

ÉTUDE COMPARATIVE DES SYSTÈMES DE LA FORMATION INITIALE DES ENSEIGNANTS DES SCIENCES PHYSIQUES ET DE LA TECHNOLOGIE DE QUATRE PAYS MÉDITERRANÉENS : L'ALGÉRIE, LA GRÈCE, LE MAROC ET LA TUNISIE

Ammar Ouarzeddine¹, Ali Ouasri², Leonidas Gomatos³, Ahlem Boulabiar⁴,
Konstantinos Ravanis⁵

a.ouarzeddine@ens-setif.dz, aouasri@yahoo.fr, gomatos@otenet.gr,
ahlemboulabiar@yahoo.fr, ravanis@upatras.gr

¹École Normale Supérieure de Sétif, Algérie

²Laboratoire de Recherche Scientifique et Innovation Pédagogique (ReSIP), Centre Régional des Métiers de l'Éducation
et de la Formation, Rabat, Maroc

³Department of Education, School of Pedagogical & Technological Education (ASPETE), Greece

⁴UR 16S410 ECOTIDI : Education, Cognition, TICE et Didactique, Institut Supérieur de l'Éducation et de la Formation
Continue, Université Virtuelle de Tunis, Tunisie

⁵Department of Educational Sciences and Early Childhood Education, University of Patras, Greece

Résumé

Cet article présente une étude descriptive et comparative des systèmes de la formation initiale des enseignants des sciences physiques et de la technologie dans quatre pays méditerranéens : l'Algérie, le Maroc, la Grèce et la Tunisie. L'objectif visé par ce travail concerne principalement la mise en évidence des similitudes et des différences entre des systèmes de la préparation à l'enseignement à l'aide d'une grille composée des éléments-clés qui semblent être pertinents dans la formation initiale des enseignants des disciplines précédentes, en particulier les institutions chargées de la formation, les durées et les modalités de déroulement de cette formation à l'enseignement, les contenus dispensés lors de cette formation, et ainsi l'apport accordé au stage pratique et les modalités de son déroulement. L'approche méthodologique employée dans la détermination des contenus des programmes de la formation initiale est essentiellement basée sur la catégorisation des contenus des modules dispensés en domaines de savoirs définis selon Tardif et Borges (2009) dans les quatre pays. En effet, les données détaillées sur la place des stages pratiques dans les volumes horaires des diverses formations initiales ont été présentées, comparées et analysées en référence avec les choix internationaux faisant des stages pratiques une composante fondamentale dans le processus de la professionnalisation des métiers de l'enseignement. Les résultats de cette analyse comparative des systèmes de formation en jeu a fait apparaître certaines similitudes, telles que l'universitarisation quasi-générale de la formation initiale des enseignants concernés, les durées comparables de formation généralement de quatre à cinq ans et la prédominance des contenus disciplinaires de références dans les quatre pays au détriment des savoirs pédagogiques et didactiques. Cependant, un ensemble de divergences au niveau des institutions de la formation et les modalités d'accès au métier de l'enseignement ont été soulignées et qui diffèrent selon les spécificités et les conjonctures locales de chaque pays méditerranéen.

Mots clés: Formation initiale, sciences physiques, technologie, enseignement secondaire, pays méditerranéens.

Estudio comparativo de los sistemas de formación inicial del profesorado de ciencias físicas y tecnología en cuatro países mediterráneos: Argelia, Grecia, Marruecos y Túnez

Resumen

Este artículo presenta un estudio descriptivo y comparativo de los sistemas de formación inicial del profesorado de ciencias físicas y tecnología en cuatro países mediterráneos: Argelia, Marruecos, Grecia y Túnez. El objetivo principal de este estudio es poner de relieve las similitudes y diferencias entre los sistemas de preparación a la docencia a partir de una lista de elementos clave que parecen pertinentes en la formación inicial de los profesores de las materias mencionadas, en particular las instituciones responsables de la formación, la duración y las modalidades de realización de esta formación para la docencia, los contenidos impartidos durante esta formación, así como la contribución a las prácticas y las modalidades de realización de las mismas. El enfoque metodológico utilizado para determinar el contenido de los programas de formación inicial del profesorado se basa esencialmente en la categorización del contenido de los módulos impartidos en áreas de conocimiento definidas según Tardif y Borges (2009) en los cuatro países. De hecho, se han presentado, comparado y analizado datos detallados sobre el lugar que ocupan las prácticas en el número de horas de los distintos cursos de formación inicial con referencia a las opciones internacionales que hacen de las prácticas un componente fundamental en el proceso de profesionalización de la profesión docente. Los resultados de este análisis comparativo de los sistemas de formación en cuestión pusieron de manifiesto una serie de similitudes, como la universalización casi total de la formación inicial de los profesores en cuestión, la duración comparable de la formación, generalmente de cuatro a cinco años, y el predominio de los contenidos temáticos de referencia en los cuatro países en detrimento de los conocimientos pedagógicos y didácticos. Sin embargo, se pusieron de manifiesto algunas divergencias en cuanto a las instituciones de formación y el acceso a la profesión docente, que difieren según las características específicas y las circunstancias locales de cada país mediterráneo.

Palabras clave: Formación inicial, ciencias físicas, tecnología, enseñanza secundaria, países mediterráneos

Comparative study of the systems of initial training of teachers of physical sciences and technology in four Mediterranean countries: Algeria, Greece, Morocco and Tunisia

Abstract

This article presents a descriptive and comparative study of the systems of initial training of teachers of physical sciences and technology in four Mediterranean countries: Algeria, Morocco, Greece and Tunisia. The objective of this work mainly aims to highlighting the similarities and differences between the systems of preparation for teaching, using a grid composed of the key elements that seem to be relevant in the initial training of teachers of the previous disciplines. Particularly, these elements concerne the institutions responsible for training, the duration and the modalities of the conduct of the training for teaching, the contents provided during this training, and thus the contribution given to the practical training and their conduct modalities. The methodological approach used in determining the contents of the initial training programs is mainly based on the categorization of the module's contents, provided in knowledge areas in the four countries, as defined by Tardif and Borges typology (2009). Indeed, detailed data on the place of the practical training in the total time amount of various initial training courses were presented, compared and analyzed in reference to international choices making practical training courses as fundamental component in the process of professionalization of teaching professions. The comparative analysis results concerning the studied training systems revealed certain similarities, such as the quasi-general universalisation nature of the initial training of the concerned teachers, the comparable durations of training generally of four to five years, and the predominance of disciplinary reference contents against pedagogical and didactic knowledge in the four countries. However, some divergences were highlighted concerning the training institutions and the methods of access to the teaching profession, which differ according to local specificities and circumstances of each Mediterranean country.

Key words: Initial training, physical sciences, technology, secondary education, Mediterranean countries.

Estudo comparativo dos sistemas de formação inicial de professores de ciências físicas e tecnologia em quatro países mediterrânicos: Argélia, Grécia, Marrocos e Tunísia

Resumo

Este artigo apresenta um estudo descritivo e comparativo dos sistemas de formação inicial de professores de ciências físicas e da tecnologia em quatro países mediterrânicos: Argélia, Marrocos, Grécia e Tunísia. O objetivo principal do estudo é evidenciar as semelhanças e as diferenças entre os sistemas de preparação para a docência, utilizando uma grelha constituída pelos elementos-chave que parecem ser relevantes na formação inicial dos professores das disciplinas acima referidas, nomeadamente as instituições responsáveis pela formação, as durações e as modalidades de realização desta formação para a docência, os conteúdos ministrados durante esta formação, bem como a contribuição ao estágio prático e as modalidades da sua realização. A abordagem metodológica utilizada para determinar o conteúdo dos programas de formação inicial de professores baseia-se essencialmente na categorização do conteúdo dos módulos leccionados em áreas de conhecimento definidas de acordo com Tardif e Borges (2009) nos quatro países. Com efeito, os dados detalhados sobre o lugar dos estágios práticos nos volumes horários das várias formações iniciais foram apresentados, comparados e analisados em relação às escolhas internacionais que fazem dos estágios práticos uma componente fundamental no processo de profissionalização das profissões do ensino. Os resultados desta análise comparativa dos sistemas de formação em causa revelaram um certo número de semelhanças, tais como a universitarização quase universal da formação inicial dos professores em causa, a duração de formação comparável, geralmente de quatro a cinco anos, e a predominância dos conteúdos disciplinares de referência nos quatro países, em detrimento dos conhecimentos pedagógicos e didáticos. No entanto, foram salientadas algumas divergências em termos de instituições de formação e de acesso à profissão docente, que diferem em função das especificidades e das circunstâncias locais de cada país mediterrânico.

Palavras chave : Formação inicial, ciências físicas, tecnologia, ensino secundário, países mediterrânicos.

1. INTRODUCTION

Dans un contexte mondial dominé par des progrès scientifiques accélérés et leurs applications technologiques d'envergure, une éducation scientifique et technologique au profit des élèves s'avère plus qu'indispensable pour leur permettre de comprendre leur environnement et d'agir positivement sur ce dernier. À ce propos, les sciences physiques et les disciplines technologiques constituent une composante importante de cette éducation destinée aux élèves des cycles d'enseignement moyen et secondaire (Brandt-Pomares & Lhoste, 2013 ; Gaussel, 2016 ; Hasni & Lebeaume, 2010). En effet, la formation des élèves dans les champs scientifique et technologique connaît des changements portés par les choix institutionnels faits dans les divers systèmes éducatifs.

Les contenus des programmes d'enseignement des savoirs scientifiques et technologiques représentent de plus en plus un immense intérêt dans l'évolution des sociétés et des économies en étroite relation avec les révolutions technoscientifiques continues et successives (Boilevin & Ravanis, 2007 ; Harris & Sass, 2011 ; OCDE, 2018). Une telle importance des contenus à enseigner suscite la question de la qualité de la formation initiale des enseignants de ces matières scolaires scientifiques dans la mesure où les enseignants représentent un facteur crucial influençant les apprentissages des apprenants (Nancy & Stéphane, 2018).

En représentant une force motrice du développement des systèmes éducatifs des pays (Mukamurera, 2014), la formation initiale des enseignants, en particulier des sciences

physiques et de la technologie est continuellement soumise aux évolutions accélérées imposées par des besoins socio-économiques, technologiques et éducatifs enregistrés ces dernières décennies. En effet, le travail d'un enseignant s'est complexifié et alourdi au fil des années, en raison des changements qui ne cessent de se produire dans les contextes éducatifs, notamment l'évolution des savoirs et la rénovation des approches de l'enseignement des sciences en lien avec l'élargissement accrue de la mission de l'école (Mabejane & Ravanis, 2018 ; Mukamurera, 2014).

En considérant l'ensemble de ces données et leur impact sur la profession de l'enseignement, de nombreux spécialistes en sciences de l'éducation insistent sur la nécessité de garantir une adéquation et une harmonie entre les compétences professionnelles acquises par les enseignants des sciences et de la technologie et les exigences de l'enseignement en 21^{ème} siècle (Perrenoud, 2001 ; Régnier, 2019).

Le recours à la professionnalisation de l'enseignement vise l'amélioration des systèmes éducatifs par la performance de la formation des enseignants (Tardif, 2013). Dans ce cadre, le modèle de la formation à l'enseignement adopté un peu partout dans le monde est celui du professionnel « praticien réflexif et réfléchi », et de l'acteur social (Paquay, 2007 ; Wittorski, 2007, 2008).

Dans cette optique, nous avons récemment mené une analyse descriptive et comparative sur l'intégration des sciences physiques et technologies dans les programmes de l'enseignement secondaire de trois pays méditerranéens : Algérie, Maroc, et Grèce (Ouarzeddine et al., 2023). Suite à

cette étude, il nous semble intéressant d'examiner les différents aspects ayant rapport à la formation initiale des enseignants des sciences physiques et de la technologie qui assureront la mise en œuvre des programmes de ces disciplines scolaires qui sont actuellement en vigueur et applicables.

Dans la mesure où les apprentissages des élèves sont intimement liés à la formation des enseignants (Nancy & Stéphane, 2018), nous nous focalisons dans la présente étude sur la formation initiale des formateurs, particulièrement en sciences physiques et en technologie.

En réalité, les systèmes de formation des enseignants se caractérisent par des spécificités locales émanant des contraintes relatives aux contextes nationaux, souvent différents d'un pays à un autre. L'analyse des spécificités et des contraintes nationales représente un intérêt important dans le contexte de développement des études comparées sur les systèmes de formation des enseignants des sciences physiques et de technologie des quatre pays méditerranéens ; ce qui permettra de mettre en évidence des centres d'intérêt communs, et des divergences qui méritent d'être discutées à la lumière des différences d'orientation imposées par la réalité nationale de chaque pays (Commission européenne/EACEA/Eurydice, 2018 ; Draganoudi et al., 2023 ; Gomatos, 2010 ; Kouas et al., 2023 ; Ouarzeddine, 2021 ; Ouarzeddine et al., 2020 ; Ouasri, 2019, 2021 ; Ouasri & Bouatlaoui, 2021).

Cette étude présente les résultats d'une analyse des systèmes actuels de la formation initiale des enseignants des sciences physiques et de la technologie dans quatre pays méditerranéens : l'Algérie, le Maroc, la Tunisie et la Grèce. Ces pays disposent des systèmes de formation avec une planification centralisée, structurés et relativement stables depuis plusieurs décennies. Cette stabilité relative est naturellement inscrite dans la dynamique des changements et des réformes socio-économiques successives ; ce qui oriente différemment les conceptions des dispositifs, le choix de la durée et les modalités de formation initiale des enseignants dans les quatre pays.

Ainsi, nous avons opté pour une étude descriptive et comparative des systèmes de la formation initiale des enseignants des sciences physiques et de la technologie dans les quatre pays, en vue d'apporter les éléments de réponses à certains questionnements, en l'occurrence :

- Quelles sont les institutions chargées de la formation initiale à l'enseignement des sciences physiques et de la technologie et quelles sont les durées adoptées de celle-ci dans les quatre pays pour chaque cycle d'enseignement ?
- Quelles sont les modalités de déroulement de la formation initiale des enseignants des sciences physiques et de la technologie ?
- Quels sont les contenus dispensés lors de cette préparation à l'enseignement des disciplines concernées par ce travail ?
- Quel est l'apport accordé au stage sur le terrain et quelles sont les modalités de son déroulement ?

Avant de présenter les données de réponse aux questionnements posés, nous expliciterons d'une manière concise la méthodologie à suivre dans l'analyse comparative des systèmes de la formation initiale des enseignants des

sciences physiques et de la technologie des quatre pays concernés par la présente étude.

2. ASPECTS MÉTHODOLOGIQUES

Nous entamerons ce travail par une description guidée de chaque système de formation initiale des enseignants des disciplines concernées par cette analyse en fonction des questionnements précédents. D'une manière plus explicite, les éléments d'analyse de la présente étude comparative seront successivement la détermination des institutions garantissant la formation initiale en question, les durées de la formation initiale, les modalités de déroulement de cette formation ainsi que l'apport et l'organisation du stage pratique dans chaque pays.

En ce qui concerne les modalités de déroulement de cette formation initiale, nous avons opté pour la présentation des données relatives aux contenus dispensés aux quatre pays dans des tableaux en fonction de la catégorisation des contenus des programmes de cette formation initiale en domaines de savoirs selon Tardif et Borges (2009). D'après cette catégorisation, il y a cinq grands domaines de savoirs définis succinctement de la manière suivante :

- Le domaine des disciplines de référence (DIR) englobant les « contenus » du savoir à enseigner à l'école secondaire (physique, chimie, technologie, etc.) ;
- Le domaine des didactiques (DID) regroupant les disciplines et méthodes assurant la transposition aux situations d'enseignement et d'apprentissage des disciplines de références (épistémologie, connaissances, méthodes, démarches, postures, etc.).
- Le domaine des sciences de l'éducation (SED) qui correspond au sens large du terme aux disciplines qui ont pour objet d'études la réalité éducative.
- Le domaine de la formation psychopédagogique (FPP) qui désigne, non des disciplines à proprement parler, mais des savoirs, démarches et activités visant l'acquisition et la maîtrise des compétences professionnelles à la base de l'enseignement et tels que (gestion de la classe, stratégies d'enseignement, motivation des élèves, différenciation de l'enseignement, etc) (Tardif & Borge, 2009). Il s'agit des modules intitulés : Psychologie de développement et psychopédagogie ; Techniques d'animation, Docimologie et évaluation (Ouasri; 2021).
- La formation pratique et les stages proprement dits (STA) qui désigne les situations concrètes d'enseignement et d'apprentissage.

Ce choix nous semble le meilleur moyen pour effectuer la comparaison ciblée à travers la mise en évidence de l'importance de diverses catégories de contenus dispensés aux enseignants dans chaque pays. Ensuite, nous procéderons à une étude comparative des données obtenues en fonction d'un ensemble de recommandations des institutions régionales/internationales de l'éducation (TALIS-OCDE/UNESCO/), indiquées en général par l'acronyme (I.I.E.), liées à l'amélioration de la formation des enseignants des disciplines scientifiques en particulier afin de répondre aux exigences de l'enseignement des sciences et des

technologies requises par les diverses évolutions enregistrées ces trois dernières décennies. Dans cette optique, nous tenterons de mettre en exergue les similitudes et les différences éventuelles caractérisant les systèmes de la formation initiale de ces enseignants en fonction des recommandations récentes des I.I.E.

3. SYSTÈMES DE LA FORMATION INITIALE DES ENSEIGNANTS DES SCIENCES PHYSIQUES ET DE LA TECHNOLOGIE

3.1. Système de formation initiale des enseignants en Algérie

3.1.1. Contraintes liées à la scolarisation massive des élèves rencontrées par le système de la formation des enseignants

Soumis à des pressions persistantes liées à l'augmentation des besoins du secteur de l'éducation en matière d'encadrement pédagogique suite à la scolarisation massive des élèves enregistrée au cours des années 1970-1980 en particulier, le système de la formation initiale des enseignants des sciences physiques et de la technologie a enregistré deux réformes majeures en 1994 et 2009. Concernant le cycle de l'enseignement moyen, le nombre des Instituts technologiques de l'éducation (ITE) appartenant au secteur de l'Éducation Nationale, chargé officiellement de garantir la formation initiale d'une durée de 2 ans est passé de 29 établissements en 1976 à 51 établissements en 1992.

L'année 2000 a connu la fin de la mission de formation des enseignants des sciences physiques et de la technologie attribuée aux ITE en Algérie. Une révision profonde des modalités de cette formation initiale constituait une étape importante dans l'évolution de la formation avant-service de ce corps de futurs enseignants (Toualbi-Thaâlibi & Tawil, 2005).

Pour la formation initiale des enseignants des sciences physiques et ceux des spécialités technologiques du cycle de l'enseignement secondaire/lycée, les changements effectués étaient moins importants en comparaison avec ceux qui ont marqué la préparation pré- service des enseignants du collège/moyen.

3.1.2. Formation universitaire consistante assurée par des établissements spécialisés

Dans le cadre de l'alignement du système de la formation initiale des enseignants du cycle de l'enseignement moyen aux normes internationales, l'universitarisation de cette formation a été décidée par les autorités du secteur de l'éducation nationale (Benghabrit Remaoun & Rabahi Senouci, 2014). Selon ces auteurs, les années 2014 -2016 ont enregistré un « tournant décisif » qui concernait l'exigence d'une formation universitaire d'une durée suffisante de la formation à l'enseignement des sciences physiques et de la technologie au collège. Par conséquent, cette évolution a nécessité la construction et la mise en service de nouvelles écoles normales supérieures (ENS).

Dans ce contexte de la préparation à l'universitarisation de cette formation initiale, de nouvelles ENS ont été créés à partir de 2011 pour leur attribuer officiellement la mission d'assurer la formation initiale des enseignants de tous les cycles de l'enseignement et de leurs matières scolaires. Le nombre de ces établissements universitaires spécialisés dans

les formations initiales des enseignants de toutes les disciplines scolaires y compris celle des sciences physiques et la technologie au collège et les sciences physiques/technologie a remarquablement augmenté. D'une seule ENS en 1976, leur nombre est passé à 6 établissements en 1986 pour atteindre 11 ENS en 2015.

Pour le cycle de l'enseignement moyen, la durée de la formation a été revue à la hausse en passant de 2 ans pour atteindre 4 ans. Celle du cycle de l'enseignement secondaire scientifique et technologique est de l'ordre de 5 ans en enregistrant l'ajout d'une année de formation. Il s'agit, donc, des enseignants ayant les niveaux universitaires de Bac+4 pour le collège et Bac+5 pour le lycée.

3.1.3. Conditions d'accès aux écoles normales supérieures

Pour les futurs enseignants des sciences physiques et de la technologie des deux cycles d'enseignement moyen et secondaire, l'accès aux écoles normales supérieures est conditionné par l'obtention du Baccalauréat de filières mathématiques (priorité 1) ou sciences expérimentales (priorité 2). Une moyenne égale ou supérieure à 14/20 et une moyenne entre les notes des mathématiques et des sciences physiques égale ou supérieure à 13/20 représentent les deux conditions indispensables pour se présenter en tant que candidat à rejoindre cette formation à l'enseignement. Un traitement informatisé des choix des postulants en fonction des besoins du secteur de l'éducation nationale détermine la moyenne minimale d'accès à un parcours de formation dans chaque ENS.

Notons que les moyennes de l'accès aux ENS pour devenir un enseignant de sciences physiques au cycle de l'enseignement moyen ou secondaire sont généralement très élevées.

3.1.4. Prédominance des contenus disciplinaires au détriment de la composante pédagogique-didactique

Il est évident que la formation initiale dispensée aux étudiants destinés à l'enseignement exige des contenus disciplinaires relatifs aux différents modules de la physique, de la chimie et de la technologie en fonction de chaque cycle d'enseignement. En plus, des contenus des matières contribuant à l'enseignement telles que la psychologie de l'enfant, les méthodes de l'enseignement et la didactique de la physique et de la chimie sont indispensables.

L'analyse du volume horaire global pour la formation des enseignants des sciences physiques et de la technologie du cycle de l'enseignement moyen/collège et celui des sciences physiques du cycle d'enseignement secondaire/lycée sont respectivement indiqués dans les tableaux 1 et 2.

Nous constatons que près de 3/4 du volume horaire total de la formation des enseignants des sciences physiques et de la technologie du collège algérien concerne les contenus disciplinaires des modules de mécanique, électricité, chimie générale, chimie analytique, ondes et vibrations, chimie des solutions, physique nucléaire, etc. Dans le système algérien de la formation initiale des enseignants des sciences physiques, les savoirs liés à la physique contemporaine sont présents sous forme de deux modules : mécanique quantique et relativité. Le volume horaire total accordé à chacune de ces deux matières avoisine 60 heures.

Par contre, un peu moins de 1/4 de ce volume horaire est réservé à la formation pédagogique et didactique de futurs enseignants des sciences physiques du collège.

S'agit-il d'une situation acceptable du point de vue des normes admises par les spécialistes du domaine de la formation des enseignants des disciplines scientifiques ?

Domaines de savoirs	N ^{bre} de modules	Volumes horaires	%
Disciplines de référence (DIR)	21	2026	77.3
Didactiques des disciplines (DID)	3	252	9.6
Sciences de l'éducation (SED)	3	144	5.5
Formation psychopédagogique (FPP)	1	72	2.7
Formation pratique et stage (STA)	/	92	3.5
Divers	1	36	1.4
Mémoire de fin de cycle	/	Annuel	/
Total	29	2622	100

Tableau 1. Les modules de la formation initiale dispensés aux enseignants du cycle de l'enseignement moyen (Bac + 4) regroupés en domaines de savoirs.

Domaines de savoirs	N ^{bre} de modules	Volumes horaires	%
Disciplines de référence (DIR)	30	2538	78.3
Didactiques des disciplines (DID)	4	288	8.9
Sciences de l'éducation (SED)	3	144	4.5
Formation psychopédagogique (FPP)	1	72	2.2
Formation pratique et stage (STA)	/	92	2.8
Divers	3	108	3.3
Mémoire de fin de cycle	/	Annuel	/
Total	41	3242	100

Tableau 2. Les modules de la formation initiale dispensés aux enseignants du cycle de l'enseignement secondaire (Bac + 5) regroupés en domaines de savoirs.

Pour les étudiants destinés à l'enseignement des sciences physiques au lycée, les contenus liés à la physique et à la chimie sont clairement dominants puisque près de 78 % du volume horaire total concerne la spécialité scientifique de ces étudiants normaliens. Cependant, celui des contenus destinés à la préparation pédagogique et didactiques de ces futurs enseignants ne dépassent pas 20 % du volume horaire total des matières dispensées.

Vu les données illustrées dans les tableaux 1 et 2, nous pouvons déduire que la composante scientifique de la formation initiale des futurs enseignants des sciences physiques et de la technologie (génie électrique, génie mécanique, génie des procédés et génie civil) éclipsé celle

dite contribuant à la préparation des étudiants concernés à l'exercice de l'activité de l'enseignement des élèves dans le processus de leur apprentissage des contenus des sciences physiques et de la technologie.

Concernant les contenus de la formation des enseignants des matières technologiques du cycle d'enseignement secondaire à l'ENSET de Skikda (génie électrique, génie mécanique, génie civil et génie des procédés), le même constat précédent est aisément constatable car leurs programmes obéissent à la prédominance des contenus scientifiques et technologiques par rapport aux contenus des disciplines pédagogiques et didactiques.

3.1.5. Stage pratique d'initiation à l'enseignement placé à la fin de la formation initiale

De divers travaux de recherche ont souligné la grande importance de la mise en pratique des étudiants dans le processus de leur préparation au métier de l'enseignement (Cohen et al., 2013 ; Correa Molina & Gervais, 2008 ; Martin- Romera et al., 2022).

Dans le programme des modules de la formation initiale des enseignants de la dernière année de chaque cycle d'enseignement, un stage pratique est programmé. Le volume horaire de cette mise en pratique d'adaptation et d'initiation à l'enseignement est de l'ordre de 92 heures.

Ce volume horaire englobe les séances des trois phases constitutives du stage et les efforts d'accompagnement et la préparation des travaux de son évaluation. Pour le déroulement du stage, le stagiaire effectue une période de l'observation de 2 semaines, un stage intégré de 2 semaines et un stage bloqué de 3 semaines d'un volume qui avoisine environ 65 heures. La durée globale de discussions avec l'enseignant formateur et l'encadreur d'une part, et la préparation du cahier et du rapport du stage d'autre part nécessite près de 25 heures.

À ce propos, la programmation du stage pratique à la dernière année de la formation initiale pourrait limiter les acquis des stagiaires construites à partir de leur première confrontation avec la réalité du terrain. Il serait plus bénéfique d'adopter une intégration progressive de ces futurs enseignants dans le milieu scolaire et dans l'acte d'enseigner. Par voie de conséquence, une réflexion axée sur la révision des modalités d'insertion du stage pratique dans la formation des enseignants des sciences physiques et de la technologie au collège et au lycée en Algérie s'impose.

3.2. Système de formation initiale des enseignants en Grèce

Compte tenu de l'organisation des études des futurs enseignants du secondaire, une double approche du contenu des programmes est nécessaire puisque les étudiants des sciences physiques étudient dans des facultés respectives à l'université, tandis que la principale voie des futurs enseignants de la technologie est d'obtenir d'abord une licence dans un champs technologique et de poursuivre après l'université un cycle d'études pédagogiques d'un an. Il est à noter que dans les deux cas, les écoles de préparation fournissent le titre nécessaire pour avoir accès à l'enseignement. Toutefois, le système de recrutement n'est

pas lié aux écoles car il est basé sur un concours ultérieur d'entrée à l'enseignement.

3.2.1. Programmes universitaires de formation des futurs enseignants des sciences physiques

Les étudiants en sciences physiques à l'université n'ont pas la possibilité d'une véritable formation à la didactique des sciences physiques. Ces étudiants, dont beaucoup deviendront plus tard enseignants, fréquentent des départements autonomes de physique et de chimie d'une durée de 4 ans après un concours d'entrée à la fin du lycée, et les cours qu'ils suivent tout au long de leurs quatre années d'études appartiennent à la catégorie des « disciplines de référence » selon la classification de Tardif et Borges (2009). Cette situation s'explique par le fait que les départements eux-mêmes, pour diverses raisons, n'interprètent pas l'enseignement qu'ils offrent comme une préparation des futurs enseignants, mais comme la formation de jeunes scientifiques dans les domaines plus larges de la physique et de la chimie.

Cependant, malgré cette constatation, il est plus ou moins entendu que de nombreux diplômés de ces départements deviendront enseignants du secondaire, et c'est pourquoi des efforts sont faits pour leur proposer des cours optionnels en sciences de l'éducation et certains fois en didactique que choisissent les étudiants qui veulent devenir enseignants. Bien sûr, ces efforts ne sont pas homogènes dans tous les départements des sciences physiques des universités grecques, même au sein d'une même université. Le tableau 3 présente le nombre total de modules et les heures d'enseignement pendant les quatre années d'études au sein du Département de physique et du Département de chimie de l'une des principales universités de Grèce (Université de Patras), qui sont représentatifs de ce qui se passe dans toutes les autres dans le pays.

Domaines de savoirs	Nbre de modules	Volumes horaires	%
Disciplines de référence (DIR)	90	3510	93.7
Didactiques des disciplines (DID)	3	117	3.1
Sciences de l'éducation (SED)	1	39	1.0
Formation psychopédagogique (FPP)	0	0	0
Formation pratique et stage (STA)	2	78	2.1
Total	96	3744	100

Tableau 3. Les modules de la formation universitaire initiale des départements de physique et de chimie, traduits en domaines de savoirs

Dans cette présentation, nous pouvons voir d'abord le très petit nombre d'heures consacrées à la formation pédagogique et didactique des futurs enseignants de la physique et de la chimie pour l'enseignement secondaire général. En effet, sur 3744 heures du cursus total, les disciplines de références représentent 3510 h (93.7 %), et seulement 156 h sont consacrés aux modules (DID et SED) liés à la formation pédagogique et didactique, dont précisément 39 heures

réservés au département de chimie et 117 heures au département de physique. Il est également important de souligner que le programme ne prévoit pas de formation pratique importante avec des stages dans les écoles qui ne présentent que 78 heures à raison de 2.1 % de la charge horaire totale ; ce qui souligne encore plus fortement le caractère marginal des modules pédagogiques et didactiques dans ces programmes universitaires.

3.2.2. Programmes universitaires de formation des futurs enseignants de la technologie

Le cas des futurs enseignants de technologie en Grèce est très différent de celui des professeurs de sciences physiques.

Après avoir terminé leurs études de quatre ou cinq ans dans des écoles polytechniques ou universitaires, les professeurs de technologie souhaitant participer au concours national de sélection des enseignants, sont tenus d'étudier pendant un an dans un programme systématique d'études pédagogiques et didactiques à l'École Supérieure d'Enseignement Pédagogique et Technologique (ASPETE), avant d'obtenir un certificat. Ce programme nommé EPPAIK est procuré à 13 villes du pays.

Il existe aussi une autre voie procurée par ASPETE qui passe par l'enseignement de premier cycle dans les départements d'ingénieurs éducateurs (DIE), en génie civil, mécanique, électrique ou électronique, basés à Athènes (ASPETE, 2024a). Pour utiliser la terminologie d'Eurydice (Commission européenne/Eurydice, 2018, p.38), le premier de ces chemins correspond au modèle consécutif et le second se rapporte au modèle concourant.

3.2.3. Préparation des professeurs de technologie aux "Programmes Annuels de Formation Pédagogique" (EPPAIK)

À l'EPPAIK, une grande partie des étudiants provient des candidats professeurs de filières technologiques. Les étudiants s'inscrivent après une sélection et poursuivent un programme de formation de deux semestres académiques. Excepté les cours semestriels, le programme comprend des exercices pratiques d'enseignement durant deux semestres. Ce programme constitue un élément positif dans la carte de la préparation des enseignants du secondaire en Grèce, puisque pour de nombreux diplômés d'autres départements d'enseignants relevant d'autres institutions supérieures, la préparation pédagogique et didactique procurée est minimale ou même inexistante, comme la montre des études faites à ce sujet (Commission européenne/Eurydice, 2018 ; Gوماتos, 2015).

Le programme de l'EPPAIK comporte 11 cours semestriels obligatoires (Tableau 4) accompagnés de deux modules d'exercices pratiques d'enseignement qui font aussi partie du programme.

3.2.4. Préparation des enseignants technologues aux Départements Ingénieurs des Éducateurs (DIE)

Les étudiants sont sélectionnés d’après un concours d’entrée à la fin du lycée. Dans les DIE., le programme pédagogique et didactique inclus dans EPPAIK est développé, avec des différences mineures, dans les semestres d’études de ces départements (ASPETE, 2024a). Parmi les cours des DIE, figure davantage le cours ‘Technologie générale’ (ASPETE, 2024b), procuré en 5^{ème} semestre du département des éducateurs en génie civil, et en 7^{ème} semestre du département de génie électrique ou électronique, mais pas dans le département des éducateurs en génie mécanique.

3.2.5 Exercices pratiques d’enseignement

Concernant la formation pratique des futurs enseignants à l’EPPAIK, les stages pratiques (STA) portant le nom « Exercices pratiques d’enseignement » constituent une dimension relativement importante du programme. Ils se déroulent sur les deux semestres de l’EPPAIK, et comprennent pour chaque étudiant la mise au point et la mise en place de 4 séances d’enseignement au sein de l’École, devant un groupe de co-étudiants et un enseignant conseiller (formateur).

Chaque étudiant doit effectuer 16 participations dans des cours de condisciples, 1 séance d’enseignement en responsabilité dans un établissement scolaire, et participation à 6 enseignements par des enseignants déjà en service dans un établissement scolaire. Or, ces exercices pratiques ne suffisent pas pour assurer la professionnalisation du métier de l’enseignement, selon le paradigme alternance « pratique-théorique-pratique » (Paquay, 2007 ; Tardif, 2013). On est donc loin de qualifier ces activités « selon le mode d’alternance ».

Au niveau des départements d’ingénieurs éducateurs et l’ASPETE, les Exercices Pratiques d’Enseignement se font dans des différents semestres du programme (la partie qui concerne les activités au sein de l’ASPETE) tandis qu’aux derniers semestres, l’enseignement par les étudiants (stage en responsabilité) et le suivi des cours effectués par des enseignants en service se réalisent dans des établissements scolaires. Un mémoire, qui ne fait pas nécessairement référence à un thème pédagogique, est préparé pendant le dernier semestre. Parallèlement à cette préparation pédagogique-didactique, les études dans l’objet technologique du département sont développées (Disciplines de Référence). À l’issue des 10 semestres, l’étudiant obtient une licence d’ingénieur et le titre d’éducateur dans sa discipline propre. Dans le tableau 5, apparait le programme du DIE génie mécanique qui est représentatif de ce qui se passe dans toutes les autres DIE.

Dans les DIE, les préparations technologique et pédagogique ont lieu en même temps, selon ce qu’on appelle le "modèle concurrent" de formation des enseignants (Commission européenne/Eurydice, 2018, p.38).

En conclusion, dans les deux cursus, nous constatons un nombre considérable de modules en Sciences de l’Education, mais la présence de la didactique des disciplines est faible. De plus, les stages en milieu scolaire sont très courts.

Domaines de savoirs	N ^{bre} de modules	Volumes horaires	%
Disciplines de référence (DIR)	0	0	0
Didactiques des disciplines (DID)	1	26	8.2
Sciences de l’éducation (SED)	9	234	74.3
Formation psychopédagogique (FPP)	1	26	8.2
Formation pratique et stage (STA)	2	29	9.2
Total	13	315	100

Tableau 4. Les modules du dispositif de formation adopté à l’EPPAIK, traduis en domaines de savoirs.

Domaines de savoirs	N ^{bre} de modules	Volumes horaires	%
Disciplines de référence (DIR)	38	2574	82.5
Didactiques des disciplines (DID)	2	104	3.4
Sciences de l’éducation (SED)	9	351	11.3
Formation psychopédagogique (FPP)	1	39	1.3
Formation pratique et stage (STA)	3	39	1.3
Total	53	3107	100

Tableau 5. Les modules de la formation initiale, dans le département d’ingénieurs éducateurs de génie mécanique, traduis en domaines de savoirs

3.3 Système de formation initiale des enseignants au Maroc

3.3.1. Institutions chargées de la formation initiale des enseignants

La formation des enseignants a fait l’objet de plusieurs réformes au Maroc lors des dernières décennies (COSEF, 1999 ; CSEFRS, 2015 ; MENFP, 2016 ; MENFP et MEF, 2016). Les réformes entamées depuis 2000 ont été étudiés (Lahchimi, 2015 ; Ouasri, 2019, 2021 ; Ouasri & Bouatlaoui, 2021). Avant 2012, les établissements de formation appelés Centre de Formation des Instituteurs (CFI) et Centre Pédagogique Régional (CPR) étaient spécialisés dans les cycles primaire et collégial, respectivement ; Avant d’être rattachées à l’université en 2009, les écoles normales supérieures (ENS) étaient chargées de la formation des enseignants de lycée et les agrégés, et les ENSET de Rabat et Mohammadia étaient spécialisées dans la formation des enseignants de la technologie.

La création des centres régionaux des métiers de l’éducation et de la formation (CRMEF) en février (2011) a permis de regrouper les (CFI) et (CPR) en mettant en place un système intégré de la formation des enseignants des cycles primaire,

secondaire collégial et secondaire qualifiant, et les agrégés (INECSEFRS, 2021). Par ailleurs, l'universitarisation de la formation initiale des enseignants a été mise en place au cours de l'année universitaire 2018-2019 dans les écoles supérieures de l'éducation et de la formation (ESEF) et les ENS qui assurent la formation initiale de trois ans, sanctionnée par une licence en éducation.

3.3.2 Conditions, modalités de recrutement des enseignants et durées de la formation

L'admission aux CRMEF était au début équivalait à un recrutement des enseignants dans la fonction publique après une année de formation (Décret ministériel février, 2011). Depuis 2016, les conditions de recrutement des enseignants ont été revues. Un recrutement régional a été mis en place (MENFP et MEF, 2016), avec deux concours régionaux organisés pour les cycles primaire et secondaire (collège et lycée) (Bouabdallah, 2023). En effet, les académies régionales d'éducation et de formation (AREF) ont procédé aux recrutements sous contrats, avant l'adoption en 2018 d'un statut particulier qui a été refusé par les enseignants contractuels. En mars 2019, les AREF abandonnent le recrutement par contrat et instaurent aux enseignants ce qu'est appelé « cadres des académies », encore refusés par les enseignants qui ont pu décrocher en 2023-2024 le statu d'enseignants du ministère.

La période actuelle est transitoire vers l'instauration d'une formation initiale intégrée, car il n'y a pas encore suffisamment de titulaires de Licences en Education issus des écoles universitaires (ESEF, ENS). C'est pourquoi, le concours d'entrée aux CRMEF est encore ouvert aux titulaires des licences disciplinaires, avec présélection avant les épreuves écrites et orales.

Actuellement, le système de la formation des enseignants au Maroc consiste en une formation qui se fait en cinq années :

- Une formation initiale universitaire de trois ans pour avoir une licence en éducation aux ENS et ESEF, établissements relevant du ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche scientifique, et de l'innovation.
- Une formation professionnalisante d'une année aux CRMEF qui relèvent du ministère de l'éducation nationale, du préscolaire, et des sports.
- Une année de pratique en tant qu'enseignants stagiaires dans les écoles et établissements scolaires où vont exercer les futurs enseignants avant leur titularisation.

Il est à préciser que même si la durée affichée dans les textes officiels est de cinq ans, la formation se fait réellement en quatre années (Université et CRMEF), puisque les enseignants commencent à exercer leur fonction dès la cinquième année en tant que stagiaires à embaucher après avoir passé un examen pratique.

Nous soulignons également que la formation initiale marquée par des spécificités pédagogiques et organisationnelles de différents établissements, n'est pas cohérente et complémentaire en termes des programmes et dispositifs dispensés dans les universités et les CRMEF, (Ouasri, 2021 ; Ouasri & Bouatlaoui, 2021), mais aussi selon les modalités de formation adoptées dans chaque établissement.

3.3.3. Déroulement de la formation initiale et contraintes rencontrées

Formation universitaire des enseignants des sciences physiques et de la technologie

Depuis l'année universitaire 2018-2019, la formation initiale des enseignants des sciences physiques dispense des modules disciplinaires, des connaissances de base d'approches pédagogiques, des TIC, et stages pratiques (Ouasri, 2021 ; Ouasri & Bouatlaoui). Les 38 modules (50 h pour chaque module) dispensés sur trois ans (Licence) sont regroupés en divers domaines de savoirs en suivant la catégorisation de Tardif et Borges (2009) dans le Tableau 6, avec un module « Divers » réservé à la Déontologie du métier et éducation.

Domaines de savoirs	Nbre de modules	Volumes horaires	%
Disciplines de référence (DIR)	28	1400	73.7
Didactiques des disciplines (DID)	5	250	13.2
Sciences de l'éducation (SED)	1	50	2.6
Formation psychopédagogique (FPP)	1	50	2.6
Divers	1	50	2.6
Formation pratique et stage (STA)	2	100	5.2
Total	38	1900	100

Tableau 6. Les modules du programme de formation universitaire initiale des enseignants de physique-chimie, traduis en domaines de savoirs.

Sur les 1900 heures au total, on n'a que 100 heures (5.2%) de la formation pratique (stages en semestres S5 et S6). La formation pratique semble être courte et n'adopte généralement pas le paradigme de l'alternance « pratique-théorie-pratique ». Les modules relevant des domaines de l'éducation (DID, SED, FPP, STA, etc..) occupent un volume horaire de 500 h contre 1400 h des modules disciplinaires (DIR), ce qui représente 37.4% du volume horaire des programmes dispensés dans le cadre des Licences en éducation.

Formation universitaire des enseignants de technologies

Suite au rattachement des ENSET à l'université en 2009, de nouvelles filières y sont créées dans le cadre LMD, pour la préparation au recrutement des enseignants des sciences de l'ingénieur et de la technologie. Ces établissements forment des professeurs agrégés dans les spécialités techniques : électronique, électrotechnique, conception mécanique et fabrication mécanique, en partenariat avec la France. Elles offrent aussi des formations Licences en sciences de l'éducation concernant les spécialités : Génie électrique, Génie mécanique et productique, Génie thermique et Energie, et Sciences et technologie des verres et céramiques. Les facultés des sciences et techniques (FST) offrent aussi des formations Licences fondamentales en génie mécanique, génie électrique, génie de télécommunication, etc...

Les licences en éducation sont constituées des mêmes domaines DIR, DID, SED, FPP, STA (Tableau 6) avec des

différences au niveau des disciplines scientifiques et techniques de référence. Alors que les licences relevant des Facultés des Sciences et Techniques (FST) sont dédiés complètement aux disciplines de références.

Après avoir réussi le concours national d'accès à l'enseignement, les titulaires des licences aux ENSET et FST, suivent une formation professionnelle dans un CRMEF spécialisé en filières des Sciences et Technologies Mécaniques ou Sciences et Technologies Electriques.

Formation professionnalisante aux CRMEF

La mise en place des CRMEF a contribué relativement à l'homogénéisation de trois dispositifs (primaire, secondaire collégial, secondaire qualifiant) de formation des enseignants (Orientations pédagogiques, 2011) selon un système modulaire basé sur l'alternance « pratique-théorie-pratique » articulant les activités théoriques (40%) et les stages pratiques (60%).

La formation des enseignants de physique-chimie au cycle secondaire et collégial aux CRMEF a été étudiée en termes des activités dispensées, et compétences visées (Lahchimi, 2015 ; Ouasri, 2021 ; Ouasri & Bouatlaoui, 2021). Par conséquent, le Ministère de la tutelle a révisé la durée et les modalités de stages pratiques en 2016/2017, et le dispositif de formation dont a été ajouté les modules de production didactique et l'analyse des pratiques professionnelles. Le dispositif rénové est unifié pour les cycles (collégial et qualifiant) pour chaque discipline scolaire. Pour les enseignants des sciences physiques, ce dispositif fixe des modules avec des compétences professionnelles regroupées en domaines de savoirs selon la classification de Tardif et Borges (2009) comme le montre le tableau 7. La formation à l'enseignement technique dans les filières Sciences et Technologies Mécaniques ou Sciences et Technologies Electriques suit la même architecture, selon un dispositif unifié contenant les mêmes modules relevant des divers domaines cités dans le tableau 7. La seule différence concerne les modules de complément de formation relatifs au domaine de discipline de références (DIR).

Domaines de savoirs	Nbre de modules	Volumes horaires	%
Disciplines de référence (DIR)	4	136	20.5
Didactiques des disciplines (DID)	4	136	20.5
Sciences de l'éducation (SED)	1	35	5
Formation psychopédagogique (FPP)	4	136	20.5
Formation pratique et stage (STA)	/	120	18.1
Divers	3	102	15
Total	18	664	100

Tableau 7. Modules de la formation des enseignants des sciences physiques des cycles collégial et secondaire, adopté aux CRMEF en 2022, traduits en domaines de savoirs.

En effet, sur 664 heures réservées à la formation totale, les disciplines (DIR) ne constituent que 20.5 % au détriment des domaines didactiques, pédagogiques et professionnels (DID,

SED, FPP, STA, divers) qui représentent la quasi-totalité du dispositif de formation (79.5 %).

Actuellement, la formation pratique s'effectue à raison d'une journée (6 heures) par semaine, soit 120 heures par année. Sa place (18.1 %) en tant que lieu d'apprentissage, d'intégration des différents savoirs, est désormais réduite par rapport à ce qui avait été (60 %) au début de la création des CRMEF en 2011. Le module « Analyse des pratiques professionnelles » vise à remettre les enseignants stagiaires au centre de la formation, les impliquer par l'analyse de leurs pratiques, les aider à comprendre les difficultés rencontrées et celles des apprenants, et ainsi favoriser la construction de savoirs en situation complexe.

Aux CRMEF, les modules de formation se déroulent en ateliers et cours de cadrage ; chaque module est articulé autour d'une compétence professionnelle. Cette modalité vise à consolider la dimension professionnalisante de la formation, et faire passer les enseignants stagiaires de la maîtrise des connaissances théoriques et savoir-faire à leur mise en œuvre dans des situations professionnelles dont le but est de former des professionnels de l'enseignement capables de réfléchir et agir de façon autonome et responsable, capable de construire leur identité (Wittorski, 2008).

3.4 Système de formation initiale des enseignants en Tunisie

Tout d'abord, nous jugeons important de présenter brièvement la structure du système éducatif pré-universitaire tunisien. Ceci est composé de trois cycles : l'enseignement primaire d'une durée de six années, l'enseignement collégial de trois ans et enfin le cycle secondaire qui consiste en un tronc commun de deux ans, suivi de deux ans de préparation à la spécialisation au cours desquelles les élèves se répartissent en cinq sections (lettres, mathématiques, sciences expérimentales, économie-gestion, technologie et informatique) conduisant toutes à l'examen de Baccalauréat.

L'objet de ce travail a trait aux deux cycles d'enseignement collégial et secondaire puisque ces deux paliers sont concernés par l'enseignement des sciences physiques et de la technologie.

3.4.1 Institutions de formation des enseignants, conditions et modalités de recrutement

Actuellement, les structures universitaires en Tunisie sont chargées de la mission de la formation des enseignants du collège et de l'enseignement secondaire. En effet la suppression progressive des écoles normales supérieures (ENS) a laissé le terrain au secteur de l'enseignement supérieur pour assurer la formation des enseignants.

La transformation en établissements universitaires des deux ENS (Sousse en 1989, Bizerte en 1990) et puis l'ENSET en 1994 a mis un terme à la formation spécifique au métier d'enseignant. La formation universitaire était donc limitée à quatre années après le Baccalauréat dans les options disciplinaires (maîtrise), sans formation spécialisée au métier d'enseignement. De ce fait, les enseignants recrutés parmi les diplômés universitaires étaient privés de la formation professionnalisante orientée vers l'acquisition des habilités et des compétences nécessaires à l'exercice du métier

d'enseignement (Perrenoud, 1993), et sans culture professionnelle commune liée aux spécificités des métiers du professorat et de l'éducation (Barouni & Naceur, 2023).

La réforme de 2002 « Sous le slogan *École de demain* » avait allongé la période de la formation initiale des enseignants du secondaire à 5 ans après le Baccalauréat afin de permettre aux futurs enseignants l'acquisition d'un ensemble de savoir-faire pédagogique et professionnel. Les concours d'aptitude au professorat de l'enseignement secondaire (CAPES) ont été réouverts dès l'année scolaire 2011-2012. Le cycle obligatoire de formation de deux années après la maîtrise, prévu en février 2016 pour les futurs enseignants du secondaire, a été rapidement abandonné en septembre 2017. La création de la Licence des sciences de l'éducation en 2016 à l'Institut supérieur de l'éducation et de la formation continue (ISEFC) avait pour objectif d'améliorer la qualité d'enseignement primaire, sans avoir débouché sur la formation des futurs enseignants des sciences physiques et techniques des cycles collégial et secondaire.

À partir de l'année 2019, une décision de recrutement des enseignants du secondaire, des suppléants permanents et des titulaires des licences appliquées a été prise. Par la suite, il y a eu arrêt du système de suppléance à la faveur de la signature de contrats avec les suppléants, aucune formation complémentaire n'a été prévue. Au même temps, la stratégie de recrutement des enseignants du secondaire suppléants a été prévue de se poursuivre pendant 4 à 5 années. La seule exception qui existe actuellement, par rapport au système de recrutement des suppléants concerne la formation des enseignants du secondaire de physique - chimie à un nombre très réduit à l'Ecole normale supérieure de Tunis. Cette formation n'est que la préparation au concours d'agrégation qui se déroule sur deux années dont la seule composante pédagogique qui existe est relative à l'intervention des inspecteurs du secondaire pour développer les compétences pédagogiques et de communications lors des exposés des leçons de physique et de chimie figurant dans le programme de l'agrégation, et qui ne sont pas spécifiques au contenu de l'enseignement du cycle secondaire.

3.4.2. Programmes de préparation des enseignants des sciences physiques et de technologie

Programmes de formation universitaire initiale des enseignants des sciences physiques

En Tunisie, les futurs enseignants des sciences physiques doivent avoir une licence de physique- chimie, de physique ou de chimie pour pouvoir enseigner au collège et au lycée. Nous analyserons les modules enseignés dans le cadre de la licence de physique-chimie de la faculté des sciences de Tunis, sachant que toutes les licences en spécialité sont similaires dans toutes les institutions universitaires tunisiennes.

Domaines de savoirs	N ^{bre} de modules	Volumes horaires	%
Disciplines de référence (DIR)	47	2184	89.7
Didactiques des disciplines (DID)	0	0	0
Sciences de l'éducation (SED)	0	0	0

Formation psychopédagogique (FPP)	0	0	0
Formation pratique et stage (STA)	0	0	0
Divers	12	252	10.3
Total	59	2436	100

Tableau 8. Les modules de la formation universitaire initiale des futurs enseignants de physique-chimie

Le tableau 8 montre que la formation initiale des enseignants des sciences physiques est essentiellement axée sur les disciplines de référence (DIR). Parmi les modules concernés par ce domaine de savoirs nous trouvons : mécanique, électrostatique, électromagnétisme, optique ondulatoire, mécanique quantique, thermodynamique, chimie organique, chimie inorganique cristallographie, activités pratiques de physique et/ou chimie, dont 2184 heures sont accordées aux enseignements théoriques disciplinaires qui représentent 89.7 % du volume horaire total.

Aucune formation n'est assurée pour les didactiques des disciplines (DID), ni pour les sciences de l'éducation (SED), ce qui prive les futurs enseignants des compétences professionnelles assurant la transposition aux situations d'enseignement et d'apprentissage des savoirs disciplinaires. Ainsi formé, le futur enseignant se trouve en dehors de la complexité contemporaine du métier d'enseignement et des exigences élevées de la réalité éducative.

La formation psychopédagogique (FPP) est aussi absente, ce qui prive davantage l'enseignant des savoirs, des démarches et des activités visant l'acquisition et la maîtrise des compétences professionnelles fondamentales de l'enseignement. Les futurs enseignants n'ont pas eu la possibilité de connaître les situations concrètes d'enseignement et d'apprentissage (STA) traduites par l'exercice pratique de l'enseignement et de la gestion de la classe par le futur enseignant de la physique- chimie.

Programmes de formation universitaire initiale des enseignants de Technologie

En Tunisie, les futurs enseignants de la technologie (collège ou lycée) doivent disposer d'une Licence de génie électrique ou de génie mécanique ou d'électronique. Nous nous proposons d'analyser l'une des trois licences relatives à ces spécialités. Nous avons choisi celle de génie électrique à l'ISEFC de Tunis qui représente le berceau de la didactique des sciences et de la technologie ainsi que la formation pédagogique du corps enseignants.

La Licence de génie électrique présente 63 modules fondamentaux avec un volume horaire de 2163 h repartie en 10 unités transversales (Divers), deux modules de didactique des disciplines (DID), un module des sciences de l'éducation (SED). Le volume horaire totale de la formation disciplinaire de référence est de 1890 h ; ce qui montre que la formation initiale des futurs enseignants de technologie est essentiellement axée sur les disciplines (DIR), qui représentent 87.4 % du volume horaire global.

Particulièrement à l'ISEFC, on assure, en modules optionnels, deux modules de didactique des disciplines (DID) et un module des sciences de l'éducation (SED), et pourtant ceci ne représente que 2.9 % du volume horaire total. La formation psychopédagogique (FPP) et les stages (STA) sont

inexistants. Ainsi, le futur enseignant se trouve privé des savoirs, des démarches et des activités visant l'acquisition et la maîtrise des compétences professionnelles fondamentales de l'enseignement (Paquay, 2007, Tardif, 2013).

Domaines de savoirs	Nbre de modules	Volumes horaires	%
Disciplines de référence (DIR)	50	1890	87.4
Didactiques des disciplines (DID)	2	42	1.9
Sciences de l'éducation (SED)	1	21	1.0
Formation psychopédagogique (FPP)	0	0	0
Formation pratique et stage (STA)	0	0	0
Divers	10	210	9.7
Total	63	2163	100

Tableau 9. Les modules de formation universitaire initiale en génie électrique, traduits en domaines de savoirs.

D'une manière générale, les formations des futurs enseignants tunisiens des sciences physiques et techniques sont exclusivement universitaires. Leurs contenus sont pratiquement focalisés sur l'apprentissage disciplinaire durant les trois années de la Licence. L'intérêt central attribué au recrutement a éclipsé partiellement la composante pédagogique et didactique de la formation initiale permettant à l'enseignant de s'engager efficacement dans le métier d'enseignement. Par conséquent, le futur enseignant ignore totalement la culture commune de sa profession et toutes les spécificités des métiers du professorat et du domaine de l'éducation (Barouni & Naceur, 2023).

4. SIMILITUDES ET DIFFERENCES CONSTATÉES

4.1. Universitarisation généralisée de la formation initiale des enseignants et durées adoptées

À partir des données présentées dans la partie descriptive et synthétisées dans le tableau 10, nous constatons que les institutions universitaires telles que les facultés des sciences, les écoles normales supérieures, les écoles supérieures de l'éducation et de la formation, EPPAIK et DIE sont chargées de la formation initiale des enseignants des sciences physiques et de la technologie dans les quatre pays. Il s'agit, donc, d'une universitarisation généralisée de cette formation initiale dans les quatre pays concernés pour la présente étude comparative.

Toutefois, les durées accordées à la préparation pré-service des futurs enseignants des sciences physiques et de la technologie sont relativement différentes puisqu'elles varient de 3 ans (Licence) à 5 ans (Master) selon les pays et les cycles d'enseignement (collège/lycée).

Pour le cycle du collège, la durée est de 4 ans en Algérie, alors qu'y elle est de 5 ans pour la formation des enseignants de lycée. Concernant la préparation des enseignant du cycle secondaire collégial ou secondaire qualifiant, la durée de la formation initiale est actuellement de 4 ans (cas du Maroc et la Grèce) et de 3 ans dans le cas Tunisien.

Cette remarque concerne, à la fois, la formation spécialisée destinée à l'enseignement dans le cas de l'Algérie et la formation scientifique (Licence ou Master) suivie d'une sélection pour intégrer la formation pédagogique et didactique pour exercer le métier de l'enseignement pour le cas de la Grèce et de la Tunisie.

Exceptionnellement, la formation initiale se fait au Maroc en deux périodes : la formation universitaire essentiellement fondamentale (3 ans), suivie d'une formation professionnelle d'une année après accès aux concours d'entrée aux CRMEF qui sont des établissements de l'enseignement supérieur non affiliés aux universités.

D'une manière générale, l'universitarisation contribue à l'amélioration de la qualité de la formation initiale des enseignants, mais aussi à l'harmonisation des systèmes de formation des enseignants avec les récentes recommandations de mastérisation de cette formation initiale soutenues par les institutions internationales chargées de l'éducation et de la formation. Mais en réalité, cela ne peut pas garantir toujours l'amélioration de telle formation sans considérer les contenus de la formation en termes de domaines de formation exigés et inhérents dans une formation professionnelle ; d'où l'intérêt de prendre en considération l'universitarisation-professionnalisation de la formation dans ses diverses dimensions.

Pays	Cycles/Filières	Lieu de Formation	Durée de formation
Algérie	Cycle moyen : sciences physiques et technologie	Université - ENS	4 ans
	Cycle secondaire : sciences physiques	Université - ENS	5 ans
Grèce	Cycle secondaire physique-Chimie	Université	4 ans
	Cycle secondaire technologie	EPPAIK	1 an après la licence
		DIE	5 ans
Maroc	Cycles secondaire collégial et secondaire qualifiant physique-chimie et technologie	Université	3 ans
		CRMEF	1 an après la licence
Tunisie	Cycle collégial et secondaire Physique-Chimie	Université	3 ans
	Cycle collégial et secondaire Technologie	Université	3 ans

Tableau 10. Comparaison des institutions et durées de la formation initiale des enseignants.

4.2. Diversité des formations initiales menantes à la profession d'enseignement

Dans les systèmes de la formation initiale des enseignants des sciences physiques et de la technologie des quatre pays, nous pouvons distinguer deux types de formation :

- Formation destinée à l'enseignement qui inclut les deux composantes disciplinaire et pédagogique-didactique dans les ENS en Algérie (Licence ou équivalent du Master de l'enseignement) et de manière exceptionnelle dans les ESEF et les ENS (Licence d'éducation) et CRMEF (Diplôme professionnel) au Maroc et dans les DIE en Grèce.

- Formation disciplinaire pour obtenir des diplômes de Licence (cas de la Grèce) ou de Master (cas de la Tunisie) nécessaire à l'intégration d'une formation pédagogique d'une ou deux années de préparation à l'enseignement.

Donc, ces parcours différents qui mènent à l'enseignement représentent un élément de divergence caractérisant les systèmes de la formation initiale des enseignants des sciences et de la technologie des quatre pays précédents.

4.3. Dominance du modèle consécutif au déterminant du modèle concurrent

Le modèle dit « consécutif » se caractérise par une sorte de succession de la formation disciplinaire et celle pédagogique-didactique. Par contre, le modèle concurrent se spécifie par la présence conjointe des contenus disciplinaires et ceux liés à la composante pédagogique et didactique dans le processus de formation des enseignants.

Dans cette perspective, nous pouvons enregistrer des différences dans les modèles adoptés dans la préparation des enseignants. Il s'agit de l'adoption du modèle consécutif dans les cas de l'Algérie, le Maroc, la Grèce et partiellement pour la Tunisie.

L'exception concerne la formation des enseignants de la technologie dans les DIE en Grèce où le modèle concurrent (alternance) est mis en œuvre, et la formation professionnelle non universitaire au Maroc.

4.4. Dominance des contenus disciplinaires au détriment de la formation pédagogique et didactique :

Les données du tableau 11 illustrent que dans les deux modèles de la formation initiale des enseignants évoqués précédemment, la dominance évidente des contenus disciplinaires (sciences physiques, disciplines technologiques) dans les programmes des différents cycles d'enseignement constitue une propriété commune des quatre systèmes de la préparation scientifique et pédagogique des futurs enseignants des sciences physiques et de la technologie. Ainsi, la formation universitaire est quasiment disciplinaire. En effet, les domaines des savoirs de référence constituent la partie intégrante de la formation universitaire des enseignants de la physique-chimie.

Les pourcentages de la prédominance des volumes horaires réservés aux modules scientifiques et technologiques sont comparables dans la mesure où leurs valeurs avoisinent une moyenne de 77.8 % dans le cas de l'Algérie, 73.7 % pour le Maroc, des moyennes de 88.1 % pour la Grèce et 88.5 % pour la Tunisie. Cependant, les valeurs indiquées pour le Maroc devraient être considérées en moyenne puisque la formation initiale se fait en deux phases à base de 3 ans pour les valeurs relevant des programmes universitaires et un an pour le dispositif adopté au CRMEF.

Pays	Cycles / Filières	Lieu de Formation	Volumes Horaires (%)			
			DIR	DID	SED	FPP
Algérie	Cycle moyen / sciences physiques et technologie	Université	77.3	9.6	5.5	2.7
	Cycle secondaire /sciences physiques	Université	78.3	8.9	4.5	2.2
Grèce	Physique-chimie	Université	93.7	3.1	1.0	0
	Technologie	EPPAIK	0	8.2	74.3	8.2
		DIE	82.5	3.4	11.3	1.3
Maroc	Cycle secondaire collégial et qualifiant : Physique chimie et technologie	Université	73.7	13.2	2.6	2.6
		CRMEF	20.5	20.5	5	20.5
Tunisie	Physique-chimie	Université	89.7	0	0	0
	Technologie	Université	87.4	1.9	1.0	0

Tableau 11. Comparaison des volumes horaires dans la formation des enseignants alloués aux différents domaines de savoirs

4.5 Modèle consécutif prépondérant de déroulement du stage pratique et apport de la formation sur le terrain :

À l'exception du cas de la Tunisie et du cycle secondaire qualifiant du Maroc, les données du tableau 12 montrent clairement une similitude des trois systèmes de formation initiale des enseignants des disciplines en question qui concerne l'adoption majoritaire du modèle consécutif mis en œuvre dans le déroulement du stage pratique.

L'apport de cette formation sur le terrain en matière de volumes horaires dispensés dans les divers programmes et dispositifs de formation varie de près de 1.3 % à 18.1 %.

Néanmoins, cette présentation ne permet pas de faire une comparaison objective, en raison des spécificités de chaque système de formation qui interviennent dans la durée et les modalités des stages pratiques. En l'occurrence, la valeur

18.1 % observée dans le cas du Maroc ne concerne que la quatrième année aux CRMEF de l'ensemble des quatre années de formation ; ce qui donne un total moyen de 8.27 % du volume horaire global sur toute la période de la formation initiale.

Pays	Cycles d'enseignement	Modèles adoptés	Volume horaire (%)
Algérie	Cycle moyen (collège)	Consécutif	3.5
	Cycle secondaire (lycée)	Consécutif	2.8
Grèce	Cycle secondaire	Consécutif (université)	2.1

		Consécutif (EPPAIK)	9.2
		Consécutif	1.3
Maroc	Cycle secondaire collégial et qualifiant	Consécutif (université)	5.0
		Alternance (CRMEF)	18.1
Tunisie	Cycle collégial	Pas de stage	/
	Cycle secondaire	Pas de stage	/

Tableau 12. Comparaison des modalités de déroulement des stages pratiques et son apport.

5. DISCUSSIONS DES RESULTATS

La description des quatre systèmes de la formation initiale des enseignants des sciences physiques et de la technologie met en évidence que les structures chargées de cette formation sont relativement stables d'un pays à l'autre. Les réformes et les changements qu'avaient subi ces systèmes de formation initiale des enseignants dans ces pays sont aussi en lien avec les exigences internationales ayant trait avec les recommandations des institutions internationales chargées de l'Education (Commission européenne/EACEA/Eurydice, 2018) puisque une masterisation de cette formation est presque généralisée dans les quatre pays.

Les résultats obtenus dans les tableaux 10, 11 et 12 illustrent quelques convergences et divergences entre les quatre systèmes de formation initiale des enseignants des spécialités en question. Le premier élément commun de convergence a trait à la formation généralement universitaire exigée dans la préparation initiale de ces enseignants à l'exception du système marocain qui vient d'instaurer récemment un modèle de formation combinant la formation universitaire fondamentale (Licence en éducation en trois ans) et une formation d'une année qui se veut une formation professionnalisante aux CRMEF, établissements non affiliés au secteur des universités. Cela peut constituer une première divergence des systèmes de formation des quatre pays au niveau de l'universitarisation de la formation initiale des enseignants des sciences physiques et de la technologie.

Indépendamment des lieux de formation (universités, établissements non universitaires), les durées de la formation initiale des enseignants de secondaire n'est pas identique pour les quatre pays considérés, et de même pour les diplômes (ou attestations) permettant l'accès aux métiers de l'enseignement. En effet, la durée de la formation initiale est de 4 à 5 années en Algérie faites toute à l'université, et de même pour la Grèce et le Maroc si nous combinons les différents lieux et programmes de formations dans ces deux pays (Tableau 10). En Tunisie, la formation est actuellement universitaire, et se fait en 3 années, relatives à une Licence, généralement fondamentale. Ainsi la durée de formation initiale peut être considérée comme une deuxième divergence des quatre systèmes de formation indépendamment qu'ils soient universitaires ou non. Donc, les durées de formation par rapport au niveau Master recommandé par les instances internationales chargées de l'éducation n'est pas tellement respectées dans les quatre pays. Concernant les volumes horaires des divers modules disciplinaires, didactiques, et professionnels présentés dans les tableaux (1 à 9), nous

pouvons dire qu'il existe généralement dans les quatre systèmes de formation universitaire, les différents domaines de savoirs (DIR, ESD, et STA) indiqués par Tardif et Borges (2009) avec des pourcentages près ou moins comparables dans les programmes et les dispositifs adoptés par les trois systèmes de formation (Algérie, Maroc, Grèce). À cet égard, la Tunisie semble être exceptionnelle avec un système de formation initiale des enseignants des sciences physiques qui semble beaucoup plus articulé sur le domaine (DIR) qui représente 90% du volume horaire global. Aucune formation n'est assurée pour les didactiques des disciplines (DID), ni pour les sciences de l'éducation (SED).

Une autre exception est notée au Maroc pour la formation professionnalisante non universitaire qui est beaucoup plus équilibrée entre les domaines de savoir (DIR) (20.48 %) et DID (20.48%), avec un taux relativement élevé des stages (18.1 %) qui se déroulent en alternance « pratique-théorie-pratique » lors de la quatrième année de formation aux CRMEF, contrairement à ce qui se passe à l'université où le volume horaire alloué aux stages est très faible (5.8%).

On peut considérer, donc, une troisième divergence entre les systèmes de formation étudiés concernant la répartition des volumes horaires des modules composant les programmes de formation avec la typologie de Tardif (2009) adoptée pour les savoirs professionnels dispensés dans les formations dans ces pays. La même remarque est notée pour ce qui est des modalités de déroulement des stages pratiques (fin de formation, alterné) et leur volume horaire dans les dispositifs de formation agréés dans les quatre pays.

Nous soulignons également que la formation à l'enseignement de la technologie se fait selon la même structure et les mêmes modalités que la formation à l'enseignement des sciences physiques, aussi bien en Algérie et au Maroc ; ce qui n'est pas le cas pour la Grèce et la Tunisie.

En Grèce, la préparation des professeurs de technologie se fait selon les "Programmes Annuels de Formation Pédagogique" (EPPAIK), et dans les Départements des Éducateurs (DIE) de l'ASPETE, selon des architectures et dispositions particulières. Quant à la Tunisie, la préparation des enseignants de la technologie s'effectue à l'université, mais selon des programmes et des modalités relativement différentes de celles adoptées pour les enseignants de la physique et la chimie (Tableaux 8 à 10). Dans le contexte tunisien, la formation initiale des enseignants de technologie est essentiellement axée sur les disciplines de référence (DIR), qui représentent 81 % du volume horaire global. La didactique des disciplines (DID) et les sciences de l'éducation (SED) ne représentent que 3% du volume horaire total malgré que l'institution assurant la formation (Institut Supérieur de l'Éducation et de la Formation Continue) représente un pôle de la didactique des sciences et de la formation pédagogique. La formation psychopédagogique (FPP) est absente et les stages proposés (STA) sont strictement liés à la spécialité en dehors de tout environnement d'enseignement et d'apprentissage scolaire.

5. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Malgré les spécificités qui caractérisent chaque système de la formation initiale des enseignants des sciences physiques et

de la technologie des cycles d'enseignement collégial et secondaire induites par des réalités locales, les systèmes de l'Algérie, la Grèce, le Maroc et la Tunisie sont relativement stables et inscrits dans la dynamique de réformes afin de les adapter aux exigences internationales en matière de l'éducation, et notamment les recommandations liées à la préparation initiale des enseignants des disciplines scientifiques et technologiques.

De l'analyse comparative effectuée ressort plusieurs similitudes et différences entre les quatre systèmes en question. Concernant les similitudes, nous soulignons la masterisation de cette formation initiale dans les systèmes des quatre pays à l'exception du Maroc dont le système fonctionne selon un modèle de formation hybride combinant la formation universitaire fondamentale et une formation complémentaire qui se veut une formation professionnalisante aux CRMEF, établissements non appartenant au universités ; ce qui n'est parfaitement pas aligné avec les recommandations des institutions internationales chargées de l'éducation. Un autre exemple de la convergence enregistrée a trait aux catégories de savoirs des divers modules disciplinaires, didactiques, et professionnel pour lesquels nous pouvons dire qu'il existe généralement dans les quatre systèmes de formation universitaire, les différents domaines de savoirs (DIR, SED, et STA) indiqués par Tardif et Borges (2009) avec des pourcentages près ou moins comparables des volumes horaires globaux des contenus des programmes ainsi que les dispositifs adoptés par les trois systèmes de formation : Algérie, le Maroc et la Grèce.

Dans cette même logique de comparaison, la dominance des contenus des modules de référence (sciences physiques et technologiques) constitue un élément de convergence très évident ; ce qui nous a permis de juger que la formation purement scientifique caractérise la préparation initiale des enseignants des sciences physiques et de technologies des quatre pays méditerranéens.

En ce qui concerne les différences soulevées, nous évoquons l'unicité du parcours menant au métier d'enseignement en Algérie, la Grèce (EPPAIK et DIE pour les enseignants de technologie) et la Tunisie (recrutement direct). Par contre, l'étudiant universitaire marocain doit suivre plus d'un parcours de formation pour décrocher le statut d'enseignant débutant. Une deuxième divergence concerne les durées de la formation initiale des enseignants qui ne sont pas identiques pour les quatre pays puisqu'elles varient de 3 à 5 ans en fonction du cycle d'enseignement visé. Par conséquent, la durée de formation ne correspond toujours pas à celle recommandée par les instances internationales chargées de l'éducation.

Une autre exception est notée au Maroc pour la formation professionnalisante non universitaire qui est beaucoup plus équilibrée entre les domaines de savoir (DIR) (20.48 %) et DID (20.48%), avec un taux relativement élevé des stages (18.1 %) qui se déroulent en alternance « pratique-théorie-pratique » lors de la quatrième année de formation aux CRMEF.

Nous pouvons considérer, donc, une troisième divergence entre les systèmes de formation étudiés concernant la répartition des volumes horaires des modules composant les programmes de formation en fonction de la typologie de

Tardif (2009) adoptée pour les savoirs professionnels dispensés dans les formations dans ces pays. La même remarque est notée pour ce qui est des modalités de déroulement des stages pratiques (fin de formation, alterné) et leur volume horaire dans les dispositifs de formation agréés dans les quatre pays.

Enfin, nous avons remarqué également que la formation à l'enseignement de la technologie se fait selon la même structure et les mêmes modalités que la formation à l'enseignement des sciences physique, aussi bien en Algérie et au Maroc ; ce qui n'est pas le cas pour la Grèce et la Tunisie.

À titre de recommandations, nous insistons sur la poursuite des réformes institutionnelles et curriculaires de la formation initiale des enseignants des sciences et de la technologie des quatre pays. De tels efforts seraient en mesure de :

- garantir une amélioration notable des curriculums des quatre pays en renforçant les composantes pédagogiques et didactiques inhérentes à la formation professionnelle des enseignants des disciplines scientifiques et techniques en particulier ;
- accorder plus d'importance au stage pratique en adoptant le modèle alterné étalé sur plusieurs années et en valorisant la formation par l'exercice progressive des missions de l'enseignant ;
- harmonisation institutionnelle des établissements marocains de la formation initiale des enseignants de sciences et des technologies en les intégrant dans le secteur de l'enseignement supérieur et ;

En représentant une suite logique de cette étude comparative, des aspects relatives aux approches didactiques des sciences physiques et de la technologie pourraient constituer le prolongement de ce travail de comparaison.

Dans ce cadre, il serait important d'analyser les contraintes probables rencontrées par les enseignants algériens, grecs, marocains et tunisiens des sciences physiques et techniques du collège et du secondaire dans leur mise en œuvre de nouvelles méthodes d'enseignement fondées sur les récentes données de la recherche en didactique des sciences.

6. RÉFÉRENCES

Arrêté ministériel de création des centres régionaux des métiers de l'éducation et de la formation (2011). N° 2.11.672, 23 décembre, Rabat.

ASPETE (École Supérieure d'Enseignement Pédagogique et Technologique). (2024a). *Undergraduate Courses*. <https://edu.aspete.gr/en/undergraduate-studies/>

ASPETE (École Supérieure d'Enseignement Pédagogique et Technologique). (2024b). *Course catalogue*. <https://elecengedu.aspete.gr/programma-spydon/>

Barouni, M., & Naceur, N. (2023). Quelle place pour l'engagement professionnel des enseignants en Tunisie ? *Revue Internationale d'Éducation de Sèvres*, 94, 87-93.

Benghabrit Remaoun, N., & Rabahi Senouci, Z. (2014). Les futurs enseignants à l'épreuve du terrain. *Revue Algérienne d'Anthropologie et des Sciences Sociales*, 65-66, 259-280. <https://doi.org/10.4000/insaniyat.14900>

- Boilevin, J.-M., & Ravanis, K. (2007). L'éducation scientifique et technologique à l'école obligatoire face à la désaffection: Recherches en didactique, dispositifs et références. *Skholê, HS*(1), 5-11.
- Bouabdallah, I. (2023). Les dynamiques de fusion face aux défis de la spécialisation : Cas de la formation des enseignants du 21ème siècle au Maroc. *The Journal of Quality in Education*, 13(22), 161-194.
- Brandt-Pomares, P., & Lhoste, Y. (2013). L'éducation et l'enseignement scientifique et technologique : Analyse critique des évolutions actuelles. *RDST*, 7, 9-18.
- Cohen, E., Hoz, R., & Kaplan, H. (2013). The practicum in pre-service teacher education: A review of empirical studies. *Teaching Education*, 24(4), 345-380. <https://doi.org/10.1080/10476210.2012.711815>
- Commission européenne/EACEA/Eurydice. (2018). *Les carrières enseignantes en Europe : Accès, progression et soutien*. Rapport Eurydice. Luxembourg : Office des publications de l'Union Européenne.
- Correa Molina, E., & Gervais, C. (2008). *Les stages en formation en enseignement : Pratiques et perspectives théoriques*. Québec, Canada : Presses de l'Université du Québec.
- COSEF (Commission spéciale éducation-formation). (1999). *Charte nationale d'éducation et de formation*. Rabat : Maroc. <http://www.cosef.ac.ma/charte/menu.htm>
- CSEFRS (Conseil supérieur de l'éducation, de la formation et de la recherche scientifique). (2015). Pour une école de l'équité, de la qualité et de la promotion : Vision stratégique de la réforme 2015-2030. http://www.csefrs.ma/pdf/Vision_VF_Fr.pdf
- Draganoudi, A., Lavidas, K., Kaliampou, G., & Ravanis, K. (2023). Developing a research instrument to record preschool teachers' beliefs about teaching practices in natural sciences. *South African Journal of Education*, 43(1), 2031. <https://doi.org/10.15700/saje.v43n1a2031>
- Gaussel, M. (2016). *Développer l'esprit critique par l'argumentation : De l'élève au citoyen*. Dossier de veille de l'IFE, n° 108. Lyon : ENS de Lyon.
- Gomatos, L. (2010). La place de la Didactique dans les programmes de préparation des enseignants de Physique et de Technologie en Grèce. *Review of Science, Mathematics and ICT Education*, 4(2), 85-99.
- Gomatos, L. (2015). Teachers' departments: A forgotten aspect of the debates about education in Greece. In K. G. Karras, P. Calogiannakis, C. C. Wolhuter & D. Kontogianni (Eds.), *Education and Teacher Education in the Modern World, Problems and Challenges* (pp. 242-252). Cambridge Scholars Publishing.
- Harris, D., & Sass T. (2011). Teacher training, teacher quality and student achievement. *Journal of Public Economics*, 95(7-8), 798-812. <http://dx.doi.org/10.1016/J.JPUBECO.2010.11.009>.
- Hasni, A., & Lebeaume, J. (2010). Introduction. L'enseignement scientifique et technologique : nouvelles orientations curriculaires, nouveaux défis. In A. Hasni & J. Lebeaume (Eds.), *Enjeux contemporains de l'éducation scientifique et technologique* (pp. 1-16). University of Ottawa Press. <http://www.jstor.org/stable/j.ctt1ckpg5s.3>
- INECSEFRS (Instance Nationale d'Évaluation auprès du Conseil Supérieur de l'Éducation, de la Formation et de la Recherche Scientifique). (2021). *Le métier de l'enseignant au Maroc. À l'aune de la comparaison internationale*. Rapport thématique, Décembre 2021.
- Lahchimi, M. (2015). La réforme de la formation des enseignants au Maroc. *Revue Internationale d'Éducation de Sèvres*, 69, 1-7.
- Kouas, M., Boulabiar, A., Ben Kilani, C., & Boilevin, J.-M. (2023). Usage d'exemples en physique dans l'enseignement universitaire et déterminants du métier de l'enseignant. *Mediterranean Journal of Education*, 3(2), 234-244.
- Mabejane, M. R., & Ravanis, K. (2018). Linking teacher coursework training, pedagogies, methodologies and practice in schools for the undergraduate science education student teachers at the National University of Lesotho. *European Journal of Alternative Education Studies*, 3(2), 67-87. <http://dx.doi.org/10.46827/ejae.v0i0.1967>
- Martin-Romera, A., Martínez-Valdivia, E., & Higuera-Rodríguez, L. (2022). The practicum in teacher training: Conditions for integral training. *European Journal of Educational Research*, 11(4), 2115-2126. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.11.4.2115>
- MENFP. (2016). Arrêté n° 1874-16 du 12 mai 2016 portant les modalités d'organisation de la formation et le système d'étude et d'évaluation dans la filière de qualification des enseignants du cycle secondaire collégial dans les CRMEF. *Bulletin Officiel*, 6520, 7869-7871. Rabat : Maroc.
- MENFP et MEF (Ministère de l'économie et des finances). (2016). *Décision conjointe n°7259 en date du 7 octobre 2016 entre le MENFP et le MEF relative à la situation des enseignants contractuels relevant des AREF*. Rabat : Maroc
- Mukamurera, J. (2014). Le développement professionnel et la persévérance en enseignement : Éclairage théorique et état des lieux. In L. Portelance, S. Martineau & J. Mukamurera (Eds.), *Développement et persévérance professionnels dans l'enseignement : Oui, mais comment ?* (1st ed., pp. 9-34). Québec, Canada : Presses de l'Université du Québec. <https://doi.org/10.2307/j.ctt1f1182z.4>
- Nancy G., & Stéphane M. (2018). Les défis de la formation initiale des enseignants et le développement d'une identité professionnelle favorisant le bien-être. *Revue Phronesis*, 7(4), 4-19.
- OCDE. (2018). *Le futur de l'éducation et des compétences : Projet Éducation 2030*, OCDE. https://www.oecd.org/education/OECD-Education-2030-Position-Paper_francais.pdf
- Ouarzeddine, A. (2021). Sciences Physiques et Technologie dans les programmes scolaires de l'enseignement secondaire de 3 pays méditerranéens : le cas de l'Algérie, du Maroc et de la Grèce. *Mediterranean Journal of Education*, 1(2), 179-189.
- Ouarzeddine, A., Gomatos, L., & Ravanis, K. (2020). Étude comparative des systèmes de formation initiale et continue des enseignants en Algérie et en Grèce. *European Journal of Education Studies*, 6(10), 67-85.

Ouarzeddine, A., Ouasri, A., Gomatos, L., & Ravanis, K. (2023). Sciences Physiques et Technologie dans les programmes scolaires de l'enseignement secondaire de 3 pays méditerranéens : Le cas de l'Algérie, du Maroc et de la Grèce. *Mediterranean Journal of Education*, 3(1), 81-94.

Ouasri, A. (2019). La formation des enseignants des sciences au Maroc : Historique, état des lieux, et perspectives. *Educational Journal of the University of Patras UNESCO Chair*, 4(2), 39-57. <https://doi.org/10.26220/UNE.2947>.

Ouasri, A. (2021) La formation à l'enseignement au Maroc entre universitarisation et professionnalisation : Analyse des savoirs formels à la base de connaissances à l'enseignement. *Acta Scientiarum. Education*, 43, e55553. <https://doi.org/10.4025/actascieduc.v43i0.55553>

Ouasri, A., & Bouatlaoui, T. (2021). Savoirs professionnels à la base de l'enseignement au Maroc. Cas de l'analyse des pratiques professionnelles. *Mediterranean Journal of Education*, 1(1), 77-90.

Paquay, L. (2007). Quelques clés pour former des enseignants professionnels... Enjeux, stratégies et perspectives. In *Congrès Formation de perfectionnement des pratiques de formateur* (pp. 02-05). Grenoble : Association Nationale des Formateurs en Instituts et Centres de Formation Pédagogique de l'enseignement catholique français (AFICFP).

Perrenoud, P. (1993). Formation initiale des maîtres et professionnalisation du métier. *Revue des Sciences de l'Éducation*, 19(1), 59-76. <https://doi.org/10.7202/031600ar>

Perrenoud, P. (2001). *La formation des enseignants au 21^{ème} siècle*. https://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_2001/2001_21.html

Programme pour la mise en œuvre du projet « école de demain » 2002-2007. (2002). *La nouvelle réforme du système éducatif tunisien*. Ministère de l'éducation, Tunisie. <https://planipolis.iiep.unesco.org/fr/2002/la-nouvelle-r%C3%A9forme-du-syst%C3%A8me-%C3%A9ducatif-tunisien-programme-pour-la-mise-en-oeuvre-du-projet>

Régnier, J.-C. (2019). La formation des enseignants en France : Défis du XXI^{ème} siècle. In *International Conference on Research in Education - ICORE 2019*, Institute of Education and Research, University of the Punjab, Lahore, Pakistan. hal-02375396

Tardif, M. (2013). Où s'en va la professionnalisation de l'enseignement ? *Tréma*, 40, 42-59.

Tardif, M., & Borges, C. (2009). L'internationalisation de la professionnalisation de la formation à l'enseignement secondaire et ses retraductions dans des formes sociales nationales. In R. Hofstetter & B. Schneuwly (Dirs.), *Savoirs en (trasns)formation. Au cœur des professions de l'enseignement et de la formation* (pp. 109-136). Bruxelles : De Boeck.

Toualbi-Thaâlibi, N., & Tawil, S. (2005). *La refonte de la pédagogie en Algérie : Défis et enjeux d'une société en mutation*. UNESCO- ONPS.

Wittorski, R. (2007). *Professionnalisation et développement professionnel*. Paris : L'Harmattan.

Wittorski, R. (2008). La professionnalisation : note de