

**EVALUATION DE L'EFFICIENCE RELATIVE DES UNIVERSITES
ALGERIENNES
PAR LA METHODE DEA (DATA ENVELOPMENT ANALYSIS)**

KELLOU Mehdi

Maitre de conférences Classe B

*Université M'hamed Bouguerra Boumerdés, Facultés des sciences économiques,
sciences de gestion et sciences commerciales*

RESUME:

Cette étude vise à employer l'enveloppement des données Procédé d'analyse pour évaluer l'efficacité relative des universités Algériennes. Le nombre du personnel enseignant, et les dépenses de fonctionnement ont été utilisés comme inputs (intrants), et le nombre des étudiants inscrits en graduation et les nombre de diplômés en graduation l'an dernier ont été utilisés comme des inputs(sorties). Il a été constaté que le nombre des universités avec un score d'efficacité technique pure de (100%) était de 8 sur 25 universités, ce qui indique un pourcentage de 32%. l'efficacité moyenne (ETP) de l'ensemble des universités algériennes est de 87,70 % pour l'orientation output. Ce qui signifie qu'on peut augmenter les outputs de 12 % avec les mêmes inputs et de 88,17 % pour l'orientation input, ce qui signifie un gaspillage de ressources de presque 12 %.

Mots clés : université- évaluation-efficacité technique-efficacité technique pure- rendement d'échelle

Introduction :

En Algérie, les établissements d'enseignement supérieur sont des établissements publics qui offrent un Enseignement de trois ans ,cinqans et huit ans (système LMD), et ce, après le secondaire. Le gouvernement Algérien tient à offrir service public gratuitement en finançant ces établissements à presque 100 %. Ces derniers utilisent des ressources publiques pour offrir un service public à la société. Il serait donc nécessaire de mesurer l'efficacité de ces services rendus pour le public, en particulier les services financés par la société. Ceci est la seule manière d'évaluer et former un jugement sur le fonctionnement exact de ces services. Il est nécessaire, surtout parce qu'il n'y a pas d'indicateurs réels du marché que nous pourrions compter dessus pour mesurer ces services, étant donné le fait que :

- Le prix des services n'a pas une corrélation claire avec la participation,
- Il n'y a pas de relation directe entre la dépense et l'output,
- La relation entre les institutions de financement et celles offrant les services(ce qui est typique de certains services publics) présuppose un système spécial de relations,
- les performances peuvent généralement être évaluées dans une voie très complexe. (VÁMOS;2000).

Le présent travail a pour objet *l'évaluation de l'efficience relative (technique) des universités Algériennes*, en utilisant la méthode du Data Envelopment Analysis. L'objectif est d'essayer de savoir **Qu'elle est le niveau d'efficience des universités Algériennes? Et quelles sont les meilleures propositions pour rendre les universités inefficentes efficaces ?**. Sur cette base, le reste de l'article est organisé comme suit : dans la section suivante, nous introduisons une revue de la littérature sur l'application de la méthode DEA au système éducatif; la deuxième sera réservée à l'utilisation de la méthode et ses limites. Dans la troisième section on trouvera la source des données utilisées, la quatrième section sera pour l'application de la méthode DEA à un échantillon d'universités Algériennes, la cinquième section sera consacrée à la présentation des résultats. La sixième section sera dédiée à la discussion des résultats. La conclusion du papier sera la dernière section.

1- Revue de la littérature

L'évaluation est désormais au cœur des systèmes éducatifs des pays développés ou des pays en voie de développement : soit au niveau global (quels sont les coûts, le fonctionnement et les résultats du système?), soit au niveau des établissements (quelle est la valeur ajoutée d'un lycée (université, institut...) et comment l'évaluer ?), soit enfin dans les classes (pour fournir des outils aux enseignants de façon à individualiser au maximum leurs pratiques pédagogiques).

Cette évaluation repose sur trois volets : le coût du système ; son fonctionnement ou, ce qui revient au même, les services qu'il offre ; les résultats qu'il obtient.

Rapporter :

- les résultats au fonctionnement, c'est parler de l'« efficacité » ;
- les résultats aux coûts, c'est parler du « rendement ».
- le fonctionnement au coût, c'est parler de l'« efficience » du système (ou de l'établissement, ...) ; (THELOT1994)

Les considérations d'efficience ont été introduites dans la littérature économique à la fin des années 50 (Farell, 1957). Ce dernier s'est basé sur les travaux pionniers de Koopmans (1951) relatifs à l'analyse de la production et ceux de Debreu (1951) concernant les proportions dans lesquelles les ressources doivent être utilisées.

Deux approches d'analyse empiriques ont été développées pour estimer des frontières de production permettant de mesurer l'efficience. La première approche, dite paramétrique stochastique, utilise le calcul économétrique pour l'estimation d'une fonction de production présumée (Cobb-Douglas, Translog,...). Cette approche est généralement dénommée Stochastic Frontier Analysis (SFA). La deuxième approche, dite non paramétrique déterministe, utilise la programmation linéaire pour la construction de la frontière de production sans aucune restriction a priori sur la forme fonctionnelle. Cette approche est dénommée Data Envelopment Analysis (DEA).

En éducation, les recherches utilisant le DEA se sont développées aux Etats-Unis à partir du début des années 1980 puis elle s'est propagée dans le monde entier et a

touché les différents domaines du système éducatif en sens large (éducation, enseignement supérieur, recherche, formation professionnelle,...) comme le montre la riche littérature.

Dans la mesure de l'efficacité des départements universitaires on trouve par exemple Tomkins et Green (1988) qui ont étudié l'efficacité globale des départements de comptabilité au Royaume-Uni; Beasley (1990, 1995) a comparé entre les départements de chimie et de physique; Johnes and Johnes (1993, 1995) ont étudié les départements d'économie au Royaume-Uni; Stern et al. (1994) ont comparés l'efficacité de tous les départements dans une université des États-Unis, Johnes (2006) a évalué l'efficacité de l'enseignement chez 2547 diplômés en Économie des universités britanniques en 1993. Leitner et al (2007) ont comparés l'efficacité des départements scientifiques et techniques naturelles dans les universités autrichiennes, Alwaddood et al (2011) ont mesuré l'efficacité des départements académiques d'une faculté dans une université publique malaysienne. Köksal and Nalçaci ont utilisé cette méthode pour mesurer l'efficacité relative des départements d'ingénierie dans l'université étatique Turquie Middle East Technical University (METU). Dans la comparaison interne entre universités par exemple Taylor et Harris (2004) ont comparé l'efficacité relative de dix universités sud-africaines, Chakraborty et al (2001) ont calculé l'efficacité technique dans l'enseignement public dans l'Utah, Bouzouita et al (2012) ont évalués l'efficacité technique des Instituts supérieurs des études technologiques tunisiens (ISET) ; Carrico et al (1997) ont mesurés la performance réalisée par les différentes parties prenantes dans le secteur britannique de l'enseignement supérieur, en se concentrant sur la perspective de l'étudiant potentiel ; (Taylor et al (2004) ont examinés l'efficacité relative des universités Sud-Africaines entre 1994-1997, Broussau et al (2006) ont évalué l'efficacité des collèges d'enseignement général et professionnel (cégeps) québécois, c-à-d l'adéquation entre les ressources financières mises en œuvre et les résultats obtenus. Diamond et al (1990) ont utilisé l'analyse d'enveloppement des données (DEA) pour déterminer si les classes du lycée DEEP (Développemental Economic Education Program) utilisent les ressources plus efficacement que les classes non-DEEP dans douze états américains. On utilisant les données de PISA 2009 et 2012 Santi'n and Sicilia (2015) ont essayé d'étudier l'existence de comportements inefficaces dans les lycées publics en Uruguay et identifier leurs pilotes potentiels. Bessent et al (1982) ont appliqué cette analyse pour 167 écoles élémentaire à la Houston Independent School District. Dans le domaine de la comparaison internationale entre les systèmes éducatifs et systèmes d'enseignement supérieur ; on trouve l'étude de Agasisti et al (2010) qui ont analysés l'efficacité des universités italiennes et espagnoles dans une perspective comparative pour identifier les principales similitudes et les différences. Thieme et al (2012) ont comparé la performance des systèmes éducatifs de 54 pays participant au PISA 2006. Dans le domaine de la recherche, Korhonen et al (2001) ont analysés la performance de la recherche universitaire dans les universités et instituts de recherche de la Helsinki School of Economics, Dans le domaine de la formation ,par exemple, Mosbah et al (2009)

ont étudié l'efficience-coût (cost efficiency) des établissements de formation tunisiens. Dans le domaine des réformes qui ont touchées le secteur de l'enseignement supérieur on trouve l'étude d'Agasisti et al (2009) qui ont évalué l'impact des réformes de l'enseignement sur l'efficience des universités italiennes. Dans le domaine de financement de l'enseignement supérieur on trouve par exemple Duan et al (2008) qui présentent une enquête sur l'impact des politiques gouvernementales de financement sur l'efficience des universités australiennes pour la période 2000-2005 ;Nan-Bin and Xiao Jing,(2009) ont évalué l'efficience du parrainage pour une Université chinoise. Dans le domaine de la relation entre l'université et son environnement on trouve l'étude de Bingfeng(2011) ou il analyse la performance de la collaboration industrie-université dans 28 provinces chinoises.

2- **La méthode DEA** :L'analyse de l'enveloppement des données (DEA) est un outil d'analyse permettant d'évaluer l'efficience relative d'un certain nombre de producteurs opérant dans la même industrie .Son introduction académique est attribuée à Charnes ,Cooper et Rhodes 1978.Ces derniers ont prolongé les travaux de Farrell 1957 sur la mesure de l'efficience productive lesquels ont abouti au concept d'efficience technique , l'inefficience technique mesure un gaspillage de ressources. Un producteur peut être techniquement inefficace il emploie davantage d'inputs que le minimum requis pour réaliser un même montant de produit ou symétriquement si la quantité d'outputs à laquelle il parvient est inférieure à celle qui optimiserait la technologie productive dont il dispose(Chauveau & Coupey,2000).Elle (DEA) utilise la programmation linéaire pour construire la frontière de l'ensemble de production par comparaison des DMU (*decision making unit*)entre elles. Une DMU appartient à la frontière de cet ensemble si aucune autre DMU n'utilise moins de facteurs de production pour fournir la même quantité de biens. De plus, elle est déclarée techniquement efficace et reçoit un score de 1. Dans le cas contraire, la DMU considérée est un élément de l'ensemble des possibilités de production et présente une inefficience technique. L'approche DEA développe de manière simultanée ces deux étapes :construction de la frontière et mesure de l'efficience(Piot-Le petit and Le Moing,2000).

La méthode DEA permet d'identifier un ensemble efficient pouvant servir de référence pour les unités inefficentes. Cet ensemble de référence correspond à un groupe de DMU ayant la meilleure pratique. Les DMU efficientes ont des inputs ou des outputs similaires à ceux des unités inefficentes. Il s'agit alors d'excellents partenaires potentiels pour servir de référence. L'analyse DEA produit une surface de production empirique par morceaux qui, en termes économiques, représente la frontière de production de la meilleure pratique révélée.

En grosso-modo la méthode ou l'approche ou l'analyse DEA comme cité dans la littérature permet de porter un diagnostic sur la source et la nature des inefficences.

a- utilisation de la méthode

Mesurer l'efficacité d'un établissement revient à déterminer la distance entre une observation donnée et la cible à atteindre. La méthode *DEA* permet de calculer cette cible en définissant les universités les plus efficaces. L'efficacité des autres universités sera alors évaluée par la distance entre ces derniers et les universités les plus efficaces.

En appliquant une analyse CRS, nous obtenons un score CCR (relativement aux auteurs du modèle CCR: Charnes, Cooper et Rhodes, 1978) appelé aussi « score d'efficacité technique » ou score d'efficacité technique globale TE (*technical efficiency*). En appliquant une analyse VRS, nous obtenons un score BCC (relativement aux auteurs du modèle BCC :Banker, Charnes et Cooper, 1984) appelé aussi « score d'efficacité technique pure » PTE (*pure technical efficiency*). Le score d'efficacité d'échelle SE sera alors déduit selon l'équation suivante : $ET = ETP * SE$. L'efficacité d'échelle (SE) va permettre de vérifier si la taille d'une DMU est optimale ou si elle peut bénéficier d'économie d'échelle. L'efficacité technique pure (ETP), elle, traduit l'efficacité organisationnelle d'une DMU ou la qualité de son management. Ce sont ces différentes mesures d'efficacité que nous calculerons pour les universités Algériennes.

b- contraintes et limites de la méthode DEA

Si la méthodologie du DEA présente certains avantages comme la possibilité de tenir compte du caractère multidimensionnel de l'éducation en utilisant plusieurs outputs et inputs, celle-ci a également été la cible de diverses critiques. Par exemple, certaines recherches ont montré que la performance du DEA peut être altérée en présence d'erreurs de mesure ou dans le cas de données complexes typiques au contexte de l'éducation. D'autres relèvent le caractère *relatif* des scores d'efficacité obtenus avec le DEA.

Une des critiques que l'on peut adresser à la méthodologie du DEA est que les scores d'efficacité obtenus sont sensibles à la sélection préalable des outputs et des inputs. L'introduction d'inputs supplémentaires implique une augmentation (que l'on peut qualifier de mécanique) des scores d'efficacité. Ce qui peut sembler plus préoccupant n'est pas tant le fait que les scores d'efficacité varient dépendamment des inputs utilisés que le fait que le classement des universités puisse changer en fonction de la spécification utilisée (Meunier, 2007).

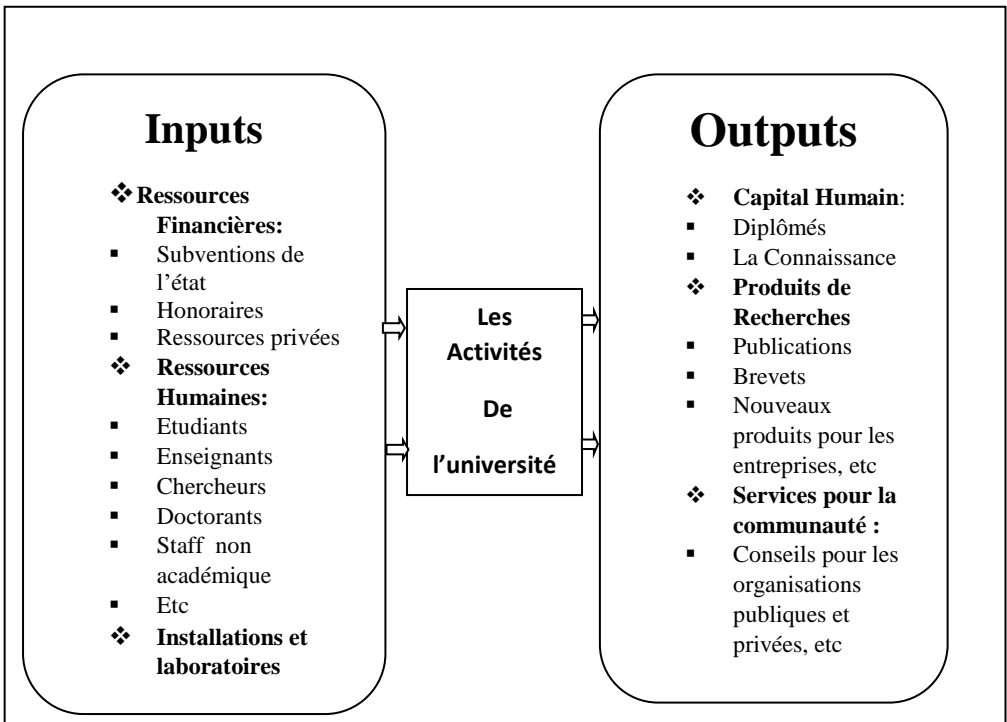
3- source de données

Nous avons utilisé les données publiées par le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique algérien dans l'annuaire statistique n° 36 de l'année universitaire 2006-2007 ainsi qu'un document interne émanant de la même institution pour les subventions aux universités par établissement.

4- Application de la méthode DEA à un échantillon d'universités Algériennes: nous avons essayé d'appliquer cette méthode ou approche à un échantillon composé de 25 universités Algériennes en utilisant le programme DEA-Solver-Learning Version 1.0.

a- **choix des variables:** Selon Ahn (1987), trois types d’outputs sont généralement retenus pour caractériser la fonction de production des établissements d’enseignement supérieur : (1) l’enseignement, c’est-à-dire le transfert des connaissances, (2) la recherche ou la création de connaissances, (3) les services et activités rendus à la collectivité (Bouzouita et al ,2012) Selon Agasisti and Pérez-Esparrells, comme le montre le schéma en dessous (schéma n°1), le nombre des inputs du processus de production des universités est de 9 inputs classés en trois volets :les ressources financières, les ressources humaines et les installations et laboratoires. Par contre, le nombre des outputs est de 6 classés en trois volets aussi :capital humain, produits de recherches et les services pour la communauté.

Pour notre étude nous avons choisi comme inputs l’effectif des enseignants permanents avec les subventions aux universités par établissement. Et comme outputs nous avons choisi l’effectif des étudiants en graduation de l’année « t » avec l’effectif des diplômés en graduation de l’année « t₁ ». En réalité ce n’était pas un choix, c’était les seules données disponibles, ou à vrais dire accessible.



Source :Tommaso Agasisti and Carmen Pérez-Esparrells, Comparing Efficiency in a Cross-Country Perspective: The Case of Italian and Spanish State Universities, Higher Education, Vol. 59, No. 1 (Jan., 2010),p90.

b- **Le Modèle utilisé:** Les modèles que nous avons utilisés pour calculer *l'efficacité relative des universités Algériennes* sont le modèle CCR et le modèle BCC à deux orientations (input et output). Le choix de l'orientation de la mesure de l'efficacité se fait selon l'objectif que l'on s'est fixé. Si nous voulons répondre à la question de savoir « *de quelle quantité les inputs doivent être réduits tout en*

maintenant constant le niveau actuel de production », nous optons pour une mesure de l'efficacité à orientation input. A l'inverse, nous choisirons une mesure de l'efficacité à orientation output si nous voulons savoir « *de quelle quantité augmenter les outputs sans changer les quantités d'inputs utilisées* ».

c- **Description de l'échantillon** : la description de l'échantillon montre une grande dispersion entre les universités concernant les 4 variables utilisées comme le montre le tableau n°1, par exemple pour la première variable (effectif enseignant) on voit bien et d'après ce même tableau qu'il y'a une grande différence entre le Max =3557 et le Min=144, c'est presque 25 fois. la même chose on la trouve pour la quatrième variable (effectif diplômés), avec un Max=15380 et un Min=429 . cela montre qu'une université produit presque 36 fois de diplômés qu'une autre. On trouvera sûrement ces disparités dans les résultats. Ces disparités sont peut être le résultat de la politique de l'état concernant la création des universités. Le principe de cette politique est « une université dans chaque wilaya ». c'est pour cela qu'on trouve que c'est normal de trouver des disparités entre des universités très anciennes (université d'Alger ou USTHB) et des universités récemment créées (université D'Adrar) par exemple.

Tableau n°1 : Résumé statistique des inputs et outputs entrants dans le processus d'évaluation des universités Algériennes 2006.

	Effectif enseignant	subventions aux universités (DA)	Effectif étudiants	Effectif diplômés
Max	3557	873.368.000	93073	15380
Min	144	123.852.500	3994	429
Moyenne	971	337.633.066	27405,08	3878,2
écart- type	724,822	183.896.424	18532,0664	3035,87703

Pour les corrélations entre les différentes variables (inputs : effectif enseignants et Dépenses de fonctionnement) et les outputs : Effectif étudiants graduation et effectif diplômés graduation) et comme le montre le tableau n° 2 on constate que la plus haute corrélation est entre l'effectif des étudiants et l'effectif des diplômés (0.9904). Ce résultat est logique d'autant plus qu'il existe une relation normalement positive entre le nombre d'étudiants et le nombre de diplômés. La seconde haute corrélation est entre les subventions aux universités et l'effectif des enseignants (0.9612). Si on sait que les subventions aux universités sont représentées à presque 70 % des salaires des enseignants, on peut dire que cette forte corrélation est normale. En revanche, la plus faible corrélation se trouve entre les subventions aux universités et l'effectif des diplômés, la seconde faible corrélation est entre les subventions aux universités et l'effectif des étudiants.

Tableau n° 2 : Coefficients de corrélation entre les variables

	effectif enseignants	subventions aux universités	Effectif Etudiants graduation	Effectif Diplômés graduation
Effectif enseignants	1	0,9612	0,9429	0,9415
subventions aux universités	0,9612	1	0,9328	0,919
Effectif étudiants	0,9429	0,9328	1	0,9904
Effectif diplômés	0,9415	0,919	0,9904	1

5- Résultats : Dans le cadre de cette recherche, nous avons donc considéré chaque université comme unité de décision distincte. Cette approche a l'avantage de permettre la comparaison des mêmes universités entre elles. On rappellera que le score d'efficacité calculé avec la méthode DEA dans l'orientation input ou output est compris entre 0 et 1, les DMUs efficaces atteignant un score de 1 et les DMUs inefficaces ayant un score inférieur à 1.

5.1 Modèles CCR & BCC à orientation outputs : ce qui est intéressant avec l'orientation output c'est qu'avec les mêmes inputs on peut maximiser les outputs, c.-à-d. faire mieux avec les ressources disponibles ou répondre à la question : *de quelle quantité augmenter les outputs sans changer les quantités d'inputs utilisées ?*.

Tableau N°3 : Résultats d'estimation des modèles CCR-O & BCC-O

D M U	Université	C C R-O E.T	Score BCC-O		Rendement d'échelle	Rendement d'échelle	Sources d'ineff	U. réf B C C
			E T P	S E	Efficient DMU	Projected DMU		
1	U.d'Alger	1	1	1	CRS		MPSS	
2	U.d'Oran	0,817	0,898	0,91		DRS	Taille+tec	1-9
3	U.Constant	0,848	0,936	0,906		DRS	Taille+tec	1-9-19
4	U.Annaba	0,72	0,779	0,924		CRS	Taille+tec	1-19
5	USTOran	0,513	0,521	0,983		IRS	Taille+tec	1-14-23
6	USTHB	0,385	0,387	0,994		DRS	Taille+tec	1-9-14
7	U.Tizi-ouz	0,967	0,979	0,987		IRS	Taille+tec	1-14-23
8	U. Blida	0,934	0,96	0,972		DRS	Taille+tec	1-9-19
9	U.Batna	0,989	1	0,989	DRS		Taille	
10	U. Sétif	0,841	0,961	0,874		DRS	Taille+tec	1-9-19
11	U. Tlem	0,773	0,773	0,999		IRS	Taille+tec	1-14-23
12	U. Belabés	0,916	0,917	0,998		CRS	Taille+tec	1-14-19-22
13	U. Biskra	0,661	0,685	0,965		CRS	Taille+tec	1-19
14	U. Mostag	1	1	1	CRS		MPSS	
15	U. Boumer	0,723	0,723	0,999		CRS	Taille+tec	1-14-19-22
16	U. Bejaia	0,935	0,935	0,999		CRS	Taille+tec	1-14-19-22
17	U. Adrar	0,473	1	0,473	IRS		Taille	
18	U. Ouargla	0,882	0,898	0,982		IRS	Taille+tec	14-21-23
19	U. Chlef	1	1	1	CRS		MPSS	
20	U. Laghouat	0,628	0,658	0,955		IRS	Taille+tec	14-19-21
21	U. Tiaret	0,952	1	0,952	IRS		Taille	
22	U. Skikda	1	1	1	CRS		MPSS	
23	U. Guelma	0,946	1	0,946	IRS		Taille	
24	U. M'sila	0,999	0,999	1,00		CRS	Taille+tec	1-14-19-22
25	U. Jijel	0,861	0,906	0,951		IRS	Taille+tec	14-21-23
	Moyenne	0,831	0,877					

U:Université, MPSS : most productive scale size,E.T : efficience Totale, ETP : efficience technique pure, SE:efficience d'échelle, CRS: rendement d'échelle constant, DRS :décroissant, IRS croissant, tec :Technique, ref :Référence

Pour faciliter la description et la compréhension du phénomène on a regroupé les résultats les deux modèles CCR et BCC dans le même tableau. Ces résultats montrent (colonne 4 : ETP) que sur 25 universités objet de notre étude, 8 sont efficaces soit 32 %. Cependant, la moyenne des scores d'efficience de toutes les universités(ETP) est de 0,887 ce qui signifie qu'en moyenne, les universités auraient pu augmenter leurs outputs de plus de 11 %. Bien que l'efficience totale moyenne soit relativement élevée, elle cache de profondes disparités entre les universités .Ainsi, une université comme(l'USTHB) a un score d'efficience (ETP) trop faible par rapport à l'ensemble (0.3875), cela signifie que cette université qui a vu le jour en 1974,soit 32 ans d'existence a un déficit de plus de 60% en ce qui concerne les outputs (étudiants et diplômés). Le même résultat on le trouve pour l'USTO avec un score d'efficience technique pure de 0,5219 c'est le 2^{ème} plus faible score.il est à remarquer que ces deux universités sont des universités qui

offrent des enseignements technologiques et naturelles, c'est-à-dire elles n'offrent des études en sciences sociales, humaines et littéraires ; en plus de leurs existence qui dépasse les 25 ans minimum. Pour devenir efficiente (la projection sur la frontière d'efficience) l'USTHB par exemple doit augmenter ou améliorer son output effectif étudiant de 185 % soit 28004 étudiants de plus et son effectif diplômés de 259 % soit 4794 diplômés (voir tableau N°4). C'est d'ailleurs toute la problématique des sciences technologiques et techniques. Les étudiants fuient cette filière pour des raisons de niveau (non maîtrise et difficile) et les débouchés. Beaucoup d'ingénieurs ne trouvent pas d'emplois fautes des entreprises industrielles, Sans oublier le gros problème de langue sachant que ces étudiants avant d'arrivée à l'université passe un cursus de 12 ans en moyenne d'études en langue arabe et une fois à l'université de sciences technologiques en général ils changent complètement de cap en les obligeant à étudié en français ,une langue que la plupart de ces nouveaux bacheliers ne maîtrise pas bien.

Tableau N°4 : Niveaux d'amélioration /diminution des outputs/inputs pour les universités inefficientes

Université	Inputs-outputs		Valeurs Observées	Projection (Valeurs Proposées)	Amélioration exigée	%
USTHB	inputs	Effectif Enseignant	1498	1498	0	0
		subventions	449281441	449281441	0	0
	outputs	Effectif. Etudiants	17716	45720	28004	158%
		Effectif diplômés	1845	6639	4794	259%
U. Constantine						
	inputs	Effectif Enseignant	2161	2161	0	0
		subventions	698961000	601441013	-97519987	13,95 %
	outputs	Effectif. Etudiants	58028	61975	3497	6,80 %
		Effectif diplômés	8929	9536	607	6,80 %
U. Blida	inputs	Effectif Enseignant	1264	1264	0	0,00%
		subventions	438952000	426685104	-12266896	-2,79%
	outputs	Effectif. Etudiants	40342	41993	1651	4,09%
		Effectif diplômés	5553	5780	227	4,09%

Par contre l'université de Constantine n'est pas trop loin de cette même courbe avec une différence qui se caractérise par une diminution de l'input subventions aux universités de presque 14 % et une augmentation de 6,80 % pour les deux

outputs. La même chose pour l'université de Blida qui doit diminuer son output subventions aux universités de presque 3% et augmenter ces deux outputs de 4% pour devenir efficaces.

Selon Coelli et al. (2005), tout écart observé entre les scores d'efficacité technique (E.T) et les scores d'efficacité technique pure (ETP) au niveau d'une unité de décision est révélateur d'une inefficacité d'échelle. L'efficacité d'échelle va permettre de vérifier si la taille d'une université est optimale ou si elle peut bénéficier d'économie d'échelle. L'efficacité technique pure (ETP), elle, traduit l'efficacité organisationnelle d'une université ou la qualité de son management.

Certaines universités efficaces du point de vue de l'efficacité technique pure (modèle BCC) sont également efficaces globalement modèle CCR (Alger, Skikda, Chlef et Mostaganem) pour celles-ci, on peut conclure qu'elles sont à leur taille optimale (MPSS). En revanche, pour les universités efficaces selon le modèle BCC (ETP) et non efficaces selon le modèle CCR (ET), on peut dire qu'elles connaissent une inefficacité d'échelle.

D'après la 7^{ème} colonne du tableau N° 3 on voit bien que 15 universités sur 25 ont une taille inadéquate (IRS ou DRS) soit 76 % dont 4 universités sont efficaces et 11 projetées, puisque comme l'annonce (Cooper & Al 2012,p45) c'est sur la frontière que les rendements d'échelle sont déterminés. 9 universités soit 36 % ont une taille trop grande (DRS) dont 3 efficaces et 6 après leur projection sur la frontière d'efficacité. 6 universités ont une taille trop petite (IRS) soit 24 % dont une université efficace et 5 après leur projection sur la frontière d'efficacité. 10 universités ont une taille optimale soit 40%, 4 efficaces et 6 projetées .D'après (Cooper & Al, p 407) la méthode DEA identifie une DMU comme étant soit efficace ou inefficace par rapport à d'autres DMU's dans son ensemble de référence, où l'ensemble de référence est constituée des DMU's efficaces les plus semblables à cette DMU dans leur configuration des inputs et outputs. Cela veut dire que pour une université inefficace le benchmark (set de référence) est sélectionné des universités 100 % efficaces (ETP) basées sur la similitude de la nature du travail et la similitude opérationnelle. C'est ce que l'on trouve dans le tableau N°3 (8^{ème} colonne), les universités efficaces (Alger, Skikda, Chlef, Mostaganem, Batna, Guelma et Tiaret) forment le set de référence, leurs fréquence d'apparition comme référence est mentionné dans le tableau N°5 ci-dessous.

Tableau N°5 :Fréquences dans les Reference Set

Peer set	U. d'Alger	U. Batna	U. Mostaganem	U. Chlef	U. Tiaret	U. Skikda	U. Guelma
Frequency to other DMUs	13	4	10	9	2	3	4

On voit que l'université d'Alger est une référence pour 13 universités suivi par l'université de Mostaganem pour 10 universités et l'université de Chlef pour 9 universités.

5.2 Modèles CCR & BCC à orientation inputs :de quelle quantité les inputs doivent être réduits tout en maintenant constant le niveau actuel de production ?

Tableau N° 6 : Résultats d'estimation des modèles CCR-I & BCC-I

D M U	Universités	C C R-I T.E	Score BCC-I		Rendement d'échelle Efficient DMU	Rendement d'échelle Projected DMU	Sources d'ineff	U. réf
			E T P	S E				
1	U.d'Alger	1	1	1	CRS		MPSS	
2	U.d'Oran	0,817	0,862	0,947		DRS	Taille+tec	1-9-19
3	U.Constantine	0,848	0,918	0,924		DRS	Taille+tec	1-9-19
4	U.Annaba	0,72	0,739	0,975		CRS	Taille+tec	1-9-22
5	USTO	0,513	0,563	0,91		IRS	Taille+tec	1-19-22
6	USTHB	0,385	0,409	0,94		IRS	Taille+tec	1-14-23
7	U. Tizi-ouzou	0,967	0,98	0,986		IRS	Taille+tec	1-23
8	U. Blida	0,934	0,943	0,990		DRS	Taille+tec	1-14-23
9	U.Batna	0,989	1	0,989	DRS		Taille	
10	U. Sétif	0,841	0,942	0,893		DRS	Taille+tec	1-9-19
11	U. Tlemcen	0,773	0,787	0,982		IRS	Taille+tec	1-14-23
12	U. Belabés	0,916	0,916	0,999		CRS	Taille+tec	1-14-19-22
13	U. Biskra	0,661	0,662	0,999		CRS	Taille+tec	1-14-19-22
14	U. Mostag	1	1	1	CRS		MPSS	
15	U. Boumer	0,723	0,735	0,983		IRS	Taille+tec	1-22-23
16	U. Bejaia	0,935	0,939	0,996		IRS	Taille+tec	1-14-22-23
17	U.Adrar	0,473	1	0,473	IRS		Taille	
18	U. Ouargla	0,882	0,911	0,968		IRS	Taille+tec	14-21-23
19	U. Chlef	1	1	1	CRS		MPSS	
20	U.Laghouat	0,628	0,81	0,776		IRS	Taille+tec	17-21-23
21	U. Tiaret	0,952	1	0,952	IRS		Taille	
22	U. Skikda	1	1	1	CRS		MPSS	
23	U. Guelma	0,946	1	0,946	IRS		Taille	
24	U. M'sila	0,999	0,999	1		CRS	tec	1-14-19-22
25	U. Jijel	0,861	0,921	0,935		IRS	Taille+tec	14-21-23
	Moyenne	0,881	0,83					

Pour faciliter la description et la compréhension du phénomène on a regroupé les résultats des deux modèles CCR et BCC dans le même tableau comme auparavant. Ces résultats montrent (colonne 4 :ETP) que parmi les 25 universités qui font partie de notre études, 8 sont efficaces soit 32 %. C'est le même résultat pour le modèle BCC-O. Cependant, la moyenne des scores d'efficacité de toutes les universités(ETP) est de 0,8817, ce qui signifie qu'en moyenne, les universités auraient pu diminuer leurs inputs de presque 12 % pour atteindre les mêmes résultats (outputs) cela veut dire qu'il y'a un gaspillage de 12 % des ressources utilisées .Bien que l'efficacité totale moyenne soit relativement élevée, elle cache

de profondes disparité .Ainsi, une université comme (l'USTHB) a un score d'efficacité (ETP) trop faible par rapport à l'ensemble (0.4098), cela signifie que cette université gaspille presque 60 % de ces ressources (inputs : subventions aux universités & effectif enseignant).Le même résultat on le trouve pour l'USTO avec un score d'efficacité technique pure de 0,5637 c'est le 2^{ème} plus faible score.il est à remarquer que c'est le même résultat trouvé dans le cas BCC-O pour ces deux universités ;les deux plus faibles scores d'efficacité.

Pour devenir efficace (la projection sur la frontière d'efficacité) l'USTO par exemple doit diminuer son input effectif enseignant de presque 44 % soit 297 enseignants et le même pourcentage (44 %) ces subventions aux universités et en même temps augmenter son output effectif diplômés de 475 soit 35 % (voir tableau N° 7). Pour que l'université de Tizi-Ouzou soit efficace, elle doit diminuer ces inputs de presque 2 % et augmenter son output effectif diplômé de presque 26 % soit 1123 diplômés. Pour l'université de Tlemcen sa sera une diminution des ressources (inputs) de 21 % et une augmentation de l'output effectif diplômés d'environ 5 %.

Tableau N° 7 : Niveaux d'amélioration/diminution des outputs/inputs pour les universités inefficaces

Universi té	Inputs-outputs		Valeurs Observées	Projection (Valeurs Proposées)	Amélioration exigée	%
USTO	inputs	Effectif Enseignant	680	383,29	-296,709	-43,63%
		subventions	233038000	131354631,2	-101683368,8	-43,63%
	outputs	Effectif. Etudiants	11947	11947	0	0,00%
		Effectif diplômés	1376	1851,1	475,1	34,53%
U. T.Ouzou	inputs	Effectif Enseignant	1269	1244,477	-24,522	-1,93%
		subventions	356628000	349736487	-6891513,034	-1,93%
	outputs	Effectif. Etudiants	35733	35733	0	0,00%
		Effectif diplômés	4398	5521,362	1123,362	25,54%
U. Tlemcen	inputs	Effectif Enseignant	1052	828,295	-223,704	-21,26%
		subventions	331565000	261058732,5	-70506267,47	-21,26%
	outputs	Effectif Etudiants	25992	25992	0	0,00%
		Effectif diplômés	3554	3746,849	192,849	5,43%

Pour l'efficience d'échelle et d'après la 7^{ème} colonne du tableau N° 6 on voit bien que 17 universités sur 25 ont une taille inadéquate (IRS ou DRS) soit 68 % dont 4 universités sont efficaces et 13 projetées, 5 universités soit 20 % ont une taille trop grande (DRS) dont 1 efficace et 4 après leur projection sur la frontière d'efficience. 12 universités ont une taille trop petite (IRS) soit 48 % dont 3 universités efficaces et 9 après leur projection sur la frontière d'efficience. 8 universités ont une taille optimale soit 32 %, 4 efficaces et 4 projetées.

Pour la similitude de la nature du travail et la similitude opérationnelle (le Benchmarking) et comme il est mentionné dans le tableau N° 6 (8^{ème} colonne), les universités efficaces (Alger, Skikda, Chlef, Mostaganem, Batna, Guelma et Tiaret) forment le set de référence, leurs fréquence d'apparition comme référence est mentionner dans le tableau N° 8 ci-dessous.

Tableau N° 8 : Fréquences dans les Reference Set

Peer set	U. d'Alger	U. Batna	U. Mostaganem	U. Chlef	U. Tiaret	U. Skikda	U. Guelma
Frequency to otherDMUs	13	3	9	7	2	5	8

On voit que l'université d'Alger est une référence pour 13 universités suivi par l'université de Mostaganem pour 9 universités et l'université de Guelma pour 8 universités et Chlef pour 7 universités. C'est presque les mêmes fréquences pour l'orientation output avec une légère différence pour l'université de Chlef.

5- Résultats :

- Selon le modèle à orientation output l'ensemble des universités de l'échantillon connaissent un déficit de 12 % en outputs.
- Selon le modèle à orientation input l'ensemble des universités de l'échantillon connaissent un gaspillage de ressources de 11 %
- 17 universités sur 25, soit 68 % ont un problème organisationnel d'après les modèles BCC-O et BCC-I.
- 21 universités connaissent un problème de taille soit 84%.
- Les universités qui offrent uniquement des études techniques et sciences naturelles (USTHB & USTO) ont les scores d'efficience technique pure les plus faibles.
- Les universités qui offrent des études mixtes (sciences humaines, sociales et littéraires et les sciences technologiques et sciences naturelles et vie) ont les taux d'efficience les plus forts ou encore sont les plus efficaces et forment la frontière d'efficience. Il est donc possible qu'il existe des effets de compensation entre les différentes disciplines.
- L'université d'Alger est prise comme référence pour 13 universités pour les deux orientations à savoir que cette université donne des études littéraires (sciences humaines, sociales et langues) principalement et des études médicales.

DISCUSSION

▪ On a rencontré un déficit important en ce qui concerne les données ; comme on l'a mentionné avant ; il existe une dizaine de variables affectant l'efficacité (voir schéma n° 1), mais pour une cause ou une autre on n'a pas pu les avoir et c'est ce qui peut influencer le calcul de l'efficacité pour certaines universités inefficaces.

▪ Il existe une multitude de variables d'environnement pouvant affecter l'efficacité des universités : caractéristiques spécifiques à chaque université (nombre de facultés dans l'université, le taux de classe scientifiques, diversification des études dispensées...), ou facteurs de démographie.

▪ Les résultats seraient plus précis si les informations détaillées sur le budget par faculté ou par département étaient disponibles ; notre étude aurait été plus précise.

▪ Une extension de cette étude serait de rechercher les facteurs exogènes à l'activité de production qui influencent l'efficacité afin de mieux cerner la situation réelle des universités.

6- **Conclusion :** Nos résultats sont presque les mêmes résultats obtenus par Mohammad Shamel B. M. Fahmi, dans son article intitulé « mesure de l'efficacité relative des universités saoudiennes » ou il est arrivé à un résultat pour lui inattendu. Le score d'efficacité technique pure d'une université nouvelle (Al Taif) est largement supérieur au score d'une université très ancienne (King Fahd university of metallurgy and oil). Comme on l'a bien vu dans notre étude le score de l'université d'Adrar est largement supérieur à celui de l'USTHB. La seule explication que nous avons trouvée et d'ailleurs même cet auteur l'a trouvée est l'omission de certaines variables très importantes dans l'explication de la fonction de production éducative, comme par exemple la variable produits de recherches (Publications, Brevets, nouveaux produits pour les entreprises). D'ailleurs selon le classement Webometrics de Janvier 2016 on trouve l'USTHB au 2^{ème} rang après l'université Djilali Liabés au niveau national et au 29^{ème} rang en Afrique et 1879^{ème} rang au niveau mondial et l'université d'Alger I (université d'Alger avant restructuration) 24^{ème} au niveau national et 4756^{ème} au niveau mondial et c'est elle qui forme la frontière d'efficacité parmi les universités efficaces selon les deux variables utilisées dans notre travail. C'est pour cela qu'on dit que ces résultats reflètent uniquement l'efficacité des universités Algériennes selon les deux variables choisies comme outputs (Effectif des étudiants en graduation et effectif des diplômés en graduation).

REFERENCES

- 1-AgasistiTommaso and Pérez-Esparrells Carmen, Comparing Efficiency in a Cross-Country Perspective: The Case of Italian and Spanish State Universities ,Higher Education, Vol. 59, N°. 1 (Jan., 2010).
- 2-AgasistiTommaso and Dal Bianco Antonio ,Reforming the University Sector: Effects on Teaching Efficiency—Evidence from Italy, Higher Education, Vol. 57, N°. 4 (Apr., 2009).
- 3-Banker R. D., Charnes. A. and Cooper .W. W. Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis ,Management Science, Vol. 30, N°. 9 (Sep., 1984).
- 4-Beasley, J. (1990). 'Comparing university departments', Omega International Journal of Management Science 18.
- 5-Bessent .A, Bessent. W, Kennington. J and Reagan .B: An Application of Mathematical Programming to Assess Productivity in the Houston Independent School District, Management Science, Vol. 28, N°. 12 (Dec., 1982).
- 6-Bingfeng Liu, Study on Performance of Industry-University Cooperation Based on DEA, 2011 IEEE).
- 7-Bouzouita Anis, Vierstraete Valérie et Kouki Mokhtar « L'évaluation de l'efficacité des institutions d'enseignement supérieur en Tunisie : le cas des Instituts Supérieurs des Études Technologiques (ISET)», L'Actualité économique, vol. 88, n° 3, 2012.
- 8-Broussau Frédéric, Ouellette Pierre et Vierstraete Valérie « L'évaluation de la performance des collèges publics québécois par la méthode du Data EnvelopmentAnalysis »,L'Actualité économique, vol. 82, n° 4, 2006.
- 9-Carrico C. S., Hogan S. M., Dyson R. G. and Athanassopoulos. A. D, Envelopment Analysis and University Selection , The Journal of the Operational Research Society, Vol. 48, N°. 12 (Dec., 1997)
- 10-Chakraborty Kalyan, BiswaBasudeb s and Lewis. W. Cris : Measurement of Technical Efficiency in Public Education: A Stochastic and Nonstochastic Production Function Approach , Southern Economic Journal, Vol. 67, N°. 4 (Apr., 2001).
- 11-Charnes, A, Cooper, W.W. and Rhodes, E. (1978). 'Measuring the efficiency of decision making units', European Journal of Operational Research 2, 429-444.
- 12-Coelli, T.J., Prasada Rao, D.S., O'Donnell, C.J. and Battese, G.E. (2005), An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis, 2nd Edition, Springer, N.Y.
- 13-Cooper.W. W. ., Seiford .Lawrence M and Zhu. Joe, Handbook on Data Envelopment Analysis, Second Edition, International Series in Operations Research & Management Science,Vol 164, Sringer,2011.
- 14-Diamond, Jr. Arthur M. and Medewitz .Jeanette N. Use of Data Envelopment Analysis in an Evaluation of the Efficiency of the DEEP Program for Economic Education , The Journal of Economic Education,Vol. 21, N°. 3, Special Research Issue (Summer, 1990).
- 15-DuanXiaoxia, Deng Hepu and Corbit Brian, 2008 International Conference on Computational Intelligence and Security,IEEE 2008)

- 16-Farrell .M. J ,The Measurement of Productive Efficiency, Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General), Vol. 120, N°. 3 (1957).
- 17-Johnes. J, Measuring teaching efficiency in higher education: An application of data envelopment analysis to economics graduates from UK Universities 1993, European Journal of Operational Research 174 (2006).
- 18-Johnes, G. and Johnes, J. (1993). 'Measuring the research performance of UK economics departments: an application of data envelopment analysis', Oxford Economics Papers 45.
- 19-Johnes, J. and Johnes, G. (1995). 'Research funding and performance in UK university departments of economics: a frontier analysis', European Economics Review 14(3).
- 20-KöksalGülser and NalçacıBurak The Relative Efficiency of Departments at a Turkish Engineering College: A Data Envelopment Analysis , Higher Education, Vol. 51, N°. 2 (Mar., 2006).
- 21-Korhonen. Pekka ,Tainio Risto and WalleniusJyrki, Value efficiency analysis of academic research, European Journal of Operational Research 130 (2001).
- 22-Leitner Karl-Heinz, Prikoszovits Julia, Schaffhauser-Linzatti Michaela, Stowasser Rainer and Wagner Karin, The Impact of Size and Specialisation on Universities' Department Performance: A DEA Analysis Applied to Austrian Universities, Higher Education, Vol. 53, N°. 4 (Apr., 2007).
- 23-Meunier.Muriel, analyse économique de la production éducationnelle le cas de la suisse, Thèse présentée à la Faculté des sciences économiques et sociales de l'Université de Genève, Genève, 2007.
- 24-Mosbah Ezzeddine et Bacht Mohamed S. Mesure et Analyse de l'Efficacité des Etablissements de la Formation Professionnelle en Tunisie, Education canadienne et internationale Vol. 38 n° 1 - juin 2009.
- 25-Santi ´n.Daniel& Sicilia .Gabriela: Measuring the efficiency of public schools in Uruguay: main drivers and policy implications, Lat Am Econ Rev (2015) 24:5
- 26-Taylor Brian and Harris Geoff Relative Efficiency among South African Universities: A Data Envelopment Analysis Author(s): Source: Higher Education, Vol. 47, N°. 1 (Jan., 2004).
- 27-Thelot Claude. L'évaluation du système éducatif français. In: Revue française de pédagogie, volume 107, 1994.
- 28-Thieme.Claudio ,Gime´nez. Vi´ctor et Prior Diego: comparative analysis of the efficiency of national education Systems ,Asia Pacific Educ. Rev. (2012) 13.
- 29-Vámos Dóra, reflections on how to measure hungarian education efficiency, Társadalomés gazdaság Közép- és Kelet-Európában / Society and Economy in Central and Eastern Europe, Vol. 22, N°. 3 (2000).
- 30-Zuraida Alwaddood, Norlenda Mohd Noor, Mohd Fadzil Kamarudin, 2011 IEEE symposium on business, engineering and industrial applications (ISBEIA) Langwaki , Malaysia).
- 31-(http://www.webometrics.info/top100_continent.asp?cont=aw)