

VERS UNE REVALORISATION DES SYSTÈMES ÉDUCATIFS DES PAYS DU MAGHREB : EFFICIENCE DES ÉCOLES ET ÉGALITÉ DES CHANCES ENTRE LES ÉLÈVES

MOHAMED AYADI

Professeur à l'Institut supérieur de gestion, Université de Tunis,
et directeur du Social and Economic Policy Analysis Laboratory
(SEPAL)

ABDELALI BEN MBARKA

Docteur en sciences économiques de l'Université de Tunis et
chercheur au SEPAL

SOUROUR RAMZI

Docteure en sciences économiques de l'Université de Tunis et
chercheuse au SEPAL

Vers une revalorisation des systèmes éducatifs des pays du Maghreb – Efficience des écoles et égalité des chances entre les élèves

MOHAMED AYADI

*Professeur à l'Institut supérieur de gestion, Université de Tunis, et directeur du
Social and Economic Policy Analysis Laboratory (SEPAL)*

ABDELALI BEN MBARKA

Docteur en sciences économiques de l'Université de Tunis et chercheur au SEPAL

SOUROUR RAMZI

Docteure en sciences économiques de l'Université de Tunis et chercheuse au SEPAL

Rapport de projet OFE–RP no. 2

Janvier 2020

Les auteurs du rapport remercient Brahim Boudarbat, directeur de l'Observatoire de la Francophonie Economique de l'Université de Montréal (OFE), ainsi que deux évaluateurs anonymes pour leurs commentaires et suggestions hautement appréciés. Ils remercient également l'OFE pour le financement de cette étude dans le cadre du *Programme de subvention à la recherche sur la francophonie économique* (SURFE). Ce programme et les autres activités de l'OFE sont rendus possibles grâce à l'appui financier du gouvernement du Québec, de l'Organisation internationale de la Francophonie, de l'Agence universitaire de la Francophonie et de l'Université de Montréal.

Des remerciements vont aussi à l'Université de Tunis et à l'Agence Nationale de la Promotion de la Recherche Scientifique (ANPR) pour leur appui à la réalisation de la présente étude.

Les idées exprimées dans ce rapport sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles de l'OFE ou de ses partenaires.

Les erreurs et lacunes subsistantes de même que les omissions relèvent de la seule responsabilité des auteurs.

Résumé

Depuis leur indépendance, les pays du Maghreb ont intensifié leurs efforts en vue d'augmenter leurs taux de scolarisation, qui sont passés de moins de 20 % au début des années 1960 à près de 100 % à la fin des années 1990. Si bien que l'accès à l'école primaire est désormais quasiment généralisé à la fois en milieu urbain et rural, et ce, tant pour les filles que pour les garçons. Cependant, dans les pays du Maghreb, on a tendance à confondre « éducation » et « scolarisation ». L'accès à de meilleurs acquis cognitifs développe de meilleures compétences chez les enfants, mais Ayadi *et al.* (2018) montrent qu'en dépit de leur accès à l'école, nombre d'enfants en Algérie et en Tunisie affichent de faibles acquis cognitifs. En conséquence, ils se retrouvent en marge du système scolaire et ne peuvent pas accéder aisément au marché du travail à la fin de leurs études. Qui plus est, les niveaux d'acquis cognitifs des élèves dans ces deux pays du Maghreb sont conditionnés par la classe sociale des parents et leur milieu de vie.

La présente étude, intitulée a pour objectif de cerner les spécificités des systèmes éducatifs de l'Algérie et de la Tunisie par rapport à ceux d'autres pays de la Francophonie – Canada, France, Qatar et Vietnam. Après avoir dressé les caractéristiques des systèmes éducatifs des deux pays du Maghreb et décliné leurs résultats sur le plan des acquis cognitifs à la lumière des enquêtes PISA 2015, nous nous sommes intéressés au concept d'inefficience des écoles de ces deux pays, afin d'évaluer les résultats obtenus par rapport aux moyens mis à leur disposition. Nous traitons ensuite du problème des inégalités d'accès aux acquis cognitifs des élèves d'une même école dans ces deux pays.

Cette étude aboutit à trois constatations majeures : (i) la faiblesse des acquis cognitifs des élèves algériens et tunisiens est évidente, malgré les efforts pour généraliser l'accès à l'école ; (ii) l'inefficience des écoles dans ces deux pays est indissociable de leur mode de gouvernance ; (iii) l'inégalité des acquis cognitifs entre les élèves d'une même école est essentiellement imputable aux antécédents familiaux et au manque d'initiative dans les systèmes éducatifs des deux pays étudiés.

Performance des élèves

En Algérie et en Tunisie, les écoles se préoccupent davantage de la diplomation et n'accordent malheureusement pas la priorité à la diffusion des connaissances et des compétences. Il importe donc de distinguer « scolarisation » et « éducation ». En fonction des niveaux moyens de résultats que doivent atteindre les élèves en mathématiques, en sciences et en lecture (telles qu'évaluées par les enquêtes PISA en tant que mesures des niveaux d'acquis cognitifs et des niveaux de compétences acquis par l'élève lors de sa scolarisation), on observe une forte proportion d'élèves peu performants (plus que 70 %) et la quasi-absence d'élèves très performants (moins de 1 %).

Inefficience des systèmes éducatifs en Tunisie et en Algérie

L'éducation accapare une partie importante du budget de l'État dans les pays du Maghreb. Cependant, la répartition de cet argent risque d'être inefficente tant que le décideur public

continuera d'évaluer la qualité de ses établissements d'enseignement à l'aune du nombre d'élèves inscrits ou du nombre d'élèves qui ont obtenu un diplôme national. À ce propos, nous avons mis en lumière l'origine de l'inefficience qui caractérise ce type d'évaluation et qui limite la portée des propositions de politiques d'éducation qui en découlent. Il importe donc de trouver la bonne manière d'améliorer la performance des élèves sans devoir augmenter les budgets consacrés aux différentes écoles. Pour ce faire, nous avons adopté deux approches – l'une paramétrique et l'autre non paramétrique – pour en mesurer l'efficacité. Les résultats de ces analyses ont démontré que :

- Les principales sources d'inefficience des écoles sont le statut professionnel et la situation socioéconomique des parents. De nombreuses écoles canadiennes et vietnamiennes ont surmonté l'effet du milieu social et obtiennent de meilleurs scores que les écoles tunisiennes et algériennes. Elles affichent un pourcentage nettement supérieur d'élèves résilients, c'est-à-dire de jeunes qui surmontent l'obstacle que constitue leur situation socioéconomique défavorable et qui réussissent à l'école.
- La baisse du niveau d'inefficience des écoles n'est pas conditionnée par le volume des ressources, mais par la qualité de ces dernières et la manière de les gérer. Au Vietnam, les écoles arrivent à surmonter l'obstacle que constitue la précarité des ressources accordées aux écoles, de sorte que leurs élèves obtiennent d'excellents scores sur le plan des acquis cognitifs, malgré leurs maigres ressources. À l'inverse, les écoles tunisiennes et algériennes sont moins performantes, malgré des moyens plus grands.
- Le système éducatif tunisien se caractérise par l'absence d'interaction entre les trois disciplines (mathématiques, sciences et lecture). Ce constat donne à penser que ce système ne considère pas l'éducation comme le produit de la conjonction harmonieuse de ces trois compétences.
- L'Algérie et la Tunisie ont besoin d'un système d'éducation qui accorde une place à la responsabilisation des dirigeants d'établissements scolaires. Au Vietnam et au Qatar, l'autonomie plus grande des écoles contribue à la baisse de l'inefficience de leurs systèmes éducatifs.
- L'apprentissage à l'école passe par le respect de la discipline, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des salles de classe. L'analyse des résultats de l'enquête PISA 2015 révèle que l'indiscipline et le non-respect des règlements marquent de plus en plus les écoles tunisiennes. La performance scolaire est affectée par le mauvais comportement des élèves au sein des écoles, comme les retards et l'absentéisme.

Inégalité des chances d'accéder à des acquis cognitifs

Un système éducatif idéal doit garantir l'excellence académique et l'équité. Dans le domaine de l'éducation, les deux dimensions de l'équité sont l'inclusion et l'égalité. L'inclusion garantit à tous les élèves, et surtout à ceux qui sont issus de milieux socioéconomiques défavorisés, une éducation de qualité qui améliore leur niveau de compétences à la fin de leurs études. L'égalité

élimine tout lien entre le manque de développement des compétences des élèves et l'hostilité de leur milieu social, qui est caractérisé par la précarité des moyens financiers. Nous avons comparé les niveaux d'inégalité de six pays en calculant divers indices d'inégalité (indice de Gini, entropies généralisées de Theil $GE(0)$ et $GE(2)$ et indice d'inégalité de Bonferroni). Cependant, pour identifier les facteurs qui causent l'inégalité des acquis cognitifs entre les élèves, nous avons adopté l'approche de Shapley, qui nous a permis de décomposer le niveau d'inégalité en une inégalité d'opportunité (IOP) – associée aux caractéristiques des écoles et au statut socioéconomique des élèves – et une inégalité due à l'effort individuel fourni par l'élève.

Certains résultats scolaires ne reflètent ni le vrai niveau de compétences des élèves ni leur capacité à résoudre des problèmes complexes. Les efforts qu'ils fournissent ne suffisent pas à améliorer les acquis cognitifs et le système scolaire doit faire sa part. Afin de réduire les inégalités en matière d'acquis cognitifs dont souffrent les élèves maghrébins, on doit mettre en place des politiques éducatives compensatoires. Certaines d'entre elles doivent prioriser les élèves à risque qui ont des besoins spécifiques, afin de les aider à améliorer à la fois leurs acquis cognitifs et leur confiance en leurs aptitudes et en leurs capacités, de manière à augmenter leur performance. Créer des écoles plus autonomes qui appliquent des méthodes pédagogiques éprouvées pourrait mener à une amélioration des acquis des élèves aussi bien en Algérie qu'en Tunisie, quels que soient leur origine et leurs statuts socioéconomiques. De telles pratiques peuvent aussi être considérées comme un remède aux inégalités entre les élèves sur le plan des acquis cognitifs.

Introduction

L'éducation et l'acquisition de connaissances jouent un rôle important dans la croissance économique d'un pays et la promotion du développement social. Selon Schultz (1961) et Mincer (1974), l'éducation constitue la forme essentielle d'épanouissement des ressources humaines. Le rapport de la Banque mondiale (2006) précise que « l'éducation est un important moteur du développement et l'un des plus importants instruments de réduction de la pauvreté, d'amélioration de l'accès à la santé, de l'égalité de genre, de la paix et de la stabilité ». Il ajoute que « les premières années d'éducation sont cruciales pour le développement des attitudes, des valeurs et des compétences qui resteront tout le long de la vie ».

Depuis leur accès à l'indépendance, tous les pays du Maghreb ont intensifié leurs efforts en vue d'augmenter leurs taux de scolarisation. Ces derniers sont passés de moins de 20 % au début des années 1960 à près de 100 % à la fin des années 1990 (Ayadi *et al.* 2018). De nos jours, l'accès à l'école primaire est presque généralisé à la fois en milieu urbain et rural, tant pour les filles que pour les garçons. Pour financer ces efforts de scolarisation, les dépenses publiques en éducation dans les pays du Maghreb ont avoisiné les 5 % du PIB (en 2010, ces dépenses correspondaient à 6,6 % du PIB en Tunisie, à 5,5 % au Maroc et à 4,4 % en Algérie)¹. Cependant, en dépit des efforts consentis sur le plan de la scolarisation, les économies des pays du Maghreb, comme celles de plusieurs autres pays de la région du Moyen-Orient et de l'Afrique du Nord (région MENA), souffrent d'un manque de compétences. Selon un rapport publié en 2014 par l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), cette pénurie de compétences est la plus grave des régions étudiées et atteint 38 %.

Dans cette étude, nous tentons de fournir des explications et d'apporter des solutions au dilemme des systèmes éducatifs de deux pays du Maghreb : l'Algérie et la Tunisie. En dépit des importants sacrifices consentis sur le plan financier, les systèmes éducatifs des pays maghrébins ne répondent pas aux attentes, et contribuent faiblement à la croissance économique et à la promotion sociale. Cette étude complète celle Ayadi *et al.* (2018).

En fait, cette étude montre que l'accès à l'école est une condition nécessaire mais non suffisante pour acquérir des compétences, car le nombre d'années d'études ne suffit pas à quantifier les acquis cognitifs. Ainsi, un élève bien éduqué (ayant un bon niveau d'acquis cognitifs) doit être en mesure d'apprendre par lui-même, d'assimiler les particularités de son environnement et de résoudre les problèmes complexes qui le conditionnent (OCDE, 2016).

Les programmes PISA et TIMSS ont mené des enquêtes auprès d'échantillons représentatifs des élèves de plusieurs pays. Ces participants ont subi un ensemble de tests dont les résultats permettent d'évaluer le score de chacun sur le plan des acquis cognitifs. Les analyses tirées des enquêtes PISA établissent une échelle de six niveaux d'acquis cognitifs : les niveaux élémentaires (niveaux 1 et 2) correspondent aux élèves qui ne répondent qu'aux indicateurs familiers et qui exigent peu d'interprétation de la situation ; les niveaux intermédiaires (niveaux 3 et 4) sont associés à des indicateurs qui exigent plus d'interprétation et des analyses de situations peu familières ; enfin, les niveaux élevés (niveaux 5 et 6) ont trait aux indicateurs qui

¹ D'après l'Institute for Statistics (UIS) de l'UNESCO (2012).

exigent un degré élevé d'interprétation, ainsi qu'un surplus de réflexion et d'analyse (OCDE, 2016).

Dans les enquêtes PISA, le niveau 2 est considéré comme le seuil de compétence, c'est-à-dire le niveau minimal à atteindre pour participer à la vie dans la société moderne. À cet égard, les données issues de l'enquête PISA 2015 révèlent que 66 % des élèves tunisiens et 71 % des élèves algériens n'ont pas atteint ce seuil en sciences, alors que c'est le cas de seulement 11 % des élèves canadiens et 6 % des élèves vietnamiens. D'après le rapport de l'OCDE (2016), les scores moyens en sciences sont de 386 en Tunisie (classée 65^e sur 70) et de 376 en Algérie (classée 69^e sur 70), contre 528 au Canada (classé 7^e sur 70) et 525 au Vietnam (classé 8^e sur 70). Le rôle de l'éducation ne se limite pas à pousser l'élève à tout apprendre par cœur : l'enseignant doit l'inciter à réfléchir par lui-même. Il doit lui montrer le chemin, mais il doit parfois le laisser le découvrir par lui-même. L'enseignant doit donc être en mesure de se mettre au niveau de l'élève pour comprendre ses difficultés et anticiper les obstacles, de manière à l'aider à les dépasser par la suite. En ce sens, l'éducation doit développer les capacités cognitives et, plus largement, les possibilités d'adaptation de l'élève. Or, au lieu d'accorder la priorité à la diffusion des connaissances et des compétences, les écoles du Maghreb se soucient davantage du niveau de certification (Ayadi *et al.*, 2018).

Pourtant, renforcer les compétences des élèves n'exige pas nécessairement que l'on mobilise des ressources scolaires considérables. Certes, au Canada, où les ressources mises à la disposition des écoles sont importantes, les scores sur le plan des acquis cognitifs sont assez élevés. Cependant, bien que les ressources soient plus restreintes au Vietnam qu'elles ne le sont en Tunisie et en Algérie, les élèves vietnamiens sont beaucoup plus performants. Au-delà de la disponibilité des ressources, le mode de gouvernance des écoles doit être adéquat. L'une des conséquences d'une mauvaise gouvernance scolaire est la forte hausse des taux de redoublement, qui atteignent 70 % en Algérie et 34 % en Tunisie, contre seulement 5 % au Canada et 4 % au Vietnam. De plus, dans les pays du Maghreb, le pourcentage d'élèves résilients est encore trop faible (Ayadi *et al.*, 2018). Ainsi, au Canada et au Vietnam, 75 % des élèves issus de familles pauvres arrivent à se hisser au rang des élèves les plus performants, alors que seulement 20 % des enfants des familles démunies en Algérie et en Tunisie arrivent à franchir le seuil de performance en sciences et 10 % en mathématiques (OCDE, 2016). En fait, le problème de l'inégalité sur le plan des occasions de réussir se manifeste dans plusieurs pays de la région MENA. Ainsi, en Égypte, seulement 9 % des jeunes issus des 20 % des ménages les plus pauvres parviennent à faire des études universitaires, contre 80 % des jeunes issus des 20 % des ménages les plus riches (Assaad, 2013).

La situation actuelle de plusieurs systèmes éducatifs au Maghreb s'apparente à celle du système éducatif américain au début des années 1980 (National Commission on Excellence in Education, 1983). Les changements apportés aux stratégies et aux politiques en matière d'éducation aux États-Unis ont permis de redresser certaines défaillances engendrées par les inégalités dont souffraient les enfants issus de milieux défavorisés sur le plan des opportunités. Le dernier rapport issu des enquêtes PISA 2015 (OCDE, 2016) précise que « c'est aux États-Unis que le degré d'équité a connu la progression la plus remarquable durant la dernière décennie ». Les pays du Sud-Est asiatique ont suivi cette voie.

Dans ce rapport, nous estimons qu'il faut analyser l'efficacité des méthodes de gestion des ressources financières appliquées aux systèmes éducatifs en Tunisie et en Algérie. Dans la première section, nous nous interrogeons sur les risques d'inefficacité des méthodes de gouvernance de ces systèmes éducatifs et nous tenterons d'en identifier les causes en analysant le rendement de ce qui est mis à la disposition des écoles par rapport aux résultats obtenus. Il faut aussi faire une analyse approfondie des raisons de l'inefficacité de l'éducation pour avoir des informations sur l'utilisation optimale des ressources et obtenir ainsi de meilleurs résultats sur le plan des acquis cognitifs que permettent ces mêmes ressources. Afin de détecter et de corriger cette inefficacité, nous adopterons deux approches paramétriques : l'approche SFA (*Stochastic Frontier Analysis*), qui tient compte d'un seul output et de plusieurs inputs, et l'approche PSDF (*Parametric Stochastic Distance Function*), qui prend en considération plusieurs inputs et plusieurs outputs. En fonction des paramètres estimés, nous évaluons certains indices d'efficacité des systèmes éducatifs et nous estimons l'impact des variations des ressources des écoles et des familles sur les résultats des élèves, afin d'identifier les facteurs qui agissent sur l'inefficacité des systèmes éducatifs maghrébins. En outre, nous analysons les résultats du modèle non paramétrique déterministe appelé DEA (*Data Envelopment Analysis*). La méthode DEA, ou analyse par enveloppement des données, s'appuie sur une comparaison entre l'efficacité des écoles et la meilleure efficacité possible, afin de distinguer les écoles efficaces de celles qui ne le sont pas. Ces dernières devront suivre l'ensemble des écoles efficaces (*peers*) afin de s'améliorer.

Pour identifier les politiques à suivre ou à éviter afin de réduire l'inefficacité des systèmes éducatifs tunisien et algérien, nous nous référons à quatre pays. Il y a le Canada et le Vietnam, dont les systèmes éducatifs ont atteint les niveaux d'efficacité les plus élevés. Traiter de leurs systèmes éducatifs dans le présent travail permettra aux gouvernements des deux pays maghrébins et surtout aux professionnels de l'éducation de s'en inspirer et de les adapter à leur milieu. Les deux autres pays de référence sont la France et le Qatar, un des pays extrêmement riches de la région MENA où plus de la moitié des écoles sont privées, une caractéristique qui est en voie de s'appliquer aux pays du Maghreb.

Un système éducatif idéal doit garantir l'excellence académique et l'équité. Dans la deuxième action de cette étude, nous analyserons les inégalités d'accès à l'éducation en vue d'en identifier les sources. Nous mettrons en évidence les facteurs les plus saillants de ces inégalités en dissociant celles qui résultent des efforts des élèves et les inégalités d'opportunité indépendantes de la volonté de ces derniers, qui sont considérées comme intolérables du point de vue éthique. Par la suite, nous identifierons l'origine de ces inégalités d'opportunités par l'approche de Shapley ; inspirée de la théorie des jeux, cette approche tient compte des interactions des différents facteurs lors de l'identification de l'effet d'un facteur particulier, et leur significativité sera testée par l'approche de Bonferroni.

1. Frontières d'efficacité et facteurs d'inefficacité des systèmes éducatifs du Maghreb

L'éducation publique accapare aujourd'hui une part de plus en plus importante du budget de l'État dans la plupart des pays en développement. Toutefois, ces augmentations ne se sont pas accompagnées d'une amélioration substantielle des niveaux des acquis cognitifs dans les pays du Maghreb (Ayadi *et al.*, 2018). Cette situation rend pertinente une analyse de l'efficacité de l'allocation de ces ressources scolaires qui permettra d'étudier l'adéquation entre les ressources accordées et les résultats obtenus. Il est donc important de trouver la bonne voie pour améliorer le rendement du système éducatif maghrébin sans devoir augmenter les budgets alloués aux ressources scolaires. Nous nous baserons sur l'application des Mesures d'efficacité dans l'éducation, afin d'évaluer le niveau d'efficacité des écoles et de proposer des pistes pour améliorer les acquis cognitifs des élèves sans devoir augmenter les ressources scolaires.

Le concept d'efficacité est plutôt utilisé pour juger de la performance des entreprises manufacturières. Dans le secteur industriel, l'objectif de toute entreprise est de produire le maximum d'outputs avec le minimum d'inputs ou d'utiliser le minimum d'inputs pour un output fixe. Les tentatives de formuler des fonctions de production éducatives sont effectuées par analogie avec le secteur manufacturier. Dans ce dernier, les entreprises produisent en utilisant des intrants tels que le travail et le capital, qui sont à leur tour transformés par la technologie en produits ou en services. Dans le domaine de l'éducation, les écoles produisent des résultats éducatifs sous forme de réussite et d'acquis cognitifs des élèves, compte tenu du matériel et des équipements mis à leur disposition, des qualifications du corps enseignant et de la situation socioéconomique desdits élèves.

L'éducation publique étant un secteur à but non lucratif, l'évaluation de son efficacité est aussi complexe qu'épineuse. Les systèmes éducatifs sont caractérisés par l'utilisation de multiples inputs pour produire plusieurs outputs sans connaître les prix des inputs et des outputs. Outre les inputs scolaires, plusieurs variables intangibles telles que la gestion des ressources, la motivation des agents qui participent au processus et la structure du système éducatif lui-même touchent les acquis cognitifs des élèves. Ces différentes variables, appelées « variables environnementales », agissent sur l'inefficacité du système éducatif.

L'efficacité d'une école peut se définir comme étant le rendement de ce qui est mis à la disposition de cette école au regard des résultats obtenus. Dans la littérature spécialisée, ces derniers sont habituellement mesurés en termes d'acquis cognitifs et non pas par le nombre d'années de scolarisation. Dans ce contexte, et depuis un certain nombre d'années, les enquêtes PISA sont devenues des références mondiales dans le domaine de l'évaluation des scores d'acquis cognitifs. Nous utiliserons les données issues de l'enquête PISA 2015 pour analyser l'efficacité de six systèmes éducatifs : ceux de deux pays du Maghreb (Tunisie et l'Algérie) et de quatre pays de référence – le Canada, le Vietnam, la France et le Qatar. Deux types d'analyse de l'efficacité seront envisagés : une analyse de l'efficacité absolue (considérant une frontière commune à tous les pays analysés) et une analyse de l'efficacité relative (considérant une frontière de production propre à chaque pays). La première permet de comparer les résultats de

l'ensemble des écoles soumises aux systèmes éducatifs retenus, alors que la seconde compare l'efficacité des écoles dans chaque pays.

1.1 Méthodes de mesure de l'efficacité

Afin de mesurer les niveaux d'efficacité, deux méthodes distinctes, fondées sur deux approches distinctes, ont été développées dans la littérature. La première, dite « non paramétrique », repose sur une approche déterministe relevant de la programmation mathématique et connue sous l'appellation « DEA » (*Data Envelopment Analysis*), laquelle est attribuée à Charnes, Cooper et Rhodes (1978). Dans l'approche DEA, les multi-outputs et multi-inputs sont réduits à une seule forme output-input dans laquelle la mesure d'efficacité est obtenue après le calcul d'un programme linéaire. Cette approche est fréquemment utilisée, mais sa nature déterministe contraint les chercheurs à avoir des résultats non intuitifs qui conviennent mal à l'analyse des politiques de l'éducation. La seconde approche est paramétrique et s'appuie sur une approche économétrique, plutôt stochastique. Deux modèles paramétriques existent dans la littérature : le premier est la version originale des modèles paramétriques appelés « SFA » (*Stochastic Frontier Analysis*), initialement proposés par Aigner, Lovell et Schmidt (1977) ; le deuxième (*Parametric Stochastic Distance Function* ou PSDF), introduit par Collie et Perlman (1999), est une extension du modèle SFA et s'applique aux cas qui ont plusieurs outputs. Ces deux modèles sont d'autant plus prisés qu'ils permettent de distinguer l'impact de la variation de l'inefficacité technique de celle du terme d'erreur. La supériorité de l'approche paramétrique (modèles SFA et PSDF) s'explique donc par l'inclusion d'un terme d'erreur dans la fonction de production. En outre, ces deux modèles permettent d'effectuer des tests statistiques sur la significativité des estimateurs de la forme fonctionnelle initialement utilisée pour spécifier la fonction de production de l'éducation. Cependant, l'approche DEA offre l'avantage de ne pas imposer de formes spécifiques à la fonction de production, pas plus que de distributions spécifiques au terme d'inefficacité. Par conséquent, l'importance du biais de l'erreur de spécification dans le SFA et de l'erreur de mesure dans le DEA détermine les préférences des chercheurs qui analysent l'efficacité. Les récents développements des modèles paramétriques reposent sur des spécifications sur-paramétrés, permettant des approximations plus précises par des formes quadratiques utilisant des transformations de Taylor d'ordre deux.

Sena (2003) précise qu'il est impossible de promouvoir une approche paramétrique ou une autre non paramétrique, puisque les deux présentent des caractéristiques aussi bien positives que négatives. La présente étude aborde le problème de l'inefficacité dans les écoles de deux pays du Maghreb– l'Algérie et la Tunisie –ainsi qu'au Canada, en France, au Vietnam et au Qatar selon les deux approches paramétriques (SFA et PSDF), mais aussi selon l'approche non paramétrique DEA. Ainsi, nous analysons la situation sous différents angles, afin de discuter d'un large éventail de propositions de réformes optatives des systèmes éducatifs maghrébins. Toutefois, l'essentiel de nos recommandations pour réduire l'inefficacité s'appuiera sur les résultats des approches paramétriques, les résultats de l'approche non paramétrique étant utilisés pour consolider ces recommandations.

1.1.1 Les approches paramétriques SFA et PSDF

Trois étapes sont nécessaires pour évaluer les niveaux d'efficacité et pour en identifier les déterminants : (1) la formulation de la fonction de production éducative, (2) l'estimation de la frontière de production et (3) l'évaluation des scores d'efficacité. Cependant, les mesures d'efficacité changent, selon que nous considérons « un seul output » ou « plusieurs outputs ».

Fonction de production éducative

Nous reprenons dans ce travail la formalisation générale proposée par Levin (1974) et Hanushek (1986) pour rendre compte de la plupart des estimations des fonctions de production éducative (encadré A).

Encadré A – Fonction de production éducative

$$Y_i = f(x_i) = f(x_{1i}, x_{2i}, I_i) \quad (a)$$

- Y_i : outputs scolaires de l'école i
- x_{1i} : inputs scolaires de l'école i
- x_{2i} : effet des pairs du groupe caractérisant l'école i qui profitent à ses élèves
- I_i : caractéristiques inobservables de l'école i
- $f(\cdot)$: fonction de transformation des inputs en outputs éducatifs

Empiriquement, pour modéliser la fonction de production éducative $f(x_i)$ dans l'équation (a), la littérature opte pour plusieurs approches, dont le modèle log-linéaire (approche SFA) et la forme quadratique approchée par un modèle Translog (approche PSDF). Ces deux derniers modèles ont l'avantage d'incorporer, en plus du terme d'erreur, une composante d'inefficacité dans la fonction de production éducative, en supposant que l'output obtenu n'est pas optimal.

Estimation de la frontière de production éducative

- i. Cas d'un seul output et de plusieurs inputs : modèle SFA (Stochastic Frontier Analysis)

L'approche SFA, ou « modèle à erreurs composées », est développée dans un contexte de frontière de production. Le modèle général des frontières stochastiques (Aigner *et al.* 1977) est représenté dans l'encadré B ci-dessous.

Encadré B – Modèle SFA

$$Y_i = f(X_i, \beta) + v_i - u_i \quad i = 1, 2, \dots, N \quad (b)$$

$$\text{et } E(u_i) = \delta Z_i + \varepsilon_i \quad (c)$$

- Y_i : output de l'école i
- X_i : vecteurs des inputs
- β : vecteurs des paramètres à estimer
- v_i : terme d'erreur (composante aléatoire)
- u_i : composante d'inefficacité

- Z_i : vecteurs des variables expliquant l'inefficience
- δ : vecteurs de paramètres à estimer
- ε_i : terme d'erreur

L'indice « i » ($i = 1, 2, \dots, N$) représente l'unité de décision i, l'école dans notre cas, appelée aussi DMU_i (*Decision Making Unit*). La SFA part d'une fonction de production de l'unité de décision i, produisant la quantité Y_i et disposant d'un ensemble d'inputs X_i . Elle intègre une composante aléatoire v_i ($v_i \sim N(0, \sigma_v^2)$) qui capte les effets aléatoires et une autre composante d'inefficience u_i ($u_i \sim N(0, \sigma_u^2)$) qui est supposée être distribuée indépendamment de v_i . Cette dernière représente la fonction de distance radiale entre le score d'une unité de décision et la meilleure frontière. La procédure d'estimation de ce modèle se fait en deux étapes : dans la première étape, nous estimons l'équation (b) du modèle SFA et nous récupérons les scores d'efficacité (u_i). Dans la deuxième étape, nous régressons les u_i sur un ensemble de variables notées Z_i (variables environnementales) expliquant les facteurs significatifs de l'inefficience des systèmes éducatifs (équation (c)).

ii. Cas de plusieurs outputs et plusieurs inputs : modèle PSDF (*Parametric Stochastic Distance Function*)

L'approche paramétrique PSDF est une extension de l'approche SFA pour le cas d'un modèle multi-outputs / multi-inputs. Partant du modèle général de la fonction de production éducative (équation (a)), les paramètres de cette fonction peuvent être estimés en utilisant une régression classique. Afin d'introduire le concept d'inefficience éducative, on utilise une fonction frontière de production qui explique l'écart de l'emplacement de l'école i (noté D_i) par rapport à la meilleure pratique de la production de l'éducation (Perlman et Santin, 2011). Cela se traduit par l'expression suivante :

$$D_{0i} = g(y_i, X_i) I_i$$

Où $g(\cdot)$ représente la meilleure technologie pratique utilisée pour la transformation des inputs scolaires en outputs scolaires et D_{0i} la distance entre le score moyen de l'école i observée hors de la frontière et le benchmark situé sur la frontière, et ce pour un même niveau d'input. Le terme I_i représente les aptitudes inobservables des élèves et des écoles. Cette équation, sous certaines hypothèses, nous permettra de distinguer trois composantes affectant l'output scolaire : les inputs, les termes d'erreurs et l'inefficience. L'approche PSDF permet d'estimer une fonction de production stochastique multi-inputs / multi-outputs sur la base d'une spécification de type Translog. La forme générale de la fonction distance Translog pour un modèle de K inputs et M outputs, définie par Coelli et Perelman (1999), est déclinée dans l'Encadré C (Annexe I).

L'expression du modèle PSDF (Annexe I) n'est autre que la version originale de l'approche SFA pour le cas de plusieurs outputs et plusieurs inputs. Le programme « *Frontier 4.1* » proposé par Coelli (1996) est utilisé pour estimer simultanément les deux équations du modèle PSDF relatives aux déterminants de la demande de l'éducation et aux déterminants de l'inefficience des écoles.

1.1.2 Approche non-paramétrique : méthode DEA avec une orientation input

La méthode DEA est une approche non-paramétrique largement utilisée dans l'évaluation de l'efficacité des organismes opérant dans le secteur public, tels que les organismes éducatifs, sanitaires et bancaires. Son principe de base repose sur l'approximation de la frontière de l'ensemble de production à partir de l'observation des unités de décision évaluées (soit les écoles). La première étape consiste à définir l'ensemble de production. Il faut déterminer ce que les unités de décision ont la possibilité de réaliser dans le plan input-output. Par la suite, il sera possible de déterminer quelles combinaisons d'inputs et d'outputs sont efficaces, avant d'évaluer les réalisations des différentes écoles par rapport à cet ensemble efficace. La méthode DEA tente alors d'identifier parmi les écoles efficaces celles qui se caractérisent par les meilleures performances, appelées *PEERS*, et leur attribue des scores égaux à 1, dans le dessein d'aider les écoles inefficaces à rejoindre la frontière en suivant les stratégies éducatives des écoles *PEERS*. L'analyse de l'efficacité des unités de décision est effectuée en mesurant la distance de celle-ci par rapport à la frontière d'efficacité en se référant aux écoles performantes (Annexe II).

1.2 Base de données et choix des variables

1.2.1 Les pays choisis

Dans le but de comparer les caractéristiques et les performances des systèmes éducatifs au Maghreb avec celles d'autres systèmes, nous avons analysé l'efficacité de six pays qui ont participé à l'enquête PISA 2015:

- **Deux pays du Maghreb** : la Tunisie et l'Algérie, les seuls pays du Maghreb qui ont participé à l'évaluation PISA 2015.
- **Deux pays de l'OCDE** : le Canada et la France. Le Canada affiche un des systèmes éducatifs les plus performants et se classe au sixième rang des 70 pays qui ont participé à PISA 2015 (OCDE, 2016). Le système éducatif français est pris comme référence pour des raisons historiques qui ont trait à la colonisation française des pays du Maghreb.
- **Un pays de l'Asie** : le Vietnam. Les systèmes éducatifs des pays de l'Asie de l'Est, soit la Corée, la Chine et le Vietnam, se classent parmi les plus performants sur le plan des acquis cognitifs. Au-delà la performance prééminente du Vietnam, le choix de ce pays s'explique par la taille et les conditions économiques de ce pays qui ressemblent à celles des pays du Maghreb. Ce système est souvent présenté comme un exemple d'un système éducatif qui assure une éducation de qualité tout en maintenant les coûts bas (Lange et Henaff, 2009).
- **Un pays de la région MENA** : le Qatar, qui figure parmi les pays de cette région qui ont participé à PISA 2015. Quoique le PIB par habitant y demeure très élevé, les performances des écoles, évaluées par les niveaux moyens des scores d'acquis cognitifs, se rapprochent de celles de la Tunisie ou de l'Algérie. De plus, le Qatar est un pays où plus de 50 % des écoles sont privées, une particularité qui est en voie de caractériser les pays du Maghreb.

1.2.2 Choix des variables et statistiques descriptives

L'implantation de nos trois modèles (SFA, PSDF et DEA) se basera sur un ensemble de variables que nous agrégeons en trois groupes: les variables d'outputs, les variables d'inputs et les variables expliquant l'inefficience (dites « variables environnementales »). Le tableau 1.1 présente un récapitulatif de l'ensemble des variables retenues pour les trois modèles.

Les variables d'outputs

En se référant à la forme de la frontière de production définie pour le modèle multi-outputs dans les cas paramétrique (PSDF) et non paramétrique (DEA), nous sélectionnons trois outputs scolaires relevant de trois domaines de compétence différents, – les mathématiques, les sciences et la lecture – et mesurés respectivement par les valeurs plausibles en sciences (notées $V_{psciences}$), les valeurs plausibles en mathématiques (notées V_{pmaths}) et les valeurs plausibles en lecture (notées $V_{plecture}$). Le modèle à un seul output (SFA) prend par contre la moyenne des valeurs plausibles de ces trois disciplines (notées V_{pmoyen}).

Tableau 1.1 – Variables retenues pour chaque modèle

Variables		Modèles		
		SFA	SDF	DE
Les outputs (Yi)	Score en sciences : V_{psciences}		x	x
	Score en mathématiques : V_{pmaths}		x	x
	Score en lecture : V_{plecture}		x	x
	Score moyen : V_{pmoyen}	x		x
Les inputs (Xi)	Taille des classes : Clsize	x	x	x
	Nombre total d'enseignants : Totat	x	x	x
	Ratio élèves-enseignant : Stratio	x	x	
	Ratio ordinateur-élève : Ratcomp	x	x	x
	Comportement des élèves : Stubeha :	x	x	
	Ressources scolaires spécifiques aux sciences : Scieres	x	x	
	Autonomie des écoles : Schaut	x		
	Nombre d'enseignants en sciences : Totsc			x
Taille de l'école : Schsize			x	
Variables d'inefficience (Zi)	Statut professionnel des parents : Hisei	x	x	x
	Niveau d'éducation des parents : Pared	x	x	x
	Patrimoine familial : Homepos	x	x	x
	Autonomie des écoles : Schaut		x	x
	Variables dichotomiques par pays	x	x	
	Indice des activités extrascolaires créées par l'école :	x	x	x
	Ressources scolaires propres aux sciences : Scieres			x

L'utilisation des valeurs plausibles, initialement mises à profit par Mislevy *et al.* (1992) dans le cadre d'analyses réalisées en 1983-1984 en vue de l'évaluation nationale des systèmes

éducatifs américains (NAEP), a été reprise à bon escient dans d'autres enquêtes telles que TIMSS et PISA (récemment) autant que dans une pléiade d'études empiriques sur l'efficacité des systèmes éducatifs (*e.g.*, Perelman *et al.*, 2011), et pour cause ! Les avantages y afférents sont largement documentés (*e.g.*, Yamamoto et Kirsch 1998 ; Von Davier *et al.*, 2009) (voir Annexe III).

À ce propos, le tableau 1-2 ci-dessous présente les statistiques descriptives des outputs scolaires estimés à la faveur de la méthode des valeurs plausibles. Il en ressort que le Canada, le Vietnam et la France sont en tête du classement des pays enregistrant les meilleurs résultats scolaires alors que la Tunisie et l'Algérie sont en bas dudit classement. Cependant, les écarts-types des scores moyens entre les établissements sont plus élevés en France et au Qatar (72,26 points et 65,61 points) et, dans une moindre mesure, au Vietnam (52,5 points), qu'ils ne le sont aux deux pays maghrébins (43,1 points en Tunisie et 37,9 points en Algérie).

Tableau 1.2 – Statistiques descriptives des outputs scolaires

		Tunisie	Algérie	Canada	Vietnam	France	Qatar
Score en sciences (Vpscience)	Moyenne	382,5	377,5	514,9	523,1	493,1	400,1
	Écart-type	37,5	38,6	41,1	51,1	72,3	65,6
Score en maths (Vpmaths)	Moyenne	362,4	360,9	501,8	493,3	490,9	384,4
	Écart-type	46,1	38,5	38,7	56,9	67,8	66,3
Score en lecture (Vplecture)	Moyenne	355,7	352,3	512,8	485,7	497,1	381,4
	Écart-type	49,9	40,8	42,1	51,9	81,1	77,8
Score moyen (Vpmoyen)	Moyenne	366,9	363,6	509,8	500,7	493,7	388,6
	Écart-type	43,1	37,9	39,2	52,5	73,2	69,1

Les variables d'inputs

Pour les inputs scolaires, on sélectionne un ensemble de variables en se basant sur des travaux de recherche antérieurs conjugués aux connaissances personnelles préalables en la matière.

- **Taille des classes (Clsize)** : La taille des classes est utilisée pour discerner l'effet des sureffectifs en classe sur la performance scolaire et sur les acquis cognitifs des élèves (Piketty, 2004 ; Pong et Pallas, 1999 ; Woessmann et West, 2006). Les différents travaux aboutissent à divers résultats en fait de significativité et de signe de cet input.

- **Nombre total d'enseignants (Totat) et le nombre d'enseignants en sciences (Totst)** : Ces deux variables représentent la densité des ressources éducatives, leurs impacts s'étant avérés significatifs dans plusieurs études antérieures. En fait, la disponibilité du nombre d'enseignants ou d'enseignants spécialisé devrait affecter la qualité des outputs scolaires.

- **Ratio enseignant-élève (Stratio) et ratio ordinateur-élève (Ratcomp)** : Le premier ratio représente le taux d'encadrement et il est calculé en divisant le nombre d'élèves inscrits dans un établissement par le nombre total d'enseignants. Le deuxième ratio représente le nombre d'ordinateurs réservés aux élèves de 15 ans à des fins pédagogiques par rapport au nombre total d'élèves dans cette même année. Perlman et Santin (2011) utilisent ces deux ratios pour mesurer la performance scolaire des élèves espagnols, tout en concluant toutefois qu'ils ont des effets non significatifs.

- **Comportement des élèves affectant l'apprentissage scolaire (Stubeha):** Pour examiner l'ampleur de l'impact du comportement des élèves sur l'apprentissage scolaire, l'enquête PISA a demandé aux chefs des établissements observés d'indiquer dans quelle mesure² le processus d'apprentissage des élèves pâtit des comportements de certains élèves, tels que les élèves séchant des cours, le manque de respect des élèves envers les enseignants et les élèves menaçant ou brutalisant d'autres élèves. Ces réponses ont été combinées dans l'analyse des données des enquêtes PISA 2015, créant par là même l'indice du comportement des élèves affectant l'apprentissage scolaire (Stubeha). Le rapport technique de la dernière évaluation PISA 2015 met l'accent sur le comportement de l'élève au sein de l'école et son impact sur l'apprentissage scolaire. Les résultats sont très disparates selon les systèmes éducatifs.

- **Indice des ressources scolaires spécifiques aux sciences (Scières) :** Cet indice a été élaboré à l'aide des réponses données par les chefs d'établissement à une série d'affirmations portant sur la section des sciences de leurs établissements. Parmi les affirmations proposées : Le matériel destiné aux travaux pratiques de sciences est-il en bon état? L'établissement a-t-il engagé des dépenses supplémentaires pour l'achat de nouveau matériel? Plusieurs recherches utilisent les ressources éducatives comme input scolaire (Perlman et Santin, 2011). Cela dit, dans notre application de l'approche DEA, nous l'utilisons comme une source d'inefficience potentielle.

- **Indice d'autonomie (Schaut) :** C'est un indice proposé par PISA et basé sur les réponses des directeurs des écoles concernant plusieurs sujets en relation avec la responsabilité de l'école comme l'affectation des ressources, le recrutement des enseignants, la définition du salaire initial des enseignants, la définition du budget... En fait, plusieurs études ont explicitement attiré l'attention, depuis les années 2000, sur « l'autonomie des établissements » autant que sur son influence sur les résultats scolaires. Ainsi, Luyten *et al.* (2005) ont utilisé les données de PISA (2000) pour montrer que les écoles jouissant d'une plus grande autonomie dans la gestion du personnel enregistrent des scores plus élevés au niveau de la compréhension de l'écrit. Cependant, Maslowski *et al.* (2007) montrent que le lien étroit entre l'autonomie des établissements et les résultats scolaires ne s'observe que pour quelques pays participants à PISA 2000. Notons que cette variable est retenue comme input scolaire dans la spécification SFA, alors qu'elle tient lieu de variable expliquant l'inefficience dans la spécification PSDF.

- **Taille de l'école (Schsize) :** Cette variable est basée sur les données fournies par les chefs d'établissement concernant les taux de scolarisation, en additionnant le nombre d'élèves de sexe féminin et de sexe masculin scolarisés dans les établissements. Selon les analyses de l'OCDE basées sur les enquêtes PISA, les élèves des établissements de grande taille obtiennent un meilleur score en sciences que ceux des petits établissements.

Le tableau 1-3 ci-dessous présente les statistiques descriptives des inputs scolaires. Il ressort de ces statistiques que la Tunisie est le pays où « la discipline en classe » (Stubeha) est ressentie comme la plus dégradée. En effet, l'indice du comportement des élèves affectant l'apprentissage scolaire atteint 0,7 point en Tunisie contre -0,9 point au Qatar et -0,2 point au

² Les points d'ancrage du test sont : « pas du tout », « très peu », « dans une certaine mesure » et « beaucoup ».

Vietnam. De plus, la Tunisie et l'Algérie accordent moins d'autonomie (Schaut) aux établissements (0,3 point et 0,4 point) que ne le font les autres pays (0,6 point pour le Canada, la France et le Qatar).

Tableau 1.3– Statistiques descriptives : inputs scolaires

		Tunisie	Algérie	Canada	Vietnam	France	Qatar
Taille des classes	Moyenne	27,22	29,60	25,11	39,75	28,91	27,55
	Écart-type	5,46	8,49	5,33	9,01	5,54	9,72
Nombre total d'enseignants	Moyenne	66,37	35,86	46,88	64,92	69,84	81,30
	Écart-type	27,79	15,73	25,30	31,78	43,74	58,17
Nombre total d'enseignants en sciences	Moyenne	18,83	3,45	6,58	21,33	13,05	18,99
	Écart-type	19,05	1,70	3,81	13,54	13,05	24,75
Ratio élèves-enseignant	Moyenne	10,71	16,90	15,24	17,14	12,49	10,50
	Écart-type	2,65	4,23	5,29	4,91	4,59	4,91
Ratio ordinateur-élève	Moyenne	0,16	0,11	1,24	0,24	0,83	0,84
	Écart-type	0,24	0,10	0,94	0,38	0,67	0,77
Comportement des élèves	Moyenne	0,70	-0,04	0,55	-0,21	0,20	-0,85
	Écart-type	1,11	1,21	0,96	0,69	0,98	0,98
Ressources scolaires spécifiques aux sciences *	Moyenne	3,88	4,99	5,52	4,79	4,77	6,62
	Écart-type	2,07	1,67	1,57	1,99	1,74	1,72
Autonomie des écoles *	Moyenne	0,31	0,42	0,64	0,46	0,61	0,59
	Écart-type	0,17	0,16	0,21	0,27	0,18	0,32
Taille de l'école	Moyenne	708,73	597,16	729,64	1089,96	827,72	942,95
	Écart-type	349,27	270,66	452,66	584,40	507,04	1053,47

* Variables utilisées comme source expliquant l'inefficience des écoles.

Les variables environnementales affectant l'inefficience

On sélectionne un ensemble de variables pouvant contribuer à l'inefficience scolaire appelées **variables environnementales (variables d'inefficience)**. Ces variables ne sont pas considérées comme des inputs scolaires directs et ne sont pas supposées influencer ni la forme ni l'emplacement de la frontière de production éducative. Elles déterminent cependant la distance à laquelle une école se situe par rapport à la meilleure pratique situant l'école sur la frontière de la fonction de production éducative.

- **Statut socioéconomique et culturel spécifique aux parents des élèves (SESC)** : PISA 2015 définit l'indice composite SESC pour évaluer l'ampleur des antécédents familiaux de l'élève. Cet indice est dérivé de trois autres indices relatifs à la situation familiale : profession des parents (**Hisei**), éducation des parents (**Pared**) et patrimoine familial (**Homepos**).

- **Indice d'autonomie des écoles (Schaut)** : Quoique considéré comme input scolaire dans la spécification SFA, il est aussi considéré comme une variable expliquant l'inefficience dans les spécifications PSDF et DEA.

- **Un ensemble de variables spécifiques aux systèmes scolaires de chaque pays** : Cet ensemble comprend des variables auxiliaires (ou dichotomique) indicatrices des pays observés, et ce en prenant les pays du Maghreb (Tunisie et Algérie) comme référence. Pour des raisons

économétriques, nous utilisons six variables dichotomiques spécifiques aux six pays. L'utilisation de ces dichotomiques comme variables explicatives permettra de mettre en évidence l'hétérogénéité des six systèmes d'éducatifs. L'interprétation de leurs coefficients se fait en fonction du pays désigné comme référence. Ainsi, les coefficients des variables dichotomiques mesurent les écarts entre les pays correspondants et le ou les pays de référence (Algérie et Tunisie). Cet écart traduit l'hétérogénéité des différents systèmes éducatifs, s'il s'avère significatif.

- L'indice des activités extrascolaires créatives proposées par l'école (CREATIV) : PISA demande aux chefs d'établissement d'indiquer les activités extrascolaires proposées aux élèves de leur établissements respectifs (soit orchestre, fanfare ou chorale ; pièce de théâtre ou comédie musicale ; et club artistique ou activités artistiques).

Tableau 1.4 – Statistiques descriptives des variables environnementales

		Tunisie	Algérie	Canada	Vietnam	France	Qatar
Statut professionnel des parents	Moyenne	41,80	44,63	56,03	30,59	49,49	65,76
	Écart-type	12,41	8,82	8,22	10,36	11,38	6,35
Niveau d'éducation des parents	Moyenne	13,06	10,74	15,25	9,26	13,27	14,49
	Écart-type	1,63	1,31	0,87	1,83	0,80	1,22
Patrimoine familial	Moyenne	- 1,48	- 1,93	0,43	- 2,06	- 0,13	0,39
	Écart-type	0,66	0,47	0,41	0,62	0,36	0,52
Indice des activités extrascolaires créées par l'école	Moyenne	1,15	1,45	2,54	1,65	1,83	1,68
	Écart-type	1,08	1,01	0,73	0,75	0,93	0,86

Le tableau 1-4 ci-dessus présente les statistiques descriptives des variables environnementales. Nous remarquons que les écoles vietnamiennes sont les plus défavorisées sur le plan socio-économique, que ce soit pour le statut professionnel des parents, le niveau d'éducation des parents ou le patrimoine familial, tandis même que les écoles canadiennes et qataries possèdent les indices socio-économiques les plus élevés. Concernant la Tunisie et l'Algérie, ils viennent en deuxième lieu après le Vietnam pour les élèves ayant des antécédents familiaux précaires.

1.3 Résultats des estimations et analyse de l'efficacité des écoles par les modèles SFA et PSDM

L'analyse de l'efficacité des écoles peut être réalisée soit à un niveau relatif, soit à un niveau absolu. Nous parlons d'efficacité relative si on procède à des estimations des courbes de frontière de production efficace qui diffèrent d'un pays à l'autre. Cependant l'efficacité est dite absolue si on estime une frontière unique pour tous les pays, se référant à une même fonction de production de l'éducation.

1.3.1 Résultats des estimations et analyse de l'efficacité des écoles par les modèles SFA et PSDM

Résultats du modèle SFA

Nous procédons dans ce qui suit à une analyse de l'inefficacité absolue et à une analyse de l'efficacité relative.

Efficacité absolue des écoles d'après le modèle SFA

En vue de l'analyse de l'efficacité absolue, nous considérons deux spécifications: le modèle 1.a (sans variables dichotomiques) et le modèle 1.b (incorporant des variables dichotomiques). Nous nous basons sur le test du rapport de vraisemblance (*LR-test*) pour tester la significativité globale du modèle³. Un deuxième test LR est utilisé pour comparer les deux versions avec et sans variables dichotomiques spécifiques aux pays. Des tests de *Student* sont utilisés pour tester la significativité individuelle de chaque coefficient dans les deux modèles.

Les résultats de l'estimation de la SFA, basés sur l'école comme unité de décision, sont rapportés dans le tableau 1-5 ci-dessous. Selon les statistiques du test LR, les deux modèles (1.a et 1.b) sont globalement significatifs. Néanmoins, le modèle 1.b, qui incorpore des *dummies* spécifiques aux pays parmi les déterminants de l'inefficacité des écoles est plus représentatif des systèmes éducatifs des six pays (LR= 801,7). Les effets de toutes les variables explicatives de l'équation de production de l'éducation performante (modèle 1.b) sont tous significatifs, sauf l'effet de la variable éducation des parents.

Il est important de noter que dans le cas de l'efficacité absolue, les effets marginaux des différentes variables diminuent de manière substantielle dès que sont incorporées les variables dichotomiques spéculaires de l'hétérogénéité des systèmes éducatifs. Ceci s'explique par la grande divergence des systèmes éducatifs des six pays considérés dans le présent travail. L'interprétation des signes de ces dichotomiques est assez révélatrice. En effet, l'inefficacité des écoles baisse lorsque le niveau de richesse des parents augmente. En outre, l'effet du statut professionnel des parents sur l'inefficacité ne sera le même que si l'on introduit des variables dichotomiques spécifiques aux pays. De plus, dans la spécification avec dichotomiques, l'effet de l'éducation des parents devient non significatif sur le plan statistique. L'analyse des coefficients des variables spécifiques aux pays pour le cas de l'efficacité absolue anticipe les conclusions données par les statistiques d'efficacité, consignées au tableau 1-9 ci-dessous. Les écoles du Vietnam s'avèrent les moins inefficaces (coefficient = -4,42), suivies par les écoles Canadiennes (coefficient = -2,06), puis les écoles Françaises (coefficient = -1,23). D'un autre côté, les niveaux d'inefficacité des écoles du Maghreb sont égaux au niveau moyen d'inefficacité, cependant les écoles Qataries s'avèrent les plus inefficaces (coefficient = 2,79).

³ Lorsque la valeur empirique de ce ratio (LR-Test) est supérieure à la valeur théorique du khi-deux au seuil de 5 %, nous concluons que le modèle considéré est globalement significatif et peut être adopté pour l'explication du phénomène analysé.

Tableau 1.5 – Estimation des paramètres des fonctions de production et des effets facteurs d'inefficience absolue des écoles

	Modèle1a		Modèle1b	
	Coeff.	t-stat	Coeff.	t-stat
Inputs (Xi)				
Taille des classes : Ln Clsize	0,11	6,64	0,06	4,70
Nombre total d'enseignants : Ln Totat	0,03	4,48	0,04	8,93
Ratio élèves-enseignant : Ln Stratio	0,06	6,66	0,03	4,41
Ratio ordinateur-élève : Ln Ratcomp	0,02	5,24	0,02	4,74
Comportement des élèves : Ln Stubeha	- 0,01	- 2,99	- 0,02	- 5,73
Ressources spécifiques aux sciences : Ln Scieres	0,02	2,59	0,02	3,67
Autonomie des écoles : Ln Schaut	0,03	4,89	0,01	2,15
Constante	5,71	107,90	5,82	137,87
Variables expliquant l'inefficience (Zi)				
Profession des parents : Hisei	0,03	5,91	- 0,07	- 8,41
Éducation des parents : Pared	- 0,13	- 3,11	0,03	0,40
Patrimoine des parents : Homepos	- 0,46	- 5,72	- 0,62	- 3,76
Activités extrascolaires : Creativ	- 0,92	- 7,45	- 0,18	- 1,22
Canada			- 2,06	- 5,84
Vietnam			- 4,42	- 12,96
France			- 1,23	- 4,65
Qatar			2,79	9,04
Constante	- 2,19	- 3,86	- 0,05	- 0,05
Nombre d'observations	1189		1189	
Log de vraisemblance	745,4		1131,01	
Stat test du χ^2 (significativité du modèle)	214,38		236,11	
Stat test du χ^2 (modèle2a vs modèle2b)	801,7			

Efficiencia relative des écoles d'après le modèle SFA

Les résultats de l'estimation du modèle SFA pour le cas de l'efficiencia relative (frontière d'efficiencia nationale) sont consignés au tableau 1-6 ci-dessous. L'effet et le signe des variables diffèrent d'un pays à l'autre, trahissant ainsi la grande divergence caractérisant les systèmes éducatifs retenus dans notre étude. Les principaux résultats que nous pouvons dégager à partir de ces estimations sont :

- La réduction du nombre d'élèves par classe améliore les niveaux d'acquis cognitifs dans tous les pays, sauf en Tunisie (pour laquelle le coefficient est négatif et significatif) et en Algérie (pour laquelle l'effet de la taille des classes est non significatif). Ce résultat montre que les classes moins denses permettent d'améliorer les résultats scolaires, sauf dans les deux pays du Maghreb.

- Le ratio élève-enseignant est significatif et positif seulement au Canada et au Qatar. Ce résultat montre que dans ces deux pays, les résultats scolaires s'améliorent à mesure que le taux d'encadrement augmente. En revanche, il n'affleure aucun effet du taux d'encadrement pour les écoles tunisiennes et algériennes.

- Le nombre d'ordinateurs par élève n'a pas d'impact sur la performance des écoles pour tous les pays, sauf pour le Qatar où l'effet est à la fois significatif et positif.

- Le comportement néfaste des élèves, défiant les règles de disciplines des différentes écoles, a un effet significatif et négatif sur les résultats scolaires des écoles canadiennes, vietnamiennes et qataries. Pour les établissements tunisiens et algériens, l'effet est négatif, mais non significatif. Nous verrons dans le modèle PSDF que ce signe devient négatif et significatif pour la Tunisie.

- La qualité et la quantité des ressources spécifiques aux sciences agissent positivement sur les résultats scolaires des écoles françaises et vietnamiennes. Cependant, l'effet de cet input est non significatif pour les écoles tunisiennes et algériennes.

- L'influence de l'autonomie des écoles est significative et positive uniquement dans le cas des deux systèmes éducatifs tunisien et qatari.

Tableau 1.6 – Estimation par pays des frontières d'efficience nationales

	Tunisie		Algérie		Canada		France		Vietnam		Qatar	
	Coeff.	t-stat	Coeff.	t-stat	Coeff.	t-stat	Coeff.	t-stat	Coeff.	t-stat	Coeff.	t-stat
	Inputs (Xi)											
Taille des classes	-0,14	-2,31	-0,01	-0,43	0,00	0,06	0,24	7,82	0,04	1,30	-0,05	-1,36
Nombre d'enseignants	0,17	7,05	0,13	5,25	0,02	4,44	0,02	2,07	0,09	7,18	0,09	4,28
Ratio élèves-enseignant	0,04	0,69	-0,06	-1,57	0,04	4,44	0,01	0,64	0,03	1,58	0,07	2,61
Ratio ordinateur-élève	0,02	1,66	0,00	0,27	0,00	-0,55	0,00	-0,12	0,01	0,91	0,04	2,73
Comportement des élèves	-0,01	-0,74	-0,01	-0,95	-0,02	-5,62	0,00	-0,25	-0,05	-4,40	-0,02	-3,54
Ressources spécifiques aux sciences	0,00	0,20	0,00	0,16	0,00	0,04	0,04	3,99	0,02	2,10	-0,04	-1,59
Autonomie des écoles	0,06	2,92	-0,01	-0,36	0,01	0,96	0,03	1,55	-0,01	-1,02	0,08	4,43
Constante	5,79	34,1	5,71	30,91	6,09	128,9	5,34	54,5	5,67	42,5	5,81	40,7
	Variables expliquant l'inefficience (Zi)											
Profession des parents	-0,15	-2,37	-0,04	-0,36	-0,09	-3,34	-0,08	-3,60	-0,03	-0,57	-0,29	-3,16
Éducation des parents	0,01	0,04	0,17	0,34	-0,21	-1,06	-0,40	-1,67	-0,27	-1,05	0,87	2,58
Patrimoine des parents	0,03	0,03	-2,16	-0,76	-1,50	-3,85	-1,37	-2,30	-1,04	-1,28	-0,90	-1,37
Activités extrascolaires	0,64	1,31	-0,17	-0,13	0,02	0,05	-0,13	-0,43	-1,09	-1,27	-0,54	-0,86
Constante	0,35	0,07	-10,4	-0,83	2,31	0,97	4,40	1,48	-4,39	-1,28	2,12	0,62
Sigma_v	0,06	6,30	0,076	6,33	0,051	18,2	0,040	7,78	0,058	8,77	0,097	8,8
Nombre d'observations	80		91		524		187		157		150	
Log de vraisemblance	84,16		100,28		738,4		222,9		210,1		112,7	
Stat test du khi²	57,84		41,56		93,05		151,9		125,4		112,9	

*Résultats de l'estimation du modèle PSDF**Efficiences absolues des écoles d'après le modèle PSDF*

Les résultats de l'estimation du modèle PSDF, rapportés dans le tableau 1-7 ci-dessous, donnent lieu à davantage de coefficients significatifs que ne le fait l'estimation du modèle SFA. Toutefois, les signes des coefficients sont similaires à ceux qui sont issus des estimations SFA. À vrai dire, seule l'amplitude des effets marginaux dans les deux modèles varie.

L'identification de l'ensemble des coefficients du modèle PSDF orienté en outputs nécessite d'imposer une hypothèse invoquant l'homogénéité de degré 1 des outputs (Y_1, Y_2, Y_3), laquelle se traduit par une normalisation par rapport à un des outputs. Pour le présent travail, on choisit Y_2 (score en Science) comme variable de normalisation. Ainsi, Y_2 sera la variable expliquée, là où les deux ratios Y_1/Y_2 (score en mathématique) et Y_3/Y_2 (score en lecture) seront deux variables explicatives. Les inputs retenus pour le cas de l'efficacité absolue sont les mêmes que ceux utilisés par le modèle SFA, hormis l'autonomie des écoles (Schaut). De plus, la spécification PSDF se caractérise par un grand nombre de paramètres à estimer. Un synopsis des principaux paramètres estimés est consigné au tableau 1-7 ci-dessous.

Tableau 1.7 – Résultats de l'estimation du modèle PSDF : efficacité absolue des écoles

Variables	Coeff.	T-stat	Variables	Coeff.	T-stat
Constante	-0,17	-22,30	Variabes expliquant l'inefficacité		
Outputs			Constante	-1,17	-10,93
Score en sciences : Ln Sciences	<u>0,63</u>		Profession des parents : Ln Hisei	-0,22	-8,65
Score en maths : Ln Maths	0,57	8,43	Éducation des parents : Ln Pared	0,05	0,98
Score en lecture : Ln Lecture	-0,19	-2,73	Patrimoine des parents : Ln Hompeps	-0,12	-6,02
Inputs			Autonomie des écoles : Ln Schaut	-0,04	-2,16
Taille des classes : Ln Clsize	-0,02	-1,90	Activités extrascolaires : Ln Creativ	-0,03	-1,13
Nombre total d'enseignants : Ln Totat	-0,06	-10,19	Pays		
Ratio élèves-enseignant : Ln Stratio	0,03	3,23	Canada	-0,26	-13,57
Ratio ordinateur-élève : Ln Ratcomp	-0,05	-1,30	Vietnam	-0,37	-12,98
Comportement des élèves : Ln Stubeha	0,09	8,33	France	-0,22	-14,26
Ressources en sciences : Ln Scieres	-0,06	-0,83	Qatar	0,10	15,03
Autres paramètres					
Sigma-carré : $\sigma^2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2$	0,006	15,03	Test LR de l'erreur à sens unique	1274,70	
Gamma	0,68	13,43	Efficiences moyennes	0,841	
N. B. Les valeurs soulignées sont déduites en utilisant la contrainte d'homogénéité ($\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 = 1$).					

Il ressort du tableau 1.7 ci-dessus que le modèle PSDF est globalement significatif. Par ailleurs, le ratio de vraisemblance (LR) permet de plaider en faveur de la forme Translog au détriment de la forme log-linéaire (LR Test = 1274,7). La composante d'inefficacité (γ), sur laquelle s'arc-boute ce travail au demeurant, est statistiquement significative (t-ratio=13,43). Par conséquent, nous rejetons l'hypothèse que la variance de l'efficacité σ_u^2 serait nulle, ratifiant par là même la présence du terme d'inefficacité u_i (équation e, encadré D, Annexe I). Ce résultat implique que la déviation de la frontière est imputable à l'inefficacité, en sus des chocs exogènes v_i . En fait, comme la valeur de gamma est égale à 0,62, l'inefficacité technique des

écoles faisant partie de notre étude joue un rôle important pour expliquer la distance par rapport à la frontière de production, cependant que le rôle des facteurs aléatoires est tout aussi important, ce qui paraît en syntonie avec les spécificités du secteur de l'éducation.

Les paramètres associés aux trois variables d'output sont positifs et significatifs. Ce résultat montre que pour un vecteur d'input fixe, les écoles se rapprochent de la meilleure frontière d'efficacité (ce qui se traduit par une augmentation du score d'efficacité) lorsque les résultats (soit les scores moyens de leurs élèves) s'améliorent. Au contraire, les signes négatifs des inputs indiquent que l'expansion d'un input entraîne une baisse de l'efficacité des écoles.

Les résultats du modèle PSDF suggèrent que l'inefficacité des écoles baisse à mesure que s'accroissent le statut professionnel des parents (HISEI), le patrimoine familial (Homepos) et l'autonomie des écoles. Néanmoins, le niveau d'éducation des parents n'a pas d'effet sur l'inefficacité des écoles. De plus, en prenant les écoles des deux pays du Maghreb (Tunisie et Algérie) comme référence, l'analyse des coefficients des variables dichotomiques confirme la supériorité de l'efficacité des écoles francophones en France et au Canada et surtout des écoles Vietnamiennes (coef. = -0,37) par opposition aux écoles qataries (coef. = 0,08).

Efficacité relative des écoles d'après le modèle PSDF

Les résultats de l'estimation du modèle PSDF par pays sont résumés dans le tableau 1.8 ci-dessous. Ils révèlent que les estimations des six fonctions de production de l'éducation des différents pays sont globalement significatives (LR supérieur à la valeur critique de 14,07). Ces résultats confortent le choix de la fonction distance Translog pour représenter la fonction de production éducative au sein des écoles de chaque pays.

1. *L'estimation de la fonction distance stochastique orientée en output pour chaque pays montre une hétérogénéité au niveau du signe et de la significativité des coefficients associés aux outputs scolaires de chaque pays.*

Pour le Canada, les coefficients associés aux scores en mathématique et en lecture sont positifs, indiquant que la performance scolaire augmente lorsque, toutes choses étant égales par ailleurs, la performance des élèves en mathématique ou en sciences augmente. Cette conclusion s'observe aussi pour l'Algérie, la France et le Vietnam. De plus, l'amélioration de la performance scolaire des écoles dépend aussi de la performance des élèves en lecture pour le Vietnam. Encore faut-il s'attarder un peu sur le cas de la Tunisie, en ce sens que les coefficients y sont négatifs et significatifs. Il en découle qu'il n'existe pas d'interaction des performances entre les trois outputs (Mathématiques, Sciences et Lecture). Ce constat laisse à penser que le système éducatif tunisien ne considère pas l'éducation comme un ensemble harmonieux des performances des trois disciplines. L'enseignement de ces trois matières reste assez disparate, donnant lieu à une capacité assez faible en matière d'assimilation et de conceptualisation des problèmes complexes. Ce qui explique en partie la faiblesse des scores, précédemment soulignée.

2. *L'hétérogénéité des résultats s'observe aussi au niveau des effets des inputs scolaires.*

L'input STUBEHA (comportement des élèves au sein des écoles) : l'effet de STUBEHA est tant significatif que positif pour le Canada et la Tunisie, mais non significatif pour l'Algérie. Ce résultat montre que le non-respect des règles de discipline aux écoles tunisiennes et canadiennes affecte la performance scolaire des élèves. Cependant, si les écoles canadiennes arrivent à obtenir de bons résultats scolaires même en présence de comportements négatifs des élèves (indiscipline), les comportements négatifs des élèves tunisiens posent un grand problème. L'amélioration des acquis cognitifs passe en premier lieu par la valorisation des comportements adoptés par les élèves plutôt qu'en sanctionnant sévèrement les comportements non conformes à la réglementation. Ce qui justifie les résultats obtenus des coefficients des outputs pour la Tunisie. Enfin, le comportement des élèves en Algérie n'a pas d'effet significatif sur la performance scolaire de ces derniers.

Tableau 1.8 – Résultats de l'estimation du modèle PSDF : efficacité relative des écoles⁴

	Tunisie		Algérie		Canada		Vietnam		France		Qatar	
Variables	Coeff.	t-stat	Coeff.	t-stat	Coeff.	t-stat	Coeff.	t-stat	Coef	t-stat	Coeff.	t-stat
Constante	-0,20	-2,3	-0,31	-2,58	-0,11	-2,87	-0,22	-1,79	-0,19	-	-0,32	-11,6
Outputs (Y_i)												
Score en sciences	-0,09		0,2		-0,12		0,65		0,17		0,93	
Score en mathématiques	-0,26	-1,70	0,68	2,98	0,81	9,9	-0,31	-1,10	0,95	2,28	0,64	2,70
Score en lecture	-0,65	-3,70	0,12	0,54	0,31	2,9	0,66	2,05	-0,12	-0,59	-0,57	-2,67
Inputs (X_i)												
Ratio élèves-enseignant	0,01	0,43	-0,07	-1,86	0,03	3,09	-0,02	-0,58	0,03	0,98	0,04	1,35
Ratio ordinateur-élève	0,01	1,67	0,01	1,25	0,002	0,66	0,009	1,029	-	-	-0,02	-1,9
Comportement des élèves	0,07	2,2	-0,02	-0,83	0,07	5,02	-	-	0,02	0,86	0,03	1,12
Ressources en sciences	-0,01	-0,9	-0,03	-1,13	-	-0,39	-	-2,21	-0,03	-1,64	0,01	0,23
Constante	-0,20	-2,3	-0,31	-2,58	-0,11	-2,87	-0,22	-1,79	-0,19	-	-0,32	-11,6
Variables expliquant l'inefficacité (Z_i)												
Profession des parents	-0,18	-3,32	-0,18	-3,3	-0,15	-6,2	-0,08	-3,5	-0,18	-2,45	-0,49	-3,44
Éducation des parents	0,17	1,54	0,14	1,47	-	-1,02	0,029	0,64	-0,7	-3,37	-0,09	-0,51
Patrimoine des parents	-0,02	-0,49	-0,13	-2,63	-0,11	-5,28	-0,14	-4,3	-0,19	-2,84	-	-0,05
Autonomie des écoles	0,01	0,89	-	-1,50	0,002	0,76	-	-0,7	0,00	-	-	-1,73
Activités extrascolaires	0,01	0,88	0,009	0,65	0,005	1,22	0,019	1,84	-0,01	-0,97	-0,15	-4,50
Sigma au carré	0,002	7,25	0,004	7,21	0,002	16,3	0,003	5,66	0,004	4,77	0,00	8,29
Gamma	0,1	2,63	0,999	2,64	0,98	6,30	0,99	9,31	0,98	4,33	0,99	5,20
Test LR	28,59		42,25		182,8		65,2		213,2		157,24	
Efficacité moyenne	0,78		0,74		0,88		0,82		0,83		0,72	

L'input SCIERES (indice de disponibilité des ressources spécifiques aux sciences) : L'effet de cet indice est significatif et négatif seulement pour le **Vietnam**, ce qui montre que la

⁴ Pour des raisons économétriques relatives à la réduction des degrés de liberté, vu que le nombre de paramètres à estimer dans la spécification SDF est très élevé, nous éliminons les deux inputs *clsize* et *totat*. Le choix n'est pas arbitraire, mais se réclame de ce que les autres inputs sont plus intuitifs en fait d'interprétation.

performance scolaire (les scores) diminue lorsque les ressources scientifiques diminuent. Cependant, si les écoles vietnamiennes arrivent à surmonter l’obstacle que constitue le manque des ressources scientifiques et obtiennent de bons résultats scolaires à l’échelle internationale, l’amélioration des ressources scientifiques ne contribue guère à l’amélioration de la performance scolaire dans les écoles Tunisiennes et Algérienne. Il en résulte qu’afin d’améliorer l’efficacité scolaire, le Vietnam a mis en branle des politiques éducatives basées sur une meilleure gouvernance du système éducatif sans pour autant augmenter les dépenses éducatives.

L’input STRATIO (Ratio enseignant/élève) : l’effet de ce ratio est significatif et positif pour le Canada à cause de la structure du système éducatif canadien (plus le nombre d’enseignants par élève augmente, plus les performances scolaires diminuent⁵). En contrepartie, ce ratio est négatif et significatif en Algérie. Pour la Tunisie, le taux d’encadrement n’a aucun effet sur les résultats scolaires.

Analyse des niveaux moyens d’efficacités et de ses déterminants

Niveaux moyens d’efficacités des modèles SFA et PSDF

Le tableau 1-9 ci-dessous compare les niveaux moyens d’efficacités des écoles de chaque pays pour les deux modèles SFA et PSDF. Par rapport au modèle SFA, l’estimation du modèle PSDF permet d’avoir un deuxième angle d’analyse des scores d’efficacités, quoique les conclusions soit dans la même lignée. Il en découle que quel que soit le modèle retenu, les scores d’efficacités des deux pays du Maghreb (Tunisie et Algérie) sont inférieurs aux scores moyens du Canada, Vietnam et la France. En fait, les écoles Canadiennes peuvent accroître leur performance scolaire de 6% contre 30% pour les deux pays maghrébins (dans le cas de l’efficacité absolue).

Tableau 1.9 – Scores d’efficacité absolue

Pays	PSDF	SFA
Canada	0,94	0,96
France	0,89	0,91
Vietnam	0,92	0,94
Tunisie	0,70	0,72
Algérie	0,70	0,74
Qatar	0,70	0,74

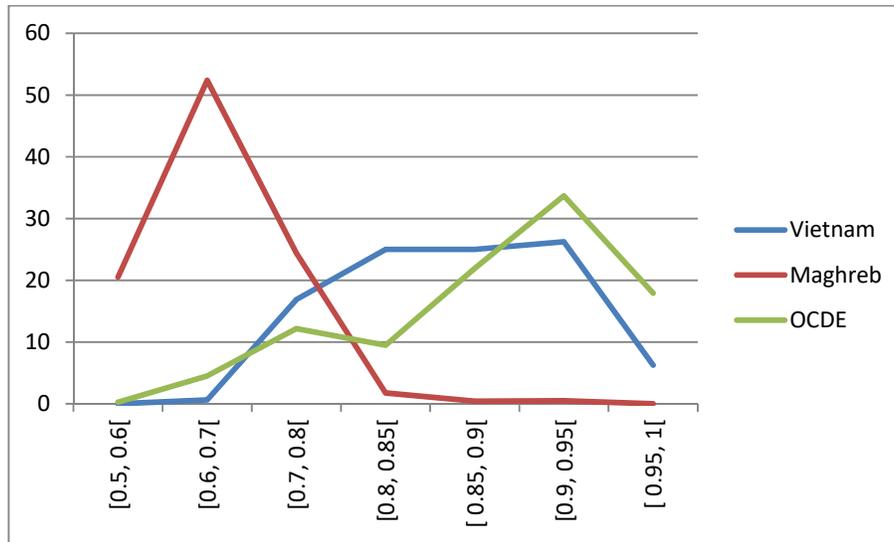
Par ailleurs, la figure 1-1 compare les courbes de distribution des fréquences des différentes classes des scores d’efficacité basés sur le modèle SFA. Elle met en évidence la faible efficacité des écoles des deux pays du Maghreb (Tunisie et Algérie) en regard du Vietnam, pour ne pas parler des pays de l’OCDE (le Canada et la France)⁶. En se penchant sur les scores

⁵ Voir le rapport technique pour plus de détails (OCDE, 2016).

⁶ Nous nous limitons à trois courbes afin de mettre en évidence les spécificités des systèmes éducatifs des pays du Maghreb et leurs écarts par rapport à l’OCDE et au Vietnam, soit ceux-là même que nous considérons comme étant les systèmes à suivre pour améliorer l’efficacité des systèmes éducatifs maghrébins.

du Vietnam et ceux des pays de l'OCDE, on remarque que la majorité des écoles enregistrent des scores d'efficacité supérieurs à 0,85, avec un léger avantage pour les deux pays de l'OCDE. En revanche, les deux pays maghrébins accusent une tendance opposée en ce sens que moins de 1% des écoles y ont des scores supérieurs à 0,85. On pourra en conclure que l'inefficacité des écoles tunisiennes et algériennes affecte certainement les niveaux des scores d'acquis cognitifs des élèves qui les fréquentent.

Figure 1.1 – Distribution des fréquences des classes d'efficacité par pays



Analyse des déterminants de l'inefficacité estimés par le modèle PSDF

L'avantage principal du modèle PSDF est de tenir compte des interactions des niveaux d'acquis cognitif en mathématiques, sciences et lecture. Les signes des différentes variables expliquant l'inefficacité pour le modèle PSDF⁷ diffèrent d'un pays à l'autre. Les principaux résultats qu'on pourra dégager de ces estimations sont :

- **Statut professionnel des parents (HISEI) :** Les coefficients associés à l'indice HISEI sont significatifs et agissent négativement sur l'inefficacité des écoles. Ce résultat prouve que l'une des sources d'inefficacité des écoles est le statut professionnel des parents, même si elles ont les mêmes inputs que les autres écoles. Les écoles ayant des élèves issus de parents ayant un statut professionnel précaire rencontrent souvent des obstacles qui les empêchent de réaliser pleinement leur potentiel à l'école, limitant *ipso facto* leur capacité à contribuer à la société et à profiter des possibilités d'apprentissage tout au long de la vie.

- **Niveau d'éducation des parents (PARED) :** L'effet du niveau d'éducation des parents est significatif et négatif pour le cas de la France seulement. Dans les écoles françaises, les élèves issus de parents moins éduqués sont moins susceptibles de réussir à l'école que leurs homologues issus de parents plus éduqués.

⁷ Cf. cas de l'efficacité relative dans le Tableau 1.8.

- **Patrimoine familial (HOMEPOS)** : Les coefficients associés au patrimoine familial sont tous significatifs et négatifs, sauf pour la Tunisie et le Qatar. Les élèves issus d'un milieu défavorisé ont moins de chances de réussir et par conséquent d'améliorer leurs compétences.

Autonomie des écoles (SCHAUT) : Les coefficients associés à l'autonomie des écoles sont non significatifs, sauf pour le cas du Qatar (significatif à 10%). L'inefficience des écoles qataries se ressent négativement de tout surcroît d'autonomie. Il n'en reste pas moins que dans une analyse approfondie, Jensen *et al.* (2013) montrent que l'accroissement de l'autonomie peut améliorer les résultats scolaires dans une certaine mesure et dans certains pays seulement.

1.4 Efficience des systèmes éducatifs d'après le modèle DEA

L'analyse par l'approche non-paramétrique DEA (*Data Envelopment Analysis*) d'une orientation input avec un rendement d'échelle constant (CRS Input-Oriented DEA model, encadré E, Annexe II) se base sur cinq spécifications de DEA. Les cinq modèles y afférents (cf. tableau 1-10 ci-dessous) se différencient par le choix des variables explicatives (inputs) et des variables expliquées (outputs) retenues. Nous montrons que les scores d'efficience changent substantiellement d'un modèle à l'autre, mais également selon l'échantillon retenu pour l'approximation de la frontière de production. Ce qui fait la particularité du modèle DEA est qu'il identifie les écoles situées sur la frontière d'efficience. De plus, il distingue les écoles détenant le *leadership* (dites *PEERS*) en fait de référence par rapport aux écoles inefficientes.

Tableau 1.10 – Description des modèles estimés

	M1	M2	M3	M4	M5
Variables d'inputs					
Schsize	×		×	×	×
Clsize	×		×	×	×
Ratcomp	×		×	×	×
Totat	×	×			
Totst	×	×			
Stratio	×	×			
Variables d'outputs					
Vplecture	×	×	×	×	
Vpmaths	×	×	×		×
Vpsciences	×	×	×		×
Vpmoyen	×	×	×		

1.4.1 Analyse de l'efficience relative

Les niveaux moyens d'efficience, enregistrés pour chaque pays et chaque modèle DEA estimé, sont résumés dans le tableau 1-11 ci-dessous. Toutefois, nous focaliserons notre analyse sur le modèle M1 englobant toutes les variables d'inputs et toutes les variables d'output et ayant le meilleur niveau d'efficience.

Tableau 1.11– Niveaux moyens d’efficacité par pays et modèle DEA estimé

	Niveau moyen d’efficacité par modèle				
	M1	M2	M3	M4	M5
Tunisie	0,74	0,65	0,74	0,67	0,73
Algérie	0,74	0,48	0,65	0,64	0,65
Qatar	0,81	0,55	0,74	0,70	0,72
Canada	0,71	0,39	0,63	0,62	0,62
France	0,81	0,38	0,75	0,73	0,74
Vietnam	0,71	0,58	0,47	0,47	0,46

Les résultats des scores d’efficacité (modèle M1) montrent que pour le cas de la Tunisie, le score moyen d’efficacité est de 0.74, ce qui signifie que les écoles tunisiennes sont capables de réduire leurs inputs de 26 % tout en gardant le même niveau d’output. Dans ce cas, seulement 12 écoles Tunisiennes ont été considérées comme efficaces. L’évaluation de 138 écoles algériennes par l’approche non paramétrique DEA montre que le score moyen est égal à 0,74, ce qui signifie que ces écoles sont également capables de réduire leurs inputs de 26 %, tout en gardant le même niveau d’output. Cependant, au Qatar, l’évaluation de l’efficacité de 157 écoles par la méthode DEA, donne lieu à un score moyen d’efficacité estimé égal à 0,81. Ceci indique que ces écoles sont capables de réduire leurs inputs de 19 % sans agir sur le niveau des outputs produits. La frontière d’efficacité est composée dans ce cas de 42 écoles⁸.

Au Canada, l’évaluation de l’efficacité de 579 écoles montre que le score moyen de l’efficacité est estimé à 0,71, ce qui signifie que ces écoles sont capables de réduire leurs inputs de 29 % tout en gardant le même niveau d’output. La frontière d’efficacité dans ce cas est composée de 29 écoles efficaces, dont l’école de référence (appelée PEERS) et qui est considérée comme étant l’école la plus récurrente dans la mesure où elle est suivie par 417 écoles non efficaces. En France, le score d’efficacité moyen de 204 écoles évaluées est égal à 0,81, ce qui implique que ces écoles soient capables de réduire leurs inputs de 19% tout en gardant le même niveau d’output produit. Dans ce cas, 30 écoles atteignent à l’efficacité. Au Vietnam, le score d’efficacité moyen de 160 écoles est égal à 0,71, ce qui implique que ces écoles soient capables de réduire leurs inputs de 29 % tout en gardant le même niveau d’output produit.

1.4.2 Analyse de l’efficacité absolue

Les résultats de l’efficacité absolue estimée par la version M1 du modèle DEA sont présentés dans le tableau 1-12 ci-dessous.

⁸ La liste exhaustive de ces écoles peut être fournie sur demande auprès des auteurs.

Tableau 1.12 – Niveau moyen d’efficacité par pays

	Tunisie	Algérie	Qatar	Canada	France	Vietnam
Score moyen d’efficacité absolue (rang)	0,64 (4)	0,665 (3)	0,578 (6)	0,68 (1)	0,67 (2)	0,60 (5)
Score moyen de l’efficacité relative (rang)	0,741 (3)	0,74 (4)	0,81 (1)	0,71 (5)	0,81 (1)	0,71 (5)

Une évaluation de l’efficacité absolue des écoles par l’approche DEA donne à voir une réduction importante du niveau des scores d’efficacité de tous les pays comparés aux scores d’efficacité relative, tels qu’estimés par l’approche d’efficacité relative (frontière d’efficacité spécifique à chaque pays). Comparés à l’efficacité relative, les scores moyens d’efficacité en Tunisie, Algérie et Qatar ont été réduits respectivement de 13,5%, 10,13% et 27,75%. Cependant, les scores moyens d’efficacité au Canada, France et Vietnam ont connu une baisse de 4,2%, 17,28% et 15,5% respectivement. La plus forte baisse du score moyen d’efficacité est observée dans les écoles du Qatar. Ce résultat montre que les caractéristiques scolaires des écoles au Qatar (telles que la taille de l’école et le nombre des enseignants) sont à la base de cette chute de l’efficacité. Le Qatar, bien qu’il occupe le premier rang au niveau du nombre des enseignants et le deuxième rang au niveau de la taille de l’école, n’arrive pas à atteindre la performance scolaire des pays des pays du Maghreb, pour ne pas parler des pays de l’OCDE et du Vietnam.

En ce qui concerne la décroissance la moins exacerbée, elle est accusée par les écoles canadiennes. Le pourcentage de la réduction des scores d’efficacité relative des écoles au Canada par rapport aux scores d’efficacité absolue est plus faible qu’il n’en est pour les autres pays. Ce résultat indique que les résultats scolaires des élèves dans les écoles canadiennes sont à la mesure du niveau des ressources scolaires utilisées. Encore faut-il signaler que les caractéristiques du climat scolaire de ce pays sont solides face à la concurrence des autres pays.

1.5 Faits marquants sur l’efficacité et recommandations d’ajustement des politiques éducatives en Tunisie et en Algérie

Le rapport de l’OCDE (2016) définit un système scolaire idéal comme un système qui allie excellence académique et équité sociale. Ce système devient plus efficace s’il permet aux élèves d’atteindre de meilleurs résultats, limite le pourcentage d’élèves en difficulté et maximise la proportion d’élèves performants. Nos estimations ont révélé que :

1) Parmi les pays de référence choisis pour ce travail, de nombreux élèves issus de milieux socioéconomiques défavorisés arrivent à exceller à l’école, aussi bien au Vietnam qu’au Canada. D’après les résultats des estimations relatives à ces deux pays, les coefficients des deux variables (le statut professionnel des parents et le patrimoine familial) sont statistiquement significatifs et agissent positivement sur l’efficacité des écoles. Le rapport technique de l’OCDE (2016) confirme ce constat et montre également que la variation de la performance en sciences expliquée par le statut socioéconomique des élèves est de l’ordre de 9 % au Canada et

de 7 % au Vietnam. Cependant, ces deux pays enregistrent de bons scores sur le plan de l'efficacité (88 % pour le Canada et 82 % pour le Vietnam) et d'excellents résultats pour les trois domaines de compétence. On conclut que les écoles canadiennes et vietnamiennes arrivent à surmonter l'impact d'un milieu social défavorisé sur leurs élèves. Cependant, tant en Algérie qu'en Tunisie, un tel milieu nuit gravement aux performances scolaires et à l'efficacité des écoles, de sorte que les élèves de ces pays occupent la queue du peloton dans le classement PISA et affichent de faibles scores d'efficacité par rapport au Canada et au Vietnam. Les politiques éducatives pratiquées dans les écoles, comme « l'offre d'un climat propice à l'apprentissage », agissent négativement sur le comportement des élèves tunisiens et sur celui des enseignants algériens, contribuant ainsi au manque d'efficacité des établissements d'enseignement de ces pays du Maghreb.

2) L'analyse de l'efficacité des écoles dans tous les pays à l'étude, effectuée par l'approche non-paramétrique DEA (*CRS Input-oriented DEA Model*), montre que toutes les écoles inefficaces ont été capables de réduire les inputs consommés (avec des taux variables d'un pays à l'autre) tout en conservant le même niveau d'efficacité. Ce résultat nous amène à conclure que fournir d'importantes ressources aux écoles ne se traduit pas nécessairement par des résultats scolaires performants et des écoles efficaces.

Le niveau d'efficacité des écoles n'est pas lié uniquement aux ressources utilisées par celles-ci : il dépend fortement du rapport qui existe entre les résultats des élèves et les moyens utilisés pour atteindre les objectifs visés.

Prenons l'exemple du Qatar, qui occupe la deuxième place après le Canada pour ce qui est du nombre d'ordinateurs disponibles par élève et la première place pour le nombre total d'enseignants par école. Ce pays occupe la dernière position sur le plan de l'efficacité (avec un score moyen de 0,57) et affiche le nombre le plus faible d'écoles efficaces (1,3 %). D'un autre côté, le Vietnam, qui occupe la quatrième place pour ce qui est du nombre d'ordinateurs par élève et du nombre total d'enseignants par école, confirme sa deuxième place au chapitre du nombre d'écoles efficaces (3,1 %).

3) L'identification et l'analyse de la significativité des effets de certains facteurs sur les niveaux d'efficacité des écoles met en évidence le fait que l'apprentissage exige un climat de discipline propice, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des salles de classe. En effet, dans le cas de la Tunisie, la significativité de l'effet de l'input STUBEHA (comportement des élèves à l'intérieur des écoles) dans la fonction de distance stochastique montre que l'un des obstacles qui nuit à l'amélioration de la performance scolaire des écoles est le mauvais comportement des élèves (absentéisme, manque de respect envers les enseignants, élèves menaçants ou brutaux envers leurs condisciples). Le rapport technique de l'OCDE (2016) confirme ce dernier constat et montre que la Tunisie se classe troisième au chapitre des difficultés d'apprentissage des sciences dues au mauvais comportement des élèves. De plus, c'est dans ce pays que le climat est le plus dégradé, ce qui le place au premier rang du classement PISA 2015 pour ce qui est de la turbulence des élèves. Selon ce rapport, le manque de discipline nuit grandement aux résultats scolaires. Ces deux derniers constats ne s'appliquent pas au Vietnam, où les élèves respectent rigoureusement la discipline. L'amélioration de la performance scolaire en Tunisie passe donc

en premier lieu par l'amélioration du comportement des élèves et le respect de la discipline dans les écoles. L'indiscipline est un facteur d'inefficience évident, même s'il n'est pas le seul. Le mauvais comportement de quelques élèves suffit à perturber le déroulement des cours, créant ainsi un climat peu propice à l'apprentissage.

L'une des solutions adoptées dans nos pays de référence est le renforcement du dialogue entre parents, enseignants et personnel administratif de chaque établissement. Ces échanges se réclament de la culture scandinave, où l'école travaille en parallèle avec les parents pour permettre aux élèves de progresser. Il faut promouvoir l'idée que les parents sont des alliés du corps enseignant. Du côté des directeurs d'école, l'organisation de rencontres et les communications régulières entre les parents, le corps enseignant et les administrateurs de l'établissement est un atout précieux pour la réussite scolaire. Cependant, les résultats de nos estimations montrent qu'il n'existe pas d'effet significatif de la variable « comportement des élèves » sur les performances en Algérie et que c'est plutôt le comportement des enseignants algériens qui est en cause, bien que ce facteur n'a pas été retenu dans notre modèle. En effet, plus de 34 % des directeurs d'école interrogés indiquent que les enseignants ne sont pas assez bien préparés pour donner leurs cours. Or, l'efficience des écoles algériennes exige en premier lieu l'engagement de ses enseignants. Offrir à ceux-ci des formations pédagogiques adéquates leur permettrait de maîtriser les méthodes de gestion de classe, tant sur le plan disciplinaire que relationnel. Assurer par la suite un suivi régulier permettra de détecter les autres facteurs qui empêchent l'amélioration de l'efficience scolaire en Algérie.

4) Les écoles vietnamiennes arrivent à surmonter l'obstacle que constitue le manque de ressources scientifiques, de sorte que leurs élèves obtiennent d'excellents scores d'acquis cognitifs à l'échelle internationale. Cependant, les écoles tunisiennes et algériennes, peu performantes, ne peuvent se fier uniquement sur l'augmentation des ressources scientifiques pour améliorer la performance scolaire, car ce qui détermine celle-ci n'est pas tant le volume des ressources (du moins, une fois qu'un niveau minimal est atteint) que la qualité de ces dernières, la manière de les gérer et l'efficacité avec laquelle elles sont exploitées. Les piètres résultats obtenus donnent à penser qu'en plus d'augmenter les sommes allouées à l'éducation, les pays du Maghreb devraient mettre en place des politiques éducatives semblables à celles qui sont appliquées au Vietnam.

5) Les élèves issus de parents au statut professionnel précaire rencontrent souvent des obstacles qui les empêchent d'exprimer pleinement leur potentiel à l'école. De ce fait, leur capacité à devenir des membres actifs de la société et à profiter des possibilités d'apprentissage tout au long de leur vie est limitée. L'un des principaux objectifs des systèmes d'éducation est de lever ces obstacles comme l'ont fait le Canada et le Vietnam, où les écoles ont obtenu de meilleurs scores sur le plan de l'efficience après avoir instauré un climat propice à l'enseignement. Par contre, l'impact important du statut professionnel des parents en Algérie et en Tunisie pose un problème d'équité dans les écoles où plusieurs élèves n'arrivent pas à surmonter cette difficulté, de sorte que ces deux pays se classent parmi les derniers sur le plan de la performance scolaire.

6) Plusieurs recherches montrent que l'accroissement de l'autonomie des écoles peut améliorer les performances scolaires dans une certaine mesure (Hanushek et Woessmann, 2013). Le

rapport de l'OCDE (2016) montre que dans 29 systèmes éducatifs, les élèves des établissements où davantage de responsabilités incombent aux enseignants ou aux directeurs obtiennent des scores plus élevés en sciences. Cependant, en Tunisie, moins d'un élève sur dix fréquente un établissement dont le directeur a déclaré bénéficier de responsabilités importantes en matière de gestion de l'école. Selon nos estimations, l'indice d'autonomie des établissements n'est pas significatif et ne nuit pas à l'efficacité scolaire en Algérie et en Tunisie. Ces deux pays ont besoin d'un système éducatif qui accorde une place à la responsabilisation des directeurs d'école, tout en décourageant tout comportement opportuniste de la part du personnel de ces établissements. Pour s'en assurer, on pourrait mettre en œuvre des évaluations internes et des programmes scolaires rigoureux.

2. Analyse des inégalités d'accès à l'éducation dans les pays du Maghreb

L'accès à l'éducation, la réussite au secondaire et la possibilité d'accéder à l'enseignement supérieur sont conditionnés sur les plans sociaux et géographiques. Malgré une augmentation du nombre d'inscriptions à l'école, beaucoup d'élèves ne parviennent toujours pas à maîtriser les normes minimales d'alphabétisation et sont laissés pour compte. Ces élèves sont généralement issus de milieux économiquement défavorisés et leur exclusion de l'école a de nombreuses conséquences sur la cohésion sociale, la croissance économique et le développement régional.

De nombreux auteurs ont étudié les effets du statut socioéconomique des parents sur les résultats des élèves. Selon eux, il existe des mécanismes spécifiques qui lient ces résultats aux actifs économiques, sociaux et culturels de leur famille (Bianchi *et al.*, 2004; Feinstein, Duchworth et Sabates, 2008; Jæger et Breen, 2016). En Égypte, seulement 9 % des jeunes issus des 20 % des ménages les plus pauvres arrivent à l'université, contre 80 % des jeunes provenant des 20 % des ménages les plus riches (Assaad, 2013). L'éducation du père et surtout celle de la mère sont également des facteurs déterminants de l'accès d'un enfant à l'éducation. Dans leur étude des inégalités d'accès à l'université en Égypte et en Tunisie, Krafft et Assaad (2014) ont montré que le contexte socioéconomique influence l'inégalité d'accès à l'enseignement supérieur, affectant ainsi les spécialités auxquelles les jeunes peuvent accéder.

L'inégalité dans l'éducation est considérée comme moralement répréhensible et représente un problème important pour les théoriciens du bien-être social, les sociologues et les décideurs. De nombreuses institutions internationales de développement ont fait de l'harmonisation de l'environnement socioéconomique un objectif important. La *Déclaration universelle des droits de la personne* et la Convention des Nations Unies relative aux droits de l'enfant ont insisté sur un droit fondamental : l'accès à l'éducation. En vue de réduire la pauvreté dans le monde, les Nations Unies ont proposé les huit Objectifs du Millénaire pour le développement (OMD), parmi lesquels figure « l'éducation pour tous ». Dans son rapport intitulé « Équité et développement » sur le développement dans le monde (Banque mondiale, 2006), la Banque mondiale accorde une grande importance à la relation entre inégalité, éducation et développement. Elle propose de nombreuses stratégies pour fournir un système éducatif de

qualité avec des chances d'accès égales, en particulier dans les régions les moins développées, notamment les zones rurales. Le premier objectif de la stratégie de la Banque mondiale en matière d'éducation pour 2020, « l'éducation pour tous », consiste à assurer aux enfants vulnérables de milieux défavorisés toutes les conditions requises pour parfaire leur éducation. Aucun enfant ne doit être exclu en raison de sa nationalité, de son origine ethnique, de son sexe ou du statut socioéconomique de ses parents.

Des preuves empiriques ont montré qu'il existe une forte corrélation entre le revenu d'une personne et son niveau d'instruction. L'inégalité d'accès à l'éducation contribue donc à accentuer les inégalités en matière de richesse, de revenus et d'opportunités. L'amélioration des résultats scolaires, en particulier chez les élèves qui sont défavorisés sur le plan socioéconomique, aurait des répercussions à long terme aussi bien sur leurs perspectives d'emploi et leurs revenus que sur les autres types d'inégalités qui pourraient les toucher. Dans le monde entier, il importe de réduire le nombre d'élèves peu performants qui possèdent de faibles compétences, afin d'améliorer l'équité du système éducatif. Cette inégalité des chances peut s'expliquer par la relation entre le statut socioéconomique des élèves et leur performance (Schmidt *et al.*, 2015). Ainsi, les élèves peu performants sont généralement issus de milieux défavorisés⁹.

Dans la littérature sur l'inégalité, deux concepts sont mobilisés : l'inégalité des résultats et l'inégalité d'opportunité (IOP). De nombreux auteurs ont proposé de décomposer l'inégalité des résultats par groupes ou par facteurs (Pyatt 1976; Shorrocks, 1980, 1983; Fields et Yogo, 2000; Morduch et Sicular, 2002). Ils ont décomposé l'inégalité globale en deux composantes : intra-pays et inter-pays. Ils ont aussi réparti cette inégalité entre différents groupes socioéconomiques. À leur tour, d'autres chercheurs l'ont décomposée en fonction des caractéristiques sociodémographiques des élèves. Cependant, la théorie sur l'IOP a tendance à évaluer la part de l'inégalité attribuée à la responsabilité individuelle dans l'inégalité globale. Cette part est considérée comme non problématique et devrait être naturellement récompensée. Cette attitude à l'égard des inégalités affecte les politiques de redistribution, qui agissent à leur tour sur l'efficacité économique et sur l'équité.

Depuis les années 1980, de nombreux philosophes et économistes, tels que Ronald Rawls et Amartya Sen, ont proposé un nouveau cadre théorique, suggérant une nouvelle réflexion sur la justice sociale et l'équité. Rawls (1999) a proposé deux principes de base à respecter pour garantir la justice sociale : « Chacun doit disposer des mêmes libertés que les autres » et « Les opportunités d'accès aux "biens primaires" doivent être égalisées pour tous ». Pour Sen (1985), « les capacités des différentes personnes devraient être égalisées ».

S'inspirant de cette nouvelle conception de la justice sociale, Dworkin (1981, 1981b), Arneson (1989), Cohen (1989) et Romer (1993, 1998) ont proposé un concept d'égalité des chances qui suggère que les résultats individuels dépendent de deux déterminants : les facteurs indépendants

⁹ Selon les analyses de l'OCDE (2016), seulement 25 % des élèves issus de l'immigration et d'un milieu socioéconomique défavorisé sont considérés comme « résilients ».

de la volonté de tout un chacun, appelés « circonstances », et les facteurs pour lesquels un individu est considéré comme pleinement responsable, appelés « effort ». Du point de vue de la justice égalitaire, l'inégalité due à l'effort n'est pas jugée problématique, tandis que l'inégalité attribuée aux circonstances est considérée comme injuste et devrait être compensée par la société.

La situation socioéconomique des élèves et celle de leurs pairs jouent un rôle important dans la prévision de leurs résultats scolaires. Leur impact apparaît lorsque les élèves apprennent davantage, car ils appartiennent alors à un groupe de pairs plus favorable sur le plan socioéconomique. Ces effets exogènes donnent lieu à un débat pertinent sur les réformes éducatives visant une meilleure organisation du système éducatif et des ressources scolaires. En effet, d'après le *Rapport sur le développement dans le monde* (Banque mondiale, 2006), les pays de la région MENA présentent des disparités plus élevées que les autres régions du monde pour ce qui est de l'éducation et des revenus. La Tunisie et l'Algérie, en tant que pays de la région MENA, affichaient également des inégalités plus fortes sur ces deux plans. Par conséquent, une analyse approfondie est nécessaire pour comprendre, dans toute sa complexité, la structure des inégalités en matière de résultats, de manière à identifier les sources de ces disparités et de proposer ultérieurement une politique publique visant à mettre en place un nouveau système qui assure un accès plus équitable à l'éducation.

Cette section est composée de deux essais sur l'analyse de l'inégalité éducative en Tunisie et en Algérie en regard des quatre pays de référence. Nous souhaitons identifier les raisons de cette inégalité, en particulier celles qui sont indépendantes de la volonté de l'élève et qui sont liées à son environnement socioéconomique et au niveau de son école. Nous utilisons différentes méthodes pour décomposer l'inégalité éducative. Nous incluons également dans nos travaux le concept d'inégalité des chances en matière d'éducation – pour lequel il existe peu de preuves empiriques – et nous évaluons son effet sur les résultats des élèves en Tunisie et en Algérie.

Les contextes éducatifs tunisiens et algériens sont revisités dans la première section. Nous mettrons l'accent sur les domaines dans lesquels le système éducatif présente des faiblesses et peut constituer une source d'inégalité d'accès à l'éducation. Nous comparons l'inégalité des chances en matière d'éducation entre les élèves issus de milieux socioéconomiques différents. Nous employons une méthode descriptive qui repose sur les moyennes et les écarts-types de certains indicateurs utilisés dans la littérature, puis, sur les courbes de distribution des scores d'acquis cognitifs. Ces analyses statistiques permettent de mesurer et d'analyser les contributions des facteurs socioéconomiques hérités (par exemple, le niveau d'éducation des parents et les ressources éducatives à domicile) et la qualité des ressources mises à la disposition de l'école (comme l'environnement socioéconomique de l'école, les caractéristiques des enseignants et le manque de matériel pédagogique). Ainsi, le décideur public sera en mesure de compenser l'inégalité totale en matière d'éducation. Pour illustrer ce travail, nous utilisons les données issues de l'enquête PISA 2015.

Nous montrons que disposer de ressources éducatives à domicile constitue la source la plus importante d'inégalité éducative. Les antécédents familiaux contribuent davantage à expliquer cette inégalité que la qualité des ressources dont disposent des écoles.

Une deuxième approche méthodologique est proposée dans la deuxième sous-section pour décomposer l'inégalité globale en matière d'éducation. Nous nous appuyons sur les indices basés sur la décomposition de l'inégalité par facteur évalués par l'approche de Shapley pour analyser l'inégalité globale de l'apprentissage entre élèves et sa répartition entre les divers groupes socioéconomiques. Cette section présente également une comparaison entre les six pays sélectionnés et utilise les données de l'enquête PISA 2015. Nous avons constaté que les conditions d'études à la maison (disponibilité de ressources éducatives) représentent le facteur le plus important contribuant à l'inégalité et à la polarisation de la distribution des résultats scolaires en Algérie et en Tunisie. La Tunisie affiche les niveaux les plus élevés d'inégalité des chances en matière d'éducation, tandis que l'Algérie semble assurer une plus grande équité.

2.1 Les indicateurs d'inégalité de l'accès à l'éducation : étude descriptive

La littérature économique récente s'intéresse fortement à l'analyse de l'inégalité sur le plan du bien-être. Cependant, la plupart de ces études se concentrent sur les inégalités de revenu, de consommation ou de répartition du patrimoine. Elles ne reflètent pas les besoins individuels autres que financiers, tels que l'éducation et la santé. De nombreux organismes internationaux comme l'UNICEF affirment que l'éducation est un droit humain fondamental et un facteur crucial de développement durable. Il contribue à doter les individus des connaissances et des compétences nécessaires pour améliorer leur bien-être et mettre fin au cycle intergénérationnel de la pauvreté. Ainsi, l'équité en matière d'éducation permet de réduire de manière significative les inégalités sociales. Les facteurs liés aux antécédents scolaires, tels que le lieu de résidence, le statut professionnel des parents, leur niveau d'éducation, le patrimoine familial et la qualité de l'école, sont indépendants de la volonté de l'élève et sont reconnus comme autant d'obstacles à l'égalité sur le plan de l'accès à l'apprentissage et à une éducation de qualité. Pour évaluer les niveaux d'inégalité dans les pays du Maghreb, nous discuterons des indicateurs d'inclusion et nous analyserons les courbes de densité des scores sur le plan des acquis cognitifs.

2.1.1 Indicateurs de l'inclusion

Dans une perspective de comparaison internationale, les enquêtes PISA utilisent principalement le pourcentage des élèves qui atteignent au moins le seuil de compétence (niveau 2) pour examiner le degré d'inclusion des systèmes éducatifs. Ce niveau est considéré comme celui que tous les élèves devraient avoir atteint à la fin de leur scolarité obligatoire; ne pas atteindre ce seuil est très handicapant plus tard dans la vie (OCDE, 2010). Ayadi *et al.* (2018) montrent que les systèmes éducatifs algériens et tunisiens enregistrent des pourcentages élevés d'élèves sous ce seuil de compétence (71 % pour l'Algérie et 66 % pour la Tunisie). Cependant, le Vietnam et le Canada ont réussi à réduire considérablement le nombre d'élèves en difficulté scolaire (6 % au Vietnam et 11 % au Canada).

L'enquête PISA définit plusieurs autres indicateurs pour analyser l'égalité des chances sur le plan de l'accès à l'éducation. Les statistiques relatives à trois indicateurs sont représentées dans le Tableau 2-1 ci-dessous, soit :

- La variation de la performance scolaire selon le statut socioéconomique des élèves ;
- Le pourcentage d'élèves résilients, définis comme des élèves défavorisés (quartile inférieur de l'indice SESC) dont les résultats aux tests de PISA se situent dans le quart supérieur des scores, tous pays confondus ;
- Le pourcentage des variations inter-établissements des résultats obtenus en sciences, expliquées par le statut socioéconomique des élèves des différents établissements.

Tableau 2.1 – Principaux indicateurs d'égalité en éducation

	Variation de la performance en sciences expliquée par le statut socioéconomique des élèves (%)	Pourcentage d'élèves résilients	Variation inter-établissements de la performance en sciences expliquée par l'indice SESC des élèves et des établissements (%)
Tunisie	9	5	52,3
Algérie	1	7	48,3
Vietnam	11	76	45,8
Canada	9	39	53,7
France	20	27	68,8
Qatar	4	6	34,3
OCDE	13	29	62,9
Source : Résultats de l'enquête PISA 2015, volume I – <i>L'excellence et l'équité dans l'éducation</i> (OCDE 2016).			

On remarque que le pourcentage d'élèves résilients est presque insignifiant en Tunisie (5 %) et en Algérie (7 %) par rapport au Vietnam (76 %), ce qui ne laisse pas de nous interpellier quant à l'équité des systèmes éducatifs dans ces deux pays du Maghreb. Cependant, les variations en pourcentage de la performance en sciences semblent plus faibles en Algérie et en Tunisie, ce qui pourrait donner l'impression que l'inégalité d'accès à l'éducation y est moins élevée. Néanmoins, cette faible variation doit être envisagée à la lumière de la faiblesse des niveaux des scores de leurs élèves, quelle que soit leur origine. Ainsi, l'analyse du problème d'équité nécessite des outils d'investigation globale qui tiennent compte de la moyenne et des écarts types des variables analysées, et ce, en se basant sur les courbes de distribution des densités des niveaux des scores sur le plan des acquis cognitifs.

2.1.2 Les courbes de densité des scores d'acquis cognitifs

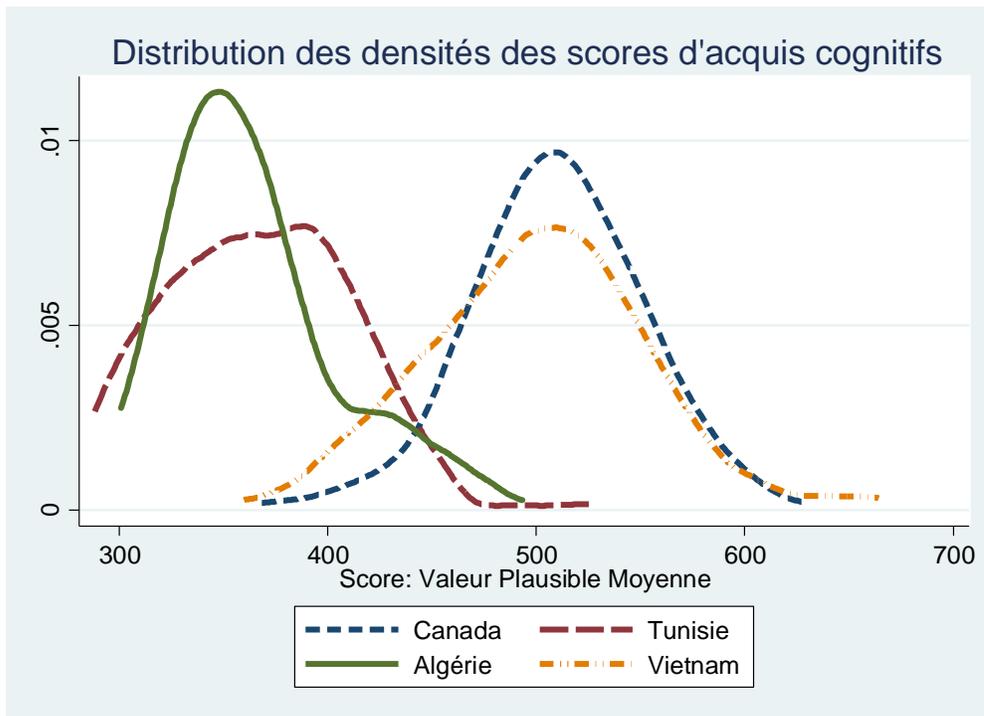
Des études précédentes ont utilisé des approches paramétriques et non paramétriques pour décomposer l'inégalité des résultats et estimer l'IOP. Lefranc, Pistolesi et Trannoy (2006) ont utilisé le concept de dominance stochastique pour évaluer l'IOP en France. Ils ont analysé la répartition du revenu des individus en fonction du niveau de revenu du père. Checchi et Peragine (2005, 2010) ont proposé une méthode non paramétrique pour décomposer l'inégalité

globale des revenus. Ils ont constaté que l’IOP est plus prononcée dans les régions moins développées du sud de l’Italie.

Une première analyse globale, quoique purement descriptive, consiste à comparer des courbes de densité entre les différents pays selon divers facteurs d’inégalité.

Courbes de densité selon les scores d’acquis cognitifs

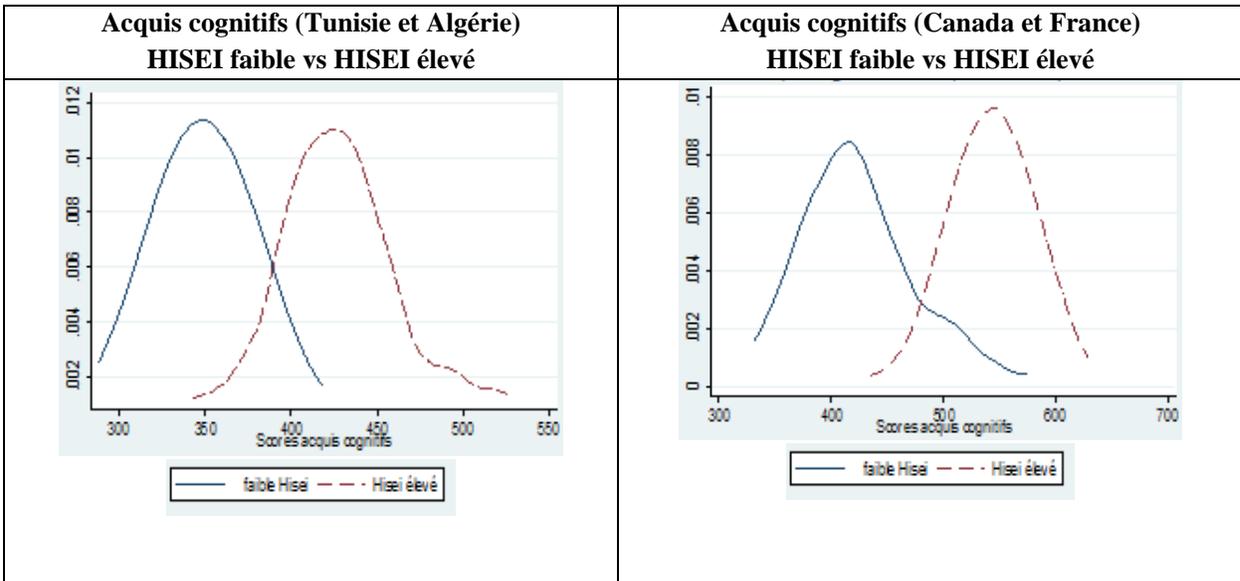
La figure 2.1 ci-dessous met en évidence les écarts des scores de quatre pays (Tunisie, Algérie, Canada et Vietnam). La Tunisie et l’Algérie, classés parmi les dix derniers pays participant aux enquêtes PISA, affichent des scores assez faibles, mais deux densités différentes. Toutefois, la courbe de la densité de la Tunisie est plus étendue, indiquant des écarts plus explicites entre les élèves. La figure 2.1 représente ainsi les niveaux moyens des scores d’acquis cognitifs et la disparité de ces scores. Elle distingue clairement la Tunisie et l’Algérie, d’une part, et le Canada et le Vietnam, d’autre part. Nous remarquons une superposition des courbes de la Tunisie et de l’Algérie. Toutefois, celle de la Tunisie est légèrement plus allongée– suggérant une grande inégalité –, tandis que la courbe de l’Algérie montre une valeur modale autour de 350. Le Canada et le Vietnam, classés parmi les dix premiers du classement PISA, enregistrent des scores assez élevés. Toutefois, le Canada enregistre une valeur modale plus prononcée que le Vietnam et affiche moins de variabilité que le Vietnam.

Figure 2.1 – Distribution de densité des scores d'acquis cognitifs*Les courbes de densité selon la situation familiale**Statut professionnel des parents*

Le statut professionnel des parents (HISEI) a un impact important sur les niveaux d'acquis cognitifs des enfants dans les différents pays. Les deux panneaux de la figure 2.2 ci-dessous distinguent deux courbes de densité selon le niveau du HISEI¹⁰. Le panneau de gauche montre toutefois que dans les deux pays du Maghreb, le statut professionnel des parents (HISEI) a un impact plus grand sur les scores d'acquis cognitifs que dans les deux pays de l'OCDE.

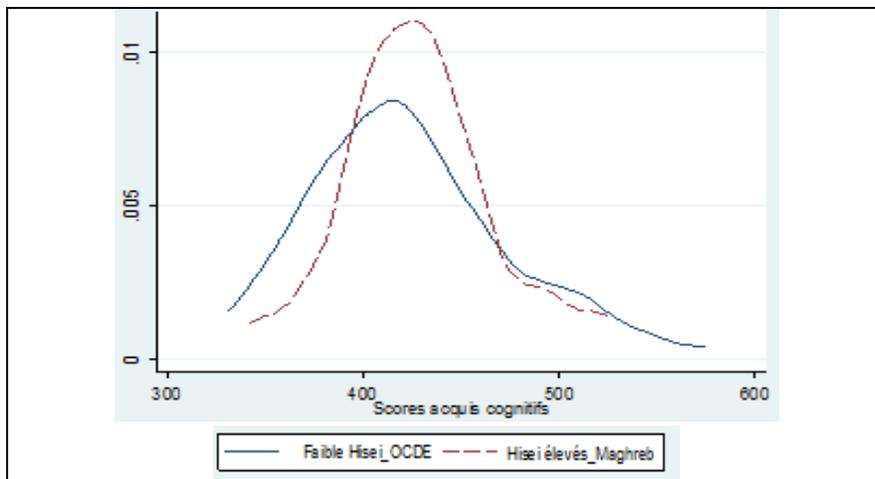
¹⁰ Le niveau est faible lorsqu'il se situe dans le premier quartile et élevé quand il atteint le dernier quartile.

Figure 2.2 – Courbes de densité selon le niveau du HISEI



La figure 2.3 ci-dessous nous interpelle, car elle compare les scores des élèves issus des classes sociales aisées des deux pays du Maghreb et ceux des élèves issus des classes sociales défavorisées des deux pays de l’OCDE. On remarque une superposition des deux courbes. Ce constat nous pousse à conclure qu’en Tunisie et en Algérie, l’effort du système éducatif pour garantir la qualité de l’éducation est trop faible et que l’acquisition d’acquis cognitifs significatifs ne peut se faire sans l’effort des familles des élèves.

Figure 2.3 – HISEI faible dans les deux pays de l’OCDE vs HISEI élevé dans les deux pays du Maghreb

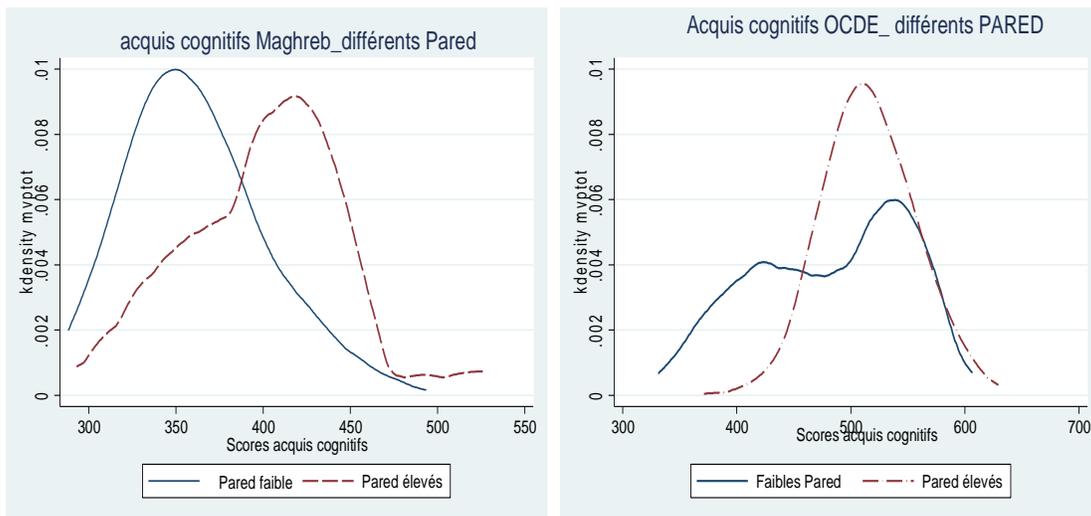


Niveau d’éducation des parents (Pared)

Les deux panneaux de la figure 2.4 ci-dessous montrent que les écarts entre les scores des élèves dont les parents ont des niveaux d’éducation faibles (Paredfaible) et ceux dont les parents ont

des niveaux d'éducation élevés (Paredélevée) sont plus nets dans les deux pays maghrébins (la Tunisie et l'Algérie). La courbe des Paredfaibles a une valeur modale de 350 contre 430 pour la courbe des Paredélevés. Aux deux pays de l'OCDE (le Canada et la France), les deux courbes des niveaux des Pareds sont assez rapprochées, avec une valeur modale de 510. Toutefois la courbe des Paredfaibles est plus dispersée, donnant lieu à des effets moins importants de cette variable sur les niveaux des scores et à davantage d'inégalité pour des niveaux semblables des Paredfaibles. Ces deux courbes attirent l'attention sur le fait que les niveaux d'éducation des parents sont des sources d'inégalité sous le rapport des niveaux d'acquis cognitif de leurs enfants, principalement dans les deux pays du Maghreb.

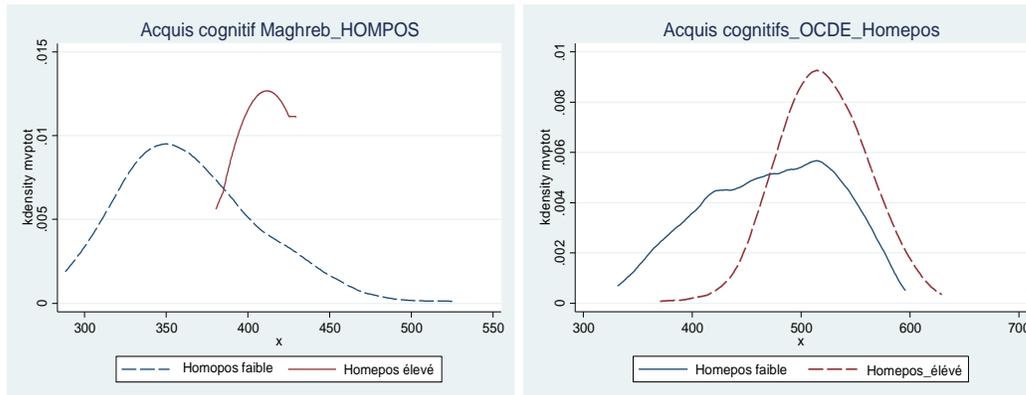
Figure 2.4– Comparaison des acquis cognitifs selon les niveaux de PARED



Patrimoine des parents (Homepos)

Le Homepos a un effet moins prononcé sur les niveaux des scores d'acquis cognitif que le Pared ou le Hisei. Le panneau gauche de la figure 2.5 ci-dessous montre que dans les deux pays du Maghreb, les Homepos faibles donnent lieu à une valeur modale de 350. Cependant, pour les Homepos élevés la valeur modale est de 410. En outre, la courbe associée aux Homepos faibles est plus dispersée, conférant à plus d'inégalité des niveaux des scores pour des niveaux de Homepos semblables. Le panneau droit de la figure 2.5, relatif aux deux pays de l'OCDE, montre une plus grande homogénéité des scores, avec les mêmes valeurs modales, mais une plus grande dispersion pour le Homepos faible. Globalement, la courbe du Homepos élevé a une valeur modale de 520, là où les Homepos faibles ont des valeurs modales comprises entre 400 et 530.

Figure 2.5– Comparaison des densités selon les niveaux de richesse des parents (HOMEPOS)



Les comparaisons statistiques et visuelles rapportées dans cette section à travers les fonctions de densité conditionnelle représentent une analyse descriptive et informative importante, mais elles ne fournissent pas une évaluation de l’IOP. Pour obtenir une telle évaluation, nous rapportons dans la section suivante les procédures de décompositions adéquates et les résultats de ces décompositions.

2.2 Décomposition des indices d’inégalité globale

Décomposer l’inégalité globale en sous-groupes, par sources et selon les facteurs de causalité, est un outil utile pour comprendre le schéma d’inégalité, afin de permettre aux décideurs d’identifier les déterminants de l’inégalité sur lesquels ils doivent agir afin de la réduire. Issu des réflexions novatrices sur la justice sociale et l’équité, menées par Rawls (1999) et Sen (1985), le concept d’IOP (Dworkin, 1981 ; Arneson, 1989 ; Romer 1993, 1998) vise à considérer la responsabilité individuelle dans l’inégalité observée. Cette approche est considérée comme la plus appropriée en vue d’obtenir « un moyen de justice égalitaire » (Cohen, 1989).

2.2.1 Les indices d’inégalité

La littérature fait état d’un grand nombre d’indices d’inégalité. Nous nous limitons aux deux grandes familles de mesure d’inégalité : l’indice de Gini et les entropies généralisées de Theil. (Annexe III)

Le tableau 2.2 ci-dessous évalue les valeurs moyennes des trois indices d’inégalités (Gini et Entropies de Theil $GE(0)$ et $GE(2)$). On remarque que le système éducatif canadien renferme les plus faibles taux d’inégalité en acquis cognitif entre les écoles par rapport aux cinq autres pays, quel que soit le taux d’inégalité considéré. En Algérie et au Vietnam, les écoles publiques engendrent moins d’inégalité que les trois autres pays. La France et le Qatar enregistrent les niveaux d’inégalité d’acquis cognitif les plus élevés entre les écoles.

Tableau 2.2 – Niveaux d'inégalité globale par pays

	GE(0)		GE(2)		Gini	
	Valeur	Rang	Valeur	Rang	Valeur	Rang
Tous les pays	0,0150		0,0145		0,0962	
Tunisie	0,0068	3	0,0069	3	0,0657	3
Algérie	0,0052	5	0,0054	5	0,0548	5
France	0,0113	2	0,0110	2	0,0835	2
Canada	0,0030	6	0,0030	6	0,0425	6
Vietnam	0,0055	4	0,0055	4	0,0581	4
Qatar	0,0155	1	0,0158	1	0,1009	1

2.2.2 Paramètres de la décomposition des inégalités

Pour décomposer l'inégalité des scores d'acquis cognitif des élèves, évalués en fonction des inputs offerts par les familles des élèves, des caractéristiques des écoles et de la qualité des enseignants, nous calculons pour chaque pays les contributions des divers facteurs, estimées en utilisant l'approche basée sur la valeur de Shapley (Shapley, 1953). Nous considérons quatre groupes de facteurs :

- *Les inputs offerts par les familles donnés par :*
 - Les biens possédés par les familles (Homepos).
 - Le statut professionnel des parents (Hisei).
 - Le niveau d'éducation des parents (Pared).

- *Les caractéristiques des écoles analysées par :*
 - L'indice des activités extrascolaires créatives proposées par l'établissement (Creativ).
 - L'indice de ressources en sciences spécifiques dans les écoles (Scieres) et l'indice d'autonomie des établissements (SCHAUT).
 - La qualité des enseignants, mesurée par le % des enseignants certifiés (PROSTCE).
 - L'indice des facteurs liés aux enseignants affectant le climat scolaire (TEACBEHA).
 - Le comportement des élèves, évalué par l'indice des facteurs liés aux élèves affectant le climat scolaire (STUBEHA).

2.2.3 Décomposition des inégalités : Approche de Shapley

a. Définition de l'approche de Shapley

La décomposition de l'inégalité des résultats scolaires est un moyen fiable pour mesurer l'inégalité entre les sous-groupes d'élèves résultant de facteurs indépendants de la volonté de l'élève. Ainsi elle identifie les sources d'inégalité injustement subies par les élèves défavorisés.

Nous utilisons dans ce travail l'approche de Shapley (1953) pour décomposer les différents indices d'inégalité par sous-groupe de population. La décomposition de Shapley repose sur le calcul des contributions marginales de chaque circonstance ou groupe de circonstances au fur et à mesure qu'elles sont éliminées (Annexe IV).

b. Résultats de la décomposition des inégalités par l'approche de Shapley

Le tableau 2.3 ci-dessous donne les valeurs de Shapley et les pourcentages de participation des facteurs dans l'inégalité par pays. Les résultats affichés dans ce tableau nous permettent de distinguer les principales causes des inégalités d'opportunité pour chacun des six pays. Ils précisent également la part de chaque facteur dans les niveaux d'inégalité de chaque pays.

Tableau 2.3 – Valeur de Shapley et pourcentages de participation des facteurs par pays

	Tunisie		Algérie		Qatar		Canada		France		Vietnam	
	% de participation	Valeur de Shapley										
mhisei	38,46	0,172	31,33	0,132	30,41	0,196	29,45	0,135	29,32	0,223	22,06	0,135
mpared	25,26	0,113	10,97	0,046	11,58	0,075	22,51	0,103	23,84	0,182	17,89	0,11
homepos	22,96	0,103	35,29	0,148	8,1	0,052	28,36	0,13	27,23	0,207	27	0,165
familles	86,68	0,388	77,59	0,326	50,09	0,323	80,32	0,369	80,39	0,613	66,95	0,41
schaut	2,63	0,012	4,85	0,02	19,82	0,128	0,27	0,001	1,11	0,008	1,21	0,007
prostce	4,91	0,022	1,48	0,006	6,82	0,044	1,75	0,008	6,25	0,048	0,7	0,004
creactiv	1,48	0,007	8,94	0,038	17,4	0,112	3,66	0,017	0,48	0,004	9,15	0,056
scieres	1,04	0,005	3,12	0,013	1,19	0,008	1,73	0,008	10,15	0,077	11,54	0,071
stubeha	3,01	0,013	3,49	0,015	4,01	0,026	10,72	0,049	1,31	0,01	7,4	0,045
teachbeha	0,26	0,001	0,52	0,002	0,67	0,004	1,55	0,007	0,31	0,002	3,05	0,019
Ecoles	13,33	0,06	22,4	0,094	49,91	0,322	19,68	0,09	19,61	0,149	33,05	0,202
Total	100	0,448	100	0,421	100	0,646	100	0,46	100	0,762	100	0,613

Cas de la Tunisie : Le tableau 2.3 révèle que les facteurs qui expliquent en grande partie l'inégalité des acquis cognitifs des élèves en Tunisie sont le statut professionnel des parents (hisei) à raison de 38,5 %, le niveau d'éducation des parents (pared) à raison de 25,3 % et les biens possédés par les familles (homepos) à raison de 23 %. La contribution totale de ces trois facteurs atteint en total 86 %. Le reste des facteurs sont liés aux caractéristiques des écoles et participent à l'explication de 14 % des inégalités d'opportunité des élèves dont le déterminant le plus saillant est la proportion des enseignants certifiés (PROSTCE), avec 4,9 %. Les résultats de la décomposition de l'inégalité de l'acquis de l'élève par l'approche de Shapley montrent le rôle important que joue le statut professionnel des parents (Hisei) dans le renforcement des inégalités de l'acquis cognitif des élèves en Tunisie. Les contributions du niveau de l'éducation des parents (Pared) et du volume des biens possédés par les familles (Homepos) sont significatives mais leur amplitude est plus faible comparée à celle du statut professionnel des parents (Hisei).

Cas de l'Algérie : Les résultats de la décomposition de l'inégalité des acquis cognitifs de l'élève par l'approche de Shapley montrent le rôle important que jouent les biens possédés par

les familles Algériennes (35 %) dans le renforcement des inégalités en Algérie. La contribution du niveau de l'éducation des parents (pared) est significative (environ 11 %), mais son amplitude reste faible comparée à celles du statut professionnel des parents (31,3 %) et des biens possédés par les familles (35,3 %). La contribution totale de ces trois facteurs atteint 77 %, alors que la contribution des autres facteurs à l'explication de l'inégalité d'opportunité des élèves ne représente que 22 %.

Cas du Qatar : Les sources qui expliquent en grande partie l'inégalité des acquis cognitifs des élèves au Qatar sont, le statut professionnel des parents (hisei) à raison de 30,4 %, l'indice d'autonomie des établissements (schaut) à raison de 19,8 % et l'indice des activités extrascolaires créatives proposées par l'établissement (CREACTIV) à raison de 17,4 %. D'autres facteurs participent également à l'inégalité des acquis cognitifs des élèves, mais leur contribution est faible.

Cas du Canada : Les sources qui expliquent en grande partie l'inégalité des acquis cognitifs des élèves au Canada sont les biens possédés par les familles (homepos) à raison de 28,36 %, le statut professionnel des parents (hisei) à raison de 29,5 % et le niveau d'éducation des parents (pared) à raison de 22,5 %. Les contributions relatives de ces trois facteurs atteignent 80 %. Il y a d'autres facteurs qui participent à l'explication de l'inégalité d'opportunité des élèves, comme la proportion des enseignants certifiés (PROSTCE), l'indice des facteurs liés aux élèves affectant le climat scolaire (STUBEHA), l'indice de l'autonomie des établissements (SCHAUT), l'indice des activités extrascolaires créatives proposées par l'établissement (CREACTIV), l'indice de ressources en sciences spécifiques dans les écoles (Scieres) et l'indice des facteurs liés aux enseignants affectant le climat scolaire (TEACBEHA). Mais les contributions de ces facteurs sont faibles et ne représentent ensemble que 19 % du niveau d'inégalité global au Canada.

Cas de la France : Les sources qui expliquent en grande partie l'inégalité des acquis cognitifs des élèves en France sont les biens possédés par les familles (homepos) à raison de 27,2 %, le statut professionnel des parents (hisei) à raison de 29,3 %, et le niveau d'éducation des parents (pared) à raison de 23,8 %. Les contributions relatives de ces trois facteurs atteignent 80 % au total.

Cas du Vietnam : Les sources qui expliquent en grande partie l'inégalité des acquis cognitifs des élèves au Vietnam sont les biens possédés par les familles (Homepos) à raison de 27 %, le statut professionnel des parents (Hisei) à raison de 22,1 % et le niveau d'éducation des parents (Pared) à raison de 17,9 %. Les contributions relatives de ces trois facteurs atteignent 67 % au total. Il y a d'autres facteurs qui participent à l'explication de l'inégalité d'opportunité des élèves comme la proportion des enseignants certifiés (PROSTCE), l'indice des facteurs liés aux élèves affectant le climat scolaire (STUBEHA), l'indice de l'autonomie des établissements (SCHAUT), l'indice des activités extrascolaires créatives proposées par l'établissement (CREACTIV), l'indice de ressources en sciences spécifiques dans les écoles (Scieres) et l'indice des facteurs liés aux enseignants affectant le climat scolaire (TEACBEHA). Mais les contributions de ces facteurs sont faibles et elles ne représentent que 33 % au total.

La décomposition des inégalités de l'acquis cognitif par l'approche de Shapley met en exergue le rôle important que joue le statut socio-économique des élèves dans l'émergence de ces inégalités dans tous les pays évalués, dépassant les 80 % en Tunisie, au Canada et en France. Les inégalités des acquis cognitifs des élèves, mesurés par la moyenne des scores en Science, Mathématique et Lecture, dépendent en grande partie du statut professionnel des parents (hisei), du niveau d'éducation des parents (pared) et des biens possédés par les familles (homepos). La part des caractéristiques des écoles et la qualité des enseignants dans les inégalités de l'acquis cognitifs des élèves est faible par rapport aux caractéristiques des familles dont sont issus les élèves, sauf au Qatar où elle avoisine les 50% et au Vietnam où elle est de 33%. Au Qatar, une grande proportion des écoles sont privées, procurant des services divers et par suite des appuis différenciés aux élèves. Au Vietnam, on remarque l'existence d'écoles d'excellence assez sélectives qui donnent lieu à des résultats assez différenciés des autres écoles. Aux pays du Maghreb, et principalement en Tunisie, les résultats des différentes écoles semblent assez proches. De même, en France et au Canada, les écoles publiques bénéficient d'aides substantielles, ce qui leur permet de produire des résultats scolaires similaires d'une école à l'autre. Mais ce qui les distingue des écoles des pays du Maghreb, c'est que les niveaux des scores d'acquis cognitif sont nettement supérieurs. De plus, leurs écoles sont plus efficaces comme nous l'avons montré précédemment. Les résultats du Qatar nous interpellent en cela qu'en Tunisie et en Algérie, voire au Maroc, la baisse de la qualité des acquis cognitifs aux écoles publiques a entraîné une prolifération des écoles privées. Nous nous attendons à plus d'inégalité entre les élèves issus d'écoles publiques et leurs homologues issus d'écoles privés dans le futur. Ainsi, les deux pays du Maghreb risquent d'enregistrer plus d'inégalité au sein de leurs systèmes éducatifs respectifs.

2.2.4 Décomposition générale des niveaux d'inégalité

Inégalité d'opportunité et inégalité de l'effort

L'inégalité de l'acquis cognitif des élèves est le résultat de deux facteurs principaux. En appliquant la procédure de Shapley, on arrive à distinguer les inégalités d'opportunité (IOP) des inégalités associées aux efforts des élèves (IEE).

Inégalité d'opportunité (IOP) : L'inégalité d'opportunité donnée par l'approche de Shapley est associée à l'inégalité d'acquis cognitif des scores, rattachée aux caractéristiques des familles et des écoles. La littérature sur la justice sociale qualifie les inégalités d'opportunité comme des inégalités éthiquement intolérables, et considère que tout système éducatif est en demeure de les réduire.

Inégalité de l'effort (IEE) : L'inégalité associée aux efforts des élèves reflète les écarts des scores imputables aux niveaux individuels de l'effort fourni par les élèves dans le but d'améliorer leur acquis cognitif.

Les tableaux 2.4 et 2.5 ci-dessous reviennent sur les taux d'inégalité globale rapportés dans le tableau 2.2 et distinguent les inégalités d'opportunité (IOP) et les inégalités de l'effort (IEE) en

se basant sur la décomposition de Shapley discutée précédemment. L’acquis cognitif des élèves au Qatar se caractérise par une inégalité importante.

Tableau 2.4 - Répartition de l’inégalité de l’acquis cognitif entre inégalité d’opportunité (IOP) et inégalité de l’effort moyen de l’élève (IEE) : Indice de Gini.

Pays	Indice de Gini	Proportion d’IOP (par Shapley)	IOP (valeur de Shapley)	Proportion de l’effort moyen de l’élève	Inégalité des efforts (IEE)
Tunisie	0,066	44,8 %	0,029 (4)	55,2 %	0,036 (2)
Algérie	0,055	42,1 %	0,023 (5)	57,9 %	0,032 (3)
Qatar	0,101	64,6 %	0,065 (1)	35,4 %	0,036 (1)
Canada	0,043	46,0 %	0,020 (6)	54,0 %	0,023 (4)
France	0,084	76,2 %	0,064 (2)	23,8 %	0,020 (6)
Vietnam	0,058	61,3 %	0,036 (3)	38,7 %	0,022 (5)

La deuxième colonne du tableau 2.4 montre que le Qatar comporte la valeur la plus importante de l’indice d’inégalité globale de Gini (0,101) et la plus forte inégalité d’opportunité (0,065). La forte inégalité d’opportunité s’explique par la structure du système éducatif qatari qui se caractérise par : (1) *un secteur public* composé d’écoles indépendantes et spécialisées, (2) *un secteur privé* composé d’une multitude d’écoles internationales et culturelles et d’écoles arabes privées. Au Qatar, les IOP expliquent les 2/3 du niveau d’inégalité globale (64,6%), l’inégalité de l’effort moyen de l’élève ne représentant que 35,4%. La France occupe la deuxième place en fait d’inégalité des acquis cognitifs (0,084). Cette inégalité est due également en grande partie à l’inégalité d’opportunité (IOP) expliquée par les caractéristiques des familles et celles des écoles. L’inégalité de l’effort moyen de l’élève ne représente que 23,8% (soit la part la plus faible dans les six pays).

Les systèmes éducatifs en Tunisie et en Algérie se distinguent par l’inégalité des efforts consentis par les élèves. À cet égard, ces deux pays occupent les deux premières places. L’inégalité des acquis cognitifs, mesurée par l’indice de Gini, y est de 44,8 et 42,8 % respectivement. Cependant, l’effort moyen des élèves accapare la majeure partie de ces inégalités (55,2 % en Tunisie et 57,9 % en Algérie).

Les élèves de ces deux pays du Maghreb sont confrontés à des obstacles majeurs qui entravent l’amélioration de leurs acquis cognitifs en mathématiques, en sciences et en lecture. Cependant, la faiblesse des scores d’acquis cognitifs de ces élèves nous pousse à dire que les efforts qu’ils déploient doivent être également accrus, de manière à garantir une augmentation effective et régulière du niveau d’acquis cognitifs. Les écarts entre les scores (déjà faibles en soi) s’intensifient à la suite de la mauvaise canalisation des efforts des élèves par le système éducatif, qui repose sur une approche verticale largement dépassée par les méthodes éducatives modernes.

Le Vietnam occupe la quatrième position après l’Algérie sur le plan de l’inégalité des acquis cognitifs (0,058). Celle-ci est due principalement à l’inégalité d’opportunité (61,3 %), alors que

l'inégalité de l'effort moyen des élèves n'y contribue qu'à raison de 38,7 %. La part la plus faible de l'inégalité des acquis cognitifs dans les six pays à l'étude est attribuée au Canada (0,043). Elle est principalement expliquée par l'effort moyen des élèves (54 %).

Le tableau 2-5 ci-dessous se base sur les indices d'inégalité GE (0) et GE(2). Il donne à voir un classement des pourcentages des inégalités d'opportunité et des inégalités des efforts des différents pays, qui ne sont pas sans rappeler les résultats consignés au tableau 2-4 ci-dessus.

Tableau 2.5 – Répartition de l'inégalité des acquis cognitifs entre inégalité d'opportunité et inégalité de l'effort moyen de l'élève : indice d'entropie généralisé de Theil

Pays	Indice d'entropie généralisé de Theil		Proportion d'IOP (Par Shapley)		IOP (Valeur de Shapley)		Proportion de l'effort moyen de l'élève (%)		Inégalité des efforts (IEE)	
	GE (0)	GE (2)	GE (0)	GE (2)	GE (0)	GE (2)	GE (0)	GE (2)	GE (0)	GE (2)
Tunisie	0,007	0,007	0,448	0,448	0,003	0,003	0,552	0,552	0,004	0,004
Algérie	0,005	0,005	0,421	0,421	0,002	0,002	0,580	0,580	0,003	0,003
Qatar	0,016	0,016	0,646	0,646	0,010	0,010	0,355	0,355	0,006	0,006
Canada	0,003	0,003	0,460	0,460	0,001	0,001	0,540	0,540	0,002	0,002
France	0,011	0,011	0,762	0,762	0,009	0,008	0,238	0,238	0,003	0,003
Vietnam	0,006	0,006	0,613	0,613	0,003	0,003	0,387	0,387	0,002	0,002

Décomposition de l'inégalité d'opportunité : famille vs école

Le Tableau 2-6 ci-dessous montre qu'en Tunisie, en Algérie et au Canada, plus de 50% des inégalités sont rattachées aux efforts des élèves avec des poids trop faibles des écoles (moins de 10%). L'ampleur de l'inégalité des antécédents de l'école pour les deux pays du Maghreb est relativement mineure si on la compare à ce qu'il en est au Vietnam et au Qatar où la part dépasse respectivement 20% et 30%. Cependant, en France, plus de 60% des inégalités sont rattachées aux conditions familiales de l'élève. Au Qatar, les origines des inégalités ont des poids égaux entre les trois origines (élève, école, famille). Au Vietnam, les parts de l'école et des familles avoisinent chacune les 40%, alors que celle des écoles se situe au tour de 20%.

Les caractéristiques des écoles n'expliquent qu'une faible partie des inégalités. L'inégalité du statut socio-économique des familles est la plus importante dans tous les pays considérés, mais elle reste inférieure à celle de l'effort moyen des élèves surtout en Tunisie, en Algérie et au Canada. Afin de réduire l'inégalité des acquis cognitifs entre les élèves, il faut bien les encourager et les guider pour canaliser leurs efforts, en appliquant des stratégies qui les aident à résoudre facilement les problèmes complexes et autant qu'à parfaire leurs acquis cognitifs.

Tableau 2.6 – Répartition de l'inégalité des acquis cognitifs entre l'inégalité due à l'effort des élèves, les caractéristiques des familles et les caractéristiques des écoles

	Tunisie	Algérie	Qatar	Canada	France	Vietnam
Effort de l'élève	0,552	0,579	0,354	0,540	0,238	0,387
Famille	0,388	0,326	0,323	0,369	0,613	0,410
Écoles (enseignants, ressources et gouvernance)	0,060	0,094	0,322	0,090	0,149	0,202

Significativité des écarts des scores engendrés par l'inégalité d'opportunité

L'utilisation de l'outil de mesure de Bonferroni (1930) permet de tester la significativité des écarts d'inégalité, évaluée par l'approche de Shapley susmentionnée. Les tableaux V-1 à V-6, placés en Annexe V, permettent de calculer les écarts de scores d'acquis cognitifs évalués par l'approche de Shapley, puis de tester la significativité de ces écarts entre les différents niveaux de chaque déterminant en se basant sur l'approche de Bonferroni. Sept déterminants sont considérés dans ce travail. Nous avons défini pour chaque déterminant quatre niveaux correspondant aux quartiles de ce dernier.

Le statut professionnel des parents (Hisei)

En Algérie, au Vietnam, au Canada et en France, l'amélioration du statut professionnel des parents (Hisei) entraîne une amélioration du score moyen de leurs enfants. La valeur de ce score augmente lorsque l'écart du Hisei s'accroît. Notons toutefois que l'effet de celui-ci n'est pas significatif dans le cas de la Tunisie et du Qatar.

Le niveau d'éducation des parents (Pared)

L'effet de cette variable est positif et significatif pour la Tunisie, le Canada et la France. Nous remarquons que l'écart entre les scores s'agrandit lorsque le niveau du Pared augmente. Notons toutefois que dans les cas du Canada et de la France, cette variable est significative lorsqu'on compare les quartiles 2,3 et 4 au quartile 1, ce qui nous pousse à dire que l'effet de cette variable est significatif par rapport aux enfants dont les parents sont moins éduqués. Ce n'est pas le cas de la Tunisie : dans ce pays, pour les quatre quartiles, le passage d'un quartile à un autre engendre des augmentations significatives des scores des enfants. Cependant, en Algérie, au Qatar et au Vietnam, le niveau d'éducation des parents n'a pas d'effet significatif sur les résultats scolaires de leurs enfants.

Le patrimoine familial (Homepos)

Cette variable a un effet positif et significatif au Qatar, au Vietnam, au Canada et en France. Notons toutefois que l'effet de cette variable en France et au Canada touche principalement les ménages qui ont un niveau d'éducation supérieur, contrairement au Vietnam, où seul l'écart entre le premier et le deuxième quartile du Homepos engendre des augmentations des scores des enfants.

Activités créatives au sein des établissements scolaires (Creativ)

Cette variable produit toujours un effet négatif et significatif en Tunisie, quel que soit le niveau. En revanche, au Canada, elle a un effet négatif si le premier quartile est l'étalon de comparaison, lequel effet devient positif si on compare les troisième et quatrième quartiles au deuxième quartile. Au Qatar, cette variable a un effet positif, quoique non significatif, pour la majorité des quartiles.

L'autonomie des écoles (Schaut)

Cette variable a un effet négatif si on compare le quatrième quartile aux autres quartiles en Tunisie. Cependant, on peut tirer la même conclusion pour la France si on observe les différents quartiles par rapport au premier quartile. Ce constat peut s'expliquer par la prédominance de l'école publique dans ces deux pays autant que par l'absence de toute tradition d'autonomie en matière de gestion des écoles, contrairement au système éducatif anglo-saxon.

Proportion d'enseignants diplômés en sciences (Prostce)

La proportion d'enseignants diplômés en sciences n'affecte pas les résultats scolaires dans la plupart des pays, sauf en France, où cette variable a un effet positif et significatif sur l'écart des scores.

Comportement des enseignants (Techbeha)

Cette variable n'a aucun effet significatif sur les scores des élèves, quel que soit le pays considéré.

2.3 Faits marquants sur les inégalités et propositions d'ajustement des politiques éducatives

Nous avons montré dans cette section que la variation des acquis cognitifs des élèves résulte de plusieurs facteurs : l'effort de l'élève lui-même en premier lieu, sa situation socioéconomique en deuxième lieu et les caractéristiques de l'école en dernier lieu. Cette décomposition a permis de discerner les différentes sources d'inégalité. Ainsi, nous avons évalué la part de l'inégalité expliquée par l'effort de l'élève et l'inégalité d'opportunité relative au manque d'opportunités offerts par l'école ou par la famille de cet élève. Cette décomposition nous a permis d'isoler la part de chacun de ces déterminants dans le niveau d'inégalité. Cette décomposition est nécessaire en vue d'identifier les politiques à même de réduire les différentes formes d'inégalité.

En nous basant sur les résultats de la décomposition de l'inégalité des acquis cognitifs en inégalité d'opportunité (inégalité due aux caractéristiques des familles et des écoles) et inégalité due aux efforts des élèves, nous remarquons que la principale source d'inégalité des acquis cognitifs des élèves tunisiens et algériens est l'inégalité des efforts fournis par ces derniers pour améliorer leurs acquis en mathématiques, en sciences et en lecture. La contribution des écoles à la réalisation de cet objectif est presque négligeable. Ainsi, l'amélioration du niveau des acquis cognitifs des élèves tunisiens et algériens est étroitement liée aux efforts individuels que

procurent ceux-ci. Les systèmes éducatifs de ces deux pays n'encouragent pas suffisamment les élèves à améliorer leurs acquis cognitifs. Or, la motivation des élèves dans les écoles joue un rôle crucial dans l'amélioration de leur performance. Les résultats de l'enquête PISA qui analysent le lien entre le statut socioéconomique des élèves et l'état d'esprit de ces derniers ont montré que « les facteurs liés aux dispositions mentales ont un pouvoir prédictif trois fois plus élevé (35 %) que le milieu familial et les caractéristiques sociodémographiques (11 %) sur les scores des acquis cognitifs des élèves scolarisés dans les pays de la région MENA. Les étudiants du quartile socioéconomique le plus bas dont la motivation est bien calibrée sont plus performants que ceux du quartile le plus élevé dont la motivation est mal calibrée » (Rapport de PISA 2010). Afin de réduire cette inégalité des acquis cognitifs des élèves tunisiens et algériens, la mise en place de politiques d'éducation compensatoires, inspirées de celles mises en œuvre aux États-Unis dans les années 1980, semble alors nécessaire. Des politiques éducatives prioritaires en faveur des élèves à risque qui ont des besoins spécifiques doivent être élaborées pour les aider à améliorer à la fois leurs acquis cognitifs et leur niveau de confiance. Le niveau de confiance des élèves dans leurs aptitudes et leurs capacités est important pour améliorer leur performance. Le rapport PISA 2010 (OCDE, 2010) a montré que ceux qui sont convaincus qu'ils peuvent développer leur aptitude à apprendre et résoudre les problèmes ont des résultats scolaires dépassant de 17 % ceux de leurs homologues qui ne jouissent pas d'une telle conviction, soit ceux-là mêmes qui sont persuadés que leurs compétences ne peuvent pas évoluer positivement. On peut donc conclure que l'effort fourni par l'élève tout seul est insuffisant pour améliorer son acquis cognitif, l'intervention de l'école étant nécessaire pour atteindre cet objectif. Créer des écoles plus autonomes, avec des méthodes pédagogiques fondées sur l'expérimentation, pourrait mener à une amélioration des acquis des élèves, quels que soient leur origine et leurs statuts socioéconomiques.

L'effort déployé par les élèves maghrébins dans le but d'améliorer leurs acquis cognitifs semble insuffisant, puisque ces derniers occupent toujours les dernières places dans l'évaluation des acquis cognitifs faite par PISA. Les élèves tunisiens et algériens sont incapables d'atteindre les trois derniers niveaux de compétence correspondant aux « élèves performants » et aux « élèves très performants » définis par PISA. Le pourcentage enregistré par ces élèves ne dépasse pas 0,1 % contre 44 % au Canada et 32 % au Vietnam. L'effort fourni par l'élève au sein de son établissement scolaire en participant à des activités d'apprentissage, culturelles et scientifiques est plus efficace que celui fourni en dehors de la classe. Le rapport technique PISA 2015 (OCDE, 2016) a confirmé que « les élèves ayant indiqué qu'ils consacraient plus de temps et d'effort à étudier en dehors des heures de classe obtiennent un score moins élevé aux épreuves PISA ». Les élèves canadiens et français consacrent respectivement 18 heures et 15,4 heures par semaine aux études en dehors des heures de classe et sont bien classés dans l'enquête PISA, comparativement à 25 heures pour les élèves tunisiens.

Introduire une politique qui envisage la concurrence entre les établissements scolaires peut servir à améliorer leur performance et accroître ainsi le niveau des acquis cognitifs des élèves. Cette politique doit être strictement encadrée par les autorités de tutelle pour pouvoir améliorer efficacement le rendement scolaire et les acquis cognitifs. Généralement, l'offre accrue de programmes, de contextes scolaires et de méthodes pédagogiques variées devrait stimuler

l'innovation des écoles et leur adaptation aux besoins des élèves, ce qui peut favoriser une meilleure performance académique de ces derniers. Dans ce contexte, de nombreuses recherches ont signalé les effets positifs d'une concurrence accrue sur la performance des écoles.

Par ailleurs, en analysant le rôle de l'école, il faut se pencher sur la motivation des enseignants. Un enseignant motivé participe efficacement à la réduction des inégalités en matière d'acquis cognitifs et surtout de celles qui sont dues à l'inégalité des efforts. Enseigner nécessite l'acquisition de compétences professionnelles indispensables pour mener une carrière sereine et équilibrée. L'amélioration des acquis cognitifs de l'élève et sa réussite scolaire sont tributaires de l'engagement de ses enseignants. Un enseignant motivé pourra exercer sa profession dans un climat de bien-être personnel et professionnel, transmettant ainsi la motivation à ses élèves. Il pourra créer un climat favorable à l'apprentissage, permettant ainsi d'améliorer le niveau des acquis cognitifs de ses élèves. En fait, assurer des cours clairs et simples, donner une éducation de qualité à tous les élèves sans discrimination aucune et accorder plus de temps aux élèves en difficulté pour les aider à rattraper leurs retards et à combler leurs lacunes représentent autant de moyens de diminuer les inégalités des efforts.

Conclusion

Nous avons traité dans ce rapport des raisons de la faible performance des élèves tunisiens et algériens par rapport aux élèves canadiens, français, vietnamiens et qataris. Nous avons évalué les niveaux d'acquis cognitifs comme mesure de la performance des élèves dans les deux pays du Maghreb, et ce, en nous basant sur les résultats des enquêtes PISA. Nous avons démontré que l'école et le milieu socioéconomique des élèves ne sont pas étrangers au développement des inégalités d'accès à l'éducation et aux connaissances dans ces deux pays du Maghreb. Ces inégalités trouvent leur source au sein même des établissements scolaires et des milieux d'où les élèves sont issus – ce qu'on appelle les « inégalités d'opportunité » –, mais peuvent également provenir d'inégalités sur le plan des compétences et des piètres efforts des élèves. Outre les inégalités, les faibles résultats des élèves en matière d'acquis cognitifs sont imputables à l'inefficience des écoles. Dans les deux sections du rapport, nous avons approfondi notre analyse sur l'inefficience des écoles et sur les inégalités d'opportunité qui caractérisent les deux pays du Maghreb et nous concluons que :

- Les écoles tunisiennes et algériennes sont peu performantes, alors qu'elles bénéficient de plus de ressources que les écoles vietnamiennes. L'amélioration des ressources scolaires dans les deux pays du Maghreb n'ont pas significativement affecté la performance scolaire, car ce qui détermine celle-ci, c'est moins le volume des ressources (du moins une fois qu'un niveau minimal est atteint) que la qualité de ces dernières et surtout, la manière de les gérer et l'efficacité avec laquelle elles sont allouées. Ce résultat suppose que, outre l'augmentation des budgets consacrés au système éducatif, d'autres politiques éducatives, à l'instar de celles qui sont appliquées au Vietnam, peuvent améliorer le rendement des élèves. Il convient d'adopter un système d'éducation « vertical » qui associe l'élève à son éducation – comme on le fait actuellement au Vietnam – au lieu du système « horizontal » qui continue d'être suivi dans les pays du Maghreb et qui est un héritage du siècle dernier.

- Notre étude sur l'efficacité des écoles met en évidence le fait que l'apprentissage nécessite une discipline appropriée, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des classes. L'analyse de l'effet du comportement des élèves, dans le cas de la Tunisie, montre que l'un des obstacles à l'amélioration de la performance scolaire des écoles dans ce pays est le mauvais comportement des élèves, notamment les retards et l'absentéisme non justifiés. Ce constat est confirmé par le rapport technique de l'OCDE, qui montre que la Tunisie se classe troisième parmi les pays dont les élèves ont les plus mauvais comportements. L'amélioration de la performance scolaire en Tunisie devrait passer par une meilleure discipline qui est susceptible d'influer positivement sur le comportement des élèves en engendrant plus de respect des règles de conduite. L'indiscipline est un facteur d'inefficacité évident, même s'il n'est pas le seul.

- Selon nos estimations, l'indice d'autonomie des établissements n'est pas significatif et cet aspect ne nuit pas à l'efficacité du système éducatif en Algérie et en Tunisie. Ces deux pays ont besoin d'un système d'éducation qui favorise la responsabilisation au sein des écoles, tout en décourageant tout comportement opportuniste de la part du personnel de l'établissement. Plusieurs recherches montrent à cet égard que l'accroissement de l'autonomie des écoles peut améliorer les performances scolaires dans une certaine mesure (Hanushek et Woessmann, 2013). Le rapport de l'OCDE de 2016 montre que dans 29 systèmes éducatifs, les élèves des établissements où davantage de responsabilités incombent aux enseignants et aux directeurs d'école obtiennent un score plus élevé en sciences.

Ensuite, nous avons analysé les niveaux et les causes des inégalités sur le plan des acquis cognitifs des élèves par pays. Afin d'étudier l'impact des facteurs qui agissent sur les niveaux d'inégalité, l'approche de Shapley a été appliquée pour décomposer chaque niveau d'inégalité en une « inégalité d'opportunité » (IOP) associée aux caractéristiques des écoles et au statut socioéconomique des élèves et en une « inégalité due à l'effort individuel fourni par l'élève ». Il en découla que la principale source d'inégalité en matière d'acquis cognitifs des élèves tunisiens et algériens est l'inégalité des efforts fournis par ces jeunes pour améliorer leurs acquis en mathématiques, en sciences et en lecture. Dans l'état actuel des choses, la contribution des écoles à la réalisation de cet objectif est négligeable, car elle est étroitement liée aux efforts individuels que ces derniers consentent à fournir. Or, les politiques suivies par les systèmes éducatifs de ces deux pays n'arrivent pas à encourager les élèves à améliorer leurs acquis cognitifs et la motivation des élèves joue un rôle crucial dans l'amélioration de leur performance. Les résultats de l'enquête PISA 2015 – qui analyse le lien entre le statut socioéconomique des élèves et l'état d'esprit de ces derniers – ont révélé qu'« au regard des scores PISA des élèves scolarisés dans les pays de la région MENA, les facteurs liés aux dispositions mentales ont un pouvoir prédictif trois fois plus élevé (35 %) que le milieu familial et les caractéristiques sociodémographiques (11 %) ».

Un autre problème qui caractérise généralement les écoles du Maghreb est la plus grande valeur des diplômes et des notes obtenues par rapport aux qualifications, aux compétences et aux acquis cognitifs des élèves. Or, les résultats scolaires et les notes des élèves ne reflètent pas nécessairement le vrai niveau de compétences et de capacité à résoudre des problèmes complexes. Cette inadéquation entre les diplômes obtenus et le niveau des compétences acquises agit sur l'inadéquation entre l'offre et la demande des travailleurs, pénalisant *ipso facto*

fortement le marché de travail dans les pays du Maghreb. Ce constat nous pousse à conclure que la formation offerte aux élèves et aux adultes reste limitée et insuffisante, surtout chez ceux qui souffrent de maigres acquis cognitifs. Afin d'améliorer le niveau de ces acquis chez les élèves maghrébins, on doit tenir compte de cet objectif dans la mise en place des programmes scolaires. L'amélioration de l'attractivité de l'enseignement professionnel et le renforcement de l'apprentissage peuvent être recommandés aussi pour accroître le niveau des acquis cognitifs des élèves et réduire ainsi l'écart qui existe entre l'offre et la demande sur le marché de travail. Il importe à cet effet de distinguer le niveau des compétences et des qualifications requises du nombre d'élèves scolarisés et diplômés.

Les élèves tunisiens et algériens sont incapables d'atteindre les deux meilleurs niveaux de compétences, qui correspondent aux « élèves performants et très performants » définis par l'enquête PISA. Le pourcentage enregistré pour ces élèves ne dépasse pas 0,1 %, contre 44 % au Canada et 32 % au Vietnam. La littérature montre que l'effort fourni par les élèves au sein de leur établissement scolaire pour participer à des activités d'apprentissage, culturelles et scientifiques est plus efficace que celui fourni à l'extérieur de la classe.

Les pédagogies d'enseignement pratiquées au sein des écoles peuvent également être considérées comme un remède aux inégalités en matière d'acquis cognitifs des élèves. L'une des pistes de réforme que nous proposons dans ce travail – et qui a donné d'excellents résultats dans beaucoup de pays – consiste à changer les méthodes pédagogiques d'enseignement en passant de l'enseignement « vertical » – où l'élève écoute l'enseignant et prend des notes – à l'enseignement « horizontal » dispensé au Vietnam, où les élèves travaillent en groupe, réalisent des projets communs et partagent des idées. Ces pratiques favorisent la confiance, améliorent l'apprentissage scolaire et réduisent les inégalités observées en matière d'acquis cognitifs entre les élèves. D'autres pratiques pédagogiques adoptées par les pays scandinaves consistent à rassembler des élèves en difficulté en groupes ou en classes selon leur niveau et à renforcer les liens entre l'administration de l'école, l'enseignant et les parents. Ces méthodes pourraient également être envisagées en guise de solution au problème des inégalités sur le plan des acquis cognitifs.

Dans la lignée du Qatar, où plus de la moitié des écoles sont privées, on peut craindre l'accroissement des inégalités dans les pays du Maghreb où l'on assiste à une multiplication des écoles privées. Les parents issus de la classe moyenne, redoutant la faiblesse des acquis cognitifs de leurs enfants, l'indolence des enseignants et la prolifération de l'indiscipline dans le secteur public, inscrivent massivement leurs enfants dans les écoles privées depuis deux décennies. Nous craignons que cette migration vers les écoles privées accentue les inégalités aux dépens des élèves issus de milieux défavorisés.

Bibliographie

- Aigner, D.J., Lovell, C.A.K. et Schmidt, P. (1977). « Formulation and estimation of stochastic production function models ». *Journal of Econometrics*, 6, 21-37.
- Arneson, R.J. (1989). Equality and equal opportunity for welfare. *Philosophical studies*, 56(1):77-93.
- Assaad, R. (2013). Equality for all? Egypt's free public higher education policy breeds inequality of opportunity. Dans Elbadawy, A. (éd.), *Is There Equality of Opportunity under Free Higher Education in Egypt?* New York, Population Council (in Arabic).
- Ayadi M., S.Ramzi et A. Ben Mbarka (2018). « Pourquoi les performances et les acquis cognitifs des élèves du Maghreb sont-ils faibles? », in « Situation économique en Afrique francophone : Enjeux et perspectives », sous la direction de Brahim Boudarbat, Observatoire de la Francophonie économique de l'Université de Montréal, novembre 2018.
- Banque mondiale (2006). *World Development Report 2006: Equity and development*. World Bank, 2005.
- Bianchi, S. *et al.* (2004). « Inequality in parental investment in child-rearing: expenditures, time and health ». In K. Neckerman (éd.), *Social Inequality*, Russell Sage Foundation, New York, 189-219.
- Bonferroni, C. (1930). « *Elemente di statistica generale* », Libreria Seber, Firenze.
- Charnes, A., Cooper, W.W. et Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency decision making units, *European Journal of Operational Research*, 2, 429-444.
- Checchi, D. et Peragine, V. (2005). *Regional disparities and inequality of opportunity: the case of Italy*. Repéré à SSRN : <http://ssrn.com/abstract=869006>.
- Checchi, D. et Peragine, V. (2010). Inequality of opportunity in Italy. *Journal of Economic Inequality*, 1-22.
- Coelli, T.J. (1996). "A Guide to FRONTIER Version 4.1: A Computer Program for Stochastic Frontier Production and Cost Function Estimation". *CEPA Working Paper No. 7/96, Department of Econometrics, University of New England, Armidale*.
- Coelli, T. et Perlman, S. (1999). « A comparison of parametric and non-parametric distance functions: with application to European railways ». *European Journal of Operational Research*, 117, 326-339.
- Cohen, G.A. (1989). On the currency of egalitarian justice. *Ethics*, 99(4):906-944.
- Cooper, W.W., Seiford, L.M. et Tone, K. (2007). *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software*, Second Edition, Springer.
- Dworkin, R. (1981a). What is equality? Part 1: Equality of welfare. *Philosophy & Public Affairs*, 10(3):185-246.
- Dworkin, R. (1981b). What is equality? Part 2: Equality of resources. *Philosophy & Public Affairs*, 10(4):283-345.
- Feinstein, L., Duckworth, K. et Sabates, R. (2008). *Education and the Family: Passing Success across the Generations*, Routledge, Londres.
- Ferreira, F. et Gignoux, J. (2009). « Inequality in Educational Achievement: Measurement and Evidence from the Program International of Student », Assessment. Unpublished manuscript. Development Research Group. The World Bank, Washington, D.C.
- Fields, G.S. et Yoo, G. (2000). Falling labor income inequality in Korea's economic growth: patterns and underlying causes. *Review of Income and Wealth*, 46(2):139-159.

- Foster, J.E. et Shneyenov, A.A. (2000). « Path independent inequality measures ». *Journal of Economic Theory*, 91(2): 199-222.
- Jæger, M.M. et Breen, R. (2016). « A dynamic model of cultural reproduction », *American Journal of Sociology*, 121(4), 1079-1115.
- Jensen, B., Weidmann, B. et Farmer, J. (2013). *The Myth of Markets in School Education*, Grattan Institute, Carlton.
- Hanushek, E. A. (1986): "The economics of schooling", *Journal of Economic Literature*, 24 (3), 1141-1171.
- Hanushek, Eric A., Susanne Link, et Ludger Woessmann. (2013). "Does school autonomy make sense everywhere? Panel estimates from PISA." *Journal of Development Economics* 104: 212-232.
- Krafft, C. et Assaad, R. (2014). *Youth transitions in Egypt: school, work, and family formation in an era of changing opportunities*. Silatech Working Paper n° 14-1. Silatech, Doha, Qatar.
- Lefranc, A., Pistolesi, N. et Trannoy, A. (2006). *Une réduction de l'inégalité de chances dans l'obtention du revenu salarial en France*. Technical Report, mimeo, 2006.
- Levin, H.M. (1974). « Measuring efficiency in educational production ». *Public Finance Quarterly*, 2, 3-24.
- Luyten, J.W., Scheerens, J., Visscher, A.-J., Maslowski, R., Witziers, B. et Steen, R. (2005). *School Factors Related to Quality and Equity: Results from PISA 2000*. Paris, OCDE. Consulté en ligne le 13 janvier 2009.
- Maslowski, R., Scheerens, J. et Luyten, H. (2007). « The Effect of School Autonomy and School Internal Decentralization on Students' Reading Literacy ». *School Effectiveness and School Improvement*, 18(3), 303-334.
- Mincer, J. (1974). *Schooling Experience and Earning*. New York, National Bureau of Economic Research.
- Ministère de l'Éducation (2016). « Statistiques de l'éducation ». Ministère de l'Éducation, Tunisie.
- Mislevy, R. J. (1984). « Estimating latent distributions ». *Psychometrika*, 49, 359–381.
- Morduch, J. et Sicular, T. (2002). « Rethinking inequality decomposition, with evidence from rural China ». *The Economic Journal*, 112(476):93-106.
- National Commission on Excellence in Education (1983). « A Nation at Risk : The Imperative for Educational Reform ». A Report to the Nation and the Secretary of Education, United States Department of Education.
- OCDE (2010), « Résultats du PISA 2009, volume II : Surmonter le milieu social – L'égalité des chances et l'équité du rendement de l'apprentissage », OCDE, Paris.
- OCDE (2013). « Résultats du PISA 2012 », PISA, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2014). « Perspectives du développement mondial 2013 : Les politiques industrielles dans un monde en mutation. Éditions OCDE. http://dx.doi.org/10.1787/persp_glob_dev-2013-fr
- OCDE (2016). « Résultats du PISA 2015 (Volume I) : L'excellence et l'équité dans l'éducation », PISA, Éditions OCDE, Paris.
- Perlman, S. et Santín, D. (2011). « Measuring educational efficiency at student level with parametric stochastic distance functions: an application to Spanish PISA results ». *Education Economics*, 19, 29-49.

- Piketty, T. (2004). L'impact de la taille des classes et de la ségrégation sociale sur la réussite scolaire dans les écoles françaises. Une estimation à partir du panel primaire. Document de travail, Paris-Jourdan, 1997, 71 p.
- Pong, S. et Pallas, A. (1999). The Impact of class size on eighth-grade math achievement. Population Research Institute, Working Paper 99-11, 27 p.
- Rasch, G. (1960). « Probabilistic models for some intelligence and attainment tests ». Chicago: University of Chicago Press.
- Rawls, J. (1999). A theory of justice. Belknap Press, 1999.
- Roemer, J.E. (1993). A pragmatic theory of responsibility for the egalitarian planner. *Philosophy & Public Affairs*, 22(2):146-166.
- Roemer, J.E. (1998). Equality of opportunity. Cambridge Univ Press, 1998.
- Schultz, Theodore W. (1961). "Investment in Human Capital". *The American Economic Review*. 51 (1): 1–17.
- Shapley (1953). « Quota solutions of n-person games ». Contribution to the theory of Games, Volume II. (AM-28), 2:343.
- Sen, A. (1985). Commodities and Capabilities. Amsterdam.
- Sena, V. (2003). « The Frontier Approach to the Measurement of Productivity and Technical Efficiency ». *Economic Issues* 8(2): 71-94.
- Schmidt, U., Friedl, A. et Lima de Miranda, K. (2015). « Gender difference in risk taking: An evolutionary perspective ». Working paper.
- Shorrocks, A.F. (1980). « The class of additively decomposable inequality measures ». *Econometrica*: 613-625.
- Shorrocks, A.F. (1983). « Ranking income distributions », *Economica*, 50(197):3-17.
- Shorrocks, A. F. (2013). “Decomposition Procedures for Distributional Analysis: A Unified Framework Based on the Shapley Value”. *The Journal of Economic Inequality*, 11(1), 99– 126
- UIS (2012). Institute for Statistical Database, UNESCO.
http://data.uis.unesco.org/Index.aspx?DataSetCode=edulit_ds.
- Von Davier, M., Gonzalez, E. et Mislevy, R.J. (2009). « What are plausible values and why are they useful? ». IERI Monograph Series. Issues and Methodologies in Large-Scale Assessments, Vol. 2, 9-36.
- WDI (2016). World Development Indicators, Banque mondiale.
- Woessmann, L. et West, M.R. (2006). Class-size effects in school systems around the world. *European Economic Review*, 50(3), 695-736.
- Yamamoto, K. (1998). « Scoring, scaling, and statistical models for proficiency estimation of the IALS ». International Adult Literacy Survey Technical Report, Ottawa, Canada: Statistics Canada.

Annexe I: Modèle PSDF

Encadré C – Fonction distance Translog

$$\ln D_{oi}(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = \alpha_0 + \sum_{m=1}^M \alpha_m \ln y_{mi} + \frac{1}{2} \sum_{m=1}^M \sum_{n=1}^M \alpha_{mn} \ln y_{mi} \ln y_{ni} + \sum_{k=1}^K \beta_k \ln x_{ki} \\ + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^K \sum_{h=1}^K \beta_{kh} \ln x_{ki} \ln x_{hi} + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^K \sum_{m=1}^M \delta_{km} \ln x_{ki} \ln y_{mi} \quad (d)$$

- D_{oi} : distance qui sépare l'école i de la meilleure frontière de production éducative
- \mathbf{Y}_{mi} : vecteurs des outputs ($m = 1, 2, \dots, M$)
- \mathbf{X}_{ki} : vecteurs des inputs ($k = 1, 2, \dots, K$)
- $\alpha_m, \alpha_{mn}, \beta_{kh}, \delta_{km}$: vecteurs des paramètres à estimer

L'identification de l'ensemble des paramètres de la fonction distance trans-logarithmique « Translog » (d) nécessite d'imposer la propriété de symétrie (soit $\alpha_{mn} = \alpha_{nm}$ et $\beta_{kh} = \beta_{hk}$) et la propriété d'homogénéité de degré 1 (soit $\sum_{m=1}^M \alpha_m = 1$, $\sum_{n=1}^M \alpha_{mn} = 0$ et $\sum_{n=1}^M \delta_{mn} = 0$). Qui plus est, dans l'équation (d) la variable endogène D_{oi} n'est pas observée directement. La propriété d'homogénéité permet ainsi de pallier ce problème en faisant une normalisation de la fonction distance par un output de référence Y_M (et ce en imposant l'hypothèse d'homogénéité de degré 1, cela s'entend).

La réorganisation des termes de la fonction distance (équation d) après la normalisation et l'ajout d'un terme d'erreur v_i nous permet d'obtenir le modèle final d'estimation de la fonction de distance trans-logarithmique orienté en output PSDF (cf. Encadré D ci-dessous).

Encadré D – Modèle PSDF

$$-\ln(Y_{Mi}) = \alpha_0 + \sum_{m=1}^{M-1} \alpha_m \ln \left(\frac{y_{mi}}{Y_{Mi}} \right) + \frac{1}{2} \sum_{m=1}^{M-1} \sum_{n=1}^{M-1} \alpha_{mn} \ln \left(\frac{y_{mi}}{Y_{Mi}} \right) \ln \left(\frac{y_{ni}}{Y_{Mi}} \right) + \\ \sum_{k=1}^K \beta_k \ln x_{ki} + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^K \sum_{h=1}^K \beta_{kh} \ln x_{ki} \ln x_{hi} + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^K \sum_{m=1}^{M-1} \delta_{km} \ln x_{ki} \ln \left(\frac{y_{mi}}{Y_{Mi}} \right) + v_i + u_i(e)$$

et

$$\mathbf{E}(u_i) = \boldsymbol{\delta} \mathbf{Z}_i + \boldsymbol{\varepsilon}(f)$$

- $-\ln(Y_{Mi})$: variable endogène
- $u_i = -\ln D_{oi}(\mathbf{x}, \mathbf{y})$: fonction de distance radiale entre l'école i et la meilleure frontière (composante d'inefficience)
- V_i : terme d'erreur (composante aléatoire)

Annexe II : Méthode DEA

Comme en fait foi l'encadré E, le principe de la méthode DEA repose sur une comparaison de l'efficacité des écoles à la meilleure efficacité possible afin de distinguer les écoles efficaces des écoles inefficaces. L'ensemble des écoles efficaces (*PEERS*) devront être suivies par les écoles inefficaces pour les aider à améliorer leur niveau d'efficacité et à rejoindre la frontière. Dans un cas plus général, la méthode DEA peut utiliser K inputs et M outputs, pourvu que le nombre des unités de décision évaluées soit supérieur à $(K+M)*3$ (Cooper *et al.*, 2007). On suppose qu'il existe n unités de décision qui disposent de K inputs, notés X_{kj} ($k=1,2,\dots, K$), et produisent M outputs, notés Y_{mj} ($m=1,2,\dots,M$). Il en résulte le programme linéaire défini dans l'encadré E ci-dessous, dont la résolution fait appel à un ratio d'efficacité nommé « *CCR Ratio* » (Charmes *et al.*, 1978).

Encadré E –CRS Input-Oriented DEA Model

$$e_0 = \max_{u,v} \frac{\sum_{m=1}^M \mu_m y_{mj_0}}{\sum_{k=1}^K v_k x_{kj_0}}$$

$$s. t. \frac{\sum_{m=1}^M \mu_m y_{mj}}{\sum_{k=1}^K v_k x_{kj}} \leq 1, \quad j = 1, \dots, \quad \text{avec } \mu_m, v_k \geq \varepsilon, \quad \forall m, k$$

- y_{mj} = quantité de l'output m produite par l'unité j
- x_{kj} = quantité de l'input k utilisée par l'unité j
- μ_m = poids attribué à l'output m
- v_k = poids attribué à l'input k
- n = nombre d'unités
- M = nombre d'outputs
- K = nombre d'inputs
- ε = terme d'erreur non-archimédien positif

Annexe III : les valeurs plausibles

L'utilisation des valeurs plausibles, initialement mises à profit par Mislevy *et al.* (1992) dans le cadre d'analyses réalisées en 1983-1984 en vue de l'évaluation nationale des systèmes éducatifs américains (NAEP), a été reprise à bon escient dans d'autres enquêtes telles que TIMSS et PISA (récemment) autant que dans une pléiade d'études empiriques sur l'efficacité des systèmes éducatifs (*e.g.*, Perelman *et al.*, 2011), et pour cause ! Les avantages y afférents sont largement documentés (*e.g.*, Yamamoto et Kirsch 1998 ; Von Davier *et al.*, 2009).

En effet, vu que chaque élève n'est soumis qu'à un sous-ensemble des tests d'évaluation, faisant office d'indicateurs de la performance individuelle, la mesure de cette variable latente est en proie à l'incertitude indissociable des fluctuations de l'échantillonnage, en plus d'être entachée d'erreur de mesure, comme il en va de toute opérationnalisation d'une variable latente. Or, les approches traditionnelles en matière d'estimation ponctuelle de la performance individuelle, telles que le maximum de vraisemblance marginale (*MML*) et les estimations attendues *a posteriori* (*EAP*), ne sont pas à même de donner des estimations non-biaisées de la performance agrégée au niveau du groupe, quand bien même elles seraient optimales au niveau de l'élève. De là vient le recours aux valeurs plausibles qui tiennent compte de l'incertitude à laquelle les estimations sont en proie, de manière à aboutir à des estimations sans biais au niveau du groupe.

La méthode des valeurs plausibles s'enracine dans deux domaines d'investigation statistique, soit l'analyse factorielle des variables qualitatives, mieux connue sous l'acronyme IRT¹¹, et l'imputation multiple des valeurs manquantes. D'une part, l'analyse factorielle des variables qualitatives permet d'estimer les paramètres de position et de dispersion de la distribution de la performance, communément notée θ , et sa vraisemblance *ipso facto*, sur la base d'un modèle participant de la panoplie de paramétrisations dont les prémices furent instituées par le modèle Rasch (Rasch 1960) et qui se ramènent toutes à une régression logistique des réponses individuelles aux tests d'évaluation sur ladite performance¹². D'autre part, en assimilant les scores agrégés de la performance à des valeurs manquantes au regard de leur indétermination intrinsèque aussi bien que l'incertitude présidant à leur estimation, l'imputation multiple permet de simuler des valeurs plausibles de ladite performance¹³ à partir de sa distribution *a posteriori*, déduite de la conjonction de la vraisemblance de y et de sa distribution *a priori*.

¹¹ Cet acronyme correspond à la locution anglo-saxonne *Item Response Theory*, rendue en français par « théorie de réponse à l'item ».

¹² La paramétrisation de type PROBIT est également de mise, mais le modèle LOGIT demeure la référence classique et canonique en la matière.

¹³ Ces valeurs plausibles sont au nombre de dix pour l'enquête PISA 2015.

Annexe IV : Indices d'inégalité

Indice de Gini : Les mesures construites en considérant le quotient d'une mesure de dispersion par une mesure de tendance centrale (la moyenne pour l'indice de Gini).

Entropies généralisées de Theil : Ce sont des mesures construites en considérant une divergence entre deux fonctions de répartition, comme l'entropie GE (0) (déviation logarithmique moyenne) et l'entropie GE (2) (carré du coefficient de variation divisée par 2). Trois entropies de Theil généralisées sont couramment utilisées : GE (0) et GE (2). Le GE(0) est plus approprié pour la proposition de Romer. Dans ce cas, les inégalités between (entre groupes) seront calculées en appliquant une mesure d'inégalité à des distributions lissées et une inégalité within (intra groupes) en appliquant une distribution standardisée (Foster et Shneyenov (2000). Le GE(2) est préféré pour analyser l'inégalité d'une distribution standardisée (Ferreira et Giroux (2009)).

Approche de Shapley

En utilisant les méthodes de décomposition de Shapley, nous pourrions étendre notre ensemble de choix à toute mesure d'inégalité (décomposable et non décomposable).

Si l'approche classique est appliquée à un indice d'inégalité non décomposable, par exemple le coefficient de Gini largement utilisé dans la littérature sur les inégalités, un terme résiduel apparaît :

$$I(y) = I^{\text{between}}(y) + I^{\text{within}}(y) + \text{résiduel}$$

Pour l'indice de Gini, le terme résiduel reflète les composantes qui se chevauchent entre les groupes de scores du test. Pour supprimer le terme résiduel, l'approche de Shapley peut estimer de combien l'inégalité dans une population donnée de l'échantillon serait réduite si l'inégalité entre groupes ou l'inégalité au sein d'un groupe était supprimée.

C'est un concept de solution très utilisé dans la théorie des jeux coopératifs (Shorrocks, 2013). Shorrocks (2013) s'appuie sur la valeur de Shapley et montre que cette approche permet de calculer la plupart des résultats de décomposition. Elle permet ainsi d'évaluer la part de chacun des facteurs dans l'inégalité des scores d'acquis cognitifs (Deutsch et Silber, 2008; Shorrocks, 2013).

**Annexe V : _Ecart de scores d'acquis cognitifs évalués par l'approche de Shapley,
dont la significativité est testée par l'approche de Bonferroni**

Tableau V.1 – Le cas de la Tunisie

	Ecart des Score de Shapley		Statistique du test de Bonferroni		
			Contraste	T	P> t
Hisei					
2	vs	1	19,11	1,62	0,67
3	vs	1	39,03	1,45	0,92
4	vs	1	10,02	0,35	1
3	vs	2	19,92	0,87	1
4	vs	2	- 9,09	- 0,34	1
4	vs	3	- 29,02	- 0,9	1
Pared					
2	vs	1	34,19	3,27	0,01
3	vs	1	20,33	1,08	1
4	vs	1	96,38	3,29	0,01
3	vs	2	- 13,86	- 0,83	1
4	vs	2	62,18	2,24	0,17
4	vs	3	76,05	2,7	0,06
Homepos					
2	vs	1	- 0,01	0	1
3	vs	1	- 12,41	- 0,31	1
3	vs	2	- 12,40	- 0,33	1
Creativ					
1	vs	0	- 3,43	- 0,31	1
2	vs	0	- 4,00	- 0,38	1
3	vs	0	- 41,55	- 2,89	0,03
2	vs	1	- 0,56	- 0,05	1
3	vs	1	- 38,12	- 2,49	0,1
3	vs	2	- 37,56	- 2,56	0,08
Schaut4					
2	vs	1	- 0,15	- 0,02	1
3	vs	1	7,75	0,46	1
4	vs	1	- 103,55	- 2,86	0,04
3	vs	2	7,90	0,49	1
4	vs	2	- 103,41	- 2,85	0,04
4	vs	3	- 111,31	- 2,89	0,03
Prostce3					
3	vs	1	36,50	1,87	0,07
Techbeha4					
2	vs	1	- 7,63	- 0,59	1
3	vs	1	- 16,37	- 1,18	1
4	vs	1	- 20,27	- 1,59	0,71
3	vs	2	- 8,74	- 0,69	1
4	vs	2	- 12,64	- 1,17	1
4	vs	3	- 3,90	- 0,33	1

Tableau V.2 – Le cas de l'Algérie

		Ecart des Score de Shapley		Statistique du test de Bonferroni	
		Contrast		t	P> t
Hisei					
	2 vs 1	4,25	0,54	1	
	3 vs 1	56,79	4,35	0	
	4 vs 1	81,88	3,63	0,003	
	3 vs 2	52,54	4,21	0	
	4 vs 2	77,64	3,55	0,004	
	4 vs 3	25,10	1,21	1	
Pared					
	2 vs 1	-17,34	-1,34	0,185	
Homepos					
	2 vs 1	4,33	0,25	0,803	
Creativ					
	1 vs 0	5,20	0,52	1	
	2 vs 0	7,37	0,73	1	
	3 vs 0	16,81	1,35	1	
	2 vs 1	2,17	0,24	1	
	3 vs 1	11,61	0,96	1	
	3 vs 2	9,44	0,79	1	
Schaut4					
	2 vs 1	-8,75	-0,84	1	
	3 vs 1	-10,67	-0,94	1	
	4 vs 1	-6,12	-0,24	1	
	3 vs 2	-1,92	-0,24	1	
	4 vs 2	2,63	0,11	1	
	4 vs 3	4,55	0,18	1	
Prostce3					
	2 vs 1	-19,05	-1,34	0,549	
	3 vs 1	-26,26	-2,18	0,097	
	3 vs 2	-7,21	-0,73	1	
Techbeha4					
	2 vs 1	7,91	0,67	1	
	3 vs 1	17,40	1,46	0,893	
	4 vs 1	8,21	0,77	1	
	3 vs 2	9,49	0,84	1	
	4 vs 2	0,30	0,03	1	
	4 vs 3	-9,20	-0,96	1	

Tableau V.3 – Le cas du Qatar

			Ecart des Score de Shapley		Statistique du test de Bonferroni	
			Contrast	t	P> t	
Hisei	3	vs 2	1,30	0,02	1	
	4	vs 2	32,09	0,59	1	
	4	vs 3	30,79	1,86	0,2	
Pared	2	vs 1	1,15	0,05	1	
	3	vs 1	3,18	0,13	1	
	4	vs 1	24,61	0,9	1	
	3	vs 2	2,03	0,14	1	
	4	vs 2	23,46	1,27	1	
Homepos	4	vs 3	21,43	1,48	0,85	
	3	vs 2	33,43	2,49	0,04	
	4	vs 3	4,67	0,37	1	
Creativ	1	vs 0	36,65	2,13	0,21	
	2	vs 0	34,85	1,95	0,33	
	3	vs 0	85,67	4,23	0	
	2	vs 1	-1,80	-0,15	1	
	3	vs 1	49,03	3,09	0,02	
Schaut4	3	vs 2	50,82	3,65	0	
	2	vs 1	1,10	0,06	1	
	3	vs 1	7,56	0,41	1	
	4	vs 1	34,04	1,78	0,47	
	3	vs 2	6,46	0,4	1	
	4	vs 2	32,94	1,97	0,31	
	4	vs 3	26,48	1,6	0,68	
Prostce3	2	vs 1	-15,24	-0,67	1	
	3	vs 1	-13,28	-1,01	0,95	
	3	vs 2	1,96	0,1	1	
Techbeha4	2	vs 1	-9,66	-0,8	1	
	3	vs 1	8,74	0,65	1	
	4	vs 1	-3,78	-0,24	1	
	3	vs 2	18,40	1,18	1	
	4	vs 2	5,88	0,33	1	
	4	vs 3	-12,52	-0,68	1	

Tableau V.4 – Le cas du Canada

			Ecart des Score de Shapley	Statistique du test de Bonferroni	
			Contrast	t	P> t
Hisei 2	2	vs 1	8,37	0,7	1
	3	vs 1	18,59	1,54	0,75
	4	vs 1	34,22	2,7	0,04
	3	vs 2	10,23	2,25	0,15
	4	vs 2	25,85	4,43	0
	4	vs 3	15,63	3,43	0
Pared 2	2	vs 1	59,05	2,18	0,18
	3	vs 1	56,48	2,09	0,22
	4	vs 1	68,25	2,51	0,07
	3	vs 2	-2,56	-0,35	1
	4	vs 2	9,20	1,15	1
	4	vs 3	11,77	2,79	0,03
Homepos	2	vs 1	33,57	0,83	1
	3	vs 1	42,07	1,03	1
	4	vs 1	58,58	1,44	0,91
	3	vs 2	8,49	1,6	0,66
	4	vs 2	25,01	4,37	0
	4	vs 3	16,52	4,21	0
Creativ	1	vs 0	-39,14	-2,66	0,05
	2	vs 0	-22,93	-1,6	0,66
	3	vs 0	-25,06	-1,78	0,46
	2	vs 1	16,21	2,46	0,09
	3	vs 1	14,08	2,35	0,12
	3	vs 2	-2,13	-0,51	1
Schaut4	2	vs 1	-8,23	-0,93	1
	3	vs 1	-10,98	-1,3	1
	4	vs 1	-7,02	-0,81	1
	3	vs 2	-2,75	-0,6	1
	4	vs 2	1,21	0,25	1
	4	vs 3	3,95	1,01	1
Prostce3	2	vs 1	16,15	1,46	0,44
	3	vs 1	12,26	1,68	0,28
	3	vs 2	-3,90	-0,44	1
Techbeha4	2	vs 1	-4,30	-0,8	1
	3	vs 1	2,41	0,52	1
	4	vs 1	4,40	0,86	1
	3	vs 2	6,70	1,42	0,94
	4	vs 2	8,70	1,66	0,58
	4	vs 3	2,00	0,45	1

Tableau V.5 – Le cas de la France

			Ecart des Score de Shapley		Statistique du test de Bonferroni	
			Contrast	t	P> t	
Hisei						
	2	vs 1	46,13	4,06	0,001	
	3	vs 1	84,96	6,21	0	
	4	vs 1	94,39	5,04	0	
	3	vs 2	38,83	3,52	0,004	
	4	vs 2	48,26	2,96	0,022	
	4	vs 3	9,43	0,6	1	
Pared						
	2	vs 1	59,38	3,96	0	
	3	vs 1	62,19	2,65	0,028	
	3	vs 2	2,81	0,15	1	
Homepos						
	3	vs 2	19,94	1,77	0,236	
	4	vs 2	64,68	2,19	0,092	
	4	vs 3	44,74	1,65	0,304	
Creativ						
	1	vs 0	16,62	1,17	1	
	2	vs 0	7,64	0,59	1	
	3	vs 0	-6,70	-0,48	1	
	2	vs 1	-8,98	-0,86	1	
	3	vs 1	-23,32	-2,07	0,244	
	3	vs 2	-14,35	-1,47	0,865	
Schaut4						
	2	vs 1	-45,26	-2,15	0,203	
	3	vs 1	-49,37	-2,4	0,106	
	4	vs 1	-61,32	-2,79	0,037	
	3	vs 2	-4,11	-0,39	1	
	4	vs 2	-16,06	-1,21	1	
	4	vs 3	-11,95	-1,09	1	
Prostce3						
	2	vs 1	50,00	4,15	0	
	3	vs 1	33,88	3,24	0,005	
	3	vs 2	-16,12	-1,73	0,257	
Techbeha4						
	2	vs 1	2,62	0,2	1	
	3	vs 1	6,82	0,53	1	
	4	vs 1	9,00	0,79	1	
	3	vs 2	4,20	0,36	1	
	4	vs 2	6,38	0,59	1	
	4	vs 3	2,18	0,23	1	

Tableau V.6 – Le cas du Vietnam

		Ecart des Score de Shapley		Statistique du test de Bonferroni	
		Contrast	t	P> t	
Hisei	2 vs 1	44,94	2,32	0,069	
	3 vs 1	92,55	2,53	0,039	
	3 vs 2	47,61	1,5	0,411	
Pared	2 vs 1	-23,24	-0,65	0,515	
Homepos	2 vs 1	46,73	1,97	0,052	
Creativ	1 vs 0	14,09	0,58	1	
	2 vs 0	37,61	1,51	0,811	
	3 vs 0	24,38	0,86	1	
	2 vs 1	23,52	2,5	0,087	
	3 vs 1	10,29	0,63	1	
	3 vs 2	-13,23	-0,87	1	
Schaut4	2 vs 1	9,61	0,85	1	
	3 vs 1	-10,11	-0,84	1	
	4 vs 1	-9,59	-0,8	1	
	3 vs 2	-19,73	-1,55	0,754	
	4 vs 2	-19,20	-1,49	0,841	
	4 vs 3	0,52	0,04	1	
Prostce3	3 vs 1	3,03	0,23	0,818	
Techbeha4	2 vs 1	8,58	0,85	1	
	3 vs 1	14,59	1,15	1	
	4 vs 1	21,73	1,36	1	
	3 vs 2	6,02	0,5	1	
	4 Vs 2	13,16	0,86	1	
	4 Vs 3	7,14	0,41	1	