

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 recourent 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.

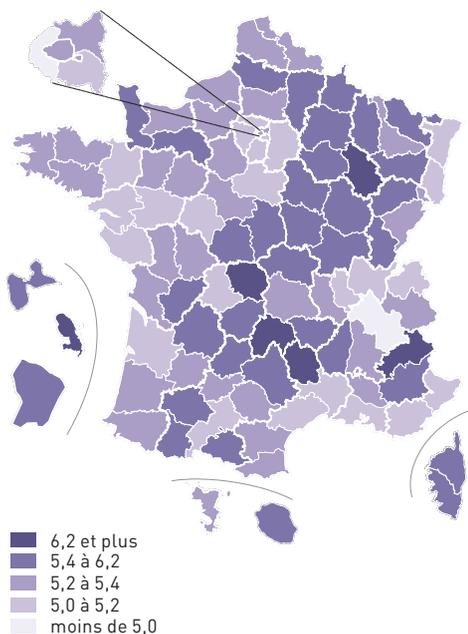
Les trois dernières utilisations correspondent à des « marges de manœuvre » en plus des enseignants dans les classes. Ces marges de manœuvre peuvent être estimées par le ratio (P-C)/E qui va indiquer le nombre de postes pour 100 élèves éventuellement disponibles en plus des maîtres dans les classes ↘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

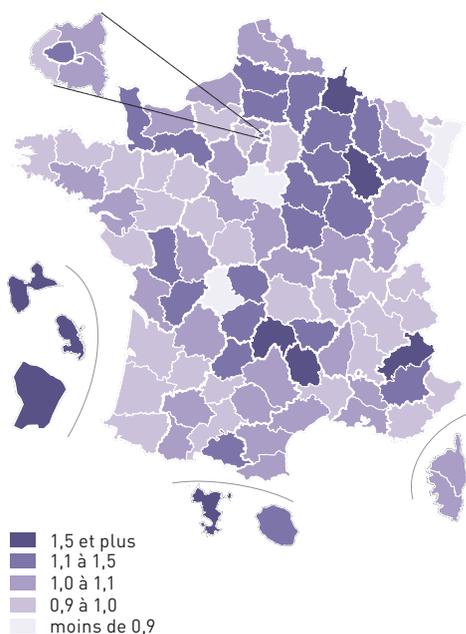
La construction d'un nouveau modèle correspond en partie à un besoin de renouvellement des indicateurs : il s'agissait ainsi de proposer un nouveau critère de ruralité tenant compte des derniers résultats des recensements de la population et de la publication par l'Insee d'un nouveau zonage en aires 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 REFORME 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 « ordinaires¹⁰ », 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 différente¹¹. 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 avoisinantes¹⁴ [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 approximative¹⁵, 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

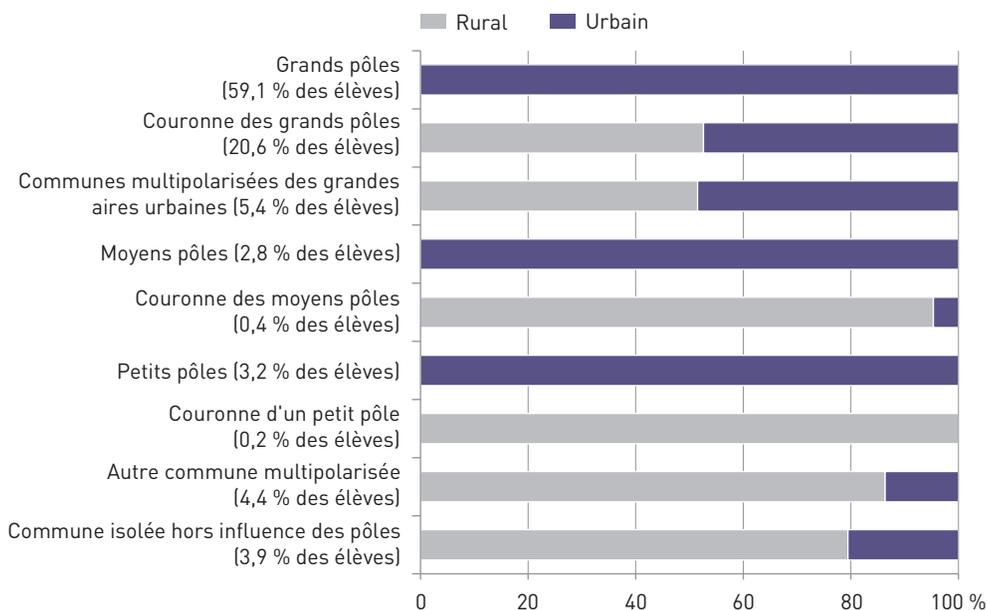
Afin de mieux prendre en compte la difficulté scolaire dans la répartition des moyens, et répondre ainsi aux attentes de la Cour des comptes, quatre options étaient envisageables.

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 disposons 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 recourent 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.

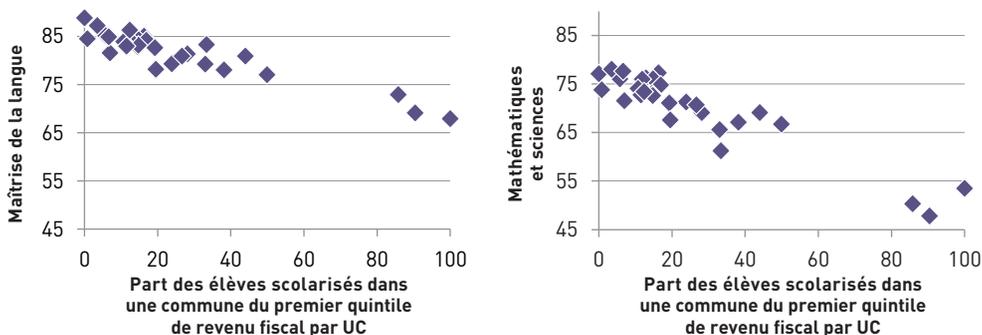
En définitive, les coefficients de l'équation et les soldes des académies métropolitaines sont peu changés selon qu'on intègre ou non les DOM. Toutefois Mayotte est traitée hors modèle, en particulier ses données ne sont pas utilisées pour le calcul des paramètres. Ce département se distingue en effet 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.

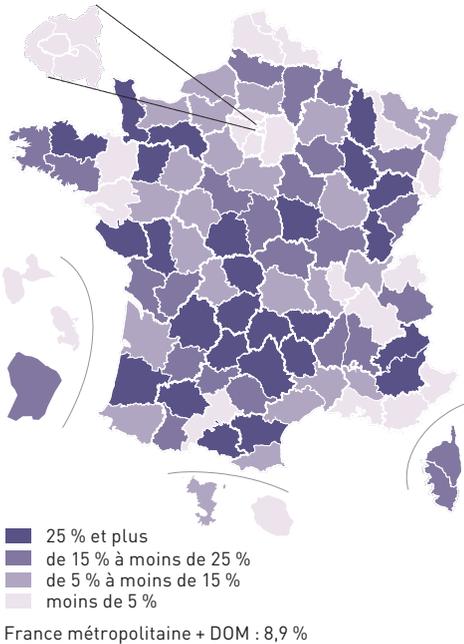
Champ : élèves du premier degré public hors Ulis (abscisses), élèves de sixième des collèges publics et privés sous contrat, France hors Mayotte.

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].

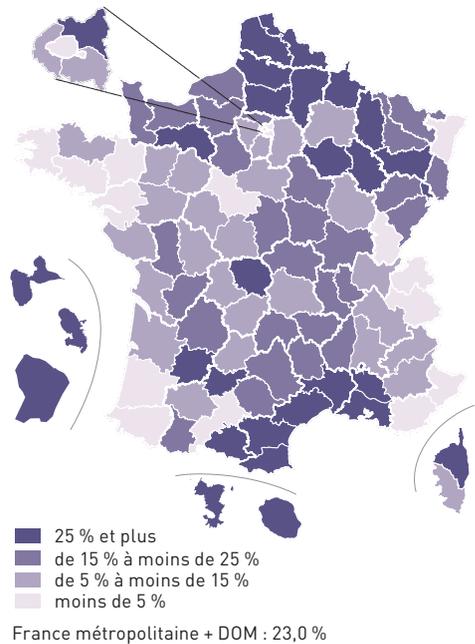
Le nouveau modèle répond à cette exigence en estimant les moyens à affecter au niveau le plus fin possible : celui des écoles. À chaque école sont associées les caractéristiques de sa commune en termes de situation géographique et de contexte social. La première porte sur la nature plus ou moins rurale 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.

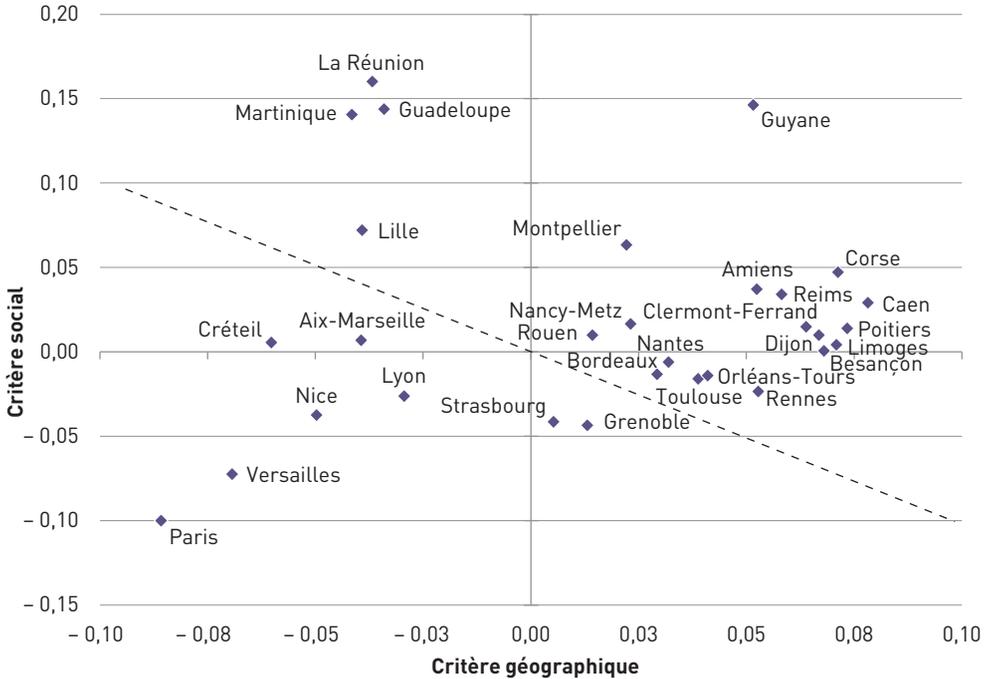
Champ : élèves du premier degré public hors Ulis, France hors Mayotte.

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.

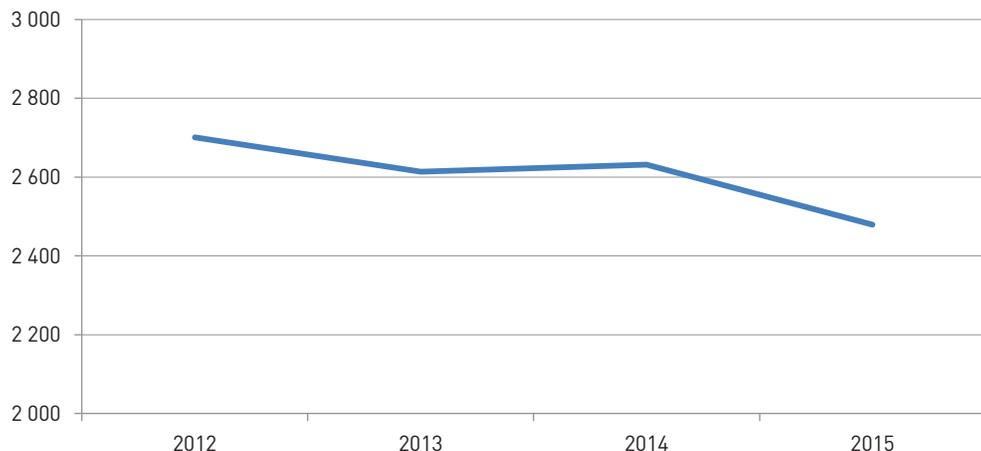
à l'échelle départementale. En deçà du département, les résultats du modèle sont à prendre avec précaution et doivent porter sur un nombre significatif d'élèves en considérant soit une commune de taille importante, soit une ou plusieurs circonscriptions scolaires.

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 :

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

où i est un territoire ou un établissement, E_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 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, 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 :

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

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
R ²		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'analogue 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 :

Annexe 1 (suite)

– 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 :

$$[b_1(p_in_j - p_in_{nat}) + b_2(p_rural_j - p_rural_{nat})] \cdot E_j = \text{effet_geo}_j \cdot E_j ;$$

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

$$[b_3(p_quin_{2,j} - p_quin_{2,nat}) + \dots + b_6(p_quin_{5,j} - p_quin_{5,nat})] \cdot E_j = \text{effet_soc}_j \cdot E_j.$$

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 diplômes. 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							
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.