



**HAL**  
open science

# DEPENDANCE POLITIQUE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR AU MAGHREB. Enseignement et diplomation versus Recherche et innovation

Ahmed Ghouati

► **To cite this version:**

Ahmed Ghouati. DEPENDANCE POLITIQUE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR AU MAGHREB. Enseignement et diplomation versus Recherche et innovation. Afkar wa Affak, 2023, 11 (4), pp.89-113. hal-04422139

**HAL Id: hal-04422139**

**<https://hal.science/hal-04422139>**

Submitted on 28 Jan 2024

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

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

## DEPENDANCE POLITIQUE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR AU MAGHREB. Enseignement et diplomation *versus* Recherche et innovation

التبعية السياسية للتعليم العالي في المغرب. التدريس والتخرج مقابل البحث والابتكار

## POLITICAL DEPENDENCY OF HIGHER EDUCATION IN THE MAGHREB. Teaching and graduation versus Research and innovation

Ahmed GHOUATI

[ahmed.ghouati@sfr.fr](mailto:ahmed.ghouati@sfr.fr)

*Maître de Conférences, Université Clermont Auvergne (UCA)  
Laboratoire ACTé (UCA), Clermont-Ferrand, France.*

### RESUME

Les systèmes d'enseignement supérieur maghrébins se transforment, depuis les premières années d'indépendance politique, sous les effets conjugués des investissements publics et d'une explosion de la demande sociale en ES. Bien qu'ils soient actuellement décentralisés et massifiés, ces systèmes ont peu d'autonomie scientifique et politique. Alors que le discours politique et économique de type développementaliste valorise régulièrement les universitaires et les cadres de manière générale, les systèmes d'enseignement supérieur sont plus orientés par l'enseignement et la diplomation ou certification que par la recherche et l'innovation. L'adhésion il y a une vingtaine d'années au processus européen de Bologne, concrétisée par la « réforme LMD », a-t-elle modifié cette orientation fondamentale ?

**Mots-clés :** universités, ES, massification, recherche, innovation, Maghreb, dépendance politique.

ملخص

تغيرت أنظمة التعليم العالي في المغرب العربي منذ السنوات الأولى من الاستقلال السياسي ، في ظل الآثار المشتركة للاستثمار العام والانفجار في الطلب الاجتماعي على التعليم العالي. على الرغم من كونها لا مركزية ومتضخمة في الوقت الحالي ، إلا أن هذه الأنظمة لديها القليل من الاستقلالية العلمية والسياسية. في حين أن الخطاب السياسي والاقتصادي ذو النمط التنموي يقدر بانتظام الأكاديميين والمديرين التنفيذيين بشكل عام ، فإن أنظمة التعليم العالي أكثر توجهاً من خلال التدريس والتخرج أو الشهادات أكثر من البحث والابتكار. قبل عشرين عامًا ، والانضمام إلى عملية بولونيا الأوروبية ، التي تجسدها "إصلاح إل إم دي" ، هل عدل هذا التوجه الأساسي؟

الكلمات المفتاحية : الجامعات ، التعليم العالي ، الدعاية ، البحث ، الابتكار ، المغرب العربي ، التبعية السياسية.

### SUMMARY

Maghreb higher education systems have been changing since the first years of political independence, under the combined effects of public investment and an explosion in social demand for higher education. Although they are currently decentralized and massified, these systems have little scientific and political autonomy. While developmentalist-style political and economic discourse regularly values academics and executives in general, higher education systems are more oriented by teaching and graduation or certification than by research and innovation. Twenty years ago, joining the European Bologna Process, materialized by the “LMD reform”, did it modify this fundamental orientation?

**Keywords:** Universities, higher Education, massification, research, innovation, Maghreb, political dependence.

## INTRODUCTION

Au Maghreb, depuis le début du XIXe siècle, les systèmes d'Enseignement Supérieur (ES) sont définis et organisés par les pouvoirs publics. Le déroulement général des études – cycles, filières, mode de certification, etc. – est similaire à celui en usage en France et dans l'espace européen<sup>1</sup> d'ES. Alors qu'ils deviennent gigantesques sur le plan morphologique, ces systèmes restent limités à l'enseignement et la diplomation. Les moyens consacrés par les autorités publiques sont considérables, prenant parfois jusqu'à 27% du budget de l'État comme en Tunisie (en 2021). Mais ces établissements d'ES qui se massifient au fil des ans, avec une composante féminine majoritaire, contribuent peu au développement socioéconomique et culturel de leurs territoires d'implantation et, compte tenu de la faible indexation des diplômes universitaires en particulier avec l'emploi durable, la fonction politique d'occupation et de conformation idéologique d'une partie de la jeunesse l'emporte actuellement sur toute autre fonction. Comparativement, depuis une vingtaine d'années, dans le cadre de « l'économie du savoir » l'Union européenne a construit, à marche forcée, avec le processus de Bologne un espace européen d'ES et de recherche afin que les systèmes d'enseignement soient compétitifs et attractifs internationalement, gagnent en autonomie scientifique et politique et participent, dans une vision entrepreneuriale des savoirs et de la gouvernance, aux transformations socioéconomiques et culturelles de leurs territoires d'implantation et des entreprises.

Dans cette contribution, inscrite dans l'analyse de la politique éducative, nous nous intéressons au Maghreb restreint aux trois pays – Algérie, Maroc et Tunisie – sur lesquels nous disposons de données qualitatives et quantitatives et qui ont la particularité historique d'avoir subi la même influence du modèle français d'ES. De cette caractéristique historique commune subsistent une organisation et un enseignement en langue française notamment dans des filières scientifiques et technologiques similaires à celles qui existent en France. Les filières universitaires sont regroupées dans des facultés spécialisées constituant un secteur universitaire ouvert, opposé à un autre secteur sélectif, sous forme de grandes écoles et instituts supérieurs hors université et formant des cadres supérieurs pour des secteurs économiques et socioculturels spécifiques (industrie, enseignement, etc.). Replacée historiquement dans l'espace méditerranéen, l'influence du modèle français est contemporaine et concurrente par rapport à une autre source d'influence issue des réformes ottomanes (*Tanzimât*) introduites dans les années 1830 par la « Sublime Porte » d'abord à Istanbul et dont dépendaient administrativement les États du Maghreb. Depuis ce début du XIXe siècle, les systèmes d'ES ont évolué sous cette

---

<sup>1</sup> Depuis l'élargissement du processus européen de Bologne au Maghreb à partir des années 2000 (Cf. Ghouati, 2011).

double influence, passant d'une responsabilité des fondations religieuses – qui géraient jusque-là l'éducation religieuse et l'enseignement dans des biens de type Habous ou Waqf - à celle de l'État.

Dans la période post-indépendance nationale, la « modernisation » visée a certes permis une croissance extraordinaire des structures et des effectifs enseignants et étudiants,. Mais la rupture morphologique durant cette période dite développementaliste s'accompagne d'une perte d'autonomie, d'une dépendance politique accrue vis-à-vis des gouvernements en place et d'une nette orientation vers l'enseignement et la diplomation dans le cadre d'un couplage formation-emploi public jusqu'au début des années 1980, au détriment des missions de recherche scientifique à long terme et d'innovation sur le court terme. L'adhésion il y a une vingtaine d'années au processus européen de Bologne, concrétisée par la « réforme LMD », a-t-elle modifié cette orientation fondamentale ?

Pour y répondre, nous proposons une pluralité de données à la fois qualitatives et quantitatives. Sur le plan qualitatif, il s'agit d'analyses de contenu des textes de deux réformes, dont la « réforme LMD ». L'approche quantitative comprend des données statistiques des ministères de l'ES au Maghreb, complétées par des classements produits par des institutions (UNESCO, Banque mondiale) et des organisations internationales (Simagor, GCI, etc.).

Avant de décrire la structuration historique des systèmes d'ES au Maghreb et les réformes introduites, nous proposons de définir d'abord le système d'ES et ses différentes fonctions.

## QU'ENTENDRE PAR SYSTÈME D'ES ?

L'ES dit moderne peut se définir comme une partie du système éducatif composée d'éléments en interaction permanente avec les autres structures sociales, ayant souvent en charge l'enseignement et la recherche scientifique. C'est aussi un ensemble d'institutions ayant une très longue histoire (Charle et Verger, 2012), relevant actuellement en grande partie du domaine public ou de l'État et dont l'existence dépend d'une politique éducative, définie et explicitée dans des textes de lois (Legrand, 1992). Cette politique est sous-tendue par des finalités de plusieurs natures - politique, socioéconomique, culturelle et pédagogique - qui éclairent les actions mises en place, délimitent les objectifs à atteindre et les moyens nécessaires. Dans l'ensemble de l'ES, la composante universitaire qui attire plus de 90% des étudiants est celle qui se caractérise théoriquement par une autonomie scientifique, pédagogique et politique. Cette caractéristique a toujours posé et pose encore des problèmes politiques notamment dans les rapports État-universités.

Au Maghreb, cette autonomie est extrêmement réduite, encadrée et surveillée notamment dans les universités, même si des universitaires participent à la gestion des établissements d'ES et à la production scientifique locale et internationale. Mais pour des raisons de politique intérieure et d'une insertion contrainte dans la division internationale du travail, les gouvernements (nationaux) ont toujours privilégié l'expertise internationale par rapport à la mobilisation des universitaires dans un quelconque projet de réforme et/ou de transformation sociétale.

Au même titre que les autres niveaux d'enseignement public, l'ES a plusieurs fonctions à la fois manifestes et latentes dans ses multiples activités de formation, de recherche et de socialisation : 1. Une fonction d'unification idéologique, culturelle et politique. 2. Une fonction scientifique de conservation, d'enrichissement par la recherche et de transmission des connaissances par l'enseignement. 3. Une fonction socioéconomique de reproduction des élites

pour différents secteurs socioéconomiques, éducatifs, culturels et politiques. La seconde et la troisième fonctions dépendent étroitement de l'orientation de la politique éducative publique. Si la fonction scientifique de recherche fondamentale est consubstantielle de l'université, en revanche l'innovation a été introduite plus tardivement dans l'ES sous les effets de la massification des effectifs, de la fragilisation des disciplines enseignées et de la professionnalisation de l'université (Cros, 2009). L'innovation vise toujours le changement mais sans que celui-ci ne soit prévu ou planifié (Cros, 2014). A l'inverse de la recherche scientifique qui nécessite une formation longue et méthodique du chercheur ou de l'enseignant-chercheur, l'innovation est à la portée de tout acteur comme en témoigne ses différents usages dans les secteurs socioéconomiques et culturels notamment. Mais dans les deux cas, il est nécessaire de disposer d'espace de liberté et/ou de laboratoires d'idées productifs, reconnus et soutenus institutionnellement et politiquement.

Comme le rappelle Lessard (2015), on peut opposer deux « visions fondamentales » dans la politique éducative publique. On est dans une approche fonctionnaliste quand on oriente la politique publique sur la résolution de problèmes. Par contre, on est plutôt dans une approche symbolique, si cette politique projette de construire une ou des visions du monde, une identité, etc. Mais la troisième fonction - de reproduction des élites - fait habituellement de la politique éducative un objet de tensions et de conflits politiques, en particulier dans les phases de crise, de changements socio-économiques et/ou de réformes éducatives.

## UNE ORIGINE PLURIELLE

Politiquement, n'ayant pas eu les mêmes statuts coloniaux – colonisation de peuplement en Algérie *versus* protectorat en Tunisie et au Maroc -, les trois pays ont accédé à leur indépendance politique dans des conditions sociopolitiques et à des dates très différentes, respectivement en 1956 pour le Maroc et la Tunisie et en 1962 pour l'Algérie. L'option économique dite « développementaliste », adoptée par les gouvernements des trois pays a rendu aussi centrale qu'urgente la problématique de la formation des cadres. En outre, à la campagne comme en ville, se posaient d'inextricables problèmes d'emploi et de sous-emploi (Amin, 1970; Sid Ahmed et Siino, 1998).

Dans ces conditions, très tôt des questions cruciales se sont posées, pour savoir comment et où former les cadres nécessaires, comment réformer les structures éducatives modernes ou traditionnelles existantes pour les différents objectifs annoncés par les nouveaux gouvernements, à savoir recouvrement de l'identité nationale, généralisation de la scolarité et lutte contre l'analphabétisme, développement socio-économique, etc.

Or si l'option de « réforme totale » prise par les nouveaux gouvernements a radicalement transformé les structures, les contenus et l'encadrement des systèmes scolaires (des écoles primaires aux lycées), les réformes des systèmes d'ES au contraire ont été introduites tardivement et celles-ci ont plus changé la morphologie et l'organisation pédagogique que le rapport de dépendance vis-à-vis du pouvoir politique. De ce fait, et en dépit d'un discours développementaliste valorisant constamment les cadres, ces réformes orientent les systèmes d'ES davantage sur l'enseignement et la diplomation que sur la recherche et l'innovation et les inscrivent de fait dans une certaine continuité instrumentale et/ou subalterne déjà observée durant la période coloniale.

## RUPTURE MORPHOLOGIQUE MAIS DÉPENDANCE POLITIQUE CONTINUE

Au lendemain des indépendances politiques, les pays du Maghreb avaient des régimes politiques très différents mais la même voie économique de type développementaliste (Benchikh et al., 1982) qui a généré des besoins nouveaux en cadres dans tous les secteurs (économie, administration, etc.). Aussi bien, sous les effets des investissements publics réalisés dans les années 1960 et 1970 dans le secteur socio-éducatif et la politique de couplage des formations supérieures avec l'emploi public (Bernard et al., 1982 ; Ghouati, 2019), dans les trois pays du Maghreb les bases morphologiques des systèmes d'enseignement hérités de la période coloniale ont toutes connues un élargissement en termes de structures, d'effectifs étudiants et d'encadrement.

Sur le plan quantitatif, l'évolution est remarquable. En Algérie, d'une université et deux écoles supérieures à Alger à la rentrée 1962-1963 inscrivant 2 375 étudiants au total, on passe à 111 établissements d'ES en 2022 avec 1 600 000 étudiants, encadrés par près de 60 000 enseignants et enseignants-chercheurs (Source : MESRS<sup>2</sup>). Moins spectaculaires mais tout aussi significatifs, au Maroc les effectifs étudiants à la rentrée universitaire 2020-2021 s'élevaient à 1 085 064 inscrits dans 423 établissements (dont 195 établissements du secteur privé d'ES), contre 3300 en 1959-1960 inscrits à l'université Mohamed V de Rabat (Source : MENFP-ESRS). En Tunisie, en 2018-2019 les effectifs s'élevaient à 267 154 étudiants inscrits dans 203 établissements dont 74 du secteur privé, contre 2489 inscrits en 1958-1959 dans six établissements d'ES (Source : MESRS).

Pratiquement, il faut attendre les années 1980 et 1990, sous la pression démographique qui s'est traduite par une explosion de la demande sociale en formation supérieure, pour que se diversifie<sup>3</sup> l'accès à l'ES en général et à l'université en particulier. Mais partout le secteur sélectif est resté à l'abri de l'arrivée des classes populaires et de l'extension de l'arabisation notamment dans les filières de Sciences Humaines et Sociales. Autrement dit, c'est le secteur universitaire qui a connu et qui subit encore le plus les effets de la massification et de graves dysfonctionnements, y compris les hiatus linguistiques et le recul des normes scientifiques et déontologiques, malgré une multiplication et une régionalisation sans précédent de l'offre de formation.

Dans les bilans ministériels dressés dans les trois pays pour justifier l'introduction de la « réforme LMD » sous injonction de la Commission européenne dans le processus européen de Bologne (Ghouati, 2009), l'accent a été mis surtout sur les aspects quantitatifs pour souligner des résultats quantitatifs spectaculaires. Or, malgré la dégradation continue de la qualité des formations dispensées et les difficultés croissantes d'insertion socioprofessionnelle des diplômés (Ghouati, 2022 et 2016 ; Calmand et al., 2016a et 2016b) consécutives au découplage entre la formation supérieure et l'emploi public, les pouvoirs publics des trois pays concentrent les efforts et les moyens sur l'ouverture de places physiques pour inscrire le plus d'étudiants possibles et apaiser le climat social (Ghouati, 2019c).

De ce fait, si les années 1960-1970 se sont caractérisées par une politique de formation supérieure soutenue et guidée par un développementalisme socioéconomique, la politique de formation de ces vingt dernières années est entièrement orientée par la création et l'attribution de places pédagogiques, y compris en encourageant un secteur privé d'ES au Maroc et en Tunisie pour absorber les flux d'étudiants. Dans la première période, les objectifs de

---

<sup>2</sup> Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique.

<sup>3</sup> Le mode sélectif des études supérieures a été atténué par une politique sociale avec des mesures telles que l'octroi de bourses d'études et l'ouverture de services sociaux (logement, restauration, etc.) pour faciliter les études.

développement et de modernisation de l'économie et de l'administration bien qu'ils se soient traduits par des programmes d'importation d'équipements techniques, dont certains à haut niveau technologique comme en Algérie, l'encadrement<sup>4</sup> a surtout plus géré les importations et contrôlé la coopération technique que travaillé à la maîtrise et la création de technologies. Or cet éloignement de l'encadrement local de la conception et la création scientifique et technologique semble se reproduire dans la seconde période, malgré une entrée précoce des trois pays du Maghreb dans le processus européen de Bologne (Ghouati, 2011 et 2022).

### Des systèmes d'ES orientés par l'enseignement et la diplomation

Comparativement, au sein de l'espace européen d'ES et de recherche, à titre d'exemple<sup>5</sup> le système d'ES français se transforme, également sous contrainte de la Commission européenne et du MESRS, avec une approche entrepreneuriale dans le cadre de « l'économie du savoir », s'autonomise scientifiquement et politiquement et participe aux changements socioéconomiques et culturelles sociétaux et territoriaux (Levy et al., 2015 ; Charle et Verger, 2012). L'autonomie dont bénéficie les établissements d'ES en France s'entend au sens de la Commission européenne, c'est-à-dire une autonomie relative, basée sur une gestion décentralisée avec un mode de direction semblable à celui d'une entreprise privée ayant le moins de représentants possible de la communauté universitaire et un président (élu) devenu gouverneur aux pouvoirs élargis pour conduire l'établissement ou le groupement d'établissements vers « l'excellence » dans tous les domaines afin de mieux se placer dans les palmarès internationaux et en faire au final une machine de guerre économique. Cette politique a institué progressivement un modèle d'université entrepreneuriale<sup>6</sup>, inspiré directement du *New Public Management*, qui éloigne la prise de décision des lieux de son application tout en modifiant l'organisation classique de la « bureaucratie professionnelle »<sup>7</sup> (Mintzberg, 1982) et génère de fortes inégalités entre établissements et laboratoires de recherche, entre enseignants-chercheurs, entre composantes et filières universitaires, etc.

Au Maghreb, bien que subissant le même processus de réformes européennes, les systèmes d'ES et de recherche prennent de plus en plus des profils et des fonctions de méga machines administratives et bureaucratiques - au sens d'un pouvoir des bureaux - plutôt orientées vers l'enseignement et la diplomation ou certification, dépendantes de décisions centralisées au niveau ministériel dans tous les domaines, toujours dirigées par des recteurs désignés par le ministère de tutelle – sauf en Tunisie depuis la révolution de Jasmin de 2010-2011. Même dans la période la plus faste du développementalisme économique d'État, soulignée précédemment, durant laquelle l'ES était auréolé d'un prestige socioculturel auprès des étudiants et de leurs familles, la fonction diplômante pour occuper les postes ouverts dans les entreprises et administrations publiques a toujours prévalu par rapport à la fonction innovante ou de recherche (Ghouati, 2019a).

Cette orientation se vérifie dans les fondements mêmes des principales réformes introduites. En prenant le cas de l'Algérie qui a introduit le plus de réformes, une analyse de contenu du texte de la refonte de l'ES dite RES (MESRS, 1971) – i.e. les orientations politiques et les mesures

---

<sup>4</sup> Il s'agit principalement des enseignants et enseignants-chercheurs titulaires.

<sup>5</sup> Cet exemple est cité en raison du rôle de médiateur qu'assume à ce jour le MESRS français à la fois dans l'élargissement, l'approfondissement et le suivi de la « réforme LMD » (ou processus de Bologne) au Maghreb.

<sup>6</sup> Ce modèle s'institue en lieu et place du modèle scientifique de Humboldt dans lequel l'autonomie scientifique et politique des enseignants-chercheurs et de leurs laboratoires est encouragée et protégée par l'Etat en contrepartie de leurs productions scientifiques par la recherche et l'enseignement.

<sup>7</sup> C'est une organisation dont le travail repose sur des qualifications et des compétences suffisamment élevées pour générer une division spécifique du travail, une auto-organisation, une coordination et une autonomie dans le travail.







technique et/ou pédagogique qui est de former des cadres, sans se préoccuper des questions soit internes au système d'ES, liées à l'enrichissement des contenus d'enseignement, soit externes émanant de la société et du champ socioéconomique et culturel de manière générale. La marginalité du mot « université » prend ainsi son sens dans cette instrumentalisation qui s'apparente ici à une limitation de toutes ses potentialités scientifiques.

Plus de cinquante après l'application de la RES en Algérie, la réforme européenne dite « LMD » élargie au Maghreb rompt-elle avec cet état de fait ?

L'analyse du principal texte de cette réforme – « *Guide pratique de mise en œuvre et de suivi de la réforme LMD* » (MESRS, 2011) – montre que la principale préoccupation est toujours d'ordre organisationnel et/ou pédagogique, manifeste à travers des items tels que « semestre » ou organisation semestrielle des études, « étudiant » qui est appelé à choisir entre le système classique et le système LMD dans lequel il a des modules qui font sa progression validée par des « notes »<sup>9</sup>, etc. L'item « recherche », associé au mot « doctorat » apparaît avec une très faible fréquence et indique plutôt l'organisation des études que la recherche proprement dite (**Figure 3** et **Tableau 1**).

---

<sup>9</sup> Depuis de nombreuses années en Algérie, la demande sociale d'enseignement supérieur et la massification se sont accompagnées d'un recul significatif des normes scientifiques et déontologiques. Le populisme du MESRS aidant, ce recul est de plus en plus manifeste dans la généralisation du plagiat à tous les niveaux et la pression mise par les étudiants sur les « notes ». Dans ce contexte délétère, ces dernières années des universitaires ont été agressés voire même assassinés par des étudiants.



Forme	Freq. ↓	Types
semestre	108	nom
étudiant	107	nom
formation	85	nom
note	79	nom
matière	67	nom
ue	67	nr
arrêter	66	ver
étude	66	nom
année	63	nom
diplôme	60	nom
crédit	59	nom
juin	54	nom
art	53	nom
enseignement	48	nom
master	48	nom
jury	47	nom
licence	46	nom
rattrapage	46	nom
département	45	nom
enseignant	43	nom
activité	42	nom
assurer	38	ver
suisant	38	adj
chef	37	nom
suisre	36	ver
nb	35	nr
pédagogique	35	adj
cours	34	nom

**Tableau 1** : Formes actives dans le corpus analysé (« *Guide de mise en œuvre et de suivi de la réforme LMD* », MESRS, 2011) (Source : Ghouati, 2022).

Ainsi, de réforme en réforme, le système d'ES reste dominé par des considérations pédagogiques et de certification/diplomation. Cette dernière a pris des proportions extraordinaires, notamment en Algérie avec 400 000 diplômés en 2021-2022 selon la direction de l'ES dans son « *Rapport sur la situation de l'ES* » :

	Nombre de diplômés	Année universitaire
Algérie	400 000	2021-2022
Maroc	143 242	2021-2022
Tunisie	49 892	2020-2021

**Tableau 2** : Nombre de diplômés sortant des systèmes d'ES au Maghreb. Source : Algérie : MESRS, *Rapport sur la situation de l'ES 2022* ; Maroc, MESRI, *L'ES en chiffres 2021-2022* ; Tunisie, *Statistiques Tunisie*, 2021.

Contrairement aux MESRS des pays voisins, le MESRS algérien ne publie plus de statistiques complètes depuis plusieurs années sur le système d'ES<sup>10</sup>. C'est du reste l'un des critères de la non-qualité qui caractérise ce système d'ES comparativement à ce qui se pratique dans les systèmes d'ES des pays tiers ayant adhéré au processus européen de Bologne.

Or, au niveau international, la recherche scientifique et le système éducatif sont parmi les principaux indicateurs considérés dans la détermination de *l'indice de l'innovation* que publie chaque année l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle. Celui-ci est issu de la combinaison de 80 indicateurs nationaux regroupés en catégories d'indicateurs – par exemple qualité des institutions et des infrastructures, capital humain, système éducatif, niveau de la recherche ainsi que la collaboration université/industrie. Ainsi les pays maghrébins se caractérisent par un net décrochage en termes de résultats des investissements consentis en faveur de l'innovation. Le rapport « GCI (2019) » sur le classement des pays (**Tableau 3**) montre que les pays du Maghreb se caractérisent par des faiblesses à la fois structurelles, par exemple l'accès et l'utilisation des TIC, et dynamiques, en particulier en investissement en R&D, les collaborations entre le champ éducatif et le monde économique, l'absorption et de création des connaissances et surtout la « collaboration de recherche Université/Industries » sur laquelle ils sont très mal classés.











	Algérie	Maroc	Tunisie
Global Innovation Index 2019-	113	75	70
Global Innovation Index 2018-	110	76	66
Dépenses en éducation, % de PIB	69	36	13
Recherche et développement (R&D)	78	65	60
Accès aux Technologies de l'information et de la communication (TIC)	83	70	76
Utilisation des Technologies de l'information et de la communication (TIC)	78	84	80
Collaboration de recherche-Universités/Industries	117	103	80
L'absorption des connaissances	117	116	118
Les entrées nettes d'IDE, en % du PIB	120	62	82
La création des connaissances	90	77	49
Impact des connaissances	107	67	76
La diffusion des connaissances	126	64	75

\* sur une liste de 129 pays, \*\* sur une liste de 126 pays

**Tableau 3** : Classement des pays du Maghreb selon *l'indice d'innovation* (Source : Rapport Global Innovation Index 2019).

Localement, il y a bien une recherche scientifique dans tous les domaines attestée par un indice relatif à la production scientifique, calculé sur une plus longue période (1996-2019), montrant que les trois pays maghrébins se situent dans les 10 pays africains qui comptent le plus de documents publiés (**Tableau 4**). Mais cette production est peu ou pas utilisée par les industries, les services socioéconomiques et culturels et autres petites ou très petites entreprises locales.

<sup>10</sup> Il faut alors recourir à ce qui est donné par les différents responsables de ce ministère, en particulier quand ils doivent communiquer avec des organismes et/ou des institutions internationales.

Country	↓ Documents	Citable documents	Citations	Self-Citations	Citations per Document	H index
1  South Africa	303863	275974	4434473	921646	14.59	468
2  Egypt	230156	221423	2410995	473454	10.48	288
3  Nigeria	102154	96260	812185	168289	7.95	208
4  Tunisia	94962	90118	840209	168596	8.85	193
5  Algeria	74802	72646	569227	120385	7.61	178
6  Morocco	71536	67432	623082	118851	8.71	196
7  Kenya	39051	35034	788048	107724	20.18	261
8  Ethiopia	27461	25830	331025	70700	12.05	155
9  Ghana	23715	21770	307727	40293	12.98	160
10  Tanzania	19678	18052	363861	50452	18.49	175

**Tableau 4** : Top 10 des pays africains producteurs de documents scientifiques (Source : <https://www.scimagojr.com/countryrank.php?region=Africa>, consulté le 10/08/2020).

Sur la même période (1996-2019), la production des pays du Maghreb est mieux classée parmi les pays arabes, mais d'une part elle est toujours derrière celles de l'Égypte et l'Arabie saoudite (**Tableau 5**) et, d'autre part, hormis l'industrialisation de certaines régions<sup>11</sup> qui suscite encore avec des nuances des recrutements de diplômés locaux de l'ES et des activités de conseil, elle est déconnectée de la vie socioéconomique et culturelle des trois pays en étant peu ou pas réinvestie dans son environnement socioéconomique et culturel.

<sup>11</sup> C'est le cas notamment de régions côtières (Casablanca, Alger, Oran, Sousse...) et de régions de l'intérieur, parfois très éloignées des capitales politique ou économique, dont le sous-sol regorge de richesses naturelles (hydrocarbures, phosphate, etc.) et qui fait l'objet d'une exploitation industrielle nécessitant entre autres une main d'œuvre qualifiée et/ou diplômée du supérieur.

Country	↓ Documents	Citable documents	Citations	Self-Citations	Citations per Document	H index
1  Egypt	230156	221423	2410995	473454	10.48	288
2  Saudi Arabia	211269	201425	2584819	400215	12.23	361
3  Tunisia	94962	90118	840209	168596	8.85	193
4  Algeria	74802	72646	569227	120385	7.61	178
5  Morocco	71536	67432	623082	118851	8.71	196
6  United Arab Emirates	62282	57746	620230	63775	9.96	216
7  Jordan	45884	44229	466479	57222	10.17	176

**Tableau 5** : Publications scientifiques des pays du Maghreb comparés aux pays arabes (1996-2019).

Source : [www.simagojr.com](http://www.simagojr.com)

<https://www.scimagojr.com/countryrank.php?region=ARAB%20COUNTRIES>, consulté le 20/04/2021

Un exemple caractéristique de la déconnexion de la recherche scientifique par rapport aux enjeux socio-économiques locaux est manifeste à travers les publications scientifiques sur le phosphate : alors que le Maroc est le 2<sup>ème</sup> pays producteur mondial de phosphate après les USA, les publications sur ce thème classe le Maroc à la 52<sup>e</sup> place au niveau international (IMIST, 2013). En outre, dans les trois pays la production scientifique est le fait d'une minorité seulement de chercheurs. En Algérie où l'on trouve le plus de cadres universitaires dans l'ES en 2018, on ne comptait que 2100 chercheurs permanents en 2016 selon la Direction générale de la recherche scientifique au MESRS (Source : *El Watan Économie*, 25 octobre 2016). Ce nombre est passé à 2239 chercheurs permanents en 2021 dont 695 Directeurs de recherche et Maîtres de recherche classe A (Source : APS, 5/08/2022). Comme l'indique le **Tableau 6** la dépense en R et D en Algérie reste très largement inférieure à celle du Maroc, de la Tunisie et de l'Egypte. En consacrant à peine 0,28% du PIB<sup>12</sup> en 2021, en régression par rapport à l'année 2017, l'Etat lui-même n'accorde pas l'importance nécessaire et suffisante à un secteur stratégique pour la société.

	Année	%
Egypte	2020	0,96
Tunisie	2019	0,75
Maroc	2010	0,71
Algérie	2017	0,53
Mauritanie	2018	0,01

**Tableau 6** : Dépenses en Recherche et Développement (% du PIB).

Source : Unesco et Banque mondiale (<https://donnees.banquemondiale.org/indicateur/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?end=2017&locations=DZ&start=2001&view=chart>)

<sup>12</sup> Source : Grim N. (2021). « La misère de la recherche scientifique en Algérie ». En ligne : <https://www.algerie-eco.com/2021/02/14/la-misere-de-la-recherche-scientifique-en-algerie/>

Un troisième indice caractéristique d'une faiblesse structurelle de la fonction innovante de l'ES, en particulier de la recherche est celui fourni par une baisse continue du poids de l'industrie dans la valeur ajoutée (**Tableau 7**).

	2011	2012	2013	2014	2021
Algérie	52,7	51,3	47,8	45,7	37,5
Maroc	28,9	28,6	28,7	29,3	26,8
Tunisie	31,6	31,1	29,9	29,3	22,9

**Tableau 7** : Poids de l'industrie dans la valeur ajoutée (% PIB) (Source : Banque mondiale, 2015 et 2022).

Cette baisse continue peut révéler un dysfonctionnement au niveau des interactions entre les acteurs industriels et les acteurs de la recherche. En effet, le manque de coordination et d'échanges entre les différents acteurs et l'absence d'une politique nationale d'innovation n'a pas favorisé l'absorption des connaissances, et encore moins l'incitation à l'innovation dans un cadre collaboratif entre les acteurs du Système National d'Innovation dont fait partie l'ES. Ces insuffisances, quasi communes aux trois pays du Maghreb qui disposent théoriquement de programmes officiels d'investissement dans l'économie fondée sur la connaissance comme voie de sortie du sous-développement socioéconomique. Car, l'Indice de l'économie fondé sur la connaissance KEI, mesuré entre autres par la Banque mondiale, depuis plusieurs années reste faible comparativement à celui des autres pays de la région MENA (CMI, 2013 ; Djeflat, 2016). Dans l'édition 2018 du Global Knowledge Index, les pays maghrébins sont mal classés sur 134 pays étudiés, en particulier l'Algérie (104<sup>ème</sup> position), très loin derrière la Tunisie (82<sup>ème</sup>), le Maroc (94<sup>ème</sup>) et l'Égypte (99<sup>ème</sup>).

Le déficit en politique d'innovation est mis au jour en outre par la participation aux programmes européens de type Tempus, devenus Erasmus + (Ghouati, 2023). Sur la base des résultats de la mise en œuvre de deux projets Tempus – par exemple I-CRE@ (2009-2012)<sup>13</sup> et « PORFIRE »<sup>14</sup> (2013-2016) - dédiés respectivement à « l'innovation » dans les formations d'ingénieurs et à « l'innovation et l'entrepreneuriat » dans le supérieur, on peut observer que les universités maghrébines se distinguent par l'absence d'une culture de partage des savoir-faire entre les acteurs locaux de l'innovation, une offre de formation dans l'innovation et l'entrepreneuriat quasi inexistante et/ou en construction et une recherche scientifique peu ouverte sur un monde socio-économique qui ne la sollicite pas non plus. Dans le discours dominant, il s'agit de doter les élèves ingénieurs en particulier d'une solide culture ouverte grâce aux Sciences Humaines et Sociales (SHS) pour favoriser leur créativité et adaptation. Le problème est que « *si les volontés d'introduire plus et mieux les sciences humaines et sociales dans les formations d'ingénieurs sont présentes, des résistances existent. C'est le cas en particulier au Maroc et en Algérie également, où, bien souvent, les bonnes volontés sont là mais les idées sur les moyens à mettre en œuvre font souvent défaut* » (Gardelle, 2017). Dans le cas algérien, « *l'innovation est présente dans les écoles, mais la priorité des acteurs n'est pas de former des ingénieurs innovateurs* » (Sahali, 2022), alors même qu'il existe des modules transversaux voire des dispositifs dédiés à la formation des ingénieurs à l'innovation (Djennadi

<sup>13</sup> Ce projet Tempus a été coordonné par l'Institut National Polytechnique de Lorraine.

<sup>14</sup> Projet européen Tempus « PORFIRE » (2013-2016) dédié aux « Pratiques de collaboration Université-Entreprise au Maghreb » et plus particulièrement la « création d'un environnement pour l'émergence de pôles régionaux de formation, d'innovation et de recherche au Maghreb » (Matmati et al., 2019).



et al., 2022). Loin d'être conjoncturelles, ces faiblesses renvoient sur le fond aux rôles et places mineurs de l'ES et la recherche dans les problématiques du « développement » local et du bien-être des populations.

En Europe, agissant en tant que centre de décision et de financement des réformes, la Commission européenne a assigné aux systèmes d'ES européens un rôle de premier plan pour former les cadres et construire par la recherche scientifique et l'innovation des solutions originales aux questions posées par l'objectif de faire de l'Europe l'économie de la connaissance la plus compétitive dans le monde (CCE, 2003). Il s'agit certes d'une injonction politique, qui n'est toujours pas partagée par la majorité des communautés universitaires, jamais concertées, mais qui a institué une évaluation régulière, locale et internationale, par laquelle la Commission européenne via les MESRS nationaux oriente concrètement par des financements sur projets des laboratoires de recherche scientifique vers des activités productives pour les territoires et les entreprises.

Au Maghreb, en dépit d'un investissement public significatif des trois pays maghrébins dans l'éducation et l'ES – dont la plus grande partie va aux salaires des personnels - et d'une forte présence du thème de la science et des techniques dans le discours politique officiel depuis les premières années de l'indépendance politique (Siino, 2000), les gouvernants maghrébins en place et les hauts responsables ministériels recrutés pourtant de plus en plus parmi les technocrates pour « gérer » et « manager » les départements ministériels ne fondent ni leur accès ni leur maintien au pouvoir sur la science et les techniques. Faisant davantage de la sous-traitance industrielle et de l'importation du modèle scientifique et technologique des pays industrialisés une politique de la science, ils ne reconnaissent pas les systèmes d'ES locaux et plus particulièrement les universités dans leurs missions scientifiques de long terme et spécificités culturelles et politiques (Ghouati, 2011 et 2023). La conséquence en est que, à défaut d'innovation dans le court terme et de recherche scientifique sur le long terme, les systèmes d'ES s'étendent toujours plus sur le plan morphologique et se bureaucratisent à la faveur d'une politique des flux et/ou des « places pédagogiques ».

Or, cette politique est probablement plus coûteuse financièrement que politiquement, et permet ainsi de concilier un certain populisme - en donnant à chaque bachelier son dû, c'est-à-dire une inscription dans une formation universitaire – et de concentrer voire de réduire les interventions ministérielles au contrôle politico-administratif et à la gestion des flux d'étudiants. Cette politique d'ES, réduite à un « travail sur autrui » c'est-à-dire à des « activités professionnelles participant à la socialisation des individus » (Dubet, 2002), qui privilégie soigneusement un « entre-soi » dans le cas algérien (Moussaoui, 2014) par exemple, permet finalement une hégémonie politique et/ou idéologique directe sur une partie de la jeunesse et indirectement sur toute la société.

Mais cette politique de flux et de socialisation des étudiants, que les discours officiels mettent en avant dans la communication institutionnelle et politique comme une « démocratisation » par le nombre a également un coût économique et scientifique exorbitant dans la mesure où d'une part l'insertion socioprofessionnelle des diplômés est aussi difficile que déconnectée des réformes du supérieur (Ghouati, 2016) et d'autre part, malgré l'existence d'un potentiel de recherche scientifique avéré (Unesco, 2015) au sein et en dehors des universités, elle continue de reproduire une dépendance multiforme des sociétés du Maghreb par rapport aux pays industrialisés, dont l'une des manifestations est observable dans le flux migratoire grandissant des étudiants maghrébins de niveaux Master, Ingénierat et Doctorat (Ghouati, 2019b) vers les pays du centre, notamment ceux d'Europe et d'Amérique du Nord.

## CONCLUSION

Insérée dans une approche économique de type développementaliste au Maghreb, la transformation de l'ES a permis de produire plus de diplômés, notamment après les indépendances politiques. Durant la période faste du développementalisme économique, les soutiens financiers et logistiques considérables apportés par les États ont conféré un prestige socioculturel et politique certain et stimulé très fortement la demande sociale d'ES parmi les jeunes et leurs familles. Or, ce prestige social et la participation des universitaires à la gestion de leurs établissements ne font que masquer l'existence d'analogie structurale en termes de domination politique entre le système colonial et le système national d'ES. Ceci est d'autant plus problématique que l'élite produite reste clivée et instrumentalisée par les pouvoirs en place et qu'elle n'a aucune prise globale ou locale sur les réformes passées et actuelles dans la société ou l'économie du fait précisément de sa dépendance de la politique gouvernementale.

En définitive, malgré un élargissement précoce du processus européen de Bologne au Maghreb – depuis 2002-2003 - et une extension matérielle significative des réseaux de structures universitaires à la faveur d'importants investissements publics et privés et la massification des effectifs étudiants attestant de ruptures morphologiques, une continuité dans la vision fonctionnaliste et instrumentale est toujours à l'œuvre dans les trois pays. Le gigantisme des structures et des effectifs, interprété comme une démocratisation quantitative par les pouvoirs publics, ne fait que révéler en l'amplifiant cette orientation des systèmes d'ES moins vers la recherche scientifique à long terme et l'innovation sur le court terme que vers une diplomation déconnectée de surcroît de l'emploi des diplômés. Mais si les bénéfiques politiques de court terme de la vision fonctionnaliste et instrumentale sont indéniables, les coûts économique et scientifique et les retombées à long terme de la dépendance multiforme et grandissante sur les sociétés du Maghreb ne sont pas négligeables.

## BIBLIOGRAPHIE

- Amin S. (1970). *Le Maghreb moderne*, Paris : Editions de Minuit
- Calmand J. et al. (Coord.). (2016a). *Rapport d'enquête sur l'insertion professionnelle des diplômés de licence 2010-2011 universités de Gabes, Gafsa, Jendouba et Monastir, Net.Doc.150*. Marseille : Céreq.
- Calmand Julien et al. (Coord.). (2016b). *Rapport d'enquête sur l'insertion professionnelle des diplômés de licence 2010/2011 universités d'Agadir et de Tétouan (enquête expérimentale pour les universités d'El Jadida, Marrakech, Meknès, Oujda, Fès), Net.Doc.151*.
- CCE (2003). *Le rôle des universités dans l'Europe de la connaissance*. Communication de la Commission, Bruxelles : COM (2003) 58 final, 05.02.2003.
- Charle C. et Verger J. (2012). *Histoire des universités. XIIIe-XXIe siècle*, Paris : Editions PUF.
- Centre de Marseille pour l'intégration en Méditerranée CMI (2013). *Transformer les économies arabes : La voie de la connaissance et de l'innovation*. CMI, En collaboration avec la Banque mondiale, la Banque européenne d'investissement (BEI) et l'Organisation islamique pour l'éducation, les sciences et la culture (ISESCO), ([www.cmimarseille.org/ke](http://www.cmimarseille.org/ke))
- Cros F. (2014). L'innovation en formation. Dans Jorro A. (Dir.). *Dictionnaire des concepts de la professionnalisation* (pp 169-175). Louvain-la-Neuve : De Boeck
- Cros F. (2009). Préface. Dans : Bédard D. (éd.), *Innover dans l'ES* (pp. 11-17). Paris : PUF
- Benchikh M. et al. (1982). *Politiques scientifiques et technologiques au Maghreb et au Proche Orient*. Table ronde du CRESM, Aix- Mai 1980, Paris : Éditions du CNRS
- Djeflat A. (2016) (dir.). *L'intégration des connaissances et l'innovation dans les pays du Sud: cas des économies du Maghreb*. Paris : Editions L'Harmattan

Ghouati A. (2023). Dépendance politique de l'enseignement supérieur au Maghreb: enseignement et diplomation *versus* recherche et innovation. *Afkar wa Affak*, volume 11, numéro 4, année 2023, pp. 89-113

Djennadi L., Benguerna M. et Gardelle L. (2022). La place des compétences transversales dans la formation des ingénieurs en Algérie. *Les Cahiers du Cread*, Vol. 38 - n° 04 – 2022

Dubet F. (2002). *Le déclin de l'institution*, Paris : Éditions du Seuil

Gardelle L. (2017). L'introduction des Sciences humaines et sociales dans les formations d'ingénieurs. Des questions en débat en Algérie et au Maroc. *Esprit Critique : Revue Internationale de Sociologie et de Sciences sociales*, (CNAM), Pays-de-la-Loire, 2017, Dans Chioussé S. et Labari B. (dir.). Ici et là-bas : mélanges offerts en hommage à Mohamed Madoui, vol. 26 (n° 1), pp. 104-118. hal-01499238

Ghouati A. (2023). *Réformes, TICE et pédagogie universitaire. Quelles transformations induites par les programmes européens Tempus Erasmus + France-Maghreb ?* Rapport de recherche, septembre 2022, Laboratoire Acté, Université Clermont Auvergne UCA.

Ghouati A. (2022). Assurance qualité et régulation dans l'ES. Le cas du projet européen Aqi-Umed en Algérie, *Carrefours de l'éducation*, N°54, 2/2022

Ghouati A. (2019a). « Développementisme et ES en Algérie : Pourquoi l'Algérie n'a pas d'université ? ». Dans Dirèche K. (Dir.) *L'Algérie au présent : entre résistances et changements*, Paris : Coéditions Institut de Recherche sur le Maghreb Contemporain IRMC-Karthala, 681-697

Ghouati A. (2019b). Espace euro-méditerranéen d'ES et de recherche et circulation des flux d'étudiants Maghrébins. *Conférence annuelle de l'OREM – Chaire Jean Monnet. Session Education : « Les études euro-méditerranéennes en perspectives ».*, Déc. 2019, Aix-en-Provence, France. ([hal-02429537](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02429537))

Ghouati A. (2019c). Politiques d'emploi et insertion des jeunes diplômés en Algérie. *Revue Phronesis*, Université de Sherbrooke, Canada, Volume [8, 3-4 \(2019\)](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02451313). hal-02451313

Ghouati A. (2016). L'insertion professionnelle des diplômés au Maghreb. Quel(s) effet(s) de la professionnalisation des formations ? *Professionnalisation des formations, employabilité et insertion des diplômés*, colloque international du 30/6 et 01/07/2016 à Clermont-Ferrand, École Universitaire de Management, Université d'Auvergne, Jun 2016, Clermont-Ferrand, France. ([hal-01671188](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01671188))

Ghouati A. (2012). « La dépossession. Réformes, ES et pouvoirs au Maghreb », *Revue des mondes musulmans et de la Méditerranée* [En ligne], 131 | juin 2012, mis en ligne le 05 juillet 2012, consulté le 01 août 2013. URL : <http://remmm.revues.org/7608>

Ghouati, A. (2011). *Processus de Bologne et ES au Maghreb*. Paris : Editions l'Harmattan/Coll. Europe-Maghreb

Ghouati, A. (2010). « L'ES au Maroc : de l'autonomie à la dépendance ? ». *Journal of Higher Education in Africa, JHEA/RESA* Vol. 8, No. 1, 2010, 23–47

Ghouati A. (2009). « Réforme LMD au Maghreb : éléments pour un premier bilan politique et pédagogique », *JHEA/RESA* Vol. 7, Nos. 1&2, 2009, 61–77

IMIST-CNRST (2013). *Le phosphate marocain face au défi de la recherche scientifique. Étude bibliométrique*. Rabat : Institut Marocain de l'Information Scientifique et Technique/Service veille et aide à l'innovation

Legrand L. (1998). *Les politiques de l'éducation*, Paris : Éditions PUF

Lessard C. et Carpentier A. (2015). *Politiques éducatives. La mise en œuvre*, Paris : Editions PUF

Levy R., Cuntigh P. et Soldano C. (2015). *L'université et ses territoires*. Grenoble : Presses Universitaires de Grenoble

Matmati M. et al. (2019). *Pratiques de collaboration Université-Entreprise au Maghreb. Projet PROFIRE. Livre blanc*. Editions Campus ouvert.

MESRS (2022). *Rapport sur la situation de l'ES : [Algérie] Commission nationale de l'UNESCO en alliance avec le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche*

Ghouati A. (2023). Dépendance politique de l'enseignement supérieur au Maghreb: enseignement et diplomation *versus* recherche et innovation. *Afkar wa Affak*, volume 11, numéro 4, année 2023, pp. 89-113

*Scientifique.*

Alger,

23/03/2022.

<https://whec2022.net/resources/Country%20report%20-%20Algeria.pdf>

MESRS (2011). *Guide pratique de mise en œuvre et de suivi du LMD*. Alger, juin 2011.

[https://www.univ-boumerdes.dz/arrete/guide\\_pratique\\_systeme\\_LMD\\_en\\_francais.pdf](https://www.univ-boumerdes.dz/arrete/guide_pratique_systeme_LMD_en_francais.pdf)

Mintzberg H. (1982). *Power in and around the Organization*, Theory of management policies series, New Jersey, Prentice Hall.

Moussaoui A. (2014). « L'Université algérienne entre le local et le global : regards empathiques », dans Guerid D. (coord.), *Repenser l'université*, Alger : Arak Editions, 16-34

Rapport GLOBAL INNOVATION INDEX (2015). *Effective Innovation Policies for Development*, Cornell University, INSEAD, and WIPO, Fontainebleau, Ithaca, and Geneva.

Renaut A. (2008). *Quel avenir pour nos universités ? Essai de politique universitaire*, Boulogne : Timée-Éditions

Sahali R. (2022). *L'innovation en Algérie : quelle formation dans les écoles d'ingénieurs pour quelles innovations ?* Thèse de Doctorat en Sciences de l'éducation. HESAM Université; Ecole Nationale Supérieure de Management (ENSM), 2022

Sid Ahmed A. et Siino F. (dir.) (1998). *Économies du Maghreb : L'impératif de Barcelone*. Nouvelle édition. Paris : CNRS Éditions

Siino F. (2000). Les représentations politiques de la science au Maghreb. Réflexion sur le cas tunisien. *Naqd*, 2000/1 (13), pp.75-97

UNESCO (2015). *Rapport de l'UNESCO sur la science, vers 2030*. Paris : Éditions Unesco/Collection Ouvrages de référence de l'Unesco