



HAL
open science

Analyse des acquisitions des élèves de l'enseignement secondaire en Algérie sur la base de l'enquête MLA II

Bruno Suchaut

► **To cite this version:**

Bruno Suchaut. Analyse des acquisitions des élèves de l'enseignement secondaire en Algérie sur la base de l'enquête MLA II. 2006. halshs-00086497

HAL Id: halshs-00086497

<https://shs.hal.science/halshs-00086497>

Submitted on 4 Dec 2007

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

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

Analyse des acquisitions des élèves de l'enseignement secondaire en Algérie sur la base de l'enquête MLA II

Rapport pour la Revue des dépenses publiques en République Algérienne Démocratique et
Populaire, réalisée par le Groupe pour le Développement socioéconomique.
Région Moyen Orient et Afrique du Nord de la Banque Mondiale

Bruno Suchaut

Université de Bourgogne et Irédu-CNRS



Février 2006

Sommaire

Introduction.....p. 2

Chapitre I :

Description et analyse de la diversité des acquisitions des élèves de 8^{ème} année en fonction des facteurs de contexte.....p. 7

I Une première description des résultats des élèves en mathématiques et en sciences.....p. 7

II L'analyse au niveau pays : quelques éléments de comparaisons internationales.....p. 12

III L'analyse au niveau des wilayas.....p. 18

IV L'analyse au niveau des établissements.....p. 23

V L'analyse au niveau des enseignants et des classes.....p. 37

Chapitre II :

Une modélisation globale des acquisitions des élèves de 8^{ème} annéep. 47

I L'influence des caractéristiques socio-démographiques et scolaires des élèves.....p. 49

II L'influence des variables de contexte.....p. 56

III Les estimations avec les modèles multiniveau.....p. 60

Conclusion.....p. 69

Introduction

Le programme MLA (Monitoring Learning Achievement ou suivi permanent des acquis des élèves) a été initié conjointement par l'UNESCO et l'UNICEF depuis 1992 afin de produire des indicateurs de qualité des systèmes éducatifs dans le cadre du plan Education Pour Tous (EPT). Ce projet concerne les élèves scolarisés en 4^{ème} année de primaire et évaluent trois domaines de connaissances : lecture, mathématiques et connaissance de la vie courante. Le projet MLAI est un prolongement des enquêtes MLA sur l'enseignement primaire et concerne les élèves de 8^{ème} année, les tests évaluent les connaissances en mathématiques (algèbre, géométrie, arithmétique) et sciences (sciences de la vie, sciences de la terre, physique, chimie). Les objectifs spécifiques du programme MLAI sont : mesurer les acquis scolaires des élèves, apprécier les influences des facteurs environnementaux sur les résultats scolaires des élèves, identifier les facteurs déterminants des acquis scolaires et dégager des recommandations visant à améliorer les conditions d'apprentissage en particulier et la qualité de l'éducation en général.

Le présent document est basé sur l'analyse des résultats des élèves de 8^{ème} année de l'enseignement secondaire en Algérie aux tests du MLAI (tests administrés en 2002). L'analyse présentée ici est de nature synthétique et cherche avant tout à dégager les facteurs principaux agissant sur les acquis des élèves. Il ne s'agit donc pas d'effectuer une description fine des acquis scolaires dans une optique pédagogique, mais plutôt de mettre en relation un certain nombre de variables centrales en matière de politique éducative et les niveaux d'acquisitions des élèves dans les deux disciplines évaluées. Les données MLA, présentent à la fois des avantages et des inconvénients comme c'est souvent le cas de ces programmes d'évaluation à grande échelle. Au titre des avantages, on peut tout d'abord citer la dimension comparative puisque des épreuves comparables ont été administrées aux élèves de différents pays¹. Des comparaisons internationales sont donc possibles sur la base des résultats ; celles-ci ont des vertus heuristiques car elles introduisent des sources de variation, indispensables pour évaluer l'influence de tout ce qui ne varie pas au sein d'un pays donné, notamment au niveau du contexte économique, social et des modalités d'organisation du système scolaire.

L'enquête MLA a également le mérite de recueillir des informations nombreuses, à la fois sur les élèves et le contexte scolaire à l'aide de questionnaires administrés à différents niveaux (chefs d'établissement, enseignants, élèves). On insistera aussi sur le fait que l'échantillon est de taille suffisante, tant au niveau des écoles que des élèves pour permettre des inférences statistiques fondées.

¹ 15 pays ont participé au lancement du programme MLAI : l'Algérie, le Burkina Faso, le Burundi, le Cameroun, les Comores, la République Démocratique du Congo, le Gabon, la Guinée, Madagascar, le Mali, le Maroc, la Mauritanie, le Niger, le Sénégal et la Tunisie.

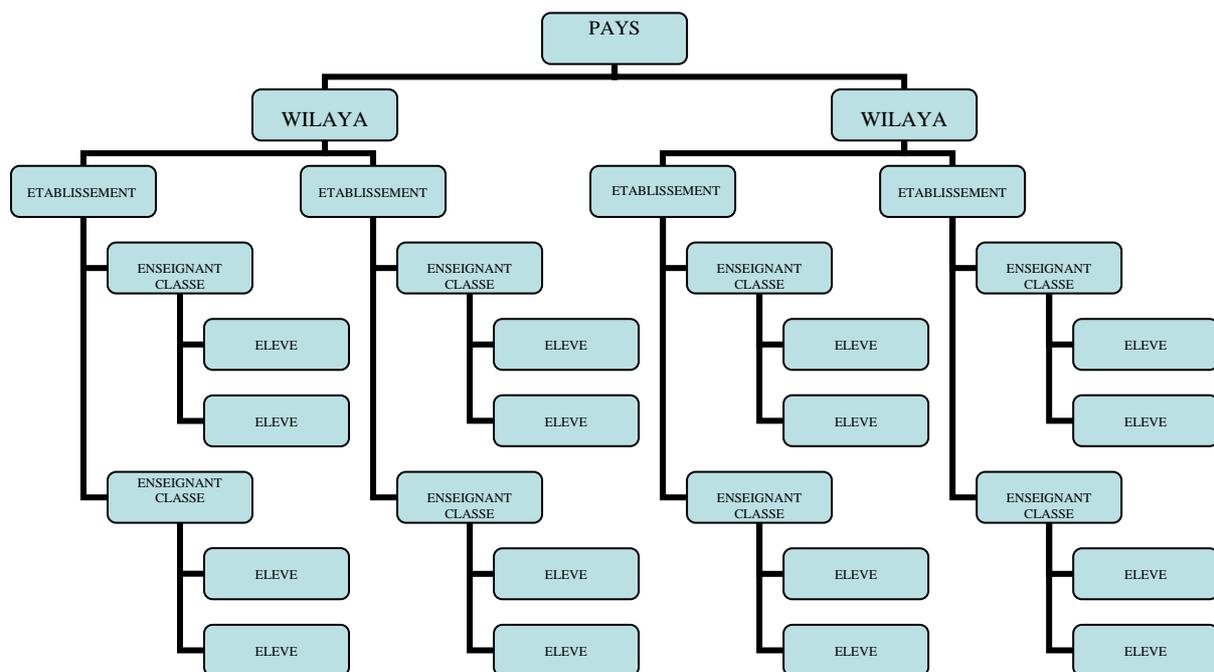
Au sujet des limites relatives aux données du MLA, la plus importante est l'absence de prétest pour mesurer les acquis des élèves ; l'enquête MLA, est comme d'autres programmes internationaux (PISA, TIMSS, SACMEQ) une enquête transversale dans laquelle le niveau des élèves est apprécié à un moment donné de la scolarité (en l'occurrence ici en 8^{ème} année). Or, ce que les élèves ont acquis en termes de connaissances et de compétences est le reflet de leur expérience depuis la petite enfance jusqu'à la 8^{ème} année d'enseignement. Si certains facteurs ont connu peu d'évolution pendant toute cette période (notamment les variables socio-économiques et culturelles liées à l'élève), les facteurs associés à l'environnement scolaire de l'élève ont quant à eux, variés avec plus ou moins d'importance chaque année. Il faut par conséquent être très prudent dans l'interprétation des corrélations entre des variables scolaires qui concernent uniquement le 8^{ème} année d'enseignement et les acquisitions des élèves à cette même période. Il est alors toujours un peu risqué de déduire des recommandations politiques à partir de la mesure de la relation entre les caractéristiques professionnelles de l'enseignant de 8^{ème} année de mathématiques (ou de sciences) et les résultats des élèves dans cette discipline. Il est en effet possible que les élèves ont été encadrés par des maîtres aux caractéristiques variées (une ancienneté plus ou moins élevée, une formation pédagogique plus ou moins poussée, un niveau de diplôme plus ou moins élevé, des pratiques pédagogiques plus ou moins efficaces etc....) depuis le début de leur scolarité.

En revanche, certaines variables de l'environnement scolaire présentent davantage de stabilité, notamment celles qui ont trait aux ressources allouées aux établissements scolaires puisque les élèves ont passé plusieurs années dans le même établissement. Il sera donc possible de commenter l'impact des variables caractérisant l'établissement scolaire (ressources, organisation pédagogique...) avec moins de restrictions dans les commentaires.

Les analyses qui seront présentées dans ce document correspondent à des niveaux d'analyse statistiques différents. Les données scolaires étant hiérarchisées (les élèves fréquentent des classes, celles-ci étant dans des établissements, les établissements étant localisés dans des régions, les régions dans un pays). Une réflexion permanente qui est au cœur de notre problématique est alors de savoir quel niveau d'analyse se révèle être le plus pertinent, c'est-à-dire le plus en adéquation aux questions que l'on se pose. Cette question relative au niveau d'analyse est à la fois théorique et empirique. En effet, la distinction des différents niveaux constitue toujours une hiérarchie construite, qui ne va donc pas de soi et qui repose toujours sur l'hypothèse de la pertinence du découpage effectué quant au phénomène étudié. De fait, on ne dispose guère de théories intégrant dans un modèle unique les différents niveaux de contexte, emboîtés, où évolue l'élève, et permettant de comprendre que les apprentissages d'un élève puissent varier selon telle ou telle caractéristique de sa classe, de son établissement ou de son pays. Certains travaux empiriques soulignent par ailleurs que, selon la cible de l'analyse, le niveau de contexte le plus approprié peut varier selon les pays et les niveaux d'études considérés (primaire, secondaire).

Il faut aussi rappeler ce point aussi fondamental qu'évident : pour que l'effet de tel ou tel niveau de contexte soit visible, il faut qu'il soit caractérisé par une certaine variété. Ainsi, si tous les établissements étaient strictement identiques sous l'angle d'un certain nombre de caractéristiques, on ne pourrait déceler « d'effet établissement », même si ces caractéristiques sont fondamentales eu égard au phénomène étudié, et l'impact des autres facteurs (ou niveaux de contexte) introduits dans les analyses, les caractéristiques des élèves ou des classes par exemple, serait du même coup mal estimé.

Les données MLA sont organisées à la base en 6 fichiers qui rendent compte des différents niveaux de collecte des informations. Au niveau des élèves, nous disposons de deux fichiers pour la mesure des acquisitions en maths et en sciences et d'un fichier comportant les caractéristiques socio-démographiques et scolaires des élèves. Au niveau des enseignants, deux fichiers (un pour les enseignants de chaque discipline) comportent des informations socio-professionnelles et pédagogiques. Au niveau des établissements, un fichier rassemble des éléments sur les ressources et le fonctionnement de l'établissement, ainsi que certaines caractéristiques et pratiques du chef d'établissement. Ces fichiers de base donneront lieu à des fusions qui permettront de constituer de nouveaux fichiers en associant des informations collectées à différents niveaux (élève, enseignant et établissement). Le schéma ci-dessous représente la structure hiérarchique des données MLA (sans distinction des deux disciplines mathématiques et sciences). Nous avons donc potentiellement des analyses à effectuer à plusieurs niveaux statistiques.



Structure hiérarchique des données MLA

La structure de notre document suit globalement la structure des données puisque les différents niveaux d'analyse seront successivement mobilisés : pays, wilayas, établissements, enseignant / classe et élève. Le document est organisé en deux chapitres.

Le premier chapitre propose une description des résultats des élèves aux tests dans les deux disciplines ainsi qu'une analyse de la diversité des scores en fonction des variables contextuelles. Après une description globale des scores des élèves, une comparaison internationale permettra de situer l'Algérie par rapport à d'autres pays dans lesquels le MLA a également été administré. Nous mobiliserons à cet égard quelques caractéristiques du contexte des pays pour les relier aux performances moyennes des élèves. Les différences de performances entre élèves seront ensuite présentées au niveau des départements (wilayas), puis au niveau des établissements d'enseignement secondaire et enfin selon les classes et les enseignants. Cela nécessitera, de fait, une description des principales caractéristiques des établissements et des enseignants sur la base des éléments fournis par l'enquête MLA. L'objectif de ce premier chapitre est donc clairement de dresser un bilan du niveau moyen d'acquisition des élèves et d'identifier sommairement les facteurs qui paraissent déterminants pour expliquer la diversité de ces acquis scolaires à différents niveaux d'analyse statistique : le pays, la wilaya, l'établissement scolaire, la classe.

Nous nous focaliserons dans le second chapitre sur des modélisations statistiques faisant intervenir simultanément les différentes variables explicatives aux différents niveaux (élève, enseignant et établissement). Cette seconde section proposera une modélisation statistique multivariée qui prendra en compte la structure hiérarchique des données. Cette modélisation bénéficiera des analyses des variables de contexte effectuées dans le premier chapitre qui auront permis de sélectionner un certain nombre de facteurs importants pour la politique éducative. Le schéma suivant symbolise les analyses qui seront conduites.

C'est un schéma classique des études qui traitent la question des déterminants de la réussite scolaire, chaque flèche rendant compte de la relation statistique entre des variables explicatives et des variables dépendantes. Les analyses de régression multivariées permettront de chiffrer l'impact de chaque variable explicative sur les scores des élèves et de fournir en outre un indicateur de la qualité du modèle estimé et donc de sa légitimité à rendre compte de la réalité observée. On notera que deux niveaux d'analyse figurent sur le schéma (individuel pour les élèves et contextuel pour les établissements et les enseignants) mettant ainsi le doigt sur un problème de nature méthodologique. Il est en effet nécessaire de mettre en oeuvre des modélisations statistiques qui permettent d'évaluer l'impact des variables de contexte le plus précisément (c'est à dire en tenant compte qu'elle ne sont justement pas au même niveau statistique que les variables liées à l'élève) ; il faudra pour cela avoir recours aux modèles multiniveau qui répondent à ces exigences méthodologiques.

Une brève conclusion insistera sur les facteurs qui influencent les acquisitions des élèves et permettra de dégager les incidences en termes de politique pour le système éducatif algérien.

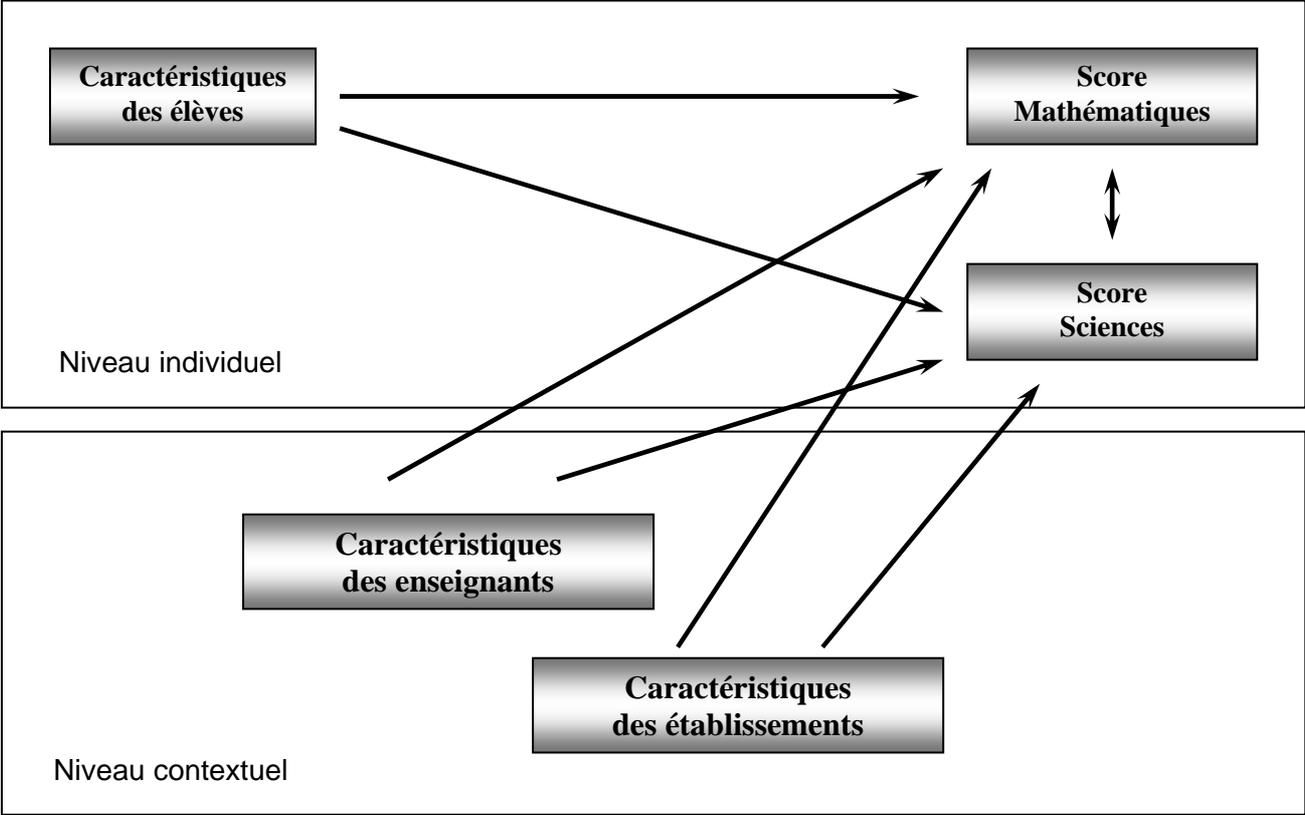


Schéma structurel de l'évaluation des données MLA

Chapitre I : Description et analyse de la diversité des acquisitions des élèves de 8^{ème} année en fonction des facteurs de contexte

I Une première description des résultats des élèves en mathématiques et en sciences

Avant de mobiliser les informations associées à l'environnement scolaire des élèves, il est utile de présenter brièvement les résultats des élèves dans les deux disciplines évaluées par le MLA puisque ce sont eux qui constituent les variables dépendantes qui sont à la base de toutes les analyses. Les tests de mathématiques ont été administrés à 6494 élèves de 8^{ème} année, ils sont composés de 81 items dont 21 en Arithmétique, 8 en Algèbre, 13 en Géométrie, 20 en Sciences de la Vie, 4 en Sciences de la Terre, 9 en Physique et 6 en Chimie. Les différents scores obtenus sur l'échantillon des élèves algériens figurent dans le tableau suivant sous la forme de statistiques descriptives². Les scores standard donnent une idée plus précise du niveau de maîtrise des élèves dans les différents domaines que les scores bruts. Ainsi, de façon globale, les élèves ne maîtrisent que les deux cinquièmes des items de mathématiques, cette proportion étant relativement stable quelle que soit la dimension évaluée (37% en algèbre, 39% en géométrie et 38% en arithmétique). La dispersion des scores est très importante dans tous les domaines, les écart-types étant très élevés par rapport aux moyennes. On notera par ailleurs que les performances des élèves sont moyennement corrélées dans les trois domaines : $r = +0,47$ entre algèbre et arithmétique, $r = +0,52$ entre géométrie et arithmétique et $r = +0,44$ entre géométrie et algèbre. Cela signifie que certains élèves peuvent avoir des difficultés plus marquées dans certaines dimensions des acquis que dans d'autres.

Tableau 1 : Statistiques descriptives des résultats en mathématiques
(N=6494)

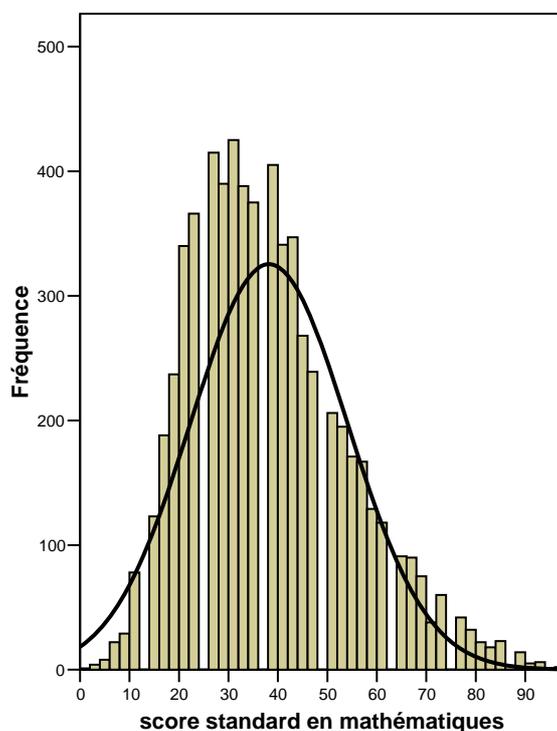
	Moyenne	Ecart type
Score brut en arithmétique	7,99	4,15
Score brut en algèbre	2,94	1,72
Score brut en géométrie	5,11	2,22
Score brut en mathématiques	16,04	6,69
Score standard en arithmétique	38,03	19,76
Score standard en algèbre	36,77	21,45
Score standard en géométrie	39,31	17,04
Score standard en mathématiques	38,19	15,92

Le graphique 1 présente la distribution des scores de mathématiques (score standard) et permet de mettre en évidence la forte dispersion des résultats des élèves. On pourra également

² On notera que le test présente un bon degré de fiabilité, le coefficient Alpha de Cronbach étant de 0,82.

remarquer l'allure dissymétrique de l'histogramme des fréquences, la distribution étant plus resserrée pour les scores faibles que pour les scores élevés.

Les concepteurs des tests du programme MLA ont fixé des seuils de réussite, à la fois pour les compétences de base (seuil minimal) et pour les compétences attendues (seuil désiré). Le tableau suivant présente les résultats selon ces deux critères de performances.



Graphique 1 : Distribution des scores en mathématiques

Très peu d'élèves accèdent au niveau de réussite souhaité et environ trois-quarts des élèves ne maîtrisent même pas les compétences de base définies à ce stade de la scolarité. C'est dans le domaine de l'algèbre que les résultats sont les moins faibles, les trois autres domaines font apparaître des performances très voisines en fonction des critères de réussite retenus.

Tableau 2 : Répartition des élèves selon les seuils de réussite en mathématiques (N=6494)

	Pourcentages d'élèves
Seuil minimal en arithmétique	25,4%
Seuil minimal en algèbre	34,0%
Seuil minimal en géométrie	25,1%
Seuil minimal en mathématiques	23,2%
Seuil désiré en arithmétique	5,8%
Seuil désiré en algèbre	8,6%
Seuil désiré en géométrie	3,4%
Seuil désiré en mathématiques	2,5%

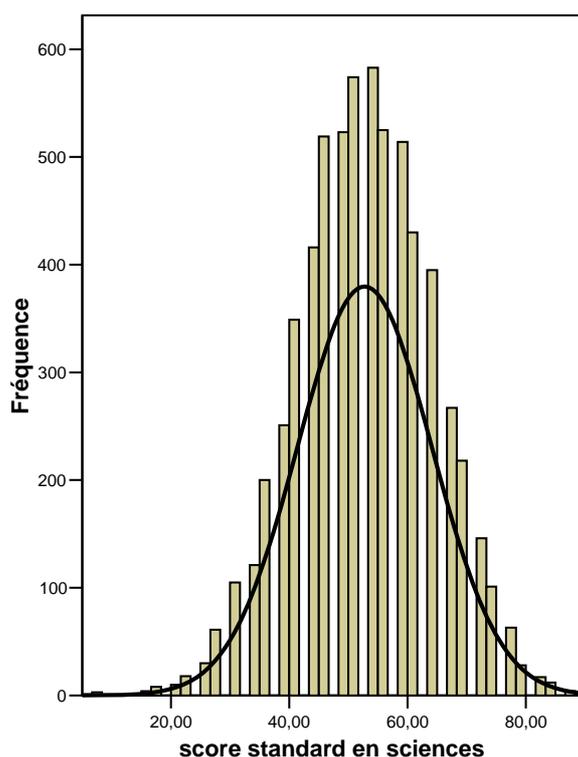
En sciences, l'échantillon comporte 6497 élèves ; le tableau 3 présente les scores moyens et leurs dispersions dans les différents domaines du test. Il est bien sûr difficile de comparer les résultats dans les deux disciplines (mathématiques et sciences) car cela dépend bien sûr de la nature des items retenus pour évaluer les connaissances des élèves : nombre, degré de difficulté, degré de représentation des programmes en vigueur etc.... Les scores standard apparaissent en tout cas plus élevés en sciences qu'en mathématiques puisque les élèves maîtrisent en moyenne un peu plus de la moitié des items (52,7%) et la dispersion des résultats semble moins forte dans cette discipline. Le domaine le moins bien réussi est celui des sciences de la terre et le mieux maîtrisé est celui des sciences de la vie.

*Tableau 3 : Statistiques descriptives des résultats en sciences
(N=6497)*

	Moyenne	Ecart type
Score brut en sciences de la vie	12,05	2,74
Score brut en sciences de la terre	1,70	0,89
Score brut en physique	4,07	1,56
Score brut en chimie	2,74	1,26
Score brut en sciences	20,57	4,44
Score standard en sciences de la vie	60,25	13,67
Score standard en sciences de la terre	42,51	22,31
Score standard en physique	45,26	17,34
Score standard en chimie	45,74	20,09
Score standard en sciences	52,74	11,37

Le graphique 2 permet de visualiser la distribution des scores en sciences. On remarquera, à la fois la faible dispersion des scores et l'allure symétrique de la distribution qui lui confère un caractère gaussien.

Comme pour les mathématiques précédemment, le tableau 4 présente les pourcentages d'élèves ayant atteint le niveau minimal de réussite et le niveau de réussite souhaité dans chacun des domaines. C'est en sciences de la vie que les résultats sont les plus satisfaisants puisque plus de 8 élèves sur 10 maîtrisent les compétences de base et c'est en physique que les élèves sont les plus nombreux à échouer. On sera surpris par la très faible proportion d'élèves (moins de 2%) qui atteignent le seuil désiré sur l'ensemble de l'épreuve de sciences. Ce chiffre particulièrement faible s'explique notamment par la faible liaison statistique entre les scores obtenus dans les différents domaines.



Graphique 2 : Distribution des scores en sciences

Tableau 4 : Répartition des élèves selon les seuils de réussite en sciences
(N=6497)

	Pourcentages d'élèves
Seuil minimal en sciences de la vie	82,8%
Seuil minimal en sciences de la terre	60,5%
Seuil minimal en physique	39,0%
Seuil minimal en chimie	56,5%
Seuil minimal en sciences	59,7%
Seuil désiré en sciences de la vie	18,6%
Seuil désiré en sciences de la terre	17,2%
Seuil désiré en physique	6,0%
Seuil désiré en chimie	8,16%
Seuil désiré en sciences	1,9%

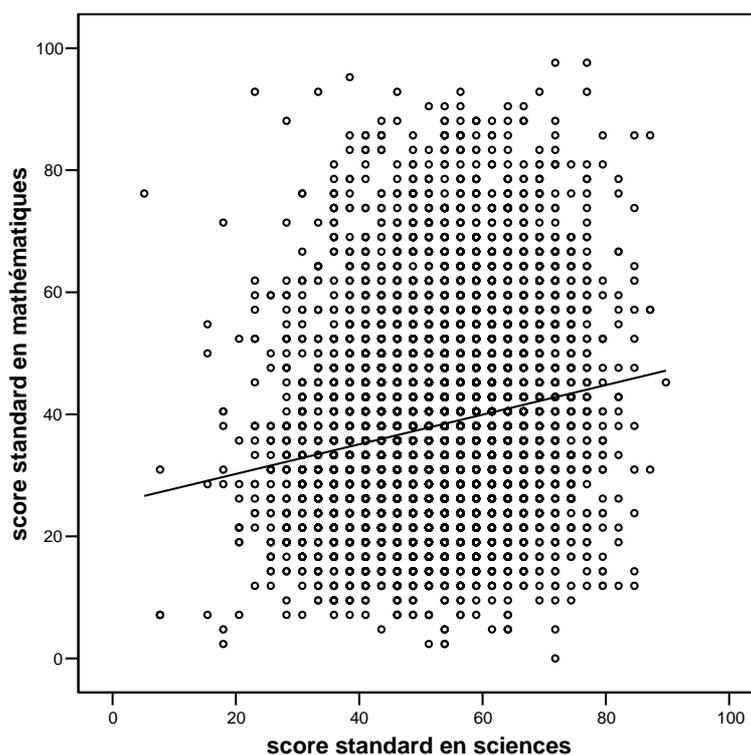
Le tableau 5 présente les corrélations entre les scores des 4 domaines scientifiques. Les coefficients de corrélation sont faibles (entre +0,14 et +0,33), indiquant ainsi que certains élèves peuvent réussir dans une dimension et échouer dans une autre, les compétences des élèves dans les différents domaines sont donc relativement indépendantes les unes des autres. Les élèves qui affichent des scores élevés dans les 4 dimensions sont donc très peu nombreux.

Tableau 5 : Corrélations entre les scores des différents domaines scientifiques
(N=6497)

	Sciences de la vie	Sciences de la terre	Physique
Sciences de la terre	+0,21 ***		
Physique	+0,33 ***	0,20 ***	
Chimie	+0,25 ***	0,14 ***	+0,25 ***

*** : significatif au seuil de 1%

Pour terminer cette brève description globale des résultats des élèves aux tests, nous avons calculé la corrélation entre les performances en mathématiques et les performances en sciences. On observe sur l'ensemble de l'échantillon une corrélation significative (au seuil de 1%) mais faible entre les deux dimensions évaluées par le MLA (coefficient de corrélation de +0,17). Le graphique 3 illustre cette faible corrélation. Il n'est par conséquent pas pertinent d'utiliser à ce niveau d'analyse un score global moyen, puisque les élèves présentent des profils de réussite différents dans les deux disciplines³.



Graphique 3 : Relation entre score de mathématiques et score de sciences
(N=6494)

³ Il est toutefois plausible qu'à un autre niveau d'analyse statistique (établissement, région, pays) les corrélations entre les deux disciplines soient plus fortes.

II L'analyse au niveau pays : quelques éléments de comparaisons internationales

Suite à cette première description des résultats du MLA, on constate que les élèves algériens, affichent des performances d'un faible niveau, surtout en mathématiques. Pour avoir une idée plus complète de ce niveau des élèves, les comparaisons internationales peuvent être très utiles. Cette comparaison ne va d'ailleurs pas sans poser de problèmes liés aux tests eux-mêmes. Les tests proposés dans l'enquête MLA II ont été élaborés pour 15 pays d'Afrique francophone (Algérie, Burkina Faso, Burundi, Cameroun, Comores, République Démocratique du Congo, Gabon, Guinée, Madagascar, Mali, Maroc, Mauritanie, Niger, Sénégal, Tunisie) lors d'un atelier qui s'est tenu à Rabat en novembre 2001. Les items sélectionnés pour évaluer les élèves en mathématiques et en sciences sont basés sur les curricula en vigueur dans les pays au niveau d'enseignement visé (8^{ème} année). Ce genre d'étude internationale comporte forcément des difficultés pour harmoniser le contenu des tests dans les différents pays, d'autant plus que les items doivent faire l'objet d'une sélection pour ne pas être trop nombreux. C'est donc une logique d'arbitrage qui domine pour tenter d'établir un consensus entre les différents pays dans le choix des items. Il n'en demeure pas moins que certains pays sont dans une situation plus défavorable que d'autres dans la mesure où certains items retenus peuvent ne pas correspondre à leur curriculum⁴. Il peut aussi y avoir un écart entre les programmes officiels (curriculum prescrit) et ce qui est effectivement enseigné dans les classes (curriculum réel) et d'un pays à l'autre, cet écart peut être plus ou moins important.

Les pays présentent également des structures d'enseignement différentes du point de vue de l'âge d'entrée en primaire et de la durée des cycles primaire et secondaire (tableau suivant) si bien que les élèves scolarisés en 8^{ème} année n'ont pas tous eus le même parcours antérieur selon les pays.

Pays	Age d'entrée en primaire	Durée du cycle primaire	Durée du 1 ^{er} cycle secondaire
Algérie	6 ans	6 années	3 années
Burkina Faso	7 ans	6 années	4 années
Cameroun	6 ans	6 années	4 années
Madagascar	6 ans	5 années	4 années
Mali	7 ans	6 années	3 années
Maroc	7 ans	6 années	3 années
Mauritanie	6 ans	6 années	3 années
Niger	7 ans	6 années	4 années
Sénégal	7 ans	6 années	4 années
Tunisie	6 ans	6 années	3 années

Source : UNESCO, BREDIA, EPT en Afrique : Repères pour l'Action (2005)

Par exemple, à Madagascar, les élèves de 8^{ème} année ont 13 ans (s'ils n'ont jamais redoublé) et ont eus 7 années d'expérience scolaire (5 années de primaire, 3 de secondaire). Ils leur restent également 2 années pour terminer le 1^{er} cycle secondaire. Au Maroc, les élèves de 8^{ème}

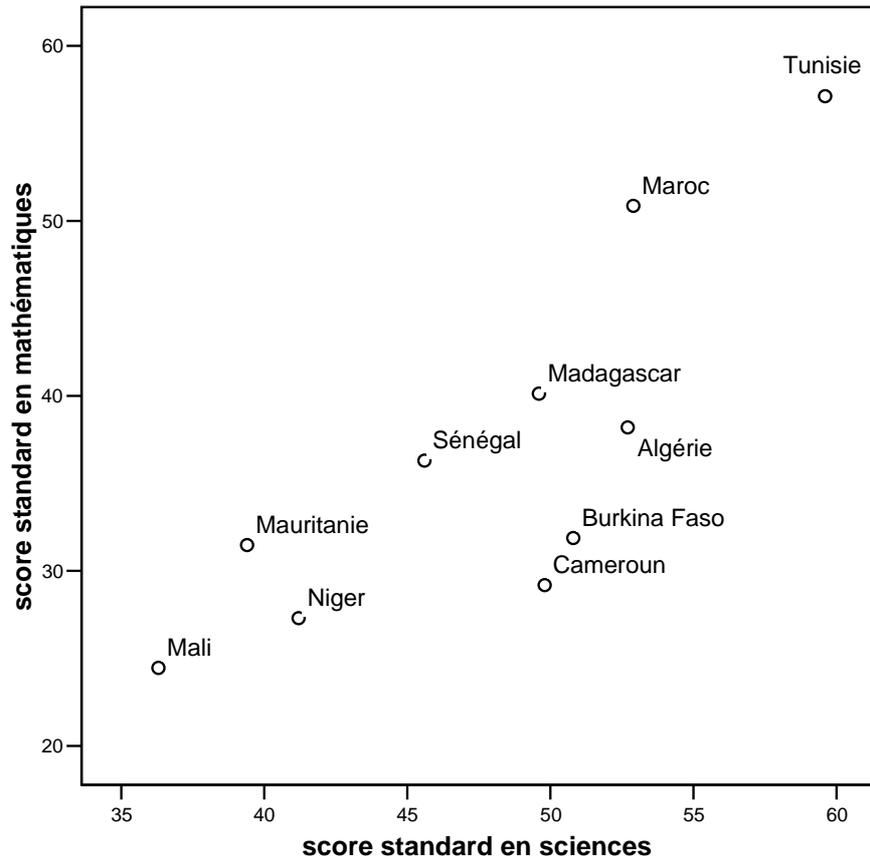
⁴ Par exemple, en Mauritanie, pays qui présente un faible score en sciences, la physique et la chimie ne sont enseignées car partant de la 9^{ème} année d'étude.

année ont 15 ans (s'ils n'ont pas redoublé) et ont également bénéficié de 8 années d'expérience scolaire (6 années en primaire et 2 en secondaire). Par ailleurs, il ne reste aux élèves marocains qu'une seule année pour achever le 1^{er} cycle secondaire. Il s'ajoute encore une autre difficulté à l'harmonisation des conditions dans lesquelles se trouvent élèves des différents pays face aux tests d'acquisitions, à savoir la langue d'enseignement. Les élèves, ont, selon les pays, une expérience plus ou moins longue dans l'apprentissage du français. Tout en étant conscient de ces limites, nous pouvons néanmoins mobiliser les résultats de l'enquête MLA pour 10 pays d'Afrique francophone, à savoir l'Algérie, le Burkina-Faso, le Cameroun, Madagascar, le Mali, la Mauritanie, le Maroc, le Niger, le Sénégal et la Tunisie.

Le graphique suivant permet d'effectuer une comparaison des scores des élèves de 8^{ème} année dans les deux disciplines évaluées par le MLA. La première observation que nous livre le graphique est le classement légèrement différent des pays selon que l'on considère les mathématiques ou les sciences. Ainsi, certains pays (le Cameroun et le Burkina-Faso notamment) ont des classements qui diffèrent sensiblement selon la discipline considérée⁵. Le Cameroun, est par exemple classé en 8^{ème} position en mathématiques et en 5^{ème} position en sciences. L'Algérie, quant à elle, figure en 4^{ème} place en mathématiques et en 3^{ème} place en sciences.

Une deuxième observation, plus centrale, se rapporte aux écarts de grande ampleur entre les pays. La Tunisie affiche des scores proches de 60% alors que le Mali a des pourcentages de réussite de 24% en mathématiques et de 36% en sciences. Pour avoir une idée encore plus large du niveau de performances des élèves de ces différents pays, il est possible de mobiliser les résultats d'une autre étude internationale, le programme PISA, portant sur un échantillon plus varié de pays. Le programme PISA cible les élèves âgés de 15 ans qui sont notamment évalués en mathématiques et en sciences. La Tunisie est le seul pays africain faisant partie de l'échantillon des pays évalués par PISA. Selon les derniers résultats publiés (PISA, 2003), dans les deux disciplines, la Tunisie figure en fin de classement (dernière position en Sciences et avant dernière position en mathématique). Les scores de ce pays sont particulièrement faibles : 359 en mathématiques et 385 en sciences. Pour information, ces scores sont proches de ceux relevés pour l'Indonésie ou le Brésil. Quand on interprète ces scores en référence à la moyenne qui est fixée à 500 pour les pays de l'OCDE (l'écart-type étant fixé à 100), on mesure la distance qui sépare le niveau moyen des élèves tunisiens à celui des pays en tête de classement de l'enquête PISA. On peut alors imaginer ce que pourrait être le classement de l'Algérie, notamment en mathématiques, dans une enquête internationale comportant des pays riches dans l'échantillon.

⁵ Pour se prononcer sur la significativité statistique des écarts entre les pays, il faudrait tenir compte des erreurs d'échantillonnage ; nous ne disposons pas de ces informations. En ce qui nous concerne, on avancera que les forts écarts entre pays renvoient à des différences significatives mais que des petites différences, comme celles observées par exemple en mathématiques entre la Mauritanie, le Burkina-faso et le Cameroun, ne permettent pas de différencier ces pays sur le plan des performances de leurs élèves.

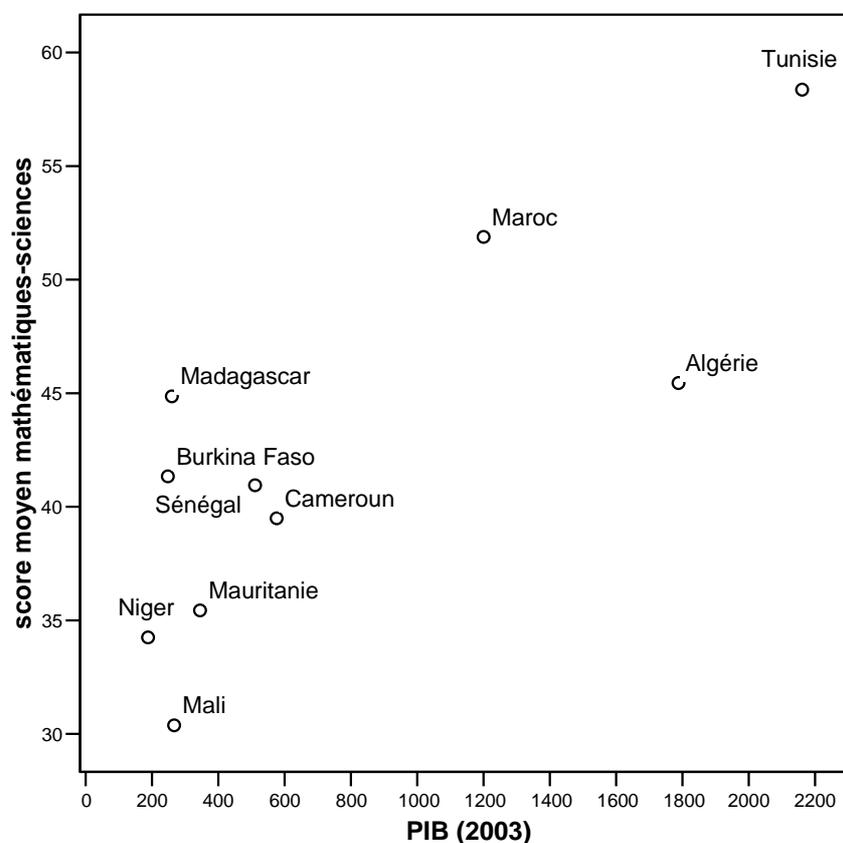


Graphique 4 : Scores en mathématiques et en sciences dans 10 pays africains (MLA)

Les comparaisons internationales ont certaines limites puisqu'elles dépendent étroitement de la variété des pays pris en compte dans l'analyse. Les 10 pays pour les quelles nous disposons de données sont parmi l'ensemble des pays du monde, assez proches quant à leur niveau de développement puisque leur PIB est inférieur à 2000 USD (excepté la Tunisie, qui présente un PIB légèrement supérieur à ce chiffre). Il est donc possible de conduire des comparaisons sur ce petit échantillon en mobilisant quelques données rendant compte des contextes nationaux, celles-ci pouvant être reliées aux indicateurs de qualité que sont les scores obtenus dans l'enquête MLA. Le premier indicateur pouvant expliquer les différences de performances moyennes est la richesse économique des pays. Les pays du Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie) présentent un PIB nettement supérieur aux pays d'Afrique francophone (Burkina-Faso, Cameroun, Madagascar, Mali, Mauritanie, Niger et Sénégal) et cela permet en effet d'expliquer leurs meilleures performances (graphique 5)⁶. On remarque la position de l'Algérie qui s'écarte de la relation statistique moyenne entre PIB et niveau d'acquisitions, du fait de son faible score obtenu en mathématiques. Les variations de richesse permettent d'expliquer 65% des différences de scores moyens entre les pays ($R^2 = 0,65$) ; au-delà de cette relation moyenne, on observe que certains pays ayant des niveaux de richesse comparables

⁶ Au niveau pays, la corrélation entre les scores de mathématiques et de sciences est suffisamment élevée ($r = +0,82$, significatif au seuil de 1%) pour que l'on puisse construire un score moyen entre les deux disciplines.

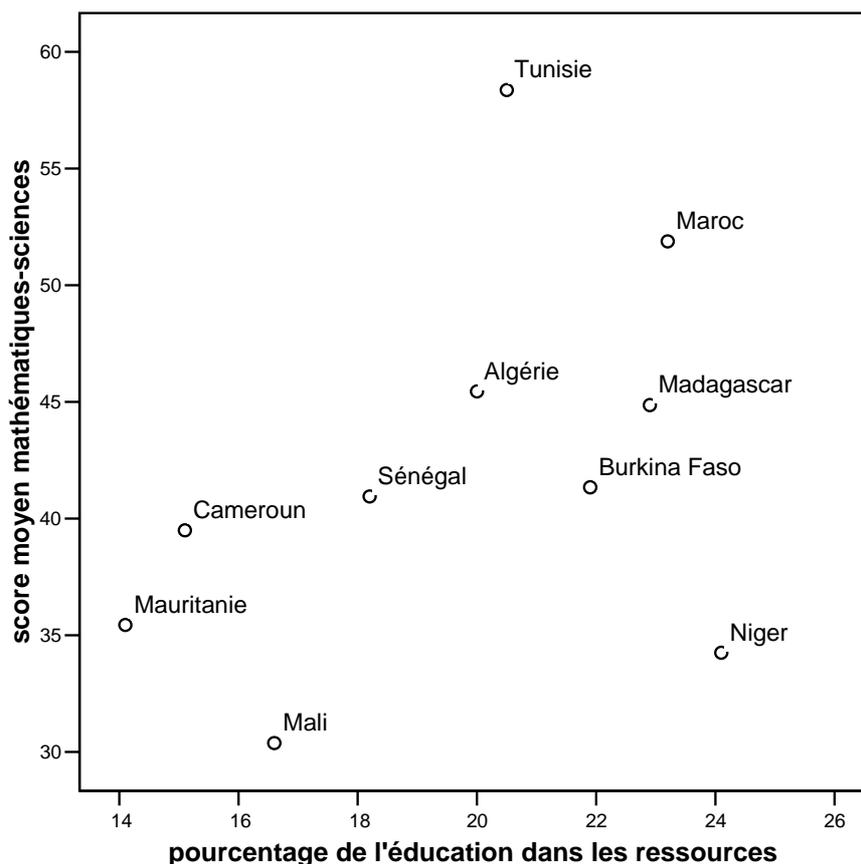
affichent de résultats différents. Le Mali et Madagascar illustrent notamment cette situation, le premier pays ayant des résultats bien plus faibles que le second alors que le PIB des deux pays est équivalent.



Graphique 5 : Relation entre la richesse économique et les performances moyennes au MLA (PIB, 2003, USD)

Une seconde variable candidate à l'explication des écarts de performances est l'effort fait en matière d'éducation par chacun des pays ; à cet égard, nous pouvons mobiliser la part allouée à l'éducation dans les ressources⁷. L'effort en matière d'éducation est très variable entre les pays puisqu'elle varie de 14 % pour la Mauritanie à 24% pour le Niger. Le graphique 6 met en correspondance le pourcentage des ressources des pays allouées à l'éducation et les performances moyennes au MLA. Aucune relation statistique n'apparaît entre les deux variables puisque des pays faisant des efforts budgétaires comparables obtiennent des scores variables (Burkina-Faso et Tunisie) et inversement, des pays affichent des scores proches pour des parts allouées à l'éducation très différentes (Mauritanie et Niger).

⁷ Les données relatives à cette variable ainsi que pour celles utilisées dans cette section proviennent d'un document élaboré par le Pôle de Dakar d'analyse sectorielle : « Education pour tous en Afrique : repères pour l'action », UNESCO-BREDA, 2005.



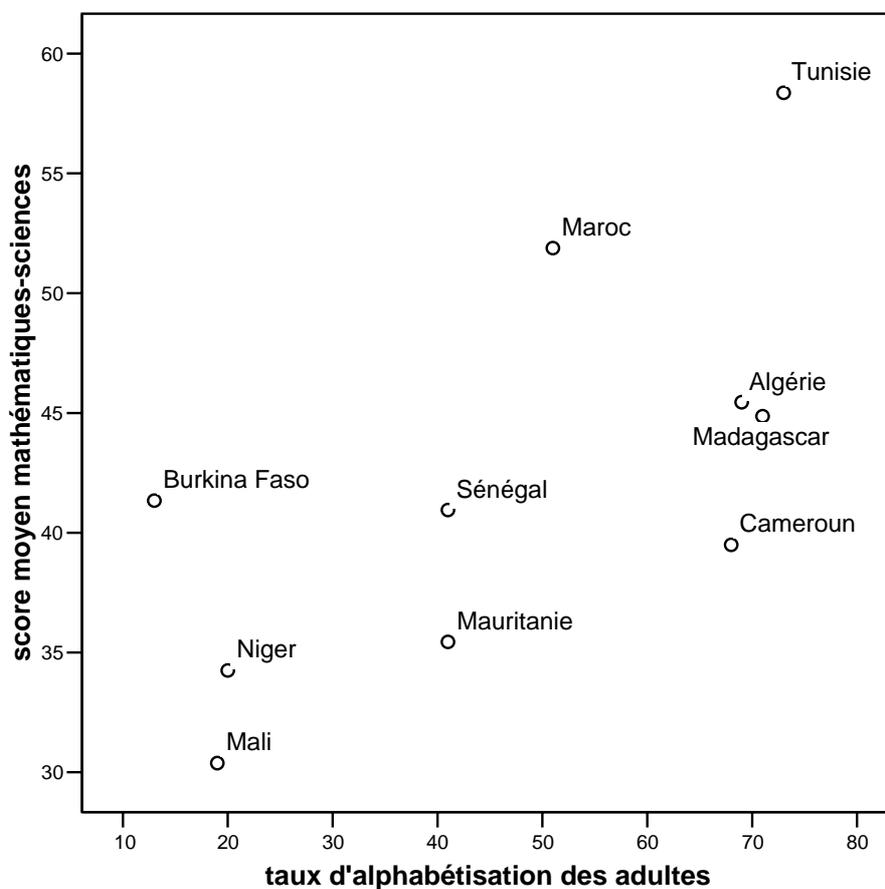
Graphique 6 : Relation entre le pourcentage de l'éducation dans les ressources et les performances moyennes au MLA

Pour compléter l'explication des différences de scores entre pays par des variables de nature économique, nous pouvons mettre en relation les scores moyens et les coûts unitaires observés à ce niveau d'enseignement. Les coûts unitaires, exprimés ici en pourcentages du PIB par habitant, varient fortement d'un pays à l'autre. Ils sont relativement faibles en Algérie (16,8) et au Sénégal (19,5). Ils sont en revanche très élevés au Niger (61,0) et dans une moindre mesure au Burkina-Faso (47,0) et au Maroc (43,6)⁸. On ne relève aucune relation statistique entre les scores moyens et les coûts unitaires sur cet échantillon de 10 pays. On remarque même que certains pays présentant des coûts unitaires élevés (comme le Niger) ont plutôt des performances moins bonnes que les autres.

Pour conclure cette brève analyse comparative, nous avons examiné la relation entre les scores moyens et une variable qui traduit de façon grossière le niveau d'éducation des populations, à savoir le taux d'alphabétisation des adultes. Celui-ci varie considérablement entre les 10 pays (données de 2000-2004) : 13% au Burkina, 19% au Mali, 20% au Niger, 41% en Mauritanie et au Sénégal, 68% au Cameroun, 51% au Maroc, 71% à Madagascar,

⁸ Les chiffres correspondent aux années 2002 et 2003.

73% en Tunisie ; en Algérie le taux est de 69%. Le graphique 7 montre la relation entre les deux indicateurs.



Graphique 7 : Relation entre le taux d'alphabétisation des adultes et les performances moyennes au MLA

Les pays dans lesquels l'alphabétisation est développée ont bien tendance dans l'ensemble à être ceux dans lesquels les élèves ont les scores les plus élevés, la corrélation est de +0,66, mais on trouve aussi des pays comme le Cameroun et le Burkina dont les élèves ont des scores voisins alors que la population est très inégalement alphabétisée. A l'opposé, le Cameroun et la Tunisie qui ont des taux élevés d'alphabétisme affichent des scores moyens très différents. On ne relève toutefois, aucun pays dans lequel l'alphabétisation serait réduite et dans lesquels les élèves auraient des niveaux d'acquisitions élevés.

III L'analyse au niveau des wilayas

L'échantillon MLA représente 20 départements (wilayas) d'Algérie parmi les 48 que compte le pays. Ces 20 wilayas ont été sélectionnées, sur la base d'une représentativité des caractéristiques du pays, il s'agit de la stratification correspondant au premier niveau de tirage de l'échantillon (le second niveau de tirage correspond à l'établissement). Ces wilayas représentent les quatre régions du pays : Centre, Est, Ouest et Sud. Le tableau 6 présente pour chacune des 20 wilayas, les scores moyens et leur dispersion dans les deux disciplines. Les écarts entre wilayas ne sont pas considérables ; les scores moyens varient en effet de 31,3 (Tamanrasset) à 43,3 (Saïda) en mathématiques et de 49,0 (Naama) à 55,9 (Alger) en Sciences. Les différences de dispersion des scores d'un département à l'autre sont peu importantes, tant en mathématiques, qu'en sciences.

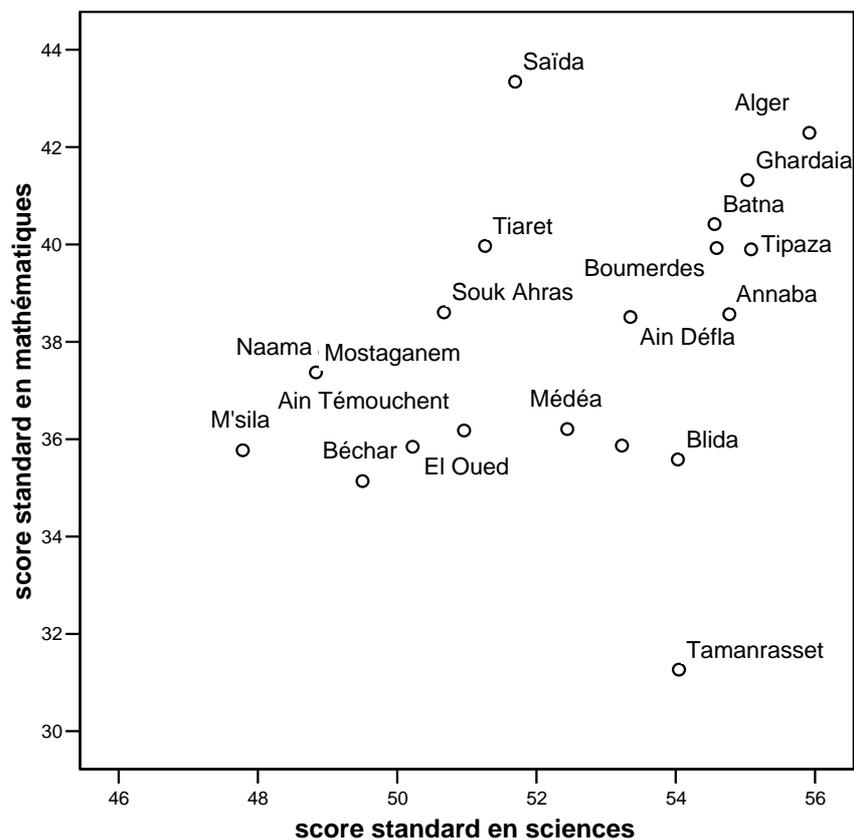
Tableau 6 : Scores moyens et dispersion en mathématiques et sciences par wilaya

Wilaya	Effectifs d'élèves	Score en mathématiques		Score en sciences	
		moyenne	écart-type	moyenne	écart-type
Batna	603	40,4	16,5	54,6	10,8
Béchar	157	35,1	17,0	49,5	11,0
Blida	529	35,6	15,5	54,0	10,7
Tamanrasset	129	31,3	13,7	54,0	10,9
Tiaret	376	40,0	14,9	51,3	10,3
Alger	542	42,3	17,8	55,9	12,1
Sétif	559	35,9	15,7	53,2	11,5
Saïda	175	43,3	15,3	51,7	11,2
Annaba	308	38,6	15,4	54,8	10,7
Médéa	367	36,2	15,2	52,4	10,9
Mostaganem	359	37,4	14,7	48,8	10,6
M'sila	416	35,8	15,2	47,8	12,0
Boumerdes	415	39,9	15,4	54,6	10,5
El Oued	309	35,8	16,4	50,2	11,9
Souk Ahras	214	38,6	15,0	50,7	10,9
Tipaza	301	39,9	15,8	55,1	11,6
Ain Défla	386	38,5	16,0	53,3	11,1
Naama	61	37,8	13,1	49,0	9,7
Ain Témouchent	159	36,2	14,0	51,0	9,7
Ghardaïa	132	41,3	17,7	55,0	12,9

Le graphique 8 permet de visualiser la relation entre les performances en mathématiques et en sciences dans les différents départements. On remarque nettement une wilaya qui se distingue des autres par des scores très faibles en mathématiques, il s'agit de la wilaya de Tamanrasset où les élèves n'obtiennent en moyenne qu'un score standard de 31,3. A ce niveau d'analyse,

nous ne pouvons pas expliquer la raison de cette faible performance mais cela sera sans doute possible quand on mobilisera des informations au niveau des établissements scolaires dans lesquels sont scolarisés ces 123 élèves de la wilaya. Si l'on calcule la corrélation entre les deux scores standard en excluant Tamanrasset de l'analyse, on relève un coefficient de +0,52 (significatif à .02)⁹.

Les différences de scores entre les départements peuvent s'expliquer par de nombreux facteurs, dont le premier est le niveau de richesse global de la population qui doit varier d'une wilaya à l'autre, certaines d'entre elles étant plus urbanisées, d'autres étant davantage rurales et parfois isolées. Nous nous limiterons notre analyse à des variables disponibles parmi les données MLA. Il ne s'agit pas ici de mobiliser l'ensemble des informations et de les relier aux performances moyennes par département mais de montrer plutôt comment certaines caractéristiques globales de la population d'élèves peuvent éventuellement jouer sur le niveau d'acquisitions moyen¹⁰.



Graphique 8 : Relation entre score de mathématiques et de sciences dans les wilayas

⁹ Sur l'ensemble des 20 wilayas, la corrélation n'est pas significative : $r = +0,34$ n.s.

¹⁰ Du point de vue statistique, il y a peu de chances que l'on relève des relations fortes entre les variables explicatives et les scores, l'échantillon étant limité à 20 observations d'une part, et d'autre part, nous utilisons ici des données agrégées dont les estimations moyennes masquent les disparités existant au niveau des élèves.

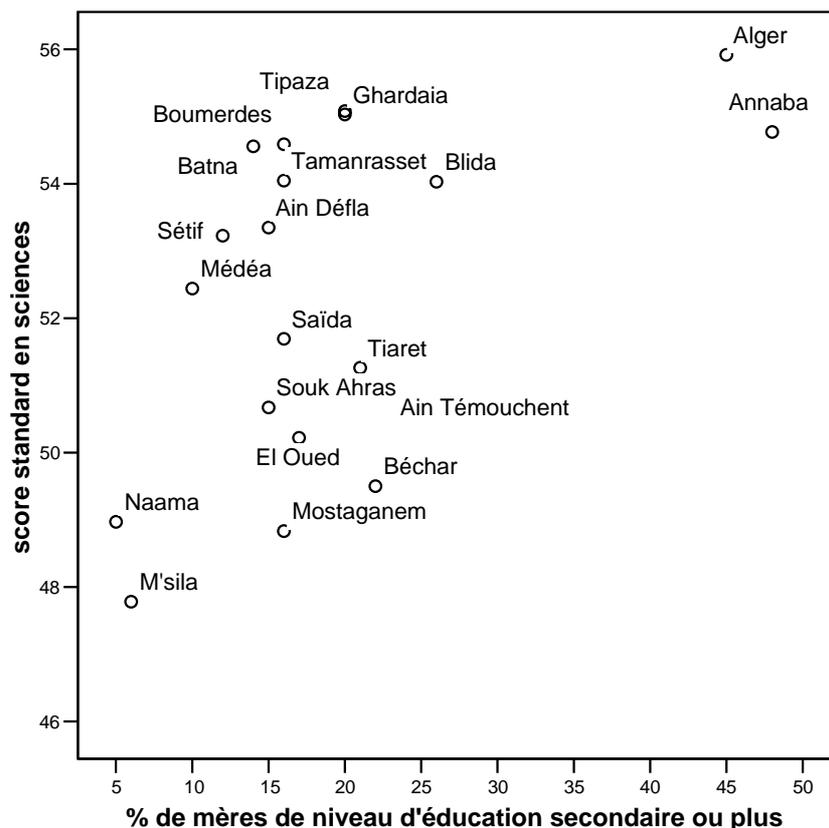
Les quelques variables sélectionnées rendent compte de l'environnement familial des élèves et de leurs conditions de vie, via des informations socio-économiques contenues dans le questionnaire élève¹¹ dont le niveau d'éducation des parents et leur statut professionnel. Des différences se manifestent d'une wilaya à l'autre comme le montrent les chiffres présentés dans le tableau 7. Par exemple, le pourcentage de mère qui ont un niveau d'études secondaires ou davantage varie de 4,9% (Naama) à 47,7 (Annaba), des écart sont aussi présents pour le niveau d'études du père : 15,9% de pères ayant un niveau secondaire ou plus pour le Souk Ahras et 63% à Annaba. Au niveau du statut professionnel du père, le pourcentage de salariés varie de 64,3% (Médéa) à 83,7% (Tamanrasset). Au niveau de la langue parlée à la maison, variable qui peut traduire des différences de milieu socio-culturel, on note que 12,7% des élèves du Stif déclarent parler quelquefois ou toujours le français alors qu'ils sont près de 53% à Alger. Le pourcentage d'élèves qui ont accès à une bibliothèque varie pour sa part de 21% à Blida à 98,4% à Naama.

Tableau 7 : Caractéristiques socio-économiques de la population d'élèves dans les départements

	Mère niveau secondaire ou plus	Père niveau secondaire ou plus	Père salarié	Français parlé	Accès bibliothèque
Batna	14,4	29,4	77,9	18,4	47,4
Béchar	21,7	39,5	76,4	28,7	59,2
Blida	26,5	35,0	76,9	30,8	21,9
Tamanrasset	15,5	35,7	83,7	16,3	86,0
Tiaret	21,0	32,7	71,5	19,9	60,6
Alger	44,6	54,6	77,9	52,8	50,4
Sétif	11,8	25,2	79,4	12,7	64,2
Saïda	16,0	26,9	72,0	23,4	67,4
Annaba	47,7	63,0	78,2	46,4	48,7
Médéa	9,8	22,1	64,3	18,0	68,1
Mostaganem	15,9	27,6	65,7	22,3	46,8
M'sila	6,0	16,6	69,0	16,8	63,0
Boumerdes	15,9	31,1	77,1	24,3	43,9
El Oued	16,5	32,0	78,3	17,2	57,9
Souk Ahras	15,0	15,9	66,4	26,2	64,0
Tipaza	19,9	29,2	80,1	23,6	59,8
Ain Défla	14,8	26,4	66,1	20,5	45,3
Naama	4,9	16,4	82,0	14,8	98,4
Ain Témouchent	23,3	28,9	79,2	31,4	73,0
Ghardaïa	19,7	33,3	72,7	24,2	81,1

¹¹ Concrètement, les informations disponibles dans le fichier élève sont été agrégées et intégrées dans un nouveau fichier établi au niveau des wilayas.

Le faible nombre d'observations du fichier établi au niveau des wilayas (N = 20) nous limite sérieusement quant à l'estimation de modèles de régression multiple faisant intervenir simultanément plusieurs variables explicatives, mais nous néanmoins cherché les relations statistiques les plus fortes entre les caractéristiques moyennes de la population d'élèves des wilayas et les scores (tableau 8). Deux types de modèles de régression sont présentés. Le premier fait intervenir le niveau d'étude des parents et le second la langue parlée à la maison. On notera que les coefficients ne sont significatifs que pour le score de sciences mais nous avons néanmoins présenté les modèles pour les mathématiques, les coefficients n'étant en fait pas loin du seuil d'erreur de 10%. Le pourcentage de mère ayant atteint le niveau d'enseignement secondaire ou davantage agit positivement sur le score moyen des élèves des wilayas (coefficient de +0,12 en sciences). Pour illustrer l'effet de cette variable, on peut dire qu'une augmentation de 10% à 30% du pourcentage de mères instruites entraîne une augmentation de 2,4 points¹². Le graphique 9 illustre la relation positive entre le niveau d'instruction des mères et les scores moyens dans les différentes wilayas de l'échantillon. On remarquera notamment qu'il n'y a pas de wilayas pour lesquelles on relèverait, à la fois une forte proportion de mères éduquées au moins jusqu'au niveau secondaire et des scores moyens élevés.



Graphique 9 : Relation entre la proportion de mères éduquées au niveau secondaire ou plus et le score moyen en sciences dans les wilayas

¹² Soit : $[(30 - 10) \times 0,12]$

Tableau 8 : Modèles expliquant le score moyen en mathématiques et en sciences dans les willayas par le niveau d'études des parents et la langue parlée à la maison (N=20)

	Score en mathématiques		Score en sciences	
	Coefficient	t	Coefficient	t
Niveau d'études des parents				
% de mères d'un niveau secondaire ou plus	+0,7	n.s.	+0,12	***
Constante	36,6	***	50,1	***
R ²	0,07		0,27	
Langue parlée à la maison				
% d'élèves parlant le français à la maison	+9,82	n.s.	+9,9	**
Constante	35,6	***	49,9	***
R ²	0,12		0,17	

*** : significatif au seuil de 1%, ** : significatif au seuil de 5%, n.s. : non significatif

Le fait que les élèves utilisent la langue française avec leurs parents exerce également un impact positif sur les scores moyens de sciences. Le pourcentage de variance expliquée est néanmoins moins élevé que pour la variable précédente et le coefficient de régression plus faible. Une variation de 30 points du pourcentage d'enfants parlant le français au foyer est associée à une augmentation des scores moyens de sciences de près de 3 points¹³. Quand on introduit dans le même modèle les deux variables (niveau d'études de la mère et langue parlée), seul le niveau d'étude de la mère reste statistiquement significatif.

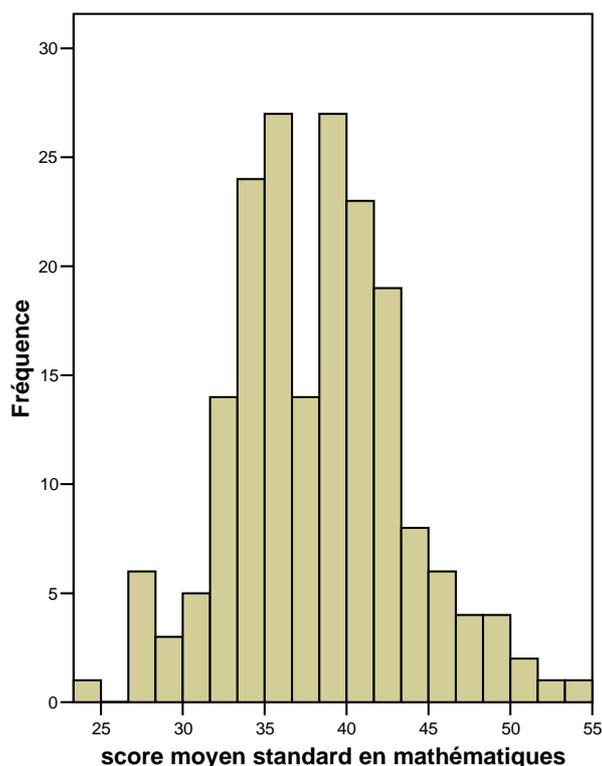
¹³ Soit : $0,3 * 9,9 = 2,97$.

IV L'analyse au niveau des établissements

Le second niveau de tirage de l'échantillon a été réalisé parmi les établissements scolaires, pour lesquels des strates ont été définies en fonction de deux critères : la zone d'implantation (urbaine, semi-urbaine et rurale) et la taille (effectifs d'élèves). Une seule classe a été retenue dans chaque établissement dans laquelle tous les élèves ont été testés. Au total, l'échantillon comporte 189 collèges. Les caractéristiques des distributions des scores moyens dans les deux disciplines figurent dans le tableau 9 et peuvent être visualisées sur les graphiques 10 et 11 suivants¹⁴. De fortes variations entre les établissements se manifestent, les pourcentages de réussite variant de 24% à 54% en mathématiques et de 41% à 64% en sciences. La dispersion des scores est particulièrement importante en mathématiques (écart-type de 5,3) puisque pour les deux-tiers des établissements, les scores moyens varient entre 33% et 45%.

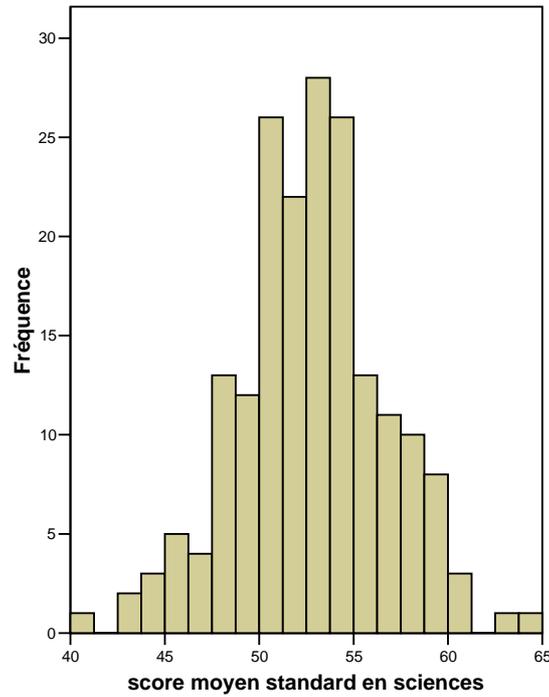
Tableau 9 : Scores moyens en mathématiques et en sciences des établissements (N=189)

	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Score de mathématiques	24,3	54,5	38,2	5,3
Score de sciences	41,2	64,4	52,7	3,9



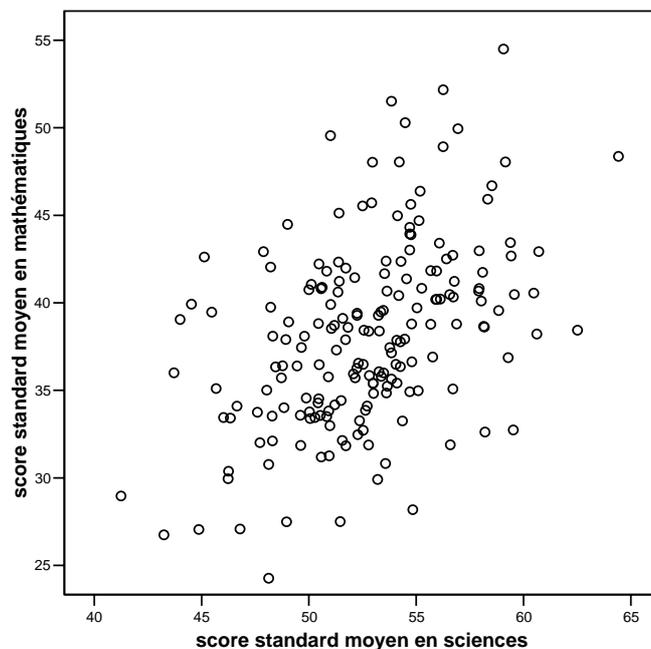
Graphique 10 : Distribution du score moyen de mathématiques dans les établissements (N=189)

¹⁴ Les scores moyens par établissement ont été estimés à partir des fichiers élèves et ont été fusionnés avec le fichier établissement.



*Graphique 11 : Distribution du score moyen de sciences dans les établissements
(N=189)*

Au niveau établissement, la corrélation entre les scores de mathématiques et de sciences est de +0,45 (significatif à 1%) ; c'est une corrélation moyenne qui est relevée entre les deux dimensions des acquis et il existe donc des situations pour lesquelles certains établissements affichent des scores faibles dans une matière et beaucoup plus élevés dans l'autre.



Graphique 12 : Relation entre les scores de mathématiques et de sciences dans les établissements (N=189)

Les données au niveau établissement permettent à présent de fournir une estimation statistique des écarts entre les wilayas ; la question qui est posée est de savoir quelle est la part des différences totales des différences entre établissements qui peut être attribuée à la localisation géographique. Pour cela, nous avons effectué une analyse de variance sur chacun des scores moyens des établissements avec comme variable indépendante l'appartenance de l'établissement à une wilaya. Les résultats sont consignés dans le tableau 10.

Tableau 10 : Analyse de variance des scores moyens des établissements en fonction de l'appartenance à une wilaya

	Sources de variation	Somme des carrés	ddl	Carrés moyens	F
Mathématiques	Inter-wilaya	1374,72	19	72,35	3,19 ***
	Intra- wilaya	3827,01	169	22,64	
	Total	5201,73	188		
Sciences	Inter- wilaya	1069,94	19	56,31	5,26 ***
	Intra- wilaya	1806,26	169	10,69	
	Total	2876,20	188		

*** : significatif au seuil de 1%

Dans les deux disciplines, les différences de scores moyens entre les départements sont significatives, elles expliquent 26% des variations totales de scores entre les établissements en mathématiques (1374 / 5201) et 37% en sciences (1806 / 2876). Ces chiffres signifient aussi, par complémentarité, qu'il existe davantage de variations de performances entre les établissements d'une même wilaya qu'en moyenne, entre les établissements localisés dans des wilayas différentes. Certaines wilayas se distinguent toutefois des autres comme le montrent les estimations produites par les modèles de régression intégrant les wilayas comme variables explicatives (tableaux 11 et 12).

En mathématiques, les performances les plus faibles reviennent à la wilaya de Tamanrasset (modalité référence dans le modèle) ainsi qu'à Bechar et M'sila (coefficients non significatifs). Les scores moyens des établissements les plus élevés sont relevés dans les wilayas de Saïda (12 points de plus que dans les trois départements précédemment cités), Alger (+ 11 points) et Ghardaïa (+ 11 points). En sciences, le classement des départements diffère puisque ce sont les wilayas de M'Sila (modalité de référence), de Bechar, Mostaganem et Naama qui apparaissent en fin de classement et les wilayas de Tipaza, Annaba, Alger, Batna et Boumerdes qui affichent les coefficients les plus élevés (environ 7 points de plus que la wilaya de référence). Les différences relevées doivent toutefois être interprétées avec précaution pour certaines wilayas qui ne comptent que peu d'établissements, comme c'est le cas de la Naama qui n'est représentée que par deux établissements dans l'échantillon.

Au-delà de l'appartenance à une wilaya, les établissements sont implantés dans des zones diverses qui ont été retenues pour la stratification de l'échantillon ; la répartition est la suivante : 37% des établissements sont situés dans des villages, 21% dans des banlieues et

42% dans des villes. Des modèles ont été estimés pour tester l'effet éventuel de la zone d'implantation sur les scores moyens par établissement. Dans les deux disciplines, les résultats conduisent à la non significativité des écarts de scores entre les différentes zones ; on relève néanmoins une certaine tendance à ce que les établissements situés dans les villages aient des performances plus élevées que les autres (le coefficient associé à cette modalité présente un seuil d'erreur juste supérieur à 10%).

L'étape supplémentaire consiste à tenter d'expliquer les différences de performances par des caractéristiques des établissements collectées au cours de l'enquête. L'une des premières variables à étudier est la taille de l'établissement (nombre total d'élèves). Le nombre moyen d'élèves par collège est de 645,7 et varie de 116 à 1689 ; la dispersion est élevée puisque l'écart-type vaut 266. Aucune corrélation n'est établie entre la taille de l'établissement et les résultats en sciences et en mathématiques.

Tableau 12 : Modèle analysant les scores des établissements en mathématiques selon les wilayas (N=189)

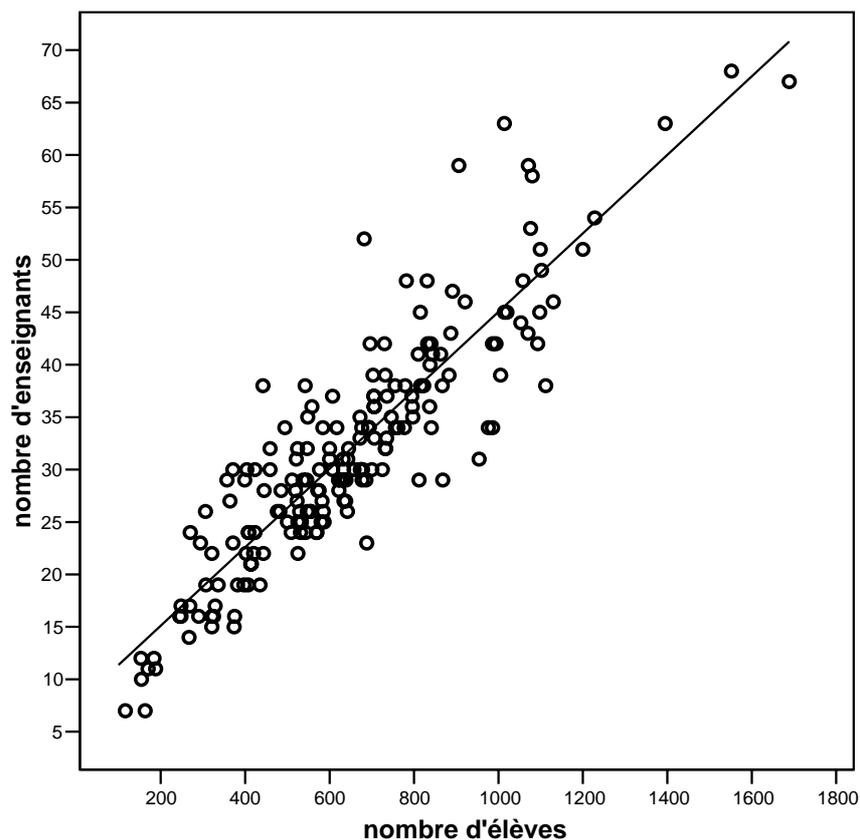
Référence	Modalités actives	Coefficient	t
Tamanrasset	Batna	+9,27	***
	Bechar	+4,53	n.s.
	Blida	+4,44	*
	Tiaret	+9,31	***
	Alger	+11,17	***
	Setiff	+5,09	**
	Saïda	+12,14	***
	Annaba	+7,99	***
	Medea	+4,90	*
	Mostaganem	+6,29	**
	Boumerdes	+9,09	***
	Eloued	+4,62	*
	Soukahrass	+7,71	***
	Tipaza	+9,10	***
	Ain Defla	+7,61	***
	Naama	+6,65	*
	Ain Témouchent	+5,30	*
Ghardaïa	+11,28	***	
M'sila	+4,12	n.s.	
Constante		30,98	***
R ²		0,26	

Tableau 12 : Modèle analysant les scores des établissements en sciences selon les wilayas
(N=189)

Référence	Modalités actives	Coefficient	t
M'Sila	Batna	+7,42	***
	Bechar	+2,30	n.s.
	Blida	+6,54	***
	Tamanrasset	+6,60	***
	Tiaret	+4,09	***
	Alger	+7,87	***
	Setiff	+6,06	***
	Saïda	+4,27	***
	Annaba	+7,27	***
	Medea	+5,17	***
	Mostaganem	+1,53	n.s.
	Boumerdes	+7,45	***
	Eloued	+2,96	**
	Soukahras	+3,28	**
	Tipaza	+7,81	***
	Ain Defla	+5,99	***
Naama	+2,08	n.s.	
Ain Témunchent	+3,69	**	
Ghardaia	+7,96	***	
Constante		47,34	***
R ²		0,37	

Une des variables centrales en matière de politique éducative, car elle implique des variations de coûts importantes, est le rapport élèves / enseignant (Pupils Teacher Ratio). Dans l'échantillon, ce rapport varie de 11 à 31 avec une moyenne proche de 20 (l'écart-type étant de 3,7)¹⁵ et ce sont dans les établissements de grande taille que l'on relève les ratios les plus élevés. Le graphique suivant permet de visualiser la relation entre le nombre d'enseignants et le nombre d'élèves dans les établissements de l'échantillon.

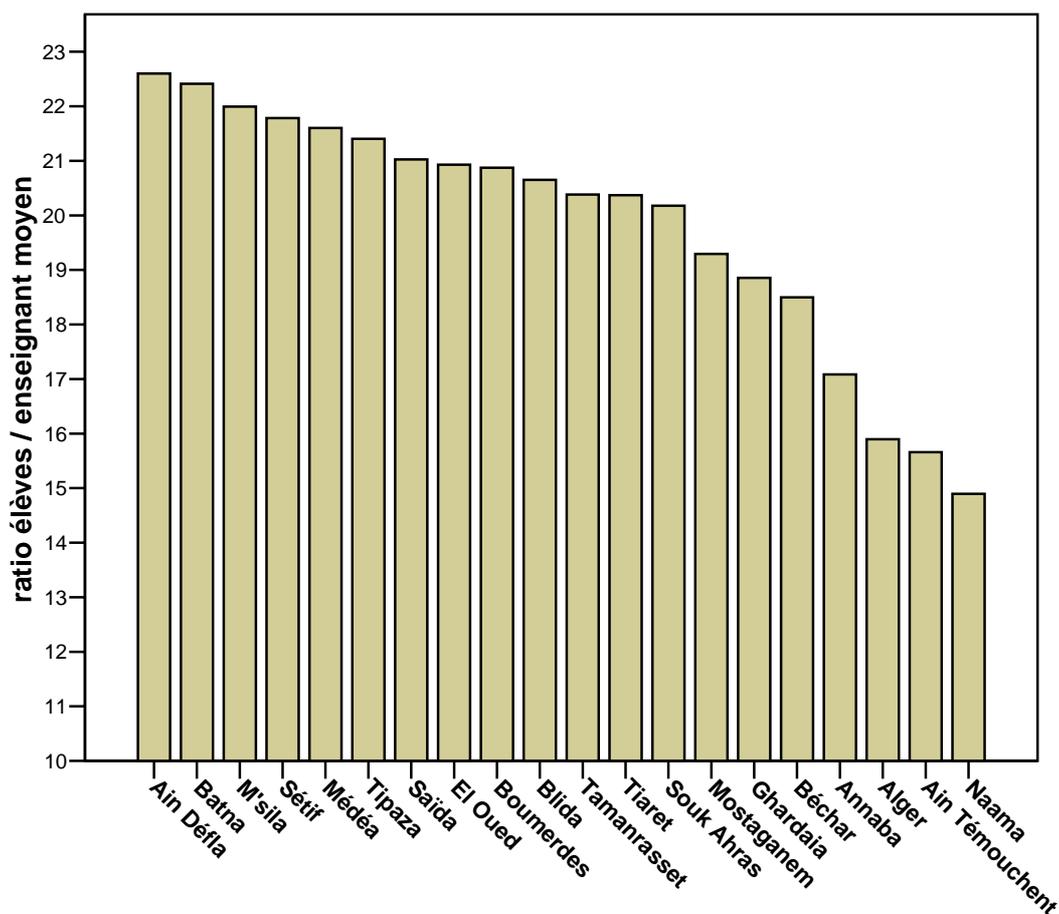
¹⁵ La construction de cet indicateur a pu être possible après correction d'anomalie dans le fichier établissement. Ces anomalies concernaient une douzaine d'établissements pour lesquels les chiffres au niveau du nombre d'élèves et/ou du nombre d'enseignants présentaient des valeurs aberrantes ou manquantes. Dans certains cas, les erreurs provenaient simplement d'une erreur manifeste de saisie des données, elles ont pu être corrigées aisément. D'autres erreurs ont pu être corrigées grâce au recoupement avec d'autres variables comme par exemple le nombre de garçon ou de filles. Pour les quelques établissements où l'information n'a pas pu être retrouvée, nous avons estimé les données manquantes ou erronées grâce à des modèles de régression établis sur les autres établissements et la valeur estimée par le modèle a ainsi été affectée aux données lacunaires.



Graphique 13 : Relation entre le nombre d'élèves et le nombre d'enseignants dans les établissements (N=189)

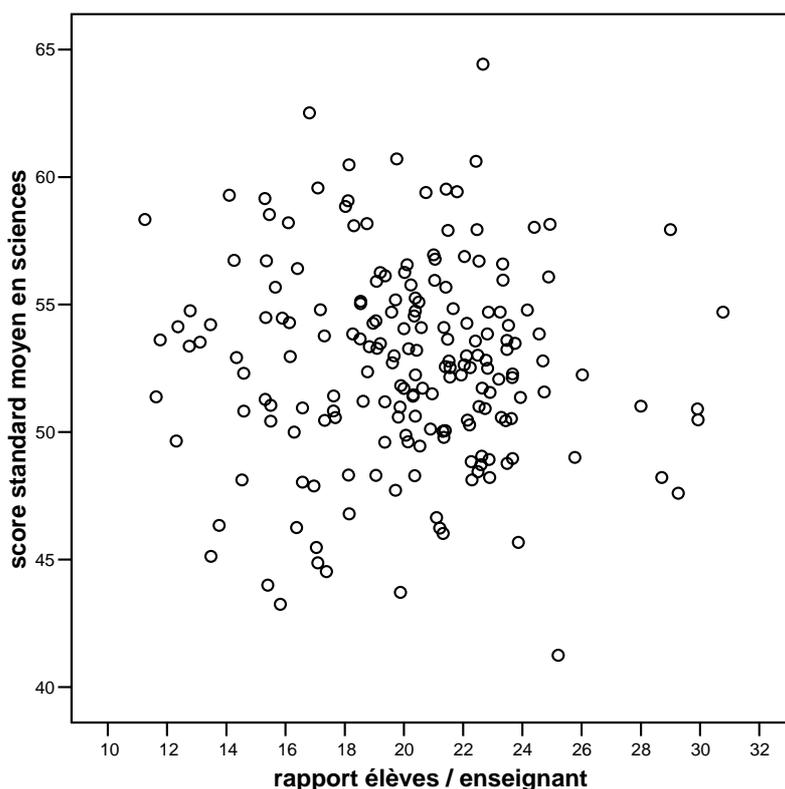
La relation statistique entre ces deux éléments est de l'ordre de +0,89 (coefficient de corrélation), ce qui équivaut à un R^2 de 0,80 ; autrement dit, le nombre d'enseignants par établissement s'explique à la hauteur de 80% par le nombre d'élèves scolarisés. Si le nombre d'enseignants était totalement fonction du nombre d'élèves, on obtiendrait un R^2 de 1 (ce qui n'est jamais le cas) et l'objectif pour le planificateur est se rapprocher au maximum de cette valeur pour que l'affectation des enseignants soit optimale. Sur ces données algériennes du MLA, on relève un aléa de 20% ($1 - 0,80$). L'examen du graphique permet en effet de mettre en évidence, d'une part des établissements dans lesquels le nombre d'élèves est équivalent et le nombre d'enseignants variable et, d'autre part, des établissements où le nombre d'enseignants est le même alors que la population d'élèves diffère.

Si le ratio élèves / enseignant n'est pas lié à la zone d'implantation de l'établissement (aucune corrélation n'est relevée), il existe des différences sensibles entre les wilayas comme on peut le voir sur le graphique ci-après. Les ratios moyens par régions varient de 14,9 dans la Naama à 22,6 dans l'Ain Défla. Sur le pan statistique, on relève une différence entre les 6 wilayas aux plus faibles ratio élèves / enseignant (de Ghardaia à Naama sur la droite du graphique) et les autres.



Graphique 14 : Ratios élèves / enseignant moyens par wilaya

Le taux d'encadrement (ou ratio élèves / enseignant) fournit une idée globale des conditions de scolarisation des élèves en 8^{ème} année, mais aussi depuis leur arrivée dans le collège, l'année précédente (soit la 7^{ème} année du fondamental ou encore la 1^{ère} année du cycle d'observation). Le contexte scolaire traduit donc l'environnement des élèves sur une période de 2 années, voire davantage pour les élèves redoublants. Le graphique 15 illustre l'absence de relation entre le ratio élèves / enseignant dans les établissements et les scores moyens en sciences, la corrélation est nulle entre les deux éléments ; le constat est identique en ce qui concerne les mathématiques. Les élèves scolarisés dans des établissements présentant un ratio élevé n'ont donc pas, en moyenne, des scores plus faibles que ceux fréquentant des établissements aux classes moins chargées du point de vue des effectifs.



Graphique 15 : Relation entre le ratio élèves / enseignant et le score moyen en sciences dans les établissements

Outre le personnel enseignant, d'autres personnes travaillent dans les établissements scolaires comme les surveillants, les laborantins, bibliothécaires, conseillers d'orientation et des personnels divers dont la fonction n'a pas été spécifiée dans l'enquête¹⁶. Le nombre de surveillants varie de 0 à 9 selon les établissements (4,8 en moyenne) ; la taille de l'établissement (nombre d'élèves) n'explique que 32% de la variance du nombre de surveillants (le chiffre est de 35% en utilisant la variable nombre d'enseignants), ce chiffre peut paraître faible mais la relation n'est pas linéaire et il est clair que nous sommes en présence d'effets de seuils dans les procédés d'affectation de surveillants aux établissements qu'il est difficile ici d'identifier. Afin de rendre compte de l'importance du personnel non enseignant dans les écoles, nous avons construit un indicateur qui correspond à la somme des

¹⁶ Le fichier de données fait apparaître beaucoup de données lacunaires pour ces informations. Il est en effet difficile de savoir si les nombreuses valeurs manquantes sont réellement des informations lacunaires ou si cette absence ne traduit pas simplement le fait qu'il n'y a aucun personnel de ce type dans l'établissement. Dans ce cas, le chiffre « 0 » aurait du figurer dans les cases correspondantes au qu'une case vide soit laissée dans le questionnaire. Après examen attentif du fichier, il semble que l'essentiel des données manquantes correspondent en fait à la non présence de ce type de personnel dans l'établissement. Il serait en effet surprenant que le chef d'établissement ait volontairement choisi de ne pas répondre à ces questions concernant le personnel non enseignant alors que les questions précédentes et suivantes du questionnaire ont été renseignées. Des erreurs ont également été relevées en ce qui concerne le nombre de personnels dans la rubrique « autres catégories de personnel » avec des nombres manifestement trop élevés.

effectifs de l'ensemble de ces personnels. Quand on exclut des calculs les données manifestement aberrantes pour le nombre de personnel non enseignant, la corrélation entre les effectifs d'enseignants et les effectifs des non enseignants est de +0,47 (significative au seuil de 1%). On notera également que le nombre de non enseignants n'est pas corrélé aux scores moyens des établissements.

Le questionnaire comporte des informations sur le degré d'équipement de l'établissement en matière de mobilier scolaire, de matériel pédagogique, d'installations et de services divers. Par ailleurs, l'état du mobilier, des équipements et des installations est renseigné. Les informations de base figurant dans le fichier de données demandent à être sélectionnées et recodées pour plusieurs raisons. En premier lieu, certaines caractéristiques matérielles ne sont pas discriminantes dans la mesure où tous les établissements ou presque les possèdent. C'est par exemple le cas des tables bancs. En second lieu, certaines informations sont non renseignées pour une grande majorité des collègues, donc non utilisables (c'est le cas notamment pour l'état des pupitres des élèves ou encore en ce qui concerne l'appréciation du chef d'établissement sur la suffisance du nombre d'armoires dans son établissement¹⁷).

Compte tenu de ces limites, nous avons pu néanmoins traduire le degré et la qualité de l'équipement global des établissements. Nous avons privilégié les indicateurs les plus objectifs et par conséquent les informations qui traduisent des opinions ou des jugements sur tel ou tel aspect de l'équipement de l'établissement ont été volontairement écartés¹⁸. Une première série d'indicateurs concerne la disponibilité et la fonctionnalité de services et d'équipements scolaires : eau, électricité, terrain de jeux matériel de sport, cantine, ordinateurs, photocopieuse, téléphone, pharmacie, jardin, mur d'enceinte, service de prêts de livre.... Un second ensemble d'indicateurs rassemble des informations sur la disponibilité de matériel pédagogique et didactique : matériel de sports, planches scientifiques... Le tableau 13 rend compte de l'équipement des établissements de l'échantillon.

Dans l'ensemble les établissements présentent des taux d'équipements élevés pour la majorité des items du tableau, mais certains équipements comme les armoires de classe semblent faire défaut. Nous avons construit un indicateur d'équipement global qui correspond à la somme de l'ensemble des items. Cet indicateur varie de 7 à 24 et présente une moyenne de 17,4 avec un écart-type de 3,2 ; cela permet donc de rendre compte d'une certaine diversité des situations d'un établissement à l'autre. Aucune différence dans cet indicateur d'équipement n'est relevée selon la zone d'implantation de l'établissement (village, banlieue, ville).

¹⁷ Il s'ajoute également une autre difficulté pour les variables rendant compte d'un nombre d'éléments (ordinateurs par exemple) ; le code « 9 » a été utilisé pour identifier les valeurs manquantes et il n'est pas possible de le distinguer du chiffre « 9 » qui traduit le nombre d'éléments.

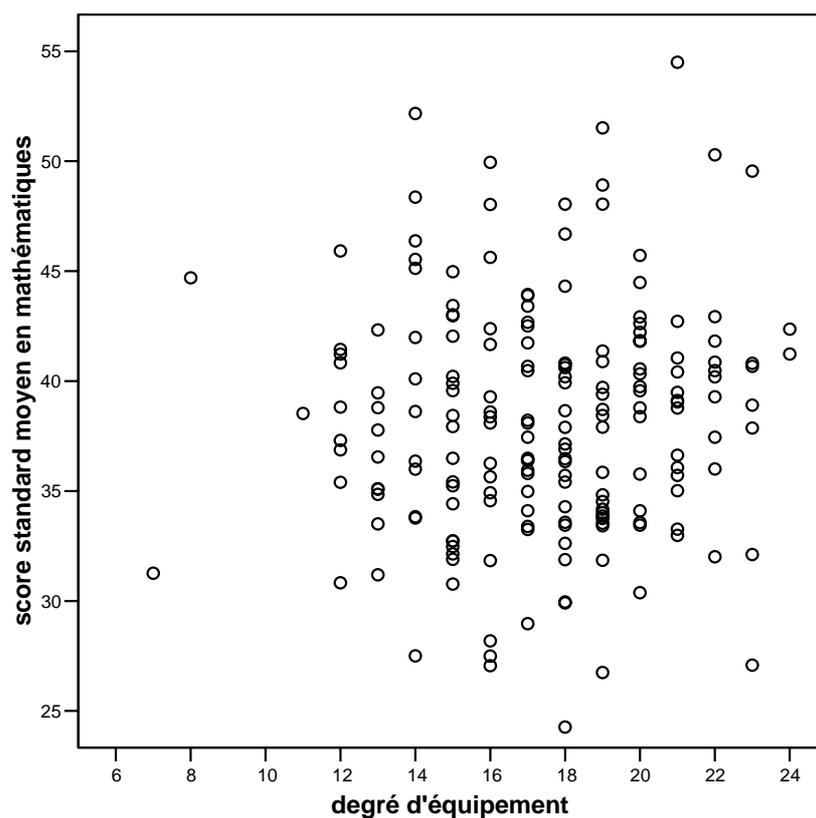
¹⁸ Il est en effet très probable que les chefs d'établissement n'aient pas tous la même appréciation de l'état de leur établissement ; cette subjectivité ne peut pas être évitée avec le type de questions posées dans le questionnaire.

Tableau 13 : Disponibilité et fonctionnalité des équipements des établissements
(N=189)

	Pourcentage d'établissements
Terrain de jeux	71%
Equipements sportifs	69%
Jardin scolaire	43%
Autres installations	11%
Cantine fonctionnelle	27%
Service de prêts de livres	79%
Eau	94%
Machine à écrire	93%
Ordinateur	84%
Photocopieuse	88%
Téléphone	90%
Matériel de sport	74%
Planches scientifiques	69%
Compendium métrique	08%
Matériel d'activités pratiques	67%
Maquettes	61%
Pharmacie de premiers soins	74%
Service de sécurité	47%
Extincteurs	94%
Bureaux enseignants dans les salles de classe	90%
Chaises enseignant dans les salles de classe	84%
Armoires dans les salles de classe	34%
Aération salle de classe correcte	50%
Eclairage salle de classe correct	51%

En revanche, au niveau des wilayas, des écarts statistiquement significatifs sont mis en évidence pour les wilayas de Tiaret et de Mostaganem qui présentent toutes les deux un chiffre moyen supérieur à celui relevé dans les autres départements du pays (l'écart est d'environ 3 points).

Comme cela a été fait pour les ressources humaines, on a recherché des corrélations entre le degré d'équipement des établissements et le niveau moyen de leurs élèves dans les deux disciplines. On ne relève aucun lien positif entre cet indicateur d'équipement et les scores moyens : il n'y a aucune corrélation en mathématiques et la corrélation est même légèrement négative en sciences. Le graphique 16 témoigne, pour les mathématiques de cette absence de relation entre le degré d'équipement des établissements et la performance moyenne de leurs élèves.



Graphique 16 : Relation entre le degré d'équipement des établissements et le score moyen en mathématiques

D'autres variables objectives peuvent être mobilisées pour caractériser l'établissement fréquenté par les élèves, nous en avons retenues quelques unes susceptibles de différencier les contextes scolaires. La première est le régime de l'établissement. Près des trois-quarts des établissements sont exclusivement des externats (73%), 12% proposent un hébergement en internat et 15% des collèges fonctionnent en demi-pension. Le régime de l'établissement n'est pas lié statistiquement aux scores moyens des établissements. Sur le plan des sources de financements (année 2002), 70% des établissements déclarent avoir perçu des droits de scolarité, presque tous les autres établissements ayant reçu des subventions de l'Etat. On constate que les établissements qui perçoivent des droits de scolarité affichent des résultats supérieurs aux autres, mais seulement en ce qui concerne les sciences. L'avantage pour ces établissements dans l'échelle du score standard de sciences est de 1,5 points.

Des items du questionnaire tentent d'appréhender le degré d'autonomie de l'établissement dans différents domaines, à savoir : recrutement des enseignants, planification des contenus d'enseignement, élaboration du règlement intérieur, préparation du budget de l'établissement, achat des fournitures scolaires, choix des manuels scolaires, évaluation des apprentissages, organisation pédagogique, communication avec la collectivité et les parents. En fonction de la distribution des réponses, nous avons uniquement distingué les établissements pour lesquels ces différentes dimensions ne relevaient pas de la compétence de l'établissement de ceux dans

lesquels les acteurs exerçaient cette compétence (que ce soit le chef d'établissement ou d'autres structures internes). Le tableau 14 présente la proportion d'établissements, qui dans chacun des domaines, fait preuve d'une certaine autonomie en exerçant sa responsabilité.

Tableau 14: Autonomie des établissements
(N=189)

	Pourcentages d'établissements
Recrutement des enseignants	13%
Planification des contenus d'enseignement	23%
Elaboration du règlement intérieur	72%
Préparation du budget de l'établissement	93%
Achat des fournitures scolaires	87%
Choix des manuels scolaires	50%
Evaluation des apprentissages	95%
Organisation pédagogique	91%
Communication avec la collectivité et les parents	97%

Comme précédemment, il est possible de synthétiser ces différentes dimensions en sommant les indicateurs ; cela permet d'avoir un indice global d'autonomie de l'établissement. Celui-ci varie de 0 à 9 avec une moyenne de 6,2 et un écart-type de 1,6. Les établissements qui présentent un plus fort degré d'autonomie ont de moins bons résultats que les autres, mais uniquement en sciences ; compte tenu de la plage de variation de l'indicateur d'autonomie, l'effet n'est pas très élevé (-0,33 points dans l'échelle du score de sciences pour 1 point de plus pour l'indicateur d'autonomie). Nous avons également retenu comme variables celles qui ont trait à la fourniture des manuels scolaires et des cahiers. Il s'agit notamment ici de cerner la participation financière des parents à la scolarité. Selon les déclarations des chefs d'établissement, dans 7% des cas les parents fournissent les livres et dans 66% ils fournissent les cahiers. Les collectivités locales n'interviennent que rarement dans la fourniture des manuels et des cahiers. Ces dernières variables ne font pas de différences quant aux apprentissages des élèves.

Afin de synthétiser l'ensemble des résultats de cette partie, nous avons estimé un modèle multivarié qui explique les différences de scores entre établissements dans les deux disciplines en fonction des principales caractéristiques des établissements : rapport élèves / enseignant, degré d'équipement, degré d'autonomie, origine des sources de financement. Aucune variable n'est significative en mathématiques et cela confirme les résultats précédents produits par les régressions univariées. En sciences, on isole seulement deux variables significatives, à savoir, l'indicateur d'autonomie et la variable qui rend compte de la perception de droits de scolarité. Le tableau 15 présente le modèle de régression intégrant ces deux variables, il n'explique de 5% de la variance des scores entre les établissements ; on notera également que les effets des deux variables sont de même ampleur que précédemment dans les régressions simples.

Tableau 15 : Modèle analysant les scores en sciences selon les caractéristiques des établissements (N=189)

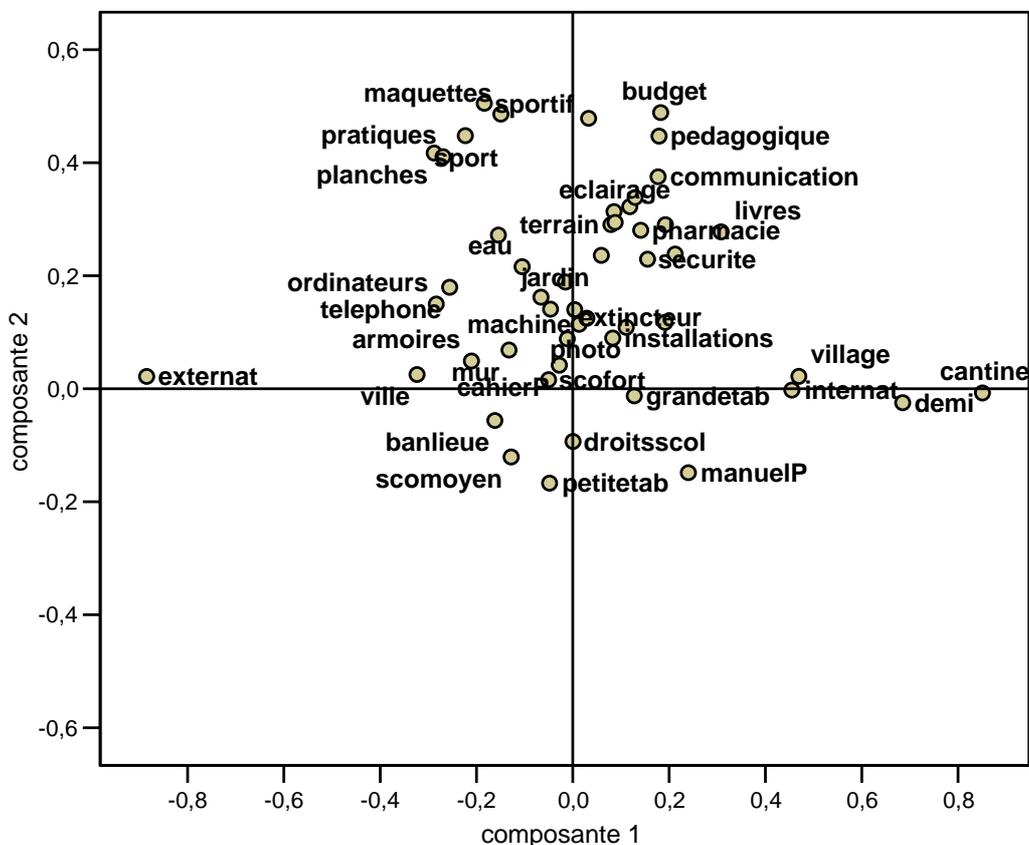
		Coefficient	t
Référence	Modalité active		
Autres financements	Droits de scolarité	+1,47	***
Indicateur d'autonomie		-0,32	**
Constante		53,69	***
R ²		0,05	

** : significatif au seuil de 5%, *** : significatif au seuil de 1%

Signalons enfin que les variables associées au chef d'établissement (niveau d'études, expérience professionnelle, formation initiale, formation continue, âge) ne sont pas liées au niveau moyen d'acquisitions des élèves à ce niveau d'analyse statistique. En revanche, les 17 établissements dont la direction est assurée par une femme affichent des résultats supérieurs aux autres. Tant en mathématiques, qu'en sciences la différence en faveur des établissements dirigés par des femmes est d'environ 3 points. Nous pourrions vérifier ultérieurement si cet effet du genre persiste dans les modèles intégrant davantage de facteurs explicatifs, notamment au niveau des élèves et des enseignants.

En guise de conclusion concernant cette analyse des différences entre les établissements, nous avons conduit une analyse en composantes principales qui permet de dresser une cartographie, voire une typologie des établissements de l'échantillon en fonction de leurs principales caractéristiques¹⁹. Les variables utilisées peuvent se regrouper en plusieurs familles. La première rend compte de caractéristiques structurelles des établissements : implantation géographique, régime, taille. La seconde concerne les performances des établissements : score élevé, moyen ou faible. La troisième famille de variables intègre l'ensemble des éléments de la dotation matérielle de l'établissement. Enfin, la quatrième catégorie comporte les variables qui mesurent le degré d'autonomie de l'établissement vis-à-vis de l'Etat et la participation des communautés. Les deux facteurs retenus dans l'analyse expliquent un faible pourcentage de la variance du nuage de points (7% pour l'axe horizontal, soit la composante 1, 6% pour l'axe vertical, soit la composante 2). Néanmoins, le graphique fait apparaître des oppositions entre établissements. Les variables se structurent déjà selon un premier facteur (ou composante) représenté par l'axe horizontal. Sur la droite du graphique figurent des variables qui caractérisent les établissements ruraux offrant des internats et les services correspondants (cantine scolaire) tandis que les variables sur la gauche du graphique caractérisent les établissements fonctionnant en externat et urbains.

¹⁹ Ces caractéristiques sont intégrées dans l'analyse factorielle sous la forme de variables dichotomiques. Pour cela certaines variables continues, comme les scores moyens ou la taille de l'établissement ont été découpées en 3 catégories : « faible », « moyen » et « élevé ».



Graphique 17 : Analyse en composantes principales des caractéristiques des établissements

Le second facteur (axe horizontal) est plus intéressant dans la mesure où il distingue les établissements en fonction de variables davantage manipulables sur le plan de la politique éducative. Le cadran haut du graphique rassemble les établissements qui présentent une forte dotation en équipements scolaires, qui sont aussi ceux qui présentent le plus grand degré d'autonomie²⁰ (responsabilité de l'établissement sur le plan pédagogique et financier). Vers le bas du graphique, on trouve les établissements de petite taille qui perçoivent des droits de scolarité et dans lesquels les parents fournissent les manuels scolaires. On notera que les variables représentant les scores moyens des élèves ne contribuent pas à différencier les établissements quand elles côtoient les autres caractéristiques dans une même analyse.

²⁰ La corrélation entre les deux dimensions (degré d'autonomie et degré d'équipement) est d'ailleurs positive et significative.

V L'analyse au niveau des enseignants et des classes

Les données MLA de l'enseignement secondaire se distinguent des données relatives aux enquêtes conduites dans l'enseignement primaire dans la mesure où les performances des élèves sont associées à des enseignants différents selon la discipline enseignée (mathématiques et sciences), ce qui ne permet donc pas de faire des analyses globales des acquisitions des élèves. Il s'ajoute à cela une autre difficulté pour les sciences, matière pour laquelle, dans une même classe interviennent un seul enseignant (dans 12 établissements), deux enseignants (dans 170 établissements) ou même trois enseignants (dans un seul établissement). Le recours à plusieurs enseignants s'explique par la matière enseignée : sciences naturelles et sciences physiques et technologie.

Il ne s'agit pas dans cette partie d'effectuer une description complète des informations contenues dans le fichier enseignant ; celles-ci sont très nombreuses et rendent compte, à la fois de caractéristiques objectives des enseignants et de leur classe (âge, sexe, nombre d'élèves dans la classe, matériel pédagogique disponible, etc...) et de déclarations sur les pratiques pédagogiques au sens large du terme. Nous nous centrerons surtout sur les variables centrales en matière de politique éducative. Nous allons étudier les caractéristiques des enseignants de mathématiques, sachant que dans cette discipline, les élèves d'une même classe sont pris en charge par un seul enseignant²¹. Les tableaux 15 et 16 présentent les caractéristiques socio-professionnelles des 187 enseignants de mathématiques de l'échantillon.

Tableau 15 : Ancienneté et formation continue des enseignants de mathématiques

	Mini	Maxi	Moyenne	Ecart type
Années d'ancienneté				
Ancienneté dans l'enseignement général	0	35	6,0	7,9
Ancienneté dans l'enseignement des mathématiques	0	35	12,8	7,2
Ancienneté dans l'établissement	0	25	7,3	6,8
Ancienneté dans le niveau de 8 ^{ème}	0	29	7,5	7,3
Nombre de jours de formation continue				
Contenu des disciplines	0	63	6,8	8,9
Didactique d'enseignement des mathématiques	0	60	5,9	8,7
Evaluation des apprentissages	0	60	3,3	7,7
Autres	0	36	1,8	5,1

Les moyennes (tableau 15) et les pourcentages (tableau 16) ont été calculés sur les données réellement renseignées. Il existe en effet un nombre variable de données manquantes selon les items du questionnaire, qu'il est très souvent impossible d'estimer. L'échantillon présente une grande variété quant à l'expérience professionnelle des enseignants ainsi que pour la durée de

²¹ Le terme de « classe » renvoie ici du point de vue statistique au niveau établissement puisque l'échantillon a tiré une seule classe par établissement.

la formation continue reçu au cours des 3 dernières années²². La même variété est présente en ce qui concerne le niveau d'instruction et la formation initiale en termes de durée ; il sera donc particulièrement intéressant de relier cette variété au niveau de compétences des élèves, en prenant bien sûr les précautions nécessaires associées au caractère transversal des données MLA.

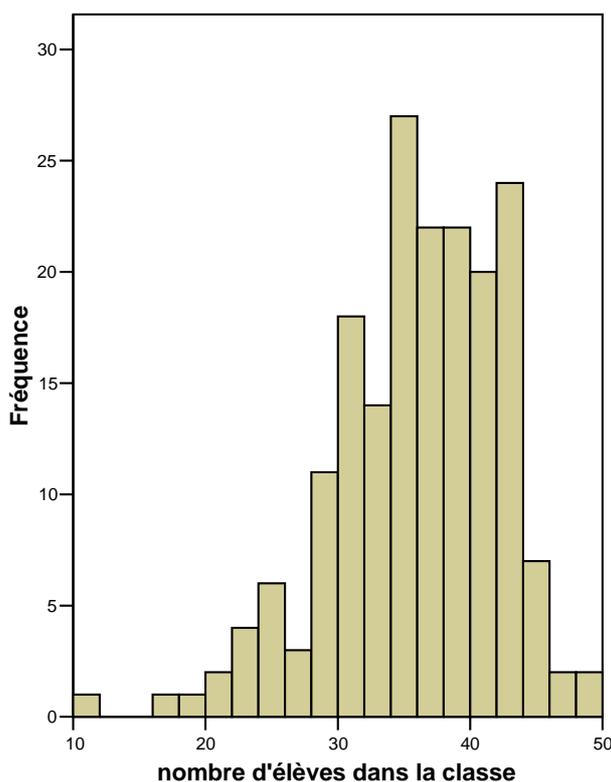
²² Le fichier initial comporte pour ces variables quelques valeurs aberrantes pour certains enseignants. En outre, la valeur moyenne élevée pour l'ancienneté dans la discipline a montré, après croisements, que certains enseignants n'ont pas compris véritablement le sens de la question car des enseignants jeunes et sans ancienneté générale déclarent avoir plusieurs années d'enseignement des mathématiques. D'une façon générale, l'examen et le croisement des distributions de ces variables d'ancienneté implique nécessairement un recodage.

Tableau 16 : Caractéristiques socio-professionnelles des enseignants de mathématiques

Caractéristiques	Pourcentages
Sexe	
Hommes	54,6%
Femmes	45,4%
Age	
< 25 ans	3,2%
25 à 34 ans	35,7%
35 à 44 ans	52,4%
45 à 55 ans	8,1%
> 55 ans	0,5%
Situation matrimoniale	
Célibataire	29,7%
Marié	67,0%
Divorcé	2,2%
Veuf	1,1%
Niveau d'instruction lors du recrutement	
1er cycle secondaire	0,5%
2ème cycle secondaire	24,7%
1 année post-secondaire	12,9%
2 années post-secondaire	37,1%
3 années post-secondaire	9,7%
4 années post-secondaire	10,8%
plus de 4 années post-secondaire	4,3%
Niveau d'instruction actuel	
1er cycle secondaire	2,2%
2ème cycle secondaire	20,5%
1 année post-secondaire	13,5%
2 années post-secondaire	35,7%
3 années post-secondaire	11,4%
4 années post-secondaire	10,3%
plus de 4 années post-secondaire	6,5%
Formation initiale en mathématiques	
Non	87,5%
Oui	12,5%
Nombre d'années de formation initiale	
Aucune	11,%
1 année	28,6%
2 années	50,5%
3 années	6,0%
4 années	3,3%
Formation dans la langue d'enseignement	
Non	44,5%
Oui	55,5%

Le nombre d'élèves des classes testées fournit une mesure plus précise des conditions d'apprentissage des élèves que le ratio élèves / enseignant estimé sur l'ensemble des enseignants et de s élèves de l'établissement. Ici également, des données erronées existent

dans le fichier enseignant²³ ; il est toutefois possible de les corriger grâce aux informations provenant du fichier du test de mathématiques. Logiquement, le nombre d'élèves testés et le nombre d'élèves de la classe devraient être très proches, excepté les élèves qui ont été absents le jour du test. Nous avons donc pu corriger les données aberrantes (et compléter les valeurs manquantes) du fichier enseignant en leur affectant les effectifs d'élèves effectivement testés. La taille de la classe de 8^{ème} année varie de 10 à 49 élèves avec une moyenne de 35,4 et un écart-type de 6,4 ; le graphique 18 présente la distribution de cette variable.

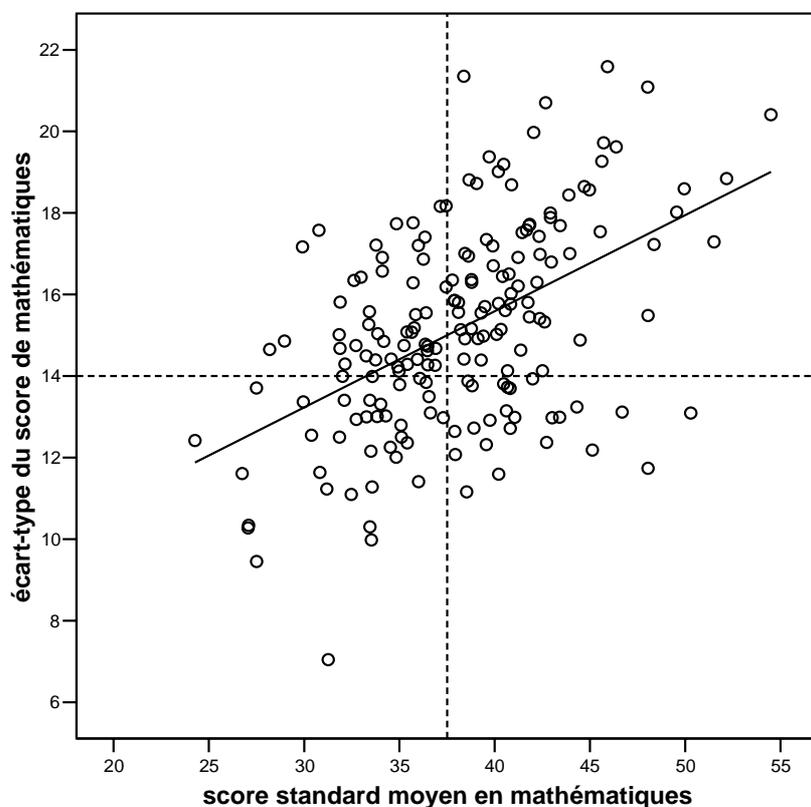


Graphique 18 : Distribution du nombre d'élèves par classe en 8^{ème} année

L'enseignant de mathématiques est donc face à des contextes d'enseignement variés qui sont sans doute plus ou moins difficiles à l'exercice du métier ; ces contextes peuvent aussi être caractérisés par le niveau moyen des élèves et l'hétérogénéité de ce niveau moyen. On observe d'ailleurs dans l'échantillon que les classes dans lesquelles les élèves obtiennent, en moyenne, les scores les plus élevés, sont celles également dans lesquelles le degré d'hétérogénéité est le plus fort (corrélation de +0,50, significative à .01). A l'opposé, les classes au niveau scolaire le plus faibles sont plus homogènes. Le graphique 19 représente les classes de l'échantillon en fonction de ce double critère. Les trois éléments : effectifs d'élèves, niveau moyen et hétérogénéité du niveau moyen se combinent donc pour fournir des

²³ Pour 5 classes, la valeur 0 est présente et une classe compte 3 élèves. Certaines classes ont également des effectifs beaucoup trop élevés.

environnements très différents et qui seront susceptibles d'influencer les apprentissages des élèves. A cela, s'ajouteront d'autres caractéristiques du public d'élèves, sociales, notamment qui compléteront cette diversité des contextes d'enseignement.



Graphique 19 : Relation entre scores moyens et dispersion des scores dans les classes en mathématiques

Les autres éléments contenus dans le questionnaire enseignant ont trait à l'exercice du métier ; les informations portent sur l'équipement matériel de la classe et des élèves et sur les pratiques enseignantes au sens large. En ce qui concerne tout d'abord les outils pédagogiques, peu de variété apparaît dans l'échantillon. Tous les enseignants (sauf un) dispose des programmes officiels et des manuels de mathématiques (sauf 3 enseignants) ; ils déclarent également être familiarisés avec ces outils. Les trois-quarts des enseignants déclarent posséder les instructions officielles et le guide de l'enseignant, mais ils sont 15 à 20% à être peu familiarisés à ces documents. Le matériel pédagogique de base pour cette discipline (craie, règle, équerre, compas, rapporteur) est disponible dans quasiment toutes les classes. Au niveau des élèves, les enseignants devaient dans l'enquête chiffrer exactement le nombre d'élèves possédant les différentes composantes du matériel pédagogique de base (livres, cahiers, règles etc...). Le tableau 17 présente les dotations moyennes des classes en matière de matériel pédagogique.

Tableau 17 : Pourcentages d'élèves possédant le matériel pédagogique en mathématiques

	Mini	Maxi	Moyenne	Ecart type
Manuels	0	100	75,5	27,3
Cahiers	0	100	97,1	13,9
Règles	0	100	84,2	23,5
Equerres	0	100	75,0	27,9
Compas	0	100	72,0	27,2
Rapporteurs	0	100	66,6	31,8
Stylos / crayons	0	100	92,4	20,2

On remarquera que sur l'ensemble des classes de l'échantillon, le taux d'équipement en matériel de base n'est pas optimal, c'est notamment vrai en ce qui concerne les manuels scolaires (taux de 75%). Par ailleurs, ces taux moyens, s'ils varient d'un établissement à l'autre, varient aussi en fonction de la wilaya, comme le montre les chiffres du tableau 18 qui décline la dotation en manuels dans les 20 wilayas. On remarquera la sous-dotation évidente des classes de Tamanrasset, Mostaganem et Ghardaia.

Tableau 18 : Dotations en manuels de mathématiques dans les classes dans les wilayas

Wilayas	Moyenne	Nombre d'établissements
Batna	84,2	16
Béchar	88,4	7
Blida	60,7	15
Tamanrasset	28,7	4
Tiaret	66,2	11
Alger	85,9	17
Sétif	82,6	15
Saïda	67,4	5
Annaba	92,3	10
Médéa	76,7	10
Mostaganem	45,8	10
M'sila	62,2	12
Boumerdes	77,7	9
El Oued	78,7	10
Souk Ahras	68,2	6
Tipaza	88,8	8
Ain Défla	97,4	10
Ain Témouchent	85,7	6
Ghardaia	58,8	5
Ensemble	75,5	186

Une partie du questionnaire porte sur le suivi et l'encadrement des enseignants ; des questions ont été posées sur la fréquence de cette supervision par les encadreurs (inspecteurs, conseillers pédagogiques et directeurs) et sur les procédures mises en œuvre lors des visites (tableau 19).

Tableau 19 : Fréquence et procédures du suivi et de l'encadrement pédagogique²⁴

	Inspecteurs	Directeur
Fréquence de la supervision		
Jamais	11,0%	13,5%
Au moins une fois par an	79,7%	50,0%
Au moins deux fois par an	6,6%	13,5%
Au moins trois fois par an	2,7%	23,0%
Procédures de la supervision		
Pas d'entretien et pas de rapport écrit	8,7%	18,6%
Entretien	8,2%	25,7%
Rapport écrit	8,2%	10,2%
Entretien et rapport écrit	74,9%	45,5%

La littérature montre l'importance de l'encadrement, du suivi et de l'évaluation des enseignants et bien souvent, faute de moyens et / ou d'une organisation adéquate, ces activités de supervision et de conseil pédagogique sont peu fréquentes et peu efficaces dans beaucoup de pays. Les chiffres relevés dans le tableau 19 montrent que les enseignants algériens bénéficient pour la plupart d'un encadrement, de la part des inspecteurs, mais aussi des chefs d'établissements. Outre les supérieurs hiérarchiques, les collègues peuvent aussi fournir des conseils et un soutien aux enseignants. Cela peut se faire lors de groupes de discussions thématiques (9 enseignants sur 10 déclarent en avoir bénéficié), de séances d'observations de classe (8 enseignants sur 10 en ont bénéficié). Cette aide pédagogique se traduit également par la fréquentation de centres de ressources (tableau 20).

Tableau 20 : Fréquence de la fréquentation des centres de ressources pédagogiques

	Jamais	Rarement	Souvent	Régulièrement
Centre de documentation	84,5%	10,4	4,3	0,6
Bibliothèque	19,2	19,8	48,8	12,2
Institut pédagogique ou centre de formation	50,3	14,2	25,4	10,1
Autres centres	58,4	13,7	25,5	2,5

D'après les déclarations des enseignants, les centres de documentation ne sont pas souvent fréquentés, peut-être simplement parce qu'il n'en existe pas au sein de l'établissement ou à proximité, tandis que le recours à la bibliothèque est plus fréquent²⁵.

Les enseignants ont des conditions de travail variées également du point de vue des horaires et des matières enseignées, certains n'enseignent que les mathématiques, d'autres les mathématiques et les sciences. La durée d'enseignement varie considérablement, elle peut

²⁴ Les informations sur la supervision effectuée par les conseillers pédagogiques ne figurent pas dans le tableau du fait des trop nombreuses données manquantes concernant ces questions.

²⁵ On sera bien sûr prudents avec ces déclarations du fait du manque de précisions dans la formulation des questions, sauf pour la modalité « jamais » qui a le même sens pour tous les répondants.

dépendre de plusieurs éléments pour lesquels nous ne disposons pas d'informations (statut, répartition du service d'enseignement, etc...). Il est par conséquent difficile, voire impossible de contrôler la justesse des chiffres fournis dans la base de données. Si en moyenne, la charge horaire effective correspond bien à la charge horaire officielle, la mise en correspondance des deux variables dans un diagramme de dispersion montre qu'il n'y a aucune relation entre l'horaire officiel et l'horaire effectif. Le tableau 21 présente quelques paramètres statistiques sur les distributions des variables rendant compte des horaires d'enseignement.

*Tableau 21 : Horaires hebdomadaires d'enseignement des enseignants
(fichier des enseignants de mathématiques)*

	Mini	Maxi	Moyenne	Ecart-type
Charge horaire hebdomadaire officielle	5	29	20,7	3,0
Charge horaire hebdomadaire effective	0	28	20,7	3,5
Temps hebdomadaire d'enseignement des mathématiques	0	24	11,9	6,7
Temps hebdomadaire d'enseignement des sciences physiques	0	22	1,7	3,8
Temps hebdomadaire d'enseignement des sciences naturelles	0	25	2,4	3,6
Temps hebdomadaire d'enseignement des autres matières ²⁶	0	26	4,4	7,8

Outre, les activités d'enseignement, les professeurs consacrent évidemment une partie de leur temps professionnel à la préparation de leurs cours, la correction du travail des élèves et d'autres activités diverses : rencontre avec les parents, tâches administratives (tableau 22).

*Tableau 22 : Temps hebdomadaire consacré aux autres activités que les cours
(pourcentage d'enseignants)*

	Temps hebdomadaire				
	0h	< 1h	1 à 2h	3 à 4h	> 4 h
Préparation ou correction d'examens ou devoirs	0,5%	12,6%	25,3%	30,8%	30,8%
Lecture et correction d'autres travaux	22,4%	32,4%	25,3%	9,7%	10,6%
Préparation des leçons	1,7%	23,6%	22,5%	23,6%	28,7%
Rencontres avec les élèves en dehors des classes	55,4%	32,5%	9,6%	1,2%	1,2%
Rencontres avec les parents	24,1%	70,6%	3,5%	1,8%	0,0%
Documentation professionnelle et autres activités	56,4%	24,2%	9,1%	2,4%	7,9%
Actualisation des fiches des élèves	61,1%	27,1%	7,6%	4,2%	0,0%
Activités administratives	24,8%	43,6%	13,9%	9,1%	8,5%
Cours de rattrapage	24,4%	51,1%	11,9%	9,1%	3,4%

La majorité des enseignants consacrent le plus de temps aux activités directement liées à l'enseignement : préparation des cours et correction du travail des élèves ; les autres activités que celles-ci ne consomment qu'une faible part du temps hebdomadaire de l'enseignant.

²⁶ Cet item présente beaucoup de valeurs manquantes, ce qui laisse penser que les enseignants qui n'ont pas rempli cette rubrique n'enseignent pas dans d'autres matières que les mathématiques et les sciences.

La dernière variable sélectionnée rend compte des absences des enseignants. Bien que, comme les précédentes, elle présente potentiellement un grand intérêt, elle comporte aussi des limites du fait qu'elle soit renseignée sur la base de déclarations. Or, les acteurs, par souci de désirabilité sociale, ont plutôt intérêt à minimiser leurs absences professionnelles. Une seconde limite est le fait que nous ne savons pas si les enseignants sont remplacés pendant leurs absences ; or cela est capital dans la mesure ce qui nous intéresse avant tout c'est le nombre d'heures d'enseignement dont ont effectivement bénéficié les élèves pendant l'année scolaire. Sur l'ensemble de l'échantillon, le nombre moyen de jours d'absences déclaré est de 25,3 jours (écart-type de 14,5) et il varie de 0 à 132 jours. La distribution du nombre de jours d'absence est particulière dans la mesure où 75% des enseignants ont été absents moins de 10 jours. La moyenne est « tirée » par quelques absences de longue durée (trois mois et plus) qui sont spécifiquement le fait des congés de maternité. Mis à part ce motif, les raisons d'absences les plus fréquentes sont : la maladie, les grèves et le travail officiel (réunions notamment).

Nous n'analyserons pas ici les autres dimensions du questionnaire enseignant, celles-ci renvoyant aux pratiques pédagogiques déclarées par les enseignants. Comme nous l'avons déjà mentionné, pour des raisons méthodologiques, ces pratiques peuvent difficilement être reliées aux acquisitions des élèves²⁷.

Pour terminer cette partie concernant les enseignants et les classes, nous avons estimé des modèles de régression sur l'ensemble des 187 classes de l'échantillon (enseignants de mathématiques) afin d'identifier des facteurs qui influencent les résultats des élèves. Du point de vue statistique, les résultats sont très décevants dans la mesure où les variables explicatives n'expliquent pas la variance des scores entre les classes. Aucune des variables caractérisant le niveau de formation des enseignants, leur expérience professionnelle, l'intensité de la supervision n'exercent d'effet significatif sur les résultats des élèves. Au niveau des caractéristiques des classes, le nombre d'élèves par classe n'est pas non plus corrélé aux scores moyens. Une seule variable est corrélée positivement et significativement au niveau d'acquisition moyen, il s'agit du pourcentage d'élèves de la classe possédant un manuel de mathématiques. Plus ce pourcentage est élevé, meilleurs sont les scores moyens des classes mais cet effet n'est pas linéaire. Des estimations complémentaires montrent que c'est quand le pourcentage de manuels dépasse 50% (soit, un livre pour deux élèves dans la classe) que l'effet est le plus marqué. Les classes atteignant ou dépassant ce pourcentage de manuels ont des performances moyennes supérieures de 1,8 points aux autres (significatif au seuil de 5%). Ce n'est pas un chiffre très élevé mais, il est parfois supérieur aux différences de scores moyens des classes entre wilayas.

²⁷ Les caractéristiques des enseignants provenant du fichier « enseignant-sciences » ne seront pas non plus décrites et analysées ici dans la mesure où elles sont, dans un certain nombre de cas, communes à celles des enseignants de mathématiques, certains d'entre eux enseignant les deux disciplines.

Cette absence de liaison statistiques entre les caractéristiques des enseignants et les scores moyens par classe, tient déjà à l'agrégation des données individuelles (les élèves) au niveau de la classe qui a pour effet direct de réduire considérablement la variance des scores : les différences de scores entre élèves étant bien plus élevées que les différences entre les classes. Cela tient aussi, au caractère transversal de l'étude qui ne permet pas d'associer précisément caractéristiques des enseignants et scores des élèves.

Chapitre II : Une modélisation globale des acquisitions des élèves de 8^{ème} année

Cette section s'attachera à analyser les résultats des élèves en associant les données individuelles provenant des questionnaires élèves à celles collectées au niveau contextuel. L'objectif est plus précisément de proposer une modélisation des acquisitions faisant intervenir conjointement certaines variables mobilisées précédemment (concernant les établissements, les enseignants et les classes) et des variables rendant compte des caractéristiques des élèves. Les modèles de régression devraient permettre de chiffrer la contribution de chacun de ces groupes de facteurs à l'explication statistique de la variance des scores des élèves ; dans un même temps, l'impact de chacune des variables sur le score sera calculé. Les modèles de régression utilisés jusqu'à présent dans ce document ont été estimés à trois niveaux : wilaya, établissement et enseignant. Dans certains de ces modèles des procédures d'agrégation de données ont permis de mesurer l'influence de variables provenant d'un niveau statistique inférieur à celui concernant la variable dépendante. Par exemple, des informations sur le niveau d'études des parents des élèves testés ont donné lieu à une agrégation des données au niveau des wilayas²⁸. La méthodologie proposée dans cette section mêle plusieurs niveaux d'analyse dans une même modélisation, ce qui ne va pas sans poser des problèmes d'ordre statistique.

L'objectif d'une telle modélisation est alors de pouvoir distinguer dans l'explication du phénomène étudié, en l'occurrence ici les acquisitions des élèves, et cela dans une même phase d'analyse, ce qui tient d'une part aux caractéristiques individuelles des élèves (variables socio-démographiques et scolaires ...) et d'autre part aux caractéristiques de l'environnement scolaire (caractéristiques de l'établissement, de la classe et de l'enseignant). Les modèles estimés précédemment au niveau agrégé ne fournissent qu'une analyse au niveau wilaya, établissement ou enseignant et si l'on veut intégrer des variables au niveau des élèves, on doit estimer un modèle de régression multivariée intégrant toutes les variables, quel que soit le niveau de collecte des informations. Les modèles très couramment utilisés sont des modèles dits M.C.O. (Moindres carrés Ordinaires).

Or, ces modèles estimés ici au niveau individuel (ils analysent la variance des scores des élèves) mesurent imparfaitement l'impact des variables de contexte (classe, enseignant, établissement...). En effet, les modèles MCO n'estiment que des effets fixes qui correspondent à des variables dont le nombre de modalités est fini (par exemple : fille ou garçon), or le fait d'estimer des effets fixes sur les variables du niveau contextuel n'est pas adapté à notre questionnement. On doit en effet considérer les établissements (les classes ou les enseignants) classes comme un ensemble de variables ayant un nombre infini de modalités dont on

²⁸ Concrètement, les moyennes ou les fréquences (par wilaya) de ces variables issues du fichier élèves sont sauvegardées dans un fichier établi au niveau wilaya.

n'observe qu'un seul échantillon car ce ne sont pas les établissements (classes ou enseignants) en tant que telles qui nous intéressent.

Cela a une conséquence sur les inférences statistiques que l'on peut faire, car si celles réalisées sur les effets fixes ne sont pas entachées d'erreur (elles concernent uniquement les modalités des variables effectivement manipulées), celles effectuées à partir des effets aléatoires sont affectées d'erreur d'échantillonnage. Les estimations incorrectes des variables de contexte avec les MCO sont dues alors au fait que les erreurs-types des coefficients sont sous-estimées (puisque l'on ne tient pas compte des erreurs d'échantillonnage ni des différents niveaux de l'analyse). Il peut alors se produire que l'effet d'une variable de contexte puisse être considéré comme significatif avec les modèles MCO (du fait de la plus faible erreur-type du coefficient associé à cette variable) alors qu'une estimation réalisée sur la base d'un modèle multiniveau ne permettra pas de juger l'effet statistiquement significatif (du fait de la meilleure estimation de l'erreur-type du coefficient). Le principal intérêt des modèles multiniveaux est donc principalement de permettre d'analyser des données hiérarchisées ce qui est particulièrement intéressant dans l'étude des phénomènes ayant trait à l'éducation. Autrement dit, ces modèles permettent de prendre en compte le fait que les élèves appartenant à la même classe ou au même établissement, ont plus tendance à se ressembler que des élèves issus de classes ou d'établissements différents. L'utilisation des modèles multiniveau sera précédée d'estimations classiques avec la méthode des M.CO ce qui permettra de parvenir progressivement à un modèle stabilisé qui pourra ensuite être soumis à la modélisation multiniveau.

La structure des modélisations MCO suivra le plan simplifié suivant pour les deux disciplines évaluées. Dans un premier temps, un premier type de modèle M.C.O. rendra compte de l'effet des caractéristiques socio-démographiques des élèves (CSD) et scolaires (CSCO) sur les acquisitions (ACQUIS). Dans un second temps, nous intégrerons à ce premier type de modèle les variables liées aux enseignants (ENS) et aux établissements (ETAB). Ces deux phases peuvent être formalisées par les modèles suivants :

Modèle de type 1 : $ACQUIS = f(CSD, CSCO)$

Modèle de type 2 : $ACQUIS = f(CSD, CSCO, ENS, ETAB)$

Enfin, des modèles multiniveaux seront estimés sur la base des modèles de type 2 qui permettront de chiffrer la part des variations de scores inter-établissements et inter-enseignants, tout en contrôlant la part des variations de scores inter-élèves.

Rappelons pour terminer ce détour méthodologique que l'intérêt principal de la modélisation multivariée (M.C.O. ou multiniveau) est de pouvoir adopter un raisonnement « toutes choses égales par ailleurs », ce qui est évidemment capital pour l'interprétation des variables de contexte dont l'effet sera ainsi mesuré à public d'élèves comparable.

I L'influence des caractéristiques socio-démographiques et scolaires des élèves

Les informations sur les 6497 élèves collectées dans le cadre du MLA2 sont classiques dans ce genre d'enquête ; elles se regroupent en deux grands domaines. On trouve tout d'abord des informations socio-démographiques qui rendent compte des caractéristiques personnelles de l'élève (âge, sexe, rang dans la fratrie, ...), de ses parents (niveau d'études, source de revenus...) et de renseignements sur les conditions de vie (moyen de déplacement, logement, repas, équipement du foyer). Un deuxième ensemble concerne les variables qui ont trait à la scolarité de l'élève (redoublement, fournitures scolaires, aide des parents...). Le questionnaire rassemble également quelques informations sur des pratiques mises en place dans l'établissement scolaire fréquenté (études surveillées ...).

Comme c'est le cas pour les autres questionnaires, celui administré aux élèves comporte des valeurs manquantes à presque toutes les questions et ceci constitue un véritable problème pour le traitement des données car, dans certains cas, ces valeurs manquantes sont très nombreuses (plusieurs centaines). Il n'existe pas de solution idéale pour faire face à ce problème et nous devons traiter cela cas par cas. La solution retenue dans cette étude consiste, pour chaque variable, à isoler les individus identifiés en valeurs manquantes et à les intégrer en tant que tel (c'est-à-dire dans une catégorie spécifique) dans les comparaisons de moyennes et les régressions. En fonction du comportement dans les analyse du groupe d'individus en valeurs manquantes, plusieurs solutions sont envisagées : exclusion des analyses, rattachement à une autre catégorie, proche par rapport aux estimations fournies, conservation en tant que tel de la catégorie « valeurs manquantes ». Il n'était pas possible avec les données disponibles, d'estimer des valeurs probables pour les données manquantes, ceci aurait été beaucoup trop aléatoire. Le tableau 23 présente quelques caractéristiques principales des élèves de l'échantillon (les pourcentages fournis portent sur les données renseignées).

Tableau 23 : Caractéristiques socio-démographiques des élèves de l'échantillon

Caractéristiques	Pourcentage	Caractéristiques	Pourcentage
Sexe		Vie familiale	
Fille	48,3%	Avec le père et la mère	90,3%
garçons	51,7%	Avec le père	1,3%
		Avec la mère	5,0%
		Autre membre de la famille	1,4%
		Avec un tuteur	0,8%
		En pension	1,1%
Age		Français parlé à la maison	
12 ans	1,8%	Jamais	43,7%
13 ans	18,8%	Quelquefois	51,2%
14 ans	39,8%	Toujours	5,1%
15 ans	22,6%	Langue nationale parlée à la maison	
16 ans	12,9%	Jamais	12,1%
17 ans	3,7%	Quelquefois	32,7%
18 ans	0,4%	Toujours	55,3%
Rang dans la fratrie		Langue maternelle parlée à la maison	
1 ^{er}	23,9%	Jamais	10,7%
2 ^{ème}	16,9%	Quelquefois	7,7%
3 ^{ème}	16,2%	Toujours	81,5%
4 ^{ème}	13,0%		
5 ^{ème}	10,9%		
6 ^{ème}	7,8%		
7 ^{ème}	5,8%		
8 ^{ème}	3,2%		
10 ^{ème} et plus	2,3%		
Nombre de frères et sœurs		Niveau d'instruction du père	
Aucun	6,3%	Analphabète	22,0%
1	7,8%	Sait lire et écrire	23,1%
2	12,4%	Primaire	22,1%
3	18,3%	Secondaire	19,7%
4	20,1%	Universitaire	13,1%
5	15,7%	Niveau d'instruction de la mère	
6	9,5%	Analphabète	42,8%
7	5,3%	Sait lire et écrire	12,8%
8 et plus	4,6%	Primaire	23,9%
		Secondaire	15,2%
		Universitaire	5,3%
Père salarié		Possession du logement	
Oui	74,5%	Oui	78,8%
Non	25,5%	Non	21,2%
Mère salariée		Type d'habitation	
Oui	10,6%	Hutte	9,0%
Non	89,4%	Case	9,5%
		Maison en semi-dur	32,7%
		Maison en dur	15,8%
		Autres	33,0%

Au regard des nombreuses variables candidates à l'explication des scores des élèves, la modélisation des données a suivi plusieurs étapes. Dans une première étape, des comparaisons de moyennes ont été effectuées afin d'identifier et de mesurer les écarts de scores entre les élèves relevant de chacune des différentes modalités de chaque variable. Ceci a permis d'effectuer une première sélection de variables et de réaliser des regroupements entre des modalités qui ne se distinguent pas dans leurs effets. Dans une seconde étape, nous avons progressivement intégré les variables dans des analyses de régression (M..C.O.) afin d'obtenir un modèle stable et épuré. Les variables non significatives n'ont pas été conservées, leur contribution en R^2 étant de fait très faible et les seules variables non significatives conservées correspondent à des facteurs qui ont un effet significatif dans une discipline et pas dans l'autre. Les tableaux 24 et 25 présentent les modèles de régression multivariée dans les deux disciplines pour les variables socio-démographiques.

La première remarque suite à la lecture des modèles concerne le très faible pourcentage de variance expliquée avec les variables socio-démographiques : 3% en mathématiques, 4% en sciences²⁹. Cela est la conséquence directe qu'un grand nombre de variables contenues dans le questionnaire n'exercent aucun impact significatif sur les scores des élèves. Ces modèles sont présentés de façon classique avec pour les variables nominales ou ordinales l'indication des modalités actives et de référence dans le tableau. Les modalités actives retenues sont celles qui fournissent les résultats les plus discriminants et les plus significatifs. L'examen des coefficients montre des résultats relativement classiques dans ce genre d'études à ce niveau de la scolarité : effet négatif de l'âge de l'élève, effet positif du niveau d'études élevé des parents et du niveau de richesse du foyer. Au niveau de l'âge, les enfants les plus jeunes ont de loin les meilleurs résultats dans les deux disciplines et plus l'enfant est âgé, moins bons sont ces résultats. Les filles affichent des performances moins élevées que les garçons, mais uniquement en mathématiques et cet écart entre élèves de sexe différent est important. Cette moindre performance des filles est constatée dans d'autres pays concernés par le MLAI, notamment au Cameroun, au Mali et en Mauritanie³⁰.

En ce qui concerne le niveau d'études des parents, des estimations intermédiaires ont permis de n'opposer que les élèves dont les pères et les mères avaient un niveau d'études correspondant à l'enseignement supérieur aux autres. Selon la discipline, c'est soit le niveau du père (en sciences), soit de la mère (en mathématiques) qui prime.

Nous avons construit un indicateur de richesse du foyer en sommant un certain nombre d'éléments matériels présents dans la famille (téléphone, radio, eau courante, ordinateur, etc..) ; il s'agit donc clairement d'une variable qui rend compte de la richesse économique du

²⁹ On signalera ici que les coefficients des modèles ne sont pas directement comparables d'une discipline à l'autre dans la mesure où ils sont exprimés dans chacune des échelles des scores (moyenne de 38,2 pour les mathématiques et de 52,7 en sciences).

³⁰ Source : UNESCO-UNICEF, 2003.

foyer. La spécification la plus pertinente est celle qui utilise des catégories plutôt que l'indicateur de richesse en tant que variable continue. Sans grande surprise, les élèves dont les familles présentent un degré de richesse élevé ont de meilleurs résultats que les autres, mais ce constat est surtout vrai pour le modèle estimé sur le score de sciences. On note également que les enfants qui parlent fréquemment le français à la maison ont de meilleures performances que ceux qui utilisent majoritairement la langue nationale ou maternelle. La taille de la famille (très variable dans l'échantillon) exerce un effet quelque peu surprenant dans le sens où il n'y a que les enfants uniques dont les performances se distinguent des autres, quel que soit le nombre de frères et sœurs de la famille³¹ ; on notera aussi que ces élèves ne représentent qu'une faible proportion dans l'échantillon. Le type d'habitation fait aussi des différences, les élèves habitant dans des habitations construites en matériau demi-dur réalisent les résultats les meilleurs. La distance entre le domicile et l'école est également un facteur discriminant, les élèves habitant loin de l'école ayant de plus faibles performances que les autres.

Tableau 24 : Modèles de régression sur le score standard de mathématiques avec les variables socio-démographiques (MCO) (N=5875)

Variables			
Modalité de référence		Modalité active	
Sexe	Garçon	Fille	-3,8 ***
Age	12 ans	13 ans	-3,2 **
		14 ans	-4,2 ***
		15 ans	-6,0 ***
		16 ans	-5,4 ***
		17 ou 18 ans	-5,9 ***
Taille de la famille	Moins ou plus d'un enfant	Un enfant	-2,1 ***
Langue parlée fréquemment à la maison	Langue nationale ou maternelle	Français	+0,8 *
Niveau d'études du père	Inférieur à l'enseignement supérieur	Enseignement supérieur	+0,2 n.s.
Niveau d'études de la mère	Inférieur à l'enseignement supérieur	Enseignement supérieur	+0,2 **
Type d'habitation	Case, hutte ou en dur	En demi-dur	+1,7 ***
		Autres types	+0,9 *
Niveau de richesse du foyer	Faible	Moyen	+1,1 n.s.
		Elevé	+1,8 *
Distance entre l'école et le domicile	Inférieure ou égale à 5 kms	Supérieure à 5 kms	-0,8 n.s.
Constante			42,5 ***
R ²			0,03

n.s. : non significatif, * : significatif au seuil de 10%, ** : significatif au seuil de 5%,

*** : significatif au seuil de 1%

³¹ Suite au codage des valeurs manquantes par le chiffre « 9 », il n'est pas possible de distinguer les valeurs effectivement manquantes de celles qui se réfèrent au 9^{ème} rang de l'enfant dans la famille. Nous n'avons donc pas fait figurer dans le tableau les données correspondant au 9^{ème} rang. Toutes les valeurs « 9 » ont été recodées en valeurs manquantes, elles ne représentent que 5% des élèves.

Tableau 25 : Modèles de régression sur le score standard de sciences avec les variables socio-démographiques (MCO) (N=5878)

Variables			
Modalité de référence	Modalité active	Coefficient	t
Sexe Garçon	Fille	-0,3	n.s.
Age 12 ans	13 ans	-1,3	n.s.
	14 ans	-2,5	**
	15 ans	-4,9	***
	16 ans	-4,3	***
	17 ou 18 ans	-6,0	***
Taille de la famille Moins ou plus d'un enfant	Un enfant	-2,1	***
Langue parlée fréquemment à la maison Langue nationale ou maternelle	Français	+0,95	***
Niveau d'études du père Inférieur à l'enseignement supérieur	Enseignement supérieur	+0,92	**
Niveau d'études de la mère Inférieur à l'enseignement supérieur	Enseignement supérieur	+0,9	n.s.
Type d'habitation Case, hutte ou en dur	En demi-dur	+1,5	***
	Autres types	+0,6	*
Niveau de richesse du foyer Faible	Moyen	+3,5	***
	Elevé	+3,7	***
Distance entre l'école et le domicile Inférieure ou égale à 5 kms	Supérieure à 5 kms	-1,5	***
Constante		52,2	***
R ²		0,04	

n.s. : non significatif, * : significatif au seuil de 10%, ** : significatif au seuil de 5%,
*** : significatif au seuil de 1%

Les modélisations suivantes intègrent aux modèles précédents les variables ayant trait à la scolarité des élèves³² (tableaux 26 et 27). Nous avons procédé de la même manière, à savoir en ne conservant dans la modélisation que les variables qui exercent un effet significatif sur les scores dans l'une ou l'autre des deux disciplines : redoublement en 7^{ème} ou 8^{ème} année, équipement en matériel scolaire, dépenses de la famille pour la scolarité et devoirs à faire à la maison. Les pourcentages de variance augmentent assez peu après l'ajout de ces variables (un point de plus en sciences et moins d'un point en mathématiques). Sur l'échantillon, environ 20% des élèves ont redoublé une fois pendant les deux premières années du collège, et environ 5% ont redoublé deux fois. Le redoublement exerce un impact significatif uniquement en sciences. Les élèves qui ont redoublé une année affichent de moins bons résultats que les non redoublants (-1,3 points) et les élèves ayant redoublé deux fois ont quant à eux de meilleurs résultats³³ (+1,7 points). Les élèves qui déclarent que leurs parents paient des frais

³² Le questionnaire élève comporte également des informations qui ne correspondent pas véritablement les élèves mais plutôt leur établissement scolaire (par exemple, des renseignements sont demandés sur la présence d'études surveillées ou de bibliothèque au sein de l'établissement) ; par conséquent, ces variables n'ont pas été intégrées aux modélisations.

³³ On notera qu'en mathématiques les coefficients sont proches du seuil de significativité de 10%.

de scolarité réalisent également de meilleures performances que les autres, mais uniquement pour ce qui concerne les sciences. Dans les deux disciplines, le fait que la famille contribue à des dépenses scolaires autres que les fournitures ordinaires exerce un impact positif, de même que l'équipement de l'élève en fournitures scolaires. Dans les modélisations, cette dernière variable prend la forme d'une variable continue (échelle de 0 à 5) traduisant une somme d'équipements scolaires de base (cahiers, stylos, etc...). Enfin, le fait que l'élève déclare avoir des devoirs à faire à la maison dans au moins deux disciplines parmi les trois mentionnées dans le questionnaire (mathématiques, sciences naturelles, sciences physique) apparaît comme un élément positif pour les acquisitions.

Tableau 26 : Modèles de régression sur le score standard de mathématiques avec les variables socio-démographiques et scolaires (MCO) (N=5875)

Variables			
Modalité de référence		Modalité active	
		Coefficient	t
Sexe Garçon	Fille	-3,8	***
Age 12 ans	13 ans	-3,2	**
	14 ans	-4,1	***
	15 ans	-6,1	***
	16 ans	-5,7	***
	17 ou 18 ans	-6,1	***
Taille de la famille Moins ou plus d'un enfant	Un enfant	-1,9	**
Langue parlée fréquemment à la maison Langue nationale ou maternelle	Français	+0,8	n.s.
Niveau d'études du père Inférieur à l'enseignement supérieur	Enseignement supérieur	+0,2	n.s.
Niveau d'études de la mère Inférieur à l'enseignement supérieur	Enseignement supérieur	+2,6	***
Type d'habitation Case, hutte ou en dur	En demi-dur	+1,6	***
	Autres types	+0,8	*
Niveau de richesse du foyer Faible	Moyen	+0,4	n.s.
	Elevé	+0,9	n.s.
Distance entre l'école et le domicile Inférieure ou égale à 5 kms	Supérieure à 5 kms	-0,7	n.s.
Redoublement en 7^{ème} et 8^{ème} année Pas de redoublement	1 redoublement	-1,0	n.s.
	2 redoublements	+1,6	n.s.
Dépenses de frais de scolarité Non	Oui	-0,5	n.s.
Dépenses de scolarité autres que fournitures Non	Oui	+1,1	***
Fournitures scolaires		+0,3	*
Devoirs scolaires à la maison Pas de devoirs ou devoirs dans une discipline	Dans 2 disciplines	+2,7	***
	Dans trois disciplines	+2,9	***
Constante		38,2	***
R ²		0,03	

n.s. : non significatif, * : significatif au seuil de 10%, ** : significatif au seuil de 5%,

*** : significatif au seuil de 1%

Tableau 27 : Modèles de régression sur le score standard de sciences avec les variables socio-démographiques et scolaires (MCO) (N=5878)

Variables			
Modalité de référence		Modalité active	Coefficient
			t
Sexe	Garçon	Fille	-0,3
			n.s.
Age		13 ans	-1,3
	12 ans	14 ans	-2,5
		15 ans	-4,9
		16 ans	-4,4
		17 ou 18 ans	-6,0

Taille de la famille	Moins ou plus d'un enfant	Un enfant	-1,9

Langue parlée fréquemment à la maison			
	Langue nationale ou maternelle	Français	+0,8

Niveau d'études du père			
	Inférieur à l'enseignement supérieur	Enseignement supérieur	+0,9
			**
Niveau d'études de la mère			
	Inférieur à l'enseignement supérieur	Enseignement supérieur	+1,0
			n.s.
Type d'habitation			
	Case, hutte ou en dur	En demi-dur	+1,4
		Autres types	+0,5
			n.s.
Niveau de richesse du foyer			
	Faible	Moyen	+2,6
		Elevé	+2,5

Distance entre l'école et le domicile			
	Inférieure ou égale à 5 kms	Supérieure à 5 kms	-1,4

Redoublement en 7^{ème} et 8^{ème} année			
	Pas de redoublement	1 redoublement	-1,3
		2 redoublements	+1,7

Dépenses de frais de scolarité	Non	Oui	+1,4

Dépenses de scolarité autres que fournitures			
	Non	Oui	+1,6

Fournitures scolaires			+0,3
			**
Devoirs scolaires à la maison			
	Pas de devoirs ou devoirs dans une discipline	Dans 2 disciplines	+1,5
		Dans trois disciplines	+1,7

Constante			47,9

R ²			0,05

n.s. : non significatif, * : significatif au seuil de 10%, ** : significatif au seuil de 5%,

*** : significatif au seuil de 1%

Même si les pourcentages de variance des modèles sont faibles, les variables prises en compte dans ces modèles produisent bien des différences d'acquisitions entre les élèves qui peuvent être importantes puisque celles-ci se cumulent en fonction de différences caractéristiques. L'étape suivante consiste à ajouter à ces modèles les variables qui concernent le contexte scolaire. Nous procéderons selon plusieurs étapes, une première consiste à intégrer les variables au niveau établissement, une seconde étape prendra également en compte les variables au niveau des enseignants.

II L'influence des variables de contexte

Les tableaux 28, 29 et 30 présentent les résultats des estimations M.C.O. faisant intervenir les variables de contexte scolaire.

Tableau 28 : Modèles de régression sur le score standard de mathématiques avec les variables socio-démographiques et scolaires et établissement (MCO) (N=5875)

Variables			
Modalité de référence		Modalité active	
Sexe	Garçon	Fille	-3,7 ***
Age		13 ans	-2,9 **
	12 ans	14 ans	-3,8 ***
		15 ans	-6,1 ***
		16 ans	-5,2 ***
		17 ou 18 ans	-6,2 ***
Taille de la famille	Moins ou plus d'un enfant	Un enfant	-1,9 **
Langue parlée fréquemment à la maison	Langue nationale ou maternelle	Français	+0,4 n.s.
Niveau d'études du père	Inférieur à l'enseignement supérieur	Enseignement supérieur	+0,2 n.s.
Niveau d'études de la mère	Inférieur à l'enseignement supérieur	Enseignement supérieur	+2,4 ***
Type d'habitation		En demi-dur	+1,4 ***
	Case, hutte ou en dur	Autres types	+0,7 *
Niveau de richesse du foyer		Moyen	+0,4 n.s.
	Faible	Elevé	+1,1 n.s.
Distance entre l'école et le domicile			
	Inférieure ou égale à 5 kms	Supérieure à 5 kms	-0,9 *
Redoublement en 7^{ème} et 8^{ème} année		1 redoublement	-1,0 n.s.
	Pas de redoublement	2 redoublements	+1,4 n.s.
Dépenses de frais de scolarité	Non	Oui	+0,18 n.s.
Dépenses de scolarité autres que fournitures			
	Non	Oui	+1,0 **
Fournitures scolaires			+0,3 n.s.
Devoirs scolaires à la maison		Dans 2 disciplines	+2,6 ***
	Pas de devoirs ou devoirs dans une discipline	Dans trois disciplines	+2,8 ***
Chef d'établissement	Homme	Femme	+0,6 n.s.
Zone d'implantation de l'établissement		Banlieue	-1,4 ***
	Village	Ville	-1,5 ***
Taille de l'établissement		Etablissement moyen	-1,2 **
	Petit établissement	Grand établissement	+0,5 n.s.
Droit de scolarité	Non	Oui	-0,6 n.s.
Equipement matériel de l'établissement			+0,11 *
Type d'établissement		Internat	-0,4 n.s.
	Demi pension	Externat	-0,30 n.s.
Indicateur d'autonomie de l'établissement			+0,22 *
Pourcentage de femmes enseignantes dans l'établissement			+0,4 ***
Constante			34,9 ***
R ²			0,04

n.s. : non significatif, * : significatif au seuil de 10%, ** : significatif au seuil de 5%,

*** : significatif au seuil de 1%

Tableau 29 : Modèles de régression sur le score standard de sciences avec les variables socio-démographiques et scolaires et établissement (MCO) (N=5878)

Variables			
Modalité de référence		Modalité active	Coefficient
Sexe Garçon	Fille	-0,2	n.s.
Age 12 ans	13 ans	-1,6	n.s.
	14 ans	-2,6	***
	15 ans	-5,0	***
	16 ans	-4,5	***
	17 ou 18 ans	-5,9	***
Taille de la famille Moins ou plus d'un enfant	Un enfant	-2,1	***
Langue parlée fréquemment à la maison Langue nationale ou maternelle	Français	+0,6	*
Niveau d'études du père Inférieur à l'enseignement supérieur	Enseignement supérieur	+0,7	n.s.
Niveau d'études de la mère Inférieur à l'enseignement supérieur	Enseignement supérieur	+0,9	n.s.
Type d'habitation Case, hutte ou en dur	En demi-dur	+1,3	***
	Autres types	+0,6	*
Niveau de richesse du foyer Faible	Moyen	+2,3	***
	Elevé	+2,2	***
Distance entre l'école et le domicile Inférieure ou égale à 5 kms	Supérieure à 5 kms	-1,5	***
Redoublement en 7^{ème} et 8^{ème} année Pas de redoublement	1 redoublement	-1,4	*
	2 redoublements	+1,8	**
Dépenses de frais de scolarité Non	Oui	+1,3	***
Dépenses de scolarité autres que fournitures Non	Oui	+1,5	***
Fournitures scolaires		+0,3	**
Devoirs scolaires à la maison Pas de devoirs ou devoirs dans une discipline	Dans 2 disciplines	+1,7	***
	Dans trois disciplines	+1,8	***
Chef d'établissement Homme	Femme	-0,8	n.s.
Zone d'implantation de l'établissement Village	Banlieue	-0,4	n.s.
	Ville	-0,5	n.s.
Taille de l'établissement Petit établissement	Etablissement moyen	-0,8	**
	Grand établissement	+0,8	**
Droit de scolarité Non	Oui	+1,3	***
Equipement matériel de l'établissement		-0,13	***
Type d'établissement Demi pension	Internat	+1,1	**
	Externat	+0,30	n.s.
Indicateur d'autonomie de l'établissement		-0,30	***
Pourcentage de femmes enseignantes dans l'établissement		+0,05	***
Constante		48,6	***
R ²		0,07	

n.s. : non significatif, * : significatif au seuil de 10%, ** : significatif au seuil de 5%,
*** : significatif au seuil de 1%

Les R² augmentent légèrement avec l'introduction des variables au niveau de l'établissement. Une première remarque concerne les variables qui exercent un effet similaire ou proche dans les modèles estimés dans les deux disciplines. Il s'agit en premier lieu du pourcentage de

femmes enseignantes dans l'établissement, ce pourcentage variant de 0% à 92% d'un établissement à l'autre (moyenne de 49,7%). Une augmentation de 20% de ce pourcentage procure un gain d'environ un point dans les deux disciplines. La taille de l'établissement joue de façon assez proche dans les deux matières évaluées, les élèves scolarisés dans des établissements de taille moyenne obtiennent de moins bons scores que les autres et ce sont les grands établissements qui offrirait les meilleures chances de réussite aux élèves (le coefficient n'est toutefois pas significatif en mathématiques). Une seconde remarque se rapporte aux variables qui n'exercent un effet que dans une seule discipline. C'est tout d'abord le cas de la localisation de l'établissement. Les élèves scolarisés dans des établissements situés dans des villages ont de meilleurs résultats en mathématiques que ceux fréquentant des établissements urbains ou situés dans des banlieues. C'est aussi le cas du type d'établissement, les internats fournissant un contexte d'apprentissage meilleur pour le domaine des sciences. Enfin, les élèves des établissements dans lesquels les chefs d'établissements déclarent percevoir des droits de scolarité ont de meilleurs résultats en sciences.

Une troisième remarque a trait aux variables qui se comportent de façon opposée dans les deux modèles ; il s'agit du degré d'équipement et du degré d'autonomie. Le degré d'autonomie de l'établissement exerce un effet positif en mathématiques et négatif en sciences avec une intensité voisine. Bien qu'il soit hasardeux d'expliquer ce constat contrasté, on peut avancer l'idée que l'enseignement des sciences laisse moins de place à des initiatives de l'établissement comme le choix des manuels scolaire et la planification des contenus d'enseignement (deux variables qui présentent une certaine variété dans l'échantillon). Concernant le degré d'équipement de l'établissement, il est plus difficile d'avancer des arguments valides pour expliquer cet effet différencié selon les matières (positif en mathématiques, négatif en sciences).

Le tableau 30 ajoute au modèle précédent certaines caractéristiques de la classe et de l'enseignant de mathématiques³⁴. On retrouve ici quelques résultats classiques que les études mettent évidence. Un facteur important est la dotation suffisante en manuels scolaires ; les estimations indiquent qu'il faut qu'au moins les trois-quarts des élèves de la classe possèdent un manuel pour que cela soit visible sur les acquisitions ; l'effet de cette variable est important : +1,7 points en référence aux classes qui font l'objet d'une plus faible dotation. Les enseignants les plus âgés (plus de 45 ans) obtiennent nettement de moins bons résultats que les enseignants plus jeunes (-2,9 points). Sur ce plan, les études ont souvent mis en évidence une baisse d'efficacité pédagogique en fin de carrière, due probablement à un moindre investissement dans le travail. Au niveau de la formation de l'enseignant, il apparaît clairement que les élèves fréquentant une classe avec un enseignant qui a bénéficié d'une formation initiale dans la discipline ont des performances plus élevées (+ 1,3 points).

³⁴ Rappelons que c'est uniquement dans cette discipline que l'on peut associer les caractéristiques d'un seul enseignant à celles de sa classe et de ses élèves puisqu'en sciences, plusieurs enseignants interviennent auprès du même groupe d'élèves.

Tableau 30 : Modèles de régression sur le score standard de mathématiques avec les variables socio-démographiques et scolaires, établissement, enseignant et classe (MCO) (N=5875)

Variables			
Modalité de référence		Modalité active	Coefficient
Sexe Garçon	Fille		-3,8
Age 12 ans	13 ans		-3,8
	14 ans		-5,0
	15 ans		-6,5
	16 ans		-5,2
	17 ou 18 ans		-5,9
Taille de la famille Moins ou plus d'un enfant	Un enfant		-1,5
Langue parlée fréquemment à la maison Langue nationale ou maternelle	Français		+0,6
Niveau d'études du père Inférieur à l'enseignement supérieur	Enseignement supérieur		-0,3
Niveau d'études de la mère Inférieur à l'enseignement supérieur	Enseignement supérieur		+3,4
Type d'habitation Case, hutte ou en dur	En demi-dur		+1,7
	Autres types		+0,8
Niveau de richesse du foyer Faible	Moyen		+0,7
	Elevé		+0,9
Distance entre l'école et le domicile Inférieure ou égale à 5 kms	Supérieure à 5 kms		-0,7
Redoublement en 7^{ème} et 8^{ème} année Pas de redoublement	1 redoublement		+0,2
	2 redoublements		+0,8
Dépenses de frais de scolarité Non	Oui		+0,1
Dépenses de scolarité autres que fournitures Non	Oui		+0,7
Fournitures scolaires			+0,4
Devoirs scolaires à la maison Pas de devoirs ou devoirs dans une discipline	Dans 2 disciplines		+2,1
	Dans trois disciplines		+2,2
Chef d'établissement Homme	Femme		+3,2
Zone d'implantation de l'établissement Village	Banlieue		-1,0
	Ville		-1,8
Taille de l'établissement Petit établissement	Etablissement moyen		-1,5
	Grand établissement		+0,3
Droit de scolarité Non	Oui		-1,6
Equipement matériel de l'établissement			+0,0
Type d'établissement Demi pension	Internat		-0,4
	Externat		+1,1
Indicateur d'autonomie de l'établissement			+0,3
Pourcentage de femmes enseignantes dans l'établissement			+0,05
Effectif d'élèves de la classe			+0,01
Taux moyen d'équipement des élèves de la classe en matériel scolaire			-0,02
Niveau d'instruction actuel Moins de 4 années post-secondaire	4 années post-secondaire		-1,7
Age Moins de 45 ans	45 ans et plus		-2,9
Formation initiale en maths Non	Oui		+1,3
Pourcentage de manuels de maths dans la classe Inférieur à 75%	Supérieur ou égal à 75%		+1,7
Constante			33,2
R ²			0,06

Comme le montrent également d'autres études, il n'apparaît pas efficient, à ce niveau d'enseignement (premier cycle secondaire), de recruter des enseignants ayant suivi une longue formation académique puisque ceux qui ont étudié pendant 4 années après l'enseignement secondaire affichent des résultats plus faibles que leurs collègues. Une question importante qui fait constamment l'objet d'investigations dans les études traitant de l'efficacité des systèmes éducatifs, est la relation entre la taille de la classe et le niveau d'acquisitions des élèves. Avec les précautions annoncées dans l'introduction concernant les limites des données de nature transversale pour mesurer l'impact d'une telle variable, on ne relève pas ici d'effet négatif du nombre d'élèves sur les niveaux d'acquisition. Le coefficient est même légèrement positif et statistiquement significatif.

III Les estimations avec les modèles multiniveau

Comme nous l'avons annoncé précédemment, les modèles M.C.O. peuvent fournir des estimations biaisées des variables de niveau II (variables relatives aux établissements, classes et enseignants), il est donc plus approprié d'estimer des modèles multiniveau pour mesurer plus justement l'impact des variables de contexte. Plusieurs logiciels fournissent des procédures pour ce type de modèle ; nous avons pour notre part utilisé la procédure « MIXED » du logiciel « SPSS »³⁵. La première étape consiste à estimer un modèle di « modèle vide » (ou unconditional model), ce modèle produit deux types d'estimations, un effet fixe et deux composantes de la variance : l'une représentant les variations entre les classes (donc ici également entre les établissements et les enseignants) et l'autre représentant les variations entre les élèves à l'intérieur des classes. Le tableau 31 présente les estimations fournies par ce modèle vide sur le score de mathématiques.

Tableau 31 : Modèle multiniveau vide sur le score standard de mathématiques (N=5875)

Paramètres	Modèle vide
<i>Effets fixes</i>	
Constante	38,27 (0,38) ***
<i>Effets aléatoires</i>	
Niveau 2 : variance interclasse	19,35 (2,82)
Niveau 1 : variance intraclasse	237,47 (4,39)
Pourcentage de variance interclasse expliquée	7,53 %
Pourcentage de variance intraclasse expliquée	92,47 %
- 2 log L	50476,51

Seuil de significativité des effets fixes : n.s. : non significatif,

* : significatif au seuil de 10%,

** : significatif au seuil de 5%,

*** : significatif au seuil de 1%.

Les erreurs type des coefficients figurent entre parenthèses

³⁵ Nous avons également estimé les mêmes modèles avec la procédure « proc mixed » de « SAS » qui fournit exactement les mêmes résultats.

Les différences entre les établissements (variance interclasse) expliquent 7,5 % de la variance totale des scores (soit, $19,35 / [19,35 + 237,45]$), ce qui n'est pas en soit un chiffre très élevé, mais quand on le rapporte au faible pourcentage de variance expliquée par les caractéristiques des élèves dans les modèles précédents, ce chiffre prend alors plus d'importance. La deuxième étape consiste à introduire les caractéristiques des élèves (tableau 32). Logiquement, les résultats des estimations devraient être très proches de celles effectuées avec les modèles M.C.O. (voir tableau 26 précédent).

Tableau 31 : Modèle multiniveau sur le score standard de mathématiques avec les caractéristiques des élèves (N=5875)

Paramètres				
<i>Effets fixes</i>				
Modalité de référence		Modalité active	Coefficient	Erreur-type
Sexe	Garçon	Fille	-3,76	2,16 ***
Age	12 ans	13 ans	-2,32	1,58 n.s.
		14 ans	-2,74	1,57 *
		15 ans	-4,90	1,62 ***
		16 ans	-4,65	1,68 ***
		17 ou 18 ans	-5,08	1,88 ***
Taille de la famille	Moins ou plus d'un enfant	Un enfant	-1,69	0,85 **
Langue parlée fréquemment à la maison	Langue nationale ou maternelle	Français	+0,43	0,50 n.s.
Niveau d'études du père	Inférieur à l'enseignement supérieur	Enseignement supérieur	+0,03	0,66 n.s.
Niveau d'études de la mère	Inférieur à l'enseignement supérieur	Enseignement supérieur	+2,10	0,97 **
Type d'habitation	Case, hutte ou en dur	En demi-dur	+1,65	+0,51 ***
		Autres types	+0,91	+0,51 *
Niveau de richesse du foyer	Faible	Moyen	+0,38	0,99 n.s.
		Elevé	+0,91	1,10 n.s.
Distance entre l'école et le domicile	Inférieure ou égale à 5 kms	Supérieure à 5 kms	-0,41	0,59 n.s.
Redoublement en 7^{ème} et 8^{ème} année	Pas de redoublement	1 redoublement	-1,29	1,10 n.s.
		2 redoublements	+1,74	1,10 *
Dépenses de frais de scolarité	Non	Oui	-0,47	0,61 n.s.
Dépenses de scolarité autres que fournitures	Non	Oui	+1,03	0,46 **
Fournitures scolaires			+0,19	0,20 n.s.
Devoirs scolaires à la maison	Pas de devoirs ou devoirs dans une discipline	Dans 2 disciplines	+2,04	0,93 **
		Dans trois disciplines	+2,43	0,83 ***
Constante			38,62	2,16 ***
<i>Effets aléatoires</i>				
Niveau 2 : variance interclasse			17,16	2,59
Niveau 1 : variance intraclasse			232,33	4,30
Pourcentage de variance interclasse expliquée			11,31%	
Pourcentage de variance intraclasse expliquée			2,16%	
- 2 log L			50290,03	

On retrouve effectivement, des valeurs de coefficients proches entre les deux types de modélisation (M.C.O. et Multiniveau). Les tableaux 32 et 33 présentent les mêmes modèles estimés à partir du score de sciences. Dans cette discipline, les écarts entre établissements expliquent 9 % de la variance totale des scores (soit, $11,54 / [11,54 + 115,89]$), c'est-à-dire davantage qu'en mathématiques. On retrouve également dans le tableau 33 des estimations proches de celles réalisées avec les M.C.O. pour les variables individuelles (voir tableau 27 précédent).

Tableau 32 : Modèle multiniveau vide sur le score standard de sciences (N=5878)

<i>Paramètres</i>	<i>Modèle vide</i>	
<i>Effets fixes</i>		
Constante	52,93	(0,28) ***
<i>Effets aléatoires</i>		
Niveau 2 : variance interclasse	11,54	(1,60)
Niveau 1 : variance intraclasse	115,89	(2,14)
Pourcentage de variance interclasse expliquée	9,05 %	
Pourcentage de variance intraclasse expliquée	90,95 %	
- 2 log L	46189,59	

Seuil de significativité des effets fixes : n.s. : non significatif,

* : significatif au seuil de 10%,

** : significatif au seuil de 5%,

*** : significatif au seuil de 1%.

Les erreurs type des coefficients figurent entre parenthèses

Nous allons à présent, et pour les deux disciplines, intégrer les variables rendant compte des caractéristiques des établissements scolaires (tableaux 34 et 35).

Tableau 33 : Modèle multiniveau sur le score standard de sciences avec les caractéristiques des élèves (N=5878)

Paramètres				
<i>Effets fixes</i>				
Modalité de référence		Modalité active	Coefficient	Erreur-type
Sexe	Garçon	Fille	-0,23	0,28 n.s.
Age 12 ans		13 ans	-1,08	1,09 n.s.
		14 ans	-1,88	1,09 *
		15 ans	-4,21	1,12 ***
		16 ans	-3,90	1,17 ***
		17 ou 18 ans	-5,05	1,30 ***
Taille de la famille	Moins ou plus d'un enfant	Un enfant	-2,33	0,59 ***
Langue parlée fréquemment à la maison	Langue nationale ou maternelle	Français	+0,75	0,35 **
Niveau d'études du père	Inférieur à l'enseignement supérieur	Enseignement supérieur	+0,77	0,46 *
Niveau d'études de la mère	Inférieur à l'enseignement supérieur	Enseignement supérieur	+0,76	0,67 n.s.
Type d'habitation Case, hutte ou en dur		En demi-dur	+1,52	0,35 ***
		Autres types	+0,72	0,35 **
Niveau de richesse du foyer Faible		Moyen	+2,48	0,69 ***
		Elevé	+2,55	0,76 ***
Distance entre l'école et le domicile	Inférieure ou égale à 5 kms	Supérieure à 5 kms	-1,23	0,41 ***
Redoublement en 7^{ème} et 8^{ème} année Pas de redoublement		1 redoublement	-1,31	0,76 *
		2 redoublements	+1,39	0,76 *
Dépenses de frais de scolarité	Non	Oui	+1,08	0,42 ***
Dépenses de scolarité autres que fournitures	Non	Oui	+1,61	0,32 ***
Fournitures scolaires			+0,22	0,14 *
Devoirs scolaires à la maison Pas de devoirs ou devoirs dans une discipline		Dans 2 disciplines	+1,49	0,65 **
		Dans trois disciplines	+1,58	0,57 ***
Constante			47,91	1,50 ***
<i>Effets aléatoires</i>				
Niveau 2 : variance interclasse			9,99	1,43
Niveau 1 : variance intraclasse			111,14	2,06
Pourcentage de variance interclasse expliquée			13,43%	
Pourcentage de variance intraclasse expliquée			4,10%	
- 2 log L			45897,18	

Tableau 34 : Modèle multiniveau sur le score standard de mathématiques avec les caractéristiques des élèves et des établissements (N=5875)

Paramètres				
<i>Effets fixes</i>				
Modalité de référence		Modalité active	Coefficient	Erreur-type
Sexe Garçon		Fille	-3,73	0,41 ***
Age 12 ans		13 ans	-2,24	1,58 n.s.
		14 ans	-2,62	1,58 *
		15 ans	-4,95	1,63 ***
		16 ans	-4,35	1,69 ***
		17 ou 18 ans	-5,43	1,89 ***
Taille de la famille Moins ou plus d'un enfant		Un enfant	-1,65	0,86 **
Langue parlée fréquemment à la maison Langue nationale ou maternelle		Français	0,23	0,51 n.s.
Niveau d'études du père Inférieur à l'enseignement supérieur		Enseignement supérieur	+0,02	0,67 n.s.
Niveau d'études de la mère Inférieur à l'enseignement supérieur		Enseignement supérieur	+2,01	0,97 **
Type d'habitation Case, hutte ou en dur		En demi-dur	+1,43	0,52 ***
		Autres types	+0,76	0,52 n.s.
Niveau de richesse du foyer Faible		Moyen	+0,20	1,03 n.s.
		Elevé	+0,77	1,14 n.s.
Distance entre l'école et le domicile Inférieure ou égale à 5 kms		Supérieure à 5 kms	-0,59	0,60 n.s.
Redoublement en 7^{ème} et 8^{ème} année Pas de redoublement		1 redoublement	-1,24	1,13 n.s.
		2 redoublements	+1,54	1,12 n.s.
Dépenses de frais de scolarité Non		Oui	-0,23	0,62 n.s.
Dépenses de scolarité autres que fournitures Non		Oui	+0,99	0,46 **
Fournitures scolaires			+0,16	0,20 n.s.
Devoirs scolaires à la maison Pas de devoirs ou devoirs dans une discipline		Dans 2 disciplines	+2,01	0,95 **
		Dans trois disciplines	+2,45	0,84 ***
Chef d'établissement Homme		Femme	+1,30	1,38 n.s.
Zone d'implantation de l'établissement Village		Banlieue	-1,31	1,08 n.s.
		Ville	-1,32	0,89 n.s.
Taille de l'établissement Petit établissement		Etablissement moyen	-1,17	0,92 n.s.
		Grand établissement	+0,25	1,04 n.s.
Droit de scolarité Non		Oui	-0,73	0,86 n.s.
Équipement matériel de l'établissement			+0,13	0,12 n.s.
Type d'établissement Demi pension		Internat	-0,43	1,45 n.s.
		Externat	-0,28	1,11 n.s.
Indicateur d'autonomie de l'établissement			+0,26	0,23 n.s.
Pourcentage de femmes enseignantes dans l'établissement			+0,04	0,02 **
Constante			34,73	3,67 ***
<i>Effets aléatoires</i>				
Niveau 2 : variance interclasse			17,17	4,38
Niveau 1 : variance intraclasse			233,09	2,70
Pourcentage de variance interclasse expliquée			11,27%	
Pourcentage de variance intraclasse expliquée			1,84%	
- 2 log L			48860,99	

Le passage à la modélisation multiniveau modifie largement les effets des variables rendant compte des établissements scolaires, une seule caractéristique de l'établissement exerce un impact significatif sur le score de mathématiques, il s'agit du pourcentage de femmes parmi les enseignants. Une augmentation de 10 points de la proportion des femmes enseignantes dans l'établissement correspond à un gain de 4 points sur le score de mathématiques. En ce qui concerne les sciences, les résultats sont différents dans la mesure où les variables résistent beaucoup plus à l'analyse multiniveau. Ainsi, la perception de frais de scolarité, la dotation matérielle de l'établissement, son degré d'autonomie et la proportion de femmes enseignantes sont des facteurs qui restent significatifs.

Un modèle faisant intervenir également les caractéristiques de l'enseignant a été estimé en mathématiques, cela est en effet seulement possible dans cette discipline du fait que les élèves sont pris en charge par un seul enseignant, ce qui n'est pas le cas en sciences. Les résultats des estimations sont présentés dans le tableau 36. Au niveau de la classe, aucun effet significatif n'est relevé pour le nombre d'élèves dans la classe ainsi que pour le degré d'équipement moyen. Au niveau des caractéristiques de l'enseignant, le niveau de formation académique équivalent à 4 années post-secondaire ne produit plus d'effet significatif sur le score (le seuil d'erreur est de 15%), ce résultat diverge donc des analyses réalisées avec les M.C.O. En revanche, l'âge de l'enseignant continue d'être une variable discriminante, les élèves étant encadrés par des enseignants âgés ayant de moins bons résultats. L'impact positif de la formation initiale en mathématiques constaté précédemment disparaît également avec le modèle multiniveau. Enfin, une dotation suffisante en manuels scolaires (au moins les trois-quarts des élèves de la classe) apparaît porteur d'efficacité. L'effet de cette variable est même renforcé : +1,6 points de plus.

Tableau 35 : Modèle multiniveau sur le score standard de sciences avec les caractéristiques des élèves et des établissements (N=5878)

Paramètres			
<i>Effets fixes</i>			
Modalité de référence	Modalité active	Coefficient	Erreur-type
Sexe Garçon	Fille	-0,18	0,28 n.s.
Age 12 ans	13 ans	-1,17	1,09 n.s.
	14 ans	-1,94	1,09 **
	15 ans	-4,34	1,12 ***
	16 ans	-3,99	1,17 ***
	17 ou 18 ans	-5,12	1,31 ***
Taille de la famille Moins ou plus d'un enfant	Un enfant	-2,38	0,6 ***
Langue parlée fréquemment à la maison Langue nationale ou maternelle	Français	+0,67	0,35**
Niveau d'études du père Inférieur à l'enseignement supérieur	Enseignement supérieur	+0,64	0,46 n.s.
Niveau d'études de la mère Inférieur à l'enseignement supérieur	Enseignement supérieur	+0,76	0,67 n.s.
Type d'habitation Case, hutte ou en dur	En demi-dur	+1,50	0,36 ***
	Autres types	+0,74	0,36 **
Niveau de richesse du foyer Faible	Moyen	2,16	0,71 ***
	Elevé	2,22	0,78 ***
Distance entre l'école et le domicile Inférieure ou égale à 5 kms	Supérieure à 5 kms	-1,39	0,41 ***
Redoublement en 7^{ème} et 8^{ème} année Pas de redoublement	1 redoublement	-1,36	0,78 **
	2 redoublements	+1,48	0,77 **
Dépenses de frais de scolarité Non	Oui	+1,04	0,43 **
Dépenses de scolarité autres que fournitures Non	Oui	+1,54	0,32 ***
Fournitures scolaires		+0,28	0,14 ***
Devoirs scolaires à la maison Pas de devoirs ou devoirs dans une discipline	Dans 2 disciplines	+1,62	0,66 ***
	Dans trois disciplines	+1,65	0,58 ***
Chef d'établissement Homme	Femme	-0,78	0,99 n.s.
Zone d'implantation de l'établissement Village	Banlieue	-0,08	0,77 n.s.
	Ville	-0,63	0,64 n.s.
Taille de l'établissement Petit établissement	Etablissement moyen	+0,95	0,65 n.s.
	Grand établissement	+0,90	0,75 n.s.
Droit de scolarité Non	Oui	+1,24	0,61 **
Equipement matériel de l'établissement		-0,14	0,09 *
Type d'établissement Demi pension	Internat	+1,23	1,04 n.s.
	Externat	+0,43	0,79 n.s.
Indicateur d'autonomie de l'établissement		-0,28	0,17 **
Pourcentage de femmes enseignantes dans l'établissement		+0,05	0,01 ***
Constante		48,37	2,59 ***
<i>Effets aléatoires</i>			
Niveau 2 : variance interclasse		8,92	1,38
Niveau 1 : variance intraclasse		111,30	2,09
Pourcentage de variance interclasse expliquée		22,70%	
Pourcentage de variance intraclasse expliquée		3,96%	
- 2 log L		44575,90	

Tableau 36 : Modèle multiniveau sur le score standard de mathématiques avec les caractéristiques des élèves, des établissements, des établissements et des classes (N=5875)

Paramètres				
Effets fixes				
Modalité de référence		Modalité active	Coefficient	Erreur-type
Sexe	Garçon	Fille	-3,64	0,41 ***
Age	12 ans	13 ans	-3,64	0,41 ***
		14 ans	-2,38	1,63 n.s.
		15 ans	-2,78	1,62 **
		16 ans	-5,23	1,67 ***
		17 ou 18 ans	-4,6	1,74 ***
			-5,46	1,94 ***
Taille de la famille	Moins ou plus d'un enfant	Un enfant	-1,75	0,87 **
Langue parlée fréquemment à la maison	Langue nationale ou maternelle	Français	+0,14	0,52 n.s.
Niveau d'études du père	Inférieur à l'enseignement supérieur	Enseignement supérieur	+0,01	0,69 n.s.
Niveau d'études de la mère	Inférieur à l'enseignement supérieur	Enseignement supérieur	+2,77	1,00 ***
Type d'habitation	Case, hutte ou en dur	En demi-dur	+1,46	0,53 ***
		Autres types	+0,52	0,53 n.s.
Niveau de richesse du foyer	Faible	Moyen	+0,10	1,04 n.s.
		Elevé	+0,45	1,14 n.s.
Distance entre l'école et le domicile	Inférieure ou égale à 5 kms	Supérieure à 5 kms	-0,65	0,61 n.s.
Redoublement en 7^{ème} et 8^{ème} année	Pas de redoublement	1 redoublement	-0,46	1,17 n.s.
		2 redoublements	+0,84	1,16 n.s.
Dépenses de frais de scolarité	Non	Oui	-0,23	0,64 n.s.
Dépenses de scolarité autres que fournitures	Non	Oui	+1,05	0,47 **
Fournitures scolaires			+0,17	0,21 n.s.
Devoirs scolaires à la maison	Pas de devoirs ou devoirs dans une discipline	Dans 2 disciplines	+1,76	0,97 **
		Dans trois disciplines	+2,30	0,86 ***
Chef d'établissement	Homme	Femme	+2,98	1,42 **
Zone d'implantation de l'établissement	Village	Banlieue	-1,81	1,06 *
		Ville	-1,78	0,89 *
Taille de l'établissement	Petit établissement	Etablissement moyen	-1,09	0,91 n.s.
		Grand établissement	+0,91	1,04 n.s.
Droit de scolarité	Non	Oui	-0,97	0,84 n.s.
Équipement matériel de l'établissement			+0,11	0,12 n.s.
Type d'établissement	Demi pension		-0,21	1,44 n.s.
			+0,84	1,10 n.s.
Indicateur d'autonomie de l'établissement			+0,34	0,23 n.s.
Pourcentage de femmes enseignantes dans l'établissement			+0,04	0,02 **
Effectif d'élèves de la classe			-0,73	0,81 n.s.
Taux moyen d'équipement des élèves de la classe en matériel scolaire			+0,00	0,02 n.s.
Niveau d'instruction actuel	Moins de 4 années post-secondaire	4 années post-secondaire	-1,71	1,19 n.s.
Age	Moins de 45 ans	45 ans et plus	-2,87	1,45 **
Formation initiale en maths	Non	Oui	+1,24	1,26 n.s.
Pourcentage de manuels de maths dans la classe	Inférieur à 75%	Supérieur ou égal à 75%	+1,65	0,89 **
Constante			39,96	4,31 ***

<i>Effets aléatoires</i>		
Niveau 2 : variance interclasse	15,06	(2,57)
Niveau 1 : variance intraclasse	232,63	(4,46)
Pourcentage de variance interclasse expliquée	22,17 %	
Pourcentage de variance intraclasse expliquée	2,03%	
- 2 log L		

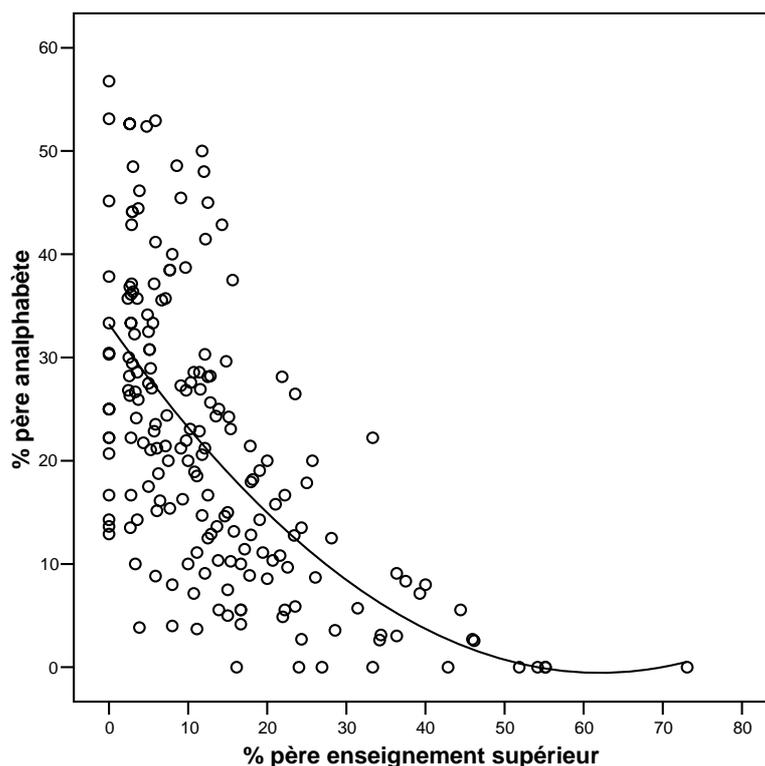
Conclusion

Au terme de cette étude, il est tout d'abord nécessaire de s'interroger à nouveau, mais de façon globale cette fois, sur l'origine des différences de performances entre les élèves. Il s'agit pour cela de chiffrer les parts de variance des scores qui sont dues : aux caractéristiques individuelles des élèves, à la fréquentation de tel ou établissement et à l'appartenance à une wilaya. Le tableau 37 présente ces chiffres pour les deux disciplines. On peut à nouveau remarquer les différences entre les mathématiques et les sciences, cette dernière discipline (ou du moins la façon dont elle a été évaluée par le MLAI) étant plus à même de rendre compte des écarts de performances entre les élèves.

Tableau 37 : Parts de variance des scores expliquée par les caractéristiques individuelles des élèves, les établissements et les wilayas

	Mathématiques	Sciences
Caractéristiques individuelles	3,2%	5,3%
Etablissement	7,5%	9,0%
Wilaya	3,3%	4,4%

Si les caractéristiques socio-démographiques des élèves n'expliquent à elles seules que 3 à 5% de la variance des scores, les différences entre établissements parviennent à rendre compte de 7,5 à 9% de cette même variance. Ces derniers chiffres proviennent des modèles multiniveau vides présentés précédemment dans lesquels les établissements sont appréhendés de façon globale. Cela signifie, qu'en moyenne, les écarts de niveau d'acquisitions entre les élèves sont plus marqués d'un établissement à l'autre qu'entre les élèves eux-mêmes en fonction de leurs principales caractéristiques (socio-démographiques et scolaires). Il est toutefois difficile de distinguer, avec ces données transversales, ce qui tient à l'établissement lui-même (son organisation, les enseignants, les pratiques pédagogiques, etc...) des caractéristiques globales de son public d'élèves. En effet, les élèves ne sont pas groupés aléatoirement dans les classes et un même établissement scolarise des élèves dont les caractéristiques sociales sont souvent voisines. Le graphique 19 montre, dans les établissements, la relation entre la proportion de pères analphabètes et celle de père ayant un niveau d'études correspondant à l'enseignement supérieur. On voit clairement que ces deux indicateurs entretiennent une relation négative ($r = -0,61$). Ce constat plaide donc pour une mixité sociale réduite dans les établissements du pays, ceci étant sans doute aussi à l'origine des écarts moyens de performances d'un établissement à l'autre. Le tableau 38 confirme cela dans la mesure où les corrélations entre la variable qui mesurent la tonalité sociale de l'établissement (en l'occurrence ici le pourcentage d'élèves ayant un père de niveau d'études de l'enseignement supérieur) sont fortes. En mathématiques, 10% d'accroissement de cette variable procure un gain de 10 points en termes de score (le chiffre est de 8 points en sciences).



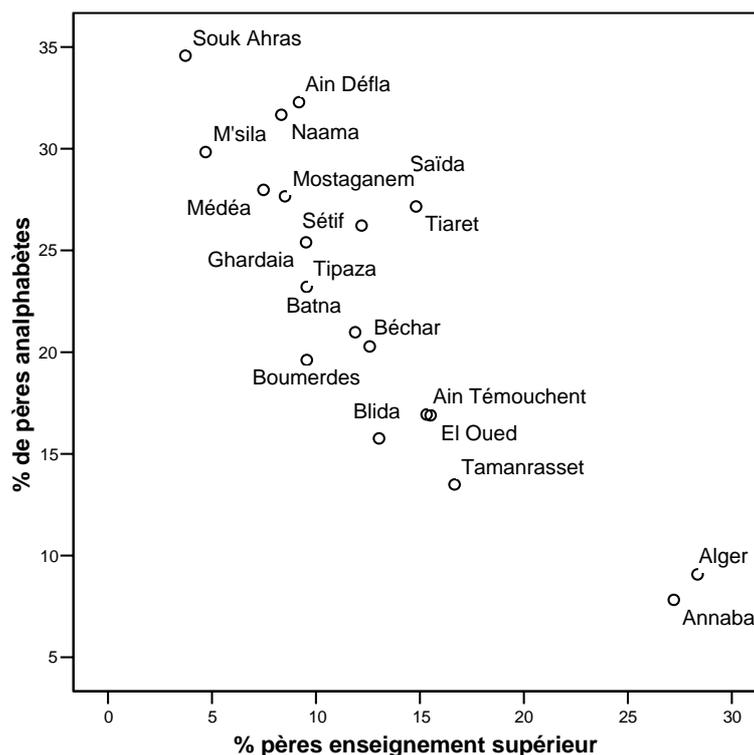
Graphique 19 : Relation entre le pourcentage de pères analphabètes et le pourcentage de pères de niveau d'éducation supérieur dans les établissements

Tableau 38 : Modèles expliquant les différences de scores moyens entre établissements selon la proportion d'enfants de pères ayant un niveau d'études de l'enseignement supérieur (N=189)

	Mathématiques		Sciences	
	Coefficient	t	Coefficient	t
Pourcentage d'élèves dont le père à un niveau d'études de l'enseignement supérieur	+0,10	***	+0,08	***
Constante	39,96	***	51,88	***
R ²	0,06		0,06	

Le tableau 37 rappelle également que les différences entre les wilayas existent, elles expliquent environ 4% de la variance des scores des élèves. Le graphique 20 reprend les mêmes indicateurs que le graphique précédent établi au niveau des établissements, il montre bien que les populations scolarisées ont des caractéristiques sociales très différentes d'une wilayas à l'autre. Les wilayas ayant des taux de pères analphabètes élevés (établis sur les données du MLAI), sont aussi celles qui regroupent un nombre important de communes pauvres, voire de grande pauvreté dans le secteur social³⁶.

³⁶ Carte de la pauvreté en Algérie, Ministère de l'action sociale et de la solidarité, PNUD. Agence nationale d'aménagement du territoire, Mai 2001.



Graphique 20 : Relation entre le pourcentage de pères analphabètes et le pourcentage de pères de niveau d'éducation supérieur dans les wilayas

Pour conclure cette étude portant sur l'enquête du MLAI, rappelons tout d'abord qu'il ne s'agissait pas ici d'effectuer une analyse approfondie de l'ensemble des données, mais plutôt de dégager les relations entre le niveau d'acquisition des élèves et les facteurs principaux. Un premier résultat est déjà le faible pourcentage de variance expliquée par les modèles de régression. Les différences d'acquisitions entre les élèves s'expliquent assez peu par leurs caractéristiques socio-démographiques, alors que les écarts moyens entre établissements et les wilayas sont marqués. Parmi l'ensemble des informations contenues dans les questionnaires, il n'y a en fait assez peu de variables, au niveau des enseignants et des établissements qui présentent des fortes corrélations avec les scores des élèves. Il est vrai que le fait que l'absence de prétest dans le protocole MLAI constitue un véritable obstacle à l'identification de facteurs contextuels significatifs sur le plan statistique. Le tableau suivant présente les variables qui exercent un impact sur le score des élèves algériens dans les deux disciplines.

Les informations du tableau, résultant des derniers modèles multiniveau complets, distinguent les facteurs selon que ceux-ci concernent les élèves, les établissements, les enseignants. C'est donc à partir de ces informations que des indications en matière de politique éducative peuvent émerger ; les facteurs non significatifs non présentés dans le tableau peuvent bien sûr aussi fournir des indications utiles en la matière.

Tableau 39 : présentation synthétique des effets des différents facteurs sur le score des élèves

Niveau	Variables	Mathématiques	Sciences
Elèves	Elève de sexe féminin	- - -	0
	Age supérieur à 14 ans	- - -	- - -
	Langue française parlée à la maison	0	+ +
	Enfant unique	- - -	- - -
	Niveau d'études de la mère élevé	+ + +	0
	Niveau de richesse de la famille	0	+ + +
	Habitat en cases ou huttes	- - -	- - -
	Distance école-habitation élevée	0	- - -
	Redoublement	0	- - -
	Dépenses pour des frais de scolarité	0	+ +
	Dépenses de scolarité autre que les fournitures	+ +	+ + +
	Equipement en fournitures scolaires	0	+ + +
	Devoirs scolaires à la maison	+ + +	+ + +
Etablissement	Chef d'établissement de sexe féminin	+ +	0
	Etablissement situé en zone rurale	+	0
	Perception de droit de scolarité	0	+ +
	Equipement matériel	0	-
	Degré d'autonomie de l'établissement	0	- -
	Proportion de femmes enseignantes	+ +	+ + +
Enseignant Classe	Age supérieur à 45 ans	- -	
	Proportion de manuels supérieure à 75%	+ +	

0 : absence d'effet, + : effet positif, - effet négatif. Le nombre de + et de - indique l'intensité de l'effet

Certains facteurs exercent une influence variable selon la discipline considérée, mais on ne relève jamais de cas pour lesquels les effets soient opposés. On peut donc obtenir une image de l'influence des différents facteurs sur le niveau d'acquisition global des élèves dans les deux disciplines en effectuant une moyenne des effets relevés dans chacune d'entre elles. Il est certain que si nous disposions d'une mesure des acquisitions dans le domaine de la langue, d'une part cette image serait plus complète et d'autre part les pourcentages de variance plus élevés.

Les résultats vont généralement dans le sens des études effectuées dans d'autres pays : moindre réussite de filles et des élèves en retard scolaire. Les variables ayant trait à l'environnement familial de l'élève jouent dans le sens attendu avec des résultats meilleurs pour les élèves issus des milieux socio-culturels favorisés. Au niveau des pratiques pédagogiques, il apparaît positif que les élèves aient des devoirs en nombre suffisant à effectuer à la maison.

Au niveau de l'établissement, de l'enseignant et de la classe, peu de facteurs restent significatifs sur la base des analyses multiniveau. Un résultat intéressant est l'effet positif de la dotation en manuels sur les acquis scolaires, quasiment chaque élève de la classe devant

posséder un livre pour que la dotation se révèle efficace. Il ne semble pas, d'après les estimations, que les enseignants âgés fassent preuve d'une grande efficacité pédagogique, ceux-ci obtenant de moins bons résultats avec leurs élèves que les autres. Le fait que le chef d'établissement soit une femme semble exercer un impact positif sur les résultats des élèves, de même que lorsque quand la proportion de femmes enseignantes est élevée dans l'établissement. La perception de frais de droits de scolarité par l'établissement apparaît être un élément positif pour les performances des élèves. Enfin, le degré d'autonomie de l'établissement est corrélé négativement aux scores des élèves en sciences.

Certaines variables quant à elles, n'entretiennent pas de liens statistiques avec les scores des élèves quant elles sont intégrées dans les modèles de régression et certaines d'entre elles sont évidemment importantes en matière de politique éducative, comme la taille de la classe ou le niveau d'équipement des établissements. Les analyses ont aussi montré que les caractéristiques globales des établissements (zone d'implantation, nombre d'élèves, ratio élèves-enseignant notamment n'étaient pas corrélées aux résultats des élèves ; cela signifie, par complémentarité, que les différences entre établissements tiennent probablement, et en grande partie à d'autres facteurs, non appréhendés dans cette étude de nature transversale.