

LA PLACE DES COMPÉTENCES TRANSVERSALES DANS LA FORMATION DES INGÉNIEURS EN ALGÉRIE

Lydia DJENNADI*
Mohamed BENGUERNA**
Linda GARDELLE***

Received: 13/06/2021/ Accepted: 17/10/2021 / Published: 15/11/2022

Corresponding authors: l.djennadi@ensm.dz

RÉSUMÉ

On évoque de plus en plus les compétences transversales depuis une décennie, dans le monde de l'éducation et de la formation, en Algérie et ailleurs. En théorie, elles sont considérées comme essentielles dans toutes les formations, et en particulier dans les formations d'ingénieurs du fait de leur vocation professionnalisante.

Basé sur une enquête qualitative menée entre 2018 et 2020 et constituée de l'analyse des curricula et d'une campagne d'entretiens avec des enseignants et des responsables pédagogiques dans trois écoles d'ingénieurs algériennes, cet article ambitionne d'identifier les différentes compétences transversales visées par les écoles d'ingénieurs en Algérie. Il vise également à saisir les objectifs et les enjeux recherchés à travers la mise en place de ces compétences à travers les discours les acteurs interviewés.

Cette étude montre que les écoles introduisent des compétences transversales afin de former des ingénieurs généralistes, mais leur pourcentage reste faible et leur présence timide. Elle montre aussi, que l'environnement dans les écoles n'est pas vraiment capacitant et met en

* Doctorante en cotutelle entre l'Ecole Nationale Supérieure de Management (ENSM, Tipaza) Algérie et le Conservatoire National des Arts et des Métiers (CNAM, Paris).

** Directeur de recherche au Centre de Recherche en Economie Appliquée pour le Développement (CREAD, Alger), mbenguerna@yahoo.fr, Algérie.

*** Enseignante-chercheuse à l'Ecole Nationale Supérieure de Techniques Avancées Bretagne (ENSTA Bretagne) et responsable de l'équipe Formation et professionnalisation des ingénieurs au sein du laboratoire Formation et apprentissages professionnels (FAP EA75-29), linda.gardelle@ensta-bretagne.fr, France.

lumière le problème du manque de moyens (humains et financiers) dans les écoles d'ingénieurs algériennes pour pleinement atteindre les ambitions de formation exprimées.

MOTS CLÉS

Compétences transversales, formations d'ingénieurs, enseignement supérieur, environnement capacitant, écoles d'ingénieurs.

JEL CLASSIFICATION : I23

I مكانة المهارات الفردية في تكوين المهندسين في الجزائر

ملخص

أصبحنا نتحدث أكثر فأكثر في الآونة الأخيرة عن المهارات الفردية في مجالي التعليم والتكوين في الجزائر و في بلدان أخرى من العالم. نظريا، تعتبر المهارات الفردية مهمة جدا في جميع التكوينات وخاصة في تكوين المهندسين وهذا من أجل احترافهم المهني. يستند هذا المقال على نتائج دراسة تحليلية أجريت بين 2018 و2020 والتي تعتمد على تحليل المناهج الدراسية ومجموعة من المقابلات التي أجريت مع اساتذة ومسؤولين تربويين وهذا في ثلاث مدارس للهندسة في الجزائر. يهدف هذا المقال أولا، لتحديد مختلف المهارات الفردية المستهدفة من طرف مدارس الهندسة في الجزائر. كما يطمح إلى فهم الأهداف والتحديات المنشودة عبر إدماج هذه المهارات، وهذا من خلال المقابلات التي تم اجراءؤها.

تظهر هذه الدراسة أن المدارس تدمج مهارات مستهدفة في برامجها وهذا بهدف تكوين مهندسين عامين لكن بنسبة منخفضة وحضور ضعيف .

كما تظهر أن البيئة في المدارس ليست في الواقع تمكينية. تسلط هذه الدراسة أيضا الضوء على مشكلة نقص الموارد (البشرية والمالية) في مدارس الهندسة في الجزائر التي تمكنها من تحقيق الطموحات المعبر عنها من طرف المستجيبين بالكامل.

الكلمات المفتاحية

المهارات الفردية، تكوين المهندسين، التعليم العالي، البيئة التمكينية، مدارس الهندسة.

تصنيف جال: I23

THE PLACE OF SOFT SKILLS IN ALGERIAN ENGINEERING TRAINING

ABSTRACT

Interest about soft skills has increased for ten years in the world of education and training, in Algeria and beyond. Theoretically, soft skills are considered essential in all training courses and in particular in engineering courses due to their professionalizing vocation.

This article is based on the results of a qualitative study conducted between 2018 and 2020 and consisted not only of analyses of curricula but interview campaign with professors and academic advisors in three Algerian engineering schools. It aims to identify the different soft skills targeted by Algerian engineering schools. It also aims to capture the objectives and challenges sought in the implementation of these skills through the discourses of the actors interviewed.

This study shows that schools are introducing soft skills in order to train generalist engineers, but with a low percentage and shy presence. It also shows that the environment in the schools is not really enabling and highlights a lack of resources (human and financial) in these schools to fully meet the training ambitions focused.

KEY WORDS

Soft skills, engineering training, higher education, enabling environment, engineering schools

JEL CLASSIFICATION : I23

INTRODUCTION

Même si on n’employait pas le terme « compétences », l’idée de transversalité est ancienne dans le monde de l’éducation et de la formation (Tardif et Dubois, 2013). Au cours du XX^{ème} siècle en particulier, la volonté de développer chez les apprenants des apprentissages à dimension générique et fondamentale a suscité beaucoup d’intérêt. Cette préoccupation semble aujourd’hui omniprésente dans le monde de l’enseignement (Rey, 2014), et la transversalité est généralement accompagnée du terme de « compétences ». Témoignent de cet intérêt à la fois, le vocabulaire employé au quotidien dans les institutions d’éducation, quels que soient les pays, mais aussi, la profusion d’articles, colloques et livres de chercheurs en sciences de l’éducation au niveau international. Dans l’enseignement supérieur et dans le monde de la formation des ingénieurs, les compétences transversales sont souvent considérées comme essentielles dans les démarches de professionnalisation (Tardif et Dubois, 2013). Au niveau international, leur importance est soulignée, au sein des écoles, dans les supports et discussions sur le curriculum, tout comme dans les divers documents institutionnels des organismes d’accréditation. Cela se comprend si on considère le rôle attendu des ingénieurs, souvent présentés comme les responsables du progrès qui a accompagné le monde moderne et les bâtisseurs désignés du monde de demain. Ce sont eux qui construisent les maisons, les routes, les transports, les barrages, les machines, ... et sont responsables du confort que nous avons. Ils contribuent aussi à la création d’emplois (Allia, 2018 ; Maury, 2011). Ils sont présentés également, dans la littérature scientifique et institutionnelle, comme des citoyens devant être responsables en raison des liens qu’ils doivent assurer « entre les sciences, les technologies et la communauté humaine » (IESF, 2016 ;

Lemaitre, 2018 ; École des Mines, 2020). Pour l'IESF (2016)¹, « ils s'impliquent dans les actions critiques visant au bien commun. Ils sont source d'innovation et moteur de progrès ».

En ce qui concerne l'Algérie, plusieurs études ont montré qu'il y a aujourd'hui un véritable décalage entre ce qui s'apprend dans les écoles d'ingénieurs et les besoins exprimés du monde socio-économique, lui-même en constante évolution (Akkache, 1990; Benguerna, 2011 ; Sadi et Rezine, 2021). Notre article vise à saisir ce que l'on entend par compétences transversales dans les écoles d'ingénieurs en Algérie et quelles sont les dynamiques à l'œuvre concernant cet objectif. Quelles sont les compétences transversales visées dans les programmes et les contenus des formations d'ingénieurs ? Quels sont les enjeux et les objectifs recherchés à travers la mise en place des matières dites transversales? Enfin, selon les acteurs de terrain (enseignants, responsables pédagogiques), comment sensibiliser les étudiants à l'importance de ces compétences? Notre démarche vise à dresser un état des lieux et à proposer une analyse des dynamiques en cours dans les formations d'ingénieurs algériennes pour ce qui concerne les compétences transversales.

Pour ce faire, nous avons fait le choix méthodologique d'une enquête qualitative. Les résultats de cet article sont issus non pas d'enquêtes quantitatives qui viseraient à présenter des données statistiques ou autres données chiffrées sous forme de pourcentages, mais d'une enquête résolument qualitative : une analyse des curricula de trois écoles d'ingénieurs algériennes et une campagne de 24 entretiens menés avec des enseignants et responsables pédagogiques, dans le cadre d'une thèse consacrée aux curricula des écoles d'ingénieurs face aux enjeux environnementaux².

¹ https://www.iesf.fr/offres/doc_inline_src/752/IESF_LivreBlanc_Consolidation.pdf

² DJENNADI Lydia, thèse en cotutelle (ENSM / CNAM) en cours, inscrite dans le projet RIIME (Recherche sur les Ingénieurs et la formation à l'Innovation au Maghreb face aux enjeux Environnementaux), projet financé par la coopération multilatérale française (Ministère des Affaires étrangères), marocaine (Ministère marocain de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique), algérienne (Ministère algérien de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique) et tunisienne (Ministère

Après une brève revue de la littérature sur les compétences transversales et l'environnement capacitant, l'enseignement supérieur et la formation d'ingénieurs en Algérie, nous identifierons les compétences transversales visées dans les programmes et les contenus des formations d'ingénieurs. Puis, nous analyserons les positionnements des acteurs de terrain (enseignants et responsables pédagogiques) sur cette question, entre ceux qui considèrent que l'intégration des compétences transversales dans la formation d'ingénieurs est non-essentielle et ceux pour qui cette intégration est importante, voire cruciale, et mettent en œuvre des démarches dans ce sens.

1- REVUE DE LITTÉRATURE

1.1- Les compétences transversales et l'environnement capacitant

Dans un contexte où l'employabilité est mise au centre des préoccupations des acteurs de l'enseignement supérieur et en particulier des formations d'ingénieurs, les compétences font l'objet de réflexions et débats. L'importance de développer des compétences qui permettent de changer d'emploi, d'assumer différentes tâches ou rôles, ou de les exercer de façon différenciée selon les circonstances, nécessitent la transférabilité de ces compétences (Gasparini, 2017, p.107). C'est de cette notion de transférabilité qu'ont découlés des appellations diverses, qui ne sont pas toutes équivalentes entre elles mais qui désignent cette idée de compétences transférables : « key competencies » en Grande-Bretagne, « competenze trasversali » en Italie, « compétences transversales » dans les pays francophones et « مهارات شخصية » en arabe. Cette idée est également traduite parfois par « soft skills », lesquelles sont aussi parfois dénommées « compétences génériques » ou « systémiques » (Ibid.). La question de transversalité est polysémique. Elle vise le développement d'apprentissages généraux chez l'étudiant, qu'il pourra utiliser dans différents contextes

tunisien de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique) pour 3 ans (janvier 2018 à décembre 2020).

et situations (Tardif et Dubois, 2013). De manière générale, le développement de ces compétences vise à permettre aux étudiants diplômés d'être recrutés mais aussi de s'adapter à un poste, une organisation ou une situation professionnelle. Les compétences transversales donnent aux individus la capacité d'adaptation face à de multiples transformations (Rey, 1996).

M. Duru-Bellat souligne que sous ces appellations on désigne des compétences étiquetées d'ordinaire comme non cognitives ou « non académiques » (2015). Elles sont de nature pragmatique (savoir communiquer, savoir développer son habileté sociale...) ou relève des attitudes (comme la motivation, la persévérance...) ou des traits de personnalité (être consciencieux) (Gasparini, 2017, p.108). Rappelons que le terme de compétences, lui-même, correspond toujours à une mise en action ou à une mise en œuvre, et se distingue donc d'un savoir théorique (Tardif et Dubois, 2013).

En Algérie comme ailleurs, les évolutions techniques et sociales, la mobilité de l'emploi et le chômage qu'a connu le pays ces dernières décennies, sont des facteurs qui ont favorisé l'intérêt pour les compétences transversales, aux côtés des compétences spécialisées, dans le monde des entreprises et dans le monde de l'enseignement supérieur. Par définition, les compétences dites transversales n'ont pas un ancrage disciplinaire exclusif et ne sont pas propres uniquement à une profession (Ibid.). Elles peuvent être définies comme « un savoir-faire ou des dispositions qu'on pourrait repérer ou tenter de construire chez les élèves et qui seraient communes à plusieurs disciplines » (Rey, 1996).

Parmi les compétences transversales citées dans les référentiels de compétences qui concernent les formations d'ingénieurs, on trouve par exemple : « disposer des aptitudes humaines pour appréhender et comprendre l'environnement humain, sociétal et économique des entreprises », « disposer des aptitudes pour participer à la construction et à l'exécution des décisions opérationnelles et stratégiques avec le recul et le sens critique nécessaires », « savoir problématiser, analyser

et synthétiser de manière scientifique »³ ...Ces compétences sont favorisées par un environnement appelé « environnement capacitant » défini par Pierre Falzon (2005) comme étant « un environnement qui permet aux personnes de développer de nouvelles compétences et connaissances, d'élargir leurs possibilités d'action, leur degré de contrôle sur tâche et sur la manière dont ils la réalisent, c'est-à-dire leur autonomie » (p.4). Selon Falzon (2005, p.4), il y a trois niveaux d'exigences ou trois regards : un environnement non délétère pour l'individu qui ne nuit pas à sa santé (regard préventif) ; un environnement qui prend en compte les différences de chacun (regard universel) et enfin un environnement favorisant de nouvelles compétences et de nouveaux savoirs (regard développemental). C'est ce dernier point de vue qui favorise l'autonomie et contribue au développement du pouvoir d'agir des individus. Ainsi, la mise en place de ressources diversifiées et adéquates aux besoins des étudiants est importante (Fernagu Oudet, 2012). Notre enquête vise à saisir, dans quelle mesure on peut définir l'environnement d'enseignement dans les écoles d'ingénieurs algériennes comme « capacitant », et dans quelle mesure les enseignants cherchent-ils à développer les compétences transversales chez les futurs ingénieurs.

1.2- Les spécificités de l'enseignement supérieur et de la formation d'ingénieurs en Algérie

D'après le rapport national sur le système éducatif algérien (2019), le système éducatif algérien « s'inspire du système napoléonien par sa forme et son histoire liée à la colonisation française » (p.3). Ce secteur a mobilisé beaucoup de moyens depuis les années 1960, afin de former des ingénieurs, techniciens et cadres pour l'industrie et l'administration (Ghouati, 2019).

L'enseignement supérieur public est dispensé au sein des universités, des centres universitaires et des écoles (Rapport national, 2019). Dans

³ Ces exemples sont tirés du référentiel de compétences d'une école d'ingénieurs française, l'ENSTA Bretagne. Ils sont évocateurs du type de compétences demandées dans les formations d'ingénieurs « à la française », correspondant aux exigences de la Commission des Titres d'Ingénieurs (CTI).

sa présentation de l'enseignement supérieur en Algérie, Assia Ababou (2014), directrice des enseignements, du suivi pédagogique et de l'évaluation au Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique (MESRS) explique que l'éducation est parmi les priorités de l'État algérien.

D'après le site internet du MESRS⁴, le réseau universitaire algérien couvre tout le territoire national avec 54 universités, 9 centres universitaires, 2 annexes d'universités et 46 écoles. Les centres universitaires sont une composante décentralisée d'universités. Quant aux écoles, elles sont soit des écoles préparatoires, des écoles préparatoires intégrées, des écoles normales supérieures et des écoles nationales supérieures (World Bank, 2012). Il existe aussi en Algérie onze établissements de formation privée⁵, qui ont été créés récemment (Rapport national, 2019).

Le système de l'enseignement supérieur algérien est confronté à de nombreux défis parmi lesquels on trouve, la massification des effectifs (Khaoua, 2019 ; Meyer et Benguerna, 2019), le manque d'enseignants universitaires, la mise en adéquation de la formation supérieure aux besoins de l'emploi, les enjeux de la gouvernance et de l'assurance qualité (Schoelen et al., 2017) et l'ouverture à l'international des établissements d'enseignement supérieur (Schoelen, 2020). Pour répondre à ces défis le ministère a fixé trois objectifs : la restructuration à travers les différentes réformes engagées, la professionnalisation à travers la création de liens avec le monde socio-économique et l'excellence à travers les pôles d'excellence qui forment des ingénieurs, des managers, des cadres supérieurs de haut niveau (Chergui, 2012). La réforme LMD qui est la dernière réforme appliquée, visait selon Ahmed Ghouati (2019) l'adéquation des formations aux besoins de l'environnement socio-économique et administratif. Ce sont de nombreux essais pour réformer et améliorer qualitativement l'enseignement supérieur en Algérie qui ont vu le jour en une décennie (Chachoua, 2019).

⁴ <https://www.mesrs.dz/fr/universites>

⁵ Actuellement elles sont au nombre de 14 écoles de formation privée.

Le MESRS se prépare également à faire face aux défis en impulsant une mise à jour des formations. L'objectif de ces transformations des programmes, selon le directeur de la formation supérieure, est de développer « les compétences transversales » et de former « un étudiant responsable, leader et entrepreneur ». Elles se basent sur « les préoccupations de l'environnement socioéconomique » à travers le « développement des parcours de formation individualisés des stages en entreprise » ; la création de « passerelles entre les universités et les entreprises » et « le renforcement de la mobilité nationale et internationale » (Boukezzata, 2016, p.56, 57). La conformité avec les standards internationaux de l'enseignement supérieur est une préoccupation centrale (Schoelen, 2020). Mais qu'en est-il dans les écoles d'ingénieurs ? Y retrouve-t-on ces mêmes préoccupations ?

Depuis quelques années, avec la mise en place de la réforme LMD dans le cadre de l'adhésion au processus de Bologne, les ingénieurs sont exclusivement formés dans les grandes écoles d'ingénieurs. Le système algérien de formation d'ingénieur a été largement - mais non exclusivement - influencé par le modèle français des écoles d'ingénieurs, très sélectives et élitistes (Gardelle, 2017a). Ces écoles peuvent être spécifiques à un secteur d'activité donné comme l'École Nationale Supérieure de l'hydraulique de Blida ou couvrent plusieurs domaines comme l'École Nationale Polytechnique.

D'après plusieurs chercheurs (Akkache, 1990 ; Touati, 2009; Benguerna, 2011 ; Ghouati, 2019), la formation serait « en inadéquation avec les besoins réels de l'économie » et reste « théorique, étroite » et « essentiellement de type académique ». Les diplômés qui sortent des écoles d'ingénieurs disposent de connaissances théoriques mais sont mal préparés aux tâches et missions qui leur sont attribuées en entreprises. Selon Mohamed Benguerna (2011), la formation en école d'ingénieurs constitue un moment de « bourrage scientifique et technique » sans lien avec la réalité socioprofessionnelle. Notre article vise à cerner dans quelle mesure ce constat est fidèle à la réalité des écoles aujourd'hui en Algérie. Étudier quelle est la place donnée aux compétences transversales dans la formation est une porte d'entrée

pour répondre à cette interrogation de manière fine et ancrée sur des réalités très concrètes.

2- MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE

Notre recherche s'inscrit dans la sociologie du curriculum qui, pour ce qui concerne les formations d'ingénieurs, a pour objectif de comprendre l'adaptation que mettent en œuvre les institutions, à travers les programmes et les pratiques, pour faire face aux demandes, notamment aux mutations technologiques et aux injonctions extérieures (les exigences de certification, l'adaptation aux nouvelles professionnalités, ...) (Lemaître, 2009).

Afin de répondre à nos questions, nous avons réalisé une recherche qualitative à visée descriptive et compréhensive, scindée en deux volets : un volet consacré à l'analyse des programmes de formation et un autre basé sur des entretiens semi directifs. Cette démarche nous paraissait correspondre le mieux à nos objectifs de recherche, tout en prenant en compte les contraintes et les opportunités prévisibles. Une enquête quantitative, visant des données statistiques, ne nous paraissait pas adéquate pour répondre à notre objectif de compréhension des logiques et des postures d'acteurs ; c'est pourquoi les résultats présentés dans cet article ne sont pas des données chiffrées.

À l'échelle de trois écoles d'ingénieurs algériennes, à savoir : l'École Nationale Polytechnique d'Alger (ENP), l'École Nationale Supérieure d'Informatique (ESI) et l'École Nationale Supérieure Agronomique (ENSA), nous avons collecté les offres de formation. Le but était d'effectuer une analyse de discours et une étude des champs sémantiques sur chaque programme. Les trois écoles sont les écoles les plus prisées par les bacheliers en Algérie car elles bénéficient d'une bonne image et d'une notoriété élevée.

Pour cette analyse, nous avons relevé les présentations faites de chaque formation proposée. La méthodologie d'analyse adoptée a été la suivante. Nous avons identifié les objectifs de chaque cours. Puis, nous avons relevé les verbes et les noms exprimés dans les objectifs de chaque cours et les avons classés dans un tableau, selon leur visée applicative ou réflexive, pour saisir le type d'ingénieurs formés. Enfin,

nous avons analysé les programmes selon leur « contenu » afin d'identifier les cours qui visent des compétences plus larges et une ouverture vers d'autres disciplines, donc les matières qui permettent d'acquérir des compétences transversales.

Dans un deuxième temps, nous avons mené une série d'entretiens semi-directifs avec des enseignants et des responsables pédagogiques dans les écoles pour comprendre les objectifs, les enjeux et les finalités des formations. Pour analyser nos entretiens, nous nous sommes inspirés de la méthode du schéma actantiel de Greimas. Il s'agit d'une méthode utilisée dans l'analyse des textes littéraires mais est aussi employée dans les enquêtes sociologiques. Elle permet d'avoir une grille de lecture très synthétique des entretiens menés surtout quand ils sont très volumineux (Hatano-Chalvidan, Lemaitre, 2017). Nous avons ainsi identifié la place accordée aux compétences transversales ainsi que ce que fait l'école pour sensibiliser les étudiants sur leur importance.

3- RÉSULTATS ET DISCUSSION

3.1- Les compétences transversales dans les programmes des écoles d'ingénieurs en Algérie

Après avoir analysé les offres des trois écoles d'ingénieurs algériennes (ENP, ESI, ENSA), on remarque que le cursus est réparti en trois périodes pour l'ESI et l'ENSA et deux périodes pour l'ENP. On trouve les classes préparatoires intégrées pour les trois écoles, le socle commun du second cycle et les deux ans de spécialité pour l'ESI et l'ENSA et trois ans de spécialité à l'ENP.

Les élèves de l'ENP et de l'ESI doivent effectuer des stages pratiques et ceux de l'ENSA font des sorties pédagogiques et des visites d'entreprises. Le volume horaire dans les trois écoles est réparti entre « les cours », « les travaux pratiques », « les travaux dirigés », « le travail personnel » pour l'ENP, « autres » pour l'ESI donc soit « projets » ou « stages » et « sorties » pour l'ENSA.

En recueillant les verbes utilisés dans les programmes pour décrire les objectifs de cours, on remarque, d'après notre analyse, que la visée applicative domine sur la visée réflexive dans les objectifs de cours des trois écoles. L'objectif étant en général de former des ingénieurs qui

possèdent les connaissances et les notions de base, qui maîtrisent les différents outils et méthodes du domaine, afin de résoudre les problèmes éventuels mais, qui s'adaptent également aux situations et réfléchissent avant de prendre des décisions. On trouve par exemple comme objectifs pour le cours « bases de données avancées » à l'ESI, « Ce cours permet à l'étudiant d'approfondir ses connaissances ... » et « d'en acquérir de nouvelles ». L'objectif du cours « introduction au génie logiciel » est entre autres de savoir « utiliser des outils, ... ». A l'ENP, l'objectif de la « cinétique chimique » est de « donner les éléments de base ... ». Les « mathématiques appliquées » dans la même école, ont comme objectif de « permettre à l'étudiant de maîtriser des méthodes... pour la résolution des problèmes ». L'objectif de la « propriété intellectuelle » est « d'éveiller les élèves ingénieurs et leur faire prendre conscience de leur aptitude à innover... ».

Les trois écoles proposent des unités d'enseignement techniques liées au domaine et à la spécialité étudiée (exemple : « biochimie », « microbiologie », « transfert de matière », ... en génie de l'environnement à l'ENP ; « architecture des ordinateurs », « réseaux », « progiciels de gestion intégrés », ... à l'ESI et « zoo phytatrie », « technologie des industries agroalimentaires », « phytopathologie », ... à l'ENSA) mais aussi des unités qui ont une ouverture vers d'autres disciplines et qui visent des compétences plus larges telles que les matières de sciences humaines et sociales (exemple : « techniques de rédaction et de communication » en génie de l'environnement et « énergies renouvelables » en génie mécanique... à l'ENP ; « économie d'entreprise » et « comptabilité et finance »... à l'ESI et « pollution atmosphérique », « initiation à la recherche bibliographique »,... à l'ENSA). Le but affiché pour des cours tels que « propriété intellectuelle » est de préparer les ingénieurs à devenir des gestionnaires d'entreprises ou à devenir des entrepreneurs innovateurs.

A l'ENP, on relève des unités transversales telles que : « gestion des entreprises et développement durable », « propriété intellectuelle », « normalisation », « hygiène et sécurité en milieu industriel », « communication », « initiation juridique », ...

A l'ESI, on trouve « techniques d'expression écrite et orale », « économie d'entreprise », « assurance qualité », « management », « conduite de projet », ...

A l'ENSA, on relève « techniques de communication et d'expression en français et en anglais », « initiation à l'entrepreneuriat », « introduction à l'économie générale », « approche systémique en agriculture », ...

On remarque que les compétences transversales proposées dans les trois écoles ont une présence timide. Les programmes de formation laissent supposer que les écoles favorisent un enseignement strictement technique ce qui rejoint ce qu'a constaté Mohamed Benguerna en 2011. Ce qui nous amène à penser que la situation n'a pas beaucoup évolué en dix ans.

On remarque également que certaines spécialités proposent davantage de matières transversales que d'autres, telles que la spécialité « QHSE/ GRI » (Qualité, Hygiène, Sécurité, Environnement et Gestion des Risques Industriels) et la spécialité « management de l'innovation » à l'ENP; la spécialité « SIT » (Systèmes d'Information et technologies) à l'ESI et la spécialité « gestion des entreprises agroalimentaires » et « développement agricole et rural régional » à l'ENSA. On essaiera de comprendre à travers les entretiens menés avec les différents acteurs la cause de cette distinction entre spécialités qui proposent plus de matières transversales et d'autres qui en proposent moins.

3.2- Regards des acteurs de terrain

Lors des entretiens menés, on a constaté une prise de conscience par les enseignants de l'importance des compétences transversales dans le cursus des formations d'ingénieurs, surtout pour les futurs diplômés qui souhaitent créer leurs entreprises. Depuis quelques années, l'objectif de l'École Nationale Polytechnique est de « former des ingénieurs polyvalents qui s'adaptent à toutes les problématiques » et aussi de « former des créateurs d'emplois et non des demandeurs d'emplois ». Afin d'atteindre cet objectif, l'école a fait le choix d'introduire des unités transversales et aussi des formations telles

que « Indjaz el Djazair » et « FIE » (Formation Ingénieur/ Innovation Entreprendre), et un incubateur. Le but de ces dispositifs est, selon les enseignants interrogés, de « préparer les élèves à l'entrepreneuriat », « de les former à la gestion et la conduite d'un projet », « de les sensibiliser au respect de l'environnement et au développement durable », « de les faire travailler l'amélioration de la communication », « à travers des projets innovants [...] financés par des organismes » tels que Djezzy qui est une entreprise de téléphonie mobile. Les formations FIE et Indjaz el Djazair sont présentes aussi à l'École Nationale Supérieure d'Informatique et à l'École Nationale Supérieure Agronomique, qui ont aussi comme objectif « de former des ingénieurs créateurs d'entreprises ». Ces formations apprennent aux élèves « à gérer des projets en équipe » et aussi à « être responsables ». L'ESI possède aussi « un incubateur d'innovation », appelé « ESINOV » qui fonctionne avec la collaboration de l'UNICEF, où les élèves « porteurs de projets proposent des projets responsables » qui sont « utiles pour la société », donc « à impact environnemental, social et sociétal ». Les enseignants de l'ESI travaillent beaucoup « en mode projets ». D'après les entretiens, « ils ont instauré la pédagogie active » et « des mises en situation » afin de préparer les élèves au monde de l'entreprise et « leur apprendre à travailler en équipe et sous pression ». Donc, les dispositifs pédagogiques tels que Indjaz el Djazair, FIE et même les incubateurs jouent un rôle très important dans la formation des élèves aux compétences transversales, car ils aident les futurs ingénieurs à développer leur créativité, leurs capacités de communication et de travail en équipe, leur sens des responsabilités, ...

D'autres enseignants interviewés, dans les trois écoles, considèrent que les matières transversales sont indispensables dans la formation d'ingénieurs et évoquent des listes qu'ils ont préparées pour les proposer lors des prochaines réunions de revue. Parmi les matières, ont été cités : le management des projets, l'ergonomie, l'anthropologie, le développement durable, entrepreneuriat, ... L'un d'eux explique qu'il existe dans son école (ENP) des spécialités qui proposent plus de matières transversales que d'autres, telles que la spécialité QHSE/ GRI « qui a été choisie comme spécialité pilote pour les humanités ».

La spécialité SIT dans une autre école (ESI) propose plus de matières transversales que les autres spécialités car selon un interviewé, « elle vise à former des ingénieurs informatiques qui vont régler les problèmes d'organisation ». « Les diplômés de cette spécialité seront des managers informatiques » et « seront en contact direct avec l'environnement socioéconomique ». Ainsi, « ils doivent comprendre comment les organisations fonctionnent ». De ce fait, on comprend à travers ces discours que la mise en place des matières transversales dépend de la spécialité proposée et du poste que va occuper l'ingénieur formé après l'obtention de son diplôme : s'il est considéré qu'il aura à négocier avec des organismes, à gérer des équipes, à communiquer avec des collaborateurs, ... etc, il bénéficiera de davantage de matières transversales que les autres pendant son cursus. A l'ENP par exemple, un ingénieur en génie mécanique n'a pas, à son emploi du temps, autant de matières transversales qu'un ingénieur en QHSE/GRI ou un ingénieur en management industriel du fait qu'on considère qu'ils n'auront pas le même type de missions et de responsabilités.

D'après les discours et les offres de formation, les écoles veulent former les étudiants aux compétences transversales à travers l'intégration des cours qui touchent à ces questions, des activités réalisées en collaboration avec les entreprises, des dispositifs pédagogiques tels que FIE, ... Pour atteindre ces objectifs, les enseignants proposent des méthodes pédagogiques en classes qui permettent le développement de ces compétences, ... Mais cela reste des initiatives personnelles et individuelles, selon la conscience et la sensibilisation des enseignants sur l'importance de développer ou pas ces compétences.

Afin de sensibiliser les étudiants à l'importance de ces questions, les écoles organisent des « visites d'entreprise », « des conférences animées par des gens de l'entreprises », « des journées d'entreprises », « des activités et des concours organisés par les clubs », « des forums », « des sorties pédagogiques », « des stages en entreprises », Elles créent ainsi une sorte d'interactivité avec le monde socioéconomique à travers ce lien. Mais une enseignante a évoqué le fait que « les entreprises ne proposent pas vraiment aux étudiants des thèmes qui les intéressent et les

préoccupent, afin de les résoudre lors du stage pratique ». Elle regrette que les étudiants sont « de la main d'œuvre gratuite et un potentiel dont les entreprises ne profitent pas vraiment » et « considèrent le fait de prendre un étudiant pour un stage pratique comme un service rendu à l'école ». Le bénéfice que tirent les étudiants de ces stages pratiques n'est pas aussi important qu'espéré, leurs activités se limitant souvent à de l'observation. Deux enseignants de l'ENP et de l'ENSA trouvent que les organisations algériennes, notamment les entreprises publiques et privées qui recrutent les ingénieurs sont « défaillantes » et « n'expriment même pas les compétences particulières attendues » de l'étudiant formé. Donc, « leurs besoins ne sont pas très clairs sur les compétences de l'ingénieur voulu ». Un enseignant déclare « ne pas avoir de visibilité sur le marché et sur la demande ». Ce qui les pousse « à former des ingénieurs généralistes adaptables » en leur donnant « le maximum de compétences ». On peut en déduire que les conventions existent entre les écoles et les organismes publics et privés, mais n'ont pas les résultats attendus du fait du manque de pratiques et de responsabilités confiées aux étudiants pendant leurs stages. C'est en effet, en ayant de réels problèmes à résoudre que les apprentissages se font le mieux et que l'on devient opérationnel. Les stages d'observation ne les aident pas beaucoup à développer leurs compétences transversales s'ils ne sont pas poussés à mettre leurs acquis théoriques en pratique. De ce fait, les écoles essaient de créer un lien avec le monde socioéconomique à travers l'organisation de différentes activités, mais qui n'ont pas vraiment d'intérêt pour les étudiants, car les entreprises ne collaborent pas réellement. Ce qui confirme les propos de Ahmed Akkache, Oumelkhir Touati et Mohamed Benguerna et Ahmed Ghouati qui ont constaté que la formation reste théorique et inadéquate avec les besoins de l'économie.

Le rôle important que jouent les clubs dans les trois écoles dans le développement des compétences transversales ou des « soft skills » a été souligné par les enseignants. Les étudiants, au sein des clubs, « entreprennent, font des choses, participent à des compétitions, utilisent les technologies, ... ». Ils organisent tant d'activités qu'ils sont présents dans les écoles même pendant les week-ends : ils y organisent des compétitions et des journées portes ouvertes, font des campagnes de

nettoyage, ... etc. Ces activités leur permettent d'agir et de penser dans des activités concrètes et des situations réelles et sont ainsi très formatrices.

Un responsable a déclaré que les écoles d'ingénieurs proposent en général « des sciences fondamentales », « des sciences techniques » et des « sciences humaines et sociales » avec « des dosages » différents. Selon lui, « le parent pauvre c'est les sciences humaines et sociales ». Ce manque est comblé avec des séminaires et des rencontres avec les industriels et autres événements ponctuels. Ce pourcentage faible d'heures dédiées aux sciences humaines et sociales s'explique par le programme chargé et le volume horaire global qui est limité (basé sur les ECTS). Ce qui confirme les constats émis dans notre analyse des programmes et les constats de Mohamed Benguerna sur le « bourrage scientifique et technique » évoqué précédemment.

Une enseignante qui prend en charge des matières transversales telles que l'anglais explique qu'elle n'est pas vraiment satisfaite car « elle n'a pas été formée sur les spécialités » pour pouvoir « adapter les unités transversales » qu'elle enseigne et « faire le lien entre les compétences visées et le domaine de la formation » et également pour proposer « des études de cas et des exercices » liés à la spécialité. Ce qui la démotive pour la réalisation de ses tâches car elle dit « il faut que je sois formée, motivée et ce n'est pas le cas ». Les mêmes matières transversales sont proposées pour toutes les spécialités par exemple à l'ENP telles que « normalisation », mais sont adaptées selon le domaine. En effet, les normes par exemple en électrotechnique ne sont pas les mêmes en génie civil. En anglais ou en français aussi, les textes et les études de cas sont adaptées à la spécialité étudiée.

En ce qui concerne les étudiants et comme pour les enseignants, il y a des étudiants qui considèrent qu'il est important de développer leurs « soft skills » lors de la formation pour avoir plus de chance d'être recrutés, mais également, d'autres qui se concentrent prioritairement sur les matières techniques et fondamentales. D'après une enseignante à l'ENP, « elle essaye toujours de les impliquer et de leur expliquer l'importance de développer des compétences transversales », mais trouve qu'« ils sont trop concentrés sur les unités fondamentales

surtout en dernière année » : « Ils ne se rendent pas encore compte qu'ils en auront besoin, car beaucoup prendront des postes des responsabilités plus tard » et « vont gérer des groupes, ... ». Selon elle, « ils [les étudiants] sont inconscients et ne se projettent pas dans l'avenir. [...] Pour eux, les unités transversales ne sont pas vraiment nécessaires ; [...] l'essentiel c'est les modules techniques et les notes. [...] ». Selon elle, « ils préfèrent faire que quelques modules techniques et avoir plus de temps libre pour faire autre chose qu'étudier ». Un autre à l'ESI a déclaré que les élèves en première année et en deuxième année ne s'intéressent pas au développement de leurs *soft skills* car « ils subissent trop de pression [...] et risquent de redoubler ou d'être renvoyés car le programme est chargé ». Contrairement aux élèves de troisième année qui sont plus réceptifs à ces matières car « ils n'ont pas beaucoup de pression [...] donc ils cherchent à élargir leur champ d'intervention et participent à des concours et des compétitions ». Ceci confirme le constat déjà fait auparavant. Le programme chargé, la pression et le manque de temps ne permet pas aux étudiants de développer sereinement leurs compétences transversales.

Les modalités pédagogiques mises en œuvre pour ces cours, dont l'intérêt n'apparaît pas évident au premier abord aux yeux des étudiants, ont aussi une importance. Un responsable à l'ENSA confirme que « les étudiants s'intéressent ou pas [aux unités transversales] selon la façon de faire d'un enseignant [...] qui attire ou pas les étudiants ». Il trouve que « qu'il ne faut pas que ça soit trop académique » et qu'« il faudrait éviter de faire trop de littérature et donner plus d'exemples, de cas concrets et actuels, d'exercices », de problématiques nationales, d'exposés [...] pour qu'ils ne se déconnectent pas ». Un autre enseignant de la même école déclare qu'il « sent vraiment un intérêt très intéressant de la part des étudiants pour les compétences transversales en troisième année », donc avant même la spécialisation. On constate ainsi, que les efforts pédagogiques à mettre en œuvre pour enseigner ces matières sont peut-être plus importants encore que pour les autres matières dont la légitimité n'est pas remise en cause par les étudiants. Quand on leur en présente clairement les objectifs et quand leur mise en œuvre pédagogique est

adéquate, les élèves s'intéressent aux unités transversales. Si le cours est animé avec des méthodes pédagogiques variées (exposés, exercices, cas concrets, brainstorming, ateliers, mises en situation...), ils adhèrent à ces cours et en tirent profit.

Tous les enseignants interviewés dans les trois écoles ont évoqué le problème de moyens. Un enseignant confirme que les conditions ne sont pas vraiment favorables à l'épanouissement des étudiants. Il déplore le fait que son école « gaspille beaucoup d'argent et gère mal ses ressources ». Il confie que « les étudiants ne sont pas vraiment motivés, car beaucoup souffrent pour manger déjà, car ils doivent sortir de l'école pour le faire » et « l'état des cités universitaires n'est pas bon donc ils dorment mal. « Les salles de cours ne sont ni chauffées en hiver ni climatisées en été ». Il pense « qu'il faut mettre d'abord un ordre dans l'école et commencer par les choses fondamentales ». Un autre interviewé explique que son école « est vieille » et « a besoin d'être rénovée » mais que « sa maintenance et son entretien demande beaucoup de temps et de moyens » alors « qu'il y a des restrictions de budget » et aussi « beaucoup d'élèves surtout en préparatoire ». Ce qui ne leur permet pas « de fermer un bâtiment par exemple totalement ou partiellement pour le réformer car ils n'ont pas déjà où mettre les élèves et en plus « il y aura un problème de sécurité », « du bruit », ... qui dérangent les élèves.

D'après une enseignante, l'état des laboratoires pédagogiques n'est pas de qualité suffisante pour mener à bien les objectifs pédagogiques voulus et « sont incomparables avec les autres laboratoires étrangers ». Une autre enseignante confirme les dires de la première et affirme que « les machines sont, soit très anciennes, soit bloquées au port à cause de la bureaucratie ». Un autre enseignant revient sur le problème d'infrastructures et déclare que « les structures les gênent dans leurs missions ». Une responsable affirme que « l'État finance les nouvelles écoles mais pas les anciennes », « les équipements sont vétustes ». Il n'y a pas de « suivi de matériel », « le budget est restreint et ne permet pas l'achat des matériaux nécessaires pour réaliser les expériences ». Un responsable d'une autre école explique qu'il n'y a pas « assez de pratique dans son école ». Ils ne disposent pas de « Fab labs » ni

« d’espaces de pratiques réelles » « où les élèves peuvent dimensionner les dispositifs par exemple ». Il n’y a pas aussi de « halls technologiques où les élèves peuvent tester les processus de fabrication par exemple ».

Cette situation est avancée par les enseignants pour expliquer que la qualité pédagogique n’est pas au rendez-vous, du fait du manque de moyens : ils essaient de faire le maximum dans des conditions qui sont loin d’être optimales. Ainsi, l’objectif de développer les compétences transversales de leurs étudiants, s’il est bien identifié et reconnu comme important, ne constitue pas une priorité à court terme.

L’analyse tirée de notre enquête nous amène à constater, en nous référant à la définition donnée par Falzon (2005) de « l’environnement capacitant », que les conditions mises en place dans les trois écoles répondent partiellement aux trois exigences. Certains bâtiments, installations et machines dans les écoles - qui sont déjà très anciennes - sont vétustes et dégradés. Ils peuvent même représenter des risques pour la sécurité et la santé des individus (regard préventif). Mais aussi, ils ne sont pas adaptés aux nouvelles normes et de ce fait ils ne prennent pas en compte les différences de chaque individu (regard universel). Mais c’est sur le plan intellectuel que l’environnement doit aussi faire bénéficier chacun d’un « regard universel », c’est-à-dire proposer une sécurité psychologique et intellectuelle tout en favorisant la mixité des points de vue, les remises en questions, les regards critiques. En ce qui concerne la troisième exigence, les écoles ont mis en place quelques ressources et accompagnent les étudiants dans leur utilisation (regard développemental). Selon les dires des enseignants, l’environnement dans les écoles ne favorise pas vraiment le développement de l’autonomie des étudiants et leur pouvoir d’agir face à une situation. Ainsi, ces constats correspondent partiellement à la définition donnée par Falzon, ce qui ne nous permet pas vraiment de parler d’environnement capacitant dans ces écoles d’ingénieurs.

Pour finir, nous pouvons souligner que ces résultats rejoignent ceux mis en avant dans d’autres travaux de recherche récents sur les formations d’ingénieurs au Maghreb. Au Maroc et en Tunisie, des constats semblables sur les enjeux pédagogiques et de gouvernance des

écoles d'ingénieurs montrent une nette volonté des enseignants d'améliorer qualitativement les formations, mais celle-ci se heurte là aussi au manque de soutien institutionnel, à la faiblesse des moyens et aux blocages culturels liés au manque de ponts entre les sciences humaines et sociales et les matières techniques (Ait Haddouchane et al., 2020, Gardelle, 2017b, Gardelle et al., 2021).

CONCLUSION

L'analyse des programmes et des entretiens nous montre que les trois écoles ont comme objectif de former des ingénieurs généralistes qui sauront s'adapter aux différentes situations et missions dans leurs activités professionnelles. L'objectif de former à l'entrepreneuriat apparaît également comme important et largement partagé, comme cela avait été montré dans d'autres publications (Kouraiche, 2018 ; Bouras D et Bouras W, 2018). Pour atteindre ces objectifs, les enseignants ont introduit des unités transversales et mis en place des dispositifs tels que FIE et INDJAZ el Djazair pour encourager les étudiants à développer des projets innovants. Des incubateurs ont été également créés dans deux écoles, afin d'accompagner les jeunes qui souhaitent créer leurs entreprises. Mais, les compétences visées s'inscrivent le plus souvent dans une démarche instrumentale et utilitariste plus que dans la remise en question et la prise de risque intellectuelle qui accompagnent généralement les sciences humaines et sociales. Les enseignants ne se sentent pas tous concernés et n'accordent pas de l'importance à ces questions.

Les enseignants et responsables pédagogiques cherchent également à renforcer le lien avec le monde socioéconomique en organisant des séminaires, des visites d'entreprise, des forums, ... et en renforçant les stages pratiques.

Mais ce qui ressort nettement des entretiens réalisés avec les enseignants, est que la qualité des conditions d'enseignement est insuffisante pour pouvoir assurer une qualité de formation optimale sur les compétences transversales. Ils déplorent que les besoins primaires des élèves et des enseignants ne sont pas toujours couverts et que les enseignants ne sont pas accompagnés à hauteur de leurs besoins

dans l'exercice de leurs activités (manque de moyens financiers, manque de soutien administratif, manque d'accompagnement organisationnel...). Des initiatives pédagogiques sont réalisées, les objectifs que se fixent les enseignants et les responsables pédagogiques sont ambitieux, les programmes sont le fruit d'une réflexion collective basée sur une volonté de former de très bons ingénieurs, en veillant à adapter les formations aux besoins des entreprises et à l'avancée de la science. Mais l'objectif de développer pleinement les compétences transversales des étudiants requiert un investissement très important sur le plan pédagogique, en termes d'organisation et d'ingénierie pédagogique, que les enseignants ne se disent pas en condition d'opérer.

Cette étude a été menée dans trois écoles d'ingénieurs algériennes et n'est pas représentative de toutes les écoles d'ingénieurs. Ce qui nous amène éventuellement à réfléchir au déploiement d'une recherche de plus grande envergure sur ces questions de compétences transversales. Un travail de recherche est actuellement en cours sur les objectifs et les finalités des compétences transversales dans les curricula des ingénieurs aujourd'hui (tensions, injonctions et leviers d'action), dans le cadre duquel un benchmarking entre les écoles algériennes, marocaines, françaises, belges et canadiennes va être réalisé⁶. Ces travaux de grande ampleur témoignent de l'importance et de l'actualité de ce sujet pour la formation et pour la recherche.

⁶ Ce travail sera présenté lors du symposium AIPU 2022 « Agir ensemble dans l'enseignement supérieur : enjeux et perspectives ».

Références bibliographiques

- Ababou A., (2014).** Présentation de l'enseignement supérieur en Algérie, *Swedish-Maghreb Contact Seminar in Algiers*, MESRS, Algérie.
- Ait Haddouchane Z., Ajana S., Bakkali S., & Zergout I., (2020).** « Le déploiement de la fonction qualité pour une amélioration de la formation des ingénieurs en génie mécanique », In *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 31 (2).
- Allia K., (2018).** « Formation des ingénieurs et les nouveaux défis du développement durable », *Workshop CREAD*, Alger.
- Benguerna M., (2011).** « La formation des ingénieurs à l'épreuve des nouvelles compétences sociales », In *Gestion des entreprises, nouvelles compétences sociales et défis interculturel*, Editions du CREAD, Alger. (Sous la direction de M. Benguerna).
- Boukezzata D., (2016).** *Enseignement supérieur, environnement socioéconomique et dispositif LMD : quelles actions pour quels objectifs ?*, MESRS, Algérie.
- Bouras D., & Bouras C., (2018).** « Entreprenariat, créativité et enseignement supérieur », In *Algerian journal of human and social sciences*, 2 (4), Constantine.
- Chachoua K., & Schoelen L., (2019).** « Higher Education Systems and Institutions, Algeria », In *Encyclopedia of International Higher Education Systems and Institutions*, Springer Netherlands.
- Chergui K., (2012).** « le management des institutions de l'enseignement supérieur en Algérie : l'orientation vers la qualité totale », In *revue des sciences humaines – université Mohamed Khider Biskra*, 27 (28), Biskra.
- Duru-Bellat M., (2015).** « les compétences non académiques en question », In *Formation emploi*, 130 (2), Marseille.
- Ecole des mines, (2020).** *Ingénieurs et transitions environnementales*. France.
- Falzon P., (2005).** « Ergonomics, knowledge development and the design of enabling environments », In *Humanizing Work and Work Environments*, Guwahati, India.

Fernagu-Oudet S., (2012). « Concevoir des environnements de travail capacitants : l'exemple d'un réseau réciproque d'échanges des savoirs », in *Formation emploi*, 119.

Gardelle L., Cardona Gil E., Benguerna M., Bolat A., & Naran B., (2017a). « The spread of European Models of Engineering Education: the Challenges faced in Emerging Countries », In *European Journal of Engineering Education*, 42 n(2).

Gardelle L., (2017b). « L'introduction des sciences humaines et sociales dans les formations d'ingénieurs. Des questions en débat en Algérie et au Maroc, In *Esprit critique : revue Internationale de sociologie et de sciences sociales*, 26(1).

Gardelle L., Amdouni S., & Djennadi L., (2021). « Les dynamiques en cours dans les écoles d'ingénieurs au Maghreb face aux défis environnementaux. Comment former des ingénieurs responsables face aux enjeux environnementaux? », Séminaire de clôture du projet RIIME, 14 septembre 2021, ENSEM.

Gasparini R., (2017). « Compétences et employabilité », in *Dictionnaire de l'éducation*, Presses Universitaires de France, France. (Sous la direction de A. Van Zanten, P. Rayou).

Ghouati A., (2019). « Réformes universitaires et relation formation-emploi en Algérie », In *Carrefours de l'éducation*, n° 47(1), 211-224.

Khaoua N., (2019). « Le LMD et l'enseignement supérieur en Algérie cas de l'Université d'Annaba ».

Kouraïche N., (2018). « Promotion de l'entrepreneuriat dans l'enseignement supérieur en Algérie », In *revue académique des études humaines et sociales*, 10 (2), Chlef

Hatano – Chalvidan M., & Lemaitre D., (2017). « *Identité et discours: Approche méthodologique de l'éthos discursif* », Presses universitaires de Caen, France.

Lemaitre D., (2018). « *Formation des ingénieurs à l'innovation* », ISTE, France (Sous sa direction)

Lemaitre D., (2009). « Le curriculum des grandes écoles en France : un modèle d'analyse inspiré de Basil Bernstein », In *Revue française de pédagogie*, 166 (1), Lyon

Maury C., (2011). « La réalité du travail de l'ingénieur et son évolution », In *Annales des mines – Réalités industrielles*, 1 (1).

Mediterranean Network of National Information Centres on the Recognition of Qualifications (2019). *Rapport national sur le système éducatif algérien.*

Meyer, J-B., Benguerna, M., (2019). «Higher education and human resources capacity building in Algeria», In *International Journal of Technology Management and Sustainable Development*, 18(3).

Rey B., (1996). « *Les compétences transversales en question* », ESF Editeur, France.

Rey B., (2014). « *La notion de compétence en éducation et formation* », Editions de Boeck, coll. Enjeux et problèmes, France.

Sadi N., & Rezine O., (2021). « Capital humain et croissance économique : une analyse empirique de données de panel sur la période 1975-2015 », In *Les cahiers du CREAD*, 37(1).

Schoelen L., Benstaali B., & Sebihi A., (2017). «Exploring a Regional Meta-Approach to Harmonize Quality Assurance and Accreditation for Enhancing the Effectiveness of Public-Private Higher Education Institution Initiatives in Africa», In *Proceedings of the 15th International Conference on Private Higher Education in Africa*, 15, St. Mary's University.

Schoelen L., (2020). «*Facing the Global-Ambivalent Coping Strategies in the Algerian Academic Field*», Thèse de l'Université de Paris (France) Johannes Gutenberg-Universität Mainz (Allemagne).

Tardif J., & Dubois B., (2013). « De la nature des compétences transversales jusqu'à leur évaluation : une course à obstacles, souvent infranchissables » In *Revue française de linguistique appliquée*, 1(1).

Touati O., (2009). « Les ingénieurs en Algérie de l'époque coloniale à la crise des années 1990 : Approche socio-historique d'un métier ». In *L'Année du Maghreb*, V, 589-611.

World Bank. (2012), Rapport sur la gouvernance des universités en Algérie.

https://www.iesf.fr/offres/doc_inline_src/752/IESF_LivreBlanc_Consolidation.pdf

<https://www.mesrs.dz/fr/universites>