alger (1944) souhaite ainsi « *maintenir et renforcer les admirables traditions de soin et de scrupule dans le domaine de l'écriture, de l'orthographe, du calcul élémentaire* ». Dans les années 1950, plusieurs projets de réforme prévoient que l'enseignement élémentaire devra assurer « *l'acquisition des connaissances et des mécanismes de base* » : la formule sera d'ailleurs reprise dans le décret du 6 janvier 1959 (article 3) portant réforme de l'enseignement [DECAUNES et CAVALIER, 1962].

Cette priorité donnée aux apprentissages fondamentaux se concrétise dans les programmes scolaires dès la Libération⁶. En 1945, les horaires de calcul de l'école primaire sont augmentés de 20 % à 50 % selon les classes et le nouveau programme met l'accent sur l'étude des nombres, la pratique des opérations et les techniques de calcul. Critiquant implicitement l'encyclopédisme des programmes d'avant-guerre mais aussi le recours aux méthodes actives qui étaient promues dans l'entre-deux-guerres, les instructions ministérielles du 7 décembre 1945 indiquent vouloir rendre à l'enseignement primaire « *sa simplicité et son efficacité anciennes en ce qui concerne l'acquisition des mécanismes fondamentaux* » [MEN, 1946, p. 91]. Une nouvelle modification des horaires de l'école primaire est effectuée en 1956 afin d'« *accroître très sensiblement l'enseignement du français et du calcul dans les deux*

4. La réforme Berthoin de 1959 établit l'obligation scolaire pour tous les enfants de 6 à 16 ans nés à partir de 1953. Cette obligation ne concernait auparavant que les enfants de 6 à 14 ans.

5. Les classes de fin d'études primaires, créées à partir de 1936 pour recevoir les élèves des écoles primaires jusqu'à 14 ans, sont alors progressivement supprimées.

6. Le gouvernement de Vichy avait enclenché ce mouvement pendant la seconde guerre mondiale, mais pour des raisons différentes.

cours où doivent se prendre les habitudes de bien lire, bien écrire et bien compter, où doivent s'inscrire profondément et sûrement dans l'esprit de nos petits élèves les notions fondamentales à toute culture ultérieure » [MEN, 1957, p. 65]. On notera que des enquêtes avaient signalé l'insuffisance du niveau de calcul des élèves entrant dans les établissements secondaires [GOUKOWSKI, 1953 ; ADAM, 1954], des professeurs de mathématiques réclamant même une modification de l'épreuve de calcul de l'examen d'entrée en sixième (supprimé en 1956) afin de pouvoir vérifier que les élèves possèdent effectivement les mécanismes du calcul et le sens des opérations [GAL, 1954].

La réforme Berthoin de 1959 confirme cette orientation. Le ministère de l'Éducation nationale prône à nouveau le recentrage sur les matières fondamentales : français et calcul, dont la bonne maîtrise est jugée nécessaire pour pouvoir suivre en classe de sixième. Cette année-là, les instituteurs sont invités à réfléchir, lors des conférences pédagogiques d'automne, à la façon dont ils pourront « assurer [...] les mécanismes et les connaissances de base que les maîtres de la classe de sixième sont en droit d'attendre des élèves qu'ils reçoivent » [MEN, 1959]. L'année suivante, une circulaire rappelle que « le but de l'enseignement dispensé dans les classes élémentaires s'est sensiblement modifié [...] depuis que la poursuite des études est devenue la règle pour la grande majorité de nos élèves » : en calcul, il faut que les élèves « n'hésitent pas sur le sens d'une opération arithmétique, qu'ils ne commettent pas des erreurs dues à une connaissance imparfaite des tables » [MEN, 1960, p. 3109]. Elle recommande notamment de réhabiliter le rôle de la mémoire et même de revenir au « par cœur ». Son auteur, directeur de l'enseignement primaire au ministère de l'Éducation nationale, explique : « Mon premier devoir, envers les lycées et collèges, est de fournir aux classes de sixième des élèves valables, possédant les mécanismes de base » [LEBETTRE, 1960, p. 10].

Pour réaliser un tel objectif, la généralisation de la poursuite d'études dans le second degré permet d'ailleurs de débarrasser les programmes des questions touchant à la vie pratique, jugées désormais moins nécessaires, et de reporter à une étape ultérieure de la scolarité l'acquisition de notions dont l'étude est jugée prématurée compte tenu de la maturité des élèves. Dès le début des années 1960, le ministère se préoccupe de préparer de tels allègements, la réflexion portant plus particulièrement sur ceux susceptibles d'être effectués dans le programme du cours moyen. Le calcul des pourcentages et des prix de vente, les fractions, les nombres complexes, ou encore les constructions géométriques, sont jugées trop difficiles pour des enfants de moins de 11 ans. La suppression des problèmes de placement, des échelles, mais aussi de la règle de trois, est même demandée. Depuis le milieu des années 1950, il est vrai, de nombreux comptes rendus de conférences pédagogiques, jugeant le programme du cours moyen trop ambitieux, étaient arrivés à des conclusions analogues⁷. Aussi le ministère décide-t-il, en 1964, non pas de supprimer mais rendre facultatives certaines notions « pratiques » inscrites au programme du cours moyen, comme l'intérêt simple, l'année commerciale, les placements à court terme ou les « surfaces latérales de volumes géométriques simples (peintures ou tapisseries) », les parties restées obligatoires devant être en retour « parfaitement assimilées » [MEN, 1964, p. 1795].

⁷. Voir Archives nationales (désormais AN), F/17/17839. Formation professionnelle des instituteurs. Conférences pédagogiques (1954-1955) ; AN, 19870210/2. Comptes rendus des conférences pédagogiques aux instituteurs de 1961.

DU « CALCUL » AUX « MATHÉMATIQUES »

Pour autant, ces mesures ne modifient pas fondamentalement l'enseignement mathématique de l'école primaire élémentaire, tel qu'il a été défini à la Libération : les contenus, même allégés, et les méthodes restent pratiquement inchangés. Comme le souligne un inspecteur général, les allègements de programme « *ne sauraient suffire à faire du calcul tel qu'il est donné à l'école primaire, l'assise solide de l'enseignement mathématique ultérieur* » [BEULAYGUE, 1962]. De fait, les allègements de 1964 ne répondent pas à certaines critiques dont le programme de 1945 fait l'objet depuis le milieu de la décennie précédente, lesquelles stigmatisent son manque de rigueur et de cohérence mathématique [BRACHET, 1955 ; LASALMONIE, 1966]. Ils ne résolvent pas non plus la question de la continuité avec l'enseignement secondaire : voulu résolument concret, le programme de 1945 ne permettrait pas, même allégé, d'envisager une véritable « *initiation mathématique* » familiarisant les enfants avec l'abstraction qui prévaut à partir de la classe de sixième. Face aux évolutions du système scolaire et aux transformations de l'enseignement mathématique dans le second degré, le programme de 1945 est jugé dépassé, tout comme les instructions qui l'accompagnent [BRACHET, 1961]. L'introduction des « mathématiques modernes » va être le principal levier de la rénovation de l'enseignement de la discipline.

La question de l'introduction des mathématiques modernes dans l'enseignement primaire prend corps vers le milieu des années 1960. Les réflexions qu'elle suscite s'inscrivent dans un mouvement plus général, d'ampleur internationale, de rénovation de l'enseignement des mathématiques entamé durant la décennie précédente [GISPERT, 2010 ; GISPERT et SCHUBRING 2011]. L'ambition est d'ouvrir l'enseignement de la discipline aux mathématiques contemporaines, et plus particulièrement à l'algèbre moderne, qui mobilise la notion de structure – ce qui permet d'unifier des connaissances généralement présentées de façon dispersée – et étudie les relations entre objets mathématiques plutôt que les objets eux-mêmes. Pour les réformateurs, les mathématiques modernes constituent un élément essentiel de la culture de l'homme moderne par le rôle privilégié qu'elles jouent pour appréhender le monde contemporain. Ils justifient leur introduction, même à l'école élémentaire, par l'identité qu'ils établissent entre l'élaboration des structures mathématiques et le développement des structures mentales de l'enfant mis en évidence par la psychologie génétique de Jean Piaget. En France, l'Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public (APMEP) est le fer de lance de ce mouvement de rénovation [BARBAZO et POMBOURCO, 2010]. Estimant que la modernisation des programmes de mathématiques du secondaire ne peut porter ses fruits que si les élèves sont préparés à les recevoir, l'association milite pour « *une meilleure coordination des réformes dans toutes les classes et en particulier une modernisation raisonnable des programmes des classes élémentaires* » [WALUSINSKI, 1965, p. 372] et propose des projets de programmes pour les écoles maternelles et primaires, partie prenante d'un plan d'ensemble « *de la maternelle aux Facultés* ». Parallèlement, l'Institut pédagogique national (IPN) mène une réflexion portant sur l'introduction des mathématiques modernes dans l'enseignement élémentaire en développant des expérimentations dans des écoles primaires, au cours préparatoire et au cours élémentaire notamment⁸. L'heure n'est plus aux aménagements, comme au début de

8. Ces expérimentations sont menées sous la responsabilité de Nicole Picard, chargée de recherche à l'Institut pédagogique national. Voir à cet effet le *Courrier de la recherche pédagogique* : n° 13, avril 1961 ; n° 19, juillet 1963 ; n° 27, mars 1966 ; n° 31, 1967 ; n° 33, 1968.

la décennie, mais à la rénovation d'ensemble du programme de l'école élémentaire, partie prenante d'une modernisation générale des études mathématiques.

Ces réflexions sont reprises en 1969 par une Commission ministérielle créée au tournant des années 1966-1967 afin de réformer l'enseignement des mathématiques dans le premier et le second degré, et présidée par le mathématicien André Lichnerowicz. S'appuyant sur deux projets de programmes publiés en janvier 1969, l'un émanant de l'APMEP, l'autre de l'IPN [APMEP, 1969], la Commission opte pour un aménagement des programmes de 1945 susceptible de rentrer aussitôt en application, première étape avant une réforme ultérieure plus profonde supposant un important effort de formation des instituteurs (cf. *infra*). Ce choix d'une modernisation d'ampleur limitée ne pouvait que rassurer le Syndicat national des instituteurs, favorable à une évolution de l'enseignement mathématique sur la base des programmes en vigueur, mais « *hostile à toute mutation brutale et totale* » [LORDON, 1967, p. 1973]. De fait, c'est un programme « *1945 modifié 1970* » — et considéré comme transitoire — qui est arrêté en janvier 1970, accompagné de nouvelles instructions. Si celui-ci est présenté comme étant « *essentiellement le programme de 1945 allégé et présenté de façon plus rationnelle* » [MEN, 1970b, p. 2506], les transformations réalisées n'en sont pas moins profondes, comme le laisse présager sa nouvelle dénomination : « *mathématiques* », qui remplace celle de « *calcul* ».

Les changements opérés sont justifiés par le prolongement de la scolarité obligatoire et la démocratisation de l'accès à l'enseignement du second degré, ainsi que par l'évolution de la « *pensée mathématique* » : « *L'ambition d'un tel enseignement n'est donc plus essentiellement de préparer les élèves à la vie active et professionnelle en leur faisant acquérir des techniques de résolution de problèmes catalogués et suggérés par la "vie courante", mais bien de leur assurer une approche correcte et une compréhension réelle des notions mathématiques liées à ces techniques* » [MEN, 1970a, p. 349]. Sous la double influence des mathématiques structurales et de la psychologie génétique de Jean Piaget, les apprentissages se veulent adaptés aux différentes étapes du développement de l'enfant. L'apprentissage de la numération n'est plus basé sur le système métrique — son étude est d'ailleurs réduite à la portion congrue — mais sur des activités de groupement d'objets. De même, la règle de trois et les pourcentages cèdent leur place aux notions plus générales de relation numérique (représentée par des tableaux de nombres) et de proportionnalité. En géométrie, l'étude des propriétés des figures est privilégiée, et les exercices de repérage, sur une droite ou sur un quadrillage, sont introduits.

Modernisation des contenus et rénovation des méthodes ont partie liée. Rompant avec les orientations du début de la décennie 1960, l'approche pédagogique préconisée s'inscrit dans le cadre plus général de la « *rénovation pédagogique* » entreprise depuis 1969 (et qu'accompagne une augmentation significative de l'horaire de la discipline dans le cadre du réaménagement de la semaine scolaire⁹). Il ne s'agit plus de privilégier les exercices systématiques et le « *par cœur* », mais de donner place à une pédagogie active, fondée sur les capacités d'invention et d'abstraction des enfants et faisant appel au travail en équipe. Cette approche vise aussi, plus spécifiquement, à faire en sorte que les élèves puissent vraiment « *faire* » des mathématiques, c'est-à-dire découvrir et comprendre, à l'instar du mathématicien, les concepts fondamentaux des mathématiques, et à favoriser la « *maîtrise d'une pensée mathématique disponible et*

9. Pour « *généraliser progressivement la rénovation pédagogique* » et « *favoriser la formation permanente des instituteurs* », les cours du samedi après-midi sont supprimés à partir de la rentrée 1969. Le nombre total d'heures de classe par semaine passe ainsi de 30 heures à 27 heures. Aux cours préparatoire et élémentaire, l'horaire de calcul passe de 3 heures 30 à 5 heures ; au cours moyen, il reste fixé à 5 heures.

féconde ». L'acquisition des techniques opératoires en sera facilitée : « *Les techniques usuelles concernant les opérations [...] seront d'autant mieux acquises que les enfants, au lieu de les apprendre de façon purement mécanique, les auront découvertes par eux-mêmes comme synthèses d'expériences effectivement réalisées, nombreuses et variées* » [MEN, 1970a, p. 360].

La mise en œuvre du nouveau programme bute toutefois sur une question-clé : la formation des instituteurs et de leurs inspecteurs. Peu d'entre eux, en effet, ont suivi des études approfondies de mathématiques. Un rapport de la Commission Lichnerowicz signale ainsi que, dans les écoles normales primaires, la plupart des élèves-maîtres viennent des classes littéraires de terminale A. Quant aux inspecteurs primaires, ils ne seraient qu'une infime minorité à avoir suivi des études scientifiques. Aussi l'élaboration du nouveau programme de l'école élémentaire se double-t-elle d'une réflexion sur la formation mathématique, initiale et continue, des instituteurs. Concernant la formation professionnelle initiale donnée dans les Écoles normales (d'une durée de deux années après le baccalauréat à partir de 1969), la Commission estime que le renouvellement pédagogique n'est possible que si les instituteurs dominent les notions mathématiques qu'ils auront à enseigner : « *Un maître n'aura de liberté vis-à-vis de ce qu'il enseigne et en conséquence ne pourra accorder une autonomie à ses élèves qu'à la condition de dominer la matière enseignée* » [CEEM, 1969]. Elle prévoit à cet effet une collaboration entre l'Université et l'École normale : l'Université assurerait la formation théorique à hauteur de deux heures hebdomadaires, tandis que l'École normale se chargerait de l'application des notions théoriques dans l'enseignement élémentaire.

Quant à la formation continue, un rapport présenté au ministère en février 1970 prévoit une « *information mathématique et pédagogique* » des quelque 240 000 instituteurs et institutrices en poste dans les écoles maternelles et élémentaires. Chaque maître suivrait, pendant trois ans, au rythme annuel d'une vingtaine de journées ou demi-journées, une formation articulant enseignement mathématique théorique et application à l'enseignement dans les classes [BEULAYGUE, 1972]. Jugé trop coûteux, ce plan n'entrera pas en application. La réorganisation, au même moment, de la formation professionnelle initiale des maîtres permet en revanche au ministère de mettre en place une formule plus économique, mais de moindre portée : pendant que les élèves-maîtres de deuxième année iront faire un stage de trois mois dans une école primaire, l'École normale pourra organiser, pour les instituteurs déjà en poste, des stages d'information avec pour objectif « *non pas de soumettre les participants à un enseignement intensif et théorique des mathématiques modernes, mais de les habituer à une conception différente de celle à laquelle ils ont généralement été formés de l'activité mathématique* » [MEN, 1970c]¹⁰. Parallèlement, des stages sont organisés pour les inspecteurs et les professeurs d'École normale, les Instituts de recherche sur l'enseignement des mathématiques (IREM), créés à partir de 1968-1969 pour accompagner la réforme, pouvant être mis à contribution.

ENTRE REMISE EN CAUSE ET CONSOLIDATION

Dans les années qui suivent son officialisation, le programme de mathématiques de 1970 fait l'objet de nombreuses critiques, qui participent d'une dénonciation plus générale – et largement

¹⁰. Sur ce point, on pourra consulter par exemple [CRDP Nancy-Metz, 1972]. Un cours par correspondance, organisé par le Centre national de télé-enseignement, est également créé [MEN, 1972].

médiatisée – de la réforme des « mathématiques modernes » dans son ensemble, visant aussi bien (et même davantage) son application au collège et au lycée qu'à l'école élémentaire [D'ENFERT et GISPERT, 2011]. Certaines de ces critiques sont radicales : en mettant l'accent sur la compréhension et le raisonnement plutôt que sur l'acquisition des automatismes (notamment les tables de multiplication), la modernisation du programme aurait conduit à oublier que « *la mission de l'école primaire est d'apprendre à compter dans notre bon vieux système décimal* » [TURNER, 1973, p. 65]. La presse va même jusqu'à imputer le suicide d'un instituteur, en janvier 1972, au fait qu'il aurait été « *très affecté par l'enseignement moderne des mathématiques à l'école élémentaire* » [cité par HÉLAYEL, 2004, p. 91]. D'autres critiques, éventuellement formulées par des acteurs de la réforme, en pointent les dysfonctionnements et les excès. Un inspecteur général n'hésite pas à parler de « *perversion pédagogique* » à propos de la place excessive accordée par les instituteurs au vocabulaire et aux symboles ensemblistes, ainsi qu'au calcul dans des bases autres que 10. Il dénonce également le recours quasi-systématique au travail sur fiche que les promoteurs de la réforme ont popularisé, *via* les éditeurs scolaires, pour favoriser l'autonomie des élèves [DUMA, 1973].

La réforme des programmes lancée par le ministre de l'Éducation René Haby dans la seconde moitié de la décennie 1970 constitue une première réponse à cette série de critiques. Nommé en mai 1974, celui-ci engage aussitôt une réforme d'ensemble, qui touche simultanément à l'organisation du système scolaire – la mesure la plus emblématique est la suppression des filières du premier cycle qui donne naissance au « collège unique » – et aux contenus d'enseignement. Pour ce qui est de l'enseignement primaire, la nouvelle législation (loi du 11 juillet 1975) affirme nettement la priorité accordée aux apprentissages instrumentaux : français et mathématiques sont placés en première position dans l'énumération des différentes matières de la « *formation primaire* ». Un décret du 28 décembre 1976 stipule en outre que « *la formation primaire assure la pratique courante [...] du calcul et des opérations simples des mathématiques* » [MEN, 1977, p. 4577]. De fait, le nouveau ministre souhaite réhabiliter l'apprentissage des techniques et des mécanismes opératoires, que le programme de mathématiques de 1970 est accusé d'avoir conduit à délaisser. Certes, estime-t-il, les notions modernes peuvent utilement contribuer à la formation de l'esprit, mais elles ne doivent ni minorer la part dévolue à l'acquisition des mécanismes, condition d'une bonne réussite scolaire dans l'enseignement secondaire, ni se substituer aux connaissances de calcul utiles pour la vie courante [HABY, 1974 ; HABY, 1975].

Préparés sur la base d'objectifs généraux fixés par le ministre, valables pour toutes les disciplines, de nouveaux programmes de mathématiques pour l'école primaire sont publiés entre 1977 et 1980. Dans le même temps, l'horaire hebdomadaire dévolu à la discipline est une nouvelle fois augmenté : déjà porté à 5 heures par semaine (sur 27) dans toutes les classes primaires en 1969, il atteint désormais 6 heures (ce qui correspond à une augmentation globale de l'horaire de mathématiques de 40 % par rapport à celui de 1945). Toutefois, la rupture avec le programme de 1970 n'est pas aussi prononcée que l'avait initialement souhaité René Haby : loin d'être un retour au calcul traditionnel, la réforme de 1977-1980 conforte celle de 1970 autant qu'elle l'infléchit. D'un côté, bon nombre d'approches « modernes » sont conservées, telles que les exercices de classement pour aborder la notion de nombre, le maniement de bases autres que 10 pour l'apprentissage de la numération, ou encore l'utilisation des fonctions numériques pour introduire la proportionnalité. D'un autre côté, les nouveaux programmes insistent fortement sur l'acquisition des techniques opératoires et sur leur entretien tout au long de la scolarité primaire, sur la mémorisation des tables d'addition et de multiplication,

ainsi que sur la pratique du calcul mental – ce qui n'exclut pas, au cours moyen, le recours à la calculatrice électronique, apparue au milieu des années 1970. Le système métrique reprend de l'importance dans le cadre des activités de mesurage, elles-mêmes plus diversifiées. L'enseignement proposé ne se limite toutefois pas à l'acquisition de techniques : il doit aussi participer à la « *formation de la pensée logique* » et, au cours moyen, amener les élèves à un « *premier niveau d'abstraction* ». Les références aux pédagogies actives sont nombreuses. Le travail en groupe est recommandé, de même que l'étude de « situations-problèmes » en vue d'introduire de nouvelles connaissances mathématiques, de réinvestir les acquis antérieurs, mais aussi de favoriser chez les élèves des attitudes de recherche raisonnée.

VERS UN RETOUR AUX FONDAMENTAUX ?

À partir des années 1980, les réformes s'enchaînent, alternant révision des programmes et adaptation aux réorganisations structurelles. L'ambition partagée reste l'adaptation de l'école élémentaire à la nouvelle donne institutionnelle que constitue l'avènement du collège unique : l'enseignement doit être (re)centré sur les apprentissages fondamentaux, afin que *tous* les élèves puissent accomplir une scolarité convenable au collège. La publication de programmes et d'instructions voulus simples, brefs et lisibles par tous, enseignants et parents d'élèves, est en quelque sorte la traduction matérielle de ce nouveau retour aux fondamentaux.

La nomination en 1984 de Jean-Pierre Chevènement au ministère de l'Éducation nationale marque une véritable inflexion. Celui-ci souhaite renouer avec les valeurs de l'école de la Troisième République — selon lui, la mission première de l'école est d'instruire — et soustraire les maîtres à « *l'inspiration pédagogue* » des instructions antérieures [BARRET, 1988, p. 183]. Les contenus et les approches « modernes » voient leur place fortement minorée au profit d'une vision plus classique de l'enseignement mathématique [MEN, 1985]. La plupart des références aux théories ensemblistes disparaissent, tandis que la très emblématique « règle de trois » est réintégrée au cours moyen, où elle est étudiée comme exemple de problème relevant de la proportionnalité. Les programmes ne sont plus déclinés en termes d'« activités » et il n'est plus question d'interdisciplinarité. Les nouvelles instructions, dont la concision contraste avec l'inflation textuelle de la période 1977-1980, n'en recommandent pas moins de mettre les élèves « *en situation d'apprentissage actif* » afin qu'ils puissent découvrir les notions mathématiques « *comme des réponses à des problèmes* ». L'informatique, promue par le ministre à travers un vaste plan d'équipement des écoles en micro-ordinateurs (plan « Informatique pour tous »), doit, quant à elle, permettre « *d'initier l'élève à la recherche d'algorithmes et de développer ses capacités logistiques* » [MEN, 1985, p. 41].

L'inflexion se marque également au niveau du recrutement et de la formation des futurs instituteurs : depuis 1978, en effet, les élèves-instituteurs sont recrutés (en vue d'une formation en trois ans organisée conjointement par les Écoles normales et les Universités) parmi les titulaires du baccalauréat, mais le concours d'entrée à l'École normale ne comporte pas d'épreuve spécifique de mathématiques, au profit d'une épreuve pluridisciplinaire. Ce que dénoncent les professeurs d'École normale, car cela incite, selon eux, des candidats « *en situation d'échec en mathématiques* » à se présenter au concours et interdit dès lors de délivrer une formation de niveau universitaire [COPIRELEM, 1982]. En 1986, Jean-Pierre Chevènement relève au DEUG le niveau de recrutement et rétablit une épreuve de mathématiques

spécifique, portant sur un programme précis [MEN, 1986a]. Sanctionnée par un diplôme d'études supérieures d'instituteur, la formation en deux ans délivrée à l'École normale fait quant à elle l'objet d'un programme national [MEN, 1986b]. En mathématiques, les élèves-instituteurs reçoivent un enseignement théorique composé d'algèbre linéaire, d'arithmétique, de géométrie, de logique, d'histoire des mathématiques. Celui-ci est complété par des éléments de pédagogie et de didactique, ainsi que par des « mathématiques appliquées » (mesurage, mécanique, astronomie, statistique, etc.) et des notions d'informatique [MEN, 1986c]. La création des Instituts universitaires de formation des maîtres (IUFM), substitués aux Écoles normales au début des années 1990, reviendra sur cette orientation : pour les futurs « *professeurs des écoles* » qui doivent à terme remplacer les instituteurs, les compétences à acquérir « *ne doivent pas être essentiellement des compétences dans l'ordre de la discipline mais des compétences centrées sur la capacité à faire acquérir des savoir-faire pour lesquels les différentes disciplines constituent des supports et des moyens* » [MEN, 1994].

Prévue par la loi d'orientation sur l'éducation du 10 juillet 1989, la réorganisation de l'enseignement maternel et élémentaire en cycles pluriannuels n'entraîne pas, dans l'immédiat, de révision des programmes. Le nouveau découpage du cursus primaire vise à introduire plus de souplesse dans l'enseignement afin de mieux tenir compte des rythmes d'apprentissage de chaque élève. Ce réaménagement, couplé avec la mise en place d'évaluations nationales à l'entrée au cours élémentaire deuxième année et en sixième¹¹, conduit toutefois le ministère à publier en 1991 un ensemble de « *textes pédagogiques* » précisant les objectifs de chaque cycle [MEN, 1991]. Les acquis attendus des élèves à l'issue de chacun d'entre eux y sont déclinés en termes de compétences, les unes transversales, les autres disciplinaires. Par leur teneur, ces objectifs amendent, de fait, les programmes et instructions de 1985, toujours en vigueur, et préfigurent ceux de 1995.

Publiés à l'instigation du ministre François Bayrou à l'issue d'une vaste consultation des maîtres du primaire, les programmes de 1995 sont des programmes « *allégés et recentrés* » en vue de permettre « *une meilleure maîtrise des apprentissages de base* ». Pour les mathématiques, dont l'horaire est réduit¹², les allègements concernent toutes les parties du programme [MEN, 1995]. Disparaissent ainsi, par exemple, l'étude de la multiplication et de la division de deux nombres décimaux¹³, celle de certaines transformations ponctuelles (translation, rotation), ou encore les calculs de volumes et de certaines aires (triangle, disque). Autre changement : la proportionnalité est abordée indépendamment d'une étude générale des fonctions numériques élémentaires, lesquelles ne figurent plus explicitement au programme. Quant aux méthodes pédagogiques, les nouvelles instructions s'inscrivent dans la continuité des précédentes en plaçant la résolution de problèmes au cœur de l'activité mathématique : « *La résolution de problèmes occupe une place centrale dans l'appropriation par les élèves des connaissances mathématiques. La plupart des notions, dans les domaines numérique, géométrie, ou encore dans celui de la mesure, peuvent être élaborées par les*

¹¹. Des évaluations au début du cours élémentaire deuxième année sont mises en place dès 1986 par le ministère Chevènement, qui seront généralisées aux deux niveaux à partir de la rentrée 1989. Notons que des campagnes d'évaluation (en français et mathématiques) à la fin du cours moyen et/ou à l'entrée en sixième avaient également été entreprises au début des années 1980 [DURPAIRE, 2006].

¹². L'horaire hebdomadaire de mathématiques passe à 5 heures au cycle 2, et 5 heures 30 au cycle 3 (contre 6 heures en 1985 dans toutes les classes), la durée hebdomadaire de la scolarité étant fixée à 26 heures depuis 1990.

¹³. Le programme du cours moyen de 1980 avait déjà exclu tout « *travail systématique* » sur la division de deux nombres décimaux, mesure sur laquelle le programme de 1985 était revenu.

élèves comme outils pertinents pour résoudre des problèmes nouveaux, avant d'être étudiées pour elles-mêmes et réinvesties dans d'autres situations » [MEN, 1995, p. 35]. Des projets de documents d'application de ces programmes sont ensuite publiés en 1999, qui proposent des infléchissements au niveau du cycle 3 [MEN, 1999]. Ils sont le point de départ d'une nouvelle consultation des maîtres du primaire, dont la synthèse conduira à la rédaction de nouveaux programmes : arrêtés en 2002, ceux-ci font de l'école élémentaire le lieu où « *commencent véritablement les mathématiques et leurs modèles* » [MEN, 2002, p. 40]. Cette inflexion sera toutefois de courte durée. Voulus une nouvelle fois « *recentrés sur les enseignements essentiels* » [DARCOS, 2008, p. 3], les programmes arrêtés en 2008 par le ministre Xavier Darcos, même amendés après consultation des enseignants [MEN, 2008]¹⁴, mettront en effet au premier plan l'apprentissage des techniques opératoires, privilégiant pour cela la mémorisation et l'acquisition des automatismes.

CONCLUSION

Les décennies d'après-guerre correspondent à une période de transformation profonde de l'école élémentaire. L'élargissement de l'accès aux classes de sixième, confirmé par la réforme Berthoin de 1959, en modifie non seulement l'organisation, mais aussi la finalité : d'une préparation à la vie, elle devient une préparation aux études longues. Ce changement de perspective n'est pas sans conséquence sur les disciplines de l'école élémentaire. Pour ce qui est des mathématiques, deux conceptions distinctes de leur enseignement pénètrent successivement les programmes scolaires, en vue de préparer les élèves à recevoir « *avec profit* » l'enseignement secondaire des mathématiques¹⁵. La première, qui domine jusqu'au début des années 1960, ne remet pas fondamentalement en cause les contenus et les méthodes d'enseignement qui avaient prévalu jusqu'alors : elle privilégie l'acquisition des mécanismes fondamentaux du calcul, en considérant que la répétition et la mémorisation sont le meilleur moyen de les asseoir durablement. Une seconde conception, plus novatrice, émerge dans les années 1960 : prônant tout à la fois une modernisation des contenus et une rénovation des méthodes, elle propose que les élèves puissent réellement « *faire* » de « *vraies* » mathématiques dès l'école élémentaire et privilégie la compréhension des concepts plutôt que l'apprentissage machinal des techniques de calcul. Ces deux conceptions correspondent également à deux visions de l'organisation de l'enseignement scolaire des mathématiques, la première maintenant une coupure franche entre le premier et le second degré, la seconde souhaitant au contraire établir une continuité entre les deux degrés. Depuis la fin des années 1970, l'enseignement mathématique de l'école élémentaire oscille entre ces deux conceptions, qui restent ainsi en tension. En témoigne le mouvement de balancier dont ses programmes furent encore l'objet au cours de la décennie 2000. Peut-être les nouveaux programmes de 2015 ouvrent-ils un nouveau chapitre à cet égard : conçus conjointement avec ceux du collège, ils établissent de fait une continuité entre premier et second degré, et tentent de réaliser un équilibre entre compréhension et automatisation. Leur mise en application à

¹⁴. Présenté en février 2008, le projet de programmes soulève une vague de protestation de la part de nombreux syndicats, associations et mouvements pédagogiques. Voir la pétition « *Projet de programmes de l'école primaire : copie à revoir !* ». En ligne : www.cafepedagogique.net/lexpresso/Pages/2008/03/appel19.aspx [consulté le 26 mai 2017].

¹⁵. Nous reprenons ici des éléments de la conclusion de D'ENFERT [2012].

partir de la rentrée scolaire 2016 contribuera-t-elle à contrecarrer la « *baisse du niveau* » mise en lumière par l'enquête TIMSS ? Alors que la très grande majorité des étudiants qui se destinent à devenir professeur des écoles n'a pas suivi d'études universitaires scientifiques [ESQUIEU, 2006], et comme le suggère l'épisode des mathématiques modernes à l'orée des années 1970, la question de la formation initiale et continue s'avère à cet égard tout autant cruciale.

↳ BIBLIOGRAPHIE

ADAM A., 1954, « Introduction à l'enquête sur l'enseignement du calcul », *L'École et la vie*, n° 21, p. 213-214.

APMEP [Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public], 1969, « Pour la réforme de l'enseignement élémentaire », *Bulletin de l'Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public*, n° 267, p. 120-121.

BARBAZO É., POMBOURCO P., 2010, *Cent ans d'APMEP*, Brochure APMEP, n° 192.

BARRET P., 1988, *La politique éducative du gouvernement de la France de juillet 1984 à mars 1986. Le ministère de Jean-Pierre Chevènement*, Thèse de sociologie politique de l'université Paris 8.

BEULAYGUE M., 1967, « Rapport de M. l'inspecteur général Beulaygue sur l'information des maîtres pour un enseignement rénové des mathématiques à l'école élémentaire », *Bulletin de l'Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public*, n° 282, février 1972, p. 141-146.

BEULAYGUE M., 1962, *Rapport de monsieur l'inspecteur général Beulaygue*, 22 octobre 1962, Archives nationales, 19780269/1.

BRACHET F., 1961, *Lettre à Jean Capelle, directeur général de l'organisation et des programmes au ministère de l'Éducation nationale*, 10 avril 1961. Archives nationales, 19880135/4.

BRACHET F., 1955, « Fractions et règles de trois », in BRACHET F., CANAC H., DELAUNAY E., *L'Enfant et le nombre, Éléments pour une pédagogie du calcul élémentaire*, Paris, Didier, p. 79-99.

CEEM [Commission d'étude pour l'enseignement des mathématiques], 1969, « La formation initiale en mathématiques des maîtres de l'enseignement élémentaire. Rapport adopté par la Commission ministérielle sur l'enseignement des mathématiques », in *Première étape vers une réforme de l'enseignement mathématique dans les classes élémentaires*, Paris, Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public. Supplément au *Bulletin de l'Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public*, n° 269, p. 27-30.

COLMANT M., LE CAM M., 2016, « TIMSS 2015 mathématiques et sciences. Évaluation internationale des élèves de CM1 », *Note d'information*, n° 16.33, MENESR-DEPP.

COPIRELEM [Commission permanente des Instituts de recherche sur l'enseignement mathématique sur l'enseignement élémentaire], 1982, *DEUG : enseignement élémentaire. Actes du 9^e Colloque des professeurs de mathématiques d'École normale, Blois, 19-21 mars 1982*, Orléans, IREM d'Orléans, 1982.

CRDP NANCY-METZ, 1972, *Bilan d'une expérience de formation continue des instituteurs en mathématiques. Ancienne Académie de Nancy, 1969-1972*, Nancy, CRDP.

D'ENFERT R., 2015, *L'enseignement mathématique à l'école primaire, de la Révolution à nos jours. Textes officiels. Tome 2 : 1915-2000*, Limoges, Presses universitaires de Limoges (avec la collaboration de Josiane Hélayel).

D'ENFERT R., 2012, "Doing math or learning to count? Primary school mathematics confronting the democratization of access to secondary education in France, 1945-1985", in BJARNADÓTTIR K., FURINGHETTI F., MATOS J. M., SCHUBRING G., "Dig where you stand" 2. *Proceedings of the Second International Conference on the History of Mathematics Education*, Caparica, UEID, p. 149-164.

D'ENFERT R., GISPERT H., 2011, « Une réforme à l'épreuve des réalités : le cas des "mathématiques modernes" au tournant des années 1960-1970 », *Histoire de l'éducation*, n° 131, p. 27-49.

DARCOS X., 2008, « Lettre sur les nouveaux programmes pour l'école primaire », *Bulletin officiel de l'Éducation nationale*, hors-série n° 3, 19 juin 2008, p. 3-4.

DECAUNES L., CAVALIER M.-L., 1962, *Réformes et projets de réformes de l'enseignement français de la Révolution à nos jours (1789-1960). Étude historique, analytique et critique*, Paris, IPN.

DUMA R., 1973, *Mathématiques à l'école élémentaire. Conférence de M. l'inspecteur général Duma*, Nancy, CRDP.

DURPAIRE J.-L., *L'enseignement des mathématiques au cycle 3 de l'école primaire*, Rapport n° 2006-034 de l'Inspection générale de l'Éducation nationale, pp. 7-9. En ligne : media.education.gouv.fr/file/46/0/3460.pdf.

ESQUIEU N., 2006, « Les enseignants des écoles publiques et la formation », *Note d'information*, n° 06.17, MENESR-DEPP.

GAL R., 1954, « L'examen d'entrée en sixième », *L'Éducation nationale*, n° 17, p. 7-8.

GISPERT H., 2010, « Rénover l'enseignement des mathématiques, la dynamique internationale des années 1950 », in D'ENFERT R., KAHN P. (dir.), *En attendant la réforme. Disciplines scolaires et politiques éducatives sous la Quatrième République*, Grenoble, Presses universitaires de Grenoble, p. 131-143.

GISPERT H., SCHUBRING G., 2011, "Societal, Structural, and Conceptual Changes in Mathematics Teaching: Reform Processes in France and Germany over the Twentieth Century and the International Dynamics", *Science in Context*, n° 24-1, p. 73-106.

GOUKOWSKI N., 1953, « Rapport sur la faiblesse en calcul des élèves qui sont entrés en sixième au mois d'octobre 1953 », *Bulletin de l'Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public*, n° 158, p. 27.

HABY R., 1975, *Propositions pour une modernisation du système éducatif*, Paris, La Documentation française.

HABY R., 1974, *Exposé devant l'association des inspecteurs généraux*, Sèvres, 14-18 octobre 1974, Archives nationales, 19790792/1.

HÉLAYEL J., 2004, « La presse écrite et les mathématiques modernes autour de 1970 : quelques exemples », in GISPERT H. (dir.), *L'école et ses contenus. Recherches historiques sur le XIX^e et le XX^e siècles*, Paris, L'Harmattan, p. 83-96.

LASALMONIE J., 1966, « Le calcul à l'école élémentaire », *L'Éducation nationale*, n° 799, p. 9-11.

LEBETTRE M., 1960, « Primauté du français et du calcul », *L'Éducation nationale*, n° 30, p. 10-11.

LORDON J., 1967, « Question pédagogique. Calcul et initiation mathématique à l'école maternelle, à l'école primaire. Faut-il remettre en question la conception de l'enseignement d'une discipline fondamentale ? », *L'École libératrice*, n° 36, p. 1972-1974.

MEN (Ministère de l'Éducation nationale), 2008, « Horaires et programmes d'enseignement de l'école primaire », *Bulletin officiel de l'Éducation nationale*, hors-série n° 3, 19 juin 2008.

MEN, 2002, « Arrêtés du 25 janvier 2002 fixant les horaires et les programmes de l'école primaire », *Bulletin officiel de l'Éducation nationale*, hors-série n° 1, 14 février 2002.

MEN, 1999, « Projets de documents d'application des programmes de l'école élémentaire. Consultation nationale », *Bulletin officiel de l'Éducation nationale*, spécial n° 7, 26 août 1999.

MEN, 1995, « Arrêté fixant les programmes pour chaque cycle de l'école élémentaire, 22 février 1995 », *Bulletin officiel de l'Éducation nationale*, n° 5, 9 mai 1995, p. 5-43.

MEN, 1994, « Recommandations du 16 novembre 1994 relatives aux concours de recrutement de professeurs des écoles », *Bulletin officiel de l'Éducation nationale*, n° 43, 24 novembre 1994, p. 3126-3143.

MEN, 1991, *Les cycles à l'école primaire*, Paris, Hachette/CNDP, 1991.

MEN, 1986a, « Arrêté du 7 mai 1986 fixant les modalités d'organisation du concours de recrutement d'élèves-instituteurs », *Bulletin officiel de l'Éducation nationale*, n° 21, 29 mai 1986, p. 1661-1670.

MEN, 1986b, « Arrêté du 20 mai 1986 relatif à la formation des élèves instituteurs », *Bulletin officiel de l'Éducation nationale*, n° 23, 12 juin 1986, p. 1751-1753.

MEN, 1986c, « Circulaire du 25 septembre 1986 sur la mise en œuvre de la formation des élèves-instituteurs », *Bulletin officiel de l'Éducation nationale*, n° 35, 9 octobre 1986, p. 2598-2615.

MEN, 1985, *École élémentaire. Programmes et instructions*, Paris, CNDP/Le Livre de poche, 1985.

MEN, 1977, « Décret du 28 décembre 1976 relatif à l'organisation de la formation dans les écoles maternelles et élémentaires », *Bulletin officiel de l'Éducation nationale*, n° spécial, 6 janvier 1977, p. 4577-4582.

MEN, 1972, « Circulaire du 2 mai 1972 sur l'initiation des enseignants du premier degré aux mathématiques contemporaines », *Bulletin officiel de l'Éducation nationale*, n° 19, 11 mai 1972, p. 1309-1310.

MEN, 1970a, « Circulaire du 2 janvier 1970 sur l'enseignement des mathématiques à l'école élémentaire », *Bulletin officiel de l'Éducation nationale*, n° 5, 29 janvier 1970, p. 349-385.

MEN, 1970b, « Circulaire du 4 septembre 1970 sur l'enseignement des mathématiques à l'école élémentaire », *Bulletin officiel de l'Éducation nationale*, n° 34, 10 septembre 1970, p. 2505-2506.

MEN, 1970c, « Circulaire du 7 septembre 1970 relative aux stages d'information pédagogique organisés dans les Écoles normales à l'intention des institutrices et instituteurs titulaires », *Bulletin officiel de l'Éducation nationale*, n° 34, 10 septembre 1970, p. 2543-2550.

MEN, 1964, « Circulaire du 20 juillet 1964 sur le calcul et la grammaire au CM2 », *Bulletin officiel de l'Éducation nationale*, n° 30, 30 juillet 1964, p. 1795-1798.

MEN, 1960, « Circulaire du 19 octobre 1960 relative à l'enseignement du français et du calcul dans les classes primaires », *Bulletin officiel de l'Éducation nationale*, n° 37, 24 octobre 1960, p. 3109-3110.

MEN, 1959, « Circulaire du 29 avril 1959 sur les conférences pédagogiques pour le personnel de l'enseignement primaire en 1959 », *Bulletin officiel de l'Éducation nationale*, n° 10, 18 mai 1959, p. 1271.

MEN, 1957, « Circulaire du 29 décembre 1956 relative à la suppression des devoirs à la maison », *Bulletin officiel de l'Éducation nationale*, n° 1, 3 janvier 1957, p. 63-66.

MEN, 1946, « Instructions du 7 décembre 1945 relatives à l'application de l'arrêté du 17 octobre 1945 fixant les horaires et les programmes des écoles primaires », *Bulletin officiel de l'Éducation nationale*, n° 3, 10 janvier 1946, p. 91-104.

PROST A., 2004, *Histoire générale de l'enseignement et de l'éducation en France. IV. L'école et la famille dans une société en mutation (1930-1980)*, Paris, Perrin (1^{re} éd. 1981).

TURNER J.-P., 1973, « Progrès ou impasse pédagogique ? », *Sciences et Avenir*, n° spécial hors-série 11 « La crise des mathématiques modernes », 1973, p. 64-69.

WALUSINSKI G. [sous le pseudonyme de Evaristovich DUPONSKI], 1965, « Lyon, 18, 19 et 20 février 1965 », *Bulletin de l'Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public*, n° 248, p. 371-373.

PROGRAMMES SCOLAIRES ET APPRENTISSAGE DE LA NOTION DE FRACTION À L'ÉCOLE ÉLÉMENTAIRE

Quelques enseignements tirés de TIMSS 2015

Sylvain Martinez et
Éric Roditi

Laboratoire EDA (Éducation Discours Apprentissages)
Université Paris Descartes, Université Sorbonne Paris Cité

Les évaluations TIMSS ont été passées en 2015, en mathématiques, par des élèves de quatrième année d'école élémentaire dans 64 pays, États ou provinces. Notre recherche interroge le lien entre les programmes d'enseignement et les performances des écoliers à ces évaluations dans trois zones géographiques que sont l'Amérique du Nord, l'Asie et l'Europe de l'Ouest. Elle est circonscrite au domaine des fractions et concerne onze pays ou provinces : Angleterre, Corée du Sud, Floride, France, Hong Kong SAR, Irlande du Nord, Ontario, Québec, République d'Irlande, Singapour, Taipei chinois. Différentes questions sont posées dans cet article. La première porte sur les choix des auteurs du questionnaire TIMSS à propos de la connaissance des fractions attendue à ce niveau scolaire ; ces choix sont mis au jour par une analyse des conceptions et compétences sous-jacentes aux items, en référence aux résultats des recherches en didactique des mathématiques. La deuxième question est relative aux performances des élèves, il s'agit notamment de rechercher des corrélations quant à l'acquisition de certaines compétences. Dans un troisième temps, les progressions organisées par les autorités de chaque pays ont été interrogées quant à leur adéquation au questionnaire TIMSS, et quant aux effets sur les performances des élèves. Enfin, des conditions susceptibles de favoriser l'acquisition de certaines compétences relatives aux fractions ont été interrogées : précocité de l'enseignement, multiplicité et précision des compétences enseignées, niveau d'exigence quant aux apprentissages visés, adhésion des enseignants aux prescriptions, etc.

La dernière enquête TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) effectuée auprès d'élèves de quatrième année d'enseignement élémentaire (CM1 en France) a été réalisée en 2015. Ses résultats ont été publiés en 2016 et soulèvent de très nombreuses questions qui portent à la fois sur les systèmes d'enseignement et sur les apprentissages mathématiques et scientifiques des écoliers : qualité de ces apprentissages, corrélations avec l'origine socio-économique des élèves, inégalités filles-garçons, etc. [COLMANT et LE CAM, 2016]. L'étude que nous souhaitons conduire dans cet article se limite aux mathématiques. Elle porte sur le lien entre les programmes d'enseignement des différents pays ou provinces¹ et les apprentissages des élèves de ces pays ou, plus précisément, leur réussite aux questions d'évaluation (items) de l'enquête TIMSS 2015.

Deux décisions importantes ont dû être prises pour circonscrire cette recherche ; elles concernent les pays étudiés ainsi que les contenus mathématiques considérés. Le choix des pays a d'abord été contraint par l'accessibilité des instructions officielles : nous avons dû retenir seulement ceux pour lesquels ces documents nous étaient accessibles, c'est-à-dire ceux qui les diffusent en français ou en anglais². Une autre contrainte est relative à leur comparabilité sur des critères économiques et géographiques. Cela nous a conduits à retenir onze pays, « développés » au sens de l'OCDE, qui se répartissent dans les trois zones géographiques que sont l'Amérique du Nord, l'Asie et l'Europe de l'Ouest : Angleterre, Corée du Sud, Floride, France, Hong Kong SAR, Irlande du Nord, Ontario, Québec, République d'Irlande, Singapour, Taipei chinois. La seconde décision a été de limiter l'étude à un thème mathématique précis, du fait de la lourdeur du travail que nécessite une comparaison détaillée des programmes de plus de dix pays en lien avec les questions d'évaluation et les réussites des élèves. Le thème des fractions a été retenu pour plusieurs raisons. D'abord, il a déjà été largement étudié en didactique des mathématiques si bien que l'étude pourra s'appuyer sur des connaissances solides concernant les compétences à acquérir ainsi que les difficultés d'apprentissage des élèves. Ensuite, le thème des fractions est également bien couvert dans le questionnaire TIMSS puisqu'il est à l'origine de quatorze items ; l'étude pourra donc reposer sur suffisamment de résultats. Enfin, en plus d'une certaine disparité des réussites des élèves aux différents items relatifs aux fractions, nous avons pu constater que les programmes scolaires, suivant les pays, sont assez contrastés quant à la progressivité de l'apprentissage des compétences relatives aux fractions.

Une question s'est également posée relativement à la portée de l'étude. Ayant choisi de limiter au seul thème des fractions les analyses du lien entre les programmes scolaires et les réussites des élèves aux items du questionnaire TIMSS³, nous souhaitons nous assurer du fait que ces réussites aux items portant sur le thème des fractions n'étaient pas très différentes de celles constatées plus globalement en mathématiques. Nous avons pour cela analysé la corrélation entre, d'une part, le pourcentage de réussite des élèves de chacun des onze pays sur le thème de fractions, et, d'autre part, le score de ces pays en mathématiques⁴.

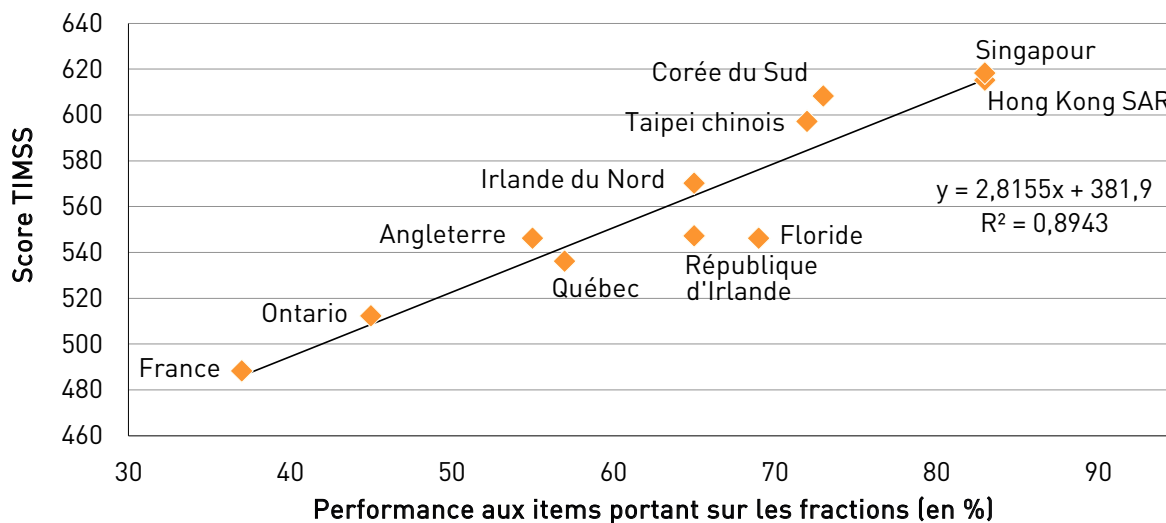
1. Dans la suite du texte, pour alléger sa lecture, nous écrirons seulement « pays » au lieu de « pays ou province ».

2. Les références des programmes scolaires des pays retenus dans notre étude figurent en bibliographie.

3. Sauf indication contraire, le questionnaire TIMSS considéré dans cet article est toujours celui de 2015 pour les mathématiques et pour les élèves de quatrième année d'enseignement élémentaire.

4. Toutes les informations relatives à l'enquête TIMSS qui sont indiquées dans cette étude ont été extraites des documents publics indiqués dans la bibliographie. Le tableau des performances aux items relatifs aux fractions et des scores TIMSS figure en **annexe 1** p. 37.

↘ **Figure 1** Corrélation entre le score TIMSS et la performance aux items portant sur les fractions



Éducation & formations n° 94 © DEPP

Nous observons une corrélation positive avec un coefficient de détermination de Bravais-Pearson très élevé ($R^2 \approx 0,9$)⁵ ↘ **Figure 1**.

Cette forte corrélation permet de conclure que les performances des élèves des onze pays aux items concernant les fractions sont analogues à celles constatées, plus globalement, en mathématiques. La restriction de l'étude à ce seul thème n'apparaît donc pas *a priori* comme une limite à sa portée. Remarquons enfin que, le score TIMSS moyen en mathématiques pour les pays participants étant égal à 500, dix pays sur les onze retenus pour notre étude affichent une performance supérieure, voire très supérieure, à la moyenne. Le seul pays n'atteignant pas le niveau moyen est la France.

À la lumière des recherches en didactique des mathématiques concernant les fractions, nous allons, dans un premier temps, analyser les choix effectués quant aux compétences évaluées dans le cadre du questionnaire TIMSS 2015. Il ne s'agira pas d'étudier la validité curriculaire du questionnaire relativement au thème des fractions puisque, d'une part, l'ensemble des connaissances relatives aux fractions est loin d'être traité en quatrième année d'enseignement élémentaire, et que, d'autre part, les différents pays n'adoptent pas la même programmation quant à leur enseignement. Il s'agira plutôt de saisir si les quatorze items du questionnaire sont révélateurs d'une orientation quant à la connaissance des fractions à ce niveau scolaire. Dans un deuxième temps, nous analyserons les performances des élèves des onze pays aux quatorze items pour interroger les différences entre pays, mais aussi entre items, à la recherche d'une éventuelle transférabilité des compétences acquises relativement aux fractions. Dans un troisième temps, nous examinerons le lien entre la programmation de l'apprentissage des fractions dans les différents pays et les acquis des élèves tels qu'ils sont attestés par les résultats de l'enquête TIMSS. Nous approfondirons enfin la réflexion sur le lien entre programmes scolaires et apprentissages des élèves, en examinant des conditions susceptibles de renforcer ou d'affaiblir ce lien.

5. La valeur du coefficient directeur de la droite et celle de son ordonnée à l'origine doivent être attribuées à la construction du score des pays à partir des pourcentages de réussite des élèves aux différents items.

CE QUE L'ENQUÊTE TIMSS 2015 ÉVALUE À PROPOS DES FRACTIONS

Pour appréhender la diversité des tâches évaluées par TIMSS, il est nécessaire de les rapporter à tout ce que recouvre la « connaissance des fractions ». L'apprentissage de cette notion mathématique a été étudié par de nombreux auteurs depuis les années 1970, leurs résultats ne sont pas toujours sans contradiction, mais il en ressort une position plutôt consensuelle concernant les conceptions à distinguer pour rendre compte de l'acquisition de la notion de fraction. Ainsi, KIEREN [1976] avait élaboré une première typologie distinguant sept conceptions de la notion de fraction avant d'en réduire le nombre à cinq [KIEREN, 1980]. BEHR, LESH *et alii* [1983] ont réorganisé cette typologie, puis NUNES et BRYANT [1996] ont proposé d'en limiter le nombre à quatre. Les différences entre les auteurs tiennent à ce qu'ils estiment devoir être retenu comme nécessaire et suffisant pour rendre compte du lien qui a été profondément travaillé par VERGNAUD [1988, 1991] entre le concept de fraction, les différentes situations qui mettent en jeu des fractions, et les régularités concernant les outils psychologiques que les élèves mettent en œuvre pour traiter des problèmes relatifs à ces situations.

La typologie qui fait le plus fréquemment référence dans les recherches, reste celle de BEHR, LESH *et alii* qui distinguent cinq conceptions. La fraction « partie-tout » ou « partition » quantifie la relation entre un tout (une unité ou, respectivement, une collection d'unités) et le nombre de parties égales qui le composent. Cette conception est mobilisée dans les propositions : « *les trois quarts de la tarte ont été mangés* » ou « *dans cette classe, les trois cinquièmes des élèves sont des filles* ». La fraction « rapport » met en relation la mesure de deux parties, sans référence à celle du tout, comme dans la phrase « *L'équipe de direction comporte trois femmes pour deux hommes* ». La fraction « opérateur » ne représente pas une quantité mais une transformation. Ainsi, la multiplication du prix affiché par la fraction $\frac{4}{5}$ permet de calculer le prix à payer lors d'une remise de 20 %. La conception « quotient » correspond au nombre que représente une fraction, elle ne quantifie pas de lien entre un numérateur et un dénominateur ; c'est le cas de la fraction $\frac{1}{2}$ quand elle signifie seulement le nombre 0,5. Enfin, une unité étant fixée, une fraction « mesure » est une fraction utilisée pour exprimer la mesure d'une grandeur : par exemple, la longueur d'une corde est $\frac{5}{4}$ lorsque la corde tendue coïncide avec cinq reports d'un quart de l'unité.

Les différentes conceptions ne s'acquièrent pas aussi facilement les unes que les autres. La plus facile à assimiler est la fraction « partie-tout » ou « partition », avec une difficulté plus grande pour « partition » ; c'est pourquoi l'enseignement des fractions débute généralement par cette conception. La difficulté d'un problème dépend donc des conceptions sous-jacentes, mais également des compétences à mettre en œuvre : reconnaître une fraction, calculer avec des fractions, modéliser une situation de comparaison avec des fractions, etc. Le **tableau 1** présente une description sommaire des items relatifs aux fractions du questionnaire TIMSS. Le fait que ces items ne soient pas rendus publics interdit de donner davantage de détails, mais les éléments explicités ici sont suffisants pour l'étude que nous souhaitons mener.

Le tableau révèle que pour treize des quatorze items TIMSS, la conception sous-jacente est « partie-tout » ou « partition », la conception « quotient » est évaluée une fois, les autres conceptions ne sont pas évaluées. Ce constat ne doit pas conduire à conclure au manque de validité du questionnaire car, comme nous le verrons en détail dans la troisième partie de l'article, l'évaluation est adressée à des élèves dont certains ne font que débiter leur apprentissage des fractions. Il n'est donc pas étonnant que la conception sur laquelle porte

▾ **Tableau 1 Description des items relatifs aux fractions dans le questionnaire TIMSS**

Item	Titre de l'item	Conception	Compétence
M0504A	<i>Circle with 3/8 of the area shaded</i>	Partie-tout	Associer une fraction et un dessin.
M0504B	<i>Give reason for your selection</i>	Partie-tout	Associer une fraction et un dessin.
M0701	<i>Which rectangle is 1/4 shaded?</i>	Partie-tout	Associer une fraction et un dessin.
M0704	<i>Fraction of circles that are black</i>	Partition	Associer une fraction et un dessin.
M0705	<i>Which is the largest fraction?</i>	Partie-tout	Comparer des fractions.
M0804	<i>Shaded fraction of a square</i>	Partie-tout	Associer une fraction et un dessin.
M0905	<i>Fraction equivalent to 4/10</i>	Partie-tout	Trouver une fraction équivalente.
M0906	<i>Fraction of the cake left</i>	Partie-tout	Additionner deux fractions.
M1004	<i>Fraction Anna has left to cycle</i>	Partie-tout	Trouver le complément à l'unité.
M1102	<i>Fraction equal to 0.4</i>	Quotient	Convertir un décimal en fraction.
M1104	<i>Pattern with 2/3 shapes shaded</i>	Partition	Associer une fraction et un dessin.
M1302	<i>Figure with three quarters shaded</i>	Partie-tout	Associer une fraction et un dessin.
M1304A	<i>Fraction watered on Monday</i>	Partie-tout	Associer une fraction et un dessin.
M1304B	<i>Fraction watered on Tuesday</i>	Partie-tout	Associer une fraction et un dessin.

Éducation & formations n° 94 © DEPP

principalement l'évaluation soit celle qui est la plus simple à assimiler. Associer une fraction et un dessin est une compétence évaluée sept fois avec la conception « partie-tout » et deux fois avec la conception « partition ». Soit, un dessin étant donné, l'élève doit déterminer la fraction qui le représente parmi celles proposées ; soit, inversement, l'élève doit identifier celui des dessins présentés qui représente une fraction donnée. Cinq autres compétences différentes sont évaluées par les cinq autres items. Sans doute les auteurs du questionnaire ont-ils souhaité rendre le moins possible l'évaluation tributaire des programmes scolaires des différents pays en insistant sur les apprentissages de base et en diversifiant les autres. Examinons à présent les performances des élèves, globalement et suivant les conceptions et compétences évaluées.

PERFORMANCES SUIVANT LES PAYS ET LES COMPÉTENCES ÉVALUÉES

Le **tableau 2** p. 28 rassemble les performances des différents pays aux items portant sur les fractions. Les items indiqués en caractères gras sont les sept items qui portent sur la conception « partie-tout » et la compétence « associer une fraction et un dessin », les items indiqués en italique sont les deux qui portent sur la conception « partition » et cette même compétence.

La dernière colonne révèle une disparité importante des performances des onze pays étudiés. Deux d'entre eux affichent une performance particulièrement forte de 83 % (Hong Kong SAR et Singapour) et deux autres une performance faible de 45 % pour l'Ontario et 37 % pour la France. Des explications quant à l'enseignement des fractions seront recherchées par l'étude des programmes scolaires de ces pays. La dernière ligne montre que les items ne sont pas réussis de manière analogue. Deux items le sont particulièrement (à 90 % et à 87 %), ils portent sur l'association d'une fraction « partie-tout » et d'un dessin ; deux autres le sont très mal, un de la même catégorie (33 %) et celui qui porte sur l'addition de fractions (40 %). Cette variabilité inter-items des performances confirme les résultats des recherches en didactique

↳ **Tableau 2 Performances des onze pays étudiés aux items relatifs aux fractions**

Pays ou province	Items													Moyenne	
	M0504A	M0504B	M0701	M0704	M0705	M0804	M0905	M0906	M1004	M1102	M1104	M1302	M1304A		M1304B
Angleterre	49 %	17 %	83 %	69 %	70 %	45 %	50 %	27 %	44 %	55 %	54 %	84 %	64 %	63 %	55 %
Corée du Sud	77 %	60 %	96 %	92 %	67 %	75 %	40 %	33 %	80 %	81 %	70 %	94 %	81 %	82 %	73 %
Floride	64 %	49 %	96 %	80 %	81 %	55 %	66 %	44 %	64 %	81 %	70 %	91 %	67 %	63 %	69 %
France	35 %	9 %	73 %	52 %	21 %	31 %	26 %	11 %	44 %	27 %	36 %	68 %	41 %	40 %	37 %
Hong Kong SAR	76 %	45 %	98 %	95 %	93 %	79 %	85 %	60 %	84 %	93 %	85 %	97 %	88 %	86 %	83 %
Irlande du Nord	60 %	17 %	89 %	76 %	82 %	57 %	64 %	48 %	62 %	61 %	65 %	90 %	71 %	70 %	65 %
Ontario	44 %	24 %	82 %	55 %	39 %	39 %	35 %	12 %	36 %	26 %	49 %	78 %	52 %	52 %	45 %
Québec	54 %	32 %	96 %	79 %	54 %	45 %	41 %	25 %	55 %	38 %	59 %	86 %	63 %	68 %	57 %
République d'Irlande	57 %	18 %	84 %	78 %	90 %	53 %	57 %	42 %	64 %	76 %	64 %	83 %	73 %	71 %	65 %
Singapour	73 %	57 %	96 %	91 %	85 %	73 %	84 %	82 %	85 %	93 %	79 %	96 %	83 %	84 %	83 %
Taipei chinois	62 %	36 %	95 %	93 %	67 %	66 %	62 %	53 %	82 %	78 %	71 %	87 %	77 %	75 %	72 %
Moyenne	59 %	33 %	90 %	78 %	68 %	56 %	56 %	40 %	63 %	64 %	64 %	87 %	69 %	68 %	64 %

Éducation & formations n° 94 © DEPP

sur la question : l'apprentissage de la notion de fraction comporte différents aspects dont l'assimilation n'est pas simultanée ; autrement dit, il n'y a pas lieu de parler de transfert d'une compétence à l'autre.

L'étude peut être approfondie par l'examen des valeurs du tableau : on peut y percevoir, pour chaque item, une relation entre la performance d'un pays à cet item, et la performance globale du pays aux items relatifs aux fractions. Afin de confirmer ce constat, nous avons analysé les corrélations inter-items : pour chacun des 91 couplages⁶ possibles d'items, nous avons déterminé le coefficient de corrélation linéaire r entre les réussites des pays à ces deux items

↳ **Annexe 2** p. 37. Ce coefficient est toujours positif, ce qui signifie que plus la réussite d'un pays est forte à l'un des items, plus elle l'est aussi à l'autre. Ce coefficient est élevé ($r > 0,75$) dans 76 % des cas, moyen ($0,5 \leq r \leq 0,75$) dans 22 % des cas et faible ($r < 0,5$) dans les 2 % des cas restants. Le fait que la corrélation inter-items soit globalement forte, avec toutefois une certaine variabilité, invite à approfondir l'étude de l'enseignement des fractions dans les différents pays pour tenter de faire le lien entre ce qui est enseigné et ce qui est appris. Les cas de faible corrélation sont attribuables à des caractères particuliers des items, c'est le cas par exemple de l'item M0504B qui est le seul à exiger des élèves une justification de leur choix. Nous nous sommes également demandé si, dans chacun des pays, les tâches qui mettent en jeu la même compétence et la même conception sont réussies de façon comparable. Compte tenu de la composition du questionnaire TIMSS, seule la compétence « associer une fraction et un dessin » peut être étudiée pour les conceptions « partie-tout » et « partition ». L'item M0504B est très différent des autres par sa demande de justification de la réponse, il est aussi le plus mal réussi de l'enquête et le moins corrélé aux autres ; c'est pourquoi il n'a pas été pris en compte pour le traitement de cette question. Les coefficients de corrélation linéaire des quinze couplages d'items visant à associer une fraction « partie-tout » et un dessin sont

6. Le nombre d'items évalués est de 14, cela conduit à l'examen de $\{14 \times 13\} / 2 = 91$ couplages.

très forts ($0,80 < r < 0,98$ avec une moyenne de $0,92$). Il en est de même pour les deux items demandant d'associer une fraction « partition » et un dessin ($r = 0,95$). Les tâches semblables sont donc réussies de manière similaire ; cela renforce l'intérêt d'étudier le lien entre les programmes scolaires des pays et les performances de leurs élèves à l'enquête TIMSS.

L'ADAPTATION DES PROGRAMMES SCOLAIRES AU TEST, UN FACTEUR DE PERFORMANCE

Après avoir analysé les performances des élèves des différents pays aux items concernant les fractions, nous allons nous interroger sur le lien éventuel entre ces performances et les programmes scolaires.

Précocité de l'enseignement et performances des élèves

Commençons par une approche globale de cette question en croisant les deux variables que représentent, pour chaque pays, l'année scolaire à laquelle débute l'enseignement des fractions, d'une part, et la réussite moyenne aux items concernant cette notion, d'autre part. Les données sont rassemblées dans le **tableau 3**.

L'examen des deux colonnes ne laisse pas apparaître de corrélation positive entre les deux variables. Le Québec qui commence le plus tôt, dès la première année, n'a pas une très bonne performance (57 %). Les deux pays qui réussissent le mieux aux items concernant les fractions avec 83 % de réussite ne font pas débiter l'enseignement des fractions la même année, Singapour le fait débiter en deuxième année, alors que Hong Kong n'a inscrit cette notion qu'au programme de la troisième année. On peut remarquer enfin que le pays qui commence le plus tard l'enseignement des fractions (en quatrième année : la France) a un score plus faible que la moyenne des onze pays étudiés (64 %) et plus faible aussi que la moyenne de l'ensemble des pays participant à l'enquête TIMSS (47 %). L'hypothèse selon laquelle plus une notion est étudiée depuis longtemps au moment de l'évaluation, plus les performances sont

↳ **Tableau 3** Corrélation entre la précocité de l'enseignement des fractions et la performance au test

Pays ou province	Début de l'enseignement (année)	Performance moyenne
Angleterre	2	55 %
Corée du Sud	2	73 %
Floride	3	69 %
France	4	37 %
Hong Kong SAR	3	83 %
Irlande du Nord	2	65 %
Ontario	2	45 %
Québec	1	57 %
République d'Irlande	3	65 %
Singapour	2	83 %
Taipei chinois	2	72 %

élevées se trouve ici réfutée. Toutefois, les résultats obtenus par la France laissent à penser qu'un début trop tardif est de nature à nuire à l'obtention de bons résultats. Des recherches complémentaires seraient nécessaires pour mieux connaître le délai minimum à partir duquel il est intéressant d'évaluer des apprentissages dans une enquête internationale comme celle de TIMSS.

Adéquation des programmes scolaires au questionnaire TIMSS et performance des élèves

Étudions, ensuite, l'effet de l'adéquation des programmes scolaires au questionnaire TIMSS sur les performances des élèves. Pour chaque pays et pour chaque compétence parmi les sept qui sont relatives aux fractions et qui sont évaluées par TIMSS, nous avons repéré si la compétence est enseignée d'après le programme scolaire du pays ↘ **Annexe 3** p. 38. Le pourcentage de compétences enseignées parmi les sept constitue ainsi un indicateur de l'adéquation d'un programme scolaire au questionnaire TIMSS. Les résultats obtenus sont rassemblés dans le **tableau 4** où sont rappelées les performances moyennes des pays aux items relatifs aux fractions, en vue de l'étude de la corrélation entre ces deux indicateurs.

L'observation du tableau révèle une grande étendue de l'indicateur d'adéquation des programmes scolaires au test : de 29 % à 86 %. Pour Hong Kong SAR, l'Irlande du Nord et Singapour, l'adéquation est particulièrement élevée (86 %) et les performances moyennes de ces pays ou régions aux items portant sur les fractions est hétérogène : maximale pour Hong Kong et Singapour (83 %), plutôt moyenne pour l'Irlande du Nord (65 % alors que la moyenne sur les onze pays étudiés est de 64 %). La valeur la plus basse de l'adéquation des programmes scolaires au test est celle de la France qui n'est que de 29 % seulement ; la performance moyenne de ce pays est également la plus faible des onze qui sont étudiés ici. Entre ces deux valeurs extrêmes, la relation entre l'adéquation des programmes scolaires au questionnaire TIMSS et la performance des élèves n'apparaît pas très nettement.

↘ **Tableau 4** À propos des fractions, adéquation des programmes scolaires au test et performance des élèves ⁷

Pays ou province	Adéquation des programmes au test	Performance moyenne
Angleterre	71 %	55 %
Corée du Sud	57 %	73 %
Floride	57 %	69 %
France	29 %	37 %
Hong Kong SAR	86 %	83 %
Irlande du Nord	86 %	65 %
Ontario	57 %	45 %
Québec	71 %	57 %
République d'Irlande	57 %	65 %
Singapour	86 %	83 %
Taipei chinois	71 %	72 %

Éducation & formations n° 94 © DEPP

7. Une enquête portant sur l'ensemble des items a été réalisée par l'IEA quant à l'adéquation des programmes scolaires au test. Notre étude est différente en ce qu'elle ne porte que sur les fractions, et en ce qu'elle s'appuie sur une analyse fine des compétences en jeu dans chaque item.

Une régression linéaire a été effectuée pour rendre compte plus précisément de cette corrélation. Le coefficient de détermination de Bravais-Pearson n'est pas très élevé ($R^2 = 0,5$) ; à niveau équivalent d'adéquation des programmes scolaires au test, les performances sont assez variables. Il est à noter toutefois que l'équation de la droite de régression a un coefficient directeur positif⁸, ce qui témoigne du fait que l'adéquation du curriculum d'un pays au test TIMSS est un facteur qui contribue, même faiblement, à la performance de ce pays. Ces résultats nous invitent à approfondir l'étude de cet effet par une analyse locale, par compétence évaluée.

PROGRAMMES SCOLAIRES ET APPRENTISSAGES DES ÉLÈVES, UNE ANALYSE PAR COMPÉTENCE

L'examen, dans chaque pays, du niveau d'acquisition d'une compétence particulière en fonction de son enseignement nécessite d'isoler la performance du pays pour cette compétence de sa performance globale à l'ensemble des items. À cette fin, au lieu de prendre pour référence la performance d'un pays à un item, nous avons considéré sa performance relative (normalisée), c'est-à-dire l'écart entre la performance du pays à cet item et sa performance moyenne à l'ensemble des items, cet écart étant rapporté à l'écart-type⁹. Le tableau des résultats obtenus figure en **annexe 4** p. 38. Nous ne nous pencherons pas sur les neuf items évaluant la compétence « associer une fraction et un dessin » : nous avons déjà constaté que les performances des pays à ces items sont corrélées, la variabilité des réussites à ces questions évaluant la même compétence tient donc à d'autres caractéristiques des items qu'il n'est pas possible d'étudier ici puisque les items ne sont pas publics. En revanche, parmi les cinq autres items, l'examen du tableau des performances relatives permet d'en repérer pour lesquels une analyse approfondie du lien entre l'enseignement de la compétence et la performance devrait se révéler particulièrement fructueuse.

Un enseignement riche et exigeant favorise des performances élevées

Il en est ainsi de l'item M0705 pour lequel les performances relatives des onze pays prennent à la fois des valeurs positives (réussite à l'item supérieure à la moyenne du pays) et des valeurs négatives (réussite à l'item inférieure à la moyenne du pays) et sont également très dispersées (l'écart-type des performances relatives à cet item est de 67 alors que la moyenne des écarts-types pour l'ensemble des items est de 39,7 avec un écart-type de 17,6).

L'item M0705 porte sur la comparaison de fractions qui est une compétence difficile à acquérir compte tenu de la diversité des situations qu'elle permet de traiter. Si l'on considère en effet des fractions correspondant à des parts d'une tarte mangées par un élève, on pourra

8. Un test de *Student* au seuil de 5 % a été effectué ; il conduit à rejeter l'hypothèse de nullité de la pente de la droite de régression ($p < 0,02$).

9. Illustrons le calcul de la performance relative par un exemple. Pour l'item M0705 qui porte sur la comparaison de fractions, la performance de l'Angleterre est 69,50 %. La performance moyenne de l'Angleterre à l'ensemble des items portant sur les fractions est de 55,21 % avec un écart-type de 18,16 points de pourcentage. La performance relative de l'Angleterre à l'item M0705 a été calculée ainsi : $(69,50 - 55,21) / 18,16 = 0,787$. Pour faciliter la lecture, cette performance est exprimée en pourcentage d'écart-type plutôt qu'en nombre d'écarts-types soit 78,7 % plutôt que 0,787. Enfin la valeur est arrondie à l'unité dans le tableau présenté : 79 %.

dire que plus il y a de parts, plus l'élève aura mangé de tarte. Si l'on considère en revanche une tarte que l'on découpe en plusieurs parts, on pourra dire que plus il y a de parts, plus chacune d'elles est petite et moins celui qui mange une part aura mangé de tarte... La réussite à l'item M0705 dépend-elle d'un apprentissage spécifique de la comparaison de fractions ? Un examen des programmes scolaires des différents pays et de la performance de leurs élèves à l'item M0705 pourrait conduire à apporter des éléments de réponse à cette question. Deux compétences relatives à la comparaison des fractions sont généralement indiquées dans les programmes scolaires : comparer des fractions et ordonner des fractions. Dans le premier cas, l'élève doit comparer deux fractions ou bien déterminer la plus grande ou la plus petite parmi plusieurs fractions ; dans le second cas, la tâche est plus complexe, il doit les comparer toutes pour les mettre dans l'ordre. Nous avons regardé si les compétences « comparer des fractions » et « ordonner des fractions » apparaissent dans les programmes de l'enseignement élémentaire, au plus tard en quatrième année. Les résultats sont rassemblés dans le **tableau 5** suivant où, par exemple, la valeur « oui ; non » de la Corée du Sud indique que, dans ce pays, la compétence « comparer » y figure mais pas la compétence « ordonner ».

L'examen du tableau montre que, à l'exception de l'Ontario et du Québec, les pays ou provinces dans lesquels comparer et ordonner des fractions sont deux compétences enseignées ont un score relatif positif. Cela signifie que les élèves y sont plus performants à l'item M0705 qu'ils ne le sont en moyenne sur l'ensemble des items relatifs aux fractions : Angleterre (79 %), Floride (80 %), Irlande du Nord (94 %), République d'Irlande (136 %) et Singapour (24 %). Quelques informations supplémentaires relatives aux programmes scolaires viennent enrichir ce bilan. Ceux du Québec précisent que les dénominateurs des fractions à ordonner doivent être identiques et qu'il n'y a pas d'exigence d'autonomie de l'élève dans ces activités de comparaison : « *avec l'intervention de l'enseignant, comparer une fraction à 0, à 1/2 ou à 1* » ; « *avec l'intervention de l'enseignant, ordonner des fractions ayant un même dénominateur* ». Ce manque d'autonomie exigée par les programmes explique peut-être la difficulté rencontrée par les élèves. Le cas de l'Ontario est différent : l'enquête TIMSS révèle que 67 % des enseignants de cette province estiment que l'addition, la soustraction et la comparaison de fractions sont des compétences qui sont à enseigner après la quatrième année d'enseignement élémentaire. Sans doute, pour ces deux pays, le codage « oui ; oui » réalisé à partir des programmes seuls est-il à modérer. Remarquons enfin qu'en République d'Irlande, où la performance relative des élèves à cet item est très élevée, les programmes scolaires sont particulièrement exigeants puisque les élèves doivent savoir « *comparer, ordonner des fractions de dénominateurs bien choisis et les placer sur la droite numérique* »¹⁰.

Les pays dans lesquels les programmes prescrivent seulement de comparer des fractions ont des résultats contrastés : négatifs pour la Corée du Sud (- 35 %) et Taipei chinois (- 34 %), et positifs pour Hong Kong SAR (+ 68 %). Ici encore, une information complémentaire éclaire les résultats différemment : les programmes de Hong Kong sont particulièrement peu détaillés, il est possible alors que la seule mention de la comparaison suffise aux enseignants pour proposer aussi à leurs élèves des tâches exigeant d'ordonner des fractions. Il ne semble pas impossible ainsi de penser que ces tâches, plus exigeantes que de simples comparaisons, correspondent à des programmes scolaires où le niveau d'exigence est élevé. Ces tâches ne sont pas proposées aux élèves de la Corée du Sud et de Taipei chinois, les performances des élèves de ces deux pays sont plus faibles à la tâche de comparaison qu'elles ne le sont à

10. Les traductions des extraits des programmes scolaires, uniquement disponibles en anglais, sont le fait des auteurs du présent article.

Tableau 5 Enseignement de la comparaison des fractions et performance à un item de comparaison

Pays ou province	Comparer des fractions	Ordonner des fractions	Performance relative (item M0705)
Angleterre	oui	oui	79 %
Corée du Sud	oui	non	- 35 %
Floride	oui	oui	80 %
France	non	non	- 87 %
Hong Kong SAR	oui	non	68 %
Irlande du Nord	oui	oui	94 %
Ontario	oui	oui	- 31 %
Québec	oui	oui	- 14 %
République d'Irlande	oui	oui	136 %
Singapour	oui	oui	24 %
Taipei chinois	oui	non	- 34 %

Éducation & formations n° 94 © DEPP

l'ensemble du questionnaire TIMSS. Concernant la France, dont les performances des élèves sont très faibles, on peut constater que ses programmes scolaires sont les seuls des onze pays étudiés qui ne font travailler aucune des deux compétences « comparer » et « ordonner » des fractions.

L'apprentissage de la comparaison des fractions en quatrième année d'enseignement élémentaire apparaît donc nettement favorisé lorsque les programmes scolaires prescrivent un enseignement suffisamment riche (qui demande aux élèves, de façon autonome, de comparer, mais aussi d'ordonner des fractions). Cette conclusion étant tirée de l'analyse des performances relatives, il faut rappeler que l'enseignement des compétences ne constitue pas le seul facteur explicatif des performances aux items qui mettent en jeu ces compétences. Ainsi, par exemple, l'Angleterre et Taipei chinois ont des performances relatives différentes quant à la comparaison des fractions (respectivement + 79 % et - 34 %) ; pourtant, les pourcentages de réussite des deux pays à l'item M0705 sont très proches (respectivement 70 % et 67 %), mais les élèves d'Angleterre sont globalement bien moins performants sur les fractions que ceux de Taipei chinois (respectivement 55 % et 72 %). Cette incidence de la précision des programmes sur la performance des élèves pour une compétence donnée nous amène à nous interroger davantage sur la nécessité d'un enseignement systématique des compétences : les élèves qui ont acquis une bonne compréhension des fractions sont-ils capables de résoudre des tâches pour lesquels ils n'ont pas directement reçu d'enseignement spécifique ?

Un enseignement spécifique des compétences apparaît nécessaire à leur acquisition

L'item M0906 « *Fraction of the cake left* » est assez éclairant à ce sujet. Il porte sur l'addition de fractions d'une même unité. Précisons que pour ajouter un quart de gâteau à un huitième de ce gâteau, il n'est pas indispensable de procéder à un calcul formel : il est possible de parvenir au résultat en réalisant un dessin ou en se représentant mentalement les quantités représentées par chacune des parts. C'est pourquoi nous cherchons à savoir si une solide compréhension de la notion de fraction est suffisante pour conduire à la réussite à cet item, ou s'il est au contraire indispensable que les programmes d'enseignement aient prescrit de façon

précise l'étude de l'addition et la soustraction de fractions. À cet égard, Singapour et Hong Kong SAR sont particulièrement intéressants. D'une part, parmi les onze pays ou provinces étudiés ici, ce sont les plus performants avec une réussite globale de 83 %. D'autre part, leurs programmes scolaires sont très différents quant à l'addition et la soustraction des fractions : ceux de Singapour indiquent, en troisième année, que les élèves doivent apprendre à « *additionner et soustraire deux fractions d'un même entier, le dénominateur de l'une étant un multiple du dénominateur de l'autre* » (ce qui correspond à la compétence en jeu dans l'item) alors que ces opérations ne figurent pas dans ceux de Hong Kong SAR avant le second semestre de la quatrième année, et seulement pour des fractions de même dénominateur (ce qui ne suffit pas pour l'item en question).

Les performances sont très sensiblement différentes : celle de Hong Kong SAR est de 60 % alors que celle de Singapour est de 82 %. L'acquisition de la notion de fraction par les élèves est pourtant de très haut niveau dans les deux pays. Il ne s'agit que d'un exemple, mais il est particulièrement frappant, et impose que l'on s'interroge sur la précision de l'inventaire des compétences à enseigner lors de la rédaction des programmes scolaires. Une compétence qui n'est pas prescrite est sans doute bien moins enseignée dans les classes que si elle l'avait été, et l'acquisition de compétences connexes ne semble pas suffire pour compenser le manque de travail spécifique sur celle qui n'a pas été enseignée directement. Cette conclusion soulève une autre question, celle de l'enseignement effectif dans les classes des notions et compétences qui figurent au programme. S'il n'est pas possible de le connaître à partir des données de TIMSS, il est envisageable toutefois d'effectuer quelques inférences à partir des réponses des enseignants sur le point de savoir si certaines compétences ont été enseignées avant l'année scolaire en cours, pendant cette année ou ne le seront que plus tardivement.

Au-delà des programmes, la performance dépend de l'enseignement effectif dans les classes

À propos des fractions, les enseignants devaient indiquer si trois notions étaient, dans leur pays, principalement enseignées avant l'année scolaire en cours, pendant cette année, ou lors d'une année ultérieure¹¹ : la notion de fraction (partie d'un tout ou d'une collection, nombre de la droite graduée) ; l'addition, la soustraction et la comparaison de fractions (comparer et ordonner) ; le concept de nombre décimal (notion, valeur des décimales en fonction de leur rang, addition, soustraction et comparaison de décimaux).

La capacité des élèves à faire le lien entre fractions et nombres décimaux a été évaluée par l'item M1102, dans lequel il était demandé d'identifier la fraction équivalente à 0,4 parmi quatre propositions. Les performances des élèves des onze pays considérés dans notre étude sont très variables, il en est de même de leurs performances relatives. Ces dernières varient en effet de - 99 % pour l'Ontario à + 98 % pour Singapour avec une moyenne de 10 % et un écart-type de 66 points de pourcentage. Pourtant, dans les onze pays, le lien entre fractions et décimaux est enseigné en troisième ou en quatrième année. En outre, cette variabilité n'est pas atténuée si l'on sépare les pays suivant l'année d'enseignement. Dans les cinq pays où le lien entre fractions et décimaux est enseigné en troisième année, les performances relatives varient de - 94 % à + 59 % avec une moyenne de 5 % et un écart-type de 57 points de pourcentage. Dans les six pays où le lien entre fractions et décimaux est enseigné en quatrième année, les performances

11. Question M6 du questionnaire destiné aux enseignants [IEA, 2014, p. 10].

relatives varient de -99% à $+98\%$ avec une moyenne de 15% et un écart-type de 73 points de pourcentage. Il est envisageable que cette variabilité des performances relatives dépende de l'enseignement effectif du lien fractions-décimaux dans les classes.

C'est ce que nous avons tenté d'inférer par l'analyse des réponses des enseignants à une question qui leur a été posée concernant l'année à laquelle commence véritablement l'enseignement de la notion de nombre décimal. Rappelons que notre étude des programmes scolaires montre que, dans tous les pays, c'est bien durant l'année de passation du test au plus tard que cet enseignement est programmé. Pourtant, des enseignants – en nombre variable suivant les pays – déclarent que la notion de nombre décimal ne sera étudiée qu'après la quatrième année. Il est probable que ces enseignants n'ont pas préparé leurs élèves à répondre à l'item M1102 du questionnaire TIMSS, dans lequel il était demandé d'identifier la fraction équivalente à 0,4 parmi quatre propositions. Le fait qu'ils soient en nombre important dans un pays conduit alors sans doute à une certaine disparité de la mise en œuvre des programmes scolaires dans ce pays. Cela témoigne en outre d'une difficulté d'interprétation ou de compréhension des programmes scolaires, ou d'une forme de manque d'adhésion des enseignants aux prescriptions. Or, pour deux des onze pays étudiés ici, le pourcentage d'enseignants qui déclarent que la notion de nombre décimal ne sera étudiée qu'après l'année de passation du test est particulièrement fort ¹² : la France (36 %) et l'Ontario (51 %). Et ces deux pays ont des performances relatives particulièrement faibles à l'item M1102 : -54% pour la France et -99% pour l'Ontario.

Finalement, l'étude réalisée dans cette quatrième partie à partir des items TIMSS relatifs aux fractions met au jour un lien entre les programmes scolaires et les performances des élèves qui tient à la programmation, à la durée et à la richesse de l'enseignement prescrit. Elle montre aussi que la part de variabilité de ces performances qui subsiste, apparaît tenir, pour partie, à l'adhésion des enseignants à ces programmes scolaires.

CONCLUSION

L'enquête TIMSS propose une photographie des acquis des élèves en mathématiques et en sciences. En 2015, le questionnaire destiné aux élèves de quatrième année d'enseignement élémentaire (CM1 en France) comportait quatorze items concernant les fractions. Avec un questionnement de nature didactique, nous avons étudié l'effet des programmes scolaires de différents pays sur les performances de leurs élèves à ces items. L'accessibilité des programmes nous a conduits à sélectionner onze pays pour cette étude, ils se répartissent dans trois zones géographiques : l'Amérique du Nord, l'Asie et l'Europe de l'Ouest.

La littérature concernant l'enseignement et l'apprentissage des fractions conduit à distinguer cinq conceptions de la notion de fraction dont la plus facile à assimiler est celle par laquelle débute généralement l'enseignement : la conception « partie-tout » qui est en jeu dans le classique partage d'une tarte en parts égales. Nous avons d'abord constaté que la moitié des quatorze items portent sur la reconnaissance d'une fraction représentée par un dessin,

¹². Les pourcentages recueillis dans les onze pays varient de 0 % à 51 % avec une moyenne de 14 % et un écart-type de 16 points de pourcentage. Nous considérons que le pourcentage est particulièrement fort dès qu'il est supérieur à un écart-type de plus que la moyenne, c'est-à-dire ici 30 % ($14 + 16 = 30$).

cette fraction relevant de la conception « partie-tout ». Le questionnaire TIMSS permet ainsi d'évaluer l'apprentissage de base des fractions, mais aussi des apprentissages plus avancés qui sont inégalement représentés dans les programmes d'enseignement des différents pays.

L'enquête TIMSS révèle une inégalité des apprentissages des fractions selon les pays, apprentissages qui sont corrélés avec les performances globales en mathématiques. Elle révèle également que deux items qui évaluent la même compétence pour la même conception de la fraction ont des réussites très corrélées, mais que cela n'est pas le cas lorsque les compétences ou conceptions évaluées diffèrent. Enfin, la variabilité des performances selon les items n'est pas la même d'un pays à l'autre. Autant d'éléments qui confortent l'intérêt de questionner l'effet des programmes scolaires des différents pays sur les performances de leurs élèves.

L'étude des résultats de TIMSS, croisée avec des curriculums sur les fractions, montre que la performance des élèves est d'autant plus forte que les programmes sont en adéquation avec ce qui est évalué, et qu'une compétence est d'autant mieux assimilée qu'elle a été enseignée de façon effective, pendant un temps assez long et avec un niveau d'exigence élevé. La précocité de l'enseignement n'apparaît en revanche pas comme un facteur de performance. Enfin, l'acquisition d'une compétence relative à la notion de fraction ne semble pouvoir se dispenser d'un enseignement spécifique, même pour des élèves ayant une excellente compréhension de cette notion.

Il ressort finalement de cette étude que la performance des élèves dépend de facteurs qui relèvent bien des programmes scolaires, notamment du fait qu'ils soient riches, précis et complets, et qu'ils emportent l'adhésion des enseignants. La généralisation de ces résultats à d'autres contenus mathématiques et à d'autres niveaux scolaires exige néanmoins de nouvelles recherches. Il reste enfin d'autres facteurs à étudier qui sont susceptibles de contribuer à la performance des élèves, notamment la nature des situations effectivement travaillées dans les classes, la durée de l'enseignement comme celle du travail personnel des élèves, la formation des enseignants et les moyens dont ils disposent pour prévenir et lutter contre la difficulté scolaire.

Annexe 1

PERFORMANCES DES PAYS ÉTUDIÉS AUX ITEMS RELATIFS
AUX FRACTIONS ET SCORES À L'ENQUÊTE TIMSS

Pays ou province	Performance pour les fractions	Score à l'enquête TIMSS
Angleterre	55 %	546
Corée du Sud	73 %	608
Floride	69 %	546
France	37 %	488
Hong Kong SAR	83 %	615
Irlande du Nord	65 %	570
Ontario	45 %	512
Québec	57 %	536
République d'Irlande	65 %	547
Singapour	83 %	618
Taipei chinois	72 %	597

Éducation & formations n° 94 © DEPP

Annexe 2

COEFFICIENT DE CORRÉLATION LINÉAIRE ENTRE LES
PERFORMANCES DES PAYS ÉTUDIÉS À DEUX ITEMS TIMSS

Items	M0504A	M0504B	M0701	M0704	M0705	M0804	M0905	M0906	M1004	M1102	M1104	M1302	M1304A	M1304B
M0504A	1,00	0,85	0,88	0,93	0,77	0,97	0,72	0,77	0,90	0,90	0,95	0,96	0,95	0,94
M0504B	0,85	1,00	0,83	0,75	0,43	0,79	0,50	0,59	0,74	0,70	0,76	0,80	0,69	0,71
M0701	0,88	0,83	1,00	0,89	0,64	0,80	0,65	0,67	0,78	0,72	0,88	0,90	0,81	0,84
M0704	0,93	0,75	0,89	1,00	0,75	0,93	0,72	0,79	0,95	0,89	0,93	0,89	0,94	0,95
M0705	0,77	0,43	0,64	0,75	1,00	0,74	0,86	0,80	0,67	0,87	0,85	0,82	0,86	0,80
M0804	0,97	0,79	0,80	0,93	0,74	1,00	0,74	0,80	0,94	0,91	0,94	0,91	0,97	0,94
M0905	0,72	0,50	0,65	0,72	0,86	0,74	1,00	0,94	0,73	0,84	0,88	0,79	0,80	0,73
M0906	0,77	0,59	0,67	0,79	0,80	0,80	0,94	1,00	0,85	0,87	0,87	0,79	0,83	0,80
M1004	0,90	0,74	0,78	0,95	0,67	0,94	0,73	0,85	1,00	0,90	0,89	0,81	0,90	0,88
M1102	0,90	0,70	0,72	0,89	0,87	0,91	0,84	0,87	0,90	1,00	0,92	0,85	0,92	0,85
M1104	0,95	0,76	0,88	0,93	0,85	0,94	0,88	0,87	0,89	0,92	1,00	0,95	0,96	0,93
M1302	0,96	0,80	0,90	0,89	0,82	0,91	0,79	0,79	0,81	0,85	0,95	1,00	0,93	0,93
M1304A	0,95	0,69	0,81	0,94	0,86	0,97	0,80	0,83	0,90	0,92	0,96	0,93	1,00	0,98
M1304B	0,94	0,71	0,84	0,95	0,80	0,94	0,73	0,80	0,88	0,85	0,93	0,93	0,98	1,00

Éducation & formations n° 94 © DEPP

Annexe 3

PRÉSENCE DANS LES PROGRAMMES DES COMPÉTENCES ÉVALUÉES DANS LES ITEMS TIMSS

Pays ou province	Compétences						
	Associer une fraction et un dessin (partie-tout)	Associer une fraction et un dessin (partition)	Comparer des fractions	Trouver une fraction équivalente	Additionner deux fractions	Trouver le complément à l'unité	Convertir un décimal en fraction
Angleterre	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Oui
Corée du Sud	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui
Floride	Oui	Non	Oui	Oui	Non	Non	Oui
France	Oui	Non	Non	Non	Non	Non	Oui
Hong Kong SAR	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Oui
Irlande du Nord	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui
Ontario	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui
Québec	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Oui
République d'Irlande	Oui	Non	Oui	Oui	Non	Non	Oui
Singapour	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui
Taipei chinois	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Oui

Éducation & formations n° 94 © DEPP

Annexe 4

PERFORMANCES RELATIVES (EN %) DES ONZE PAYS ÉTUDIÉS AUX ITEMS TIMSS CONCERNANT LES FRACTIONS

Pays ou province	Items													
	M0504A	M0504B	M0701	M0704	M0705	M0804	M0905	M0906	M1004	M1102	M1104	M1302	M1304A	M1304B
Angleterre	-35	-209	151	78	79	-54	-29	-155	-60	-3	-9	156	47	43
Corée du Sud	19	-78	125	103	-35	11	-185	-225	35	40	-19	117	43	50
Floride	-36	-140	182	74	80	-99	-19	-177	-39	83	4	148	-17	-44
France	-11	-153	200	87	-87	-32	-61	-142	40	-54	-3	176	24	17
Hong Kong SAR	-51	-269	102	81	68	-26	13	-162	7	66	17	100	36	18
Irlande du Nord	-27	-272	135	62	94	-47	-7	-98	-17	-23	-2	140	36	26
Ontario	-1	-109	202	54	-31	-29	-50	-176	-48	-99	26	182	42	37
Québec	-12	-128	200	113	-14	-61	-79	-160	-9	-94	12	147	29	58
République d'Irlande	-43	-257	105	70	136	-62	-42	-126	-7	59	-7	99	42	32
Singapour	-102	-257	134	81	24	-102	14	-7	16	98	-36	129	2	11
Taipei chinois	-63	-232	150	141	-34	-37	-62	-125	70	41	-7	99	36	23
Moyenne	-32	-206	172	95	27	-51	-56	-162	-3	2	-1	152	34	30

Éducation & formations n° 94 © DEPP

↳ BIBLIOGRAPHIE

Programmes scolaires

Angleterre (pour la quatrième année d'enseignement) : Department for Education, 2013, *The national curriculum in England, Key stages 1 and 2 framework document*. Consulté le 2 juin 2017 à l'adresse suivante : www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/425601/PRIMARY_national_curriculum.pdf

Angleterre (pour les années antérieures) : Department for education and skills, 2006, *Primary Framework for literacy and mathematics, Primary National Strategy*. Consulté le 2 juin 2017 à l'adresse suivante : www.educationengland.org.uk/documents/pdfs/2006-primary-national-strategy.pdf

Corée du Sud : Ministry of Education and Human Resources Development, 2007, *Mathematics Curriculum, 2007-79* [separate volume 8]. Consulté le 2 juin 2017 à l'adresse suivante : ncic.kice.re.kr/english.kri.org.inventoryList.do#

Floride (pour la quatrième année d'enseignement) : Florida Department of Education, 2014, *Grade 4 – Mathematics Florida Standards (MAFS)*. Consulté le 2 juin 2017 à l'adresse suivante : www.fldoe.org/core/fileparse.php/12087/urlt/G4_Mathematics_Florida_Standards.pdf

Floride (pour les années antérieures) : Florida Department of Education, 2007, *Mathematics Next Generation Sunshine State Standards*. Consulté le 2 juin 2017 à l'adresse suivante : www.fldoe.org/core/fileparse.php/5423/urlt/2007-NGSSS-Mathematics-WithoutAccessPoints.pdf

France : MEN-MENESR, 2008, *Bulletin officiel du ministère de l'Éducation nationale et du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche*, « Horaires et programmes d'enseignement de l'école primaire », n° 3, 19 juin 2008. Consulté le 2 juin 2017 à l'adresse suivante : www.education.gouv.fr/bo/2008/hs3/default.htm

Hong Kong SAR : The Education Department, 2000, *Mathematics Education Key Learning Area, Mathematics Curriculum Guide (P1 – P6)*, The Curriculum Development Council. Consulté le 2 juin 2017 à l'adresse suivante : www.edb.gov.hk/en/curriculum-development/kla/ma/curr/pri-math-2000.html

Irlande du Nord : Council for Curriculum, Examinations and Assessment, 2016, *Curriculum. Key Stage 1 & 2. Mathematics and Numeracy. Downloads*. Consulté le 2 juin 2017 à l'adresse suivante : cea.org.uk/curriculum/key_stage_1_2/areas_learning/mathematics_and_numeracy

Ontario : Ministère de l'Éducation, 2005, *Le curriculum de l'Ontario de la 1^{re} à la 8^e année. Mathématiques*. Consulté le 2 juin 2017 à l'adresse suivante : www.edu.gov.on.ca/fre/curriculum/elementary/math18curr.pdf

Québec : Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, 2009, *Progression des apprentissages au primaire*. Consulté le 2 juin 2017 à l'adresse suivante : www1.education.gouv.qc.ca/progressionPrimaire/mathematique/index.asp

République d'Irlande : Department of Education and Science & National Council for Curriculum and Assessment, 1999, *Primary School Curriculum. Mathematics*. Dublin, Stationery Office. Consulté le 2 juin 2017 à l'adresse suivante : www.ncca.ie/uploadedfiles/Curriculum/Maths_Curr.pdf

Singapour : Ministry of Education, Singapore, 2006, *Mathematics syllabus primary*. Consulté le 2 juin 2017 à l'adresse suivante : www.moe.gov.sg/docs/default-source/document/education/syllabuses/sciences/files/2007-mathematics-%28primary%29-syllabus.pdf

Taipei chinois : Ministry of Education, 2004, *Grade 1-9 Curriculum*. Ce document n'étant plus accessible sur le site du ministère, il a été consulté le 2 juin 2017 à l'adresse suivante : www.yumpu.com/en/document/view/37133094/grades-1-9

Publications TIMSS 2015

International Association for the Evaluation of Educational Achievement, 2014, *TIMSS 2015, Trends in International Mathematics and Science Study, Teacher Questionnaire Mathematics <Grade 4>*.

International Association for the Evaluation of Educational Achievement, 2016, *Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015 Assessment Results – 4th Grade Achievement Data Almanac for Mathematics Items (Weighted)*.

International Association for the Evaluation of Educational Achievement, 2016, *Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2015 Assessment Results – 4th Grade Mathematics Teacher Context Data Almanac by Mathematics Achievement (Weighted)*.

MULLIS I. V. S., MARTIN M. O., FOY P., HOOPER M., 2016, *TIMSS 2015. International Results in Mathematics*, International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).

Autres références

BEHR M. J., LESH R., POST T. R., SILVER E. A., 1983, "Rational numbers concepts", in LESHAND R., LANDAU M. (dir.), *Acquisition of Mathematics Concepts and Processes*, New York, Academic Press, p. 91-125.

COLMANT M., LE CAM M., 2016, « TIMSS 2015 – Mathématiques et sciences – Évaluation internationale des élèves de CM1 », *Note d'information*, n° 16.33, MENESR-DEPP.

KIEREN T. E., 1976, "On the mathematical cognitive, and instructional foundations of rational number". in LESH, R. A. (dir.), *Number and measurement. Papers from a Research Workshop*, Columbus, Ohio, Eric Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education, p. 101-144.

KIEREN T. E., 1980, *Recent Research on Number Learning*, Columbus, Ohio, Eric Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education.

NUNES T., BRYANT P, 1996, *Children Doing Mathematics*. Oxford, United Kingdom: Blackwell Publishers.

VERGNAUD G., 1988, "Multiplicative structures", in HIEBERT J. & BEHR M. (dir.), *Number concepts and operations in the middle grades*, Hillsdale, New Jersey, Lawrence Erlbaum, p. 141-161.

VERGNAUD G., 1991, « La théorie des champs conceptuels ». *Recherches en didactique des mathématiques*, vol. 10, n° 2-3, p. 133-170.

NOUVELLES ANALYSES DE L'ÉTUDE TIMSS *ADVANCED* 2015 EN MATHÉMATIQUES

Une application du modèle d'analyse des niveaux de mise en fonctionnement des connaissances (NMFC)

Franck Salles

MEN-DEPP, bureau de l'évaluation des élèves

L'évaluation internationale TIMSS *Advanced* informe sur le niveau des acquis des élèves ayant suivi une formation scientifique à la fin de leur scolarité dans le secondaire. En France, les élèves de terminale scientifique sont la cible de cette évaluation. L'*International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA) qui pilote le projet depuis son origine en 1995 a choisi d'évaluer les acquis des élèves au plus près de ce qui est effectivement enseigné dans leur pays. En mathématiques, le cadre de l'évaluation décrit donc un ensemble de contenus et de processus cognitifs appartenant à l'intersection des programmes d'enseignement des neuf pays concernés. Les résultats de la France, notamment sur le processus cognitif « appliquer » et dans le champ de la géométrie interrogent et nous incitent à analyser plus finement les tâches mathématiques des items de TIMSS *Advanced*.

Une analyse didactique des items de mathématiques a ainsi été menée à l'aide d'un outil d'analyse de tâches *a priori* que nous décrivons. Elle permet de mieux rendre compte de l'ensemble des questionnements de TIMSS *Advanced*, à un niveau d'études (terminale S) peu souvent exploré par les études internationales concentrées sur le primaire (TIMSS) ou la fin de la scolarité obligatoire (PISA).

L'analyse de l'ensemble des items, sous le regard de notre outil didactique, illustrée par quelques exemples, confirme la pertinence de ce modèle pour l'analyse des items d'une évaluation standardisée en mathématiques.

Elle met par ailleurs au jour la difficulté de concevoir un cadre commun à une évaluation internationale tenant compte des programmes de chaque pays participant, objectif affiché de l'IEA. Se situant à un niveau d'études avancées, TIMSS *Advanced* évalue pourtant l'acquisition de connaissances issues de savoirs enseignés dépendant de construits conceptuels différents et de choix institutionnels nationaux quant à l'enseignement des mathématiques. L'exemple de l'enseignement de la trigonométrie en France et aux États-Unis tient lieu d'illustration à ce propos.

D'après l'IEA et le *TIMSS and PIRLS International Study Center* du *Boston College* qui sont à l'origine de l'évaluation internationale *TIMSS Advanced*, « il est essentiel de veiller à ce que les élèves reçoivent des enseignements avancés en mathématiques et en physique. Cette préparation doit garantir leur entrée dans des études universitaires scientifiques exigeantes qui les préparent à des carrières en sciences, technologie, ingénierie et mathématiques (STEM). [...] Il est ainsi important pour les pays de comprendre les résultats mathématiques et scientifiques de ces élèves qui deviendront la prochaine génération de scientifiques et d'ingénieurs. *TIMSS Advanced* est la seule évaluation internationale qui cible ce groupe spécifique d'étudiants et fournit des informations essentielles sur leur progrès en mathématiques et en physique » [IEA 2014, p. 3]. Elle évalue ces élèves dans leur dernière année du secondaire. En France, les élèves de terminale dans la filière scientifique (terminale S) sont ciblés par l'étude.

Cette évaluation a pour but de renseigner chaque pays participant sur la proportion des élèves suivant ces programmes avancés dans la population totale du même âge et leur niveau de performance en mathématiques ou en physique. Une double comparabilité est assurée, internationale et temporelle pour les pays ayant participé aux cycles précédents de 1995 et 2008. En France, 21,5 % de la population à 18 ans est inscrite en terminale S. En termes de performance mathématique, les neuf pays se répartissent en quatre groupes, la France faisant partie de l'avant-dernier groupe. Elle était en tête de classement en 1995 et accuse en vingt ans une baisse de plus d'un écart-type [LE CAM et SALLES, 2016]. Cette performance peut être croisée avec des dimensions contextuelles collectées dans des questionnaires concernant les programmes, les élèves, leurs enseignants et leur établissement.

L'évaluation *TIMSS Advanced* est construite à partir de l'étude des programmes des neuf pays participants¹. Cette recherche de consensus a donné lieu à un cadre d'évaluation construit autour d'une classification de contenus mathématiques et de processus cognitifs communs. Néanmoins, la classification TIMSS ne distingue pas, par exemple, les questions qui évaluent les techniques de calcul de celles qui les mettent en œuvre en tant qu'outil dans la résolution d'un problème. Après avoir décrit les lignes principales du cadre de *TIMSS Advanced* et notamment les trois domaines cognitifs qui sous-tendent l'activité mathématique dans ses exercices, nous montrerons comment une classification alternative à ces domaines cognitifs, par niveaux de mise en fonctionnement de connaissances (NMFC) initialement construite pour mieux rendre compte des acquis des élèves au PISA 2012 en culture mathématique [RODITI et SALLES, 2015], peut être adaptée pour mieux décrire l'ensemble des réussites et des échecs des élèves à cette évaluation.

DESCRIPTION DU CADRE TIMSS ADVANCED

Le cadre théorique de l'évaluation *TIMSS Advanced* a été initialement conçu en 1993 [ROBITAILLE, SCHMIDT *et alii*, 1993] pour le premier cycle de l'étude en 1995. À l'époque, il est le produit d'une étude sur les *curricula* des pays engagés, l'objectif étant, comme aujourd'hui, de concevoir un cadre se trouvant à l'intersection des programmes des pays. Il a été mis à jour en 2008, puis en 2015, les deux autres années où l'évaluation a eu lieu. Pour cette dernière année, les modifications sont mineures par rapport à 2008 (année où la France n'a pas participé).

1. États-Unis, France, Italie, Liban, Norvège, Portugal, Fédération de Russie, Slovénie, Suède.

En mathématiques, la publication du cadre [IEA, 2014] mentionne que les programmes des États-Unis, notamment le *Common Core State Standards for Mathematics*, de Singapour et de Hong Kong (même si paradoxalement, ces derniers ne participent pas à TIMSS *Advanced*), ont servi de références aux modifications mineures apportées pour l'évaluation de 2015.

Ce cadre se décline selon deux dimensions principales : une dimension relative aux contenus mathématiques et une dimension cognitive reposant sur une déclinaison des processus de pensée auquel les élèves sont *a priori* confrontés dans les items de mathématiques du test [IEA, 2014, p. 13].

La dimension relative aux contenus mathématiques est divisée en trois domaines : algèbre, analyse et géométrie. Nous pouvons d'ores et déjà ainsi noter que les contenus relatifs aux probabilités ou aux statistiques ne sont pas évalués dans TIMSS *Advanced*.

La dimension cognitive est divisée en trois domaines : « connaître », « appliquer » et « raisonner ». Le premier domaine, « connaître », concerne la capacité des élèves à mémoriser et à reconnaître les faits, procédures et concepts nécessaires à une base solide de connaissances mathématiques [IEA, 2014]. Le deuxième domaine, « appliquer », se concentre sur l'utilisation de ces connaissances au service de la résolution de problèmes *via* une modélisation ou la mise en œuvre d'une stratégie [IEA, *op. cit.*]. Le dernier domaine cognitif, « raisonner », inclut les capacités d'analyse, de synthèse, de généralisation et de justification à l'aide d'arguments mathématiques ou de preuve. Les situations proposées dans ce dernier domaine sont souvent non familières ou complexes.

Le **tableau 1** est une traduction personnelle de celui fourni dans le descriptif du cadre rédigé par le *TIMSS and PIRLS International Study Center* dans ses pages 14 et 15. Il permettra au lecteur de mieux appréhender le contenu de ces trois domaines cognitifs.

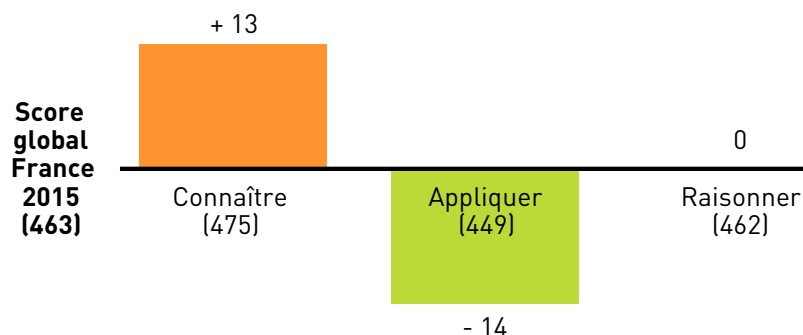
↘ **Tableau 1 Description des domaines cognitifs TIMSS *Advanced* (IEA, 2014)**

Connaître	Mémoriser	Mémoriser des définitions, terminologies, notations, conventions mathématiques, faits numériques et propriétés géométriques
	Reconnaître	Reconnaître des objets mathématiques équivalents (par exemple : différentes représentations d'une même fonction)
	Calculer	Mettre en œuvre des procédures (par exemple dériver des polynômes, résoudre des équations du premier degré)
	Prendre de l'information	Prendre de l'information dans différentes représentations : graphiques, tableaux, textes ou autres
Appliquer	Choisir	Choisir les méthodes, outils ou stratégies efficaces et appropriées à la résolution de problèmes pour lesquels ils sont communément utilisés
	Représenter/modéliser	Mettre en équation ou représenter graphiquement un problème ; trouver des représentations équivalentes
	Réaliser	Mettre en œuvre des stratégies et opérations pour résoudre des problèmes relatifs à des concepts et procédures familiers
Raisonner	Analyser	Identifier les composants d'un problème et déterminer quelle information, procédure ou stratégie est nécessaire pour le résoudre
	Synthétiser	Lier différentes connaissances, représentations ou procédures pour résoudre un problème
	Évaluer	Déterminer la pertinence de stratégies ou solutions alternatives
	Tirer des conclusions	Inférer sur la base des données et d'un raisonnement
	Généraliser	Exprimer des relations en termes généraux
	Justifier	Produire des arguments mathématiques ou des preuves appuyant une stratégie, une solution ou une proposition

Si chacun de ces domaines contient des items à des niveaux de difficulté variés, une hiérarchie en termes de difficulté globale peut toutefois être identifiée parmi ces trois domaines (de « connaître » à « appliquer » puis à « raisonner »). Pourtant, et de façon surprenante, cette hiérarchie n'est pas constatée dans les résultats des élèves de France. En effet, le domaine « appliquer » a été celui où les élèves se sont trouvés les moins performants par rapport à leur score global ↘ **Figure 1**. Ce constat n'est pas spécifique à la France. La Suède et le Portugal voient également leur score moyen dans le domaine « appliquer » significativement inférieur à celui du domaine « raisonner » même si c'est en France que l'écart est le plus grand. On ne constate pas de tels écarts entre ces deux domaines dans les autres pays².

Ces différences interrogent la capacité de ce cadre à rendre compte des connaissances des élèves et de leurs capacités à les solliciter, notamment dans les domaines cognitifs où l'initiative leur est laissée quant au choix des stratégies ou des procédures à mettre en œuvre pour répondre. Du point de vue des comparaisons internationales, permet-il une analyse fine du niveau des acquis de connaissances mathématiques en fin de scolarité secondaire d'un pays à l'autre ? Nous tenterons de répondre à ces questions dans la deuxième partie de cet article en confrontant ce modèle théorique avec un autre, issu de la recherche en didactique des mathématiques, auparavant mis en œuvre par RODITI et SALLES [2015] pour l'évaluation PISA 2012, par niveaux de mise en fonctionnement des connaissances (NMFC).

↘ **Figure 1 Profil de performance de la France selon les domaines cognitifs**



Source : TIMSS *Advanced* 2015 ; LE CAM et SALLES, 2016.

Éducation & formations n° 94 © DEPP

NOUVELLE ANALYSE DES ITEMS DE TIMSS *ADVANCED* PAR LES NMFC

Cet article ne reviendra pas en détail sur les fondements du modèle des NMFC qui seront seulement brièvement présentés. Le lecteur intéressé se référera à l'article publié dans le numéro 86-87 de cette même revue, concernant de nouvelles analyses du PISA 2012 en mathématiques [RODITI et SALLES, 2015]. En revanche, cette partie abordera un ajout important qui lui a été apporté afin que cet outil d'analyse *a priori* des tâches mathématiques dans les items d'évaluation permette d'identifier et de décrire plus précisément l'ensemble de celles de TIMSS *Advanced*.

2. Voir **annexe 1** p. 55.

Les NMFC sont répartis en deux dimensions. Dans l'une, la connaissance mathématique est utilisée comme *outil* [DOUADY, 1986] pour résoudre un problème. Les trois catégories, *directe*, *avec adaptation* et *avec intermédiaire*, permettent de couvrir les items du test (questions) de cette dimension dans leur ensemble, en tenant compte de la variété des niveaux de mise en fonctionnement des connaissances en jeu. La mise en fonctionnement est *directe* lorsque l'élève obtient directement la réponse attendue par la mise en œuvre d'une procédure unique, potentiellement automatisable par l'élève. Dans la deuxième catégorie, les tâches mathématiques nécessitent que l'élève adapte ou transforme l'énoncé avant d'appliquer ses connaissances. Dans le niveau supérieur, *avec intermédiaire*, la mise en fonctionnement des contenus nécessite que l'élève introduise de manière autonome un ou plusieurs intermédiaires utiles dans sa démarche de résolution : décomposition du problème en étapes, objets mathématiques, notations...

La seconde dimension permet de décrire les tâches dans lesquelles la connaissance est l'*objet* [DOUADY, *op. cit.*] de l'évaluation. Comme l'article de RODITI et SALLES [2015] le mentionne : « *certaines questions d'évaluation portent sur des contenus mathématiques pour attester de leur compréhension pour eux-mêmes ; elles visent le caractère objet de ces contenus. Il en va ainsi de nombreux exercices classiques d'entraînement de calcul numérique ou algébrique où les élèves attestent de leur capacité à effectuer une opération sans même que soit interrogée l'opportunité de poser cette opération dans un problème. Comme cela a déjà été expliqué, il n'y a pas d'items de la sorte dans PISA.* » Or TIMSS *Advanced* contient un nombre non négligeable d'items de calculs. Dans ces items, la connaissance interrogée est de l'ordre de l'*intelligence du calcul* telle que l'a définie Michèle ARTIGUE [ARTIGUE, 2005]. C'est-à-dire que la connaissance calculatoire est évaluée pour elle-même, sans être mise en relation avec une situation, intra-mathématique ou contextualisée, pour laquelle le calcul serait nécessaire en tant qu'outil au service de la résolution. La réussite à un item de calcul témoigne de la disponibilité chez l'élève d'un *répertoire* [ARTIGUE, 2005] attestant, d'une part, de sa connaissance de faits numériques ou de formules diverses, par exemple en analyse pour dériver des fonctions usuelles, mais aussi et surtout, d'autre part, de techniques, de méthodes et de situations de référence lui permettant de s'adapter à des calculs non routiniers. L'*intelligence du calcul* suppose aussi l'acquisition d'un certain niveau de *flexibilité* entre différents cadres mathématiques [DOUADY, *op. cit.*] et registres sémiotiques, points de vue ou représentations d'un même objet mathématique [DUVAL, 1995]. Pour regrouper ces items de calculs qui figurent dans le questionnaire TIMSS *Advanced*, nous introduisons une catégorie que nous nommons *intelligence du calcul* (ou plus simplement *calcul*) en référence à l'apport de Michèle ARTIGUE sur cette question. Elle est ajoutée à la catégorie *concept* dans la dimension *objet* des NMFC. Elle permettra donc d'identifier chez les élèves la disponibilité de *répertoires* et la *flexibilité* nécessaires à conduire des calculs selon leurs *spécificités* dépendantes des champs interrogés par TIMSS *Advanced* dans lesquels ils s'inscrivent : « *Même s'ils partagent un fond commun, les calculs en combinatoire arithmétique, algèbre, analyse, géométrie, probabilité et statistiques ont chacun leur intelligence propre liée aux caractéristiques des objets qu'ils engagent, aux représentations disponibles pour ces objets et à leur mode de traitement, aux stratégies de calcul spécifiques du domaine... C'est une intelligence propre qui prend ses racines dans l'épistémologie propre à chacun de ces domaines.* » [ARTIGUE, *op. cit.*]. Les domaines de contenus mathématiques interrogés par TIMSS *Advanced* donnent lieu à des items de calcul vectoriel (en géométrie), arithmétique et algébrique (en algèbre), ainsi que de limites, différentiel et intégral (en analyse).

L'item présenté dans la **figure 2** illustre le besoin d'un tel ajout à la classification NMFC. Le calcul de limite est interrogé ici en dehors de tout contexte, la fonction rationnelle ne modélisant aucune situation. Il n'a donc pas le statut d'outil pour une résolution de problème mais est interrogé pour lui-même, en tant qu'objet, afin de mesurer les capacités des élèves à purement calculer. Pourtant l'item n'a pas comme seul objectif d'évaluer une compréhension qualitative du concept de limite. Ce concept détermine plutôt les contours de *spécificités* de calcul à mettre en œuvre alors que la réussite de l'item requiert davantage qu'une maîtrise conceptuelle. C'est pourquoi la catégorie « concept » initialement définie pour le PISA n'est pas non plus appropriée pour cet item. Un ajout à l'outil d'analyse est donc nécessaire.

↘ **Figure 2 Premier exemple d'item TIMSS Advanced**

Déterminez la limite $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^2 - a}{ax^2 + 2x}$ pour $a \neq 0$.

(A) $\frac{1}{a}$

(B) $-\frac{a}{a+2}$

(C) $+\infty$

(D) 0

© 2015 International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).
 Publisher: TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.

Source : TIMSS Advanced 2015 Assessment.

Procédons maintenant à une analyse de tâche *a priori* de cet item. Il s'agit de calculer la limite en l'infini d'une fonction rationnelle constituée de polynômes de même degré 2 au numérateur et au dénominateur. Le coefficient de plus haut degré est 1 au numérateur et un paramètre a non nul au dénominateur. C'est une question à choix multiples contenant la bonne réponse et trois distracteurs. Dans le cadre TIMSS Advanced, cette question est classée dans la catégorie de contenu « analyse » et dans le domaine cognitif « appliquer ». Pour calculer la limite en l'infini d'une fonction rationnelle, les élèves peuvent solliciter une technique sous réserve d'être disponible dans leur *répertoire* de techniques de calcul (au sens d'ARTIGUE) : dans le cas de polynômes de même degré, la limite à l'infini est le rapport des coefficients des termes de plus haut degré, ici $1/a$. Dans le cas où cette connaissance n'est pas disponible dans le répertoire des élèves pour le calcul de limites de fonctions, il faudra alors se placer dans un registre algébrique et solliciter un répertoire de calcul algébrique consistant à transformer l'expression en une expression équivalente dont la limite se calcule directement par somme et produit de limites. On pourra par exemple factoriser x^2 , puis par simplification se ramener à calculer directement la limite infinie de $(1 - a/x^2)/(a + 2/x)$. Les élèves pourraient aussi travailler avec une technique concernant seulement les termes de plus haut degré (déterminant la limite à l'infini) et conserver seulement x^2 au numérateur et ax^2 au dénominateur pour simplifier enfin par x^2 et obtenir $1/a$.

Nous voyons ainsi que selon que le calcul direct de limite en l'infini d'une fonction rationnelle est disponible dans le répertoire de calcul en analyse de l'élève, ou que doit être sollicitée la flexibilité d'un changement de registre vers un calcul algébrique pour transformer l'expression, les activités mathématiques nécessaires pour réaliser cette même tâche attestent d'intelligences de calcul de niveaux différents. La catégorie « calcul » n'apparaît donc pas homogène quant au niveau d'intelligence de calcul. Certaines tâches nécessitent la mise en œuvre directe d'une connaissance appartenant à un *répertoire* préalablement défini. D'autres en revanche nécessiteront un niveau de mise en fonctionnement de ces connaissances plus avancé lorsqu'elles feront appel à une *flexibilité* de calcul en adaptant l'énoncé dans des registres ou des cadres différents, tout en faisant là encore appel à un *répertoire*. Deux sous-catégories se dégagent ainsi parmi les items évaluant l'intelligence de calcul : ceux faisant seulement appel à un *répertoire* de techniques, de stratégies et de situations de calcul mobilisables et ceux nécessitant une *flexibilité* de calcul par adaptations de l'énoncé dans des registres, des cadres ou des points de vue différents.

Les autres catégories d'items définies dans l'article de RODITI et SALLES restant inchangées, notre classification contient ainsi six catégories réparties dans deux dimensions comme illustrées dans la **figure 3**.

↘ **Figure 3** Dimensions et catégories du modèle d'analyse des NMFC

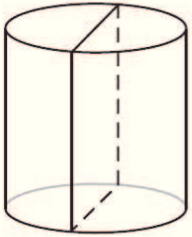
Objet		Outil			
Calcul		Concept	Directe	Adaptation	Intermédiaire
Répertoire	Flexibilité				

Éducation & formations n° 94 © DEPP

Mais revenons à notre exemple d'item de calcul de limite. L'analyse de tâche *a priori* doit nous permettre de classer l'item dans une des catégories en considérant le niveau d'intelligence le plus faible requis pour le résoudre et en supposant que les connaissances minimales nécessaires soient acquises. L'acquisition de ces connaissances s'opérant dans l'institution éducative du pays concerné, il est naturel de penser qu'elle dépendra des programmes d'enseignement de ce pays. Ainsi notre analyse doit-elle se placer du point de vue des programmes scolaires : les répertoires de calcul mobilisables par les élèves, par exemple, sont dépendants des contenus des programmes scolaires. En France, la notion de limite en l'infini d'une fonction est abordée pour la première fois par les élèves en classe de terminale scientifique. La limite en l'infini d'une fonction rationnelle n'est pas enseignée directement, dans le cas de deux polynômes de même degré, comme étant le quotient des coefficients des termes de plus haut degré. Ainsi cet item n'évalue pas seulement chez les élèves de France leur niveau d'acquisition d'un *répertoire* de calcul de limites de fonctions mais plutôt la capacité de *flexibilité* par le passage puis le travail nécessaire dans le registre algébrique de transformation de l'expression en une autre, équivalente, dont la limite est calculable à l'aide d'un répertoire se limitant à la limite d'une somme et d'un quotient, cette fois au programme [MEN, 2011, p. 4].

L'analyse par l'outil des NMFC d'un second exemple d'item permet de porter un regard complémentaire à la classification de TIMSS *Advanced*. Tout comme le précédent, cet item est classé par les concepteurs de l'IEA dans le champ de l'analyse et dans le domaine cognitif « appliquer », cependant l'activité mathématique en jeu dans ces deux items est bien différente. C'est ce que l'analyse *a priori* par le modèle des NMFC permet de montrer.

↘ **Figure 4** Deuxième exemple d’item TIMSS *Advanced*



L’intersection d’un cylindre et d’un plan contenant son axe est un rectangle de 6 m de périmètre. Le rayon du cylindre vérifiant cette condition et ayant le volume maximal est

- (A) 2,5 m
- (B) 2 m
- (C) 1,5 m
- (D) 1 m
- (E) 0,5 m

© 2015 International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).
 Publisher: TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.

Source : TIMSS *Advanced* 2015 Assessment.

Le problème est issu d’une situation de géométrie ↘ **Figure 4**. Un cylindre de hauteur et de rayon variables obéit à la contrainte selon laquelle son intersection avec un plan contenant son axe est un rectangle de 6 mètres de périmètre. Une figure en perspective cavalière illustre l’énoncé, un tel rectangle étant représenté. La question porte sur la valeur du rayon qui optimise le volume du cylindre. Les connaissances mathématiques en jeu dans cette question sont évaluées dans leur dimension d’outils au service de la résolution. Elles concernent bien entendu des éléments de géométrie dans l’espace et la connaissance du cylindre de révolution, mais l’essentiel du travail mathématique porte ici sur l’étude d’une fonction, celle qui exprime le volume en fonction du rayon, qu’il faudra exprimer dans un registre algébrique. Ainsi, même si plusieurs cadres [DOUADY, 1986] sont en jeu, le point de vue des concepteurs a été de considérer celui dans lequel la plus grande partie de l’activité devra se porter : l’analyse. Pour résoudre ce problème, donc, un changement de cadre est nécessaire. Le volume d’un cylindre s’exprimant selon le rayon de sa base et sa hauteur (cette connaissance est inscrite dans le formulaire en début du cahier de passation), une étape intermédiaire importante nécessite d’exprimer la hauteur h en fonction du rayon R , qui prend ainsi le statut de variable, en utilisant la contrainte du rectangle de section de périmètre 6 m. D’où :

$$h = 3 - 2R.$$

Notons que cette étape nécessite un retour dans le cadre géométrique pour analyser la figure et constater que la hauteur et le diamètre du cylindre sont les deux côtés du rectangle. En remplaçant dans l’expression du volume V , on obtient après développement :

$$V(R) = 3\pi R^2 - 2\pi R^3$$

Il s’agit maintenant de trouver le rayon pour lequel cette fonction atteint un maximum. Ici une calculatrice peut être utilisée afin de passer dans un registre graphique et déterminer ce maximum graphiquement ou encore afin de tester la valeur du volume selon les cinq

possibilités proposées dans la question à choix multiples pour choisir celle qui donnera la plus grande. Alternativement, dériver la fonction V est possible afin d'en étudier les variations. L'introduction de l'expression du volume en fonction du rayon, entièrement à la charge de l'élève, ainsi que l'ensemble des étapes précédentes, nous font classer cet item dans la catégorie « intermédiaire » de la classification des NMFC.

Comme pour le PISA, le modèle d'analyse des NMFC est pertinent pour l'analyse de TIMSS *Advanced* dans la mesure où il permet de mieux rendre compte des modalités de mise en œuvre des connaissances mathématiques des élèves. Dans le premier item, l'élève effectue, en dehors de tout contexte et de problème à résoudre, un calcul explicitement demandé par la consigne. L'évaluation porte sur l'*intelligence du calcul* de l'élève, suivant que des connaissances portant sur les limites de fonctions rationnelles peuvent être directement sollicitées ou qu'une flexibilité de calcul algébrique est nécessaire pour transformer l'expression et faire ensuite appel à un répertoire autour des opérations de limites. Dans le second, les connaissances relatives à l'étude des variations d'une fonction polynôme de degré 3 sont mises en fonctionnement dans un problème d'optimisation en géométrie nécessitant de nombreuses étapes de raisonnement ainsi que l'introduction d'étapes et d'objets mathématiques intermédiaires, et ceci entièrement à l'initiative de l'élève. Si ces deux items évaluent le même domaine « appliquer » du point de vue des experts de l'IEA, ils ne sont absolument pas équivalents quant au niveau de mise en fonctionnement des connaissances. La réussite ou l'échec à ces deux items ne témoignent donc pas du même niveau d'acquisition (le premier est réussi par 46 % et le second par 25 % des élèves de terminale S). C'est ce dont la classification NMFC permet justement de mieux rendre compte.

APPORTS DE L'ANALYSE PAR LES NMFC

Les items de l'évaluation TIMSS *Advanced* 2015 ont été soumis au nouveau modèle d'analyse *a priori* des NMFC afin d'être classés dans les cinq catégories *calcul*, *concept*, *directe*, *adaptation* et *intermédiaire*. Dans cette section, nous analysons ainsi l'ensemble des items de l'évaluation selon les domaines cognitifs, les champs mathématiques et les NMFC. La répartition des 101 items du test TIMSS *Advanced* 2015 est relativement équitale selon les champs mathématiques et les domaines cognitifs. L'algèbre est légèrement surreprésentée par rapport à la géométrie. Le domaine « appliquer » est légèrement plus souvent interrogé que les deux autres domaines « raisonner » et « connaître ». Le **tableau 2** donne la répartition des items selon ces deux dimensions. Nous constatons que peu d'items de géométrie interrogent le domaine « connaître » tandis que peu d'items d'algèbre se placent dans le domaine « raisonner » alors que la répartition dans les trois domaines est équitale en analyse.

▾ **Tableau 2** Champs mathématiques et domaines cognitifs TIMSS *Advanced* 2015

	Connaître	Appliquer	Raisonner	Total général
Algèbre	14	16	7	37
Analyse	11	11	12	34
Géométrie	7	13	10	30
Total général	32	40	29	101

La répartition des items selon les champs mathématiques et les NMFC montre que 40 des 101 items du test interrogent la dimension *objet* des connaissances mathématiques ↘ **Tableau 3**. C'est une particularité par rapport à l'évaluation PISA 2012 où seuls 7 items sur 85 concernaient cette dimension. TIMSS *Advanced* porte donc plus souvent son questionnement sur le calcul et la compréhension qualitative de concepts mathématiques. Ces concepts sont plus souvent liés à des connaissances d'analyse (continuité, dérivabilité, asymptotes, convexité, notamment). Les niveaux de mise en fonctionnement dans la dimension *outils* sont relativement équitablement répartis : 17 items à procédure directe, 20 nécessitant une adaptation de l'énoncé, 24 l'introduction d'intermédiaires ↘ **Tableau 3**. Il faut noter qu'une grande majorité des items d'algèbre sont classés dans la catégorie directe alors que près de la moitié des items de géométrie le sont dans la catégorie intermédiaire, constat similaire à la classification par domaine cognitif.

↘ **Tableau 3 Champs mathématiques et NMFC TIMSS *Advanced* 2015**

	Calcul	Concept	Directe	Adaptation	Intermédiaire	Total général
Algèbre	8	6	11	6	6	37
Analyse	7	12	3	5	7	34
Géométrie	2	5	3	9	11	30
Total général	17	23	17	20	24	101

Éducation & formations n° 94 © DEPP

Lorsqu'il s'agit de confronter la classification de TIMSS *Advanced* par domaines cognitifs avec la classification des NMFC, nous constatons que ces deux classifications ne sont pas indépendantes ↘ **Tableau 4**. L'analyse de la mise en relation entre les deux modèles nous permet cependant d'expliquer le constat fait en introduction de cet article des difficultés majeures des élèves sur les items de la catégorie « appliquer ». Sur les 40 items de ce domaine, 17 correspondent au niveau de mise en fonctionnement de connaissances le plus élevé. Ces tâches nécessitant l'introduction d'intermédiaires à l'initiative des élèves, elles attestent d'un niveau d'acquisition plus avancé. La grande proportion de tels items dans le domaine « appliquer » peut être un élément explicatif important des difficultés des élèves sur ce domaine.

↘ **Tableau 4 Domaines cognitifs et NMFC TIMSS *Advanced* 2015**

	Calcul	Concept	Directe	Adaptation	Intermédiaire	Total général
Connaître	11	9	6	5	1	32
Appliquer	5	2	7	9	17	40
Raisonner	1	12	4	6	6	29
Total général	17	23	17	20	24	101

Éducation & formations n° 94 © DEPP

Si les deux classifications ne sont pas indépendantes, comme il a été mentionné plus haut, comment expliquer qu'autant d'items nécessitant l'introduction d'intermédiaires soient considérés comme relevant du domaine « appliquer » par les experts de l'IEA ? Nous tenterons de donner une piste d'explication dans la partie suivante par l'analyse d'un item de trigonométrie.

LA CLASSIFICATION NMFC SELON LES PROGRAMMES INTERNATIONAUX

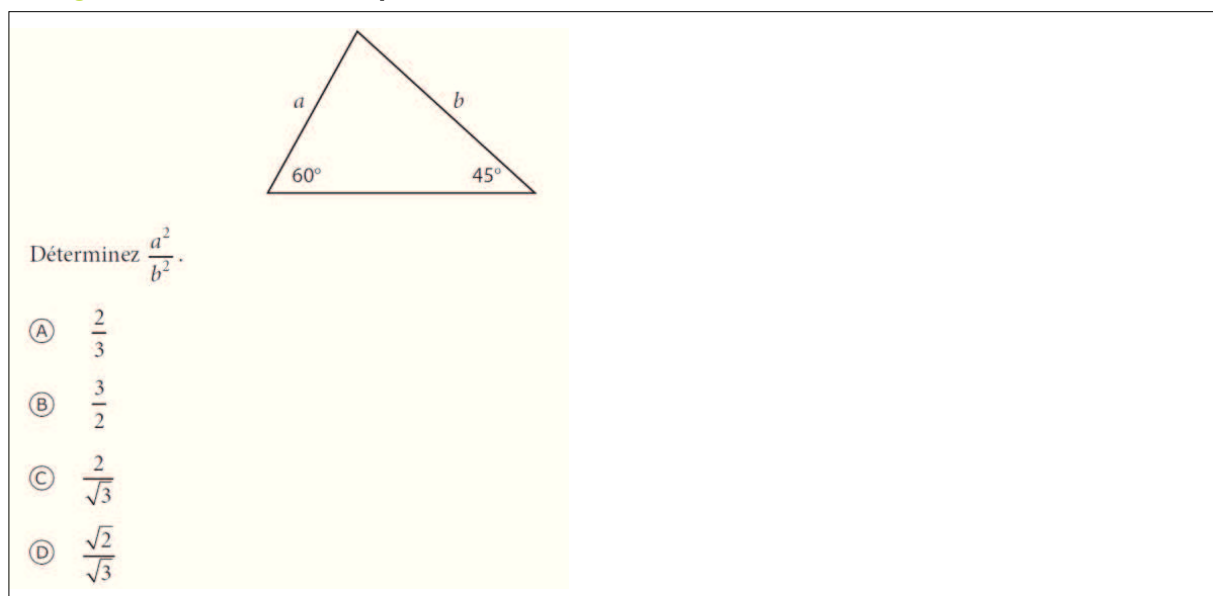
Procédons à l'analyse *a priori* de la tâche mathématique embarquée dans l'item présenté à la **figure 5**. Après avoir constaté que le triangle n'est pas rectangle par un calcul d'angle mobilisant la somme des angles dans un triangle, l'élève peut mettre en œuvre deux procédures différentes selon que ses connaissances de trigonométrie s'inscrivent dans les triangles rectangles seuls ou s'étendent aux triangles non rectangles. Dans le premier cas, il faudra se ramener à des triangles rectangles en introduisant la hauteur correspondant à la base d'où les angles de 45° et 60° sont représentés. On pourra ensuite exprimer la longueur dans les deux triangles rectangles ainsi formés, identifier les deux expressions et en déduire ainsi le rapport recherché. Dans le second cas, la loi des sinus :

$$\frac{a}{\sin(45)} = \frac{b}{\sin(60)}$$

peut être utilisée avec une adaptation consistant à élever au carré, remplacer les sinus des angles par leur valeur et obtenir ainsi le rapport demandé. Nous voyons ainsi que le niveau de mise en fonctionnement des connaissances requises dans cet exercice dépend de la disponibilité de ces connaissances chez les élèves. Selon la NMFC, si la loi des sinus est disponible, nous classons cet item dans la catégorie *avec adaptation*. Mais si elle ne l'est pas, la hauteur doit être introduite en objet intermédiaire et nous classerions donc l'item dans ce cas dans la catégorie *avec intermédiaire* des NMFC, l'introduction de la hauteur restant à l'initiative de l'élève.

Or la disponibilité de la loi des sinus chez les élèves évalués par TIMSS *Advanced* ne relève pas seulement de leur niveau d'acquis. Elle relève aussi des contenus enseignés à l'issue de l'enseignement secondaire dans leur pays.

↘ Figure 5 Troisième exemple d'item TIMSS *Advanced*



Déterminez $\frac{a^2}{b^2}$.

(A) $\frac{2}{3}$

(B) $\frac{3}{2}$

(C) $\frac{2}{\sqrt{3}}$

(D) $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$

© 2015 International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).
 Publisher: TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.

Source : TIMSS *Advanced* 2015 Assessment.

Ainsi, si nous voulons étudier le niveau des acquis des élèves de France, nous devons placer notre analyse et notre tentative de classification de cet item de trigonométrie dans le cadre des programmes scolaires français de lycée de la filière scientifique. Or les savoirs enseignés en trigonométrie au lycée en France dès la seconde, le sont le plus souvent autour du cercle trigonométrique plutôt que dans les triangles quelconques. Si nous cherchons la trigonométrie dans les programmes de première scientifique, nous trouvons uniquement référence au cercle trigonométrique et aucune mention de généralisation au triangle non rectangle n'est inscrite au programme ↘ **Figure 6**.

↘ **Figure 6 Extrait des programmes de mathématiques de première scientifique 2010**

<p>Trigonométrie Cercle trigonométrique.</p> <p>Radian.</p> <p>Mesure d'un angle orienté, mesure principale.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser le cercle trigonométrique, notamment pour : <ul style="list-style-type: none"> - déterminer les cosinus et sinus d'angles associés ; - résoudre dans \mathbf{R} les équations d'inconnue x : $\cos x = \cos a$ et $\sin x = \sin a$. 	<p>L'étude des fonctions cosinus et sinus n'est pas un attendu du programme.</p>
---	--	--

Éducation & formations n° 94 © DEPP

Dans le programme de terminale scientifique, le lien doit être fait entre le cercle trigonométrique et les fonctions sinus et cosinus ainsi qu'avec la forme trigonométrique d'un nombre complexe. Ainsi, au niveau institutionnel des programmes des élèves de France, la loi des sinus n'est pas explicitement enseignée.

Tenant compte de cet apport à notre analyse, l'item de trigonométrie ci-dessus doit être classé dans la catégorie « intermédiaire », du point de vue des programmes de France. Or, TIMSS classe cet item dans la catégorie « appliquer ». À la lecture de la liste de contenus relatifs à la trigonométrie dans le cadre de TIMSS, ce choix prend tout son sens puisqu'on peut y lire : « *utiliser la trigonométrie pour résoudre des problèmes dans le triangle* » [IEA, *op. cit.* ; traduction de l'auteur]. Le caractère « rectangle » du triangle n'est pas spécifié, ce qui permet de supposer que la trigonométrie dans des triangles non rectangles est un attendu de TIMSS *Advanced*. La loi des sinus est donc une connaissance dont l'utilisation est interrogée par l'évaluation, ce dont atteste le fait que cette loi, ainsi que le théorème d'Al-Kashi, sont donnés dans le formulaire en début de cahier, formulaire qui, soit dit en passant, n'est pas systématiquement consulté par les élèves, encore moins pour y rechercher une formule dont ils ne connaissent pas l'existence. Ce constat interroge sur la capacité de TIMSS *Advanced* à atteindre son objectif de placer son cadre d'évaluation à l'intersection des programmes des pays participants.

Il nous apparaît pertinent à ce moment de l'analyse de nous pencher sur le système éducatif des États-Unis qui a, entre autres, servi de référence à la mise à jour du cadre TIMSS *Advanced* en 2015 [IEA, *op. cit.*]. Une consultation du site Internet *Common Core State Standards Initiative* [2017], décrivant les contenus d'enseignement en mathématiques dans la plus grande partie des États, suffit à constater que le choix de l'enseignement de la trigonométrie au lycée est conceptuellement différent de celui de la France.

On y lit en effet :

*"Apply trigonometry to general triangles
 (+) Derive the formula $A = 1/2 ab \sin(C)$ for the area of a triangle by drawing an auxiliary line from a vertex perpendicular to the opposite side.
 (+) Prove the Laws of Sines and Cosines and use them to solve problems.
 (+) Understand and apply the Law of Sines and the Law of Cosines to find unknown measurements in right and non-right triangles (e.g., surveying problems, resultant forces)."*

La mention de la loi des sinus est explicite et même centrale dans les programmes de la plupart des États du pays. Du point de vue du système éducatif des États-Unis, donc, cet item n'atteste pas du même niveau de mise en fonctionnement des connaissances qu'en France. Il serait classé dans la catégorie *avec adaptation* des NMFC.

Une étude des réponses des élèves de France et des États-Unis à l'item illustrant cette partie a été menée afin de quantifier le nombre d'élèves répondants ayant utilisé la loi des sinus dans l'exercice. Elle ne contredit pas l'étude des programmes de ces deux pays. S'agissant d'une question à choix multiple, aucune justification de réponse n'était requise par l'énoncé et de nombreux élèves ont répondu dans les deux pays sans laisser de trace écrite. Toutefois, nous avons pu déterminer que 18 % des réponses américaines attestaient d'une utilisation explicite de la part de l'élève de la loi des sinus (avec ou sans réussite) contre 8 % en France. Enfin, signalons que cet item est réussi par 43 % des élèves aux États-Unis contre 29 % en France. De manière générale, dans l'ensemble des items de trigonométrie de TIMSS *Advanced*, les élèves de France se sont trouvés parmi les plus en difficulté et les élèves des États-Unis les plus à l'aise ↘ **Tableau 5**.

Si nous nous penchons plus particulièrement sur les items de trigonométrie classés dans le domaine « appliquer » par l'IEA, nous constatons qu'ils sont tous classés dans la catégorie

↘ **Tableau 5 Réussite des élèves français et états-uniens aux items de trigonométrie (en %)**

Code des items de trigonométrie	% de réussite	
	France	États-Unis
M2_10	42,1	33,2
M2_11	29,4	22,4
M3_10	51,7	57,5
M4_09	29,1	43,3
M4_10	13,2	35,8
M5_09	37,0	60,1
M5_10	0,7	2,7
M6_11	34,1	36,5
M6_12	2,1	1,2
M7_10	40,4	50,7
M7_12	26,9	26,6
M8_11	24,0	29,9
M9_11	39,2	56,1
Moyenne	28,5	35,1

intermédiaire des NMFC selon les programmes français de la filière scientifique du lycée, à l'exception d'un seul qui nécessite une mise en fonctionnement directe des connaissances portant sur la trigonométrie dans le triangle rectangle. Tous les autres portent sur l'utilisation des lois des sinus ou du théorème d'Al-Kashi (loi des cosinus en anglais), ce qui explique les difficultés des élèves de France à ces items.

CONCLUSION

L'analyse de l'ensemble des items de TIMSS *Advanced* 2015, sous le regard de notre outil didactique des niveaux de mise en fonctionnement des connaissances, adapté pour mieux rendre compte des acquis des élèves de terminale en calcul, confirme sa pertinence pour l'analyse des items d'une évaluation standardisée en mathématiques, comme il l'avait fait précédemment pour le PISA 2012. Par une analyse au niveau des items de l'évaluation, elle a permis d'expliquer une partie des résultats des élèves, notamment dans le domaine cognitif « appliquer » et le champ de la géométrie, révélant entre autres une problématique de l'enseignement de la trigonométrie dans les triangles quelconques en France.

Elle met par ailleurs au jour la difficulté de concevoir un cadre commun à une évaluation internationale tenant compte des programmes de chaque pays participant, objectif pourtant affiché de l'IEA. Les différences de classification selon les pays, identifiées par la présente étude, révèlent des différences de niveaux de mise en fonctionnement requis pour l'utilisation des connaissances mathématiques suivant qu'elles sont ou non explicitement enseignées dans les pays. Sans nul doute est-ce une gageure, compte tenu de la complexité des contenus évalués, d'atteindre un consensus en fin d'études secondaires plutôt qu'au grade 4 ou au grade 8, niveaux où TIMSS a également évalué les élèves d'une cinquantaine de pays en 2015. Mais une étude similaire à celle engagée ici pour TIMSS *Advanced* pourrait être menée à ces niveaux inférieurs pour le confirmer. L'étude de MARTINEZ et RODITI publiée dans ce volume de la revue *Éducation & formations* montre, par exemple, que les élèves de France sont davantage mis en difficulté que ceux des autres pays lorsqu'il leur est demandé de comparer des fractions. Elle montre aussi que la comparaison des fractions ne leur est pas enseignée, alors qu'elle l'est dans les autres pays [MARTINEZ et RODITI, 2017]. L'analyse du niveau des acquis des élèves à partir des résultats d'une étude internationale telle que TIMSS *Advanced* est dépendante des programmes scolaires ou *curricula* des pays et ne saurait être complète par la seule entrée de son cadre international. Les évaluations internationales standardisées pourraient ainsi enrichir encore la réflexion sur l'enseignement des mathématiques dans le secondaire, lorsque les résultats des élèves sont analysés à la lumière des contenus et pratiques propres aux programmes et *curricula* de chaque pays.

Annexe 1

**SCORES GLOBAUX TIMSS *ADVANCED* 2015 ET SELON
LES DOMAINES COGNITIFS. ERREURS STANDARD (ES)
ET DIFFÉRENCE « APPLIQUER » – « RAISONNER ».**

Pays	Score moyen global	ES	Score moyen « connaître » (32 items)	ES	Score moyen « appliquer » (40 items)	ES	Score moyen « raisonner » (29 items)	ES	Différence score « appliquer » et score « raisonner »	SIG
France	463	(3,1)	475	(2,7)	449	(3,4)	462	(3,1)	- 13	↓
Suède	431	(4,0)	405	(4,7)	434	(3,6)	447	(3,9)	- 13	↓
Portugal	482	(2,5)	479	(3,0)	476	(2,9)	488	(3,5)	- 12	↓
Norvège	459	(4,6)	445	(4,1)	459	(5,1)	469	(4,4)	- 10	
États-Unis	485	(5,2)	488	(5,7)	480	(5,5)	484	(5,3)	- 4	
Liban	532	(3,1)	543	(4,5)	529	(3,8)	527	(3,9)	2	
Fédération de Russie	485	(5,7)	478	(6,7)	491	(6,1)	484	(5,3)	7	
Italie	422	(5,3)	423	(5,5)	425	(5,4)	411	(5,9)	14	
Slovénie	460	(3,4)	466	(3,5)	465	(4,0)	442	(4,0)	23	↑

Éducation & formations n° 94 © DEPP

Lecture : la différence entre le score de la France dans le domaine « appliquer » et le domaine « raisonner » est significative et de - 13 points.

Source : IEA-DEPP.

↳ BIBLIOGRAPHIE

ARTIGUE M., 2005, « L'intelligence du calcul », *Le calcul sous toutes ses formes*, Actes de l'Université d'été de Saint-Flour.

Common Core State Standard Initiative, 2017, <http://www.corestandards.org/Math/Content/HSG/SRT/>

DOUADY R., 1986, « Jeux de cadres et dialectique outil-objet », *Recherches en didactique des mathématiques*, n° 7/2, p. 5-32.

DUVAL R., 1995, *Semiosis et Noesis*, Berne, Peter Lang.

IEA, 2014, *TIMSS Advanced 2015 Assessment Frameworks*, I.V.S. Mullis and M.O Martin, Editors, p. 9-15.

LE CAM M., SALLES F., 2016, « Les performances des élèves de terminale S en mathématiques - Évolution sur vingt ans », *Note d'information*, n° 16.35, MENESR-DEPP.

MARTINEZ S., RODITI É., 2017, « Programme scolaire et apprentissage de la notion de fraction à l'école élémentaire : quelques enseignements tirés de TIMSS 2015 », *dans ce numéro*.

MEN, 2011, *Bulletin officiel spécial* n° 8 du 13 octobre 2011, Annexe - Programme de l'enseignement spécifique et de spécialité de mathématiques, Classe terminale de la série scientifique.

ROBITAILLE D.F., SCHMIDT W.H., RAIZEN S.A., McKNIGHT C.C., BRITTON E., NICOL C., 1993, *TIMSS monograph no. 1: Curriculum frameworks for mathematics and science*, Vancouver, Canada, Pacific Educational Press.

RODITI É., SALLES F., 2015, « Nouvelles analyses de l'enquête PISA 2012 en mathématiques. Un autre regard sur les résultats », *Éducation & formations*, MENESR-DEPP, n° 86-87, p. 235-257.

► **Hors-thème**

L'ALLOCATION DES MOYENS DANS LE PREMIER DEGRÉ PUBLIC

Mise en œuvre d'un nouveau modèle

UNE MEILLEURE MESURE DE LA PERFORMANCE DES LYCÉES

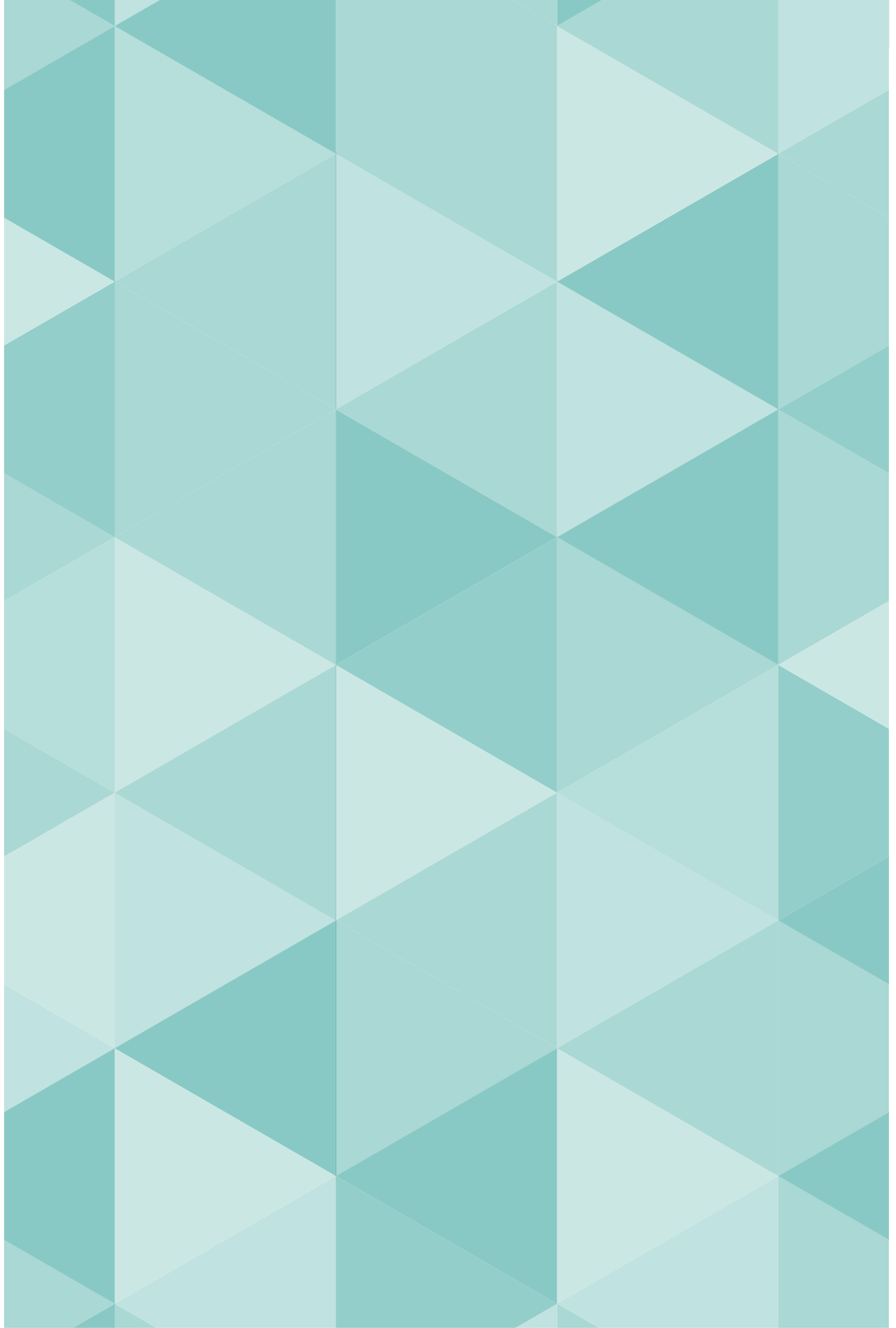
Refonte de la méthodologie des IVAL (session 2015)

INSERTION PROFESSIONNELLE DES APPRENTIS ET DES LYCÉENS

Comparaison sur le champ des spécialités communes

EST-IL *RAISONNABLE* DE NE PAS CROIRE AU DIPLÔME ?

Le cas des décrocheurs scolaires



L'ALLOCATION DES MOYENS DANS LE PREMIER DEGRÉ PUBLIC

Mise en œuvre d'un nouveau modèle

Sylvie Le Laidier et
Olivier Monso

MEN-DEPP, unité des méthodes et synthèses statistiques

Chaque académie est dotée annuellement de moyens en enseignants du premier degré public. Cette dotation doit tenir compte des effectifs d'élèves et de la situation géographique et sociale des académies. À la demande de la DGESCO (direction générale de l'enseignement scolaire), la DEPP a élaboré un nouveau modèle d'aide à la décision, entré en application fin 2014 en remplacement d'un modèle datant de 2001¹. Ce modèle répond à un objectif de « rééquilibrage » : à effectifs d'élèves et moyens constants, comment pourraient être répartis les postes avec des critères géographiques et sociaux renouvelés ? La démarche qui a guidé l'élaboration du nouveau modèle s'attache à prendre en compte l'hétérogénéité des territoires au sein des académies en utilisant des critères transparents, répondant ainsi aux critiques adressées à l'ancien modèle.

Le cabinet du ministère de l'Éducation nationale détermine, à chaque rentrée et pour chaque académie, le nombre de postes d'enseignants du premier degré du secteur public. La détermination de ces mesures de rentrée s'appuie sur les calculs faits par son administration, au sein de la direction générale de l'enseignement scolaire (DGESCO). Compte tenu d'une enveloppe globale des moyens à affecter, la répartition proposée par la DGESCO se fait en fonction des effectifs prévus dans l'académie pour la rentrée suivante, de critères géographiques et sociaux ainsi que d'autres types de besoins qui justifient, pour un même nombre d'élèves, un encadrement plus ou moins élevé.

Les critères géographiques et sociaux, mis en œuvre dans un « modèle d'allocation des moyens », déterminent le nombre de postes à allouer aux académies au titre de chaque critère.

1. Le projet de refonte du modèle d'allocation des moyens a été réalisé dans le cadre d'une collaboration entre la DEPP et la DGESCO, plus précisément le service du budget, de la performance et des établissements dirigé alors par Guy Waïss, la sous-direction de la gestion des programmes budgétaires (dirigée successivement par Patrick Pauriche et Philippe Thurat) et en son sein le bureau du programme « enseignement scolaire public du premier degré » (Éric Peyre et Laurence Dugardin). Il a également fait l'objet d'une large concertation et notamment d'un groupe de travail incluant la DEPP et la DGESCO, et associant les services statistiques et opérationnels de sept académies.

Le nombre de postes ainsi calculé ne constitue pas un élément de décision en lui-même. Il est une composante d'un calcul plus global, qui intègre la démographie des élèves, le remplacement des maîtres et éventuellement des mesures nouvelles de politique éducative, comme le dispositif « plus de maîtres que de classes ». Le résultat de ces calculs, exprimé en nombre de postes en équivalent temps plein, constitue un élément de cadrage permettant, dans un premier temps, d'éclairer les échanges entre l'administration centrale et les académies, et dans un second temps d'appuyer les mesures de rentrée décidées par le cabinet.

Ces critères géographiques et sociaux font appel à des indicateurs sociodémographiques qui permettent de répondre aux principes énoncés par la loi : « *Le service public de l'éducation [...] contribue à l'égalité des chances et à lutter contre les inégalités sociales et territoriales en matière de réussite scolaire et éducative. [...] La répartition des moyens du service public de l'éducation tient compte des différences de situation, notamment en matière économique et sociale. Elle a pour but de renforcer l'encadrement des élèves dans les écoles et établissements d'enseignement situés dans des zones d'environnement social défavorisé et des zones d'habitat dispersé, et de permettre de façon générale aux élèves en difficulté, quelle qu'en soit l'origine, en particulier de santé, de bénéficier d'actions de soutien individualisé* » (article L.111-1 du Code de l'éducation²).

Le législateur pose ainsi comme principe que l'encadrement des élèves peut ne pas être le même dans tous les établissements, et sur tout le territoire en raison d'un accès à l'éducation rendu difficile soit en termes de distance géographique comme dans les « *zones d'habitat dispersé* », soit en termes de distance aux ressources éducatives d'ordre économique et culturel comme dans les « *zones d'environnement social défavorisé* ». Enfin, le texte élargit cette priorité à la prise en compte de difficultés spécifiques qui ne recoupent pas, ou pas complètement, des difficultés sociales (par exemple les élèves allophones, en situation de handicap, etc.). L'arbitrage entre ces différentes priorités relève de la décision politique.

À la demande de la DGESCO, la DEPP a contribué à la rénovation du modèle d'allocation des moyens entre académies dans le premier degré public utilisé depuis 2001. L'objet de cet article est de présenter la démarche qui a mené à l'adoption de ce nouveau modèle, entré en vigueur fin 2014 pour la préparation des mesures de rentrée 2015. Les critères géographiques et sociaux utilisés dans le modèle doivent répondre, d'une part, à un souci de lisibilité et de transparence pour la communauté éducative et d'autre part, rester faciles à utiliser par les académies.

Nous présentons d'abord plus formellement le principe du modèle, qui a fait l'objet du travail de la DEPP. La réflexion sur le choix des nouveaux indicateurs est ensuite développée, ainsi que la méthode retenue pour les combiner et produire un diagnostic, non seulement à l'échelle académique, mais aussi entre départements, au titre d'aide à la décision pour les académies qui sont responsables de la répartition des moyens infra-académiques. La dernière partie aborde la possibilité de porter un diagnostic sur la répartition des moyens entre les territoires, non seulement une année donnée, mais aussi au cours du temps.

2. L'objectif de « *lutter contre les inégalités sociales et territoriales en matière de réussite scolaire et éducative* » est un ajout de la loi de la refondation de l'École de 2013, qui a donc explicitement affirmé le rôle de la politique d'allocation des moyens en la matière.

LES PRINCIPES DE L'ALLOCATION DES MOYENS DANS LE PREMIER DEGRÉ PUBLIC

Le modèle d'allocation des moyens : une définition générale

Tout modèle d'allocation des moyens vise à calculer un montant « théorique » de moyens, pour un territoire (ou un établissement), montant qui est « justifié » par le nombre d'élèves accueillis sur ce territoire et par ses caractéristiques ↘ **Annexe 1** p. 82.

Concevoir un modèle d'allocation des moyens implique donc de trouver des critères pertinents caractérisant les territoires ou les établissements, et une façon de les associer (ou encore les pondérer). On peut penser à au moins deux types d'approche. Une première qualifiée de « volontariste » consisterait à fixer des paramètres sans se référer à une répartition usuelle ou constatée des moyens. Ces paramètres correspondent à un objectif réglementaire (par exemple le nombre d'heures imposé dans telle ou telle formation), ou encore des objectifs de politique éducative. On peut s'inspirer de constats de la recherche sur le lien entre moyens et résultats scolaires même si leur mise en œuvre reste complexe. S'appuyant sur une estimation de l'effet de la taille des classes³ sur les scores aux évaluations nationales en CE2, PIKETTY et VALDENNAIRE [2006] ont ainsi calculé qu'une réduction de cinq élèves par classe de CE1 dans les écoles en éducation prioritaire (EP), à moyens constants, pourrait réduire de moitié l'écart de réussite de ces élèves avec les élèves hors EP. Dans ce modèle, les écoles sont ainsi caractérisées par un paramètre unique, l'appartenance à l'éducation prioritaire. Le modèle « prédit » ici un nombre d'élèves par classe égal à 15,9 élèves en EP et 24,1 hors EP, appliqué alors aux données de l'année scolaire 2003-2004. L'efficacité d'une telle politique est permise par le fait que l'effet d'une réduction de la taille des classes est plus fort chez les élèves d'origine défavorisée⁴, qui sont surreprésentés dans les écoles en éducation prioritaire.

La seconde approche, plus conservatrice, fait l'hypothèse que la répartition usuelle ou moyenne observée, pour une combinaison de critères donnée, est déjà relativement satisfaisante. Dans l'exemple précédent, cela conduirait à garder les nombres d'élèves par classe en EP et hors EP égaux à leur valeur observée (soit 20,9 et 22,8 élèves par classe en 2003-2004). Ce second type est donc moins « ambitieux » que le précédent. Un tel modèle n'est pas utilisé pour corriger les différences moyennes de dotations entre les écoles plus défavorisées et les autres ; son rôle est d'aider à repérer les établissements ou territoires plus ou moins bien dotés que cette dotation moyenne, parmi des établissements de type équivalent. Ce type de calcul présente également l'avantage de pouvoir facilement être étendu à plusieurs critères, notamment la situation géographique de la commune, à l'aide d'un modèle économétrique du type de celui utilisé plus loin.

Les enseignants et les classes du premier degré public

À chaque rentrée, il faut pour chaque académie ajuster les moyens en fonction des déséquilibres de dotations (rééquilibrage) et créer ou retirer des emplois en fonction des prévisions

3. L'apport des recherches sur les liens entre moyens et résultats ne se limite bien sûr pas à la question de la taille des classes. Ces recherches visent aussi à évaluer l'efficacité relative des différentes formes d'intervention publique.

4. Le constat de l'efficacité d'une réduction de la taille des classes pour l'amélioration des résultats scolaires des élèves, dont les effets sont plus forts dans le premier degré et pour les élèves issus de milieux sociaux défavorisés, constitue un appui pour la politique d'allocation des moyens. Les résultats de PIKETTY et VALDENNAIRE ont été confortés par d'autres recherches récentes sur données françaises [cf. MONSO, 2014, pour une synthèse].

d'effectifs d'élèves, le cas échéant, ajuster les moyens en fonction d'orientations nationales (exemple : nouvelles mesures en faveur de l'éducation prioritaire). Un taux d'encadrement (nombre de postes pour 100 élèves, P/E, en équivalent temps plein) décliné par académie décrit le résultat de ces mesures. Le modèle dont il est question ici porte sur la seule partie « rééquilibrage » et revient à se demander quelle partie de la répartition des P/E observés peut être « justifiée » par des différences de situation géographique et sociale, et quelle autre partie peut faire l'objet d'une action de rééquilibrage. Le P/E peut à son tour se décliner en deux parties : le nombre d'enseignants dans les classes pour 100 élèves, évalué ici par le nombre de classes pour 100 élèves (C/E), et le nombre de postes en plus des classes, exprimé également pour 100 élèves, soit (P-C)/E.

Lorsque la dotation annuelle en postes est donnée aux départements, ces derniers peuvent l'utiliser de différentes façons :

- ouverture de classes en particulier en cas de pression démographique ;
- renforcement du remplacement ;
- aide à la difficulté scolaire ou au handicap ;
- renforcement de l'accompagnement pédagogique.

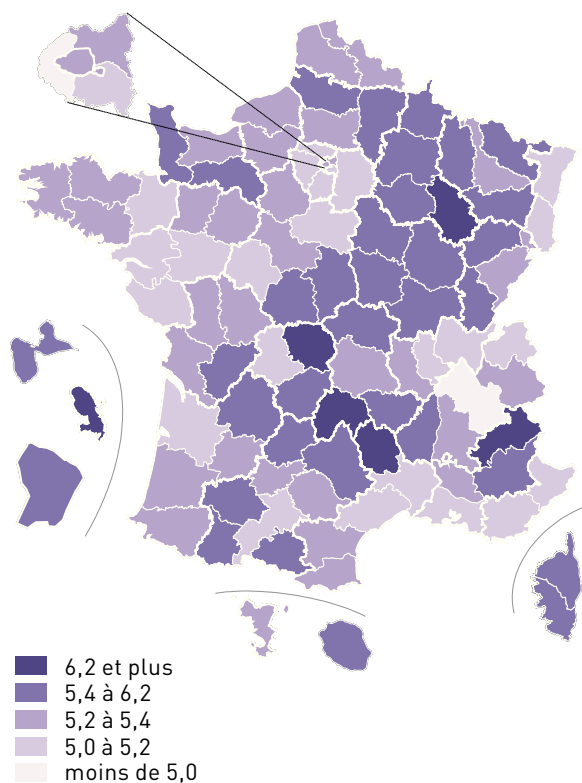
Les trois dernières utilisations correspondent à des « marges de manœuvre » en plus des enseignants dans les classes. Ces marges de manœuvre peuvent être estimées par le ratio (P-C)/E qui va indiquer le nombre de postes pour 100 élèves éventuellement disponibles en plus des maîtres dans les classes ↘ **Figures 1 et 2.**

Dans l'ensemble, elles sont plus fortes dans les départements où la taille des classes est plus réduite. Ainsi, elles sont plus importantes dans certains départements ruraux : en Lozère, dans le Cantal ou encore en Haute-Marne (plus de 1,6 poste en plus des classes pour 100 élèves). Elles sont également plus élevées dans les départements d'outre-mer (de 1,3 à La Réunion à 2,2 en Martinique). Les départements ayant connu une baisse ou une stagnation démographique, situés plutôt dans le Nord et l'Est, ont en général davantage de marges de manœuvre que ceux qui ont dû faire face à une augmentation démographique importante, situés notamment dans le Sud et l'Ouest.

L'existence de ces disparités, la diversité des formes qu'elles prennent suggèrent que la réflexion sur le modèle d'allocation de moyens en enseignants ne peut se limiter aux enseignants en charge d'une classe. Pour cette raison, notamment, il était nécessaire de travailler sur la répartition des postes, dans leur ensemble, en incluant les postes en plus des classes.

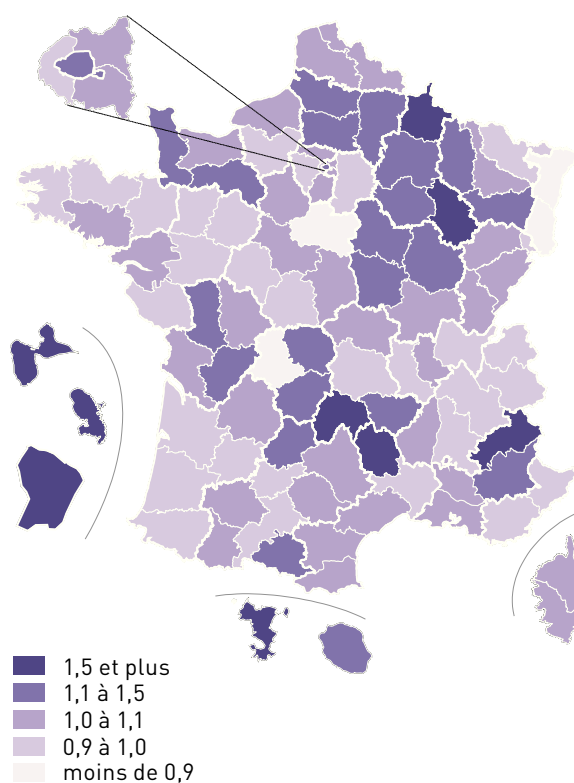
La construction d'un nouveau modèle correspond en partie à un besoin de renouvellement des indicateurs : il s'agissait ainsi de proposer un nouveau critère de ruralité tenant compte des derniers résultats des recensements de la population et de la publication par l'Insee d'un nouveau zonage en aires urbaines en 2011. Toutefois, le besoin de rénovation du modèle s'est rapidement étendu à la structure du modèle dans son ensemble, compte tenu notamment des critiques qui lui étaient adressées par la Cour des comptes.

↘ **Figure 1** Nombre de postes d'enseignants pour 100 élèves à la rentrée 2015



France métropolitaine + DOM : 5,3 postes

↘ **Figure 2** Différence entre le nombre de postes d'enseignants pour 100 élèves et le nombre de classes pour 100 élèves à la rentrée 2015



France métropolitaine + DOM : 1,1 poste

Éducation & formations n° 94 © DEPP

Champ : premier degré public, France entière.

Sources : MEN-DEPP, constat de rentrée 2015 (effectifs de classes et d'élèves) ; MEN-DGESCO, enquête sur le contrôle de l'utilisation des emplois, rentrée 2015.

LES MOTIVATIONS DE LA REFORGE DU MODÈLE

Les critiques adressées à l'ancien modèle

Le modèle précédent avait été mis en place en 2001, sur la base d'un groupe de travail associant des élus, des parents d'élèves, des personnels, des partenaires de l'école, des autorités académiques et les administrations centrales concernées, ainsi que des personnalités qualifiées [DE GAUDEMAR (dir.), 2001]. L'objectif de ce modèle était de calculer un nombre de postes « cible » par académie, sans distinguer les types de postes. Pour cela, les académies étaient réparties en groupes « homogènes » tenant compte de leurs caractéristiques moyennes, et de celles de leurs départements, pour des variables de contexte.

Ainsi, une typologie géographique classait les académies en « rurales », « urbaines » ou « contrastées » suivant plusieurs variables caractérisant cette dimension⁵. Cette typologie déterminait un premier ajustement, dans la mesure où le modèle imposait une convergence

5. Part de la population vivant dans une commune de l'espace rural et du rural isolé, densité d'enfants au km².

du ratio P/E moyen vers la moyenne du groupe. Dans un second temps, une typologie sociale⁶ classait les académies selon des contraintes sociales « faibles », « moyennes » ou « fortes », conduisant à moduler l'ajustement précédent⁷.

Dans un référé publié en juillet 2012, la Cour des comptes critique l'allocation des moyens [Cour des comptes, 2012]. La Cour constate la forte inégalité de résultats scolaires suivant le milieu social en France, en citant les résultats des enquêtes PISA⁸. Elle considère que les modèles existants, du premier comme du second degré, ne remplissent pas suffisamment leur fonction de corriger ces inégalités. Une première critique pointe le caractère peu volontariste de ces modèles qui tendent à « reproduire l'existant » en s'appuyant sur les dotations de l'année précédente. En particulier, l'allocation des moyens ne cible pas suffisamment les élèves en difficulté scolaire. Les indicateurs utilisés pour le critère social ne ciblent que de façon indirecte la difficulté scolaire. De plus, dans le modèle du premier degré alors en vigueur, le critère rural avait un poids déterminant dans le résultat, le critère social intervenait de façon secondaire (cf. *supra*). Par ailleurs, pour la Cour des comptes, l'allocation des moyens manquait de transparence, les modèles, assez complexes, ne permettant pas de relier la dotation à tel ou tel critère. Enfin, l'hétérogénéité interne aux académies n'était pas prise en compte, notamment dans le premier degré. Ainsi, une académie aux caractéristiques sociales « moyennes », mais fortement hétérogène était traitée sur le même plan qu'une académie plus homogène, alors que l'existence en son sein de zones à fortes difficultés scolaires pouvait justifier un traitement différencié.

Dans le cas du modèle du premier degré, des limites avaient également été pointées par les décideurs et les syndicats. Une partie d'entre elles rejoint les critiques émises par la Cour des comptes, et avaient déjà été relevées dans la contribution des syndicats au groupe de travail ayant préparé le précédent modèle [DE GAUDEMAR (dir.), 2001]. Une critique portait ainsi sur « *la transparence et la lisibilité des répartitions et des affectations de moyens* » et demandait qu'il soit possible de décomposer le solde issu du modèle selon les différents paramètres afin de mieux l'interpréter⁹. Certains contributeurs jugeaient également que la prise en compte de l'hétérogénéité des académies dans le calcul était insuffisante. De plus, en s'appuyant sur des indicateurs définis à l'échelle académique, le modèle ne favorisait pas une cohérence entre les principes guidant l'allocation au niveau national et ceux guidant l'allocation des moyens au sein des académies. Enfin, ces contributions avaient également mis en garde contre les « effets de seuil » liés à l'utilisation de typologies. Dans l'ancien modèle, les académies formaient des groupes homogènes, notamment en matière de critère géographique, le modèle « imposant » une convergence du ratio P/E moyen vers la moyenne du groupe (cf. *supra*). Les académies à la frontière de leur groupe pouvaient être avantagées, ou bien se sentir lésées,

6. Appuyée sur la part d'élèves de sixième d'origine sociale défavorisée, le taux de chômage, la part d'allocataires du revenu minimum d'insertion (remplacé par le revenu de solidarité active en 2009).

7. Une troisième typologie avait également été construite autour des « contraintes structurelles » (taille des écoles et éducation prioritaire). Toutefois, elle ne faisait pas partie du modèle de rééquilibrage puisqu'elle n'intervenait que pour moduler les évolutions démographiques prévues.

8. L'enquête citée était PISA 2009, mais les enquêtes ultérieures n'ont fait que renforcer ce constat. Ainsi, dans PISA 2012, la France apparaissait comme le pays de l'OCDE où les inégalités sociales de résultats en mathématiques étaient les plus marquées [KESKPAIK et SALLES, 2013]. Plusieurs études de la DEPP montrent que de fortes inégalités sociales se créent dès l'école primaire et tendent à se renforcer tout au long de la scolarité obligatoire [CAILLE et ROSENWALD, 2006 ; BEN ALI et VOUREC'H, 2015].

9. Le SE-UNSA estimait ainsi « nécessaire que les partenaires associés à la préparation de la carte scolaire disposent d'éléments chiffrés leur permettant d'apprécier en termes d'emplois ajoutés ou soustraits, pour chaque académie, l'influence de chaque indicateur dans la détermination des dotations » [DE GAUDEMAR (dir.), 2001, p. 35].

à l'exemple d'une académie assez rurale, mais classée avec les académies « contrastées ». Au regard de cette critique, il était souhaitable que le futur modèle fasse intervenir les critères de façon plus progressive, voire continue. Répondre à cette critique rejoignait également le souhait, exprimé par plusieurs ministres successifs, de favoriser une allocation progressive des moyens à toutes les échelles géographiques, en s'affranchissant des effets de seuil.

Les réponses apportées

La possibilité de répondre aux critiques ci-dessus dépend étroitement des données disponibles. Ainsi, la prise en compte de l'hétérogénéité au sein des académies, voire des départements, implique de disposer de données sur les moyens et le contexte géographique et social à une échelle territoriale suffisamment fine. Pour chaque école publique, la DEPP dispose du nombre de classes et d'élèves à la dernière rentrée scolaire. Pour les postes d'enseignants en plus des classes (remplaçants, enseignants spécialisés, etc.), les données sont disponibles à l'échelle départementale, issues de l'enquête sur le contrôle et l'utilisation des emplois menée par la DGESCO auprès des académies. Prendre en compte l'hétérogénéité des territoires au sein des départements implique donc, dans la modélisation, de distinguer la modélisation des classes et celle des postes en plus des classes.

Par ailleurs, les critères présidant à l'octroi des postes n'ont aucune raison d'être les mêmes selon qu'on considère un type de postes ou un autre. Ainsi, les poids respectifs du critère géographique et du critère social peuvent, de façon légitime, différer selon que la modélisation porte sur les enseignants en classes « ordinaires ¹⁰ », sur les enseignants dédiés aux enfants en difficulté scolaire, en situation de handicap, ou encore sur les remplaçants.

Pour ces deux raisons, le nouveau modèle fonctionne en deux étapes : le modèle de base répartit les enseignants devant élèves, ou classes (environ 75 % des enseignants) en fonction de critères géographiques et sociaux en faisant agir simultanément le critère géographique et le critère social (étape 1). Dans cette étape, les classes spécialisées pour les élèves en situation de handicap (Ulis-école) ne sont pas prises en compte, dans la mesure où les effectifs d'élèves de ces classes sont fixés en fonction des besoins particuliers de leurs élèves, et où la norme qui leur est appliquée en matière d'encadrement est très différente ¹¹. Le calcul part donc du niveau des écoles en faisant intervenir les caractéristiques géographiques et sociales mesurées à l'échelle de la commune d'implantation de l'école. Les résultats à l'échelle départementale et académique sont obtenus par agrégation des résultats par école.

Cette première étape est articulée avec une étape 2 s'appuyant sur des données à l'échelle départementale pour l'allocation des postes correspondant à d'autres besoins comme les remplacements des enseignants, la prise en compte des élèves à besoins éducatifs particuliers (allophones, élèves en situation de handicap, etc.).

La première étape nécessite la construction d'une base de données sur les écoles par commune. Les données sur les classes et effectifs sont issues du constat d'effectifs d'élèves de la rentrée la plus récente, c'est-à-dire que le constat de rentrée 2015 a été mobilisé pour la

¹⁰. Sous cette terminologie, on désigne usuellement les classes qui ne relèvent pas de l'accueil des enfants en situation de handicap (Unités localisées pour l'inclusion scolaire, ou Ulis-école, qui correspondent pour le premier degré aux anciennes Classes pour l'inclusion scolaire, Clis).

¹¹. Ainsi, à la rentrée 2015, le nombre moyen d'élèves par classe est de 23,9 dans les classes ordinaires, et de 10,4 pour les Ulis.

préparation des mesures de rentrée 2016. À chaque école sont affectées les caractéristiques géographiques et sociales de la commune connues grâce aux données de l'Insee publiées à ce niveau. Ces données mises à disposition étant multiples, un travail préalable a été nécessaire pour sélectionner celles qui permettent de mieux prendre en compte les critères caractérisant des territoires plus ou moins ruraux ou défavorisés.

LA COMBINAISON D'UN CRITÈRE GÉOGRAPHIQUE ET SOCIAL AU NIVEAU COMMUNAL

Le critère géographique

L'allocation des moyens doit d'abord, comme cela a été souligné, tenir compte de la situation géographique du territoire, en permettant un appui aux territoires de faible densité, où l'offre scolaire peut être moins accessible. Deux options sont envisageables. La première consisterait à s'appuyer directement sur la taille des écoles (plus de moyens pour les écoles à une, deux classes...) ce qui reviendrait à partir d'une contrainte liée aux écoles existantes. Le ratio du nombre de classes pour 100 élèves ainsi modélisé serait plus proche de la réalité et plus facile à communiquer. On afficherait alors explicitement un soutien aux académies ayant des petites écoles.

La seconde option est celle d'un critère géographique caractérisant le territoire d'implantation de l'école, notamment sous la forme de zones plus « rurales » ou plus « urbaines ». Cette dimension est corrélée à la taille des écoles (en général plus petites en milieu rural) sans la recouper tout à fait. Au contraire de la précédente, l'option d'un critère de ruralité avantage, pour un même niveau de ruralité, des académies ayant moins d'écoles pour un même nombre d'élèves, en général moins consommatrices en moyens. L'arbitrage n'est donc pas seulement statistique, mais fait aussi intervenir des objectifs de politique éducative. La décision du ministère a été ici de privilégier un critère le plus « externe » possible au système éducatif. *A contrario*, faire dépendre l'allocation des moyens de la taille des écoles aurait véhiculé le signal que la taille des écoles existantes est un acquis, au moment où une réflexion s'engageait pour réorganiser le réseau d'écoles en milieu rural¹².

Plusieurs outils mis à disposition par l'Insee permettent de caractériser ainsi les territoires. Ces outils prennent souvent la forme de « zonages », c'est-à-dire de regroupements de communes, non sur une base administrative, mais selon des critères géographiques liés à la morphologie du territoire, à la taille de la population ou aux liens qu'entretiennent ces communes entre elles. Dans le cadre de ce travail, nous nous sommes appuyés sur le « zonage en aires urbaines », déjà utilisé par le précédent modèle. Le nouveau zonage en aires urbaines de 2010 remet à jour celui issu du recensement de 1999 à partir du recensement de la population de 2008. Son objectif est de décrire l'influence des villes sur l'ensemble du territoire. Ce découpage en neuf types d'espaces est fondé sur l'identification de « pôles », unités urbaines¹³ concentrant

12. Ce travail a pris la forme, depuis 2014, des « conventions ruralité » par lesquelles « l'État s'engage aux côtés d'élus du département concerné à établir, pour une durée donnée, les conditions de mise en œuvre d'un schéma territorial pluriannuel d'évolution de l'organisation scolaire dans le premier degré » [DURAN, 2016].

13. L'unité urbaine correspond à une commune ou un ensemble de communes présentant une zone de bâti continu qui compte au moins 2 000 habitants.

au moins 1 500 emplois, puis sur la délimitation de leurs aires d'influence en s'appuyant sur les trajets domicile-travail de la population des communes avoisinantes ¹⁴ [BRUTEL et LEVY, 2011]. 792 aires structurent le territoire : les 241 grands pôles urbains (plus de 10 000 emplois) concentraient 60 % de la population et 71 % des emplois au recensement de 2008. La densité de population varie d'environ 820 habitants au km² dans les grands pôles urbains à 15 habitants au km² dans les communes isolées hors influence des pôles. Cette catégorisation ne fait plus, contrairement à l'ancien zonage, référence à la ruralité. Plutôt que d'essayer de reconstituer, de façon approximative ¹⁵, les catégories de ruralité utilisées par le précédent modèle, nous avons préféré nous appuyer sur le nouveau zonage en aires urbaines pour définir de façon *ad hoc* des regroupements pertinents pour notre thématique. Par définition, les pôles sont uniquement constitués de communes urbaines, mais dans les couronnes des pôles, plus de la moitié des habitants vivent en commune rurale [BRUTEL et LEVY, 2011]. La catégorie que nous avons définie comme « rurale » a donc été constituée à partir des quatre zones où plus des trois quarts de la population et des élèves vit dans une commune rurale ↘ **Figure 3** p. 69. De plus, ce regroupement tient compte du fait que deux de ces quatre zones (communes appartenant à la couronne d'un petit ou moyen pôle) ne regroupent que 0,6 % des élèves du premier degré. Ces zones sont regroupées avec les deux autres zones (autres communes multipolarisées, communes isolées hors de l'influence des pôles) où plus des trois quarts des élèves vivent également dans une commune rurale.

Enfin, les regroupements ont également tenu compte de l'adéquation avec la thématique étudiée, qui est celle de la répartition des moyens en termes de classes. Ce critère a permis de regrouper, parmi les communes « intermédiaires », les couronnes des grands pôles urbains, les couronnes multipolarisées des grandes aires urbaines, les moyens et petits pôles. Ces catégories présentent en effet un ratio C/E assez proche et sont donc traitées, en moyenne, de façon similaire dans l'allocation des moyens ↘ **Annexe 2** p. 86.

Finalement, trois groupes de zones ont ainsi été constitués :

- les communes appartenant à un grand pôle, appelées dans la suite « zones urbaines » ;
- les communes appartenant à la couronne d'un grand pôle, les communes multipolarisées des grandes aires urbaines, les moyens pôles ainsi que les petits pôles, appelées « zones intermédiaires » ;
- les couronnes des moyens ou petits pôles, ainsi que les autres communes multipolarisées et les communes isolées hors influence des pôles, appelés « zones rurales ».

Ainsi, le critère géographique sépare de façon assez contrastée les zones urbaines qui regroupent l'essentiel de la population du premier degré (59 %) avec les ratios C/E estimés les plus faibles (4,10) des zones rurales qui regroupent 9 % des élèves des écoles publiques, mais avec un ratio C/E estimé plus élevé (4,58), les zones intermédiaires étant plus proches de la moyenne (C/E = 4,22 ; 32 % de la population scolaire du premier degré) ↘ **Tableau 1** p. 69. On vérifie également que ce choix de regroupement est bien corrélé à la taille des écoles : alors que les écoles à une ou deux classes sont quasiment absentes des zones urbaines,

¹⁴. Une commune qui n'appartient pas à un pôle est rattachée à celui-ci dès que 40 % des actifs résidents travaillent dans le pôle. Certaines communes pourraient être rattachées à plusieurs pôles selon ce critère, et sont dites « multipolarisées ».

¹⁵. Dans le nouveau zonage, les catégories « petits pôles », « couronne des petits pôles » et « commune isolée hors influence des pôles » sont calculées de telle sorte qu'elles seraient dans l'ancien « espace à dominante rurale » si cette catégorie avait été maintenue, la dernière catégorie citée correspondant au « rural isolé ». Le reclassement des « autres communes multipolarisées » dans l'ancien zonage est toutefois plus ambigu.

la part des élèves qui y sont scolarisés s'élève à 25 % en zone rurale. Enfin, les catégories constituées sont également bien corrélées avec d'autres dispositifs fréquemment associés à la ruralité, comme la scolarisation en regroupement pédagogique intercommunal dispersé ou en classe à plusieurs niveaux. Ceci suggère que ce zonage tient compte, de façon indirecte, de contraintes structurelles associées à la scolarisation en milieu rural.

Le critère social

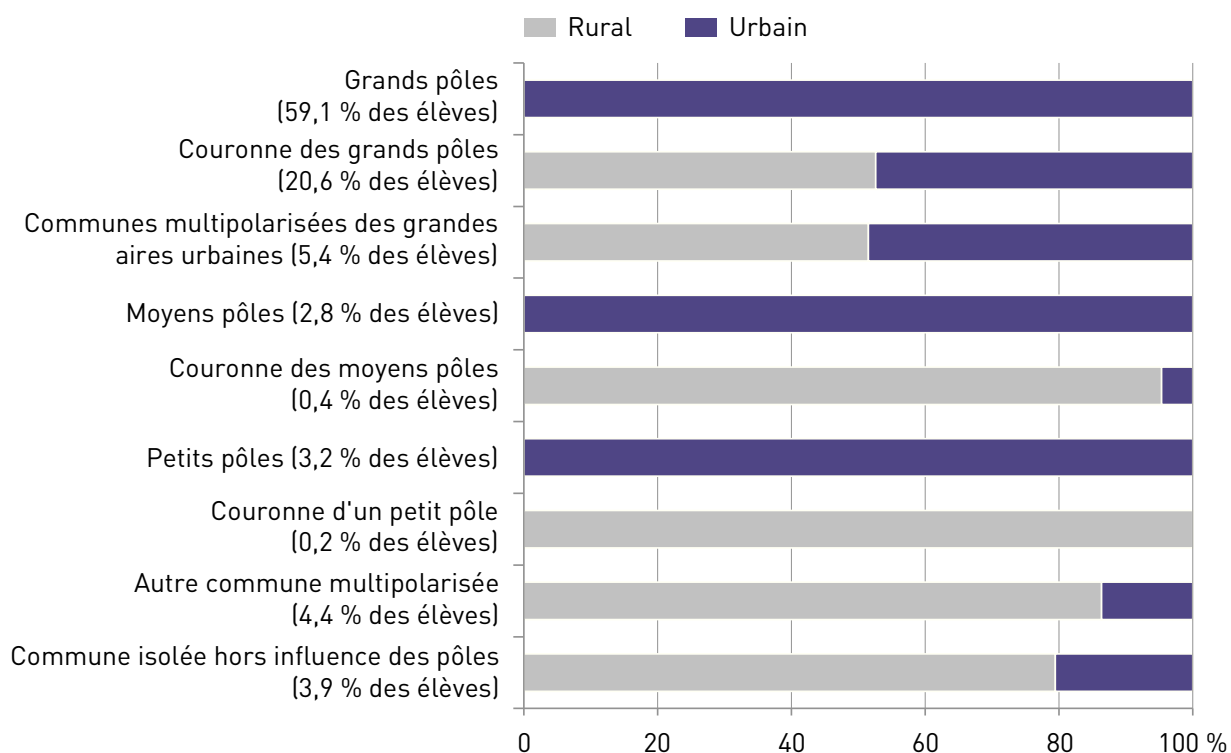
Afin de mieux prendre en compte la difficulté scolaire dans la répartition des moyens, et répondre ainsi aux attentes de la Cour des comptes, quatre options étaient envisageables.

La première était d'attribuer les moyens directement en fonction de la difficulté scolaire, suivant en cela à la lettre la recommandation de la Cour des comptes. Cette solution se heurterait toutefois, selon nous, à deux obstacles majeurs. Tout d'abord, elle nécessiterait de trouver un critère de réussite ou de difficulté scolaire, légitime et applicable à un niveau assez fin (les écoles ou les communes), afin de rester compatible avec l'objectif d'une meilleure prise en compte de l'hétérogénéité des territoires. Au moment de la réalisation de ce projet, nous ne disposions pas d'un tel critère¹⁶. Quand bien même arriverait-on à mesurer, de façon annuelle et au niveau territorial le plus fin, les acquis scolaires des élèves dans le premier degré, le message pour les acteurs du système éducatif serait difficile à faire passer : il présenterait un caractère potentiellement désincitatif, notamment parce que les territoires qui permettent une bonne réussite de leurs élèves (ou dont les résultats s'améliorent au cours du temps) malgré un contexte difficile seraient désavantagés.

La deuxième option était de s'appuyer sur la variable « éducation prioritaire » qui est par construction bien corrélée aux difficultés scolaires. Le choix de l'éducation prioritaire permettrait de prendre en compte explicitement les besoins des académies où ces établissements sont les plus présents. Toutefois, cette variable n'a que trois modalités (REP+/REP/hors éducation prioritaire depuis la rentrée 2015), ciblées sur les établissements les plus en difficulté (8 % des écoliers en REP+ et 12 % en REP), alors que d'autres indicateurs permettraient aussi de différencier les situations parmi le reste (et la majorité) des élèves et établissements. De plus, il n'est pas sûr qu'elle recouvre un périmètre tout à fait comparable d'un territoire à l'autre en termes de difficultés sociales. Au moment des travaux sur le modèle, la carte de l'éducation prioritaire était en cours de refonte parce qu'elle ne reflétait plus assez fidèlement les difficultés sociales et scolaires rencontrées dans les établissements. Même si la refonte de 2015 a, depuis, permis d'améliorer son homogénéité, son mode de constitution ne garantit pas que les difficultés soient comparables dans tous les établissements en REP+ ou en REP. Comme pour la ruralité, le choix du ministère a été de privilégier pour le modèle d'allocation des moyens l'utilisation d'un critère « externe » au système éducatif.

¹⁶. Le taux d'élèves en retard à l'entrée en sixième a parfois été utilisé comme critère d'une réussite scolaire plus ou moins forte en sortie du premier degré. Toutefois, son intérêt est limité, car il ne dépend pas seulement des acquis des élèves, mais aussi du contexte social et scolaire ainsi que des politiques de redoublement [COSNEFROY et ROCHER, 2004]. En 2014, le décret n° 2014-1377 rend le redoublement exceptionnel, ce qui rend cet indicateur plus problématique encore.

➤ **Figure 3** Part des élèves du premier degré public en commune urbaine et rurale selon la catégorie de zonage en aires urbaines



Éducation & formations n° 94 © DEPP

Champ : élèves du premier degré public hors Ulis, France entière.

Source : MEN-DEPP, constat de rentrée 2015.

➤ **Tableau 1** Répartition des écoles publiques et des élèves du premier degré, caractéristiques des structures scolaires selon la zone géographique

Zones géographiques	Répartition en % et effectif				Nombre de classes pour 100 élèves (C/E)	Part d'élèves dans une école à 1 ou 2 classes	Part d'élèves en RPI dispersé	Part d'élèves en classes multi-niveaux
	des communes	des écoles publiques	de la population	des élèves du secteur public				
Urbaines	8,9 %	44,6 %	58,7 %	59,0 %	4,10	1,0 %	0,3 %	37,3 %
Intermédiaires	48,0 %	37,7 %	30,6 %	32,1 %	4,22	8,9 %	5,7 %	58,1 %
Rurales	43,1 %	17,7 %	10,7 %	8,9 %	4,58	25,3 %	10,8 %	77,6 %
Ensemble	36 681	46 426	65 453 886	5 839 829	4,18	5,7 %	3,0 %	47,5 %

Éducation & formations n° 94 © DEPP

Lecture : 8,9 % des communes sont en zone urbaine, elles regroupent 44,6 % des écoles publiques, 58,7 % de la population et 59 % des élèves du premier degré. Dans les zones urbaines, il y a en moyenne 4,10 classes pour 100 élèves, 1 % des élèves sont dans une école à une ou deux classes, 0,3 % en RPI dispersé et 37,3 % sont dans une classe à plusieurs niveaux.

Champ : élèves du premier degré public hors Ulis (sauf colonnes « des communes » et « de la population »), France entière.

Sources : MEN-DEPP, constat de rentrée et base Diapre (pour les classes multiniveaux) 2015 ; Insee, recensement de la population 2012.

La troisième option était de s'appuyer sur l'origine sociale des élèves, à l'échelle des écoles. Toutefois, cette donnée n'est actuellement pas disponible dans les bases du premier degré, contrairement au second degré. Dans des travaux à vocation d'analyse [cf. par exemple DAVEZIES, 2005], l'origine sociale des élèves de sixième a parfois été utilisée pour caractériser les élèves de CM2, à l'aide de l'information sur l'école d'origine de ces élèves, disponible dans les bases du second degré. Cette démarche ne peut toutefois pas être étendue pour caractériser toutes les écoles publiques, parce qu'une partie d'entre elles n'ont pas de CM2 (écoles maternelles, notamment), ou bien ont un nombre d'élèves trop faible dans ce niveau pour permettre une caractérisation robuste.

L'option retenue a finalement été celle d'un indicateur de contexte socio-économique, externe au ministère de l'Éducation nationale dans un souci de transparence, caractérisant le territoire d'implantation des écoles. Parmi les critères « externes » possibles, plusieurs variables, accessibles sur le site de l'Insee et mise à jour périodiquement, ont été envisagées. Le choix a été établi en testant plusieurs modèles avec des indicateurs issus du recensement de la population, ou des bases de revenus de source Insee et DGFIP (direction générale des finances publiques), au niveau communal. Ces indicateurs recoupent des dimensions couramment utilisées pour décrire le contexte socio-économique des territoires (emploi, revenus, diplômes, logement, population étrangère ou immigrée, etc.) :

- le revenu fiscal (ou déclaré) par unité de consommation, la part de foyers fiscaux non imposables ;
- le taux de chômage parmi les 25-54 ans (correspondant, au champ d'âge près ¹⁷, à une variable déjà présente dans l'ancien modèle) ;
- la proportion de non-diplômés parmi les individus âgés de 25 à 54 ans ;
- la part de ménages propriétaires de leur logement ;
- la part d'étrangers dans la population totale.

Considérée séparément, chacune de ces variables est corrélée aux moyens alloués aux écoles (ratio C/E) dans le sens attendu. Les écoles situées dans des communes où le revenu est plus faible, le taux de chômage plus élevé, ou encore la part de personnes faiblement diplômées élevée, bénéficient de moyens supplémentaires. Toutefois, les indicateurs monétaires apparaissent corrélés de façon la plus forte et la plus robuste au ratio C/E par école. Ils ont un meilleur pouvoir explicatif au regard de la répartition des moyens observée entre les écoles, et leur corrélation avec les ratios C/E est également beaucoup plus robuste, c'est-à-dire moins sensible aux choix d'inclure une variable ou une autre dans le modèle ↘ **Annexe 2** p. 86. La part de foyers fiscaux non imposables dans la commune donnait également des résultats satisfaisants ; toutefois, il nous semble qu'elle apporte une mesure un peu moins fine (puisqu'appuyée sur une variable binaire « imposable ou non ») et qu'elle ne permet pas de saisir correctement les difficultés sociales associées à certains territoires comme la Seine-Saint-Denis ¹⁸. Notons enfin que la qualité de la variable de revenu fiscal comme variable synthétique pour caractériser le contexte socio-économique a été illustrée dans d'autres travaux,

¹⁷. La restriction aux 25-54 ans vise ici à se rapprocher, bien que de façon très approximative, des tranches d'âge où les parents d'élèves sont les plus représentés.

¹⁸. La Seine-Saint-Denis est le département le plus défavorisé de France métropolitaine pour ce qui est du revenu fiscal médian par unité de consommation. Toutefois, lorsque c'est la part des foyers fiscaux imposables qui est considérée, il se situe proche de la médiane des départements. Il nous semble que le revenu fait donc apparaître une image de ce département plus cohérente avec les fortes difficultés sociales qui y sont concentrées, et qu'ont déjà illustrées plusieurs travaux [voir par exemple BOUDESSEUL, CARO *et alii*, 2016].

notamment à l'occasion de la révision de la géographie des quartiers prioritaires de la ville, qui s'est appuyée sur cette variable [Observatoire national de la politique de la ville, 2015].

L'utilisation de ce critère soulève toutefois la question du traitement des DOM, pour lesquels l'information sur le revenu fiscal est plus difficilement accessible que la part des foyers fiscaux non imposables. Nous avons choisi de maintenir le critère de revenu, en effectuant si nécessaire des imputations à partir de la part des foyers fiscaux non imposables ¹⁹ ↘ **Encadré 1** p. 72. Le problème de l'imputation du revenu est, toutefois, relativisé par le fait que cette variable n'est pas utilisée sous la forme numérique, mais sous la forme d'une variable catégorielle : les communes ²⁰ sont divisées en cinq groupes de taille équivalente selon leur rang dans la distribution du revenu. L'imputation conduit à classer la quasi-totalité des communes des DOM dans le cinquième des communes les plus pauvres de France. Dans beaucoup de ces communes, l'imprécision sur la mesure du revenu n'est sans doute pas de nature à altérer ce classement, tant les difficultés sociales y sont concentrées [BOUDESSEUL, CARO *et alii*, 2016].

La principale raison du choix de la variable de revenu sous la forme de quintiles était la commodité avec laquelle ce choix pouvait être présenté et communiqué. En effet, le croisement entre les cinq catégories de revenu et les trois catégories de zonage territorial permet une représentation de la répartition des écoles facilement accessible pour des acteurs non spécialistes de la modélisation (cf. *infra*). Les communes du premier quintile de la distribution des revenus, c'est-à-dire appartenant aux 20 % des communes ayant le revenu le plus faible, correspondent aux communes les plus pauvres. On vérifie qu'elles bénéficient du ratio C/E le plus élevé : 4,32 contre 4,02 pour les communes les plus riches ↘ **Tableau 2**.

↘ **Tableau 2 Répartition des élèves, nombre de classes pour 100 élèves selon le revenu fiscal médian par unité de consommation**

	Limite de quintile (euros)	Nombre de classes pour 100 élèves	Répartition des élèves	Répartition des élèves de Seine-Saint-Denis	Répartition des élèves de Paris
1 ^{er} quintile	Inférieur à 16 708	4,32	23 %	68 %	0 %
2 ^e quintile	De 16 708 à 18 154	4,29	16 %	8 %	11 %
3 ^e quintile	De 18 154 à 19 528	4,21	17 %	4 %	0 %
4 ^e quintile	De 19 528 à 21 500	4,15	17 %	15 %	21 %
5 ^e quintile	Supérieur à 21 500	4,02	27 %	4 %	69 %
Total		4,18	100 %	100 %	100 %

Éducation & formations n° 94 © DEPP

Lecture : le revenu fiscal par unité de consommation des ménages des 20 % de communes les plus riches est supérieur à 21 500 €, 27 % des élèves en France entière sont scolarisés dans ces communes à la rentrée 2015 : 4 % en Seine-Saint-Denis ; 69 % dans Paris (où les arrondissements sont traités comme des communes séparées).

Champ : élèves du premier degré public hors Ulis, France entière.

Sources : MEN-DEPP, constat de rentrée 2015 ; Insee-DGFIP-Cnaf-Cnav-CCMSA, dispositif Filosofi 2012.

¹⁹. Une imputation à partir de la part des foyers fiscaux non imposables a également été faite pour la France métropolitaine dans le cas de communes pour lesquelles le revenu fiscal par unité de consommation n'était pas disponible. Ces cas sont toutefois limités et concentrés dans des communes de petite taille. À peine 70 écoles publiques sont concernées par une telle imputation du revenu de leur commune en 2015.

²⁰. Dans le cas de Paris, Lyon et Marseille, la disponibilité d'informations au niveau des arrondissements permet de distinguer ces derniers. Ces arrondissements sont considérés par la suite comme des communes séparées.

PRISE EN COMPTE DES DÉPARTEMENTS D'OUTRE-MER

Les DOM (hors Mayotte) sont intégrés dans l'estimation du modèle. Une estimation séparée sur les DOM poserait en effet le problème du point de référence à leur appliquer. Ceci nécessite, en principe, d'imputer la variable de critère social utilisée, le revenu fiscal médian, pour la Guadeloupe et la Guyane (à partir de la part des foyers fiscaux non imposables) ainsi que pour Saint-Martin et Saint-Barthélemy, rattachées à l'académie de Guadeloupe (Saint-Martin a été imputée au premier quintile, et Saint-Barthélemy au cinquième quintile). Toutefois, en 2015, les données issues du nouveau dispositif d'information sur les revenus, Filosofi 2012, n'étaient disponibles pour aucun DOM (travaux en cours à l'Insee). Les communes des DOM ont donc été conservées dans leur quintile de revenu fiscal 2011, dans le cinquième quintile pour leur quasi-totalité.

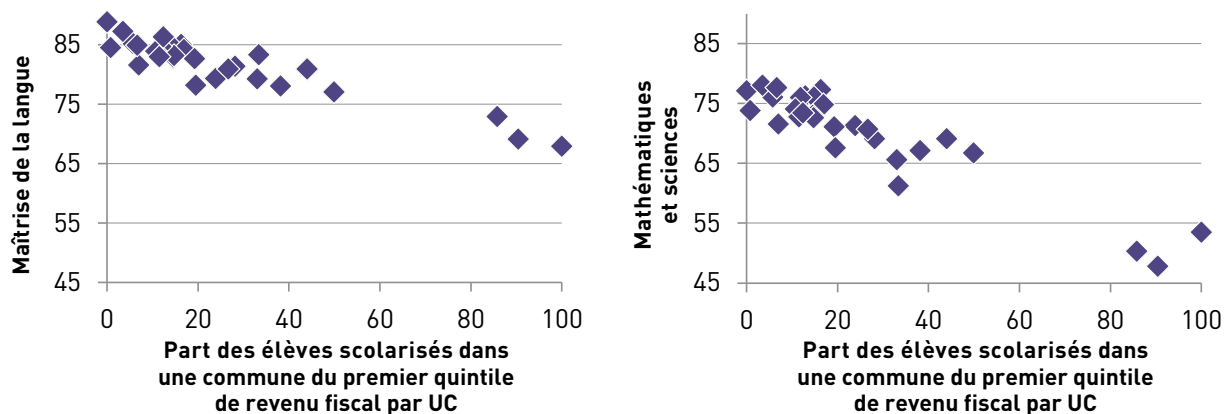
En définitive, les coefficients de l'équation et les soldes des académies métropolitaines sont peu changés selon qu'on intègre ou non les DOM. Toutefois Mayotte est traitée hors modèle, en particulier ses données ne sont pas utilisées pour le calcul des paramètres. Ce département se distingue en effet par une situation très atypique du point de vue du contexte social et scolaire. Il est peu vraisemblable que les variables prises en compte dans le modèle permettent de les approcher. La réflexion se poursuit toutefois sur des indicateurs permettant de mieux saisir ces spécificités, comme l'illustre une publication récente qui a proposé une description du contexte socio-économique de ce département au regard des risques d'échec scolaire, en adaptant en partie les indicateurs mobilisés sur le reste du territoire français [BOUDESSEUL, CARO *et alii*, 2016].

On vérifie également que la part d'élèves scolarisés dans les communes les plus pauvres est bien corrélée aux difficultés scolaires. Cette corrélation reflète le poids, déjà souligné, du contexte socio-économique sur les résultats scolaires. À l'échelle de l'académie, plus la part d'élèves scolarisés dans une commune du premier quintile de revenus est élevée, plus la part d'élèves ne maîtrisant pas les compétences du socle en maîtrise de la langue, en mathématiques et en sciences, est élevée ↘ **Figures 4 et 5**. Le revenu fiscal par unité de consommation nous est donc apparu comme une variable satisfaisante pour identifier des territoires de difficulté scolaire qui doivent faire l'objet d'une priorité, à ce titre, pour l'allocation de moyens.

LA PREMIÈRE ÉTAPE : LES ÉLÈVES ET LES CLASSES DANS LES COMMUNES

L'apport essentiel du nouveau modèle a trait à la prise en compte de l'hétérogénéité des situations au niveau académique. Pour des académies prenant des valeurs similaires en moyenne au regard de variables de contexte démographique, certaines peuvent être relativement homogènes, d'autres comme l'académie de Versailles peuvent présenter des situations très contrastées, avec par exemple des zones très riches et très pauvres, des zones urbaines et des zones rurales. Dans ce dernier cas, la prise en considération de seules valeurs moyennes au niveau de l'académie risque de masquer cette hétérogénéité, et de ne pas donner assez de moyens à l'académie pour, à son tour, soutenir ses zones défavorisées.

↘ **Figures 4 et 5** Part d'élèves de sixième maîtrisant les compétences 1 (maîtrise de la langue) et 3 (mathématiques et sciences) du socle et part des élèves scolarisés dans une commune du premier quintile de revenu fiscal par unité de consommation (UC) par académie en 2015 (en %)



Éducation & formations n° 94 © DEPP

Note : la Guyane n'est pas représentée sur les graphiques. 41 % des élèves y maîtrisent la compétence 1 et 27 % y maîtrisent la compétence 3.

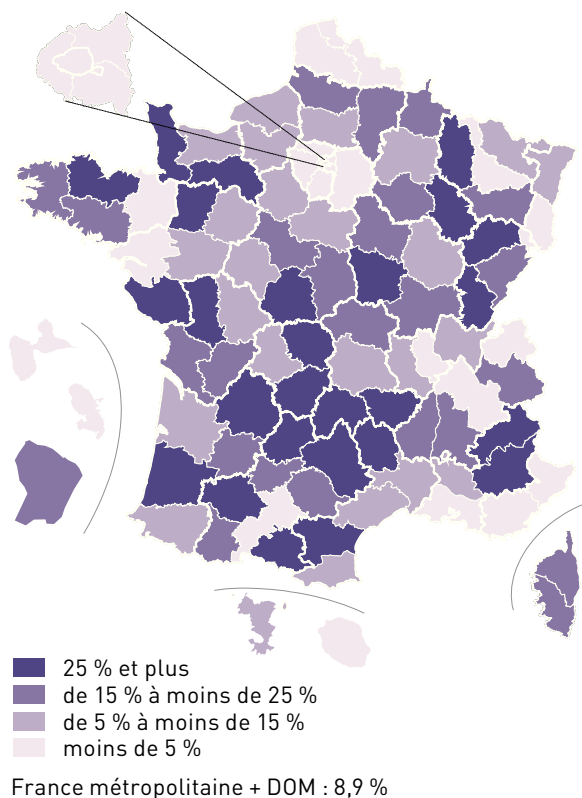
Champ : élèves du premier degré public hors Ulis (abscisses), élèves de sixième des collèges publics et privés sous contrat, France hors Mayotte.

Sources : MEN-DEPP, constat du premier degré, évaluation numérique du socle en début de sixième 2015 ; Insee-DGFIP-Cnaf-Cnav-CCMSA, dispositif Filosofi 2012. Les données sur les compétences du socle ont été publiées par ANDREU, BEN ALI et ROCHER [2016].

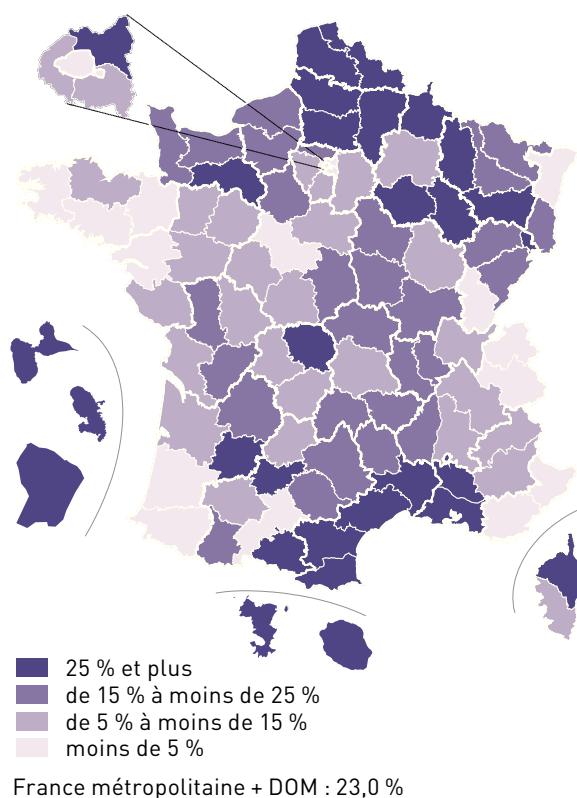
Le nouveau modèle répond à cette exigence en estimant les moyens à affecter au niveau le plus fin possible : celui des écoles. À chaque école sont associées les caractéristiques de sa commune en termes de situation géographique et de contexte social. La première porte sur la nature plus ou moins rurale de la commune selon sa catégorie : rurale, intermédiaire ou urbaine, suivant la nomenclature définie plus haut. Le second critère, social et économique, la classe en fonction du revenu des ménages dans une des cinq catégories égales (quintiles), de la plus pauvre à la plus riche. Chaque commune appartient donc à l'une des quinze catégories constituées par le croisement de ces deux critères. Ces derniers présentent un décalage temporel avec les données du constat de l'année n : le zonage en aires urbaines est en général disponible pour l'année $n - 1$ et les revenus pour l'année $n - 3$, toutefois, ils sont actualisés chaque année à l'aide des données diffusées sur le site de l'Insee.

Ces critères, une fois agrégés au niveau du département, donnent une image des disparités de contexte géographique et socio-économique conforme à ce que d'autres travaux, utilisant un jeu plus large de données de contexte, ont mis en évidence [cf. par exemple BOUDESSEUL, CARO *et alii*, 2016 ; MENESR-DEPP, 2017] ↘ **Figures 6 et 7** p. 74. Certains départements comme l'Ariège, l'Aude ou la Meuse comptent à la fois plus du cinquième des élèves des écoles publiques dans une commune rurale et plus du cinquième dans une commune pauvre. Pour de tels départements, le modèle doit faire jouer les deux types de critères de façon complémentaire (c'est-à-dire que ces départements doivent être soutenus à la fois parce qu'ils sont plus ruraux et plus pauvres que d'autres) et non en donnant la prééminence à l'un d'eux, ce qui était un reproche fait à l'ancien modèle.

↘ **Figure 6** Part des élèves du premier degré public scolarisés dans une commune rurale



↘ **Figure 7** Part des élèves du premier degré public scolarisés dans une commune appartenant au 1^{er} quintile de revenu fiscal médian par unité de consommation



Éducation & formations n° 94 © DEPP

Champ : élèves du premier degré public hors Ulis, France entière.

Sources : MEN-DEPP, constat du premier degré 2015 ; Insee-DGFIP-Cnaf-Cnav-CCMSA, dispositif Filosofi 2012.

Pour cela, dans le calcul fait à l'échelle de l'école, le C/E de l'école est rapporté au C/E « attendu », en France, pour les écoles présentant des caractéristiques comparables du point de vue du critère géographique et social ↘ **Tableau 3**. Ce ratio « attendu » est calculé par régression linéaire ↘ **Annexe 1** p. 82²¹. L'écart entre C/E attendu et C/E observé, multiplié par le nombre d'élèves, fournit le solde de classes à ajouter/supprimer, en théorie, au niveau de l'école. Bien sûr, ces soldes ne sont pas pertinents à un niveau si fin. C'est leur agrégation, en particulier au niveau des départements et des académies, qui sera regardée. L'exercice pourrait être mené au niveau des villes quand elles sont de taille importante. Ainsi, même si la répartition des moyens se fait finalement au niveau académique, cette répartition a intégré, dans son calcul, la répartition « souhaitable » au niveau départemental, voire infra-départemental.

Ces ratios C/E prédits permettent ensuite, par agrégation, de déterminer un C/E cible au niveau départemental et académique (ou tout autre territoire de dimension suffisante), ainsi

²¹. Ces coefficients s'éloignent peu d'une situation où on aurait simplement reporté, dans les cases, le ratio C/E moyen observé dans ces situations. Toutefois, le passage par une régression linéaire permet d'avoir des résultats statistiquement plus robustes, par exemple moins variables d'une année sur l'autre. Il permet aussi de conserver une relation linéaire entre les moyens et les critères et de permettre ainsi la décomposition du solde de résultats suivant les critères.

↳ **Tableau 3** Nombre de classes pour 100 élèves (C/E) prédit par le modèle selon les caractéristiques de la commune d'implantation de l'école, rentrée 2015

		Zonage en aires urbaines			% écoles	% élèves
		Rural	Intermédiaire	Urbain		
Revenu fiscal par unité de consommation	Premier quintile	4,69	4,41	4,26	22	23
	Deuxième quintile	4,59	4,32	4,17	18	16
	Troisième quintile	4,53	4,26	4,11	18	17
	Quatrième quintile	4,48	4,21	4,06	18	17
	Cinquième quintile	4,39	4,11	3,96	24	27
% écoles		18	38	45		
% élèves		9	32	59		

Éducation & formations n° 94 © DEPP

Lecture : pour une école située dans une commune en zone rurale et appartenant au premier quintile de la distribution des revenus fiscaux par unité de consommation, le nombre de classes pour 100 élèves prédit par le modèle est de 4,69.

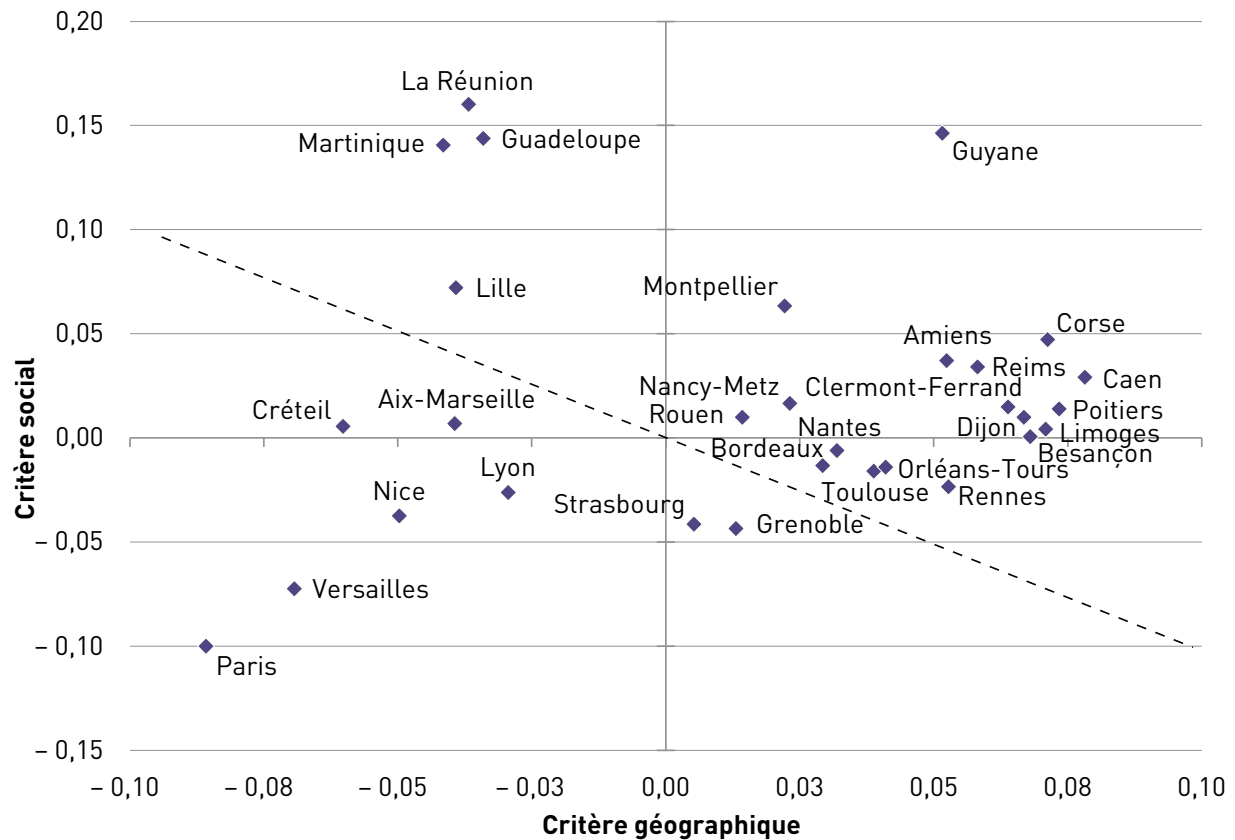
Champ : élèves du premier degré public hors Ulis, France hors Mayotte.

Sources : MEN-DEPP, constat de rentrée 2015 ; Insee-DGFIP-Cnaf-Cnav-CCMSA, dispositif Filosofi 2012.

que les soldes de classes associés : il s'agit d'une somme des C/E prédits, pondérés par le nombre d'élèves de chaque école sur le territoire d'intérêt. Le nombre de classes prédit par le modèle est obtenu en multipliant ce C/E cible par le nombre d'élèves au dernier constat de rentrée.

La méthode utilisée permet également d'isoler, dans le nombre de classes ou le C/E prédits, les rôles respectifs du critère géographique et du critère social ↳ **Annexe 1**. En effet, une meilleure transparence dans l'obtention des résultats était l'un des objectifs de la refonte du modèle. Pour une académie ou un département donnés, on peut représenter l'effet géographique et l'effet social correspondant au surcroît de moyens (lorsque ces termes sont positifs) à leur attribuer pour prendre en compte leurs caractéristiques géographiques ou sociales ↳ **Figure 8** p. 76. Ainsi, le fait que les académies de Caen, Dijon ou encore Poitiers soient à droite de l'axe des abscisses signifie que le modèle les reconnaît comme des académies particulièrement rurales et suggère de leur attribuer un surcroît de moyens à ce titre (C/E plus élevé que la moyenne nationale). En termes de critère social, les DOM apparaissent, de façon attendue, comme prioritaires pour l'allocation des moyens, ainsi pour la France métropolitaine que les académies de Lille, Montpellier, Corse. Les académies situées à droite de la ligne en pointillés sont celles pour lesquelles le modèle suggère un C/E supérieur à la moyenne nationale. C'est l'inverse pour Paris et Versailles, compte tenu de leur caractère globalement urbain et favorisé. Toutefois, l'intérêt de ce dernier résultat, rappelons-le, est qu'il est obtenu par agrégation de toutes les situations locales, c'est-à-dire qu'il tient compte de zones défavorisées dans ces académies qui justifient au contraire un surcroît de moyens au titre du social (comme le Sud du Val-d'Oise). Enfin, ce graphique illustre l'intérêt d'une approche « continue » ou « progressive » de l'allocation des moyens : plus l'académie est rurale, ou socialement défavorisée, plus elle est prioritaire. Ceci permet, comme nous l'avons déjà signalé, de gommer les effets de seuil liés aux typologies utilisées par l'ancien modèle.

↘ **Figure 8** Le critère géographique et le critère social en sortie de la première étape du modèle, exprimés en nombre de classes pour 100 élèves (C/E)



Éducation & formations n° 94 © DEPP

Lecture : l'académie de Corse a un critère géographique égal à 0,07 et un critère social égal à 0,05. Le modèle suggère donc de lui attribuer un ratio C/E supérieur à la moyenne nationale, du fait que cette académie est plus rurale que le territoire français dans son ensemble, et aussi socialement plus défavorisée. La Corse devrait donc, au sens du modèle, avoir un ratio C/E plus élevé de 0,12 par rapport à la moyenne nationale.

Champs : élèves du premier degré public hors Ulis, France hors Mayotte.

Sources : MEN-DEPP, constat de rentrée 2015 ; Insee-DGFIP-Cnaf-Cnav-CCMSA, dispositif Filosofi 2012.

LA DEUXIÈME ÉTAPE : PRISE EN COMPTE DES POSTES D'ENSEIGNANTS EN PLUS DES CLASSES AU NIVEAU DÉPARTEMENTAL

La deuxième étape prend en compte des données d'emplois des enseignants et passe d'un nombre de classes pour 100 élèves (C/E) à un nombre de postes pour 100 élèves (P/E) total. Pour cela, le modèle met en commun les données sur les élèves (source DEPP) et les données d'emplois (source DGESCO, postes en équivalent temps plein). Ces dernières n'étant pas disponibles pour un niveau inférieur au département, le calcul se fait pour cette deuxième étape à l'échelle départementale. La modélisation traite les postes d'enseignants différemment suivant leur fonction, définie au sens des actions qui structurent le budget de l'enseignement public du premier degré²² ↘ **Tableau 4.**

²². En application de la loi organique relative aux lois de finances (LOLF), les crédits et emplois du budget de l'État sont ventilés entre « programmes » budgétaires. Un programme budgétaire regroupe les crédits destinés à mettre en œuvre une action ou un ensemble cohérent d'actions relevant d'un même ministère. Le programme « 140 » est intitulé « enseignement public du premier degré » et correspond à notre champ d'étude. Chaque programme est à son tour divisé en actions.

↳ **Tableau 4** La répartition des postes d'enseignants du premier degré public à la rentrée 2015 (en équivalent temps plein et en % du total des postes)

	France métropolitaine	DOM hors Mayotte	France + DOM hors Mayotte
Action 01 – Préélémentaire	81 485	3 586	85 070
	27,1 %	25,3 %	27,0 %
Action 02 – Élémentaire	154 018	6 836	160 854
	51,2 %	48,2 %	51,1 %
Action 03 – Besoins éducatifs particuliers	21 513	1 290	22 803
	7,2 %	9,1 %	7,2 %
Action 04 – Formation des personnels enseignants	2 074	145	2 219
	0,7 %	1,0 %	0,7 %
Action 05 – Remplacement	24 597	1 379	25 976
	8,2 %	9,7 %	8,2 %
Action 06 – Pilotage et encadrement pédagogique	14 913	816	15 729
	5,0 %	5,8 %	5,0 %
Action 07 – Personnels en situations diverses	2 151	141	2 292
	0,7 %	1,0 %	0,7 %
Total d'enseignants	300 751	14 192	314 942
	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Éducation & formations n° 94 © DEPP

Champ : postes d'enseignants du premier degré public rémunérés sur le programme LOLF 140, « Enseignement scolaire public du premier degré ».

Source : MEN-DGESCO, enquête sur le contrôle de l'utilisation des emplois.

Trois types de postes font l'objet d'une modélisation explicite : les postes d'enseignants devant élèves (actions 1 et 2), les enseignants dédiés aux élèves à besoins éducatifs particuliers (action 3) et les remplaçants (action 5). Les autres postes restent figés à leur valeur constatée. Ces postes (formation des personnels enseignants, pilotage et encadrement pédagogique, personnels en situations diverses) constituent une minorité dans l'ensemble des postes (6 %), et il n'est pas apparu approprié de proposer pour eux une modélisation suivant des principes similaires aux autres types de postes.

Les postes des actions 1 et 2 (préélémentaire et élémentaire)

Les postes des actions 1 et 2 correspondent, pour leur quasi-totalité, aux enseignants en face des classes, hors classes spécialisées pour élèves en situation de handicap (Ulis-école). C'est-à-dire que le solde de classes calculé dans la première étape peut être appliqué directement aux postes entrant dans ces actions. Rappelons que le total des classes, qui fait l'objet de la première étape du modèle, représente 75 % environ du total des postes.

Toutefois, on constate, dans les emplois à la rentrée 2015, un écart entre le nombre de postes et le nombre de classes hors Ulis. Cet excédent de postes sur les classes représente de 0 % à 3 % des postes dans les académies métropolitaines, de 3 % à 7 % dans les DOM hors Mayotte. Ces postes, qui ne représentent que 1 % des postes des actions 1 et 2 au plan national, sont de nature assez diverse, puisqu'on y retrouve par exemple des postes dédiés au dispositif « plus

de maîtres que de classes » ou encore à l'enseignement en langue régionale²³. Le choix a été fait de ne pas modéliser ce supplément de postes, autrement dit de le garder tel quel.

Les postes de l'action 3 « besoins éducatifs particuliers »

L'action 3 correspond aux « besoins éducatifs particuliers » (7 % des postes), desquels on exclut les postes relatifs à l'action 3.4 (enseignement à l'extérieur de l'école) qui ne sont pas modélisés. Parmi les postes restants, on distingue les postes en Ulis (pour les élèves en situation de handicap) des autres. Le nombre de postes en Ulis déclaré par les académies est rapporté à l'ensemble des élèves en Ulis, issu du dernier constat de rentrée. Ce ratio est comparé au ratio national (9,78 postes pour 100 élèves en Ulis en 2015). Un département est donc en « excédent » (resp. « déficit ») au sens du modèle, pour ce type de postes, si le taux d'encadrement des élèves en Ulis, ainsi défini, est au-dessus (resp. en dessous) du ratio national. Le choix a en effet été ici de considérer que les élèves en situation de handicap en Ulis devaient bénéficier du même taux d'encadrement (fortement réduit par rapport aux classes ordinaires) quel que soit leur département de résidence.

L'agrégat « 3 hors Ulis » relève en très grande partie de la difficulté scolaire, incluant par exemple les enseignants des réseaux d'aides spécialisées aux élèves en difficulté (RASED). Ces enseignants pouvant intervenir en principe auprès de tous les élèves, on vise à fixer un ratio par rapport à l'ensemble des élèves hors Ulis. Toutefois, il est important de cibler les départements connaissant plus de difficultés scolaires. Par souci de cohérence, on conserve un critère social homogène au modèle « classes » en prenant la part des élèves du public qui sont scolarisés dans une commune du premier quintile de la distribution des revenus fiscaux par unité de consommation. Le modèle correspondant conduit à faire une régression du nombre de postes pour 100 élèves sur cette unique variable explicative. Le pouvoir explicatif de l'équation est toutefois faible, et le coefficient présente une certaine variabilité d'une année sur l'autre. Deux phénomènes peuvent être en cause : le premier est la sensibilité du modèle à des valeurs extrêmes beaucoup plus aigüe que dans la première étape, car le modèle ne porte que sur 100 unités (départements). L'autre cause possible tient à la source de données. Les différentes actions entre lesquelles les académies doivent répartir les postes présentent une certaine porosité, et les pratiques de déclaration peuvent éventuellement évoluer d'une année sur l'autre. Au moment de la rédaction de cet article, des travaux étaient en cours au ministère pour consolider ces données et améliorer la robustesse des estimations.

Les postes dédiés au remplacement

Dans l'action 5, dédiée au remplacement, le ratio modélisé rapporte le nombre de remplaçants au nombre d'enseignants des actions 1 et 2. Elle est modélisée en faisant appel à un critère géographique et à un critère social. Le critère géographique est cohérent avec celui du modèle « classes », puisqu'il s'agit de la part d'élèves scolarisés en zone rurale dans le département. Le critère social est représenté par la part d'élèves dans le premier quintile de la distribution des communes selon le revenu fiscal médian par unité de consommation. On tient ainsi compte d'un besoin de remplacement supposé plus élevé dans les zones rurales (difficultés plus grandes à gérer les remplacements) ainsi que dans un environnement

²³. Précisons que les classes bénéficiant de ces dispositifs sont déjà incluses dans la première étape du modèle. Les postes dont il est question ici correspondent aux moyens complémentaires (exprimés en postes en équivalent temps plein) qui leur sont attribués du fait de l'existence de ces dispositifs.

social défavorisé. Ainsi, les enseignants en éducation prioritaire, confrontés à des conditions de travail plus difficiles, sont davantage susceptibles d'être en congé maladie [MATHIEU, 2015]. À nouveau, l'estimation de cette équation se heurte à certaines difficultés, liées notamment à la présence de valeurs extrêmes, qui entraîne une certaine variabilité dans les coefficients estimés et le pouvoir explicatif de l'équation.

Au final, la deuxième étape du modèle pose plusieurs difficultés, notamment car l'estimation sur seulement 100 unités (départements) est moins robuste que la première étape (portant sur les 46 000 écoles publiques). Cette étape est sensible aux valeurs extrêmes ainsi qu'aux pratiques de déclaration des académies. Elle souligne aussi les limites d'une approche appuyée sur la répartition des moyens constatée. Elle permet néanmoins de compléter les résultats de la première étape, portant sur les classes, pour arriver à une prédiction sur les postes.

L'APPLICATION DU MODÈLE EST-ELLE SUIVIE D'EFFET ?

Le nouveau modèle a été utilisé pour la première fois à la rentrée 2014, pour la préparation des mesures de rentrée 2015. Il est encore tôt pour tirer de véritables enseignements de sa mise en application. La question du suivi de sa mise en œuvre se pose, toutefois : quels indicateurs permettraient de voir, dans la durée, si son application est suivie d'effet ?

En essayant de répondre à cette question, nous sommes confrontés à plusieurs choix méthodologiques. Le premier est de trouver un indicateur robuste qui permette un tel suivi au cours du temps. Comme nous venons de le voir, les résultats liés à la deuxième étape du modèle, portant sur 15 % des postes, sont entachés d'une certaine imprécision, et la comparaison des résultats du modèle au cours du temps n'apparaît guère pertinente. Nous préférons nous appuyer sur la première étape, portant sur la modélisation des classes, plus robuste. Un indicateur dérivé de ce modèle correspond au nombre de postes que le modèle suggère de redéployer au cours du temps. Toutefois, il faut garder à l'esprit que ce diagnostic ne porte que sur 75 % des postes environ. On ne tient donc pas compte des postes modélisés dans la deuxième étape, ni de ceux qui ne sont pas modélisés. Ainsi, le renforcement du dispositif « plus de maîtres que de classes » ou les nouvelles heures de décharges accordées aux maîtres formateurs et directeurs d'écoles à la rentrée 2015 ne rentrent pas dans les calculs du modèle alors qu'elles ont pu significativement modifier les équilibres entre académies et départements.

Une autre question est celle du (des) niveau(x) géographique(s) pertinent(s) pour un tel diagnostic. D'un côté, le modèle est fait d'abord pour l'allocation des moyens aux académies, et il serait donc logique de suivre ses résultats à cette échelle. Toutefois, les données et paramètres du modèle sont également transmis, au titre d'aide à la décision, aux académies. Même si ces dernières restent libres de la répartition des moyens entre leurs départements (compte tenu de la dotation qui leur est allouée par l'administration centrale), les remontées des services statistiques académiques indiquent que le modèle est, dans plusieurs cas, utilisé pour l'allocation infra-académique²⁴. C'est pourquoi il nous semble pertinent de tenir compte de cette utilisation infra-académique, en étudiant l'évolution des résultats du modèle

24. Certains d'entre eux nous ont indiqué que le modèle avait permis de révéler certaines disparités de traitement entre les départements de l'académie.

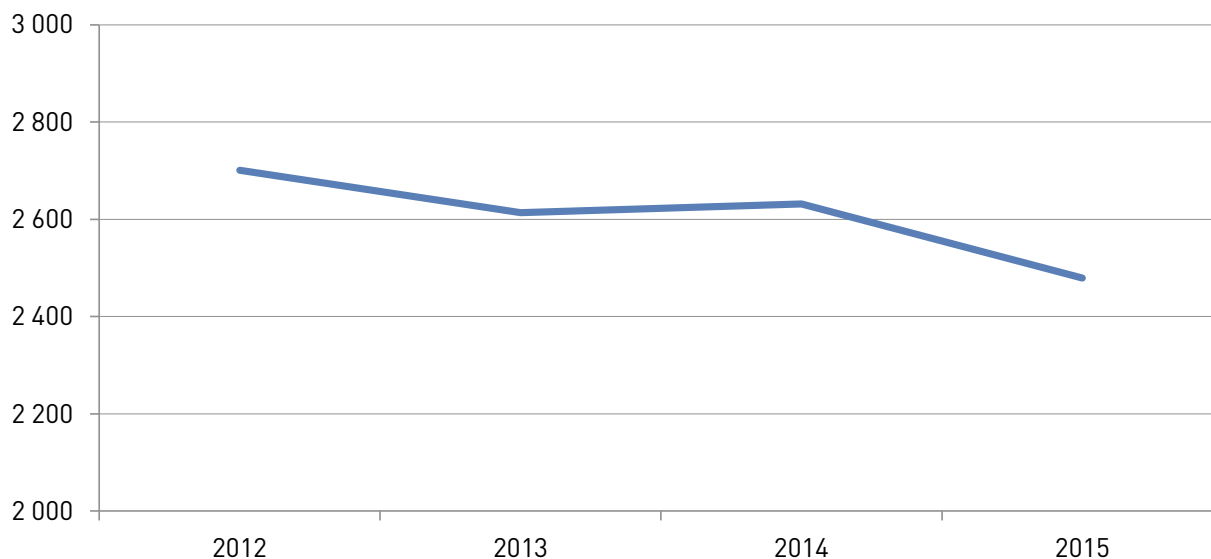
à l'échelle départementale. En deçà du département, les résultats du modèle sont à prendre avec précaution et doivent porter sur un nombre significatif d'élèves en considérant soit une commune de taille importante, soit une ou plusieurs circonscriptions scolaires.

La **figure 9** représente ainsi l'évolution du solde de classes que le modèle suggère de redistribuer entre les départements. Le solde de 2 479 en 2015 signifie ainsi que sur les données du constat 2015, le modèle suggère, à moyens constants, de fermer environ 2 500 classes dans les départements jugés excédentaires (dans leur ensemble) et d'en ouvrir 2 500 dans les départements jugés déficitaires. Rappelons qu'il ne s'agit là que d'une aide à la décision, et certainement pas d'une prescription. Notons par ailleurs qu'en période de création de postes, une convergence des taux d'encadrement peut être favorisée sans forcément supprimer des postes : elle implique à ce moment-là de cibler les académies et départements déficitaires dans l'allocation des moyens supplémentaires.

Les résultats du modèle sur les années 2012 à 2014 correspondent à des années où le nouveau modèle n'était pas encore en application. Sur ces années, le solde connaît peu de variations. En 2015, le diagnostic du modèle est fait sur le constat suivant sa mise en application. On note alors une légère baisse, de 150 classes environ, dans le solde en sortie du modèle. Il n'est toutefois pas possible de prouver qu'il y a eu un « effet-modèle », et la variation reste limitée. Davantage de recul temporel sera nécessaire pour établir s'il y a eu ou non une convergence des taux d'encadrement et des taux d'encadrement cibles. De plus, le rééquilibrage des moyens entre académies et départements est soumis à diverses contraintes : l'une d'elles est que le nombre d'élèves dans le secteur public à la rentrée suivante n'est pas connu exactement. Des évolutions non anticipées (liées à la démographie ou encore aux transitions entre secteurs public et privé) peuvent contribuer à éloigner les académies ou départements de la cible définie par le modèle. Par ailleurs, les structures scolaires présentent une inertie. Les résultats du modèle dans certaines académies suggèrent en effet une réorganisation du réseau des écoles qui, si elle est mise en œuvre, ne peut se concevoir que sur du moyen ou long terme.

Toutefois, même si une telle convergence est observée à l'avenir entre les dotations et les cibles définies par le modèle, la critique tenant au conservatisme du modèle ne peut pas être écartée, puisqu'il s'appuie sur l'existant. Or, comment s'assurer que la dotation moyenne octroyée aux écoles rurales, en territoire défavorisé, sont suffisantes, et en particulier cohérentes avec l'objectif de réduction des inégalités scolaires ? Un développement possible serait de construire des variantes du modèle où une partie des critères serait fixée de façon volontariste. Par exemple, les coefficients relatifs au critère social pourraient être fixés, non en référence à la répartition existante des moyens, mais en relation avec la définition d'une cible en matière de réduction des inégalités sociales. Une telle cible évoque la question de la répartition « idéale » des moyens, qui dépasse le cadre de ce travail, et revêt une dimension politique. Faute de répondre à cette question, nous avons sélectionné une méthode qui vise à assurer une certaine égalité de traitement entre des territoires de caractéristiques comparables.

↳ **Figure 9** Évolution du solde de classes à redistribuer en sortie du modèle, à l'échelle départementale



Éducation & formations n° 94 © DEPP

Lecture : le modèle appliqué aux données du constat de la rentrée 2015 met en évidence des déséquilibres dans la répartition des moyens entre départements qui justifieraient une réallocation de 2 479 classes des départements jugés « excédentaires » vers les départements jugés « déficitaires ».

Champs : classes du premier degré public hors Ulis, France hors Mayotte.

Sources : MEN-DEPP, constats de rentrée 2012 à 2015 ; Insee-DGFIP, dispositif Revenus fiscaux localisés 2009, 2010, 2011 ; Insee-DGFIP-Cnaf-Cnav-CCMSA, dispositif Filosofi 2012.

Enfin, il est nécessaire de garder à l'esprit que le choix des indicateurs résulte d'un compromis entre plusieurs exigences, incluant la disponibilité des données, la lisibilité et la concision du modèle. Les critères géographique et social utilisés reposent sur deux indicateurs (situation géographique de la commune en trois catégories et quintiles de revenu) à partir desquels nous ne pouvons pas prétendre intégrer l'ensemble des besoins et spécificités relatifs à tel ou tel territoire. Le revenu fiscal par unité de consommation porte sur l'ensemble des ménages et non sur les seuls parents d'élèves. Le choix de la maille communale ne permet pas la prise en compte des écarts de contexte socio-économique entre les quartiers des grandes villes. Rappelons que l'origine sociale des élèves, dont l'utilisation permettrait en partie de lever ces critiques, n'est actuellement pas disponible dans les données du premier degré. La réflexion pour une meilleure prise en compte du contexte socio-économique des élèves dans la définition des politiques éducatives doit se poursuivre, et constitue l'un des axes des travaux de la DEPP.

Les auteurs remercient Alexandre Grosse (DGESCO) ainsi qu'un rapporteur anonyme, pour leur relecture et leurs remarques, ainsi que Sarah Abdouni (alors à la DEPP) pour son aide à la réalisation des cartes.

Annexe 1

LA PREMIÈRE ÉTAPE DU MODÈLE, DE LA FORMALISATION À L'ESTIMATION

Un modèle général pour l'allocation des moyens

Formellement, un modèle d'allocation des moyens s'écrit :

$$M_i^p = f(V_i^1, \dots, V_k^i, E_i^p) \quad (1)$$

où i est un territoire ou un établissement, M_i^p la quantité de moyens que le modèle suggère de lui affecter (enseignants, classes, heures, etc.). Cette quantité est croissante avec le nombre d'élèves prévu à la prochaine rentrée E_i^p et modulée par des critères V_i^1, \dots, V_k^i (degré de ruralité, offre de formation, etc.). Pour chaque unité i , on peut définir un « solde » correspondant à la différence entre les moyens dont elle dispose déjà M_i , et ceux que le modèle lui affecte, soit $S_i = M_i^p - M_i$.

Dans le cas particulier d'un modèle (ou une étape du modèle) à seule visée de « rééquilibrage », on raisonne à démographie et moyens constants :

$$E_i^p = E_i \text{ et } \sum_{i=1}^T S_i = 0$$

où E_i correspond au nombre d'élèves constaté à la dernière rentrée, et où T correspond au nombre de territoires faisant l'objet de la répartition (par exemple le nombre d'académies en France).

L'estimation à l'échelle des écoles

Dans le modèle du premier degré, nous modélisons un nombre de classes pour 100 élèves, C/E , à l'échelle des écoles. Formellement, sur le champ des écoles publiques françaises, nous définissons une équation reliant le ratio C/E prédit par le modèle $(C/E)_i^p$ de l'école i à diverses caractéristiques de sa commune d'implantation, selon l'équation linéaire suivante :

$$(C/E)_i^p = b_0 + b_1 in_i + b_2 rural_i + b_3 quin_{2,i} + b_4 quin_{3,i} + b_5 quin_{4,i} + b_6 quin_{5,i} \quad (2)$$

où la variable $rural_i$ [resp. in_i] prend la valeur 1 si la commune d'implantation de l'école est en zone rurale [resp. en zone intermédiaire], 0 sinon, et où les variables $quin_{2,i}, \dots, quin_{5,i}$ prennent la valeur 1 si l'école est située dans une commune du 2^e, ..., 5^e quintile des revenus fiscaux par unité de consommation, 0 sinon. Le terme b_2 [positif] correspond, par exemple, au « bonus » que va recevoir une école située en zone rurale en termes de moyens.

Il reste à fixer les coefficients $b_0, b_1, b_2, b_3, b_4, b_5, b_6$. Nous retenons les coefficients qui reproduisent « le mieux » la répartition des ratios C/E observée entre les écoles au dernier constat, à partir d'une régression linéaire. Il s'agit des coefficients tels que les écarts entre les ratios $(C/E)_i$ observés et prédits $(C/E)_i^p$, élevés au carré, sont les plus petits possibles, c'est-à-dire qu'on minimise l'expression

$$\sum_{i=1}^T w_i \left[(C/E)_i - (C/E)_i^p \right]^2$$

où w_i correspond à la part des élèves du premier degré scolarisés dans l'école i et T correspond au nombre total d'écoles. C'est la méthode dite des « moindres carrés ordinaires pondérés ». Les résultats de l'estimation sont donnés dans le **tableau 5**.

↘ **Tableau 5 Estimation du nombre de classes pour 100 élèves (C/E) dans la première étape du modèle**

	Constante	
		4,26
Zonage en aires urbaines	Zones urbaines	réf.
	Zones intermédiaires	0,15
	Zones rurales	0,43
Revenu fiscal par unité de consommation	Premier quintile	réf.
	Deuxième quintile	- 0,10
	Troisième quintile	- 0,16
	Quatrième quintile	- 0,21
	Cinquième quintile	- 0,30
Nombre d'observations		46 247
R²		0,124

Éducation & formations n° 94 © DEPP

Note : tous les coefficients sont significatifs au seuil de 1 %.

Champ : élèves du premier degré public hors Ulis, France hors Mayotte.

Sources : MEN-DEPP, constat de rentrée 2015 ; Insee-DGFIP-Cnaf-Cnav-CCMSA, dispositif Filosofi 2012.

Pour permettre ce calcul, les variables liées au statut urbain de la commune et au premier quintile de revenus sont exclues du modèle. Elles constituent en effet la « référence », c'est-à-dire que le coefficient estimé pour b_0 (ici 4,26) correspond au ratio C/E prédit pour une école située dans une commune en zone urbaine du premier quintile de revenus fiscaux. Les autres coefficients sont définis par rapport à cette référence. Ainsi, le coefficient b_2 (0,43) correspond à ce qu'il faut ajouter au ratio prédit pour une école située en zone rurale tout en restant parmi les plus pauvres. Les coefficients calculés en sortie du modèle permettent de calculer un ratio C/E prédit au niveau de chaque école en fonction du croisement des critères géographique et social relatifs à sa commune d'implantation, comme résumé dans le **tableau 3** p. 75.

La détermination des ratios cibles et des soldes à l'échelle d'un territoire

En appliquant ces coefficients aux valeurs des variables prises par la commune d'implantation de l'école, il est possible de reconstituer un C/E prédit pour chaque école. Ces ratios prédits permettent ensuite, par agrégation, de déterminer un C/E cible au niveau départemental et académique (ou tout autre territoire de dimension suffisante), ainsi que les soldes de classes associés. Pour un territoire j , le ratio C/E prédit $(C/E)_j^p$ s'écrit ainsi à partir d'une somme effectuée sur l'ensemble des écoles qui y sont implantées :

$$(C/E)_j^p = \frac{1}{E_j} \sum_{i \in j} E_i (C/E)_i^p \quad (3)$$

Annexe 1 (suite)

où E_i correspond au nombre d'élèves de l'école i et E_j au nombre d'élèves total scolarisé sur le territoire j . Le nombre de classes prédit par le modèle est $C_j^p = (C/E)_j^p \cdot E_j$. Le solde de classes en sortie du modèle s'obtient en comparant le nombre de classes prédites et le nombre de classes observé, soit $S_j = C_j^p - C_j$. Un solde positif suggère par exemple que le territoire est moins bien doté que des territoires aux caractéristiques géographiques et sociales similaires.

Si on repart de l'expression (3) et en remplaçant $(C/E)_i^p$ par son expression dans l'équation (2) on remarque que le C/E prédit sur le territoire j peut aussi s'exprimer :

$$(C/E)_j^p = b_0 + b_1 p_in_j + b_2 p_rural_j + b_3 p_quin_{2,j} + b_4 p_quin_{3,j} + b_5 p_quin_{4,j} + b_6 p_quin_{5,j} \quad (4)$$

avec p_in_j la part des élèves du premier degré public scolarisés dans une commune de zone intermédiaire, p_rural_j la part de ceux qui sont scolarisés en zone rurale, $p_quin_{2,j}, \dots, p_quin_{5,j}$ la part de ceux qui sont scolarisés dans une commune du 2^e, ..., 5^e quintile. L'intérêt de cette expression est double : tout d'abord, elle fournit une autre façon d'aboutir aux résultats académiques, ou départementaux, sans passer par l'agrégation des résultats par école. Ensuite, elle permet d'isoler les rôles respectifs du critère géographique et social dans l'obtention des résultats.

Isoler le rôle du critère géographique et du critère social dans les résultats

On peut appliquer une décomposition similaire au solde S_j . Pour chaque département ou académie avec un effectif d'élèves E_j la décomposition du solde des classes en sortie du modèle peut s'exprimer sous la forme :

$$S_j = C_j^p - C_j = (C/E)_j^p \cdot E_j - (C/E)_j \cdot E_j = [(C/E)_j^p - (C/E)_j] \cdot E_j \quad (5)$$

$$S_j = [(C/E)_j^p - (C/E)_{nat} + (C/E)_{nat} - (C/E)_j] \cdot E_j \quad (6)$$

$$S_j = [(C/E)_{nat} - (C/E)_j] \cdot E_j + [(C/E)_j^p - (C/E)_{nat}] \cdot E_j \quad (7)$$

Nous utilisons une propriété de la régression linéaire qui est que la valeur prédite au plan national $(C/E)_{nat}^p$ est égale à la valeur moyenne observée, soit $(C/E)_{nat}^p = (C/E)_{nat}$. En utilisant l'expression (4), il s'ensuit que :

$$S_j = [(C/E)_{nat} - (C/E)_j] \cdot E_j + [b_1(p_in_j - p_in_{nat}) + b_2(p_rural_j - p_rural_{nat}) + [b_3(p_quin_{2,j} - p_quin_{2,nat}) + \dots + b_6(p_quin_{5,j} - p_quin_{5,nat})] \cdot E_j \quad (8)$$

où les variables indicées en *nat* sont l'analogie des variables indicées par le territoire j sur le territoire français : p_rural_{nat} est la part d'élèves scolarisés en zone rurale au plan national, etc. Le solde en sortie du modèle se décompose ainsi entre :

- un terme correspondant au solde qui ramènerait le territoire brutalement au C/E moyen national soit $[(C/E)_{nat} - (C/E)_j] \cdot E_j$;
- un ajustement correspondant à la prise en compte des caractéristiques géographiques du territoire par rapport à la moyenne nationale soit :

$$[b_1(p_{in_j} - p_{in_{nat}}) + b_2(p_{rural_j} - p_{rural_{nat}})] \cdot E_j = effet_{geo_j} \cdot E_j ;$$

- un ajustement correspondant à la prise en compte des caractéristiques sociales du territoire :

$$[b_3(p_{quin_{2,j}} - p_{quin_{2,nat}}) + \dots + b_6(p_{quin_{5,j}} - p_{quin_{5,nat}})] \cdot E_j = effet_{soc_j} \cdot E_j.$$

Annexe 2

LES TESTS ÉCONOMÉTRIQUES
APPUYANT LE CHOIX DES CRITÈRES**Le regroupement des catégories de zonages en aires urbaines pour le critère géographique**

Le zonage en aires urbaines est utilisé pour définir le critère géographique selon trois modalités, « rural », « intermédiaire », « urbain ». Le regroupement des catégories du zonage dans l'ensemble « rural » s'est fait principalement en lien avec la proportion de communes rurales dans chacune des catégories correspondantes (cf. *supra*). Pour créer l'ensemble « intermédiaire », ce critère était moins opérationnel. Nous avons plutôt retenu le fait que les quatre catégories concernées (couronnes des grands pôles, communes multipolarisées des grandes aires urbaines, moyens et petits pôles) ont un ratio C/E proche, et sont donc traitées de façon similaire dans l'allocation des moyens.

Certes, les écoles implantées dans les communes des moyens et petits pôles ont un ratio C/E un peu plus élevé que les communes situées dans les couronnes des grandes aires urbaines ↘ **Tableau 6**. Néanmoins, ces communes sont aussi, en général, plus défavorisées économiquement [AERTS, CHIRAZI, CROS, 2015]. Or, le modèle d'allocation des moyens utilise également un critère social, le revenu fiscal par unité de consommation, qui intervient sous forme de quintiles dans la régression linéaire portant sur le ratio C/E ↘ **Annexe 1** p. 82. Lorsqu'on raisonne à revenu fixé, les écarts de C/E entre les quatre catégories de zonage sont très ténus (entre + 0,14 et + 0,17 par rapport aux grands pôles urbains) et non statistiquement significatifs, ce qui motive leur regroupement.

Test de plusieurs indicateurs pour le critère social

Plusieurs indicateurs relatifs au critère social ont été testés, liés au chômage ou encore aux diplômés. Considérée séparément, chacune de ces variables est corrélée aux moyens alloués aux écoles (ratio C/E) dans le sens attendu. Toutefois le revenu apporte un meilleur pouvoir explicatif de la répartition des moyens, comme l'attestent les R^2 des modèles linéaires où chaque variable est introduite séparément ↘ **Tableau 7** p. 88, modèles 1 à 5. Ensuite, lorsque toutes les variables sont incluses simultanément dans une régression linéaire, le coefficient associé au revenu (c'est-à-dire ici la variation du ratio C/E associée à une hausse du revenu de 1 000 euros) varie très peu, signe de sa robustesse. Inversement, les coefficients associés aux autres variables sont ramenés à des valeurs proches de zéro, et ressortent parfois avec un coefficient contre-intuitif (part de non-diplômés, d'étrangers, de ménages propriétaires, modèles 6 et 7). De plus, le pouvoir explicatif de la régression est équivalent, qu'elles soient incluses ou non. Autrement dit, les variables autres que le revenu n'apportent guère d'information complémentaire sur la répartition des moyens par rapport à ce dernier. C'est ce qui a fait retenir le revenu fiscal médian par unité de consommation dans la commune comme unique variable représentative du contexte social.

↳ **Tableau 6** Les écarts de dotations (nombre de classes pour 100 élèves) entre les écoles selon le zonage en aires urbaines

	C/E moyen	Modèles linéaires (variable expliquée : nombre de classes pour 100 élèves, C/E, au niveau de l'école) Paramètres des variables géographiques		
		Modèle avec les neuf catégories du zonage en aires urbaines	Modèle avec les neuf catégories et le revenu fiscal par unité de consommation	Modèle avec les regroupements de catégories et le revenu fiscal par unité de consommation
111 : grands pôles	4,10	réf.	réf.	
112 : couronne des grands pôles	4,20	0,09	0,14	
120 : communes multipolarisées des grandes aires urbaines	4,27	0,17	0,15	
211 : moyens pôles	4,32	0,22	0,15	
212 : couronne des moyens pôles	4,61	0,51	0,51	
221 : petits pôles	4,34	0,24	0,17	
222 : couronne d'un petit pôle	4,93	0,83	0,80	
300 : autre commune multipolarisée	4,49	0,38	0,34	
400 : commune isolée hors influence des pôles	4,69	0,58	0,51	
Ensemble zones urbaines (111)	4,10			réf.
Ensemble zones intermédiaires (112, 120, 211, 221)	4,24			0,15
Ensemble zones rurales (212, 222, 300, 400)	4,59			0,43
Nombre d'observations	46 247	46 247	46 247	46 247
R² ajusté		0,084	0,127	0,124

Éducation & formations n° 94 © DEPP

Lecture : une école publique située dans une commune d'un « petit pôle » a en moyenne 4,34 classes pour 100 élèves (C/E), soit 0,24 de plus qu'une commune d'un grand pôle en termes de C/E. En raisonnant pour des communes de même revenu fiscal par unité de consommation, cette différence tombe à 0,17.

Note : les coefficients des modèles linéaires sont significatifs au seuil de 1 %. La case à blanc signifie que la variable est absente du modèle. Dans les deux colonnes de droite, le revenu fiscal par unité de consommation est intégré dans les modèles linéaires sous la forme de quintiles (école dans une commune du 1^{er}, 2^e, ..., 5^e quintile de revenu fiscal, quintiles calculés sur les communes de France hors Mayotte).

Champ : élèves du premier degré public hors Ulis, France hors Mayotte.

Sources : MEN-DEPP, constat de rentrée 2015 ; Insee-DGFIP-Cnaf-Cnav-CCMSA, dispositif Filosofi 2012.

Annexe 2 (suite)

▾ **Tableau 7** Le test de différentes variables de contexte social dans l'estimation du nombre de classes pour 100 élèves

	Variable	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 3	Modèle 4	Modèle 5	Modèle 6	Modèle 7	Modèle 8
	Constante	4,538	3,904	4,028	3,926	4,088	4,535	4,499	4,493
Zonage en aires urbaines (référence = zones urbaines)	Zones intermédiaires	0,135	0,185	0,177	0,148	0,141	0,127	0,132	0,140
	Zones rurales	0,436	0,529	0,539	0,476	0,493	0,429	0,435	0,443
Contexte social	Revenus fiscaux par unité de consommation (milliers)	- 0,022					- 0,024	- 0,021	-0,021
	Taux de chômage parmi les 25-54 ans (en %)		0,017				0,005	0,002	0,001
	Part de non-diplômés parmi les 25-54 ans			0,008			- 0,004		
	Part de ménages propriétaires (en %)				0,004		0,001		
	Part d'étrangers dans la population (en %)						0,002	0,000 (n.s.)	- 0,002
Nombre d'observations		46 229	46 229	46 229	46 229	46 229	46 229	46 229	46 229
R² ajusté		0,119	0,102	0,083	0,096	0,077	0,121	0,120	0,119

Éducation & formations n° 94 © DEPP

Note : « n.s. » signifie non significatif au seuil de 5 % ; la case à blanc signifie que la variable est absente du modèle.

Champ : élèves du premier degré public hors Ulis, France hors Mayotte.

Sources : MEN-DEPP, constat de rentrée 2015 ; Insee, recensement de la population 2011 et Insee, DGFI, dispositif Revenus fiscaux localisés 2011.

↳ BIBLIOGRAPHIE

AERTS M.-T., CHIRAZI L., CROS L., 2015, « Une pauvreté très présente dans les villes-centres des grands pôles urbains », *Insee Première*, n° 1552.

ANDREU S., BEN ALI L., ROCHER T., 2016, « Évaluation numérique des compétences du socle en début de sixième : des niveaux de performance contrastés selon les académies », *Note d'information*, n° 16.18, MENESR-DEPP.

BEN ALI L., VOUREC'H R., 2015, « Évolution des acquis cognitifs au collège au regard de l'environnement de l'élève. Constat et mise en perspective longitudinale », *Éducation & formations*, n° 86-87, MENESR-DEPP, p. 211-233.

BOUDESSEUL G., CARO P., GRELET Y., MONSO O., VIVENT C., 2016, *Atlas des risques sociaux d'échec scolaire. L'exemple du décrochage, France métropolitaine et DOM*, 2^e édition, coédition DEPP-Céreq.

BRUTEL C., LEVY D., 2011, « Le nouveau zonage en aires urbaines de 2010. 95 % de la population vit sous l'influence des villes », *Insee Première*, n° 1374.

CAILLE J.-P., ROSENWALD F., 2006, « Les inégalités de réussite à l'école élémentaire. Construction et évolution », *France, portrait social*, Insee, p. 115-137.

COSNEFROY O., ROCHER T., 2004, « Le redoublement au cours de la scolarité obligatoire : nouvelles analyses, mêmes constats », *Éducation & formations*, n° 70, MENESR-DEP, p. 73-82.

Cour des comptes, 2012, *Égalité des chances et répartition des moyens dans l'enseignement scolaire*, référé à l'attention du ministre de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

DAVEZIES L., 2005, « Influence des caractéristiques du groupe des pairs sur la scolarité élémentaire », *Éducation & formations*, n° 72, MENESR-DEP, p. 171-199.

DE GAUDEMAR (dir.), 2001, *Rapport du groupe de travail sur la carte scolaire du premier degré*, MEN-DGESCO.

DURAN A., 2016, *Rapport sur la mise en œuvre des conventions ruralité*, remis au Premier ministre le 20 mai 2016.

KESKPAIK S., SALLES F., 2013, « Les élèves de 15 ans en France selon PISA 2012 en culture mathématique : baisse des performances et augmentation des inégalités depuis 2003 », *Note d'information*, n° 13.31, MEN-DEPP.

MATHIEU E., 2015, « Les congés de maladie ordinaire des enseignants du secteur public », *Note d'information*, n° 15.07, MENESR-DEPP.

MENESR-DEPP, 2017, *Géographie de l'école*.

MONSO O., 2014, « L'effet d'une réduction de la taille des classes sur la réussite scolaire en France : développements récents », *Éducation & formations*, n° 85, MENESR-DEPP, p. 47-61.

Observatoire national de la politique de la ville, 2015, *Rapport annuel*.

PIKETTY T., VALDENAIRE M., 2006, « L'impact de la taille des classes sur la réussite scolaire dans les écoles, collèges et lycées français. Estimations à partir du panel primaire 1997 et du panel secondaire 1995 », *Les Dossiers de la DEP, Enseignement scolaire*, n° 173, MENESR-DEP.



UNE MEILLEURE MESURE DE LA PERFORMANCE DES LYCÉES

Refonte de la méthodologie des IVAL (session 2015)

Franck Evain et
Laetitia Évrard

MEN-DEPP, bureau des études sur les établissements et l'éducation prioritaire

Chaque année, le ministère de l'Éducation nationale calcule des indicateurs de valeur ajoutée des lycées (IVAL), dont l'objectif est de rendre compte de l'action propre des établissements sur la réussite de leurs élèves. Ces différents indicateurs sont complémentaires, puisqu'ils mesurent non seulement la réussite au baccalauréat (taux de réussite), mais aussi la capacité des lycées à accompagner leurs élèves jusqu'à l'examen final (taux d'accès). De plus, les caractéristiques scolaires et sociodémographiques des élèves sont prises en compte, permettant ainsi d'apprécier l'apport relatif des établissements à travers le concept de « valeur ajoutée ».

À l'occasion de la session 2015 des IVAL, l'utilisation d'une nouvelle source de données a permis d'améliorer la méthodologie utilisée et de revoir les modalités de diffusion de ces indicateurs. Un certain nombre de critiques formulées à l'encontre des IVAL ont été prises en compte afin d'apporter de la clarté et davantage de précision, notamment *via* l'utilisation de la note obtenue au diplôme national du brevet par chaque élève.

Les conséquences de ces modifications ont ensuite été mesurées, en comparant les résultats des IVAL 2015 ancienne méthode et nouvelle méthode. Si les valeurs ajoutées associées au taux de réussite sont faiblement impactées, celles associées aux taux d'accès varient davantage. Le nouveau mode de calcul de ce taux et la meilleure prise en compte de l'offre de formation permettent notamment de mieux appréhender l'apport des établissements.

Depuis 1994, le ministère de l'Éducation nationale met tous les ans à disposition du grand public des indicateurs de valeur ajoutée des lycées (IVAL). Ces indicateurs, abondamment repris par la presse nationale et régionale, sont diffusés au printemps de chaque année et donnent lieu à de nombreux échanges entre les différents acteurs de l'éducation nationale (administration centrale, rectorats, inspections académiques, corps d'inspection, chefs d'établissements, professeurs, parents d'élèves, etc.).

Depuis leur création, les grands principes des IVAL n'ont pas changé [DUCLOS et MURAT, 2014]. Leur rôle est toujours de fournir une vision plus précise de la performance des établissements que ce que montrent les palmarès établis à partir du seul taux de réussite au baccalauréat, d'abord en étudiant le parcours entre la seconde et la terminale, mais surtout en prenant en compte les disparités importantes de recrutement entre les lycées, en termes de milieu social et de niveau scolaire.

En revanche, la méthodologie mise en œuvre a fait l'objet de plusieurs améliorations. La dernière refonte importante avant celle décrite dans cet article datait de 2008 et consacrait notamment l'utilisation de modèles multiniveaux. En 2015, il a été décidé de procéder à de nouvelles modifications, pour encore améliorer la qualité des indicateurs. Celles-ci impactent à la fois les sources de données utilisées, les méthodes de calcul, et les modalités de diffusion.

L'objectif de cet article est de présenter de manière transparente et pédagogique la nouvelle méthodologie utilisée pour le calcul des IVAL. Tout d'abord en rappelant les principes de ce dispositif de mesure de la performance des lycées ; ensuite en énumérant différentes critiques méthodologiques qui lui étaient adressées ; enfin en présentant les améliorations qui ont été apportées et en mesurant leur impact sur les résultats.

LES IVAL AVANT LA REFONTE : ÉTAT DES LIEUX

Quels indicateurs de résultats retenir ?

Le ministère a pris le parti de présenter des indicateurs qui proposent des approches différentes et complémentaires des résultats des lycées. Ces indicateurs sont publiés pour tous les lycées publics et privés sous contrat :

– le **taux de réussite au baccalauréat** : c'est l'indicateur traditionnel, le plus connu et le plus facile à établir. Il rapporte le nombre d'élèves du lycée reçus au baccalauréat au nombre d'élèves qui se sont présentés à l'examen. Ce taux de réussite est diffusé par série pour les lycées généraux et technologiques, et – avant la refonte – il était diffusé par grande filière (production / services) pour les lycées professionnels.

– le **taux d'accès au baccalauréat** : cet indicateur évalue, pour un élève de seconde ou de première, la probabilité qu'il obtienne le baccalauréat à l'issue d'une scolarité entièrement effectuée dans le lycée, **quel que soit le nombre d'années nécessaire**¹. Il permet de distinguer les lycées qui conservent leurs élèves des lycées qui n'ont pas su, pas voulu, ou pas pu les conduire jusqu'au baccalauréat. Cet indicateur ne dépend en effet pas uniquement de la politique de l'établissement, mais aussi de son offre de formation et de la mobilité résidentielle des ménages dans sa zone d'implantation ;

– le **proportion de bacheliers parmi les sortants** : cet indicateur donnait, parmi les élèves ayant quitté l'établissement, quelles qu'en soient les raisons, la proportion de ceux l'ayant quitté avec le baccalauréat. Lorsqu'il ne portait que sur la seule année de terminale, il permettait d'apprécier si un lycée acceptait volontiers ou non de garder en son sein les

1. Rappelons qu'à la différence du taux de passage, le taux d'accès retire au dénominateur le nombre d'élèves redoublant dans l'établissement, en supposant que ceux-ci auront les mêmes chances d'accéder au niveau supérieur l'année suivante.

élèves qui n'obtenaient pas le baccalauréat à l'issue de leur première terminale ², et d'évaluer l'efficacité de la politique de redoublement qu'il pratiquait.

Comment apprécier la valeur ajoutée d'un lycée ?

La question est de savoir comment évaluer l'action propre du lycée, ce qu'il a « ajouté » au niveau initial des élèves qu'il a reçus. Pour y parvenir, il faut s'efforcer d'éliminer l'incidence des facteurs de réussite scolaire extérieurs au lycée en comparant la réussite de ses élèves à celle d'**élèves comparables** scolarisés dans des **établissements comparables**.

C'est en tenant compte des caractéristiques de chaque élève (âge, origine sociale, sexe, niveau scolaire à l'entrée en seconde) et des caractéristiques de l'établissement (proportion d'élèves en retard scolaire, proportion d'élèves issus de chaque catégorie sociale, proportion de filles, niveau moyen à l'entrée en seconde) dans lequel il étudie qu'est calculée, pour chaque lycéen, une probabilité de réussite ou d'accès au baccalauréat. Le **taux attendu** de réussite ou d'accès au baccalauréat de l'ensemble du lycée en est déduit.

La valeur ajoutée mesure l'écart entre le taux constaté et le taux attendu ainsi obtenu. Si elle est positive, cela signifie que le lycée a apporté aux élèves qu'il a accueillis plus que ce que ceux-ci auraient reçu s'ils avaient fréquenté un établissement situé dans la moyenne. Si elle est négative, la présomption inverse prévaut. Cette approche de la valeur ajoutée est relative. Elle correspond à une comparaison avec l'efficacité moyenne.

Deux valeurs ajoutées étaient jusqu'ici présentées : la valeur ajoutée référence France, obtenue en prenant en compte les résultats de l'ensemble des élèves de France ; la valeur ajoutée référence académique, obtenue en prenant en compte uniquement les résultats des élèves de l'académie.

La proportion de bacheliers parmi les sortants n'était pas confrontée à des taux attendus, mais à des moyennes : moyenne pour l'ensemble des lycées de l'académie et moyenne pour l'ensemble des lycées de France. Cet indicateur ne disposait donc pas de valeur ajoutée.

L'influence des caractéristiques des élèves sur la réussite au baccalauréat

Qu'elles soient considérées au niveau de l'élève (variables individuelles) ou de l'établissement (variables de contexte calculées par série), quatre principales caractéristiques sont utilisées pour déterminer les taux de réussite ou d'accès attendus. Avant la refonte de 2016 – portant sur la session 2015 du baccalauréat –, trois caractéristiques étaient prises en compte au niveau individuel et quatre au niveau contextuel. Au niveau individuel :

- le **retard scolaire** était obtenu à partir de l'âge des élèves et ventilé en trois modalités : « à l'heure » (en ajoutant les élèves en avance), en retard d'un an, en retard de deux ans ou plus. Preuve de sa pertinence, le taux de réussite au baccalauréat général et technologique varie de 15 points entre les élèves « à l'heure » et ceux ayant deux ans de retard ou plus en terminale ;
- l'**origine sociale** était mesurée par la catégorie socioprofessionnelle du responsable de l'élève, c'est-à-dire le père s'il était présent, la mère sinon. Les catégories socioprofessionnelles étaient regroupées de la façon suivante, à partir de la nomenclature de l'Insee : cadres supérieurs et enseignants ; cadres moyens ; employés, artisans, commerçants et agriculteurs ;

2. Le 26 octobre 2015, la publication du décret n° 2015-1351 donne le droit à tout élève ayant échoué au baccalauréat de redoubler dans l'établissement dont il est issu, s'il s'agit d'un premier échec à l'examen. Les lycées ont donc désormais l'obligation de conserver leurs élèves de terminale ayant échoué au bac, si ceux-ci en font le choix.

ouvriers et inactifs. L'écart de taux de réussite au baccalauréat est de 7 points entre les enfants de cadres supérieurs et d'enseignants et ceux d'ouvriers et d'inactifs ;

- le **sexe** : l'écart de taux de réussite au baccalauréat entre garçons et filles est de 3 points, en faveur de ces dernières.

À partir de ces données disponibles pour chaque élève, les valeurs de trois caractéristiques de contexte étaient facilement obtenues telles que la proportion d'élèves « à l'heure », la proportion d'enfants d'ouvriers et d'inactifs, la proportion de filles, etc. À celles-ci on ajoutait le niveau scolaire à l'entrée au lycée, apprécié au travers de la moyenne des notes aux épreuves écrites du brevet (DNB). L'écart de taux de réussite au baccalauréat est de 15 points entre les élèves ayant eu 10 ou moins aux épreuves écrites du DNB et ceux ayant eu plus de 13. Jusqu'à présent, en raison de difficultés d'appariement avec le fichier du brevet, c'était la seule variable disponible uniquement au niveau contextuel (moyenne au DNB des élèves de terminale S, par exemple).

Le taux d'accès dépend en partie de l'offre de formation de l'établissement

En section professionnelle, la spécialité a été choisie dès l'entrée en seconde (par exemple, seconde « Systèmes électroniques numériques »). En revanche, le choix de la filière dans la voie générale et technologique s'effectue après la seconde, qui s'appelle d'ailleurs « seconde de détermination ». La capacité d'un établissement à conserver ses élèves entre la seconde et la première dépend donc en grande partie de son offre de formation, c'est-à-dire des séries qu'il propose. Pour obtenir le taux d'accès attendu, il faut ainsi non seulement comparer des élèves aux caractéristiques identiques, mais aussi des lycées comparables.

La typologie utilisée jusque-là distinguait cinq types de lycées :

- les **lycées généraux** : ils offrent uniquement les séries L, ES et S ;
- les **lycées polyvalents à dominante tertiaire** : plus de 25 % des élèves dans les séries générales, et parmi les élèves des séries technologiques, plus de 50 % dans les séries tertiaires (STMG, ST2S, TMD, hôtellerie) ;
- les **lycées polyvalents à dominante industrielle** : plus de 25 % des élèves dans les séries générales, et parmi les élèves des séries technologiques, plus de 50 % dans les séries industrielles (STI2D, STD2A, STL) ;
- les **lycées technologiques à dominante tertiaire** : moins de 25 % des élèves dans les séries générales, et parmi les élèves des séries technologiques, plus de 50 % dans les séries tertiaires ;
- les **lycées technologiques à dominante industrielle** : moins de 25 % des élèves dans les séries générales, et parmi les élèves des séries technologiques, plus de 50 % dans les séries industrielles.

Les taux d'accès constatés de la seconde au baccalauréat varient en effet de manière assez importante selon le type de lycée, ce qui justifie le fait de comparer les lycées uniquement aux autres lycées du même groupe ↘ **Tableau 1**.

Tableau 1 Taux d'accès seconde-bac selon le type de lycée général et technologique

	Nombre de lycées	Nombre de candidats au bac	Taux d'accès seconde-bac moyen
Lycées généraux	514	76 733	71,1
Lycées polyvalents à dominante tertiaire	1 154	280 092	73,6
Lycées polyvalents à dominante industrielle	402	86 431	69,4
Lycées technologiques à dominante tertiaire	157	12 658	65,5
Lycées technologiques à dominante industrielle	61	4 875	65,4

Éducation & formations n° 94 © DEPP

Champ : France métropolitaine + DOM, public et privé sous contrat.

Source : MEN-DEPP, fichiers du baccalauréat.

Les modèles utilisés

Les modèles mis en œuvre dans le cadre des IVAL sont des modèles multiniveaux à effets aléatoires ayant la forme suivante :

$$\text{Logit}(P_{ij}) = \beta X_{ij} + \gamma Z_j + \delta X_j + \alpha_j + \theta_{ij}$$

Ce type de modèle permet la prise en compte non seulement de caractéristiques individuelles, mais aussi de variables contextuelles. Ces dernières caractérisent un environnement commun à plusieurs individus [GIVORD et GUILLERM, 2016]. Ici :

P_{ij} est la probabilité de réussir de l'élève i dans l'établissement j ;

X_{ij} représente les variables individuelles au niveau élève (sexe, retard scolaire, catégorie socioprofessionnelle) ;

Z_j est le niveau moyen à l'entrée en seconde des élèves de l'établissement j ;

X_j représente les variables de composition au niveau de l'établissement j (pourcentage de filles, pourcentage d'élèves en retard d'un an, pourcentage de catégories socioprofessionnelles favorisées, etc.) ;

α_j représente l'effet de l'établissement j sur la probabilité de réussir de l'élève i ³.

Ces modèles sont appliqués à chacune des séries générales et technologiques et des filières professionnelles pour obtenir les taux de réussite attendus. Le taux d'accès attendu est quant à lui calculé pour chaque niveau (seconde, première, terminale), le taux d'accès de la seconde au baccalauréat étant ensuite obtenu en faisant le produit des trois taux intermédiaires (seconde-première, première-terminale et terminale-bac). Ceci ne concerne toutefois que les valeurs ajoutées France.

Afin d'obtenir les valeurs ajoutées académiques, il faut de plus faire tourner ces modèles pour chacune des trente académies, chaque modèle académique ayant des coefficients spécifiques. Au final, ce ne sont pas moins de 570 modèles qu'il faut théoriquement construire pour obtenir les IVAL [Tableau 2](#) p. 96.

3. L'estimation « statistiquement correcte » de l'effet propre du lycée serait ainsi de comparer le taux prédit par le modèle selon que l'on inclut ou non cet effet établissement. Pour les IVAL ce n'est pas exactement ce qui est fait. Le taux prédit par le modèle – hors effet établissement – est comparé au taux brut (ou constaté), afin d'obtenir une valeur ajoutée beaucoup plus facile à expliquer au grand public.

↳ **Tableau 2 Les différents modèles utilisés dans le calcul des IVAL**

Indicateur	Type de lycée	Référence	Mode de calcul	Nombre de modèles
Taux de réussite	Général et technologique	France	Un par série ¹	10
		Académique	Un par série et par académie	300
	Professionnel	France	Un par filière ²	2
		Académique	Un par filière et par académie	60
Taux d'accès	Général et technologique	France	Un par niveau et par type de lycée ³	15
		Académique	Un par niveau et par académie	90
	Professionnel	France	Un par niveau	3
		Académique	Un par niveau et par académie	90

Éducation & formations n° 94 © DEPP

1. Dix séries générales et technologiques : L, ES, S, STMG, STI2D, STD2A, STL, ST2S, TMD, Hôtellerie.

2. Deux filières : Production et Services.

3. Cinq types de lycées : général, polyvalent à dominante tertiaire, polyvalent à dominante industrielle, technologique à dominante tertiaire, technologique à dominante industrielle.

LES CRITIQUES RÉGULIÈREMENT ÉMISES À L'ENCONTRE DES IVAL

Malgré une refonte importante en 2008, ayant conduit à prendre en considération le niveau à l'entrée en seconde, les IVAL font encore l'objet d'un certain nombre de critiques. Ces critiques peuvent prendre plusieurs formes. Elles peuvent provenir du grand public, qui ne perçoit souvent les IVAL qu'au travers des palmarès réalisés par la presse, ceux-ci contenant toujours une part de subjectivité et négligeant souvent l'aspect multidimensionnel des indicateurs. Elles proviennent aussi, parfois, de la communauté éducative. Notamment des proviseurs de certains lycées, regrettant que leurs indicateurs reflètent mal le travail accompli au sein de leur établissement et se désolant de l'impact négatif des reprises presse. La plupart de ces reproches sont recevables, mais ce ne sont pas ceux sur lesquels nous nous attardons ici. Nous ne faisons la liste que des critiques méthodologiques, en espérant évidemment que leur traitement débouchera sur des indicateurs de meilleure qualité, décrivant mieux la réalité.

Des modèles académiques fragiles

La première critique concerne l'utilisation de modèles académiques. Ces modèles, très nombreux, donnaient des valeurs ajoutées qui n'étaient que très peu utilisées. L'affichage de deux valeurs ajoutées (France / académique) pour chaque indicateur avait de plus un certain coût en termes d'affichage et pouvait prêter à confusion. À ces inconvénients s'ajoutait également un problème méthodologique. En effet, dans les « petites » académies, on trouve parfois peu de lycées qui proposent certaines séries, et donc peu d'élèves inscrits dans ces séries. Cela nuit bien évidemment à la qualité des estimations, en particulier pour les coefficients associés aux variables de niveau établissement. Afin d'éviter d'obtenir des résultats peu précis, un nombre minimal d'élèves présents au baccalauréat était requis pour que le taux attendu académique soit obtenu par modélisation. Dans le cas contraire, c'est le taux de réussite *moyen constaté* dans l'académie qui était utilisé comme taux attendu. En raison de faibles effectifs dans les séries STD2A, Techniques de la Musique et de la Danse, et Hôtellerie, c'est ainsi le *taux moyen constaté* qui était utilisé dans toutes les académies pour obtenir le taux attendu académique. En Corse et en Guyane, c'était le cas pour quasiment toutes les séries.

Le fait d'atteindre un nombre minimal de candidats au baccalauréat ne conduisait toutefois pas automatiquement à des modèles très fiables. Dans les séries STI2D, STL et ST2S, rares étaient ainsi les académies dont les modèles cumulaient plus de 4 ou 5 variables (sur 13) avec des coefficients significatifs⁴. La significativité des coefficients n'est pas une difficulté en soi, *a fortiori* si les coefficients en question sont faibles. Mais les coefficients relatifs aux établissements – construits parfois sur un nombre restreint d'observations – pouvaient être élevés et affecter sensiblement l'estimation des taux attendus. En définitive, les modèles académiques semblaient assez fragiles et la variabilité des coefficients par rapport au modèle national tenir davantage de fluctuations aléatoires que de spécificités académiques.

Une part de bacheliers parmi les sortants peu utilisée

L'indicateur sur la part de bacheliers parmi les sortants n'a jamais connu un grand succès. Peu mis en avant par le ministère, rarement utilisé par les médias et mal compris du grand public, son apport était limité. La différence avec l'information apportée par le taux d'accès était en particulier peu évidente. Seule sa version se concentrant sur les élèves de terminale permettait de saisir la capacité d'un établissement à conserver ses élèves ayant échoué au baccalauréat. Mais même sous cette forme, il lui manquait la notion de « valeur ajoutée » propre aux IVAL, puisqu'en guise d'élément de comparaison ne lui étaient associées que des moyennes France et académiques.

Un découpage en deux grandes filières professionnelles qui masquait des disparités

Alors que le taux de réussite des lycées généraux et technologiques est calculé par série, seul un découpage entre Production et Services prévalait pour les lycées professionnels. Or, la filière Production regroupe par exemple des séries aussi diverses que « Boulanger-pâtissier » et « Systèmes électroniques numériques ». De la même manière, on trouve dans les Services aussi bien la série « Conducteur transport routier marchandises » que « Esthétique cosmétique parfumerie ». Dès lors, il paraît difficile de comparer les lycées professionnels entre eux tant les caractéristiques des élèves, leur assiduité et les résultats obtenus sont différents d'une série à l'autre, y compris au sein de la même grande filière.

Le niveau scolaire n'était pas pris en compte au niveau individuel

Pour des raisons relevant à la fois de soucis de confidentialité et d'appariement des sources, il a pendant longtemps été impossible d'obtenir la note individuelle au DNB de chaque élève. Le niveau scolaire à l'entrée au lycée n'était ainsi pris en compte qu'à un niveau agrégé : au niveau de la série pour le taux de réussite (moyenne au DNB des élèves de la série « X » dans l'établissement) et au niveau du « niveau » pour le taux d'accès (moyenne au DNB des élèves de seconde pour le calcul du taux attendu seconde-première, par exemple). Des études réalisées *a posteriori* ont montré que l'on obtenait des résultats très proches en utilisant cette variable uniquement à un niveau agrégé, mais s'agissant de la variable qui explique le mieux la réussite au baccalauréat, il semble logique de vouloir contrôler de manière plus précise ses effets au niveau individuel.

4. Pour les modèles nationaux, le problème ne se posait pas puisque quelle que soit la série, le nombre de coefficients significatifs oscillait entre 5 et 11.

Une offre de formation mal prise en compte dans le calcul du taux d'accès au baccalauréat général et technologique

La typologie décrite dans la **figure 1** p. 106 permet certes de différencier les lycées selon le type de formations qu'ils proposent, mais elle conduit à mélanger des lycées qui sont pourtant très différents en termes de nombre de séries proposées. Prenons un exemple extrême :

- le lycée A propose les dix séries, avec 20 élèves dans chacune, soit 200 élèves de terminale au total ; avec 30 % de ses élèves (60/200) en série générale et 57 % des élèves (80/140) de série technologiques en série tertiaire, c'est un lycée polyvalent à dominante tertiaire ;
- le lycée B ne propose que les séries ES et STMG avec 20 élèves dans chacune ; avec 50 % (20/40) de ses élèves en série générale et 100 % (20/20) des élèves de série technologiques en série tertiaire, c'est également un lycée polyvalent à dominante tertiaire.

Ces deux lycées sont classés dans le même groupe. Or il semble évident que les lycées qui offrent toutes les séries ont davantage de facilité à conserver leurs élèves – et donc à avoir un taux d'accès seconde-bac élevé – que les lycées qui ne proposent que deux séries.

Le retard scolaire était en partie endogène

L'une des hypothèses des modèles mis en œuvre est que les variables explicatives utilisées sont exogènes, c'est-à-dire qu'elles ne dépendent pas de ce que l'on essaye de mesurer, à savoir « l'effet établissement ». Mais s'agissant du retard scolaire tel qu'il était pris en compte jusque-là, le doute était permis. Pour les élèves de terminale, par exemple, le retard pris en compte était celui accumulé depuis le début de la scolarité jusqu'à la classe de terminale. Prenons deux lycées accueillant des élèves de mêmes caractéristiques. Le premier n'a aucun scrupule à faire redoubler ses élèves en difficulté et aura ainsi beaucoup d'élèves en retard scolaire en terminale. Le second laisse passer tout le monde et aura ainsi peu d'élèves « en retard » en terminale (seulement ceux qui ont redoublé avant d'entrer au lycée). Pour autant, le taux de réussite brut sera-t-il meilleur dans ce second lycée ? Pas forcément. Pourtant, comme il présentera beaucoup de candidats « à l'heure », son taux de réussite *attendu* sera plus élevé que celui du lycée ayant présenté beaucoup de candidats « en retard ». Le taux attendu, et donc au final la valeur ajoutée, dépend ainsi en partie de sa politique de redoublement. Afin d'éviter ce problème d'endogénéité, il paraît plus propre de ne pas prendre en compte le retard accumulé au cours de la scolarité au lycée.

La PCS de la mère n'était pas prise en compte

Dans les fichiers utilisés jusqu'à présent, et notamment le fichier du baccalauréat qui recense les résultats de chaque élève, une seule variable concernant l'origine sociale est disponible. Il s'agit de la catégorie socioprofessionnelle du responsable (généralement le père, s'il est présent). Elle s'appuie sur la nomenclature des PCS de l'Insee selon un découpage propre à l'Éducation nationale (nomenclature en 32 postes, intermédiaire entre les nomenclatures Insee en 24 et 42 postes) avec un regroupement en quatre postes : « très favorisée », « favorisée », « moyenne » et « défavorisée ».

Au-delà de l'absence préjudiciable de la PCS de la mère, il est légitime de s'interroger sur la pertinence du regroupement des PCS en quatre postes. Y sont par exemple mélangés les ouvriers qualifiés et les ouvriers non qualifiés au sein d'une même catégorie, alors que les résultats obtenus par leurs enfants sont sensiblement différents.

UNE NOUVELLE SOURCE DE DONNÉES DÉSORMAIS FIABLE : FAERE

Afin de répondre au mieux à l'ensemble de ces critiques, de multiples pistes d'améliorations ont été examinées. L'expertise d'une nouvelle source de données a ainsi été menée : Faere (Fichiers anonymisés d'élèves pour la recherche et les études). Cette source n'est pas nouvelle à proprement parler, puisque le projet Faere a été lancé en 2005 par la DEPP (direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance). La fiabilité de ses données s'est toutefois améliorée d'année en année, au point qu'elle peut désormais être utilisée pour les IVAL.

L'objectif de Faere est de centraliser des fichiers de données individuelles anonymisées provenant de différentes sources, grâce à un processus d'appariements sécurisés sur identifiants individuels cryptés. Les parcours des élèves et leurs résultats aux examens peuvent ainsi être retracés, quels que soient leurs cursus.

Dans le cadre des IVAL, l'intérêt de cette source est principalement d'apparier les bases élèves aux fichiers du DNB et du bac. L'appariement au fichier du DNB permet d'*extraire la note au DNB de chaque élève*. L'appariement du fichier du bac avec les fichiers de scolarité permet d'associer à chaque candidat au baccalauréat la PCS de son père et celle de sa mère, qui sont toutes deux disponibles dans les bases élèves. Les bases Faere permettent également de faire des appariements d'une année sur l'autre sur l'identifiant élève, ce qui contribue à améliorer le calcul du taux d'accès.

LES MODIFICATIONS APPORTÉES

Au niveau de la diffusion des indicateurs

Suppression des modèles académiques

Comme nous l'avons mentionné plus haut, les modèles académiques n'étaient pas très robustes, surtout pour les petites académies avec peu d'établissements et peu d'élèves. Il a donc été décidé de s'en affranchir. Les services académiques ne se sont pas opposés à cette décision, signe que les valeurs ajoutées académiques n'étaient que rarement utilisées. La compréhension des IVAL 2015 en a été rendue plus claire, puisqu'il n'y a désormais plus qu'un seul taux attendu et qu'une seule valeur ajoutée par indicateur.

Ceci étant dit, quelques résultats singuliers continuent à être observés dans certaines académies. En Corse et dans certains DOM notamment, les valeurs ajoutées obtenues sont sensiblement au-dessus de la moyenne. Ces valeurs s'expliquent toutefois davantage par des taux bruts élevés au regard des caractéristiques des élèves que par des comportements particuliers vis-à-vis de certains facteurs (les anciens modèles académiques étant relativement proches du modèle France).

Suppression de la part de bacheliers parmi les sortants

La part de bacheliers parmi les sortants a toujours été un indicateur peu utilisé. La décision de l'abandonner a donc été prise dans un relatif consensus. Toutefois, il semblait important de continuer à mesurer la capacité d'un établissement à garder ses élèves de terminale ayant

échoué au baccalauréat. C'est pour cela qu'en plus du taux d'accès seconde-bac et du taux d'accès première-bac est désormais diffusé un troisième taux d'accès : le taux terminale-bac. Jusqu'ici, ce taux était calculé et utilisé comme l'une des trois composantes du taux d'accès seconde-bac, mais il n'était pas diffusé. Or il s'avère que ce taux d'accès terminale-bac revient exactement à calculer la proportion d'élèves de terminale à avoir obtenu le baccalauréat parmi ceux qui quittent le lycée. Le principal avantage, par rapport à l'indicateur tel qu'il était présenté précédemment, est qu'il est maintenant possible de lui associer une valeur ajoutée.

Il est à noter qu'à compter de la rentrée scolaire 2016, les élèves ayant échoué à l'examen du baccalauréat (général, technologique ou professionnel) sont autorisés à le préparer à nouveau dans l'établissement dans lequel ils étaient précédemment scolarisés. Ce droit s'exerce uniquement après un premier échec, l'année qui suit cette première tentative au baccalauréat. Dans les IVAL 2016, on constate d'ailleurs une augmentation de ce taux d'accès terminale-bac par rapport à 2015, notamment dans les lycées professionnels (+ 2,2 points) où une réinscription était auparavant rendue parfois difficile en raison du manque de places disponibles.

Un taux de réussite calculé par domaine de spécialité

Nous l'avons vu, des disparités existent au sein des deux grandes filières professionnelles que sont la production et les services. L'introduction des « domaines de spécialité » – niveau de nomenclature intermédiaire entre les filières et les séries – permet d'illustrer ce phénomène. Au sein des services, l'écart de taux de réussite au baccalauréat est ainsi de 14 points entre les domaines « Spécialités plurivalentes des services » et « Services aux personnes »

↳ **Tableau 3.**

↳ **Tableau 3 Taux de réussite au bac (2015) selon le domaine de spécialité professionnel**

	Nombre de candidats au bac	Taux de réussite au bac
20 - Spécialités pluritechnologiques de la production	910	74 %
22 - Transformations	10 534	85 %
23 - Génie civil, construction, bois	10 421	78 %
24 - Matériaux souples	3 372	83 %
25 - Mécanique, électricité, électronique	41 946	75 %
Ensemble Production	67 183	78 %
30 - Spécialités plurivalentes des services	24 337	75 %
31 - Échanges et gestion	37 575	81 %
32 - Communication et information	2 700	86 %
33 - Services aux personnes	27 424	89 %
34 - Services à la collectivité	1 709	88 %
Ensemble Services	93 745	82 %

Éducation & formations n° 94 © DEPP

Champ : lycées professionnels, France métropolitaine + DOM, public et privé sous contrat.

Source : MEN-DEPP, fichiers du baccalauréat.

Un lycée n'accueillant que des élèves du premier domaine était donc *a priori* désavantagé par rapport aux autres. En effet, son taux de réussite brut avait toutes les chances d'être relativement faible, tandis que son taux attendu était calculé en appliquant à ses élèves le comportement de l'ensemble des élèves de la filière « Services » (même probabilité de réussir selon la note obtenue au DNB, etc.). D'où probablement des valeurs ajoutées plus faibles dans ce type de lycée. Par ailleurs, il est possible que dans certains domaines de spécialité, des facteurs extérieurs au modèle entrent en jeu, sans pour autant que l'on puisse les imputer à l'établissement. Ce peut être le cas de la motivation des élèves dans certaines séries choisies par défaut, par exemple, avec pour conséquence des taux de sortie parfois importants durant la seconde.

Afin de réduire l'impact de ce type d'effet de structure lié aux séries offertes par le lycée, les taux de réussite sont désormais calculés par domaine de spécialité pour le baccalauréat professionnel, sur le même modèle que les séries du baccalauréat général et technologique. Cette distinction répond par ailleurs à l'un des souhaits exprimés par les inspecteurs généraux auteurs d'un rapport sur les IVAL [MENESR, 2015]. Un modèle de calcul du taux attendu est donc réalisé pour chaque domaine, excepté celui des « Spécialités pluritechnologiques de la production », qui accueille très peu d'élèves et pour lequel le taux de réussite attendu sera remplacé par le taux de réussite moyen constaté en France.

Au niveau du calcul des indicateurs

Un calcul du taux d'accès plus précis

Le taux d'accès constaté d'un niveau à l'autre s'obtient comme suit :

$$\frac{\text{Succès} \times 100}{\text{Inscrits} - \text{Doublants}}$$

où :

- « Inscrits » : élèves inscrits dans le niveau de départ en décembre⁵ de l'année (N - 1) ;
- « Doublants » : élèves de l'établissement qui redoublent le niveau de départ dans le lycée en décembre de l'année (N).
- et, pour le calcul des taux d'accès de seconde en première par exemple, « Succès » correspond aux élèves qui passent en première dans le lycée en décembre de l'année (N).

Auparavant, ces trois composantes étaient calculées séparément : les inscrits à partir de la base élèves N - 1, les succès et les doublants à partir de la base élèves N.

Avec Faere, il est désormais possible de suivre chaque élève grâce à son identifiant. Pour un élève donné en N - 1, il est ainsi facile de déterminer s'il est passé au niveau supérieur en N, s'il a redoublé dans le même lycée, s'il est parti dans un autre lycée, etc. La formule reste donc la même, mais le calcul en est rendu plus précis ; et il le sera encore davantage à terme, avec l'amélioration d'année en année de la qualité du codage des identifiants élèves. Pour les quelques établissements au sein desquels ce codage n'est pas encore optimal, les taux d'accès sont pour le moment redressés en utilisant l'ancienne méthodologie. Seuls quelques dizaines de lycées ont toutefois fait l'objet d'un tel redressement dans les IVAL 2015.

Au-delà de toutes ces modifications, le principe d'utiliser des cohortes fictives, lui, ne change pas. Plutôt que de suivre les élèves tout au long de leur scolarité au lycée – ce qui nécessiterait d'attendre au moins quatre années de disponibilité des données – l'appariement se fait

5. Période de disponibilité des bases Faere.

toujours sur seulement deux années successives. Le taux intermédiaire seconde-première est ainsi obtenu en regardant ce que sont devenus en N les élèves qui étaient en seconde en N – 1. Même chose avec les élèves de première et de terminale pour obtenir respectivement les taux première-terminale et terminale-bac. Les taux d'accès seconde-bac et première-bac sont bien sûr toujours obtenus en faisant le produit des taux d'accès intermédiaires.

Ajout de la note individuelle au DNB

C'est l'intérêt principal de l'usage de Faere : l'utilisation de la note au diplôme national du brevet de chaque élève⁶. Auparavant, seule la moyenne au DNB des élèves d'une série / d'un niveau était incluse dans le modèle de calcul du taux de réussite / d'accès attendu, et c'était déjà cette note « agrégée » qui avait le plus fort pouvoir explicatif. C'est encore davantage le cas quand elle est considérée au niveau individuel : la réussite au bac et l'accès au niveau supérieur s'expliquent principalement par le niveau des élèves à leur entrée en seconde.

Par ailleurs, une « harmonisation » de ces notes au brevet est effectuée. En effet, parmi les élèves de terminale en N par exemple, certains ont passé le DNB en N – 3, d'autres en N – 4, etc. Or, la moyenne nationale au brevet peut varier assez fortement selon les années. Ces variations étant dues à des fluctuations dans la sévérité de la notation, il est important de les neutraliser. Les notes au DNB sont donc centrées à 10 pour toutes les années. La prise en compte de ces notes individuelles et leur harmonisation permet ainsi de mieux estimer les taux attendus et d'obtenir des valeurs ajoutées plus proches de la réalité⁷.

Une nouvelle typologie des lycées généraux et technologiques

Dans le calcul du taux d'accès attendu, la typologie en cinq groupes utilisée jusque-là mélangeait des lycées avec des offres de formation très hétérogènes, notamment au travers du nombre de séries proposées. Les taux d'accès moyens pour chaque combinaison possible de séries ont donc été étudiés, et plusieurs enseignements en ont été tirés. Par exemple, proposer la série STMG n'a pas le même impact sur le taux d'accès seconde-première que proposer la série STL. Les lycées qui offrent cette série STMG, dont le choix se fait malheureusement quelquefois par défaut, ont en moyenne des taux d'accès supérieurs aux autres. De même, les lycées hôteliers, s'ils ne sont pas très nombreux, ont un comportement très particulier. Et, comme attendu, le taux d'accès va croissant avec le nombre de séries offertes. Au final, l'ensemble des combinaisons de séries ont été regroupées en sept groupes, de manière à ce qu'au sein de chaque groupe les établissements aient des taux d'accès seconde-bac relativement homogènes ↘ **Tableau 4.**

En moyenne, celui-ci va de 64,1 % pour les « autres lycées avec au plus trois séries » (groupe F) à 75,8 % pour les lycées proposant les séries L, ES, S, STMG ainsi qu'une ou plusieurs autres séries. Avec cette nouvelle typologie, les lycées ayant une faible offre de formation conserveront certes des taux d'accès bruts inférieurs à la moyenne. Mais comme ils seront comparés uniquement à des lycées du même groupe, leurs valeurs ajoutées ne seront pas plus faibles en moyenne que celles des lycées plus diversifiés.

6. Il s'agit de la moyenne obtenue aux épreuves terminales (en 2015 : français, mathématiques et histoire-géographie).

7. Une autre piste d'amélioration serait d'utiliser une spécification non linéaire pour prendre en compte la note au DNB. En effet, il y a de fortes raisons de croire qu'un point supplémentaire n'a pas la même importance aux différents niveaux de la distribution : un élève ayant eu 12 de moyenne au DNB a sans doute beaucoup plus de chances d'avoir son bac qu'un élève qui a eu 10 ; en revanche, entre des élèves ayant eu 15 et 17, la différence doit être mince.

↳ **Tableau 4 Taux d'accès seconde-bac (2015) selon la nouvelle typologie de lycées (LEGT)**

Groupe	Libellé	Nombre de lycées	Nombre de candidats au bac	Taux d'accès seconde-bac moyen
A	Lycées avec uniquement L, ES et S	456	71 936	71,5
B	Lycées avec uniquement L, ES, S et STMG	609	143 588	73,6
C	Lycées avec L, ES, S, STMG et autre(s) série(s)	441	126 245	75,8
D	Lycées avec L, ES, S, et autre(s) série(s) hors STMG	250	53 493	70,1
E	Lycées hôteliers	33	1 434	75,6
F	Autres lycées avec au plus 3 séries	402	42 450	64,1
G	Autres lycées avec au moins 4 séries	98	21 687	71,5

Éducation & formations n° 94 © DEPP

Champ : lycées généraux et technologiques, France métropolitaine + DOM, public et privé sous contrat.

Source : MEN-DEPP, fichiers du baccalauréat.

Un retard scolaire plus exogène

Comme évoqué précédemment, le retard mesuré en terminale est endogène puisqu'il dépend en partie de la politique de redoublement de l'établissement. Même chose pour le retard en première, utilisé dans le calcul du taux d'accès première-terminale. Pour pallier ce biais, nous utilisons désormais le retard en seconde, à l'entrée au lycée, qui est, lui, plus exogène⁸. Il est assez facile de l'obtenir lors de l'appariement au fichier du DNB, puisqu'il suffit de conserver l'année la plus récente de passage du brevet.

Par ailleurs, trois modalités étaient anciennement retenues pour cette variable : « à l'heure », « en retard d'un an », « en retard de deux ans ou plus ». Or les redoublements se font de plus en plus rares au cours de la scolarité, si bien qu'il n'y a plus beaucoup d'élèves dans la modalité « en retard de deux ans ou plus ». Il a donc été décidé de simplifier le modèle en ne conservant que deux modalités pour le retard scolaire, que ce soit au niveau individuel ou contextuel : « à l'heure » et « en retard » [respectivement « proportion d'élèves à l'heure » et « proportion d'élèves en retard »].

Une meilleure prise en compte de l'origine sociale

Grâce à Faere, il est maintenant possible d'extraire la catégorie socioprofessionnelle non seulement du père, mais aussi de la mère de l'élève, ce qui constitue un réel progrès. Il serait toutefois coûteux d'insérer dans le modèle autant de nouvelles variables qu'il y a de nouvelles catégories de PCS (quatre au niveau individuel et quatre au niveau contextuel). Avantageusement, un nouvel outil a été mis en place à la DEPP, permettant de transformer la PCS en une variable quantitative : *l'indice de position sociale* [ROCHER, 2016]. Il est également possible d'associer une valeur quantitative à chaque couple de PCS (celles des deux parents), à travers *l'indice croisé de position sociale*. Plus les PCS des parents sont favorisées, plus cet indice est élevé. Par exemple, un élève dont le père est ouvrier qualifié et la mère employée de commerce aura un indice de position sociale égal à 79. Un autre élève ayant un père artisan et une mère professeur des écoles aura un indice égal à 154, tout comme s'il avait eu un père technicien et une mère exerçant une profession scientifique. L'écart entre deux indices correspond à une inégalité constatée dans les conditions matérielles et culturelles, permettant de favoriser la réussite scolaire.

8. Une difficulté subsiste actuellement pour les redoublements dans le second cycle accompagnés d'un changement d'établissement. Le retard scolaire dû à ce type de redoublement n'est pas pris en compte dans le modèle, alors qu'il témoigne pourtant de difficultés scolaires exogènes au lycée d'accueil.

L'utilisation de cet indice nous permet donc à la fois de prendre en compte la PCS de la mère, de mieux appréhender le statut social de l'élève et de simplifier le modèle, puisque seules deux variables mesurent maintenant l'origine sociale : l'indice de l'élève au niveau individuel et une moyenne de ces indices calculés sur l'ensemble des élèves de sa série (taux de réussite) ou de son niveau (taux d'accès).

QUEL EST L'IMPACT DE CES MODIFICATIONS ?

De nombreux changements ont ainsi été effectués, que ce soit au niveau de la diffusion des indicateurs ou de leur mode de calcul. Pour analyser leurs effets, des comparaisons ont été réalisées, sur la session 2015 des IVAL, entre les résultats qui ont été diffusés (nouvelle méthode) et ceux que l'on aurait obtenus en conservant l'ancienne méthode.

Taux de réussite : peu de changements

Le taux de réussite brut n'est pas impacté par les modifications. Il est toujours calculé à partir des mêmes données, et est égal au nombre de bacheliers rapporté au nombre d'élèves présents à l'examen.

Des caractéristiques aux impacts similaires

Pour calculer le taux de réussite attendu, un modèle est réalisé pour chaque série ↘ **Tableau 5**. La première partie du tableau correspond aux « anciens » coefficients et la seconde partie aux « nouveaux »⁹.

Les résultats déjà mis en évidence demeurent : toutes choses égales par ailleurs, le fait d'obtenir le baccalauréat est positivement corrélé avec le fait d'appartenir aux catégories sociales favorisées, d'être une fille, d'être « à l'heure » et d'avoir eu une bonne note au brevet. Concernant l'origine sociale, la convention de lecture est modifiée, mais le sens de la corrélation demeure. Dans l'ancien modèle, qui reposait sur la catégorisation sociale, on utilisait la modalité PCS très favorisée comme modalité de référence. Par rapport à cette modalité, les coefficients négatifs associés aux autres modalités s'interprétaient alors comme étant négativement corrélés avec l'obtention du bac. Dans le nouveau modèle, l'indice de position sociale est d'autant plus élevé que la catégorie socioprofessionnelle est favorisée. Le signe positif est donc cohérent.

Les coefficients des variables individuelles sont tous de signe attendu et quasiment tous très significatifs. C'est un peu moins le cas pour les variables de composition, de manière cohérente avec l'ancienne méthode. Par exemple, dans la série STI2D, ni la proportion de filles dans la série ni celles des différentes PCS n'avaient d'effet significatif. C'est toujours le cas avec la nouvelle méthode et l'indice croisé de position sociale. De manière plus générale, la proportion d'élèves « en retard » dans la série et la proportion de filles n'ont que peu d'impact sur la réussite, quelle que soit la série. Enfin, si la note individuelle au brevet a toujours un effet très important, son introduction dans le modèle a logiquement eu pour conséquence d'absorber en grande partie l'effet de la note moyenne.

⁹. Pour l'ensemble des modèles, les variables ont auparavant été standardisées avec une moyenne de 0 et un écart-type de 1, ce qui permet de comparer plus proprement les coefficients entre eux.

↳ **Tableau 5** Comparaison des coefficients des anciens et nouveaux modèles du taux de réussite de certaines séries générales et technologiques

		L	ES	S	STMG	STI2D	ST2S
Anciens modèles							
Variables individuelles	PCS défavorisée	- 0,209 ***	- 0,220 ***	- 0,338 ***	- 0,130 ***	- 0,253 ***	- 0,149 ***
	PCS moyenne	- 0,158 ***	- 0,185 ***	- 0,247 ***	- 0,103 ***	- 0,120 ***	- 0,128 ***
	PCS favorisée	- 0,087 ***	- 0,079 ***	- 0,149 ***	- 0,019	- 0,042	- 0,097 **
	Retard 1 an	- 0,562 ***	- 0,457 ***	- 0,574 ***	- 0,313 ***	- 0,348 ***	- 0,401 ***
	Retard 2 ans	- 0,555 ***	- 0,414 ***	- 0,520 ***	- 0,380 ***	- 0,392 ***	- 0,438 ***
	Fille	+ 0,103 ***	+ 0,159 ***	+ 0,193 ***	+ 0,278 ***	+ 0,174 ***	+ 0,153 ***
Variables contextuelles	% PCS défavorisées	- 0,165 ***	- 0,221 ***	- 0,153 ***	- 0,214 ***	- 0,033	- 0,240 ***
	% PCS moyennes	- 0,086 ***	- 0,134 ***	- 0,107 ***	- 0,141 ***	- 0,030	- 0,086
	% PCS favorisées	- 0,034	- 0,138 ***	- 0,137 ***	- 0,022	- 0,029	- 0,180 ***
	% Retards 1 an	+ 0,095 ***	+ 0,051	+ 0,070 **	+ 0,093 ***	+ 0,146 ***	+ 0,214 ***
	% Retards 2 ans	+ 0,000	+ 0,003	- 0,019	- 0,049 **	+ 0,009	+ 0,084 **
	% Filles	+ 0,132 **	+ 0,036	- 0,131 ***	+ 0,030	+ 0,085	- 0,009
	Note moyenne DNB	+ 0,658 ***	+ 0,790 ***	+ 0,829 ***	+ 0,747 ***	+ 0,970 ***	+ 1,172 ***
Nouveaux modèles							
Variables individuelles	Indice PCS	+ 0,118 ***	+ 0,105 ***	+ 0,231 ***	+ 0,075 ***	+ 0,169 ***	+ 0,052
	Retard	- 0,256 ***	- 0,235 ***	- 0,308 ***	- 0,231 ***	- 0,218 ***	- 0,304 ***
	Fille	+ 0,122 ***	+ 0,157 ***	+ 0,155 ***	+ 0,316 ***	+ 0,197 ***	+ 0,201 ***
	Note au DNB	+ 1,293 ***	+ 1,383 ***	+ 1,516 ***	+ 1,033 ***	+ 1,195 ***	+ 1,287 ***
Variables contextuelles	Indice PCS moyen	+ 0,196 ***	+ 0,279 ***	+ 0,207 ***	+ 0,251 ***	+ 0,074	+ 0,270 ***
	% Retards	- 0,027	+ 0,092	- 0,025	- 0,018	- 0,098	+ 0,158
	% Filles	+ 0,175 **	+ 0,088 *	- 0,090 **	+ 0,025	- 0,006	- 0,050
	Note moyenne DNB	+ 0,209 ***	+ 0,345 ***	+ 0,350 ***	+ 0,258 ***	+ 0,370 **	+ 0,545 ***

Éducation & formations n° 94 © DEPP

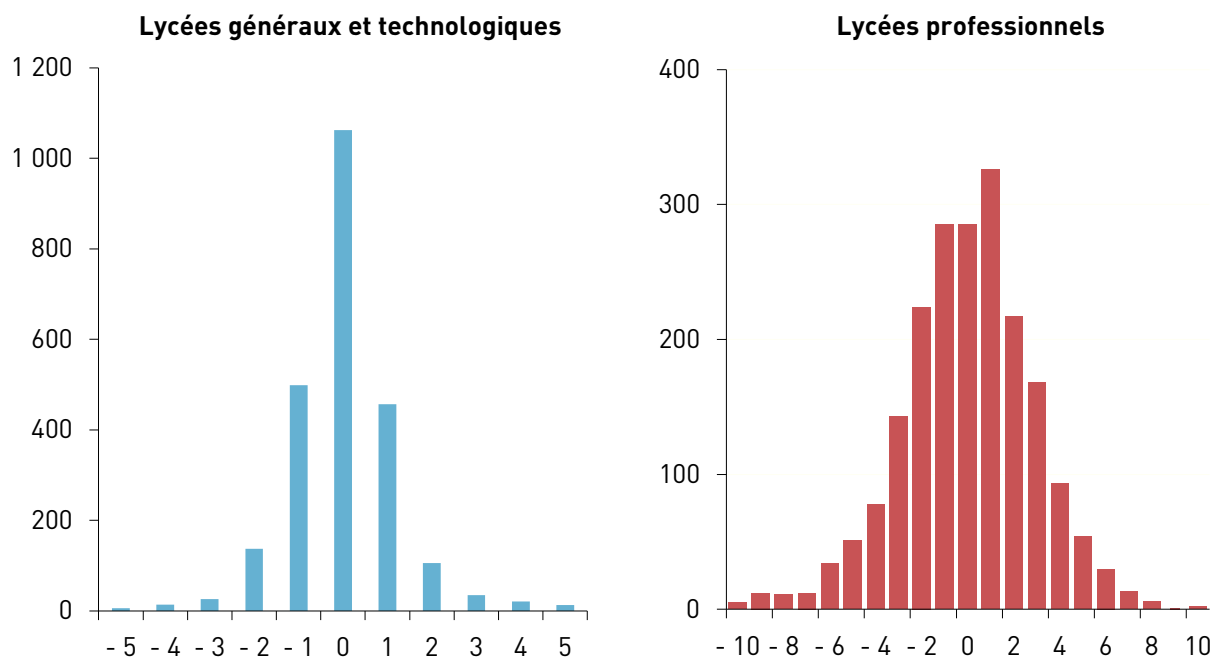
Significativité : * au seuil de 10 % ; ** au seuil de 5% ; *** au seuil de 1%.

Champ : lycées généraux et technologiques, France métropolitaine + DOM, public et privé sous contrat.

Source : MEN-DEPP, fichiers du baccalauréat.

Pour les séries professionnelles, la comparaison est un peu plus difficile puisque les domaines de spécialité ont remplacé les grandes filières Production et Services. Les conclusions sont toutefois les mêmes que pour les séries générales et technologiques, avec des coefficients qui sont tous de signes attendus et très significatifs pour les variables individuelles, et des effets liés aux variables de composition dont le signe varie parfois selon le domaine de spécialité.

↘ **Figure 1** Distribution des écarts de valeur ajoutée du taux de réussite par établissement, entre ancienne et nouvelle méthodes



Éducation & formations n° 94 © DEPP

Lecture : pour environ 500 lycées généraux et technologiques, la valeur ajoutée obtenue avec la nouvelle méthode est inférieure de 1 point à ce qu'elle aurait été avec l'ancienne méthode. Pour 1 060 d'entre eux, elle est strictement identique.

Champ : France métropolitaine + DOM, public et privé sous contrat.

Source : MEN-DEPP, fichiers du baccalauréat.

Des valeurs ajoutées très proches

Une fois les taux attendus obtenus grâce à ces modèles, il est possible de les confronter aux taux constatés pour déterminer les valeurs ajoutées. La distribution de ces valeurs ajoutées ne bouge que très peu au niveau national. Comme auparavant, 68 % des lycées généraux et technologiques ont une valeur ajoutée comprise entre - 3 et + 3 points. Il y a davantage de dispersion pour les lycées professionnels, mais pas de bouleversement, le chiffre reste stable : 53 % des lycées professionnels ont une valeur ajoutée comprise entre - 5 et + 5 points. Pour comparer les deux méthodes, il est toutefois plus intéressant d'observer la distribution des écarts (valeur ajoutée obtenue avec la nouvelle méthode - valeur ajoutée obtenue avec l'ancienne méthode) par établissement ↘ **Figure 1**.

Il y a ainsi environ 1 060 lycées généraux et technologiques pour lesquels l'écart est de 0, c'est-à-dire pour lesquels la valeur ajoutée reste la même quelle que soit la méthode utilisée. Cela représente presque la moitié de ces lycées. Pour 85 % d'entre eux, la valeur ajoutée ne bouge que d'un point maximum en valeur absolue.

Comme toujours, du fait de leur taille plus petite, la dispersion est davantage prononcée pour les lycées professionnels. Les écarts restent toutefois très acceptables puisque 80 % d'entre eux voient leur valeur ajoutée n'évoluer que de trois points maximum en valeur absolue.

↳ **Tableau 6 Taux d'accès intermédiaires bruts : les écarts avant/après**

Taux seconde-première brut			Taux première-terminale brut			Taux terminale-bac brut		
Lycées généraux et technologiques								
Écart après - avant	Nombre de lycées	En %	Écart après - avant	Nombre de lycées	En %	Écart après - avant	Nombre de lycées	En %
< - 5	58	2,5	< - 5	13	0,6	< - 5	11	0,5
- 5	19	0,8	- 5	20	0,9	- 5	3	0,1
- 4	44	1,9	- 4	27	1,2	- 4	3	0,1
- 3	99	4,2	- 3	54	2,3	- 3	9	0,4
- 2	192	8,2	- 2	155	6,6	- 2	25	1,1
- 1	532	22,7	- 1	466	19,8	- 1	171	7,3
0	936	39,9	0	1134	48,3	0	1356	57,7
1	342	14,6	1	334	14,2	1	560	23,8
2	82	3,5	2	82	3,5	2	137	5,8
3	19	0,8	3	30	1,3	3	34	1,5
4	5	0,2	4	13	0,6	4	15	0,6
5	3	0,1	5	8	0,3	5	8	0,3
> 5	18	0,8	> 5	13	0,6	> 5	17	0,7
Lycées professionnels								
Écart après - avant	Nombre de lycées	En %	Écart après - avant	Nombre de lycées	En %	Écart après - avant	Nombre de lycées	En %
< - 5	166	8,1	< - 5	18	0,9	< - 5	16	0,8
- 5	74	3,6	- 5	28	1,4	- 5	13	0,6
- 4	131	6,4	- 4	39	1,9	- 4	26	1,3
- 3	151	7,4	- 3	91	4,4	- 3	43	2,1
- 2	194	9,5	- 2	136	6,6	- 2	102	5,0
- 1	220	10,7	- 1	165	8,1	- 1	195	9,5
0	466	22,7	0	587	28,6	0	971	47,4
1	167	8,2	1	254	12,4	1	275	13,4
2	176	8,6	2	204	10,0	2	211	10,3
3	103	5,0	3	174	8,5	3	90	4,4
4	72	3,5	4	107	5,2	4	47	2,3
5	39	1,9	5	63	3,1	5	28	1,4
> 5	91	4,4	> 5	184	9,0	> 5	33	1,6

Éducation & formations n° 94 © DEPP

Lecture : il y a 2,5 % des lycées généraux et technologiques pour lesquels le taux seconde-première obtenu avec Faere est inférieur de plus de 5 points à celui obtenu avec Scolarité.

Champ : France métropolitaine + DOM, public et privé sous contrat.

Source : MEN-DEPP, fichiers du baccalauréat.

Taux d'accès : davantage de mouvement

Les taux bruts impactés par la refonte

Contrairement au calcul du taux de réussite brut, celui du taux d'accès brut fait intervenir la nouvelle source Faere. De plus, le mode de calcul, qui recherche pour chaque élève sa situation en N + 1, est lui aussi nouveau. Les trois taux intermédiaires en sont forcément impactés ¹⁰. De la même manière que précédemment, la répartition par établissement des écarts avant/après ont été observés, pour chacun des trois taux intermédiaires, à la fois pour les lycées généraux et technologiques et les lycées professionnels ↘ **Tableau 6** p. 107.

Lorsque l'écart obtenu est nul, cela signifie qu'il n'y a aucune différence entre les deux méthodes. Lorsqu'il est positif – puisqu'il n'y a aucune raison que les taux soient surestimés – cela signifie même que les taux sont mieux calculés qu'auparavant. Les cas qui soulèvent le plus d'interrogations sont ceux pour lesquels l'écart est très négatif (inférieur à - 5 points ; cases vertes). Ces cas concernent relativement peu de lycées, surtout parmi les généraux et technologiques. Les écarts sont plus importants pour les lycées professionnels, ce qui s'explique facilement : du fait d'effectifs moindres, chaque élève pèse davantage dans le calcul du taux d'accès. Par exemple, sur une classe de seconde de 20 élèves, si 18 sont retrouvés en première en N + 1 au lieu de 19, le taux seconde-première s'en voit diminué de 5 points. Un élève retrouvé en plus ou en moins a généralement moins d'impact dans les lycées généraux et technologiques.

Ces écarts peuvent entre autres provenir du codage des identifiants des élèves. Celui-ci, même s'il s'améliore d'année en année, n'est pas encore optimal, ce qui pose parfois des difficultés pour apparier les élèves d'une année sur l'autre. Une autre explication est celle de la date de comparaison des données. La source qui était précédemment utilisée fournissait une photographie des élèves début octobre, lors du constat de rentrée. La comparaison était donc faite entre la situation en octobre N et la situation en octobre N + 1. Désormais, avec Faere, la comparaison s'effectue entre décembre N et décembre N + 1. Or, certains élèves peuvent arriver dans les établissements entre octobre et décembre, d'autres en partir, d'autres encore y étaient inscrits, mais ne vont finalement pas y venir, etc. Les effectifs de décembre sont ainsi parfois différents de ceux du constat de rentrée, et ce encore plus dans les lycées professionnels où les abandons en cours de scolarité sont plus fréquents. En cas de mouvements entre octobre et décembre, les taux d'accès sont logiquement différents de ceux que l'on obtenait avec l'ancienne méthode, sans pour autant que les uns soient meilleurs que les autres ou moins bons.

Des coefficients difficilement comparables

La typologie des lycées ayant été profondément remaniée, il est difficile de comparer les coefficients des nouveaux modèles avec ceux des anciens. En effet, pour calculer les taux d'accès attendus, un modèle est estimé par type de lycée et par taux d'accès intermédiaire, soit 24 modèles au total ↘ **Tableau 7**. Là aussi, les variables ont auparavant été standardisées. La typologie est reprécisée, avec entre parenthèses le nombre de lycées dans chaque groupe.

De l'observation des nouveaux coefficients découlent plusieurs enseignements. Tout d'abord, ceux-ci sont quasiment toujours de signe attendu et significatifs pour les variables indivi-

¹⁰. Pour rappel, le taux d'accès seconde-bac est le produit des trois taux d'accès intermédiaires : seconde-première, première-terminale et terminale-bac.

Tableau 7 Coefficients des modèles des taux d'accès pour les huit types de lycées

	A	B	C	D	E	F	G	H
Taux seconde-première								
Indice PCS	+ 0,160 ***	+ 0,062 ***	+ 0,018 *	+ 0,136 ***	+ 0,258 ***	+ 0,094 ***	+ 0,109 ***	+ 0,172 ***
Retard	- 0,320 ***	- 0,207 ***	- 0,231 ***	- 0,274 ***	- 0,144 *	- 0,208 ***	- 0,199 ***	- 0,123 ***
Fille	+ 0,194 ***	+ 0,199 ***	+ 0,165 ***	+ 0,118 ***	+ 0,093	- 0,030 **	- 0,021	+ 0,135 ***
Note individuelle au DNB	+ 1,325 ***	+ 0,904 ***	+ 0,870 ***	+ 1,207 ***	+ 0,636 ***	+ 0,813 ***	+ 0,844 ***	+ 0,379 ***
Indice PCS moyen	+ 0,090 **	- 0,020	- 0,047	- 0,009	+ 0,396	- 0,072	- 0,175 **	+ 0,002
% retards	- 0,168 *	- 0,240 ***	- 0,385 ***	- 0,259 **	+ 0,235	- 0,135 *	- 0,276 *	- 0,191 ***
% filles	+ 0,065	+ 0,161 ***	+ 0,014	+ 0,119 **	+ 0,200	+ 0,183 ***	- 0,043	0,000
Note moyenne au DNB	- 0,404 ***	- 0,347 ***	- 0,448 ***	- 0,384 ***	+ 0,309	- 0,036	- 0,507 ***	- 0,080 **
Taux première-terminale								
Indice PCS	- 0,016	- 0,010	- 0,031 **	- 0,058 ***	+ 0,305 **	+ 0,009	+ 0,059 *	+ 0,170 ***
Retard	- 0,368 ***	- 0,287 ***	- 0,306 ***	- 0,315 ***	- 0,258 **	- 0,227 ***	- 0,258 ***	- 0,168 ***
Fille	+ 0,068 ***	+ 0,089 ***	+ 0,077 ***	+ 0,024	+ 0,001	+ 0,108 ***	+ 0,027	+ 0,138 ***
Note individuelle au DNB	+ 0,498 ***	+ 0,363 ***	+ 0,322 ***	+ 0,372 ***	+ 0,379 **	+ 0,371 ***	+ 0,283 ***	+ 0,303 ***
Indice PCS moyen	+ 0,144 ***	+ 0,004	- 0,074	+ 0,113 **	- 0,023	- 0,052	- 0,099	+ 0,055 **
% retards	- 0,775 ***	- 0,451 ***	- 0,604 ***	- 0,387 ***	- 0,587	- 0,328 ***	- 0,142	- 0,098 ***
% filles	+ 0,105	+ 0,233 ***	+ 0,035	+ 0,043	+ 0,509	- 0,006	- 0,027	- 0,018 *
Note moyenne au DNB	- 0,297 ***	- 0,314 ***	- 0,342 ***	- 0,404 ***	- 0,895	- 0,105	+ 0,055	- 0,109 ***
Taux terminale-bac								
Indice PCS	+ 0,212 ***	+ 0,126 ***	+ 0,117 ***	+ 0,210 ***	+ 0,282 **	+ 0,139 ***	+ 0,174 ***	+ 0,236 ***
Retard	- 0,431 ***	- 0,337 ***	- 0,303 ***	- 0,351 ***	- 0,202 **	- 0,276 ***	- 0,301 ***	- 0,259 ***
Fille	+ 0,216 ***	+ 0,219 ***	+ 0,180 ***	+ 0,089 ***	+ 0,145	+ 0,144 ***	+ 0,188 ***	+ 0,223 ***
Note individuelle au DNB	+ 1,175 ***	+ 0,917 ***	+ 0,914 ***	+ 1,041 ***	+ 1,197 ***	+ 0,869 ***	+ 0,866 ***	+ 0,826 ***
Indice PCS moyen	+ 0,183 ***	- 0,027	- 0,007	- 0,012	+ 0,188	+ 0,141 *	+ 0,055	+ 0,227 ***
% retards	- 0,796 ***	- 0,079	- 0,495 ***	- 0,333 **	- 0,181	- 0,114	- 0,269	+ 0,049 **
% filles	- 0,192 **	+ 0,045	- 0,028	+ 0,122 *	+ 0,934 ***	+ 0,070 **	+ 0,150 *	+ 0,055 ***
Note moyenne au DNB	+ 0,170	+ 0,396 ***	+ 0,253 **	+ 0,078	- 0,449	+ 0,091	+ 0,158	+ 0,073 **

Éducation & formations n° 94 © DEPP

A – Lycées avec uniquement L, ES et S (n = 456)

B – Lycées avec uniquement L, ES, S et STMG (n = 609)

C – Lycées avec L, ES, S, STMG et autre(s) série(s) (n = 441)

D – Lycées avec L, ES, S et d'autres séries hors STMG (n = 250)

E – Lycées hôteliers (n = 33)

F – Autres lycées avec 3 séries max. (n = 402)

G – Autres lycées (au moins 4 séries) (n = 98)

H – Lycées professionnels (n = 2 029)

Significativité : * au seuil de 10 % ; ** au seuil de 5 % ; *** au seuil de 1%.

Champ : lycées généraux et technologiques, France métropolitaine + DOM, public et privé sous contrat.

Source : MEN-DEPP, fichiers du baccalauréat.

duelles. Les rares qui ne sont pas significatifs correspondent souvent aux modèles E et G, c'est-à-dire aux lycées hôteliers et aux « autres lycées avec au moins quatre séries ». Le manque de significativité peut ainsi s'expliquer par un nombre trop faible d'établissements dans ces groupes.

Les coefficients des variables de composition sont comme toujours moins souvent significatifs et leurs signes parfois contre-intuitifs. C'est notamment le cas de la moyenne au brevet des élèves du même niveau, dont l'effet est le plus souvent négatif en seconde et en première. En d'autres termes, cela suggère qu'il serait préférable d'être entouré d'élèves faibles pour avoir soi-même de meilleures chances de passer au niveau supérieur – les enseignants ne pouvant pas faire redoubler tous les élèves. En revanche, concernant la probabilité pour des élèves de terminale d'avoir le bac, on observe à l'inverse que le fait d'avoir été entouré de bons élèves pendant l'année scolaire est positivement corrélé avec le fait d'obtenir ce diplôme. Il ne s'agit plus ici simplement de gestion interne des effectifs des établissements : les élèves ne sont plus comparés uniquement à ceux de leur établissement, mais à l'ensemble des autres élèves dont les correcteurs ont la charge.

Cette corrélation peut traduire le fait qu'être entouré de bons élèves pendant l'année scolaire permet de bénéficier d'une dynamique positive, mais aussi que la répartition dans les établissements ne se fait pas totalement au hasard. Si certains lycées ont un recrutement plus « élitiste » par exemple, on s'attend à ce qu'un bon élève soit mécaniquement entouré d'autres bons élèves.

Par ailleurs, des trois taux intermédiaires, c'est le taux première-terminale qui semble donner des modèles moins performants, avec des coefficients plus faibles que pour les deux autres taux. Probablement parce que le passage de la première à la terminale se fait de manière quasi-automatique et qu'il ne reste donc plus grand-chose à discriminer. Au final, ces modèles ne semblent rien avoir à envier à ceux qui étaient mis en place précédemment, en attestent les valeurs très cohérentes obtenues pour les lycées professionnels (colonne H).

Des valeurs ajoutées logiquement différentes

De la même manière que pour le taux de réussite, la modélisation des taux attendus permet ensuite le calcul des valeurs ajoutées. Pour les lycées généraux et technologiques, la distribution nationale est très stable : 67 % des lycées ont une valeur ajoutée du taux d'accès seconde-bac comprise entre - 3 et + 3 points, contre 66 % avec l'ancienne méthode. C'est moins le cas des lycées professionnels, pour lesquels la distribution se resserre un peu : 44 % d'entre eux ont une valeur ajoutée comprise entre - 5 et + 5 points, contre 42 % auparavant. Leur valeur ajoutée moyenne augmente par ailleurs de 0,4 point avec la nouvelle méthode.

Les écarts de valeur ajoutée par établissements sont présentés sous la même forme que les écarts de taux d'accès bruts ↘ **Tableau 8**. À ceci près qu'il s'agit des taux diffusés et non plus des taux intermédiaires. De ce fait, il est logique de trouver des écarts plus importants dans la première colonne, à savoir la valeur ajoutée du taux seconde-bac, puisque ce taux est le produit des trois taux intermédiaires. La valeur ajoutée qui y est associée cumule donc les écarts des trois valeurs ajoutées intermédiaires. Il a par ailleurs été constaté que les lycées avec des écarts importants entre l'ancienne et la nouvelle méthode étaient globalement des lycées de taille plus petite que les autres. Cela rejoint une remarque faite précédemment qui comparait les lycées généraux et technologiques aux lycées professionnels : moins il y a

Tableau 8 Valeur ajoutée du taux d'accès : les écarts avant/après

Valeur ajoutée du taux seconde-bac			Valeur ajoutée du taux première-bac			Valeur ajoutée du taux terminale-bac		
Lycées généraux et technologiques								
Écart après - avant	Nombre de lycées	En %	Écart après - avant	Nombre de lycées	En %	Écart après - avant	Nombre de lycées	En %
< - 5	150	6,6	< - 5	68	3,0	< - 5	30	1,3
- 5	76	3,4	- 5	25	1,1	- 5	17	0,8
- 4	89	3,9	- 4	60	2,6	- 4	20	0,9
- 3	143	6,3	- 3	96	4,2	- 3	44	1,9
- 2	184	8,1	- 2	193	8,5	- 2	137	6,0
- 1	266	11,7	- 1	341	15,0	- 1	369	16,3
0	295	13,0	0	522	23,0	0	820	36,1
1	301	13,3	1	463	20,4	1	501	22,1
2	223	9,8	2	237	10,4	2	201	8,9
3	146	6,4	3	135	5,9	3	58	2,6
4	100	4,4	4	49	2,2	4	30	1,3
5	90	4,0	5	39	1,7	5	25	1,1
> 5	208	9,2	> 5	43	1,9	> 5	19	0,8
Lycées professionnels								
Écart après - avant	Nombre de lycées	En %	Écart après - avant	Nombre de lycées	En %	Écart après - avant	Nombre de lycées	En %
< - 5	176	8,7	< - 5	111	5,5	< - 5	33	1,6
- 5	99	4,9	- 5	56	2,8	- 5	27	1,3
- 4	100	5,0	- 4	105	5,2	- 4	63	3,1
- 3	124	6,2	- 3	148	7,4	- 3	95	4,7
- 2	177	8,8	- 2	204	10,1	- 2	172	8,5
- 1	203	10,1	- 1	232	11,5	- 1	289	14,4
0	208	10,3	0	245	12,2	0	367	18,2
1	183	9,1	1	234	11,6	1	358	17,8
2	182	9,0	2	212	10,5	2	234	11,6
3	151	7,5	3	134	6,7	3	151	7,5
4	110	5,5	4	119	5,9	4	94	4,7
5	80	4,0	5	62	3,1	5	58	2,9
> 5	220	10,9	> 5	151	7,5	> 5	72	3,6

Éducation & formations n° 94 © DEPP

Lecture : il y a 6,6 % des lycées généraux et technologiques pour lesquels la valeur ajoutée du taux seconde-bac obtenue avec Faere est inférieure de plus de 5 points à celle obtenue avec Scolarité.

Champ : France métropolitaine + DOM, public et privé sous contrat.

Source : MEN-DEPP, fichiers du baccalauréat.

d'élèves dans un lycée, plus le fait de retrouver un élève en plus ou en moins a d'impact sur le taux d'accès constaté, et donc sur la valeur ajoutée.

Finalement, les valeurs ajoutées du taux d'accès bougent davantage que celles associées au taux de réussite, sans toutefois que ce soit dans des proportions excessives. C'est assez compréhensible, puisque davantage d'éléments ont été impactés par la refonte. La source utilisée n'est pas la même, le mode de calcul (appariement désormais individuel) a été amélioré, la typologie des lycées s'est affinée (7 groupes au lieu de 5), et enfin les données ne sont pas observées à la même période (décembre au lieu d'octobre). Autant d'éléments qui peuvent servir d'explications aux écarts constatés.

LES FACTEURS EXPLICATIFS DES VALEURS AJOUTÉES

La note obtenue au brevet est le principal facteur prédictif des taux attendus

Les modèles mis en œuvre pour estimer les taux attendus font intervenir huit variables : quatre au niveau individuel (origine sociale, retard scolaire, sexe, note au brevet) et quatre au niveau contextuel (les moyennes de ces dernières dans la série ou le niveau de l'élève). Toutes ces variables sont susceptibles d'avoir un impact sur la réussite scolaire et sont donc utiles aux modèles. Cependant, quels sont leurs pouvoirs prédictifs respectifs ?

Les coefficients obtenus à partir des régressions sur paramètres standardisés (**tableaux 5 et 7**) permettent de se faire un premier avis : la note individuelle au brevet, quel que soit le modèle, est quasiment toujours – et souvent de loin – la variable avec le coefficient le plus important. C'est ce niveau scolaire à l'entrée en seconde qui est le plus corrélé à l'accès ou la réussite. Selon les séries (pour la réussite au bac) ou le niveau (pour l'accès), la variable qui se distingue ensuite selon son pouvoir explicatif n'est pas toujours la même. Pour la réussite au baccalauréat, il peut tout autant s'agir de l'indice de position sociale, du sexe ou du retard scolaire que de l'origine sociale moyenne ou du niveau scolaire moyen des élèves dans la série. La proportion d'élèves « en retard » et la part de filles dans la série sont moins corrélées à la réussite.

Une façon de confirmer ce pouvoir prédictif majeur de la note au brevet est de comparer la qualité de différents modèles, *via* le critère d'information Akaike ¹¹ (AIC). Dans un premier temps, un modèle vide ne contenant aucune variable explicative est estimé ↘ **Tableau 9**. L'ajout d'une variable individuelle conduit ensuite à une baisse de l'AIC, dont l'amplitude varie selon la variable en question.

Ainsi, le seul ajout de la note individuelle au brevet fait baisser l'AIC de plus de 10 % pour les séries générales et d'au moins 5 % pour les domaines de spécialité professionnels. En comparaison, l'ajout des autres variables individuelles est loin de faire autant diminuer l'AIC : le retard scolaire le fait en moyenne baisser de 2 %, l'indice de position sociale de 1 % et le sexe de moins de 0,5 %. Par ailleurs, lorsqu'on ajoute les autres variables individuelles et les

11. $AIC = -2 \log(L) + 2k$, où L est la vraisemblance maximisée et k le nombre de paramètres du modèle. L'AIC représente donc un compromis entre le biais (qui diminue avec le nombre de paramètres) et la parcimonie (nécessité de décrire les données avec le plus petit nombre de paramètres possible). Le meilleur modèle est celui possédant l'AIC le plus faible.

↳ **Tableau 9** Mesure de la qualité des modèles de réussite au baccalauréat, pour différentes séries et domaines de spécialité

Série / Domaine	AIC selon le modèle						Baisse de l'AIC par rapport au modèle vide				
	Modèle vide (constante)	Constante + IPS indiv.	Constante + Retard indiv.	Constante + Sexe indiv.	Constante + DNB indiv.	Modèle complet	Constante + IPS indiv.	Constante + Retard indiv.	Constante + Sexe indiv.	Constante + DNB indiv.	Modèle complet
L	28 844	28 497	28 161	28 773	25 445	25 033	1 %	2 %	0 %	12 %	13 %
ES	55 929	55 342	55 116	55 665	49 552	48 812	1 %	1 %	0 %	11 %	13 %
S	87 751	85 606	85 959	87 243	74 305	72 722	2 %	2 %	1 %	15 %	17 %
STMG	39 021	38 858	38 344	38 649	36 726	35 784	0 %	2 %	1 %	6 %	8 %
STI2D	15 608	15 443	15 359	15 604	14 351	14 163	1 %	2 %	0 %	8 %	9 %
ST2S	10 865	10 811	10 577	10 849	9 888	9 689	0 %	3 %	0 %	9 %	11 %
Transformations	8 516	8 407	8 301	8 486	8 041	7 816	1 %	3 %	0 %	6 %	8 %
Génie civil, construction et bois	10 616	10 487	10 305	10 587	10 001	9 736	1 %	3 %	0 %	6 %	8 %
Mécanique, électricité, électronique	45 605	45 060	44 724	45 601	42 686	41 884	1 %	2 %	0 %	6 %	8 %
Spécialités pluri. des services	26 435	26 321	25 941	26 251	24 577	23 942	0 %	2 %	1 %	7 %	9 %
Échanges et gestion	35 041	34 806	34 430	34 909	33 185	32 394	1 %	2 %	0 %	5 %	8 %
Services aux personnes	18 232	18 110	17 862	18 165	17 262	16 841	1 %	2 %	0 %	5 %	8 %

Éducation & formations n° 94 © DEPP

Champ : France métropolitaine + DOM, public et privé sous contrat.

Source : MEN-DEPP, fichiers du baccalauréat.

variables contextuelles à ce modèle ne contenant que la note au DNB, l'AIC ne diminue pas beaucoup plus. Signe que le niveau scolaire à l'entrée en seconde est le meilleur prédicteur de la réussite scolaire au lycée.

Les académies « bien classées » ont souvent de faibles notes au brevet

La conséquence de ce fort impact du DNB est que les académies dont les élèves ont eu en moyenne de faibles notes au brevet ont des lycées avec des taux attendus peu élevés. Cependant, les taux de réussite au baccalauréat constatés n'étant pas toujours aussi modestes que l'on pourrait s'y attendre, les établissements de ces académies ont souvent de fortes valeurs ajoutées. Le lien entre note moyenne au brevet et valeur ajoutée moyenne du taux de réussite peut être mis en évidence en classant les académies selon l'un ou l'autre de ces critères ↳ **Tableau 10** p. 114.

Des différences inter-académiques ont déjà été exposées au travers du lien entre note moyenne au DNB et orientation post-troisième, sur les académies de France métropolitaine uniquement [MICONNET, 2016]. Il en ressort notamment que la Corse et Créteil ont davantage tendance que les autres académies à orienter leurs élèves en difficulté scolaire dans la voie générale et technologique. Dès lors, il n'y a rien d'étonnant à ce que ces académies figurent

↳ **Tableau 10 Classement des académies selon la moyenne au DNB des candidats au baccalauréat GT et la valeur ajoutée moyenne de leurs établissements**

	Note au DNB		Valeur ajoutée du taux de réussite en lycée général et technologique	
	Moyenne	Rang	Moyenne ¹	Rang
Nantes	12,1	1	- 0,5	13
Besançon	12,1	2	- 2,2	26
Paris	12,0	3	1,1	5
Toulouse	12,0	4	- 2,5	28
Caen	12,0	5	- 2,4	27
Rennes	11,9	6	- 0,9	15
Dijon	11,9	7	- 3,2	30
Strasbourg	11,9	8	0,0	8
Poitiers	11,8	9	- 1,8	22
Bordeaux	11,8	10	- 2,2	25
La Réunion	11,7	11	- 2,1	24
Orléans-Tours	11,7	12	- 1,5	18
Clermont-Ferrand	11,7	13	- 0,9	16
Nice	11,7	14	- 0,7	14
Grenoble	11,6	15	0,1	7
Lyon	11,6	16	- 1,1	17
Limoges	11,5	17	- 0,4	11
Reims	11,5	18	- 2,0	23
Rouen	11,4	19	- 1,6	19
Amiens	11,4	20	- 2,8	29
Lille	11,4	21	- 0,2	10
Montpellier	11,4	22	- 1,7	21
Nancy-Metz	11,3	23	- 0,1	9
Versailles	11,2	24	- 0,4	12
Aix-Marseille	11,2	25	- 1,6	20
Créteil	11,0	26	0,3	6
Corse	11,0	27	4,5	2
Guadeloupe	10,6	28	3,9	3
Martinique	10,5	29	4,8	1
Guyane	10,2	30	2,1	4

Éducation & formations n° 94 © DEPP

1. Moyenne des établissements, pondérée par le nombre de candidats au baccalauréat.

Champ : France métropolitaine + DOM, public et privé sous contrat.

Source : MEN-DEPP, Fichiers du DNB et du baccalauréat.

parmi celles ayant les plus faibles moyennes au brevet quand on considère les candidats au bac général et technologique.

La mise en relation avec les IVAL permet en outre de constater que les cinq académies dont les candidats au baccalauréat ont les plus faibles moyennes au brevet (Guyane, Martinique, Guadeloupe, Corse et Créteil) figurent également parmi les six académies ayant obtenu les meilleures valeurs ajoutées du taux de réussite. En Corse et dans les Antilles, ces valeurs ajoutées sont particulièrement élevées. À l'inverse, des académies comme Besançon, Toulouse, Caen et Dijon – qui ont moins tendance que les autres à orienter leurs élèves en difficulté scolaire vers la voie générale et technologique – affichent d'excellentes notes au brevet et, sans doute en partie de ce fait, de très faibles valeurs ajoutées moyennes. Deux académies se distinguent : Amiens, qui avec des notes au brevet relativement moyennes a pourtant l'une des plus mauvaises valeurs ajoutées ; et Paris, qui « en dépit » de très bonnes notes au brevet obtient l'une des meilleures valeurs ajoutées moyennes.

CONCLUSION

La refonte méthodologique des IVAL, sans remettre en cause le dispositif mis en place en 2008, a permis d'affiner les indicateurs diffusés grâce à l'exploitation d'une source de données plus fiable et l'introduction parmi les variables explicatives de la note obtenue au brevet par chaque élève. La diffusion des indicateurs a aussi été simplifiée en retirant les valeurs ajoutées académiques et les proportions de bacheliers parmi les sortants, peu utilisées. Ces changements, qui affectent à la marge les valeurs ajoutées des taux de réussite, impactent davantage les taux d'accès. Le nouveau mode de calcul de ce taux, la meilleure prise en compte de l'offre de formation et la diffusion du taux « terminale-bac » permettent notamment de mieux appréhender la valeur ajoutée d'un établissement.

Des modifications de plus grande ampleur sont envisagées. Parmi les demandes adressées au ministère de l'Éducation nationale, la prise en compte des mentions dans les IVAL revient régulièrement. Pour certains lycées ne scolarisant que de bons élèves, la valeur ajoutée du taux de réussite est en effet limitée par construction, en raison de taux attendus très élevés. Afin, entre autres, de remédier à cette impossibilité de distinguer les lycées pratiquant un recrutement exigeant, des études permettant d'établir des indicateurs directement à partir de la note au bac et non plus du seul taux de réussite sont actuellement en cours. Au-delà des notes, le calcul d'un taux de passage vers le supérieur pourrait également alimenter la réflexion sur la poursuite d'études à l'horizon bac + 3.

Par ailleurs, des alternatives destinées à assouplir le calcul du taux d'accès sont envisagées. Le passage au niveau supérieur d'une série générale ou technologique vers une série professionnelle – ou inversement – pourrait ainsi désormais être considéré comme un succès. La diffusion d'un taux d'accès « tous lycées confondus », c'est-à-dire pour lequel l'accès au niveau supérieur dans un autre lycée serait aussi pris en compte, est également à l'étude.

Comme tout ce qui concerne les IVAL, la mise en œuvre de ces pistes d'amélioration est toutefois constamment liée à la facilité de leur interprétation par les nombreux utilisateurs, qu'il s'agisse des parents d'élèves, des gestionnaires en rectorat ou des chefs d'établissement.

↳ BIBLIOGRAPHIE

DUCLOS M., MURAT F., 2014, « Comment évaluer la performance des lycées ? Un point sur la méthodologie des IVAL », *Éducation & formations*, n° 85, MENESR-DEPP, p. 73-84.

GIVORD P., GUILLERM M., 2016, « Les modèles multiniveaux », *Méthodologie statistique*, n° M2016/05, Insee.

MENESR, 2015, *Des facteurs de valeur ajoutée des lycées*, Rapport conjoint IGEN / IGAENR, n° 2015-065.

MICONNET N., 2016, « Parcours des élèves en difficulté scolaire. Influence de l'offre de formation et de l'académie », *Éducation & formations*, n° 90, MENESR-DEPP, p. 53-75.

ROCHER T., 2016, « Construction d'un indice de position sociale des élèves », *Éducation & formations*, n° 90, MENESR-DEPP, p. 5-27.

INSERTION PROFESSIONNELLE DES APPRENTIS ET DES LYCÉENS

Comparaison sur le champ des spécialités communes

Béatrice Le Rhun

MEN-DEPP, bureau des études statistiques sur la formation des adultes, l'apprentissage et l'insertion des jeunes (lors de la rédaction de cet article)

Avec la participation de **Nathalie Marchal**

MEN-DEPP, bureau des études statistiques sur la formation des adultes, l'apprentissage et l'insertion des jeunes

Avec un taux de chômage des 15-24 ans atteignant les 24 % en 2015 selon l'Insee, l'insertion professionnelle des jeunes est problématique en France. Elle l'est d'autant plus que la conjoncture économique se situe dans un cycle défavorable depuis 2008 [LE RHUN et MINNI, 2012]. Les difficultés des jeunes à s'insérer sur le marché du travail peuvent provenir d'un ensemble de causes diverses et complexes, comme la crise économique, la segmentation du marché du travail proposant fréquemment des contrats courts et précaires aux jeunes, ou bien des inadéquations entre la formation et l'emploi. Face à ces difficultés, il convient d'apporter des solutions.

Du côté de la formation initiale, obtenir des diplômes, qui plus est de l'enseignement supérieur, permet une meilleure insertion [MARTINELLI et MINNI, 2013]. Une autre solution régulièrement proposée est de développer davantage la voie d'apprentissage. En effet, les jeunes réalisant leurs études en voie scolaire seraient moins préparés au monde du travail. L'enseignement académique développerait de façon insuffisante les compétences individuelles nécessaires à l'entreprise. Cette critique est ancienne, présente dès le XIX^e siècle. Elle a été relancée à la fin des Trente Glorieuses suite aux réformes successives de l'enseignement professionnel [MOREAU, 2003]. Les apprentis, quant à eux, sont formés en alternance, dans un CFA (Centre de formation d'apprentis), mais aussi sur un poste en entreprise. Leur savoir-faire technique et leur connaissance du monde professionnel seraient donc davantage développés. Leur contrat de travail les relie de fait à une entreprise et ils sont en relation continue avec leur maître d'apprentissage. C'est pourquoi la réussite de la formation passe nécessairement par une relation de qualité et de confiance entre apprenti et maître d'apprentissage. Ainsi, si l'ensemble des apprentis exigent d'être formés correctement, les jeunes de niveau V redoutent de connaître trop de pression au travail tandis que ceux de niveaux III et IV apprécient la prise de responsabilité [MOREAU, 2003].

Dans ce contexte, le développement quantitatif de l'apprentissage serait un moyen de lutter contre le chômage des jeunes. C'est ainsi que le pacte national pour la croissance, la compétitivité et l'emploi du 6 novembre 2012 réaffirme l'ambition de 1995 d'un niveau de 500 000 apprentis. Le stock d'apprentis est de 400 000 apprentis au 31 décembre 2015 [DEMONGEOT et LATOUCHE, 2016]. Cet objectif a en effet du mal à être atteint, pour partie parce que certaines entreprises ont tout intérêt à embaucher les jeunes en contrats d'intérim, de stage ou en contrats précaires plutôt qu'en contrat d'apprentissage [ARRIGHI, 2013].

Les objectifs de la formation initiale, en apprentissage en voie scolaire, ne se limitent pas à trouver un emploi, mais également à les instruire et les former, à trouver leur place dans la société. Sans nier ces objectifs, l'analyse se concentre cependant ici sur l'insertion professionnelle des sortants.

UNE REVUE DE LITTÉRATURE UNANIME QUANT À LA MEILLEURE INSERTION DES APPRENTIS

Depuis la promulgation de la loi Séguin de 1987, de nombreux diplômés sont préparés à la fois en apprentissage et en voie scolaire ↘ **Encadré 1**. En France, tous les auteurs ayant comparé l'insertion professionnelle des apprentis et des lycéens professionnels depuis la fin des années 1980 concluent à une meilleure insertion des apprentis.

L'enquête de cheminement du Céreq a permis d'observer qu'au cours des quatre premières années de vie active, le temps passé en emploi des hommes apprentis en CAP ou en BEP est supérieur à celui des lycéens [SOLLOGOUB et ULRICH, 1999]. Cependant, après prise en compte du biais de sélection, leurs salaires sont relativement plus faibles. L'écart d'insertion provient en partie des apprentis recrutés chez leur maître d'apprentissage. Les auteurs concluent également à un effet positif fort de l'obtention du diplôme et à l'importance de la spécialité suivie.

L'insertion des deux voies a été comparée à la fin des années 1990 pour les jeunes sortis de cursus préparant un baccalauréat technologique ou un diplôme d'un niveau inférieur, ceci à partir de l'enquête Jeunes et carrières de l'Insee de 1997 [SIMMONET et ULRICH, 2000]. Les modèles économétriques permettent de conclure qu'entre un et dix ans après leur sortie de formation initiale, les apprentis sont plus souvent en emploi et à temps plein. Concernant le salaire, les auteurs n'observent pas de différence significative entre les deux voies. Un effet positif de l'obtention du diplôme et du niveau d'études est obtenu sur le CAP et le BEP. L'importance de la région dans l'accès à l'apprentissage et le fait d'être employé à temps partiel sont mis en exergue.

Les apprentis accèdent plus rapidement à un premier emploi [BONNAL, MENDES, SOFER, 2003]. Cette étude a été menée auprès des sortants de niveau CAP et BEP à la fin des années 1980 à partir du Panel mesures jeunes du Céreq. Obtenir le diplôme préparé permet d'accéder plus rapidement à un premier emploi. Les apprentis sont souvent embauchés rapidement chez leur maître d'apprentissage. Les auteures analysent également l'insertion professionnelle des apprentis ayant quitté leur maître d'apprentissage. Les résultats sont différents selon le sexe : les apprenties, qu'elles soient diplômées ou non, ayant quitté leur maître d'apprentissage connaissent un moins bon taux d'emploi que les lycéennes. Chez les hommes non diplômés, les apprentis sont plus souvent en emploi que les lycéens.

LES APPRENTIS, LES LYCÉENS

L'apprentissage a été réorganisé en France dans les années 1920. La loi du 16 juillet 1971 (loi Guichard) régleme le contrat d'apprentissage (agrément, durée, salaire), crée les CFA et en arrête les conditions de financement. Seul le diplôme du CAP peut être alors préparé en apprentissage. La loi du 23 juillet 1987 (loi Séguin) étend l'apprentissage à l'ensemble des filières professionnelles du secondaire et du supérieur. Cela a provoqué une forte croissance du nombre de contrats d'apprentissage dans les années 1990, dans un contexte de déconcentration de la formation professionnelle et d'aide financière aux employeurs. La tendance générale depuis le milieu des années 2000 est à la hausse dans l'enseignement supérieur et à la baisse dans l'enseignement secondaire [KERJOSSE, 2015].

La scolarisation en CFA ainsi que la généralisation des stages en entreprise dans les lycées professionnels, dans les années 1970, ont conduit à une convergence des deux voies. Ainsi, actuellement, les jeunes ont la possibilité de préparer certaines spécialités d'un CAP ou d'un baccalauréat professionnel soit par la voie d'apprentissage, soit par la voie scolaire. Les apprentis et les lycéens préparent alors le même diplôme et passent le même examen portant sur le même référentiel. Ils sont censés acquérir les mêmes savoirs¹.

¹. Les apprentis réussissent actuellement aussi bien leur scolarité que les lycéens. À la session 2014, parmi les candidats au CAP, le taux de réussite est de 83 % chez les scolaires et de 85 % chez les apprentis. En baccalauréat professionnel, ces taux sont respectivement de 82 % et de 81 %. L'assimilation de la théorie par les apprentis s'exerce davantage à travers la pratique.

Un jeune peut cependant privilégier une des deux voies pour des raisons personnelles, scolaires, mais aussi financières (les apprentis touchent un salaire) ou pour d'autres raisons comme la proximité géographique de l'établissement. Le choix se fait parfois par défaut, car l'entrée en apprentissage est sélective et nécessite d'avoir trouvé un maître d'apprentissage. En outre, certains jeunes se sentent plus à l'aise avec le système scolaire classique et ne souhaitent pas s'immerger dans l'immédiat dans le monde du travail.

La façon de préparer les sortants au monde du travail n'est pas la même selon la voie. Les apprentis sont, de fait, déjà salariés ; le contrat d'apprentissage est un contrat de travail. Le temps qu'ils passent en CFA leur permet d'améliorer leur niveau en matières générales (français, histoire-géographie, etc.) et leur savoir-faire technique (matières professionnelles). Ils peuvent être sanctionnés (retenue sur salaire, licenciement, etc.) en cas de mauvais comportement répétitif (retard, absentéisme, etc.), que ce soit en entreprise ou au CFA. Les lycéens effectuent des périodes de stage, apprennent leur métier au lycée par la théorie, mais aussi en atelier pratique et sont formés à la recherche d'un emploi (rédaction de CV).

La répartition de la scolarité entre les périodes de stage chez un employeur et la présence en établissement scolaire (CFA ou lycée) est très différente. Les apprentis passent au moins la moitié de leur temps chez leur employeur. Les lycéens, quant à eux, doivent y réaliser une durée minimale de stage. Pour les baccalauréats professionnels, cette durée est d'une vingtaine de semaines, réparties sur les trois années.

La comparaison en termes d'emploi et de salaire a été observée sur les sortants de formation initiale de 1998, à partir de l'enquête Génération du Céreq de 2001 [ARRIGHI et JOSEPH, 2005]. Si l'accès à l'emploi est plus rapide pour les apprentis, cet avantage diminue avec le niveau de diplôme. Par ailleurs, l'insertion des lycéens est meilleure que celle des apprentis ayant atteint un niveau de formation moins élevé. L'écart de salaires entre les deux groupes est nul chez les sortants de CAP-BEP et faible chez les bacheliers.

Une comparaison réalisée à même niveau de diplôme auprès des sortants de formation initiale de 2004, ayant préparé la même formation, confirme la meilleure insertion des apprentis par rapport aux lycéens [ABRIAC, RATHELOT, SANCHEZ, 2009]. La situation professionnelle est observée trois ans après leur sortie de formation initiale, à partir de l'enquête Génération du Céreq. Les apprentis accèdent plus rapidement à l'emploi et, pour ceux en emploi, touchent un meilleur salaire.

Les apprentis accèdent également plus souvent à un emploi stable [BONNAL, FLEURY, ROCHARD, 1999] ↘ **Encadré 2**. L'étude est effectuée sur la période 1990-1998 dans la région Centre à partir de l'enquête Panel mesures jeunes du Céreq réalisée auprès de 2 500 jeunes. Les spécialités préparées ne sont pas les mêmes par sexe et par voie suivie, c'est pourquoi les principaux résultats sont déclinés par sexe. Par ailleurs, la relance économique de 1994 à 1996 a davantage profité aux lycéens qu'aux apprentis en termes d'emploi. Obtenir le diplôme préparé permet d'acquérir un emploi stable, en particulier pour les apprentis et les hommes. En revanche, l'accès à un emploi stable est plus difficile en cas de mauvaise conjoncture. Les jeunes en emploi le sont très souvent dans des secteurs d'activités proches de leur spécialité de formation.

La DEPP² exploite régulièrement l'enquête IVA-IPA pour observer l'insertion à court terme des sortants récents issus de l'apprentissage et du lycée [MARCHAL, 2016a et b] ↘ **Encadré 3**. En février 2015, 62 % des sortants d'apprentissage sont en emploi sept mois après leur sortie du système éducatif, contre 44 % des sortants de lycée. Ce constat est également vrai, même si l'écart est moindre, dans une conjoncture économique plus favorable : en février 2002, 76 % des jeunes sortis d'apprentissage à l'été 2001 étaient en emploi, contre 70 % des sortants de lycée.

Encadré 2

DÉFINITIONS

Les sortants : on considère comme sortants de CFA ou de lycée l'année N, les jeunes qui ne sont plus inscrits en formation l'année scolaire suivante et déclarent ne pas poursuivre d'études (sous statut scolaire ou d'apprenti) lors de l'enquête menée au 1^{er} février N + 1.

Taux d'emploi : c'est le nombre de sortants de formation initiale qui se déclarent en emploi, divisé par le nombre total de sortants (qu'ils soient en emploi, au chômage ou inactifs hors études).

Emploi : CDI, fonctionnaire, engagé dans l'armée, travaillant à son compte, CDD, intérim, aide familial, contrat de professionnalisation, autre contrat aidé (CUI, VAE, VIE).

Emploi durable, emploi stable : CDI, fonctionnaire, engagé dans l'armée, travaillant à son compte.

Inactifs : jeunes sortants de lycée ou d'apprentissage qui sont en stage ou sans emploi et n'en recherchant pas.

2. Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance, ministère de l'Éducation nationale.

LA SOURCE, L'ENQUÊTE IVA-IPA

L'enquête IVA-IPA

L'enquête Insertion dans la vie active-Insertion professionnelle des apprentis (IVA-IPA) existe depuis le début des années 1990. Elle rend compte de l'insertion des sortants des formations professionnelles de lycée ou de CFA, sept mois après la fin de leur formation initiale (le plus souvent au mois de février). Cette enquête est réalisée tous les ans par la DEPP avec le relais des académies et des établissements scolaires, quelquefois en partenariat avec les instances régionales. La collecte des informations se fait par voie postale, par téléphone ou, depuis 2013, par Internet. Le questionnaire est identique pour les lycéens et pour les apprentis. L'interrogation est exhaustive sur l'ensemble des sortants des classes terminales de formations professionnelles (BTS compris), dans toutes les spécialités de formation en France métropolitaine et DOM.

L'enquête IVA-IPA, une enquête complémentaire par rapport à l'enquête Génération

Les enquêtes IVA-IPA de la DEPP et Génération du Céreq se placent dans le dispositif de suivi statistique de l'insertion professionnelle des jeunes, et s'y complètent.

L'enquête IVA-IPA est une photographie de l'insertion des jeunes sept mois après leur sortie de formation initiale. Son questionnaire est court, quatre pages autour des principaux aspects de l'insertion (en emploi ou non, nature du contrat, caractéristiques principales de l'entreprise embauchante, etc.). L'enquête Génération suit le cheminement des sortants au cours de leurs premières années d'entrée dans la vie active. Le questionnaire comporte de nombreuses questions permettant un suivi longitudinal des sortants dès leur sortie de formation initiale.

L'enquête IVA-IPA est une enquête exhaustive auprès de l'ensemble des sortants de formation initiale de lycée et d'apprentissage. Le taux de réponse est de plus de 50 %³. L'enquête Génération du Céreq est une enquête réalisée sur une base de sondage représentative de l'ensemble des sortants d'études initiales, y compris de l'enseignement supérieur. Le taux de réponse est proche de 30 %.

Sur le champ d'enquête étudié, à savoir les sortants de CAP et de baccalauréat professionnel, plus de 43 500 sortants de baccalauréat professionnel (35 000 sortants de lycée et 8 500 sortants d'apprentissage) et 32 500 sortants de CAP (11 500 sortants de lycée et plus de 21 000 sortants d'apprentissage) ont répondu à l'enquête IVA-IPA en février 2014. C'est le cas de 2 500 sortants de baccalauréat professionnel (1 900 sortants de lycée et 600 sortants d'apprentissage) et 2 900 sortants de CAP (950 sortants de lycée et 1 950 sortants d'apprentissage) dans l'enquête Génération de 2013. Les répondants à ces deux enquêtes n'ont pas les mêmes caractéristiques que les non-répondants, en particulier les mieux insérés sont plus enclins à répondre. C'est pourquoi les réponses aux enquêtes IVA-IPA et aux enquêtes Génération sont redressées. Les critères de pondération sont la voie (scolaire/apprentissage), l'académie, le sexe, le niveau de formation, la spécialité (industriel/tertiaire). Elles sont issues de données administratives scolaires fiables. Ce sont les mêmes variables de redressement dans les deux enquêtes.

Chacune des deux enquêtes a donc sa place et son intérêt dans le dispositif statistique d'observation de l'insertion des jeunes. L'enquête IVA-IPA permet une observation

³. Ce taux de réponse est relativement bon pour une enquête Ménage, en particulier auprès d'un public de jeunes, naturellement moins enclins à répondre aux enquêtes. Cela provient, pour partie, du fait que le questionnaire est court.

détaillée par diplôme et par spécialité, sept mois après leur sortie de formation. Elle permet aussi une première observation de l'emploi des jeunes peu de temps après leur entrée dans la vie active, première analyse précieuse en contexte de chômage élevé. L'enquête Génération, quant à elle, couvre un champ d'observation plus loin en aval, sur la durée (3 ans, 5 ans et parfois 7 ans) et permet d'affiner l'analyse de l'insertion grâce à un questionnaire plus détaillé.

L'étude menée ici se consacre à comparer l'insertion des sortants de lycée et des sortants d'apprentissage sur l'ensemble des sortants de CAP et de baccalauréat professionnel ayant suivi une spécialité fine commune aux deux voies. Cela nécessite donc d'avoir un nombre important de sortants par spécialité fine de formation, ce qui implique d'utiliser l'enquête IVA-IPA ↘ **Encadré 4** p. 124.

PROBLÉMATIQUE : LA MEILLEURE INSERTION DES APPRENTIS PERDURE-T-ELLE SI ON RESTREINT LA COMPARAISON AUX SPÉCIALITÉS COMMUNES ?

La revue de la littérature dresse sans conteste un bilan d'insertion professionnelle en faveur des apprentis : ils connaissent un meilleur taux d'emploi et des conditions d'emploi plutôt meilleures que les sortants de lycée professionnel, à diplôme donné.

La plupart des comparaisons menées portent sur l'ensemble des sortants de formation initiale, quelle que soit leur spécialité de formation. Cela signifie que les spécialités uniquement suivies par les apprentis sont retenues dans les bases d'études. C'est aussi le cas des spécialités occupées seulement par les lycéens.

Or les apprentis et les lycéens ne se préparent pas toujours au même métier et ne suivent pas forcément les mêmes spécialités de formation [MOREAU, 2003]. En outre, certaines spécialités sont plus porteuses que d'autres en termes d'emploi.

Cela est vrai au niveau des domaines de spécialité agrégée des formations ↘ **Annexe 1** p. 144. Ainsi, en février 2014, sept mois après leur sortie, le taux d'emploi de l'ensemble des sortants de CAP (apprentis et lycéens) est de 48 % pour les jeunes ayant suivi la spécialité transport contre 36 % de ceux s'étant spécialisé en coiffure-esthétique, d'après l'enquête IVA-IPA. C'est pourquoi l'article d'ABRIAC, RATHELOT et SANCHEZ [2009] a l'intérêt de comparer deux groupes d'apprenants ayant préparé des diplômes dont la spécialité agrégée⁴ peut être réellement préparée par apprentissage et par voie scolaire. Mais il faut aller plus loin et restreindre le champ d'études aux sortants ayant préparé les mêmes spécialités au niveau fin.

En effet, les domaines de spécialités agrégées de formation se déclinent en spécialités fines, ventilation issue de la nomenclature interministérielle ↘ **Annexe 1**. Et, certains domaines de spécialités agrégées peuvent être suivis à la fois par des apprentis et des lycéens, sans que ces deux groupes d'apprenants ne suivent les mêmes spécialités fines. Or les taux d'emploi peuvent varier sensiblement selon la spécialité fine suivie, au sein même d'un

4. Dans leur analyse, deux jeunes suivent la même formation lorsqu'ils suivent la même classe et la même spécialité agrégée.

domaine de spécialités agrégées. Par exemple, au sein du domaine agrégé du génie civil, construction, bois, le taux d'emploi de février 2014 de l'ensemble des jeunes (apprentis et lycéens) ayant préparé le baccalauréat professionnel de l'aménagement et finitions du bâtiment est de 37 %, alors qu'il vaut 72 % chez les bacheliers des travaux publics.

C'est là qu'est l'apport de notre étude. La comparaison de l'insertion professionnelle est réalisée sur un ensemble d'apprentis et de lycéens ayant préparé un diplôme dont la spécialité fine est effectivement suivie par des apprentis et des lycéens. Plus précisément, ont été retirées de l'étude les spécialités fines exclusivement ou quasi exclusivement (à plus de 90 %) suivies par les apprentis, ou par les lycéens ↘ **Encadré 4** p. 124. En d'autres termes, la représentativité des deux types de voies (scolaire et apprentissage) par spécialité fine est vérifiée. Ensuite, les jeunes ayant préparé un diplôme dont la spécialité peut être « réellement » préparée par apprentissage ou dans un lycée professionnel sont observés.

Réaliser cette analyse permet d'apporter de nouvelles réponses à la question suivante : la meilleure insertion des apprentis provient-elle du fait qu'ils suivent des spécialités plus porteuses en termes d'emploi que les lycéens ? En d'autres termes, est-ce que ce sont les spécificités des spécialités suivies exclusivement par les apprentis qui leur procurent une meilleure insertion ? Ou est-ce que cette meilleure insertion perdure à spécialité commune avec les lycéens ? Auquel cas l'avantage des apprentis proviendrait d'autres facteurs, comme les spécificités d'apprentissage ou bien une éventuelle sélection à l'entrée de la formation.

Par convention et pour ne pas trop alourdir le texte, il sera parfois dit que la comparaison de l'insertion professionnelle des apprentis et des lycéens sera menée à spécialité fine, bien que la comparaison n'est pas réalisée spécialité fine par spécialité fine.

La base d'étude a été construite à partir de l'enquête IVA-IPA. Cette enquête est exhaustive auprès de l'ensemble des sortants de formation initiale, avec un taux de réponse de bonne qualité ↘ **Encadré 3** p. 121. Cela permet d'avoir un nombre important de répondants par diplôme et par spécialité fine et de construire ainsi une base d'étude solide ↘ **Encadré 4** p. 124. En outre, les réponses sont redressées pour représenter celles de l'ensemble des sortants du système éducatif. Les statistiques présentées dans cet article sont ainsi pondérées.

L'étude de l'insertion professionnelle des apprentis et des lycéens sera conduite ici sur les sortants de formation initiale à l'issue de la préparation du CAP d'une part et du baccalauréat professionnel d'autre part⁵. Cela a l'intérêt de se concentrer sur les sortants rencontrant le plus de difficultés à trouver un emploi. En 2014, 32 500 jeunes sortis de CAP ont répondu à l'enquête IVA-IPA (11 500 lycéens et 21 000 apprentis). C'est le cas de 43 500 sortants du baccalauréat professionnel (35 000 lycéens et 8 500 apprentis).

Le fait de travailler à diplôme égal permet d'éviter un effet de composition puisque les apprentis et les lycéens se répartissent différemment sur ces deux diplômes. Parmi les sortants du secondaire, les premiers sont plus nombreux à préparer un CAP (37 % des apprentis contre 17 % des sortants de lycée, d'après l'enquête IVA-IPA). Les lycéens préparent davantage le baccalauréat professionnel (13 % des apprentis contre 47 % des lycéens).

5. L'enquête utilisée est l'enquête IVA-IPA de 2014, les baccalauréats professionnels sont donc les nouveaux diplômes préparés en trois ans. Seuls ces deux diplômes, CAP et baccalauréat professionnel, sont retenus afin de disposer de suffisamment d'individus préparant l'examen dans les deux voies.

CONSTRUCTION DU JEU DE DONNÉES

L'objectif est ici de comparer l'insertion professionnelle d'un ensemble d'apprentis et de lycéens ayant terminé un CAP ou un baccalauréat professionnel dont la spécialité fine est suivie à la fois par des apprentis et par des lycéens. La base de données contient donc les jeunes ayant préparé les diplômes de CAP et de baccalauréat professionnel dans les spécialités fines pour lesquelles, d'une part, la répartition apprentis/lycéens est suffisamment équilibrée et, d'autre part, le nombre de sortants par spécialités fines est suffisamment important. Les lycéens et les apprentis ayant continué leurs études à l'issue de cette formation ne sont pas retenus dans l'étude. Les lycéens sont plus nombreux à poursuivre leurs études.

Constitution de la base de données

1. L'étude porte précisément sur les jeunes de 16 à 30 ans⁵ sortant en 2013 d'une classe terminale de CAP ou de baccalauréat professionnel dont la spécialité fine a effectivement été suivie par apprentissage et par voie scolaire. N'ont été retenus, pour mener à bien l'étude, que les jeunes ayant indiqué s'ils avaient obtenu le diplôme préparé ou non. Ces jeunes ont été interrogés en février 2014 de façon exhaustive sur tout le territoire, hors Guadeloupe, qui n'a pas répondu à l'enquête cette année-là. Les classes terminales de CAP et de baccalauréat professionnel sont entendues au sens strict : elles excluent les autres formations de même niveau, comme les mentions complémentaires ou les diplômes agricoles. Les apprentis ayant rompu leur contrat au 1^{er} trimestre de leur année terminale (septembre-décembre 2012) ne sont pas interrogés en février 2014.

⁵ Sauf exception, la limite d'âge des apprentis est de 25 ans. Dans le cas du CAP, les 26-30 ans représentent 1 % des sortants étudiés et 0,7 % dans le cas du baccalauréat professionnel.

2. Il faut sélectionner les spécialités fines effectivement suivies par les apprentis et les lycéens pour le CAP d'une part et le baccalauréat professionnel d'autre part. Le choix a été arrêté sur le seuil de 10 % : la comparaison s'effectue sur les sortants ayant suivi des spécialités fines pour lesquelles il ne peut pas y avoir moins de 10 % d'apprentis et 10 % de lycéens. Il ne s'agit pas de répartitions strictement égales (50 % - 50 %), car une telle situation n'arrive quasiment jamais.

On parle ainsi de spécialité commune. Cela signifie qu'aucun jeune de la base n'a suivi de spécialité occupée exclusivement, ou quasi exclusivement, par l'apprentissage ou par la voie scolaire.

Concrètement, les spécialités fines retenues l'ont été à partir du code diplôme, c'est-à-dire la spécialité et le diplôme qu'a préparé le jeune, que fournit l'enquête IVA-IPA. Par exemple, un répondant à l'enquête est associé au code diplôme 50022109 lorsqu'il est sortant de CAP ayant préparé la spécialité fine « glacier, fabricant ».

Les spécialités fines peuvent être regroupées par grands domaines de spécialités comme cela se fait usuellement ↘ **Annexe 1** p. 144. Au final, onze domaines sont constitués, dix pour le CAP et dix pour le baccalauréat professionnel. Par exemple, le jeune ayant suivi la spécialité fine « glacier, fabricant » sera répertorié en spécialité agrégée « alimentation, agroalimentaire ».

3. Seuls les jeunes actifs sont retenus : les jeunes étudiés ici sont en emploi ou en recherchent un. Cette sélection ne touche pas les lycéens et les apprentis de la même façon : la part des inactifs est plus élevée chez les lycéens que chez les apprentis (10,3 % contre 5,6 %).

4. *In fine*, près de 21 000 sortants de CAP et 22 600 sortants de baccalauréat professionnel constituent la base de données étudiées. Ils se répartissent par domaine de spécialités agrégées ↘ **Tableau 1**.

5. L'ensemble de ces différentes sélections ont mené à une petite distorsion de la répartition entre apprentis et lycéens. Cela impacte assez peu les sortants de CAP : 63 % d'apprentis et 37 % de lycéens avant sélection contre 68 % et

32 % après sélection. En revanche, la déformation est plus importante pour les jeunes sortants de baccalauréat professionnel : 17 % d'apprentis et 83 % de lycéens avant sélection de l'échantillon contre respectivement 25 % et 75 % après.

↘ **Tableau 1** Nombre de sortants par domaine

Domaines de spécialités regroupées	CAP			Bac professionnel		
	Apprentis	Lycéens	Ensemble	Apprentis	Lycéens	Ensemble
Alimentation et agroalimentaire	2 549	1 037	3 586	95	219	314
Coiffure, esthétique	893	504	1 397	0	0	0
Commerce, vente	1 662	1 206	2 868	1 464	5 077	6 541
Électricité	486	369	855	746	2 825	3 571
Énergie, métallurgie	486	142	628	271	807	1 078
Génie civil, construction, bois	4 343	1 315	5 658	423	1 539	1 962
Hôtellerie, restauration, tourisme	857	335	1 192	395	1 728	2 123
Mécanique et structures métalliques	1 779	911	2 690	1 910	3 970	5 880
Secrétariat, communication et information	0	0	0	60	263	323
Services aux personnes (travail social, santé, etc.)	652	582	1 234	89	145	234
Transport, manutention, magasinage	412	375	787	177	418	595
Ensemble	14 119	6 776	20 895	5 630	16 991	22 621

Éducation & formations n° 94 © DEPP

Champ : France métropolitaine et DOM, hors Guadeloupe. Sortants de formation en année terminale sur une sélection de spécialités fines, actifs au moment de l'enquête.

Source : MEN-DEPP, enquête IVA-IPA 2014.

Le champ géographique de l'étude est la France entière, hors Guadeloupe, qui n'a pas répondu à l'enquête cette année-là. La situation professionnelle est ici définie par la situation vis-à-vis de l'emploi. Elle est observée sur les deux groupes d'apprenants au mois de février de l'année suivant la sortie de formation initiale. La conjoncture économique est donc la même au moment de la sortie des jeunes et au moment de l'enquête. C'est un point important, car l'insertion à court terme est très sensible à la conjoncture économique, particulièrement chez les jeunes les moins diplômés [LE RHUN et MINNI, 2012]. Cela signifie également qu'il s'est passé le même laps de temps entre la sortie de la formation initiale et la date d'enquête.

Si des disparités apparaissent par diplôme sur les deux groupes d'apprenants ayant suivi les mêmes spécialités fines, le risque est de les attribuer uniquement à un seul effet apprentissage sans tenir compte du fait que les jeunes apprentis peuvent être différents des lycéens du fait de leurs caractéristiques observables (par exemple la possession du permis de conduire, l'âge, le sexe) ou non (par exemple la motivation, l'origine sociale, l'origine migratoire). Les méthodes économétriques utilisées dans cet article ont pour objectif de comparer les deux populations en prenant en compte les différences observables dans leur structure, sans prétendre les écarter complètement. En effet, il n'est pas possible ici de corriger le biais d'endogénéité, par manque d'instrument, et d'arriver à un effet « causal » de l'apprentissage sur l'insertion. En outre, les différences régionales seront prises en compte dans le modèle économétrique.

Après avoir mis en évidence la meilleure insertion des apprentis par rapport aux lycéens ayant suivi les mêmes spécialités fines à l'aide de statistiques descriptives, les caractéristiques des jeunes sortants seront décrites. Puis, les effets de structure observables par l'enquête seront recherchés. Ce peut être, par exemple, le fait de réussir ou d'échouer à l'examen, l'âge ou bien le fait de posséder le permis de conduire. Pour finir, des modèles de régression linéaire seront érigés en parallèle de quoi les effets marginaux de l'apprentissage permettant de quantifier l'effet de l'apprentissage sur le taux d'emploi, le taux d'emploi durable et la probabilité d'être en emploi chez un employeur passé, seront calculés net des effets de structure.

LES APPRENTIS S'INSÈRENT MIEUX QUE LES LYCÉENS

Au vu des statistiques descriptives, le constat est celui d'une meilleure insertion professionnelle des apprentis par rapport aux lycéens, sur le champ des CAP ou des baccalauréats professionnels dont la spécialité fine est effectivement suivie par les deux groupes d'apprenants

↳ **Tableau 2.**

Pour le baccalauréat professionnel, l'écart en termes de taux d'emploi à sept mois est significatif et de l'ordre de 22 points⁶. Ainsi, sur le champ des sortants de baccalauréat professionnel dont la spécialité fine est effectivement préparée en apprentissage et en lycée professionnel, 69 % des apprentis sont en emploi sept mois après la sortie de formation initiale contre 47 % des lycéens. À la sortie des CAP de spécialité commune en apprentissage et en lycée professionnel, le taux d'emploi à sept mois des apprentis est de 23 points supérieur à celui des lycéens : 52 % contre 29 %.

↳ **Tableau 2 Situation professionnelle des sortants, 7 mois après leur sortie (en %)**

		Apprentis	Lycéens	Écart	
En emploi	CAP	51,7	29,2	22,5	
	Bac professionnel	68,8	47,1	21,7	
Caractéristiques de l'emploi	En emploi durable	CAP	48,7	29,0	19,7
		Bac professionnel	56,1	34,3	21,8
	Temps plein	CAP	84,8	66,5	18,3
		Bac professionnel	91,2	75,7	15,6
	Entreprise privée	CAP	88,5	75,8	12,8
		Bac professionnel	88,2	83,9	4,3
	A déjà travaillé dans l'entreprise d'embauche	CAP	48,7	32,2	16,5
		Bac professionnel	54,7	35,3	19,4
	Entreprise moins de 10 salariés	CAP	51,7	43,7	8,0
		Bac professionnel	39,5	34,0	5,5

Éducation & formations n° 94 © DEPP

Lecture : 52 % des apprentis sortants de CAP sont en emploi, contre 29 % des lycéens. Quand ils sont en emploi, 49 % des apprentis sortants de CAP sont en emploi durable, contre 29 % des lycéens.

Champ : France métropolitaine et DOM, hors Guadeloupe. Sortants de formation en année terminale ayant suivi les mêmes spécialités fines, actifs au moment de l'enquête.

Source : MEN-DEPP, enquête IVA-IPA 2014.

⁶. Le champ étudié ici est celui des sortants uniquement formés en spécialité fine commune entre apprentis et lycéens. Il est donc différent de celui retenu dans les travaux de MARCHAL [2015a et b] qui correspond à l'ensemble des sortants. C'est pourquoi nous observons des taux d'emploi différents.

Les indicateurs de qualité de l'emploi sont aussi marqués significativement en faveur des apprentis. Quand ils sont en emploi, près de la moitié des apprentis sortants de CAP sont en emploi durable, alors que seuls 29 % des lycéens ayant suivi les mêmes spécialités le sont. En baccalauréat professionnel, l'écart est de 22 points (56 % contre 34 %) en faveur des apprentis.

L'emploi à temps plein est également plus fréquent pour les apprentis. La différence est de 18 points en CAP, 16 points en baccalauréat professionnel.

Quel que soit le diplôme préparé, près de la moitié des apprentis sont en emploi dans une entreprise dans laquelle ils avaient déjà travaillé auparavant (job d'été, stage, entreprise dans laquelle ils étaient apprentis). C'est le cas d'un tiers des lycéens. La question posée est la suivante : « *Avant cet emploi, avez-vous déjà travaillé dans cette entreprise (job d'été, stage, entreprise où vous étiez apprenti) ?* » Pour les apprentis, il est probable que l'entreprise dans laquelle ils ont déjà travaillé soit souvent l'entreprise dans laquelle ils ont effectué leur stage d'apprentissage. En effet, les périodes d'apprentissage font partie de la transition entre l'école et la vie active. Elles peuvent être l'occasion d'un processus de sélection et d'un investissement fort du maître d'apprentissage, se rapprochant ainsi d'une pré-embauche, comme l'observent BONNAL, MENDES et SOFER [2003]. Pour les lycéens, l'expérience passée chez l'employeur a pu être souvent réalisée au cours d'un stage de lycée.

Cela est particulièrement vrai en CAP puisque les sortants de formation y sont plus jeunes et peuvent donc moins souvent avoir effectué des « jobs d'été ».

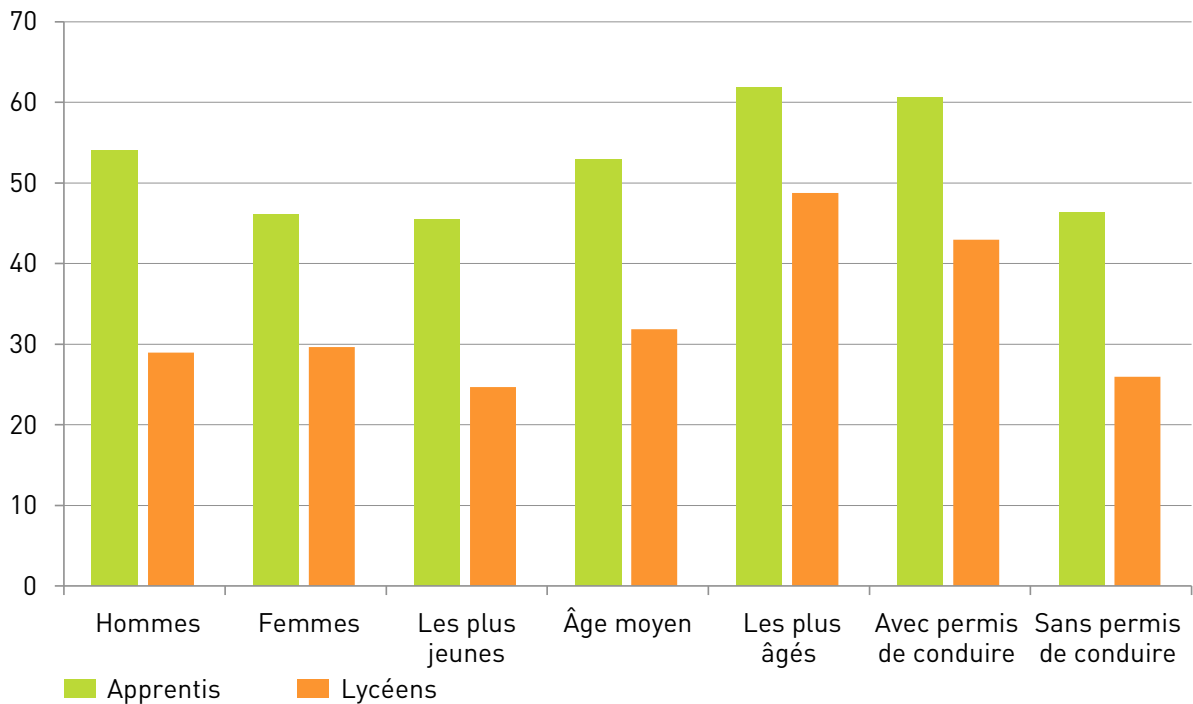
La meilleure insertion des apprentis par rapport aux lycéens ayant préparé des diplômes aux spécialités fines communes est significative aussi à caractéristiques communes de sexe, d'âge ou de permis de conduire des jeunes ↘ **Figure 1** p. 128. Les hommes sortants de CAP ou de baccalauréat professionnel s'insèrent significativement mieux que les femmes quelle que soit la voie suivie : 47 % des hommes en CAP et 54 % en baccalauréat professionnel sont en emploi contre 40 % des sortantes en CAP et 49 % des sortantes de baccalauréat professionnel.

Quel que soit le diplôme, les sortants les plus âgés connaissent aussi moins de difficultés à trouver un emploi : le taux d'emploi des plus âgés est de 60 % pour les deux diplômes contre 37 % des plus jeunes en CAP et 51 % en baccalauréat professionnel. Cet avantage de l'âge est vrai en CAP quelle que soit la voie suivie, apprentissage ou voie scolaire. Ce qui n'est pas le cas dans le cadre du baccalauréat professionnel : le taux d'emploi à sept mois baisse avec l'âge dans chacune des deux voies, l'avantage des plus âgés est issu d'un effet de composition. Les apprentis sont en effet plus nombreux parmi les plus âgés.

Parmi les sortants cherchant du travail, ceux possédant le permis de conduire sont plus souvent en emploi.

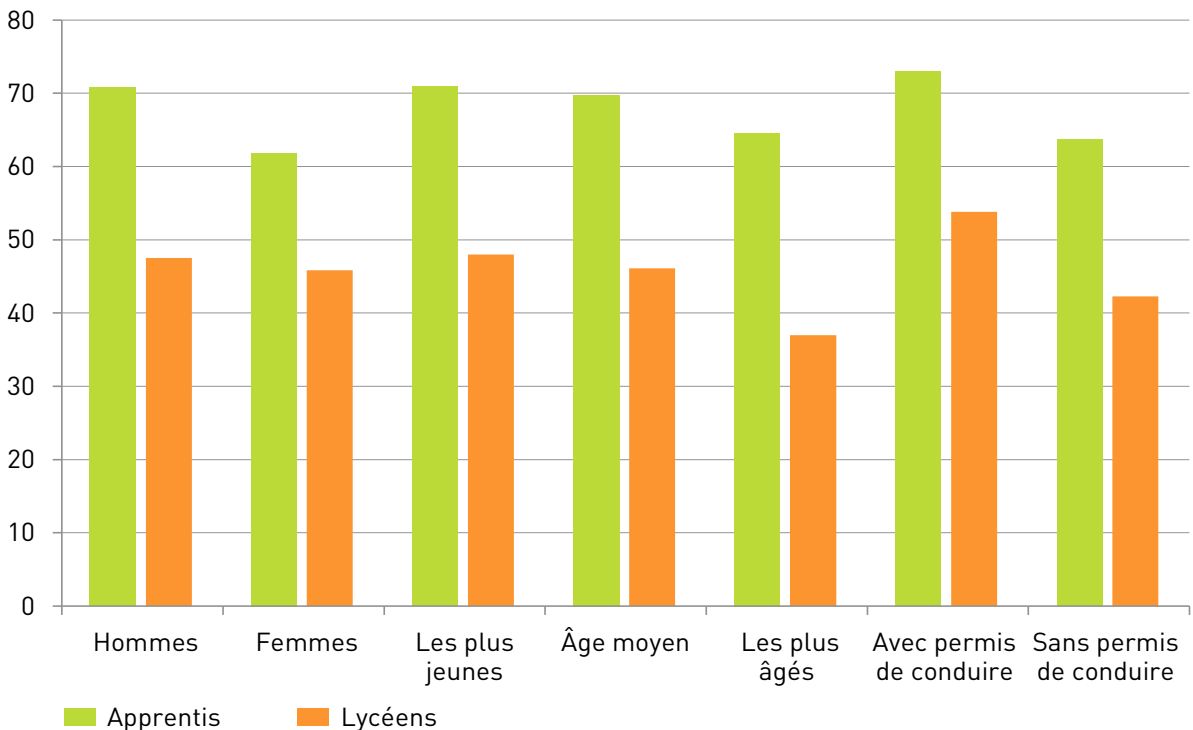
↳ **Figure 1 Taux d'emploi des sortants à diplôme donné, 7 mois après leur sortie, selon leurs caractéristiques personnelles (en %)**

↳ **Figure 1a** Sortants de CAP



Éducation & formations n° 94 © DEPP

↳ **Figure 1b** Sortants de bac professionnel



Éducation & formations n° 94 © DEPP

Lecture : 54 % des apprentis de CAP sont en emploi 7 mois après la sortie contre 46 % des apprenties.

Note : les plus jeunes sont les 17-18 ans, les moyens 19 ans et 20 ans.

Champ : France métropolitaine et DOM, hors Guadeloupe. Sortants de formation en année terminale ayant suivi les mêmes spécialités fines, actifs au moment de l'enquête.

Source : MEN-DEPP, enquête IVA-IPA 2014.

DES APPRENTIS ET DES LYCÉENS AUX CARACTÉRISTIQUES DIFFÉRENTES

Deux tiers des jeunes sortants de CAP à l'été 2013 ont préparé cet examen dans le cadre de l'apprentissage. C'est le cas du quart des sortants étudiés pour le baccalauréat professionnel. Les caractéristiques personnelles et scolaires des apprentis sont significativement différentes de ceux des lycéens, sur le champ des spécialités communes, ceci dans les deux diplômes. L'enquête ne dispose que d'assez peu d'informations socio-personnelles sur les jeunes. En particulier, elle ne fournit pas, par exemple, la catégorie socioprofessionnelle et le niveau d'études des parents, ni le nombre de frères et sœurs, ou l'origine scolaire du jeune. Cependant, quelques questions relatives au parcours scolaire du jeune sont disponibles.

Sur le champ des diplômes dont la spécialité est effectivement préparée en apprentissage et en lycée, les apprentis sont plus souvent des garçons, formés dans les domaines plutôt industriels, plus âgés et possédant plus souvent le permis de conduire ↘ **Tableau 3** p. 130. Cette différence est significative comme l'ensemble des écarts observés ci-après. La part des garçons parmi les sortants de CAP est de 70 % par la voie de l'apprentissage contre 62 % dans la voie scolaire. En baccalauréat professionnel, la prééminence masculine des apprentis existe aussi, mais l'écart entre apprentis et lycéens se réduit. Les proportions de garçons sont respectivement de 79 % et 75 %.

La recherche d'éventuels effets de structure des spécialités de formation se fait au niveau des onze domaines de spécialités agrégées. En effet, si les spécialités fines sont utilisées pour construire le champ de la base d'étude, il est en revanche impossible de réaliser l'étude statistique à un niveau si fin. Elle s'effectuera donc au niveau des onze domaines de spécialités agrégées. Ainsi, les sortants d'apprentissage au niveau du CAP sont plus souvent formés dans le domaine de spécialité agrégées du génie civil, construction, bois que les lycéens. Ceux-ci sont, en revanche, plus présents dans le domaine du commerce et de la vente et des services aux personnes.

En baccalauréat professionnel, un autre domaine industriel domine en apprentissage : la mécanique et structures métalliques. Elle regroupe 34 % des sortants de CFA, et seulement 24 % des lycéens. Pour ces derniers, la répartition des domaines de spécialités est un peu moins polarisée que pour les apprentis.

En CAP, sur le champ des spécialités fines communes, les apprentis sont plus âgés que les lycéens. Certains apprentis sont aussi, plus souvent que les lycéens, détenteurs d'un diplôme supérieur au CAP (11 % contre 7 %). Ces jeunes ont connu un parcours non linéaire. Ils peuvent avoir choisi de s'engager dans une formation de niveau inférieur à leur niveau d'études, mais correspondant à un métier qu'ils souhaitent exercer ou bien plus porteur en termes d'emploi. En cursus de baccalauréat professionnel, même si les apprentis sont plus âgés que les lycéens, ce phénomène de « déclassement » de niveau dans le parcours de formation est moins fréquent.

Les apprentis détiennent plus souvent un permis de conduire que les lycéens, que ce soit au niveau de sortie de CAP (38 % des apprentis contre 19 % des lycéens) ou au niveau du baccalauréat professionnel (55 % des apprentis contre 42 % des lycéens). Les apprentis sont en effet plus âgés et ont sans doute été davantage incités à passer le permis pour se déplacer en CFA et chez leur employeur durant leur période de stage. En outre, il y a moins de CFA sur le territoire que de lycées professionnels.

↳ **Tableau 3** Caractéristiques personnelles des sortants (en %)

		Apprentis	Lycéens	Écart
Sans retard scolaire	CAP	40,9	54,5	- 13,6
	Bac professionnel	30,9	67,0	- 36,1
Hommes	CAP	70,0	62,4	7,6
	Bac professionnel	79,0	74,6	4,4
Possède un permis de conduire	CAP	38,0	19,0	19,0
	Bac professionnel	55,0	42,0	13,0
Ont obtenu leur diplôme	CAP	82,0	82,0	0,0
	Bac professionnel	82,0	77,0	5,0
Possède un diplôme plus élevé	CAP	10,6	7,0	3,6
	Bac professionnel	0,7	0,1	0,6
Possède le diplôme national du brevet	CAP	54,0	54,0	0,0
	Bac professionnel	67,7	71,0	- 3,3
Très satisfait ou satisfait de leur formation	CAP	89,2	80,6	8,5
	Bac professionnel	88,2	79,2	8,9
Orientation choisie	CAP	85,2	72,0	13,2
	Bac professionnel	87,6	70,9	16,7

Éducation & formations n° 94 © DEPP

Lecture : 41 % des apprentis sortants de CAP n'ont pas de retard scolaire contre 55 % des lycéens.

Champ : France métropolitaine et DOM, hors Guadeloupe. Sortants de formation en année terminale ayant suivi les mêmes spécialités fines, actifs au moment de l'enquête.

Source : MEN-DEPP, enquête IVA-IPA 2014.

Les jeunes peuvent sortir du système éducatif en ayant obtenu – ou non – le dernier diplôme préparé. La part des jeunes qui ont obtenu ce diplôme est la même entre apprentis et lycéens au niveau du CAP (82 %), mais les apprentis sortants de baccalauréat professionnel sont plus souvent diplômés que les lycéens (82 % contre 77 %) ⁷.

La détention du diplôme national du brevet (DNB) permet d'estimer une éventuelle différence de niveau scolaire des jeunes, avant leur orientation en apprentissage ou en lycée professionnel. En CAP, il n'y a pas de différences entre les apprentis et les lycéens (54 %). En baccalauréat professionnel, les deux taux sont aussi très proches : 68 % des apprentis sortants ont obtenu le brevet professionnel contre 71 % des lycéens.

Une grande majorité des jeunes déclarent *a posteriori*, et donc de façon subjective, que l'orientation suivie correspondait à ce qu'ils voulaient faire. Cette appréciation est plus marquée chez les apprentis. De la même façon, les apprentis se déclarent plus souvent satisfaits (voire très satisfaits) par la formation reçue, que les lycéens.

⁷. Ces taux d'obtention du diplôme des sortants sont différents de ceux calculés sur l'ensemble des jeunes qui se sont présentés à l'examen. En effet, parmi ces derniers certains poursuivent leurs études, et c'est plus souvent le cas des lycéens que des apprentis.

DES CARACTÉRISTIQUES ÉGALEMENT CORRÉLÉES AU FAIT D'ÊTRE EN EMPLOI

La plupart des caractéristiques personnelles étudiées dans la partie précédente sont également corrélées au fait d'être en emploi, indépendamment de la voie suivie (CFA ou lycée professionnel). Ainsi, les hommes sortant de CAP ou de baccalauréat professionnel s'insèrent mieux que les femmes : 47 % des hommes de CAP et 54 % de baccalauréat professionnel sont en emploi sept mois après la sortie de leur scolarité contre 40 % des sortantes de CAP et 49 % des sortantes de baccalauréat professionnel ↘ **Annexe 2** p. 147.

Par ailleurs, les sortants les plus âgés connaissent moins de difficultés à trouver un emploi.

Un effet de structure apparaît sur les domaines de spécialités agrégées. Ainsi, en CAP, les sortants du domaine génie civil, construction et bois, qui sont majoritairement des apprentis, connaissent un taux d'emploi de 49 % contre 31 % de ceux spécialisés en commerce, vente, majoritairement suivis par des lycéens.

Obtenir le diplôme facilite également l'insertion professionnelle. Ainsi les CAP diplômés ont un taux d'emploi de 19 points supérieur à celui des non-diplômés ; cet écart s'élève à 15 points dans le cas du baccalauréat professionnel. Les sortants ayant obtenu auparavant leur DNB sont plus souvent en emploi. Par ailleurs, les jeunes détenant un diplôme plus élevé que le diplôme préparé sont plus souvent des apprentis et sont aussi beaucoup plus souvent en emploi. Dans le cas du CAP, la possession d'un tel diplôme permet d'accroître le taux d'emploi de 30 points.

Pour les deux diplômes, les sortants déclarant avoir choisi leur orientation et ceux qui s'estiment satisfaits de leur situation sont plus souvent en emploi sept mois après la fin de leurs études.

LES MODÈLES DE RÉGRESSION LOGISTIQUE

Les effets de composition qui viennent d'être mis en évidence peuvent laisser penser que l'impact positif de l'apprentissage sur l'emploi sur le champ des spécialités communes ne serait pas le même si les apprentis possédaient les mêmes caractéristiques observées que les lycéens. Sur ce champ restreint, est-ce que les apprentis s'insèrent mieux du fait de leur formation ou de leurs caractéristiques ? Des régressions logistiques, pour chaque diplôme, vont ainsi être mobilisées ↘ **Encadré 5** p. 132.

Sauf cas particulier, ne sont retenues dans le modèle que les variables présentes dans les effets de structure qui, *in fine*, ressortent significativement dans nos modèles. Les variables utilisées sont celles observables à partir de l'enquête IVA-IPA.

La variable âge retenue dans le modèle correspond à l'âge au moment de l'enquête. Elle est répartie en deux modalités, les plus jeunes et les plus âgés. La possession du permis de conduire est retenue dans le modèle. En effet, bien que corrélée à l'âge puisqu'il faut être majeur pour passer son permis de conduire, seuls 7 % des sortants sont mineurs au moment de l'enquête. Les 93 % restants sont titulaires ou non du permis de conduire alors qu'ils sont

LE MODÈLE STATISTIQUE UTILISÉ

Des modèles de régression logistique pour chaque diplôme, CAP et baccalauréat professionnel sont utilisés afin de comparer les deux populations d'intérêt (apprentis et lycéens) en tenant compte des caractéristiques scolaires et personnelles qui les distinguent.

Le modèle part de l'hypothèse que la probabilité qu'un sortant i de caractéristiques x_i soit en emploi sept mois après sa sortie est une fonction des variables x_i , et plus précisément d'une combinaison linéaire des x_i . Formellement, cela s'écrit :

$$P(y_i = 1 | x_i) = F(x_i \beta)$$

où la variable y_i vaut 1 si le sortant i est en emploi et 0 sinon. β est un vecteur de paramètres associés aux vecteurs de variables explicatives x . Ce sont les paramètres du modèle. Leurs valeurs sont déterminées en faisant en sorte que le modèle reproduise le mieux possible la réalité.

Il y a plusieurs choix possibles de F . C'est la fonction logistique $F(u) = 1/(1 + \exp[-u])$ qui a été retenue ici.

Le modèle, dénommé *logit*, s'écrit donc :

$$P(y_i = 1 | x_i) = \frac{1}{1 + \exp[-x_i \beta]}$$

Le choix de la forme fonctionnelle repose sur des considérations théoriques. D'abord, la quantité $1/(1 + \exp[-x_i \beta])$ varie entre 0 et 1, $P(y_i = 1 | x_i)$ est bien une probabilité. Ensuite, on démontre que, sous des conditions peu restrictives sur les variables x , le modèle *logit* est un modèle d'analyse discriminante, méthode dont un des objets est de répondre à la question suivante : quelles caractéristiques distinguent – discriminent – les deux populations que sont les sortants en emploi d'une part, et les sortants qui ne sont pas en emploi d'autre part lorsque l'on étudie la probabilité d'occuper un emploi sept mois après la sortie du système éducatif. Enfin, le fait que la probabilité dépende d'une *combinaison linéaire* des variables permet précisément d'évaluer le rôle de chacune d'elles indépendamment des autres. Pour ce faire, on maintient constantes toutes les variables x sauf une dont on fait varier « artificiellement » les valeurs, ce qui permet de mesurer le rôle qu'elle joue elle-même [*i.e.* les autres variables restant fixées] dans la probabilité [AFSA, 2013].

tous en âge de le passer. Pour s'assurer de la robustesse de la variable, les modèles ont été relancés sur le champ des seuls majeurs, et les estimations des p-value et des coefficients sont alors extrêmement proches.

Dans le cas des sortants du baccalauréat professionnel, un autre élément est important : certains élèves possèdent un CAP et d'autres non. Cette variable est retenue dans le modèle. En outre, bien que non corrélée à l'apprentissage, ni dans le cas du CAP ni dans le cas du baccalauréat professionnel, la possession du DNB n'est pas retenue dans le modèle, car elle donne une indication sur le niveau scolaire du jeune à la fin du collège⁸. En effet, certaines études [AFSA, 2014] mettent en exergue l'importance du niveau scolaire passé dans le décrochage scolaire.

Par ailleurs, la variable donnant la satisfaction du jeune vis-à-vis de sa formation et celle décrivant le choix de l'orientation n'ont pas été retenues, car il est difficile d'analyser leur lien avec l'emploi. Les jeunes en emploi n'auraient-ils pas davantage tendance à se déclarer *a posteriori* satisfaits de leur formation et de leur orientation ?

De plus, les domaines de spécialités agrégées ainsi que les académies de formation seront inclus dans le modèle.

Les apprentis connaissent un meilleur taux d'emploi que les lycéens, même après prise en compte de certaines caractéristiques personnelles et scolaires

La prise en compte de certaines caractéristiques personnelles des sortants de CAP (apprenti ou lycéen, sexe, possession du permis de conduire au moment de l'enquête, âge au moment de l'enquête, académie dans laquelle ils ont été formés) et caractéristiques scolaires (domaine de formation du CAP, possession ou non du DNB, du CAP et d'un diplôme plus élevé que le CAP) permet de définir un profil type (*via* les modalités de référence). En CAP, sur le champ des spécialités fines ayant été effectivement suivi par les deux groupes d'apprenants, un apprenti a une probabilité d'accéder à l'emploi sept mois après sa sortie de formation initiale de 19 points supérieure à un lycéen ayant les mêmes caractéristiques recensées ci-dessus. C'est l'effet marginal de la variable apprentissage dans le modèle.

La non-prise en compte des effets de structure estimait cet écart à 23 points. On retrouve ainsi les résultats semblables menés sur l'ensemble des spécialités, comme l'étude de SOLLOGOUB et ULRICH [1999] qui concluait à un effet important de l'obtention du diplôme.

Le fait de réussir son CAP ou de posséder son permis de conduire permet d'avoir plus de chances d'avoir un emploi que d'en chercher un ↘ **Tableau 4** p. 134. Plus les élèves sont âgés au moment de l'enquête, plus ils ont des chances d'être en emploi. Ce phénomène ressort même après avoir pris en compte l'apprentissage et la possession d'un diplôme plus élevé lié à la réorientation, deux caractéristiques qui favorisent déjà les plus âgés. C'est aussi le cas des hommes par rapport aux femmes.

Comme dans les résultats de l'enquête Jeunes et carrières de l'Insee exploitée par SIMONNET et ULRICH [2000], la prise en compte de l'académie où le jeune a effectué sa formation a un impact. Elle diminue l'effet marginal de l'apprentissage, mais légèrement, de 0,6 point.

⁸. Les caractéristiques de l'entreprise (taille, activité principale, etc.) ainsi que l'embauche de l'apprenti chez son maître d'apprentissage n'ont pu être prises en compte dans le modèle du taux d'emploi, car ces informations ne sont, par définition, connues que pour les jeunes en emploi et non chez les jeunes au chômage.

↳ **Tableau 4 Probabilité d'être en emploi 7 mois après la fin du CAP (régression logistique)**

		Coefficient	Effet marginal	p-value
Constante		- 1,6689		0,1098
Préparation du CAP en apprentissage	Oui	0,8671**	19,0215**	0,0354**
	Non	réf.	réf.	réf.
Sexe	Hommes	0,2894**	5,9913**	0,0492**
	Femmes	réf.	réf.	réf.
Possède le permis de conduire (au moment de l'enquête)	Oui	0,3747**	8,2492**	0,0344**
	Non	réf.	réf.	réf.
Âge (au moment de l'enquête)	17-18 ans	- 0,1225**	- 5,1356**	0,0376**
	19 ans ou plus	réf.	réf.	réf.
Domaine agrégé de formation	Alimentation et agroalimentaire	0,2047*	4,5836*	0,0596*
	Coiffure esthétique	0,2351*	5,1413*	0,0734*
	Commerce, vente	réf.	réf.	réf.
	Électricité	0,0407*	1,1432*	0,0951*
	Énergie, métallurgie	0,2704	5,9303	0,1018
	Hôtellerie, restauration, tourisme	0,4264*	9,2206*	0,0759
	Mécanique et structures métalliques	0,2206*	4,8533*	0,0689*
	Services aux personnes (travail social, santé, animation)	1,0064*	21,4185*	0,0776*
	Transport, manutention, magasinage	0,7320*	15,9304*	0,0952*
	Génie civil, construction, bois	0,3899*	8,5919*	0,062*
Possède le DNB	Oui	0,1323**	2,6987**	0,0311**
	Non	réf.	réf.	réf.
Possède un CAP	Oui	0,6888**	14,6199**	0,0415**
	Non	réf.	réf.	réf.
Possède un diplôme plus élevé que le CAP	Oui	0,7091*	16,7969*	0,063*
	Non	réf.	réf.	réf.

Les académies ont été prises en compte dans le modèle.

Nombre d'observations : 20 895.

Éducation & formations n° 94 © DEPP

Significativité : * au seuil de 10 % ; ** au seuil de 5 % ; *** au seuil de 1 %.

Lecture : lorsqu'on tient compte du sexe, de la possession du permis de conduire, de l'âge, du domaine de spécialités regroupées de formation, de l'obtention du diplôme CAP préparé, de la possession du DNB et d'un diplôme plus élevé et des académies de formation, le fait d'avoir préparé le CAP en apprentissage joue de façon significative dans l'obtention d'un emploi 7 mois après la fin de la scolarité.

Champ : France métropolitaine et DOM, hors Guadeloupe. Sortants de formation en année terminale de CAP ou de baccalauréat professionnel ayant suivi les mêmes spécialités fines, actifs au moment de l'enquête.

Source : MEN-DEPP, enquête IVA-IPA 2014.

Cependant, il est difficile d'interpréter la variable académie. Elle peut capter non seulement l'offre d'apprentissage dans la région (le nombre de places offertes en CFA), l'offre scolaire, mais aussi le contexte économique régional.

Dans le cas du baccalauréat professionnel, la prise en compte d'effets de composition de caractéristiques personnelles (sexe, possession du permis de conduire au moment de l'enquête, académie dans laquelle ils ont été formés) et scolaires (domaine de formation, possession ou non du DNB, d'un CAP antérieur, du baccalauréat professionnel et d'un diplôme plus élevé) confirme un effet positif fort de l'apprentissage ↳ **Tableau 5**. À profil identique sur ces caractéristiques, les apprentis ont une probabilité d'être en emploi sept mois après la fin du baccalauréat professionnel de 17 points supérieure aux lycéens ayant suivi les mêmes spécialités fines.

➤ **Tableau 5** Probabilité d'être en emploi 7 mois après la fin du baccalauréat professionnel (régression logistique)

		Coefficient	Effet marginal	p-value
Constante		- 0,6728***		< 0,0001***
Préparation du bac pro en apprentissage	Oui	0,7546***	17,1717***	< 0,0001***
	Non	réf.	réf.	réf.
Sexe	Hommes	0,0950*	1,7992*	0,0538*
	Femmes	réf.	réf.	réf.
Possède le permis de conduire (au moment de l'enquête)	Oui	0,4239***	9,6798***	< 0,0001***
	Non	réf.	réf.	réf.
Domaine agrégé de formation	Alimentation et agroalimentaire	0,2638**	5,9087**	0,0285**
	Secrétariat, communication et information	- 0,3276**	- 7,4072**	0,0075***
	Commerce, vente	réf.	réf.	réf.
	Électricité	- 0,0253	0,572	0,6193
	Énergie, métallurgie	0,1050	2,3678	0,1568
	Hôtellerie, restauration, tourisme	0,6952***	15,2546***	< 0,0001***
	Mécanique et structures métalliques	0,2158***	4,8700***	< 0,0001***
	Services aux personnes (travail social, santé, animation)	0,2869**	6,4171**	0,0326**
	Transport, manutention, magasinage	- 0,0015	- 0,0346	0,9864
Génie civil, construction, bois	0,4141***	9,2201***	< 0,0001***	
Possède le DNB	Oui	0,1417***	3,2112***	< 0,0001***
	Non	réf.	réf.	réf.
Possède un CAP	Oui	0,1129***	2,5539***	0,0016***
	Non	réf.	réf.	réf.
Bac pro obtenu	Oui	0,5282***	12,0660***	< 0,0001***
	Non	réf.	réf.	réf.
Possède un diplôme plus élevé que le baccalauréat	Oui	0,3090	6,9013	0,2831
	Non	réf.	réf.	réf.

Les académies ont été prises en compte dans le modèle.

Nombre d'observations : 22 621.

Éducation & formations n° 94 © DEPP

Significativité : * au seuil de 10 % ; ** au seuil de 5 % ; *** au seuil de 1 %.

Lecture : lorsqu'on tient compte du sexe, de la possession du permis de conduire, du domaine de spécialités regroupées de formation, de l'obtention du diplôme, de la possession du brevet des collèges, d'un CAP ou d'un diplôme plus élevé que le bac pro et des académies de formation, l'apprentissage joue un rôle très significatif dans le fait d'être en emploi.

Champ : France métropolitaine et DOM, hors Guadeloupe. Sortants de formation en année terminale de CAP ou de baccalauréat professionnel ayant suivi les mêmes spécialités fines, actifs au moment de l'enquête.

Source : MEN-DEPP, enquête IVA-IPA 2014.

Cet écart valait 22 points avant la prise en compte des effets de structure. Là encore, les variables intégrées dans le modèle engendrent une baisse de l'écart d'insertion, mais de relative faible ampleur.

La possession d'un diplôme plus élevé est incluse dans le modèle, mais n'est pas significative. Cela ne représente pas plus de 1 % des jeunes. L'âge, sept mois après la sortie du baccalauréat professionnel, n'est pas retenu dans le modèle, car il est difficile d'interprétation. En effet, alors que les statistiques descriptives montrent que les plus âgés s'insèrent mieux, le modèle de régression logistique conduit à conclure que les plus jeunes sont plus souvent en emploi au moment de l'enquête.

ÉVALUER L'IMPORTANCE DES FACTEURS INFLUANT SUR L'INSERTION PROFESSIONNELLE À SEPT MOIS

Il y a plusieurs moyens d'évaluer l'importance du rôle joué par tel ou tel facteur dans le processus d'insertion professionnelle des sortants de formation initiale. Le premier est de calculer les effets marginaux des différentes variables sur la probabilité d'être en emploi à sept mois. En particulier, l'effet marginal de la variable principale de l'étude, à savoir le passage par l'apprentissage. Second moyen, l'utilisation de critères de qualité du modèle.

Le calcul des effets marginaux

D'une manière générale, l'effet marginal d'une variable x_1 sur la probabilité d'être en emploi sept mois après la sortie de formation initiale se mesure par l'amplitude de variation de la probabilité lorsque la variable x_1 varie, les autres variables restant constantes.

Notons d'abord qu'une fois les paramètres β du modèle estimés, on peut calculer pour chaque individu i de l'échantillon sa probabilité, estimée par le modèle, d'être en emploi :

$$\widehat{P}(y_i = 1 \mid x_i) = \frac{1}{1 + \exp[-x_i \widehat{\beta}]} \quad (1)$$

Ceci permet alors de calculer l'effet marginal d'une variable. Prenons le cas de la première variable, la variable x_1 . Dans le cas où la variable est binaire (c'est-à-dire vaut 0 ou 1), on procède comme suit. Pour chaque individu i , on calcule une première probabilité selon la formule (1) en forçant à 1 la valeur de x_1 et en gardant pour les autres variables les valeurs observées pour l'individu i . On calcule une seconde probabilité toujours selon (1) en forçant à 0 la valeur de x_1 et en gardant pour les autres variables les valeurs observées pour l'individu i . Par différence, on obtient l'effet marginal de x_1 sur la probabilité de sortir sans diplôme, pour l'individu i . Pour obtenir l'effet marginal moyen, on fait la moyenne des n différences individuelles, n étant la taille de l'échantillon.

L'extension au cas d'une variable à plus de deux modalités se fait sans problème. Pour les variables continues, on peut d'abord les transformer en variables polytomiques puis appliquer la méthode.

Le calcul des effets marginaux permet une lecture plus facile des résultats des estimations, mais ne suffit pas à hiérarchiser les variables, notamment lorsqu'il y a des variables continues.

L'utilisation d'un indicateur de qualité du modèle

Pour évaluer l'importance relative des différentes variables, on peut utiliser un des indicateurs mesurant la qualité du modèle. C'est un critère d'information qui est retenu ici.

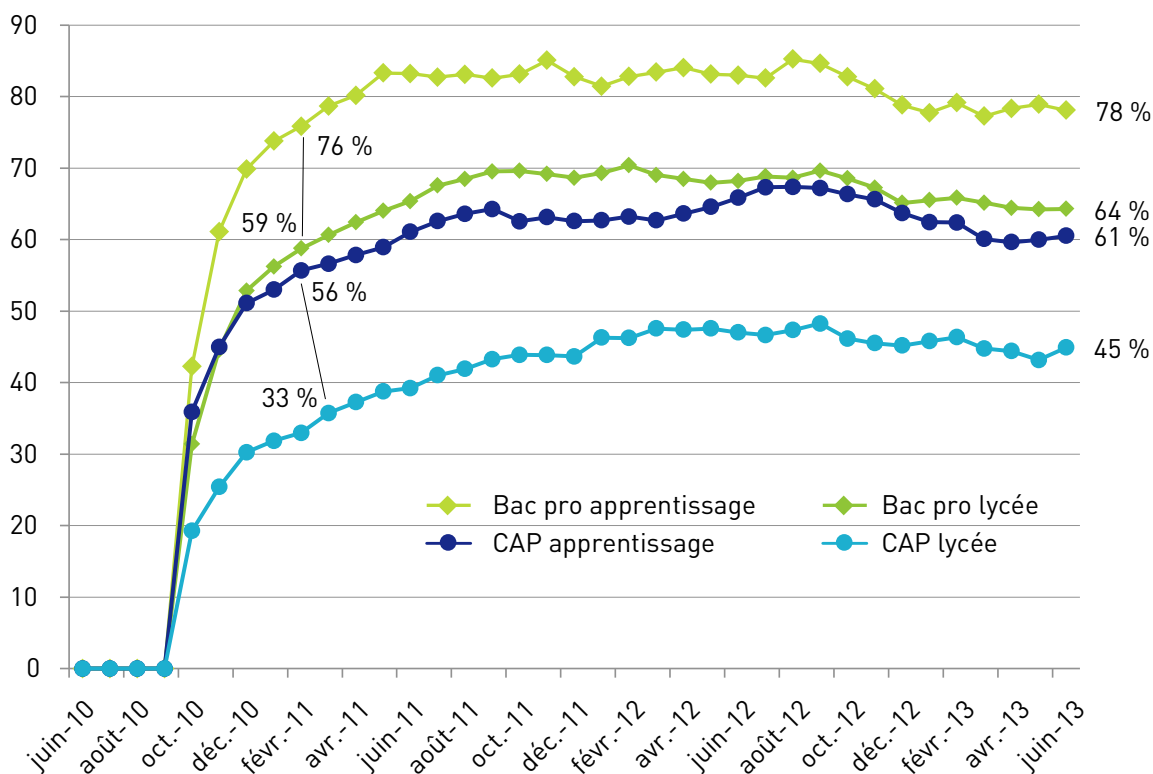
Le critère d'information tire sa dénomination de ce qu'il mesure la perte d'information due au fait qu'on remplace la réalité par un modèle. De ce point de vue, plus la valeur du critère est faible, plus la perte d'information est limitée, et donc meilleur est le modèle au sens où il « trahit » moins la réalité. La démarche est alors la suivante. On estime le modèle avec toutes les variables observées. Puis on le ré-estime en retirant une variable, mettons x_1 . Le critère d'information va augmenter puisqu'en se privant d'une variable le modèle rend (un peu) moins compte de la réalité. On ré-estime le modèle en retirant non pas x_1 , mais une autre variable, x_2 . Pour les mêmes raisons, le critère d'information augmente. S'il augmente davantage que dans le cas où on retire seulement x_1 , alors on considèrera que la variable x_2 est plus « importante » que x_1 puisque son retrait conduit à une plus grande perte d'information. On peut de cette manière hiérarchiser les apports de différentes variables, ou de différents ensembles de variables. Les critères d'information les plus utilisés sont celui d'Akaike (AIC) et celui de Schwartz (SC).

L'ÉCART D'INSERTION ENTRE APPRENTIS ET LYCÉENS SE RÉDUIT À MOYEN TERME

Le fort écart des taux d'emploi entre apprentis et lycéens observé sept mois après la sortie du système éducatif tend à se réduire avec le temps du processus d'insertion **↘ Figure 2**. L'enquête Génération 2010 du Céreq permet de mesurer l'emploi des jeunes à plus long terme, mois par mois jusqu'à trois ans après la fin de formation. Il s'agit là de sortants pendant l'année 2010, interrogés en 2013, sur l'ensemble des sortants du système éducatif quelle que soit la spécialité suivie. C'est donc une cohorte de sortants différente de la population retenue pour cet article, avec une conjoncture économique différente. D'ailleurs, les taux d'emploi mensuels de cette cohorte baissent à partir de la mi-2012 au lieu de suivre une augmentation continue sur les trois ans. Cette mise en perspective

du processus d'insertion confirme l'avantage des apprentis, mais inciterait à le relativiser légèrement à long terme. Après trois ans de cheminement dans la vie active, les taux d'emploi augmentent par rapport à ceux observés à sept mois de façon un peu plus marquée chez les lycéens. Pour eux, le processus d'insertion est manifestement plus long que pour les apprentis. À l'issue des trois ans, il reste toutefois 14 points d'écart entre les deux voies de formation pour les sortants de terminale professionnelle, et 16 points pour les jeunes qui sortent d'un CAP, contre respectivement 17 et 23 points à sept mois. Il pourrait être intéressant de poursuivre l'analyse sur les enquêtes à 7 et 10 ans, tout en gardant à l'esprit que l'allongement de la fenêtre d'observation estompe le marquage des conditions initiales (*i.e.* la voie de formation).

↘ Figure 2 Taux d'emploi des lycéens et des apprentis



Sources : Céreq, enquête Génération 2010.
 Traitement : MEN-DEPP.

Les élèves en baccalauréat professionnel ayant déjà un CAP connaissent une meilleure insertion. La réussite à l'examen préparé ou le fait d'avoir le brevet des collèges conduit également davantage à l'emploi. Posséder le permis de conduire permet aussi d'avoir plus facilement un accès à l'emploi. Les jeunes hommes ont plus de chances que les femmes (au seuil de 10 %).

La prise en compte des académies de formation dans le modèle diminue l'impact de l'apprentissage sur l'emploi : l'effet marginal vaut 19 points si on ne prend pas en compte les académies dans le modèle. Les caractéristiques régionales de la formation fournissent un élément explicatif fort de l'emploi. Selon le critère AIC, prendre en compte la région rend le modèle plus robuste ↘ **Encadré 6** p. 136. Mais il n'est pas aisé, à nouveau, d'en fournir une raison précise. Capte-t-on l'offre régionale d'apprentissage ou le contexte économique régional ? Toutefois, dans le cas du baccalauréat professionnel, l'académie de Paris est assez atypique en termes d'offre d'apprentissage (50 % des baccalauréats professionnels parisiens sont réalisés par la voie de l'apprentissage contre 30 % en moyenne pour les autres académies). Par ailleurs, la région parisienne présente un taux d'emploi plus élevé que les autres régions. Le taux de chômage de l'Île-de-France vaut 8,8 % au 1^{er} trimestre 2015, soit le plus faible de France avec la Bretagne. C'est pourquoi rajouter l'académie dans le modèle de régression logistique fait diminuer sensiblement l'effet marginal de l'apprentissage dans le cas du baccalauréat professionnel.

PARMI LES SORTANTS EN EMPLOI, LES APPRENTIS SONT PLUS SOUVENT EN EMPLOI DURABLE

L'analyse est également menée sur la qualité de l'emploi des sortants de formation initiale de notre champ d'études en emploi sept mois après leur sortie, par le prisme de l'emploi durable. C'est le cas de plus de la moitié des sortants issus du baccalauréat (52,5 %) et 44 % des sortants de CAP. Sur le champ des jeunes en emploi, les apprentis sont, toutes choses égales par ailleurs avec les variables observables dans le modèle, plus souvent en emploi durable que les lycéens. On retrouve ainsi les résultats de 2013 de BONNAL, FLEURY et RICHARD sur l'ensemble des jeunes sortants de la région Centre. L'effet marginal de l'apprentissage est très fort dans la modélisation de l'emploi durable ↘ **Tableaux 6 et 7**. Les statistiques descriptives estiment que le taux d'emploi durable des apprentis en emploi au moment de l'enquête est de 20 points supérieur à celui des lycéens dans le cas du CAP ; la régression logistique fournit un écart de 16 points, toujours favorable aux apprentis. Dans le cas du baccalauréat professionnel, le modèle logistique estime à 21 points l'écart de taux d'emploi durable en faveur des apprentis, proche des 22 points fournis par les statistiques descriptives.

Si le permis de conduire permet d'avoir plus de chances d'accéder à l'emploi, cela ne joue plus dans la stabilité de l'emploi, ni en CAP, ni en baccalauréat professionnel. À la différence du baccalauréat professionnel, la réussite au brevet des collèges ne joue pas sur la qualité de l'emploi en CAP. Les hommes sont plus souvent en emploi durable sept mois après la sortie de formation initiale en CAP, mais cela ne joue pas à l'issue d'un baccalauréat professionnel.

↳ **Tableau 6** Probabilité d'être en emploi durable 7 mois après la fin du CAP (régression logistique)

		Coefficient	Effet marginal	p-value
Constante		- 0,5182***		0,0012***
Préparation du CAP en apprentissage	Oui	0,7289***	15,9464***	< 0,0001***
	Non	réf.	réf.	réf.
Sexe	Hommes	0,2844***	6,2558***	0,0002***
	Femmes	réf.	réf.	réf.
Possède le permis de conduire (au moment de l'enquête)	Oui	0,0399	0,8839	0,4111
	Non	réf.	réf.	réf.
Âge (au moment de l'enquête)	17-18 ans	- 0,2655***	- 5,8911***	< 0,0001***
	19 ans ou plus	réf.	réf.	réf.
Domaine agrégé de formation	Alimentation et agroalimentaire	0,1780*	3,9753*	0,0616*
	Coiffure, esthétique	- 0,7050***	- 14,6038***	< 0,0001***
	Commerce, vente	réf.	réf.	réf.
	Électricité	- 0,3723**	- 7,9629**	0,0152**
	Énergie, métallurgie	- 0,3012**	- 6,4782 **	0,042**
	Hôtellerie, restauration, tourisme	0,5857***	13,2660***	< 0,0001***
	Mécanique et structures métalliques	- 0,1902*	- 4,1507*	0,0777*
	Services aux personnes (travail social, santé, animation)	- 1,1081***	- 21,5871***	< 0,0001***
	Transport, manutention, magasinage	0,3522***	7,935***	0,0076***
	Génie civil, construction, bois	- 0,3142***	-6,8493***	0,0014***
Possède le DNB	Oui	- 0,0379	- 0,8379	0,4144
	Non	réf.	réf.	réf.
Possède un CAP	Oui	0,2536***	5,5364 ***	0,0002***
	Non	réf.	réf.	réf.
Possède un diplôme plus élevé que le CAP	Oui	0,2468***	5,5367***	0,0005***
	Non	réf.	réf.	réf.

Les académies ont été prises en compte dans le modèle.

Nombre d'observations : 9 269.

Éducation & formations n° 94 © DEPP

Significativité : * au seuil de 10 % ; ** au seuil de 5 % ; *** au seuil de 1 %.

Lecture : lorsqu'on tient compte du sexe, de la possession du permis de conduire, de l'âge, du domaine de spécialités regroupées de formation, de l'obtention du diplôme CAP préparé, de la possession du DNB et d'un diplôme plus élevé et des académies de formation, le fait d'avoir préparé le CAP en apprentissage joue de façon significative dans l'obtention d'un emploi stable sept mois après la fin de la scolarité.

Champ : France métropolitaine et DOM, hors Guadeloupe. Sortants de formation en année terminale de CAP ou de baccalauréat professionnel ayant suivi les mêmes spécialités fines, en emploi au moment de l'enquête.

Source : MEN-DEPP, enquête IVA-IPA 2014.

LES APPRENTIS ONT PLUS SOUVENT DÉJÀ TRAVAILLÉ CHEZ LEUR EMPLOYEUR

Les apprentis sont plus souvent en emploi et en emploi durable, après prise en compte des caractéristiques observables dans l'enquête. Plusieurs papiers, comme BONNAL, MENDES et SOFER [2003], mettent en avant le fait que les apprentis sont plus souvent recrutés chez leur maître d'apprentissage à partir d'un modèle économétrique. Un modèle de régression logistique sur cette variable est élaboré ici, à nouveau sur le champ des diplômés aux spécialités fines suivies à la fois par les apprentis et les lycéens. La question posée est la suivante : « Avant cet emploi, avez-vous déjà travaillé dans cette entreprise (job d'été, stage, entreprise ou

↘ **Tableau 7** Probabilité d'être en emploi durable 7 mois après la fin du baccalauréat professionnel (régression logistique)

		Coefficient	Effet marginal	p-value
Constante		- 0,6808***		< 0,0001***
Préparation du bac pro en apprentissage	Oui	0,8735***	20,5305***	< 0,0001***
	Non	réf.	réf.	réf.
Sexe	Hommes	0,0807	1,8082	0,1743
	Femmes	réf.	réf.	réf.
Possède le permis de conduire (au moment de l'enquête)	Oui	- 0,00798	- 0,1791	0,8449
	Non	réf.	réf.	réf.
Domaine agrégé de formation	Alimentation et agroalimentaire	1,175***	26,4886***	< 0,0001***
	Secrétariat, communication et information	0,2411	5,4937	0,2059
	Commerce, vente	réf.	réf.	réf.
	Électricité	0,0967	2,1807	0,2002
	Énergie, métallurgie	0,0886	2,0001	0,4037
	Hôtellerie, restauration, tourisme	0,9567***	21,9642***	< 0,0001***
	Mécanique et structures métalliques	0,2780***	6,3008***	< 0,0001***
	Services aux personnes (travail social, santé, animation)	0,3058*	6,9863*	0,0764*
	Transport, manutention, magasinage	- 0,1636	- 3,627	0,2248
	Génie civil, construction, bois	0,2185***	4,9571***	0,0093***
Possède le DNB	Oui	- 0,00099	- 0,0223	0,9825
	Non	réf.	réf.	réf.
Possède un CAP	Oui	0,1409***	3,1893***	0,003***
	Non	réf.	réf.	réf.
Bac pro obtenu	Oui	0,1326**	2,9594**	0,0127**
	Non	réf.	réf.	réf.
Possède un diplôme plus élevé que le baccalauréat	Oui	- 0,0408	- 0,9136	0,9031
	Non	réf.	réf.	réf.

Les académies ont été prises en compte dans le modèle.

Nombre d'observations : 11 884.

Éducation & formations n° 94 © DEPP

Significativité : * au seuil de 10 % ; ** au seuil de 5 % ; *** au seuil de 1 %.

Lecture : lorsqu'on tient compte du sexe, de la possession du permis de conduire, du domaine de spécialités regroupées de formation, de l'obtention du diplôme, de la possession du DNB, d'un CAP ou d'un diplôme plus élevé que le bac pro et des académies de formation, l'apprentissage joue un rôle très significatif dans le fait d'être en emploi stable sept mois après la sortie de formation initiale.

Champ : France métropolitaine et DOM, hors Guadeloupe. Sortants de formation en année terminale de CAP ou de baccalauréat professionnel ayant suivi les mêmes spécialités fines, actifs au moment de l'enquête.

Source : MEN-DEPP, enquête IVA-IPA 2014.

vous étiez apprenti) ? » Les résultats obtenus sur l'ensemble des spécialités sont confirmés sur le champ restreint des spécialités fines communes.

Ainsi, sur ce champ commun, les apprentis sont, toutes choses égales par ailleurs avec les variables observables dans le modèle, plus souvent employés que les lycéens dans une entreprise où ils ont déjà eu une expérience professionnelle ↘ **Tableaux 8 et 9**. L'effet marginal de la variable apprentissage est de 17 points dans le cas du CAP et de 19 points dans le cas du baccalauréat professionnel⁹.

⁹. L'écart en termes de statistiques descriptives vaut 16,5 points pour le CAP et 19,4 points pour le baccalauréat professionnel.

▶ **Tableau 8** Probabilité d’être en emploi dans une entreprise au sein de laquelle le jeune a déjà travaillé, pour le CAP (régression logistique)

		Coefficient	Effet marginal	p-value
Constante		- 1,2222***		< 0,0001***
Préparation du CAP en apprentissage	Oui	0,7348**	16,9042***	< 0,0001***
	Non	réf.	réf.	réf.
Sexe	Hommes	0,0185	0,4372	0,8667
	Femmes	réf.	réf.	réf.
Possède le permis de conduire (au moment de l'enquête)	Oui	- 0,1441***	- 3,3969***	0,0024***
	Non	réf.	réf.	réf.
Âge (au moment de l'enquête)	17-18 ans	0,00837	0,1980	0,8609
	19 ans ou plus	réf.	réf.	réf.
Domaine agrégé de formation	Alimentation et agroalimentaire	- 0,4329***	- 10,0448***	< 0,0001***
	Coiffure, esthétique	- 0,4433***	- 10,1712***	0,0002***
	Commerce, vente	réf.	réf.	réf.
	Électricité	0,0980	2,3261	0,5093
	Énergie, métallurgie	- 0,0863	- 2,0321	0,5564
	Hôtellerie, restauration, tourisme	- 0,2118*	- 4,9482*	0,0643*
	Mécanique et structures métalliques	- 0,0877	- 2,0657	0,411
	Services aux personnes (travail social, santé, animation)	- 0,0360	- 0,8488	0,7357
	Transport, manutention, magasinage	0,1971	4,6964	0,1269
	Génie civil, construction, bois	- 0,0439	- 1,0369	0,65
Possède le DNB	Oui	- 0,099**	- 2,3451**	0,0288**
	Non	réf.	réf.	réf.
Possède un CAP	Oui	0,5228***	12,0360***	< 0,0001***
	Non	réf.	réf.	réf.
Possède un diplôme plus élevé que le CAP	Oui	0,083	1,9676	0,2264
	Non	réf.	réf.	réf.

Les académies ont été prises en compte dans le modèle.

Nombre d'observations : 9 269.

Éducation & formations n° 94 © DEPP

Significativité : * au seuil de 10 % ; ** au seuil de 5 % ; *** au seuil de 1 %.

Lecture : lorsqu'on tient compte du sexe, de la possession du permis de conduire, de l'âge, de la spécialité regroupée de formation, de l'obtention du diplôme CAP préparé, de la possession du DNB et d'un diplôme plus élevé et des académies de formation, le fait d'avoir préparé le CAP en apprentissage joue de façon significative dans le fait d'être en emploi chez un employeur chez qui le jeune a déjà travaillé.

Champ : France métropolitaine et DOM, hors Guadeloupe. Sortants de formation en année terminale de CAP ou de baccalauréat professionnel ayant suivi les mêmes spécialités fines, en emploi au moment de l'enquête.

Source : MEN-DEPP, enquête IVA-IPA 2014.

L'obtention du diplôme a un effet positif dans le fait d'être en emploi dans une entreprise déjà connue. Dans le cas du CAP, le fait d'avoir obtenu le brevet des collèges et la possession du permis de conduire jouent favorablement, et de façon significative, sur la probabilité d'être en emploi dans une entreprise dans laquelle le jeune a déjà travaillé. Dans celui du baccalauréat professionnel, les hommes ont plus de chances d'être employés chez un employeur déjà connu.

↳ **Tableau 9** Probabilité d’être en emploi dans une entreprise chez laquelle le jeune a déjà travaillé, pour le baccalauréat professionnel (régression logistique)

		Coefficient	Effet marginal	p-value
Constante		- 1,2930***		< 0,0001***
Préparation du bac pro en apprentissage	Oui	0,7869***	18,7602***	< 0,0001***
	Non	réf.	réf.	réf.
Sexe	Hommes	0,1563***	3,5538***	0,0080***
	Femmes	réf.	réf.	réf.
Possède le permis de conduire (au moment de l’enquête)	Oui	- 0,0289	- 0,6602	0,4708
	Non	réf.	réf.	réf.
Domaine agrégé de formation	Alimentation et agroalimentaire	- 0,3487**	- 7,6939**	0,0263**
	Secrétariat, communication et information	- 0,2345	- 5,2423	0,2299
	Commerce, vente	réf.	réf.	réf.
	Électricité	0,1473**	3,3983**	0,0450**
	Énergie, métallurgie	0,0807	1,8572	0,4335
	Hôtellerie, restauration, tourisme	- 0,3412***	- 7,6198***	< 0,0001***
	Mécanique et structures métalliques	- 0,0891	- 2,0271	0,1804
	Services aux personnes (travail social, santé, animation)	0,0581	1,3353	0,7320
	Transport, manutention, magasinage	- 0,0304	- 0,6939	0,8111
	Génie civil, construction, bois	0,1727**	3,9920**	0,0343**
Possède le DNB	Oui	- 0,0374	- 0,8572	0,4015
	Non	réf.	réf.	réf.
Possède un CAP	Oui	0,0571	1,3105	0,2227
	Non	réf.	réf.	réf.
Possède un bac pro	Oui	0,3557***	7,9785***	< 0,0001***
	Non	réf.	réf.	réf.
Possède un diplôme plus élevé que le baccalauréat	Oui	- 0,209	- 4,6826	0,5255
	Non	réf.	réf.	réf.

Les académies ont été prises en compte dans le modèle.

Nombre d’observations : 11 884.

Éducation & formations n° 94 © DEPP

Significativité : * au seuil de 10 % ; ** au seuil de 5 % ; *** au seuil de 1 %.

Lecture : lorsqu’on tient compte du sexe, de la possession du permis de conduire, du domaine de spécialité regroupée de formation, de l’obtention du diplôme, de la possession du DNB, d’un CAP ou d’un diplôme plus élevé que le bac pro et des académies de formation, l’apprentissage joue un rôle significatif dans le fait d’être en emploi chez un employeur chez qui le jeune a déjà travaillé.

Champ : France métropolitaine et DOM, hors Guadeloupe. Sortants de formation en année terminale de CAP ou de baccalauréat professionnel ayant suivi les mêmes spécialités fines, actifs au moment de l’enquête.

Source : MEN-DEPP, enquête IVA-IPA 2014.

CONCLUSION

Le devenir professionnel des apprentis et lycéens est observé sur les sortants de CAP ou de baccalauréat professionnel dont la spécialité fine a réellement été préparée en apprentissage et par voie scolaire. L'étude est menée à partir de l'enquête IVA-IPA, seule enquête permettant une comparaison des deux voies à un niveau si fin de spécialité.

En tenant compte de différences de caractéristiques observables entre apprentis et lycéens à partir de l'enquête IVA-IPA, la préparation d'un CAP ou d'un baccalauréat professionnel par l'apprentissage favorise l'accès à l'emploi. Les apprentis ont également plus de chances d'obtenir un emploi durable. Ces écarts sont étudiés sept mois après la sortie de formation et peuvent évoluer par la suite au cours de l'insertion professionnelle ↘ **Encadré 7** p. 137.

En d'autres termes, la meilleure insertion des apprentis observée dans de nombreuses études perdure si l'on restreint la comparaison aux sortants ayant préparé un diplôme dont la spécialité fine a été suivie à la fois par des apprentis et des lycéens. Cela signifie que la meilleure situation professionnelle des apprentis observée sur l'ensemble des spécialités ne s'explique pas par l'éventuel caractère plus porteur en termes d'emploi des spécialités uniquement suivies par les apprentis.

À spécialité commune, les apprentis sont également plus souvent en emploi chez un employeur connu que les lycéens. Là encore, cela confirme les résultats menés sur l'ensemble des diplômes, quelles que soient les spécialités suivies.

Un prolongement de l'étude serait d'intégrer un indicateur de contexte économique local (taux d'emploi par département par exemple) afin de capter la partie offre de travail de la région. Il est en revanche difficile de réaliser, à l'instar d'ARRIGHI et JOSEPH [2005], des écarts de salaire à partir de l'enquête, car la qualité de la variable est insuffisante.

La différence d'insertion est constatée à partir des caractéristiques observables dans l'enquête IVA-IPA. Les variables influençant l'insertion professionnelle à spécialité fine commune ont déjà été mises en exergue dans les études passées. Il serait possible d'utiliser d'autres enquêtes plus détaillées, même si elles ne permettront pas l'analyse sur un champ commun de spécialités fines. En particulier, il serait intéressant d'explorer plus finement les déterminants d'entrée en apprentissage. Si les apprentis s'insèrent mieux, est-ce uniquement l'effet du contenu de la formation ? Quel est le poids de la sélection à l'entrée de la formation ou encore du profil des jeunes souhaitant devenir apprentis ? Si des sociologues et des statisticiens se sont déjà intéressés à ces questions, les derniers panels de la DEPP pourraient être mobilisés pour enrichir la réflexion.

Ce travail a bénéficié des échanges avec Cédric Afsa (DEPP), Roselyne Kerjosse (DEPP) et Olivier Monso (DEPP) que les auteurs remercient.

Les auteurs remercient également les relecteurs dont Gilles Moreau (université de Poitiers), pour leurs remarques avisées qui ont permis à cette étude de prendre sa pleine mesure.

Annexe 1

**DÉTAIL DES SPÉCIALITÉS FINES COMMUNES
RETENUES ET CORRESPONDANCE AVEC LES DOMAINES
DE SPÉCIALITÉS REGROUPÉES**

CAP		Nombre de sortants	
Domaines de spécialités regroupées	Spécialités fines communes à l'apprentissage et à la voie scolaire	Apprentis	Lycéens
Alimentation et agroalimentaire	Glacier fabricant	6	< 5
	Agent polyvalent de restauration	120	576
	Cuisine	1 288	352
	Chocolatier confiseur	133	22
	Pâtissier	1 002	83
Coiffure, esthétique	Coiffure	767	373
	Esthétique cosmétique parfumerie	126	131
Commerce, vente	Employé de commerce multi-spécialités	211	506
	Employé de vente spécialisé option a : produits alimentaires	759	137
	Employé de vente spécialisé option b : produits d'équipement courant	494	447
	Vendeur-magasinier en pièces de rechange et équipements automobiles	23	46
	Fleuriste	168	64
Électricité	Employé de vente spécialisé option d : librairie-papeterie-presse	7	6
	Métiers de l'enseigne et de la signalétique	< 5	8
Énergie, métallurgie	Préparation et réalisation d'ouvrages électriques	484	361
	Conduite de systèmes industriels option production et transformation des métaux	5	15
	Art et techniques de la bijouterie-joaillerie option bijouterie-joaillerie	9	12
	Art et techniques de la bijouterie-joaillerie option bijouterie-sertissage	< 5	9
	Arts et techniques du verre option décorateur	< 5	< 5
	Arts du verre et du cristal	< 5	< 5
	Composites, plastiques chaudronnés	< 5	7
	Froid et climatisation	43	17
Génie civil, construction, bois	Installateur thermique	419	79
	Maintenance de bâtiments de collectivités	59	98
	Constructeur en canalisations des travaux publics	131	12
	Conducteur d'engins : travaux publics et carrières	276	68
	Tailleur de pierre marbrier du bâtiment et de la décoration	44	11
	Maçon	877	160
	Couvreur	362	26
	Constructeur en béton armé du bâtiment	27	10
	Staffeur ornemaniste	5	8
	Installateur sanitaire	502	182
	Carreleur mosaïste	229	46
	Peintre-applicateur de revêtement	549	212
	Menuisier aluminium-verre	58	25
	Plâtrier-plaquiste	233	36
	Ébéniste	30	78
	Charpentier bois	269	35
	Constructeur bois	48	27
Menuisier fabricant de menuiserie, mobilier et agencement	392	245	
Menuisier installateur	252	36	

Hôtellerie, restauration, tourisme	Services hôteliers	15	91
	Restaurant	744	198
	Services en brasserie-café	98	46
Mécanique et structures métalliques	Conduite de systèmes industriels option fabrication-assemblage	8	43
	Horlogerie	7	16
	Maintenance des matériels option tracteurs et matériels agricoles	27	8
	Maintenance des matériels option matériels de travaux publics et de manutention	25	18
	Maintenance des matériels option matériels de parcs et jardins	53	67
	Maintenance des véhicules automobiles option véhicules particuliers	573	185
	Maintenance des véhicules automobiles option véhicules industriels	74	26
	Maintenance des véhicules automobiles option motocycles	82	26
	Réparation entretien des embarcations de plaisance	6	11
	Ferronnier	< 5	11
	Mécanicien cellules d'aéronefs	11	< 5
	Serrurier métallier	269	180
	Peinture en carrosserie	361	141
	Réparation des carrosseries	222	107
	Réalisation en chaudronnerie industrielle	58	69
Services aux personnes (travail social, santé, animation)	Ortho-prothésiste	< 5	< 5
	Podo-orthésiste	< 5	< 5
	Petite enfance	649	580
Transport, manutention, magasinage	Agent d'entreposage et de messagerie	23	140
	Conducteur routier « marchandises »	368	219
	Déménageur sur véhicule utilitaire léger	12	7
	Transport fluvial	9	9
Ensemble		14 119	6 776
Baccalauréat professionnel		Nombre de sortants	
Domaines de spécialités regroupés	Spécialités fines communes à l'apprentissage et à la voie scolaire	Apprentis	Lycéens
Alimentation et agroalimentaire	Boucher charcutier traiteur	13	23
	Boulangier-pâtissier	82	196
Commerce, vente	Commerce	1 203	3 849
	Poissonnier écailler traiteur	9	< 5
	Accueil - relation clients et usagers	252	1225
Électricité	Aéronautique option mécanicien, systèmes-avionique	12	7
	Électrotechnique, énergie, équipements communicants	694	2 573
	Technicien du froid et du conditionnement d'air	40	245
Énergie, métallurgie	Fonderie	< 5	6
	Artisanat et métiers d'art option : métiers de l'enseigne et de la signalétique	9	27
	Plastiques et composites	15	64
	Technicien en installation des systèmes énergétiques et climatiques	132	429
	Technicien de maintenance des systèmes énergétiques et climatiques	113	281

Génie civil, construction, bois	Travaux publics	143	140
	Technicien du bâtiment : organisation et réalisation du gros œuvre	80	261
	Interventions sur le patrimoine bâti	13	32
	Menuiserie aluminium-verre	18	95
	Aménagement et finitions du bâtiment	33	242
	Technicien constructeur bois	46	148
	Technicien menuisier agenceur	73	533
	Technicien de scierie	< 5	< 5
	Technicien de fabrication bois et matériaux associés	13	85
Hôtellerie, restauration, tourisme	Restauration	395	1 728
Mécanique et structures métalliques	Productique mécanique option décolletage	< 5	9
	Maintenance des équipements industriels	266	1 086
	Maintenance nautique	13	78
	Technicien d'usinage	94	355
	Technicien outilleur	16	29
	Maintenance de véhicules automobiles option : voitures particulières	700	1 044
	Maintenance de véhicules automobiles option : véhicules industriels	88	165
	Maintenance de véhicules automobiles option : motos/motocycles	53	137
	Maintenance des matériels option a : agricoles	82	78
	Maintenance des matériels option b : travaux publics et manutention	93	85
	Maintenance des matériels option c : parcs et jardins	47	72
	Aéronautique option mécanicien, systèmes-cellule	63	24
	Ouvrages du bâtiment : métallerie	20	112
	Technicien aérostructure	26	15
	Réparation des carrosseries	113	310
	Technicien en chaudronnerie industrielle	228	360
	Construction des carrosseries	5	11
Secrétariat, communication et information	Artisanat et métiers d'art option : communication graphique	15	111
	Production imprimée	13	70
	Production graphique	32	82
Services aux personnes (travail social, santé, animation)	Optique lunetterie	25	76
	Prothèse dentaire	64	69
Transport, manutention, magasinage	Logistique	177	418
Ensemble		5 630	16 991

Éducation & formations n° 94 © DEPP

Champ : France métropolitaine et DOM, hors Guadeloupe. Sortants de formation en année terminale de CAP ou de baccalauréat professionnel ayant suivi les mêmes spécialités fines, actifs au moment de l'enquête.

Source : MEN-DEPP, enquête IVA-IPA 2014.

Annexe 2

**SITUATION PROFESSIONNELLE DES SORTANTS,
7 MOIS APRÈS LEUR SORTIE, EN FONCTION DE LEURS
CARACTÉRISTIQUES PERSONNELLES (EN %)**

		CAP		Bac pro	
		Emploi	Chômage	Emploi	Chômage
Sexe	Hommes	46,5	53,5	53,5	46,5
	Femmes	39,9	60,1	49,4	50,6
Âge	Les plus jeunes	37,3	62,7	51,0	49
	Les moyens	46,1	53,9	53,7	46,3
	Les plus âgés	60,0	40,0	57,7	42,3
Possède le permis de conduire	Oui	57,2	42,8	59,6	40,4
	Non	38,5	61,5	46,6	53,4
Domaine agrégé de formation	Alimentation et agroalimentaire	42,1	57,9	60,0	40,0
	Énergie, métallurgie	49,3	50,7	51,7	48,3
	Génie civil, construction, bois	49,3	50,7	55,8	44,2
	Mécanique et structures métalliques	43,3	56,7	56,1	43,9
	Électricité	36,2	63,8	47,3	52,7
	Transport, manutention, magasinage	62,3	37,7	50,1	49,9
	Commerce, vente	31,4	68,6	47,2	52,8
	Secrétariat, communication et information	n.d.	n.d.	40,1	59,9
	Services aux personnes (travail social, santé, etc.)	58,3	41,7	59,5	40,5
	Hôtellerie, restauration, tourisme	44,6	55,4	63,7	36,3
Coiffure esthétique	37,8	62,2	n.d.	n.d.	
Obtention du diplôme	Oui	47,7	52,3	55,6	44,4
	Non	29,3	70,7	41,1	58,9
DNB obtenu	Oui	47,4	52,6	54,5	45,5
	Non	40,8	59,2	47,7	52,3
Plus haut diplôme antérieur	Oui	71,9	28,1	66,2	33,8
	Non	41,8	58,2	52,4	47,6
Orientation choisie	Oui	47,2	52,8	54,6	45,4
	Non	32,2	67,8	46,0	54,0
Satisfait de la formation	Très satisfait	52,5	47,5	64,6	35,4
	Satisfait	43,8	56,2	52,5	47,5
	Peu satisfait	30,8	69,2	43,7	56,3
	Pas satisfait	31,4	68,6	44,0	56,0

Éducation & formations n° 94 © DEPP

n.d. : information non disponible. Les spécialités de secrétariat, de communication ou d'information n'existent pas en CAP. Les spécialités de coiffure-esthétique n'existent pas en baccalauréat professionnel.

Champ : France métropolitaine et DOM, hors Guadeloupe. Sortants de formation en année terminale de CAP ou de baccalauréat professionnel ayant suivi les mêmes spécialités fines, actifs au moment de l'enquête.

Source : MEN-DEPP, enquête IVA-IPA 2014.

↳ BIBLIOGRAPHIE

ABRIAC D., RATHELOT R., SANCHEZ R., 2009, « L'apprentissage permet-il une meilleure insertion sur le marché du travail ? », *Formations et emploi*, Insee Références.

AFSA C., 2014, « Qui décroche ? », *Éducation & formations*, n° 84, MEN-DEPP, p. 9-19.

AFSA C., 2013, « Le modèle logit – Théorie et approche », *Document de travail de la DEPP, série Méthodes*, n° 2013-M02.

ARRIGHI J.-J., 2013, « L'apprentissage et le chômage des jeunes : en finir avec les illusions », *Revue française de pédagogie*, n° 183.

ARRIGHI J.-J., JOSEPH O., 2005, « L'apprentissage : une idée simple, des réalités diverses », *Bref*, n° 223, Céreq.

BONNAL L., FLEURY L., ROCHARD M.-B., 1999, « L'insertion professionnelle des apprentis et lycéens professionnels : des emplois proches des formations suivies, une enquête réalisée en région Centre », *Économie et Statistique*, n° 323, p. 3-30.

BONNAL L., MENDES S., SOFER C., 2003, « Comparaison de l'accès au premier emploi des apprentis et lycéens », *Annales d'Économie et de Statistique*, n° 70, p. 31-52.

DEMONGEOT A., LATOUCHE D., 2016, « L'apprentissage au 31 décembre 2015 », *Note d'information*, n° 16.29, MENESR-DEPP.

KERJOSSE R., 2015, « Baisse de l'apprentissage en 2013 », *Note d'information*, n° 15.03, MENESR-DEPP.

LE RHUN B., MINNI C., 2012, « Insertion des jeunes sur le marché du travail : évolution récente du chômage selon le niveau de diplôme », *Note d'information*, n° 12.09, MENJVA-DEPP.

LE RHUN B., POLLET P., 2011, « Diplômes et insertion professionnelle », *France, portrait social*, Insee.

MARCHAL N., 2016a, « Le niveau de formation et de diplôme demeure toujours déterminant dans l'insertion des apprentis », *Note d'information*, n° 16.13, MENESR-DEPP.

MARCHAL N., 2016b, « Le niveau de formation et de diplôme pour obtenir un emploi : déterminants dans l'insertion des lycéens professionnels », *Note d'information*, n° 16.12, MENESR-DEPP.

MARCHAL N., 2015a, « En février 2014, 44 % des jeunes sortants de lycée ont un emploi sept mois après la fin de leurs études », *Note d'information*, n° 15.15, MENESR-DEPP.

MARCHAL N., 2015b, « En février 2014, 62 % des jeunes ont un emploi sept mois après la fin de leur formation », *Note d'information*, n° 15.13, MENESR-DEPP.

MARTINELLI D., MINNI C., 2013, « Face à la crise, le diplôme protège du chômage et favorise l'accès à la formation continue », *Formations et emploi*, Insee Références.

MOREAU G., 2003, *Le monde apprenti*, Paris, La Dispute.

SIMONNET V., ULRICH V., 2000, « La formation professionnelle et l'insertion sur le marché du travail : l'efficacité du contrat d'apprentissage », *Économie et Statistique*, n° 337-338, p. 81-95.

SOLLOGOUB M., ULRICH V., 1999, « Les jeunes en apprentissage ou en lycée professionnel, une mesure quantitative et qualitative de leur insertion sur le marché du travail », *Économie et Statistique*, n° 323, p. 31-52.

EST-IL RAISONNABLE DE NE PAS CROIRE AU DIPLÔME ?

Le cas des décrocheurs scolaires

Joël Zaffran et
Juliette Vollet,

Centre Émile Durkheim, Université de Bordeaux

Alors que le diplôme s'est imposé comme une norme sociale, des décrocheurs scolaires ne croient pas en son utilité. En s'appuyant sur de nombreux entretiens avec des jeunes sans diplôme, l'article traite de cette croyance, abordée sous l'angle des motifs scolaires et situationnels énoncés par les jeunes lorsqu'ils évoquent leur passé scolaire¹. L'article montre que si cette croyance se fabrique subjectivement, elle s'appuie sur des faits empiriquement vérifiables de leur environnement. Dans une certaine mesure, ils ont raison de ne pas y croire.

Longtemps, les sorties de l'école sans diplôme n'étaient pas un problème. La situation de plein emploi permettait aux jeunes de s'insérer rapidement dans le monde professionnel, y compris ceux sans titre scolaire. Le marché du travail disposait d'un important réservoir de professions manuelles, ne nécessitant pas de diplôme et peu de qualification. L'arrêt précoce des études précédait une entrée rapide dans l'emploi. Désormais, l'évolution du marché du travail et les contraintes économiques perturbent grandement cette transition de l'arrêt des études à l'emploi. Les besoins de mains-d'œuvre qualifiées se font plus pressants, et les offres d'emplois non qualifiés se raréfient [ZAFFRAN, 2014]. En réponse à ces transformations socio-économiques, l'école se fixe des objectifs ambitieux de formation et d'élévation du niveau scolaire. L'offre scolaire s'élargit, de nouvelles filières de formation s'ouvrent, et de nouveaux diplômes apparaissent. Dans le même temps, les aspirations scolaires des familles et des élèves de milieux populaires s'élèvent [POULLAOUËC, 2010]. Ces transformations contribuent d'une part à faire du diplôme une norme sociale, d'autre part à conférer au baccalauréat une fonction d'étalon scolaire de l'allongement des études. En l'espèce, la

¹. L'article puise ses éléments à une recherche financée par le conseil régional de l'ancienne Aquitaine et la direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (DEPP) du ministère de l'Éducation nationale.

loi d'orientation du 10 juillet 1989 prévoit de conduire 80 % de chaque génération au niveau du baccalauréat, et 100 % de chaque classe d'âge à un diplôme, tandis que la loi d'orientation et de programme pour l'avenir de l'École du 23 avril 2005 fixe 100 % des élèves ayant acquis au terme de leur scolarité obligatoire un diplôme et une qualification reconnue, que 80 % d'une classe d'âge accède au niveau baccalauréat, enfin que 50 % de l'ensemble d'une classe d'âge accède à un diplôme de l'enseignement supérieur.

Les réformes scolaires et les lois d'orientation sur l'école ont donc placé le diplôme au cœur des enjeux de formation, de qualification et d'insertion des jeunes. Elles accentuent l'importance du diplôme, entérinent sa valeur, et confirment sa place centrale dans les processus de stratification sociale [MILLET et MOREAU, 2011]. Hier rare, le diplôme est aujourd'hui une injonction qui concerne tous les jeunes d'une classe d'âge [BRUCY, 2011]. Il n'est pas pensable qu'ils s'en détournent tant le poids du diplôme sur leur destinée est important, et que la prégnance de la norme sociale du diplôme sur les classements et les hiérarchisations est forte. Cependant, l'adhésion au principe selon lequel le diplôme est un sésame incontournable et le titre scolaire un point de passage obligé n'est pas totale parmi les jeunes. Autrement dit, malgré l'injonction au diplôme adressée aux jeunes, certains d'entre eux font valoir leur faible aspiration au titre scolaire. Dans une enquête par questionnaires sur les motifs du décrochage scolaire, réalisée auprès de jeunes déscolarisés de l'académie de Nantes puis de Créteil, BERNARD et MICHAUT [2014 et 2016] donnent à lire les réponses des jeunes sur les causes de leur abandon scolaire, appréhendées par une liste de propositions susceptibles d'expliquer leur interruption, au regard desquelles chaque jeune était invité à se prononcer. Dans leurs deux enquêtes, outre le désir d'une activité professionnelle et de gagner de l'argent, les jeunes interrogés ont choisi massivement l'item « marre de l'école ». En conséquence, leur attention est portée sur la lassitude scolaire comme un facteur fortement explicatif, avec un lien de cause à effet qui paraît simple : ils ont décroché parce qu'ils sont excédés, voire dégoûtés, de l'école.

Si l'on s'attarde sur les autres propositions soumises aux jeunes, on constate que l'aversion pour l'école est choisie conjointement à des difficultés relationnelles, un découragement durable ou un sentiment d'injustice. Nonobstant la recherche d'une indépendance financière qui atteste des conditions sociales des jeunes et du niveau de préoccupations d'ordre pécuniaire qui entachent leur scolarité, et derrière la part écrasante de l'aversion scolaire, les jeunes optent pour des items relatifs à l'absence d'intérêt pour les enseignements, à l'inutilité des apprentissages ou à la faiblesse des débouchés professionnels. Ces items représentant une part non négligeable des réponses (de 24 % à plus de 50 % selon l'item), on voit que la lassitude scolaire est irréductible à une cause, pas plus qu'elle traduit un sentiment unique des jeunes envers l'école. Elle évoque plutôt un état affectif qui condense des événements et des émotions vécus à l'école ou en lien avec elle. De sorte que si l'on réinscrit l'explication du décrochage scolaire dans la constellation des motifs cochés par les jeunes, on prend la mesure des registres culturels (les représentations de l'école et la valeur accordée au diplôme), institutionnels (les relations avec les représentants de l'institution scolaire), et individuels (les relations du jeune avec les membres qui composent leur environnement) qui interviennent conjointement dans l'explication de leur décrochage scolaire. Cette constellation met au jour d'abord le contenu du vécu scolaire marqué par des situations négatives ou douloureuses, souligne ensuite l'hétérogénéité des causes du décrochage scolaire, indique enfin que les jeunes ayant rompu avec l'école, et à qui la question est posée des motifs de leur décision, doivent construire, voire reconstruire, *a posteriori*, le sens de leur action au sein même de cette hétérogénéité. Eu égard à cette hétérogénéité, on peut penser que la lassitude scolaire

est un motif qui condense l'état des situations vécues à l'école. Si c'est le cas, il convient de comprendre par quel travail critique les jeunes ne donnent plus sens à l'école et aux biens qu'elle délivre. C'est l'objet de cet article : au-delà des causes de la lassitude, comprendre ce qui conduit à ne pas croire à l'utilité du diplôme.

Dire que le diplôme est important pour réussir sa vie ne suffit pas pour rallier les élèves à cette cause. Il faut aussi que ce que les adultes croient *vrai* soit crédible aux yeux des jeunes. Pour cerner les raisons de la décision de quitter l'école malgré l'injonction normative au diplôme, nous nous servons d'entretiens avec des jeunes sans diplôme rencontrés dans des dispositifs « Deuxième chance »². Quel que soit le dispositif (l'École de la deuxième chance – E2C – ou l'Établissement pour l'insertion dans l'emploi – EPIDE –), il ne s'agit pas à proprement parler d'un retour à l'école ni d'une tentative de renouer avec elle, puisque leur mission est de mener, autant que faire se peut, les jeunes sans diplôme vers l'emploi par un accompagnement axé sur les compétences sociales et des stages en entreprise. Outre cet objectif commun aux dispositifs, le public que ces deux dispositifs accueillent est peu ou prou le même : il s'agit de jeunes âgés entre 18 et 25 ans, d'origine sociale défavorisée, voire très défavorisée, le plus souvent ayant décroché d'une filière professionnelle. Les entretiens avaient pour objectif de reconstituer leur parcours biographique à partir de dimensions familiales, scolaires et sociales. Trois séquences furent étudiées : le décrochage scolaire, le raccrochage et l'accrochage au dispositif. L'analyse conjointe de ces séquences ayant été menée par ailleurs [ZAFFRAN et VOLLET, 2016 ; VOLLET, 2016], l'article explore la période qui précède le décrochage.

Il faut souligner que les jeunes ont été interviewés à un moment de leur parcours dans le dispositif, ce qui n'est pas sans soulever quelques difficultés méthodologiques. Tout d'abord, il est probable que l'accompagnement des formateurs du dispositif les amène à retravailler leur croyance. D'ailleurs, ce qui peut être assimilé à un effet du discours se repère dans les réponses des jeunes, lorsqu'ils conjuguent leur vécu au présent ou au passé. Du reste, ce n'est pas cette conjugaison qui doit occuper notre analyse, mais précisément le fait que ce vécu donne l'occasion de repenser leur expérience à partir de différentes temporalités. Surtout, et plus directement, le fait que les jeunes emploient le passé, le présent ou le futur atteste l'existence de la croyance en l'inutilité du diplôme. En effet, une croyance est, par définition, un acte situé dans le temps [BOUDON, 2003 ; BRONNER, 2006]. À ce titre, elle évolue inévitablement vers un affaiblissement, un renforcement ou une disparition à mesure que le temps passe³. Mais quelle que soit l'issue de son évolution, la croyance a existé.

Une autre difficulté est liée à la mémoire des enquêtés. Il est en effet impossible de rendre compte fidèlement de tous les événements qui ont scandé un parcours de vie. Comme le souligne DEMAZIÈRE ou AURIAT, faire appel au souvenir fait courir le risque des défaillances de la mémoire [AURIAT, 1996]. La technique de l'entretien aboutit à une reconstruction du parcours qui ne peut être que partielle. Les tâtonnements, les hésitations, les allers-retours dans la biographie ne sont finalement que les conséquences attendues des incitations à la réflexivité

2. Le lecteur doit y voir une limite méthodologique puisque notre échantillon est constitué par des jeunes qui ont eu recours à ces dispositifs. Il ne comprend donc pas les jeunes en situation de décrochage scolaire qui ne sont ni accompagnés ni en formation. Quand on désigne, dans l'article, les jeunes ou les décrocheurs scolaires, et sauf précision, on fait référence à notre échantillon.

3. À la nature évolutive des croyances s'ajoute un caractère relatif. L'analyse par Paul VEYNE de la croyance des Grecs dans les Dieux montre d'une part que les Grecs y croyaient et ils n'y croyaient pas, d'autre part qu'ils y ont cru aussi longtemps que cela leur a été utile.

formulées par le chercheur car « *le récit n'est pas un discours déjà produit qui n'attendrait plus que la situation d'entretien pour être exprimé et transmis à autrui* » [DEMAZIÈRE, 2007, p. 81]. En outre, il est également reconnu [BERTAUX, 1980, 1997 ; RICŒUR, 1983 ; SACKS, 1992] que la situation d'entretien pousse les enquêtés à produire un récit obéissant à une logique significative pour lui-même et pour son interlocuteur. La cohérence du récit suppose sa *mise en intrigue*. Or, celle-ci procède à une mise à jour d'événements ou d'épisodes biographiques, que la grille d'entretien aide à sélectionner parmi l'ensemble des événements et des épisodes vécus. Loin d'être un problème, cette *mise en intrigue* par les jeunes aide pleinement à la compréhension de la croyance en l'inutilité de l'école. En effet, saisir les motifs de cette croyance ne réclame pas le recueil du *calendrier objectif* des jeunes – soit un contenu exhaustif et objectif de leur parcours –, mais plutôt d'avoir accès à leur *calendrier privé* – soit les éléments qui se présentent suffisamment significatifs à leurs yeux pour justifier de leurs engagements et leurs désengagements [LECLERC-OLIVE, 2009]. Lors des entretiens, nous n'incitons donc pas les jeunes à relater l'ensemble de leur parcours, mais à relater les moments, les événements, les sentiments qu'ils jugeaient importants pour comprendre leur décrochage scolaire. C'est donc la reconstruction subjective des jeunes qui est l'objet de notre attention, c'est-à-dire le sens qu'ils donnent à leur itinéraire, et, pour reprendre les termes de DUBAR [1994, p. 284], la relation qu'ils établissent entre la reconstitution de leur passé et les projections dans l'avenir. Dans cette perspective, l'artificialité du récit dénoncée par exemple par BOURDIEU [1986] est un avantage : il n'est pas besoin de trier, parmi la multitude des événements de vie rencontrés objectivement par l'individu, celui qui a le plus de poids sur la croyance. Par la *mise en intrigue* de son parcours, l'individu choisit lui-même les éléments pertinents. Ce n'est donc ni au débat sociologique sur la valeur du diplôme, ni à l'évolution de la croyance que l'on s'attache ici, mais aux motifs de la croyance en l'inutilité du diplôme grâce auquel les jeunes appréhendent leur situation, et qui leur suffisent du moment que ces motifs leur permettent de lier ce qu'ils voient, ou ont vu, à ce qu'ils ressentent. Ce sont ces motifs qu'il faut analyser en les replaçant à l'interface des jeunes et de leur environnement, c'est-à-dire sans penser que l'énonciation des motifs est le résultat de mécanismes cachés, et sans chercher dans la responsabilité personnelle l'explication de leur situation. En d'autres termes, les raisons pour lesquelles les jeunes croient en l'inutilité de l'école, alors même que leur croyance prend le contre-pied de la norme sociale du diplôme, peuvent être comprises par les motifs qu'ils jugent comme pertinents, dès lors qu'ils les replacent d'eux-mêmes dans leurs environnements scolaire et familial. Bien que ce processus produise des effets de perspectives sur la vision des choses, celle-ci s'en trouvant déformée ou simplifiée, il permet aux jeunes de donner du sens à leur situation au moment de l'entretien. Déformés ou simplifiés par les effets de perspective, les motifs apportent la preuve que ce à quoi ils croient est raisonnable, et qu'ils méritent à ce titre d'être relevés et questionnés.

LE DIPLÔME : UNE INJONCTION CONTESTABLE

Posé de cette manière, notre objet réclame de ne pas présenter le décrocheur comme un être submergé par des affects, plus avant incapable de faire valoir des arguments raisonnés. Sur ce plan, il en est de la déscolarisation comme de l'échec à l'école : dès lors qu'un problème scolaire fait l'objet d'une *psychologisation*, il fait accroire que son origine se situe du côté de celui qui le subit [LECIÈRE et CASTRA, 1997]. Cette *psychologisation* a de nombreuses dérives, dont la dérive

essentialiste qui dispense d'interroger le phénomène dès lors que les jeunes sont vus comme des individus responsables de leur échec, et la dérive d'imputation causale qui ne prendrait pas au sérieux ce que disent les jeunes puisqu'ils seraient victimes du procédé psychologique d'imputation à eux-mêmes de l'origine de la situation dans laquelle ils se trouvent [CASTRA, 1998]. Dans les deux cas, cette psychologisation présente les jeunes comme des êtres dont l'entendement est faussé par des mécanismes qui les dépassent. Or, est-on certain que les jeunes se fourvoient sur les motifs de leur décrochage, et que les ressorts de leur croyance en l'inutilité du diplôme leur échappent, sous le prétexte que la *psychologisation* rend opaques ou inaccessibles les conditions scolaires et sociales de production de leur rupture scolaire ?

Entre autonomie et contraintes, les jeunes combinent des logiques d'action dans des sphères multiples avec le souci de maîtriser le sens de leurs expériences [DUBET et MARTUCCELLI, 1998]. Il importe alors de se placer du point de vue des jeunes eux-mêmes, à la condition d'abord de prendre au sérieux ce qu'ils disent, ensuite de considérer qu'ils ont des motifs raisonnables de ne pas croire au diplôme, enfin de ne pas réduire leur expérience scolaire à leur vécu à l'école. Si l'on accorde aux jeunes une activité critique en interaction avec leur contexte, la lassitude scolaire et la faible aspiration pour le diplôme qu'elle occasionne traduisent les effets des appartenances des jeunes, le poids des contraintes et les manières qu'ils jugent convenables pour les surmonter, la reconnaissance que le contexte leur octroie et qui donne du sens à la place qu'ils y occupent. Pour peu que l'école soit vécue comme un lieu qui diverge des autres lieux d'appartenance, qui retarde l'indépendance financière ou qui ternit l'image de soi, l'abandon scolaire est le moyen de rompre avec un lieu qui menace sa subjectivité, quand bien même la rupture présente des risques sociaux, et qu'elle va à l'encontre de la norme sociale du diplôme.

En l'espèce, l'absence d'intérêt pour le diplôme est, parmi les raisons évoquées par les jeunes pour expliquer leur abandon scolaire, celle qui retient d'abord l'attention. Il s'avère que malgré l'emprise du diplôme sur l'insertion sociale et professionnelle, une partie des jeunes affirme que le diplôme ne sert à rien, et par conséquent ne le met pas au centre des préoccupations. Au présent comme au passé, ils estiment que la détention d'un diplôme n'est pas le gage d'une réussite sociale, et que le diplôme ne conditionne pas le succès professionnel.

« Un diplôme ça sert à rien ! Il y a des personnes à cette heure-ci, ils ont des compagnies à eux et ils ont rien ! [...] Le diplôme, ça fait pas le bonhomme ! Non, ça fait pas le bonhomme ! C'est ce qu'il y a là-dedans [montre sa tête], tes capacités ! Si on a de grandes capacités et pas de diplôme, y'a pas photo ! Le diplôme c'est rien ! Du papier ! »

CÉDRIC, 23 ans, E2C.

« Moi je voyais pas à quoi ça sert d'aller en cours donc j'y vais pas. Pour moi ça servait à rien d'y aller, ça me servait à rien de toute façon. »

AGATHE, 18 ans, EPIDE.

« – À quoi ça servait l'école pour vous ?

– À voir les copines. À ce moment-là ouais, ça servait juste à être avec les copines mais aujourd'hui je sais que ça sert à travailler mais à l'époque c'était juste pour les copines, les copains. Franchement pour moi, pour être précise, à l'époque, ça servait à rien l'école. »

Mathilde, 19 ans, EPIDE.

« – Quelle image tu avais de l'école ?

– Moi l'école c'était vraiment pour les amis. C'était juste retrouver les amis, et retrouver une autre bêtise à faire. »

ROMANE, 20 ans, E2C.

Ces propos tranchent d'abord avec le discours sur le lien organique entre le diplôme et le travail auquel sont soumis les élèves, qui participent à leur socialisation scolaire, et que les enseignants relaient parce que eux-mêmes n'ont pas d'autres choix que de croire à l'objectivité des évaluations et au mérite à l'école, et d'estimer que la connaissance libère les élèves et les épanouit. En somme, les enseignants ont, eux aussi, des croyances, car sans *fictions nécessaires* [DUBET, 2002a], et les espérances qu'elles dessinent, les enseignants peineraient à former les élèves puisqu'ils se priveraient de la part de magie nécessaire pour exercer leur métier. Leur engagement dépend d'une aptitude à préserver une théologie scolaire dans la pureté de ses principes. Si les enseignants font comme si tous les élèves qui ont un diplôme auront un emploi, c'est que cela agit comme un leurre [DUBET, *ibid.*], permettant de réduire les tensions qui traversent leur métier, et de l'exercer sans pessimisme ni défaitisme.

Les propos de ces jeunes tranchent ensuite avec la représentation du diplôme comme l'unique sésame pour l'emploi, et du titre scolaire comme l'instrument qui protège de la précarité [DURU-BELLAT, 2006]. Les jeunes contestent l'utilité du diplôme pour leur insertion professionnelle. Dans une société objectivement marquée par le chômage plus élevé chez les non-diplômés que les diplômés [BOISSON-COHEN, GARNER, ZAMORA, 2017], ainsi que par les conséquences accrues de la *scolarisation totale* sur les parcours [CAYOUILLE-REMBLIÈRE, 2014], leur propos pourraient être vus comme irrationnels, sauf à les définir comme un non-consentement aux croyances des enseignants sur la fonction libératrice de la connaissance, l'impartialité des notes, l'égalité des élèves et la valeur du diplôme. Or, si les jeunes ne partagent pas les croyances des enseignants, c'est que des faits empiriques les soustraient à la magie du diplôme.

Le contexte dans lequel les jeunes interviewés énoncent leurs convictions n'est pas moins dénué de « vérités » que le contexte dans lequel des jeunes diplômés énonceraient la conviction selon laquelle le titre scolaire est nécessaire pour s'insérer professionnellement. Si les premiers ne voient pas le diplôme comme une planche de salut, cela n'est pas imputable à une perception erronée du contexte socio-économique ou à un manque d'habiletés cognitives, mais à des faits empiriquement vérifiables comme le désajustement du niveau scolaire avec les emplois occupés [BAUDELLOT et ESTABLET, 2000], la part croissante des surdiplômés sur les emplois pas ou peu qualifiés [ROSE, 2012], la répartition inégale des chances d'insertion professionnelle selon le diplôme [ROUAUD et JOSEPH, 2014]. Il y a donc la croyance en l'utilité de l'école, portée par les enseignants et une majorité d'élèves et de parents [DURU-BELLAT, 2006] et reposant sur l'adhésion aux principes de justice et de mérite, et la croyance de certains jeunes, non dénuée de faits extra-scolaires tangibles, qui provoquent un désaccord sur le bien-fondé des principes de la théologie scolaire. Ces faits extra-scolaires agissent comme des éléments perturbateurs, et obligent à revoir le principe d'équivalence porté par l'école. De sorte que si l'on se place du côté de l'institution scolaire, les affirmations des jeunes paraissent irrationnelles, voire douteuses, mais si l'on se place du côté des jeunes, les motifs qu'ils font valoir sont raisonnables puisqu'ils portent sur l'utilité du diplôme et le sens de l'école, qu'ils participent à un travail critique des jeunes sur ce qui serait bon de faire (apprendre à l'école et obtenir un diplôme) comparativement à ce qu'ils croient bon pour eux (désertier l'école).

LA FABRIQUE DE LA CROYANCE

Le premier trait pertinent du milieu social et familial des jeunes rencontrés, est l'expérience scolaire négative de leurs parents. Nés à la fin des années 1960, ces derniers ont été les premiers témoins des mutations économiques du pays, mais en ont été aussi les premières victimes⁴. Ils sont les bénéficiaires de la démocratisation scolaire aux promesses d'égalité des chances, et d'insertion professionnelle rapide pour qui saurait se montrer à la hauteur des attentes de l'école. Or, ils n'ont pas eu la promotion sociale qui leur avait été promise. Loin d'aplanir les inégalités sociales, ils ont grandi dans une école ségrégative [MERLE, 2009], qui creuse des différences, et procède à l'élimination différée des élèves de milieux populaires [ŒUVRARD, 1979]. Les espoirs d'ascension sociale des parents, qu'ils soient ou non détenteurs d'un diplôme, se sont mués en déception [BEAUD, 2002]. Dans les entretiens, les cas ne manquent pas d'un parent – une tante, un oncle ou un cousin –, détenteur d'un diplôme soit universitaire soit plus ou moins professionnalisant, qui n'a pas réussi à trouver de travail, ou qui occupe un emploi précaire, souvent pénible et peu rémunéré, sans lien avec le diplôme.

« Mon père il a fait des études, mais lui, il travaille dans le bâtiment ! Soit il était trop diplômé, soit... pleins de trucs. Donc moi j'ai pas de confiance dans le diplôme maintenant ! Je crois plus trop que ça sert à quelque chose les diplômes ! Non, moi je crois pas... Quand on est diplômé... C'est rare de trouver un boulot ! Moi c'est ce que je pense ! Les gens, ils préfèrent avoir des gens efficaces avec le moins de diplôme possible parce qu'ils ont moins à les payer ! »
AMINE, 18 ans, EPIDE.

La déception scolaire est transmise aussi par la fratrie, en particulier les aînés, souvent titulaires de diplômes professionnels. Dans une commune condition avec les parents pourtant moins diplômés, soit ils ont des difficultés à trouver un emploi, soit ils alternent les contrats précaires et les périodes de chômage. Les jeunes sont confrontés quotidiennement aux difficultés de leurs aînés, aux frustrations qu'elles engendrent, et aux tensions familiales qu'elles suscitent. Par exemple, Bachir vit, pendant une partie de son adolescence, dans un appartement de 40 m² avec son père, sa sœur, le conjoint de celle-ci et leurs quatre enfants. Les trois adultes de la famille sont détenteurs d'un diplôme professionnel, mais seul le père parvient à trouver du travail en tant qu'intérimaire dans le secteur du bâtiment, alors qu'il détient un diplôme d'ingénieur agroalimentaire⁵. Sa sœur et son conjoint refusent quant à eux d'exercer un emploi qui ne requiert pas de qualification, mettant un point d'honneur à ne pas dévaluer le diplôme qu'ils possèdent. Leurs situations économiques et sociales se dégradent, les tensions familiales se font plus virulentes. Malgré les exhortations de sa sœur et de son père à s'investir à l'école, Bachir n'en comprend pas l'utilité :

« Quand ma sœur elle me disait "allez va travailler, travaille un peu à l'école, il faut travailler !", je disais "ouais mais toi regarde, tu as travaillé et tu en es là alors de quoi tu me parles ?" »
BACHIR, 21 ans, E2C.

4. Ce constat conduit BOURDIEU à parler d'une génération abusée [1978, p. 9].

5. Son diplôme, obtenu en Afrique, n'est pas reconnu en France.

Les exemples d'échecs scolaires ou de difficultés à s'insérer sur le marché du travail ne se limitent pas au cercle familial. La fréquentation des jeunes plus âgés du quartier renforce les convictions, ces derniers faisant part ouvertement d'une rancœur envers l'école qui a été incapable de les sortir de leur condition. Or, les pairs plus âgés jouissent d'une légitimité acquise par l'usage. Ils habitent le même quartier, et ont fréquenté les mêmes écoles. En sorte que l'identification aux « grands » est plus facile. De plus, certains d'entre eux sont entrés dans une carrière délinquante à la sortie de l'école, ce qui leur permet d'exhiber auprès des plus jeunes une réussite économique qu'aucune carrière scolaire – fût-elle brillante et menée à son terme – ne peut leur procurer.

« *Quand j'étais petit, je voyais les grands bien habillés, beau scooter, belle moto, ça donne envie. Moi quand je rentrais chez moi, j'avais rien. Rien du tout. Mon père, il avait des chaussures à 10 euros, moi aussi, mes frères aussi. Les grands, ils ont le salaire de mon père, mais sur eux ! Et eux ils disent que l'école ça sert à rien, ils le disent ! Et si eux ils me disent que l'école, ça sert à rien, c'est que c'est vérité ! C'est obligé ! Mais qu'est-ce qu'ils me parlent eux de faire des études ! »*

ROMAIN, 20 ans, E2C.

Ainsi, les jeunes qui affirment que « *l'école ne sert à rien* » ont un premier point commun : ils ne bénéficient pas dans leur entourage proche d'exemples de promotion sociale par l'école qui leur auraient permis d'espérer, et de voir ainsi l'école autrement que sous un angle fataliste. Si leur cadre de référence ne les amène pas obligatoirement à une attitude d'opposition frontale à l'école [OGBO, 1992], leur perception de la réalité sociale contient des éléments de leur vision sur les voies de la réalité pour les aînés. L'exemple des aînés, dont la scolarité mal récompensée et la barrière des emplois forte sont compensées par les stratégies déviantes de succès personnel, n'aide pas les jeunes à envisager la réussite scolaire autrement qu'inutile, comme un objectif irréaliste ou inaccessible. Ne disposant pas de repères identificatoires pour construire une vision positive de l'école, ils doutent de son aptitude à les protéger d'un avenir qu'ils devinent incertain à force de voir le quotidien de leurs proches. La croyance en l'inutilité du diplôme est en quelque sorte le porte-voix de la déception de leurs parents et de la frustration de leurs aînés, les uns et les autres confrontés, avant eux, aux contradictions de l'école, c'est-à-dire à la dissociation entre la « magie » de l'insertion professionnelle par le diplôme, et les possibilités d'insertion professionnelle réelles qu'ils ont sous leurs yeux. Ce qu'ils savent provient de leurs constats quotidiens : le diplôme n'est pas une arme pour combattre la vulnérabilité sociale. La seule réalité connue est celle du chômage ou des emplois précaires, pénibles et mal payés. Le diplôme est profané par les constats quotidiens qui mettent en cause les grands principes scolaires. Comme leurs parents, leur fratrie ou leurs pairs, ils craignent d'être les prochaines victimes d'un *contrat de dupes* [DUBET, 2004, p. 87]. En cela, la croyance en l'inutilité du diplôme est la manifestation individuelle d'une expérience collective.

Quand bien même des expériences scolaires positives existeraient dans le quartier, elles ne sauraient suffire à convaincre les jeunes de l'utilité de l'école. Dans son analyse des banlieues, LAPEYRONNIE constate que dans les quartiers défavorisés les réussites scolaires font « *figures d'exception sur le plan collectif* » et qu'« *elles ne prennent pas de significations générales, comme si le passage d'une expérience positive du monde scolaire à son expression publique et collective ne pouvait se faire, comme si l'interprétation des succès ou des demi-succès étaient surdéterminée par la perception négative et collective* » [2008, p. 230]. Comment comprendre que ces exceptions ne prennent pas de significations générales ? On observe que le fait que les proches n'aient pas récolté les fruits de leur investissement scolaire n'est qu'un motif parmi d'autres

pour justifier de l'inutilité du diplôme. Quand bien même cet argument trouverait quelques contre-exemples pour le fragiliser, d'autres seraient capables de s'y substituer, parmi lesquels ce que l'on nomme l'urgence du présent. Outre les expériences scolaires négatives de leurs proches et bien qu'elle y soit corrélée, cette croyance est également soutenue par la précarité économique dans laquelle évoluent les jeunes, et qui fait naître des urgences auxquelles l'école ne peut répondre de manière satisfaisante. Par exemple, la famille de Pierre rencontre d'importantes difficultés financières qui le conduisent dès l'âge de 14 ans à occuper un emploi parallèlement à sa scolarité au collège. Or, plus la situation financière de sa famille se dégrade, plus il perçoit l'école comme étant inutile.

« *Ma mère, elle ne travaillait plus et elle devait nourrir ma sœur et mes nièces et moi, donc elle avait plus d'argent, donc j'ai décidé de travailler. J'avais 14 ans, donc je faisais quelques petits boulots le matin et après j'allais à l'école donc j'étais fatigué et c'est à ce moment-là que j'ai décroché. Par exemple, en boulangerie, je travaillais le matin, c'était hyper dur, je me levais à 2 h du matin pour aller travailler jusqu'à 7 h 30 et après j'allais à l'école, et ça j'ai commencé en quatrième. Et ça, ça dure jusqu'à que j'en puisse plus. J'étais épuisé de tout, j'en avais marre, à quoi ça servait de continuer à l'école comme ça ? Et puis de toute façon j'étais déjà en échec scolaire. »* PIERRE, 19 ans, E2C.

Les jeunes s'approprient donc pleinement les préoccupations financières de leur famille, et ce sont souvent ces contrariétés qui orientent leur parcours. À l'évidence, les choix scolaires ne sont pas faits en fonction d'une certaine affinité intellectuelle pour les disciplines enseignées ou du caractère prestigieux du diplôme, mais sont contraints par les urgences économiques, et se façonnent autour de la volonté d'obtenir un salaire au plus vite [BOUDON, 1973]. La déscolarisation se décide à partir des limites pour lesquelles les jeunes sont certains que l'école ne les aidera pas à dépasser :

« *Après je pars dans un CFA pour un apprentissage parce qu'il me fallait de l'argent. [...] Le but c'était clairement de subvenir à mes besoins même si ça m'intéresse pas du tout.*
- Ça te plaisait pas la restauration ?
- Oh non [rires]. Ça me plaisait pas mais je me suis dit pour le moment... ça rapporte.
- Donc c'était pas pour avoir le diplôme ?
- Non, non. En fait, dès que je suis partie au CFA, j'ai pu subvenir à mes besoins et à ceux de ma mère et de ma sœur. J'avais de l'argent, je pouvais faire plein de cadeaux à ma sœur, la combler, lui donner tout ce que moi j'avais pas eu donc c'était super. Et donc au bout de trois mois j'ai arrêté l'apprentissage parce que je me suis dit, dans mon travail on me dit que je travaille très bien, que je suis un des meilleurs éléments donc je me dis bah autant travailler au mois et me faire une paie complète, avec les pourboires qui vont avec. » MAEVA, 22 ans, SRE.

Les difficultés économiques rencontrées par la famille, et que les jeunes subissent depuis leur plus jeune âge, n'aident pas à percevoir les profits qu'il est possible de tirer d'un diplôme. Dans des conditions si précaires, l'école peine à faire sens, car à la croyance dans son incapacité à résoudre les difficultés dans un temps proche s'ajoute l'exigence immédiate de ménager sa vie, et celles de ses proches. Toutefois, la précarité économique n'est pas le seul motif à l'origine de la croyance dans l'inutilité de l'école (faut de quoi tous les élèves de milieu défavorisé devraient y croire), mais un élément de l'environnement qui se surajoute aux autres, et en particulier à ceux proposés par le milieu scolaire.

LES MOTIFS SCOLAIRES D'UNE CROYANCE SOCIALE

Conjointement à ces causes externes à l'école, la croyance en l'inutilité du diplôme se fabrique à l'école. Si certains jeunes n'étaient pas en échec sur le plan des résultats, mais vécurent intensément l'école comme une humiliation, d'autres durent composer avec tout ou partie de ces motifs. Dans tous les cas, leur croyance est renforcée par des faits que l'école fabrique. Un point commun du passé scolaire des jeunes affichant l'inutilité de l'école et du diplôme est l'échec, l'injustice et l'humiliation.

C'est peu dire que l'échec scolaire a fait l'objet d'un nombre important d'études, mais si l'on ne se penche pas sur les causes de l'échec scolaire, mais sur ses conséquences sur la croyance des jeunes, on note en premier lieu des effets en termes de découragement, mais surtout de frustration. En dépit de l'investissement dans leur scolarité, du temps important qu'ils y consacrent, et alors qu'ils pensent répondre aux exigences de leurs professeurs, les mauvais résultats s'enchaînent sans qu'ils soient en mesure de casser la dynamique de l'échec.

« *– Je me suis arrêté en 3^e parce que j'avais beaucoup de mal à l'école, j'avais beaucoup de difficultés alors que je travaillais beaucoup. Mais j'avais pas les notes que j'espérais avoir, alors que je travaillais ! C'est même pas que je foutais rien en plus !*
– Et comment vous l'expliquez ça ?
– Alors là franchement je sais pas. C'est que je travaillais vraiment en plus, vraiment ! Mais j'avais pas des moyennes qui suivaient. Je pensais avoir plus, mais finalement à chaque fois j'avais pas ça. »

JACQUES, 21 ans, EPIDE.

Comme les *forçats du travail* décrits par BARRÈRE [1997], certains jeunes rencontrés ont ressenti l'écart entre leur posture besogneuse et la faiblesse des performances scolaires. Mais tandis que la croyance en la possibilité de réussir par le travail installe les *forçats* dans la figure de l'acharnement scolaire, nos jeunes n'ont pas choisi cette fuite en avant. Dans la mesure où la croyance en l'inutilité de l'école est confortée par l'exemple des proches et les urgences du présent, ils ne s'échinent pas à réduire l'écart entre les efforts fournis et les performances produites. Il n'est pas raisonnable de s'investir dans le travail scolaire quand ses effets sont jugés trop incertains. La fuite de l'école est une façon de quitter un environnement où la compétence individuelle et le dépassement de soi sont présentés comme les clés de la réussite, où l'échec scolaire disqualifie en tant qu'individu. Elle est comme une démystification des croyances sur l'école.

« *– On m'a toujours dit "Mais vous y arriverez jamais" !*
– Qui vous disait ça ?
– Les profs. C'était "vous êtes trop feignante", "vous travaillerez jamais", "vous y arriverez jamais", "je sais pas qui pourrait vous embaucher". On m'a tout le temps dit des trucs comme ça. Pour moi c'était une horreur. Une horreur ! Ils le disaient à mes parents en plus "je sais pas ce qu'on va faire d'elle", "elle pourra rien faire de sa vie" ! »

NADIA, 21 ans, E2C.

Outre l'échec scolaire, la croyance des jeunes se nourrit du sentiment d'injustice qui provient de situations subjectives vécues durant leur scolarité, et qui leur font percevoir l'école comme un lieu de traitement inégal des élèves et de notations arbitraires.

« On privilégie le meilleur. Ceux qui ont des difficultés, on les met de côté en fait. Ceux qui avaient les meilleures moyennes, on les privilégiait et ceux qui avaient 4 ou 5 de moyenne, on les mettait de côté pour pas les aider. Pour moi, l'école c'était ça. » ALICE, 19 ans, E2C.

« Je faisais des rédactions de dingue et on te donne 9 sur 20 et quand y'en a ils écrivent des trucs... Et là, ils ont 15 ! Tu te dis : oh ! Moi, je fais moins de 5 fautes dans la rédaction lui, il a du rouge partout et il a 15 ! » BACHIR, 21 ans, E2C.

Cette façon de percevoir l'école produit une déception, voire une rancœur, envers les professeurs. Ils blessent les jeunes, d'autant plus que ces derniers nourrissaient jusque-là une grande estime pour les enseignants. Les conséquences de ce désenchantement ne se limitent pas à une perte de confiance dans les enseignants. C'est l'espoir mis dans les capacités de l'école à les extraire de leur condition qui disparaît, et avec lui la volonté d'y rester :

« Au collège, bon j'étais encore petit mais je voyais déjà tous les vices des profs et ça, ça me dégoûtait ! J'étais trop naïf. Quand on est petit vous savez, un professeur c'est quelqu'un qui nous apprend. Il est tout blanc pour nous. Quelqu'un qui sort de prison, il est tout noir pour nous. Ça veut dire que quand j'ai commencé à découvrir que des professeurs pouvaient être racistes... Là j'ai été déçu et je me suis dit "mais si eux ils nous disent des informations fausses..." Je me suis dit "mais ça sert à quoi de les écouter" ? Plus j'avancais et plus eux ils se contredisaient ! C'est peut-être ça... voir que les profs ils étaient pas tout blancs. En fait, c'est juste des êtres humains. Peut-être ça m'a brisé le cœur, j'en sais rien. » CHARLY, 21 ans, E2C.

Une troisième source scolaire du maintien de la croyance en l'inutilité de l'école est l'humiliation. Elle peut être liée aux modes de dégradation du statut d'élève [MERLE, 2005], par exemple lors du rendu collectif des notes par l'enseignant, mais aussi d'un renvoi aux origines :

« – Il y avait une prof d'histoire qui avait dit que les Arabes ils dormaient dans des bidonvilles et ça, c'est pas passé, non, ça c'est pas passé ! Je l'ai tapé la prof !
– Elle a dit ça devant vous ?
– Oui, devant toute la classe ! Devant tout le monde ! Elle se moquait aussi des noirs ! Elle montrait des trucs de l'histoire et elle prenait des gens de la classe en comparaison, en disant que lui il ressemblait au mec de la photo, les mecs avec des mouches là ! Elle se moquait ! C'est des trucs qui se font pas ! Mais surtout le bidonville, ça c'est pas passé ! D'où tu dis que je dors dans un bidonville moi ? Ça se fait pas ! Ça veut dire qu'on est arabes et donc qu'on est des sales ! Qu'on est des clochards, c'est ça qu'elle veut dire en fait ! En plus c'est ma parole contre celle du prof et c'est qui qu'ils vont croire ? C'est le prof ! L'élève il a toujours tort, il ment, on est toujours des sales menteurs avec eux ! Nous on ment, on ment, on ment et les profs ont toujours raison. Alors que nous aussi on dit la vérité ! J'avais aussi un prof de sport. Il nous envoyait tout le temps des shoots en nous disant "allez bouge, sale bougnoule". Ça se fait pas ! C'est des choses qui se disent pas, en plus eux c'est des adultes et nous on est des petits ! Pourquoi ils nous disent ça ? Ça devrait être interdit ce qu'ils font ! Et moi je me disais mais pourquoi je viens, pourquoi je viens ? Si c'est ça l'école, pourquoi je viens ? » RACHIDA, 18 ans, EPIDE.

Alors que les notes attribuent une valeur scolaire à l'élève, la disqualification par l'origine n'est plus médiatisée – en tout cas explicitement – par des jugements scolaires. Elle atteint directement l'identité, et ce faisant valide tous les autres motifs qui soutiennent la croyance. Après quoi l'égalité devant la réussite et la reconnaissance du mérite sont vus comme des chimères. Les attributs de leur identité sont utilisés contre eux, pour signifier ouvertement une incompatibilité au système scolaire. Le mépris transforme les attentes envers l'école, et, par les émotions qu'il provoque, engage les élèves à réviser les éléments qu'ils tenaient pour acquis.

« *Moi j'y allais en survêt' au collège et il y a des profs qui me faisaient des remarques bizarres, du genre "retourne en bas de ta cité ! Ta place c'est là-bas pas ici !" C'est un manque de respect ! Moi ça m'a choqué.* »
BRAHIM, 19 ans, EPIDE.

CONCLUSION

Les jeunes rencontrés dans des dispositifs « Deuxième chance » ne forment pas un échantillon représentatif des décrocheurs scolaires. Cependant, ils interpellent par leur croyance en l'inutilité de l'école. Bien que subjectivement construite, elle se fabrique dans leur environnement familial et scolaire, pourvoyeur de faits réels qui la rendent « vraie » en conséquence. De sorte qu'ils n'ont pas tort d'y croire puisque l'emprise de leur environnement immédiat ne permet pas de les comparer à d'autres situations [DUBET, 2002b]. Cette croyance a un épice, que l'on retrouve dans d'autres publics d'élèves, et chez d'autres jeunes en situation de décrochage scolaire : la conviction qu'ils n'ont pas leur place à l'école [MILLET et THIN, 2005]. Une fois installée, ils n'ont pas intérêt à remettre en cause cette croyance puisqu'elle protège leur subjectivité. En effet, celle-ci est un rempart contre les désillusions. Elle protège des jugements scolaires négatifs qui sont à l'origine des déceptions, des frustrations ou des humiliations. De sorte que si les conditions sociales et le milieu familial sont des terreaux de la croyance en l'inutilité de l'école, celle-ci doit sa vigueur et son maintien aux situations scolaires.

Les motifs de la croyance en l'inutilité de l'école se construisent également dans le temps long des parcours : si le licenciement d'un des parents peut conduire le jeune à inverser l'ordre de ses priorités et à mettre l'école au second plan, l'entrée sur le marché du travail d'un membre de la famille peut affaiblir la croyance, et le conduire à une remobilisation scolaire. La réussite scolaire et sociale d'un proche, le départ en prison d'un pair, la rencontre avec un enseignant particulièrement bienveillant aide à renouer sinon avec l'école, du moins avec les apprentissages. C'est le cas de Nadia (21 ans, E2C) qui a quitté l'école précocement, convaincue de sa faible importance. À la longue, et les expériences aidant, les motifs qui soutenaient sa croyance en l'inutilité de l'école vacillent. L'école redevient désirée, et le diplôme désirable. Nadia nous présente son parcours de la manière suivante : « *Avant, l'école ça m'intéressait pas, ça me semblait pas important. Mais entre-temps, j'ai eu mon fils, et ça a changé parce que je veux être une bonne mère. Donc je veux aller au bout des choses, pour lui montrer qu'on peut y arriver même si c'est pas facile. Maintenant, je me suis fixé un but, devenir aide-soignante et dans tous les cas j'y arriverai. S'il faut faire des formations, je le ferai. Et puis l'École de la deuxième chance ça m'a permis de relativiser parce que du coup j'avais un blocage de tout ce qui est cours, cahier, tout ça, je voulais plus les voir ! Mais à l'École de la deuxième chance, c'était pas du tout le même esprit, et ça m'a permis de me rendre compte qu'on pouvait travailler autrement que le modèle*

que j'avais vu pendant les années collège et lycée. Et c'est pour ça aussi que maintenant j'ai envie d'apprendre ». Le parcours de Nadia nous enseigne d'abord que le rôle de mère l'engage dans une définition de soi différente. Il lui procure le sentiment de devenir une personne qui compte, et sur qui il faut compter. Devenir mère est l'occasion d'acquérir la reconnaissance qui faisait défaut ailleurs et autrefois. En se projetant dans sa vie de famille, elle travaille à réintégrer les normes scolaires. En d'autres termes, elle se « *rescolarise* » à travers sa relation aux formateurs du dispositif, et autour des apprentissages. Mais le parcours de Nadia laisse poindre ensuite ce que les autres cas auraient pu laisser entrevoir, en l'occurrence que les croyances ne sont jamais figées, et que si certains événements peuvent être interprétés de manière à réduire la dissonance cognitive provoquée par l'écart avec la croyance [FESTINGER, 1957], ils peuvent provoquer un réenchâtement de l'école. Ce que les jeunes prennent pour raisonnable à un moment donné de leur parcours peut ne plus l'être lorsque des événements nouveaux, sous certaines conditions, bousculent les effets de perspective.

Il reste que tous ces cas permettent de comprendre que des croyances minorent les enjeux du diplôme, et d'éclairer la part de l'école dans leur fabrique. Quand les décrocheurs disent ne pas croire aux vertus du diplôme, il est inopportun de penser qu'ils se trompent dans la mesure où ils sont aptes à identifier l'origine de leur croyance. Si les jeunes ont des sentiments ambivalents envers l'école, et négatifs envers le diplôme, c'est que des éléments de leur cadre de référence les ont conduits vers ces penchants. Ces sentiments sont réels, puisque les jeunes les ont ressentis ou les ressentent encore. De sorte que si les jeunes se trompent en disant que le diplôme ne sert à rien, leurs raisons de croire en son inutilité sont bonnes. C'est un processus cognitif que les acteurs de la lutte contre le décrochage scolaire doivent intégrer dans leurs plans d'action et de prévention.

↳ BIBLIOGRAPHIE

AURIAT N., 1996, *Les défaillances de la mémoire humaine. Aspects cognitifs des enquêtes rétrospectives*, Paris, PUF-INED.

BARRÈRE A., 1997, *Les lycéens au travail*, Paris, PUF.

BAUDELOT C., ESTABLET R., 2000, *Avoir 30 ans en 1968 et en 1998*, Paris, Seuil.

BEAUD S., 2002, *80 % au bac... et après ? Les enfants de la démocratisation scolaire*, Paris, La Découverte.

BERNARD P.-Y., MICHAUT C., 2016, « Les motifs de décrochage par les élèves. Un révélateur de leur expérience scolaire », *Éducation & formations*, n° 90, MENESR-DEPP, p. 95-112.

BERNARD P.-Y., MICHAUT C., 2014, « Marre de l'école. Une analyse des motifs de décrochage scolaire », *Notes du CREN*, n° 17, CREN.

BERTAUX D., 1997, *Les récits de vie*, Paris, Nathan.

BERTAUX D., 1980, « L'approche biographique : sa validité méthodologique, ses potentialités », *Cahiers Internationaux de sociologie*, vol. 69, p. 197-225.

BOISSON-COHEN M., GARNER H., ZAMORA P., 2017, *L'insertion professionnelle des jeunes*, Rapport de diagnostic élaboré par France Stratégie et la Dares.

BOLTANSKI L., THÉVENOT L., 1991, *De la justification. Les économies de la grandeur*, Paris, Gallimard.

BOUDON R., 2003, *Raison, bonnes raisons*, Paris, PUF.

BOUDON R., 1973, *L'inégalité des chances. La mobilité sociale dans les sociétés industrielles*, Paris, Armand Colin.

BOURDIEU P., 1994 [1986], « L'illusion biographique », in BOURDIEU P., *Raisons pratiques, Sur la théorie de l'action*, Paris, Seuil.

- BOURDIEU P., 1978, « Classement, déclassement, reclassement », *Actes de la recherche en sciences sociales*, vol. 24, p. 2-22.
- BRONNER G., 2006, « Les croyances finissent par disparaître : l'exemple du Père Noël », in *Vie et mort des croyances collectives*, Paris, Hermann, p. 99-127.
- BRUCY G., 2011, « Du diplôme comme aspiration au diplôme comme injonction », in MILLET M., MOREAU G. (dir.), 2011, *La société des diplômés*, Paris, La Dispute, p. 23-36.
- CASTRA D., 1998, « Internalité et exclusion sociale », *Les Cahiers internationaux de Psychologie Sociale*, n° 37, p. 45-57.
- CAYOUILLE-REMBLIÈRE J., 2014, « Les classes populaires face à l'impératif scolaire. Orienter les choix dans un contexte de scolarisation totale », *Actes de la recherche en sciences sociales* 2014/5, n° 205, p. 58-71.
- DEMAZIÈRE D., 2007, « Quelles temporalités travaillent les entretiens biographiques rétrospectifs ? », *Bulletin de méthodologie sociologique*, n° 93, p. 5-27.
- DUBAR C., 1994, « L'insertion comme articulation temporelle du biographique et du structurel », *Revue française de sociologie*, vol. 35, n° 2, p. 283-291.
- DUBET F., 2004, *L'école des chances. Qu'est-ce qu'une école juste ?*, Paris, Seuil.
- DUBET F., 2002a, *Le déclin de l'institution*, Paris, Seuil.
- DUBET F., 2002b, « Pourquoi ne croit-on pas les sociologues ? », *Éducation et Sociétés*, n° 9, p. 13-25.
- DUBET F., MARTUCCELLI M., 1998, *À l'école. Sociologie de l'expérience scolaire*, Paris, Seuil.
- DURU-BELLAT M., 2006, *L'inflation scolaire. Les désillusions de la méritocratie*, Paris, Seuil.
- FESTINGER L., 1957, *A Theory of Cognitive Dissonance*, Evanston, Row, Peterson.
- LAPEYRONNIE D., 2008, *Ghetto urbain. Ségrégation, violence, pauvreté en France aujourd'hui*, Paris, Robert Laffont.
- LECIGNE A., CASTRA D., 1997, « Du mauvais élève à l'élève signalé : une question de personne ? », *Les Cahiers internationaux de psychologie sociale*, n° 34, p. 29-45.
- LECLERC-OLIVE M., 2009, « Enquêtes biographiques entre bifurcations et événements. Quelques réflexions épistémologiques », in GROSSETTI M., BESSIN M., BIDART C. (dir.), *Bifurcations*, Paris, La Découverte, p. 329-346.
- MERLE P., 2009, *La démocratisation de l'enseignement*, Paris, La Découverte.
- MILLET M., MOREAU G. (dir.), 2011, *La société des diplômés*, Paris, La Dispute.
- MILLET M., THIN D., 2005, *Ruptures scolaires. L'école à l'épreuve de la question sociale*, Paris, PUF.
- ŒUVRARD F., 1979, « Démocratisation ou élimination différée ? », *Actes de la recherche en Sciences Sociales*, vol. 30, n° 30, p. 87-97.
- OGBU J.U., 1992, « Les frontières culturelles et les enfants de minorités », *Revue française de pédagogie*, n° 101, p. 9-26.
- POULLAOUËC T., 2010, *Le diplôme, arme des faibles. Les familles ouvrières et l'école*, Paris, La Dispute.
- RICŒUR P., 1983, *Temps et récit. L'intrigue et le récit historique*, Paris, Seuil.
- ROSE J., 2012, *Qu'est-ce que l'emploi non qualifié ?*, Paris, La Dispute.
- ROUAUD P., JOSEPH O. (coord.), 2014, *Quand l'École est finie. Premiers pas dans la vie active de la génération 2010*, Marseille, Céreq.
- SACKS H., 1992, *Lectures on conversation*, n° 57, p. 129-145, Oxford, Basil Blackwell.
- VOLLET J., 2016, « Raccrocher après avoir décroché de l'école. Le temps au service de la décision », *Éducation et Sociétés*, 2006/1, n° 37, p. 129-145.
- ZAFFRAN J., 2014, « Le décrochage de haut en bas », in BERTHET T., ZAFFRAN J., *Le décrochage scolaire. Enjeux, acteurs et politiques de lutte contre la déscolarisation*, Paris, Presses universitaires de Rennes.
- ZAFFRAN J., VOLLET J., 2016, « Comment faire pour refaire ? Les décrocheurs scolaires qui raccrochent », *Éducation & formations*, MENESR-DEPP, n° 90, p. 113-128.

COMITÉ DE LECTURE

2016

Les personnalités ci-dessous ont expertisé les articles parus en 2016 de la revue *Éducation & formations*. Les affiliations institutionnelles indiquées sont les leurs au moment de la réalisation des expertises.

Jean-Michel Alfandari	MENESR, inspection générale de l'administration de l'Éducation nationale et de la Recherche
Marc Bablet	MENESR, direction générale de l'enseignement scolaire
Pierre-Yves Bernard	Université de Nantes
Marceline Bodier	Insee
Gérard Boudesseul	Université de Caen Basse-Normandie, Céreq
Martine Caraglio	MENESR, inspection générale de l'administration de l'Éducation nationale et de la Recherche
Cécile Carra	Université d'Artois
Olivier Cosnefroy	Université Grenoble Alpes
Renaud d'Enfert	Université de Picardie Jules Verne
Arnaud Dupray	Céreq
Denis Fougère	Sciences Po, observatoire sociologique du changement
Yann Fournier	MENESR, direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance
Jean-Christophe François	Université Paris-7 Diderot
Manon Garrouste	Université Lille 1 Sciences et Technologies
Christophe Génolini	Université de Paris X-Nanterre
Jean-François Giret	Université de Bourgogne
Yvette Grelet	Université de Caen Basse-Normandie, Céreq
Julien Grenet	PSE-École d'économie de Paris
Marianne Juillard	MENESR, direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance
Saskia Keskaik	MENESR, direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance
Noémie Le Donné	OCDE
Éric Loustau	Rectorat de Clermont-Ferrand, division statistique et évaluation
Régis Malet	Université de Bordeaux
Hélène Michaudon	MENESR, direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance
Fabrice Murat	MENESR, direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance
Marco Oberti	Sciences Po, observatoire sociologique du changement

Claudine Perreti	MENESR, inspection générale de l'administration de l'Éducation nationale et de la Recherche
Claudine Pirus	MENESR, direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance
Corinne Prost	Insee
Isabelle Robert-Bobée	Insee
Claire Steinmetz	MENESR, direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance
Claude Thélot	Conseiller-maître honoraire à la Cour des comptes
Éric Vaillant	Rectorat de Reims, service prospective et statistiques
Marie-Noël Vercambre	Fondation d'entreprise MGEN pour la santé publique
Ronan Vourc'h	MENESR, sous-direction des systèmes d'information et des études statistiques

LES STATISTIQUES DU MINISTÈRE



Vous recherchez des données publiques couvrant tous les aspects structurels de l'éducation et de la recherche ?

Rendez-vous sur :

**education.gouv.fr/statistiques
enseignementsup-recherche.gouv.fr/statistiques**

Vous y trouverez :

- ✓ les derniers résultats d'enquêtes
- ✓ les publications et rapports de référence
- ✓ des données détaillées et actualisées
- ✓ des répertoires, nomenclatures et documentation



Vous recherchez une information statistique ?

Contactez le centre de documentation

au 61-65, rue Dutot – 75732 Paris cedex 15

par téléphone au : 01 55 55 73 58,
les **lundis, mercredis** et **jeudis** de 14 h à 16 h 30

ou par courriel : depp.documentation@education.gouv.fr

RESTEZ INFORMÉ

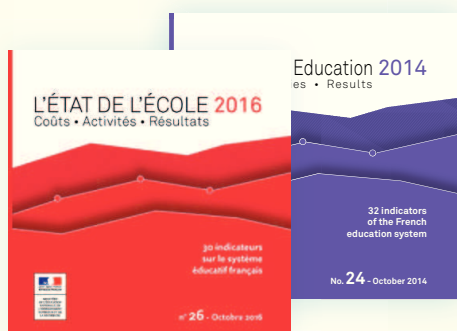


Restez informé sur : www.education.gouv.fr/statistiques

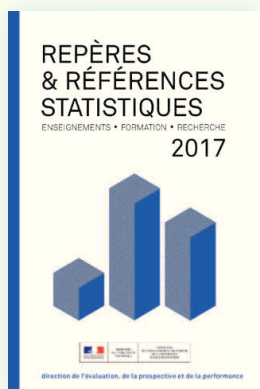
- ✓ Consultez l'actualité des publications statistiques
- ✓ Abonnez-vous à la liste d'information pour recevoir les avis de parution

LES PUBLICATIONS DE LA DEPP

Le ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche participe au débat public général sur le système de formation français. Il assure l'accès aux informations statistiques qu'il élabore. Il rédige des analyses. Il publie des ouvrages qui actualisent les connaissances sur le fonctionnement et les résultats de notre École.



L'ÉTAT DE L'ÉCOLE (2016) Panorama de l'évolution des activités, des résultats et des coûts du système éducatif français, éclairé par les comparaisons internationales. *The state of Education, l'état de l'École* en langue anglaise.
↓ *Ouvrages feuilletables et téléchargeables en ligne*
Mise à disposition des tableaux de données au format Excel.
📅 Nouvelles éditions annuelles.
📖 Ouvrages brochés, 80 pages, 16 €.



REPÈRES & RÉFÉRENCES STATISTIQUES SUR LES ENSEIGNEMENTS, LA FORMATION ET LA RECHERCHE (2016) Toute l'information statistique disponible sur le système éducatif et de recherche français déclinée en plus de 180 thématiques.
↓ *Ouvrage feuilletable et téléchargeable en ligne.*
Mise à disposition des tableaux de données au format Excel.
📅 Nouvelle édition annuelle.
📖 Ouvrage relié, 424 pages, 26 €.



L'ÉDUCATION NATIONALE EN CHIFFRES (2015) Les caractéristiques et les tendances du système éducatif français en quelques chiffres-clés.
↓ *Ouvrage feuilletable et téléchargeable en ligne.*
📅 Actualisation annuelle.



L'EUROPE DE L'ÉDUCATION EN CHIFFRES propose une grande variété d'indicateurs permettant de confronter les multiples dimensions en jeu dans la réussite éducative, et ce pour chacun des pays de l'Union européenne face à des objectifs communs désormais portés par des cibles chiffrées.
En langue anglaise : *Education in Europe: key figures.*
↓ *Ouvrages feuilletables et téléchargeables en ligne.*
📖 Ouvrages reliés, 80 pages, 16 €.



ÉDUCATION & FORMATIONS Analyses et études statistiques originales sur les grands enjeux de l'éducation, de la formation ou de la recherche.
↓ *Ouvrage feuilletable et téléchargeable en ligne.*
📅 Revue scientifique, deux à trois numéros par an, 13 € le numéro.



BILAN SOCIAL (2017) Un panorama de l'ensemble des personnels enseignants et non enseignants qui réunit les indicateurs utiles au pilotage des ressources humaines du ministère.

📄 *Ouvrage feuilletable et téléchargeable en ligne.*
Mise à disposition des tableaux de données au format Excel.

- 📅 Nouvelle édition annuelle.
- 📖 Ouvrage broché, 204 pages.



FILLES ET GARÇONS SUR LE CHEMIN DE L'ÉGALITÉ (2017)

Les principales données statistiques sur les résultats et parcours scolaires comparés des filles et des garçons.

📅 Actualisation annuelle.



GÉOGRAPHIE DE L'ÉCOLE (2017) Analyse de la variété des contextes éducatifs et des disparités territoriales en matière d'éducation, illustrée de cartes et graphiques, accompagnée de données détaillées au niveau local.

📄 *Ouvrage feuilletable et téléchargeable en ligne.*
 📅 Nouvelle édition trisannuelle.
 📖 Ouvrage broché, 144 pages, 20€.



NOTE D'INFORMATION

Les résultats les plus récents issus des exploitations d'enquêtes et d'études statistiques : mise au point sur des données périodiques (constat de rentrée, résultats du bac) ou conjoncturelles (évaluation des acquis des élèves), sur les conclusions d'analyses plus structurelles (mobilité des enseignants) et les comparaisons internationales (rapport Eurydice sur l'enseignement des langues en Europe).

📄 *Feuilletable et téléchargeable en ligne.*
Mise à disposition des tableaux de données au format Excel.
 📅 40 à 50 notes par an.



ATLAS DES RISQUES SOCIAUX D'ÉCHEC SCOLAIRE : L'EXEMPLE DU DÉCROCHAGE Analyse des facteurs plus ou moins propices à la réussite scolaire et au risque d'abandon précoce des études qui met en évidence les spécificités de chaque académie. Précédé d'une note méthodologique, illustré de cartes et de graphiques.

📄 *Ouvrage feuilletable et téléchargeable en ligne.*
 📖 Ouvrage broché, 160 pages, 26€.

LES DERNIERS NUMÉROS

- n° 93 - mai 2017 *Voie professionnelle : choix d'affectation, conditions de vie, conditions de travail* (978-2-11-151750-9)
- n° 92 - déc. 2016 *Les enseignants : professionnalisation, carrières et conditions de travail* (978-2-11-151367-9)
- n° 91 - sept. 2016 *Massification scolaire et mixité sociale* (978-2-11-151355-6)
- n° 90 - avril 2016 *Inégalités sociales, motivation scolaire, offre de formation...* (978-2-11-139160-4)
- n° 88-89 - déc. 2015 *Climat scolaire et bien-être à l'école* (978-2-11-138952-6)
- n° 86-87 - mai 2015 *Évaluation des acquis : principes, méthodologie, résultats* (978-2-11-138951-9)
- n° 85 - nov. 2014 *Transformation des parcours des élèves. Implication des parents. Performance des établissements* (978-2-11-138625-9)
- n° 84 - déc. 2013 *Le décrochage scolaire : un défi à relever plutôt qu'une fatalité* (978-2-11-099371-7)
- n° 83 - juin 2013 *Les effets de l'assouplissement de la carte scolaire* (978-2-11-099380-9)
- n° 82 - déc. 2012 *Conditions de scolarisation et facteurs de réussite scolaire* (978-2-11-099380-0)
- n° 81 - mars 2012 *Expérimentations : innovation, méthodologie, évaluation* (978-2-11-099366-3)
- n° 80 - déc. 2011 *Méthodes internationales pour comparer l'éducation et l'équité* (978-2-11-097816-5)
- n° 79 - déc. 2010 *Les élèves : connaissances, compétences et parcours* (978-2-11-097802-8)
- n° 78 - nov. 2008 *Comparaisons internationales* (978-2-11-095437-4)
- n° 77 - nov. 2008 *L'orientation* (978-2-11-097801-1)
- n° 76 - déc. 2007 *L'histoire-géographie, l'éducation civique, aujourd'hui* (978-2-11-095428-2)
- n° 75 - oct. 2007 *L'enseignement professionnel. Les conditions de vie des étudiants* (978-2-11-095422-0)
- n° 74 - avril 2007 *Mesurer les inégalités sociales de scolarisation : méthodes et résultats. Projections à l'horizon 2015* (978-2-11-095417-6)
- n° 73 - août 2006 *Biotechnologies* (978-2-11-095397-7)

Téléchargez le bon de commande sur www.education.gouv.fr/statistiques

ÉDUCATION & FORMATIONS n° 94

MATHÉMATIQUES : CLEFS DE LECTURE DES RÉSULTATS TIMSS 2015

Quelles mathématiques pour l'école élémentaire ?

Une perspective historique (1945-début ^{xxi} siècle)
(R. d'Enfert)

Programmes scolaires et apprentissage de la notion de fraction à l'école élémentaire

Quelques enseignements tirés de TIMSS 2015
(S. Martinez, É. Roditi)

Nouvelles analyses de l'étude TIMSS Advanced 2015 en mathématiques

Une application du modèle d'analyse des niveaux de mise en fonctionnement
des connaissances (NMFC)
(F. Salles)

HORS-THÈME

L'allocation des moyens dans le premier degré public

Mise en œuvre d'un nouveau modèle
(S. Le Laidier, O. Monso)

Une meilleure mesure de la performance des lycées

Refonte de la méthodologie des IVAL (session 2015)
(F. Evain, L. Évrard)

Insertion professionnelle des apprentis et des lycéens

Comparaison sur le champ des spécialités communes
(B. Le Rhun)

Est-il *raisonnable* de ne pas croire au diplôme ?

Le cas des décrocheurs scolaires
(J. Zaffran, J. Vollet)

IMPRIM'VERT®

13 €

↓ Téléchargeable sur
education.gouv.fr

ISSN 0294-0868

ISBN 978-2-11-151755-4



direction de l'évaluation
de la prospective
et de la performance

