

# 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

AMMAR OUARZEDDINE<sup>1</sup>, ALI OUASRI<sup>2</sup>, LEONIDAS GOMATOS<sup>3</sup>,  
KONSTANTINOS RAVANIS<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*École Normale Supérieure de Sétif  
Algérie  
a.ouarzeddine@ens-setif.dz*

<sup>2</sup>*Laboratoire de Recherche Scientifique et Innovation Pédagogique (ReSIV)  
Centre Régional des Métiers de l'Éducation et de la Formation, Rabat  
Maroc  
aouasri@yahoo.fr*

<sup>3</sup>*Department of Education  
School of Pedagogical & Technological Education (ASPETE)  
Greece  
gomatos@otenet.gr*

<sup>4</sup>*Department of Educational Sciences and Early Childhood Education  
University of Patras,  
Greece  
ravanis@upatras.gr*

## ABSTRACT

*This article presents the integration of science and technology in the secondary school curricula of three Mediterranean countries (Algeria, Morocco, Greece). The perspective of the analysis attempted is on the one hand descriptive and on the other hand comparative. Therefore, after explaining the methodological approach, a brief reference is first made to the structure of the educational systems of the three countries, with emphasis on the general presentation of the educational cycles. In what follows, detailed data on the presence of physical sciences and technology in the curricula are presented and, finally, a comparative reference is made to the elements of the curricula.*

## KEYWORDS

*Physical Sciences, Technology, secondary education, curriculum, Algeria, Morocco, Greece*

## RÉSUMÉ

*Cet article présente l'intégration des sciences et des technologies dans les programmes de l'enseignement secondaire de 3 pays méditerranéens (Algérie, Maroc, Grèce). La perspective de l'analyse tentée est d'une part descriptive et d'autre part comparative. Par conséquent, après avoir expliqué l'approche méthodologique, une brève référence est d'abord faite à la structure des systèmes éducatifs des trois pays, en mettant l'accent sur la présentation générale des cycles éducatifs. Dans ce qui suit, des données détaillées sur la présence des sciences physiques et de*

*la technologie dans les programmes d'enseignement sont présentées. Enfin, une référence comparative est faite en fonction des éléments des programmes d'enseignement en question.*

## **MOTS- CLÉS**

*Sciences physiques, technologie, enseignement secondaire, curriculum, Algérie, Maroc, Grèce*

## **INTRODUCTION**

Dans la réalité internationale moderne où le changement et la coopération sont des éléments constitutifs de la voie vers l'avenir, l'amélioration des systèmes éducatifs occupe une place prépondérante, car l'éducation est toujours considérée comme un moteur qui constitue le socle de développement durable. En effet, les premiers à avoir mis en avant l'éducation comme un investissement sont les deux prix Nobel d'économie, Schultz (1960, 1963, 1972) qui a montré qu'investir dans l'éducation favorise la croissance, et Becker (1964) à qui nous devons la théorie du capital humain.

Parmi les parties constitutives qui revêtent une grande importance dans les systèmes éducatifs figure celui des programmes d'enseignement. À l'heure où les cultures, les sociétés et les économies évoluent à travers des révolutions techno-scientifiques continues et successives, la partie des programmes scolaires liée aux sciences physiques et technologiques présente de plus en plus un grand intérêt (Boilevin & Ravanis, 2007; Ouasri, 2022).

Bien entendu, les programmes sont souvent orientés différemment dans chaque pays, ce qui est particulièrement important dans un contexte de coopération, d'influence et de fixation des priorités. C'est pourquoi les comparaisons entre les programmes mettent en évidence des centres d'intérêt communs, des divergences intéressantes à discuter (Meuris, 2008), et reflètent parfois des différences d'orientation suscitée par la perception de la réalité générale de chaque pays. Il en va de même pour tous les aspects des systèmes éducatifs, tels que les difficultés et les résultats des élèves (Berrada et al., 2022; Dumas Carré & Gomas, 2001; Hu et al., 2021; Lyons, 2006; Ouarzeddine, 2019; Ouasri & Ravanis, 2017, 2020; Seo et al., 2017) ou pour la formation des enseignants (Commission Européenne / EACEA / Eurydice, 2018; Gomas, 2010; Mabejane & Ravanis, 2018; Ouarzeddine et al., 2020; Ouasri & Bouatlaoui, 2021).

Cet article présente les résultats d'une tentative d'évaluation du statut actuel des sciences physiques et de la technologie dans les programmes de l'enseignement secondaire dans trois pays méditerranéens : l'Algérie, le Maroc et la Grèce. Les trois pays ont des systèmes éducatifs structurés de manière stable depuis de nombreuses décennies, mais ils présentent des différences conjoncturelles, culturelles, et socio-économiques qui peuvent conduire à une orientation particulière des contenus des programmes de ces deux disciplines scolaires. Dans cette perspective, nous avons donné à notre travail une dimension comparative dans lequel nous rentrerons d'apporter des éléments de réponses aux questionnements de base suivants :

- À quels cycles d'enseignement les sciences physiques et la technologie sont-elles introduites dans les programmes scolaires de chaque pays ?
- Quelle est l'importance accordée à ces deux disciplines technico- scientifiques à travers le volume horaire hebdomadaire et le coefficient attribué à chacune de ces deux disciplines ?
- Quels sont les ressemblances et les différences caractérisant les sciences physiques et la technologie dans les programmes scolaires des trois pays ?

## ASPECTS MÉTHODOLOGIQUES

Afin d'évaluer la situation actuelle de ces programmes dans les trois pays, il a été décidé d'analyser les documents les plus récents (lois, directives officielles, textes des programmes, etc.) dans chaque pays, c'est-à-dire les textes qui reflètent les choix actuels des programmes dans chaque système éducatif. Dans ces documents officiels, nous avons enregistré tous les éléments de preuve pertinents relatifs au sujet de notre étude. Ces éléments ont été rassemblés dans des textes de manière à favoriser une meilleure approche méthodologique menant à la compréhension des données de chaque pays.

D'une manière plus explicite, cette analyse se focalise sur les éléments suivants qui composent, à la fois, notre grille d'analyse et de comparaison :

- Cycles d'enseignement correspondant à l'introduction des savoirs portant sur les sciences physiques et la technologie : collège ou lycée ;
- Volume horaire hebdomadaire attribué aux sciences physiques et à la technologie ;
- Différentes formes de présentation de ces contenus : cours, travaux pratiques, petits projets technologiques, etc. et ;
- Importance attribuée aux sciences physiques et à la technologie dans les programmes scolaires de chaque pays.

Avant de présenter les résultats de l'étude effectuée, nous avons jugé utile de faire une brève description des trois systèmes éducatifs des pays concernés. Ce choix se justifie par notre préoccupation de mieux comprendre l'architecture de chaque système éducatif afin de situer les paliers correspondants à l'introduction des programmes des sciences physiques et de la technologie dans chaque système éducatif.

## STRUCTURE DES SYSTÈMES ÉDUCATIFS DANS LES TROIS PAYS : UNE DESCRIPTION GÉNÉRALE DES CYCLES D'ENSEIGNEMENT

### *Système éducatif Algérien*

Le système éducatif algérien est encadré par la Loi 08-04 portant loi d'orientation sur l'éducation nationale (Loi-cadre 08-04, 2008). Cette Loi-cadre concrétise la réforme éducative entamée au début de l'année scolaire 2003/2004. Selon l'architecture adoptée dans cette loi, trois niveaux d'enseignement composent ce système éducatif : l'éducation préparatoire, l'enseignement fondamental et l'enseignement secondaire général et technologique.

L'éducation préparatoire, à caractère non obligatoire, concerne les enfants âgés de 5 à 6 ans. Elle constitue la dernière phase de l'éducation préscolaire des enfants âgés de 3 à 6 ans. Concernant l'enseignement fondamental d'une durée de 9 ans, il comprend l'enseignement primaire étalé sur 5 ans et l'enseignement moyen d'une durée de 4 ans.

Pour le cycle d'enseignement secondaire général et technologique d'une durée de 3 ans, il concerne les élèves âgés de 16 à 18 ans. Ce dernier cycle d'enseignement est organisé en deux troncs communs en première année : sciences et technologie et littératures. À la fin du tronc commun, les élèves sont orientés vers plusieurs filières en fonction de leurs choix et de leurs résultats scolaires.

Pour le tronc commun sciences et technologie, les filières disponibles sont les mathématiques, mathématiques techniques, sciences expérimentales, génie électrique, génie mécanique, génie des procédés et génie civile.

La fin du cycle d'enseignement général et technologique est sanctionnée par l'examen national du Baccalauréat. L'obtention de ce diplôme permettra aux lauréats de s'inscrire aux

études universitaires assurées par les établissements universitaires sous la tutelle du ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche scientifique.

Notons, enfin, que le secteur de la formation professionnelle offre annuellement des dizaines de milliers de places pédagogiques aux lycéens qui ont échoué au Baccalauréat pour bénéficier d'une formation professionnelle en fonction des métiers demandés par le marché du travail.

### ***Système éducatif Marocain***

Le système éducatif marocain adoptait depuis l'indépendance un modèle basé sur une organisation centralisée, caractérisé par son élitisme, son degré élevé de sélectivité et le contenu inflexible de ses programmes. La réforme la plus profonde du système éducatif marocain a été entreprise au début de 2000, suite à la charte nationale d'Éducation et de formation (COSEF, 2000). Les politiques et les actions entreprises depuis lors, portent sur les aspects aussi bien institutionnels que pédagogiques et mobilisationnels des différentes ressources éducatives. C'est ainsi que des structures éducatives décentralisées et déconcentrées dont en particulier les académies régionales d'éducation et de formations, et des conseils des universités ont été mis en place, et donc elles deviennent opérationnelles.

Ce système éducatif comporte des sous-systèmes éducatifs qui sont sous tutelles de différents départements ministériels :

- Le sous-système de l'alphabétisation et d'éducation non formelle dont le programme vise à assurer l'éducation pour tous afin de contribuer à l'éradication progressive de l'analphabétisme et de réinsérer les enfants bénéficiaires dans les écoles formelles d'enseignement ou dans la formation professionnelle ou les préparer à la vie active
- Le sous-système scolaire comportant le primaire, le secondaire et le postsecondaire. L'enseignement primaire est organisé en deux cycles : le préscolaire se fait en deux années et le primaire qui dure six années scolaires. L'enseignement secondaire d'une durée de six ans est composé de deux cycles, collégial et qualifiant. Ce dernier est organisé en une première année de tronc commun et deux années Baccalauréat (première et deuxième année Bac). L'enseignement postsecondaire contient les classes préparatoires aux grandes écoles, et le brevet technicien supérieur.
- Le sous-système de la formation professionnelle, avec les deux premiers sous-systèmes, relèvent actuellement du ministère de l'Éducation nationale, du préscolaire et des sports. À noter que la formation professionnelle est possible en fin du cycle collégial, comme une spécialisation dans un métier qui se fait via une formation alternée. Le secondaire qualifiant comprend une formation professionnelle courte organisée dans un cycle de qualification professionnelle, mis à part les formations techniques et professionnelles organisées en une année de tronc commun, et deux années de Baccalauréat. L'enseignement relatif au brevet du technicien supérieur est dispensé dans des classes spécialisées relevant de l'enseignement post-secondaire, qui de plus contient les classes préparatoires aux grandes écoles.
- Le sous-système d'enseignement supérieur relève du ministère de l'enseignement supérieur et la recherche scientifique, de l'innovation. Il comporte différents types d'établissements d'enseignement supérieur (universitaires et non universitaires) en fonction de la nature du cursus, académique ou professionnel. Les cycles d'enseignement universitaires suivent le système LMD (Processus de Bologne) avec licence (Bac +3), master (Bac+5) et doctorat (Bac + 8), organisé en semestres composés d'unités d'enseignement disciplinaires et obligatoires. La réforme entamée à partir de la rentrée 2003-2004 et liée à la mise en place du système LMD vise à :

- Encourager et faciliter la mobilité des étudiants, des enseignants, des chercheurs et du personnel administratif ;
- Favoriser l'accès des diplômés marocains au monde du travail en Europe ;
- Développer la professionnalisation de l'enseignement supérieur ;
- Faciliter l'équivalence des diplômes au niveau international.

Bien que l'État marocain consacre une partie importante de son budget à l'enseignement, et qu'il envisage une vision stratégique de la réforme de l'éducation (2015) entre 2015 et 2030, selon l'UNESCO, le Maroc fait partie des 25 pays les moins avancés en scolarisation. Le système éducatif marocain présente certaines problèmes et défaillances qui ont été mis en avant par le Conseil supérieur de l'éducation, de la formation et de la recherche scientifique. Il a été dénoncé le niveau très faible des élèves de secondaire en langue et en mathématiques. Une préférence pour les écoles privées par les familles aisées est constatée, alors que 98% des élèves de secondaire dans le public sont issus de familles pauvres ou de couches moyennes. Il est observé aussi un manque cruel d'effectifs des enseignants, ce qui entraîne un encombrement important des classes. La moyenne est évaluée à 40 élèves par classe, alors que parmi les pays membres de l'OCDE, elle est de 20 élèves par classe. Le manque d'enseignants amène aussi à des réductions voire des suspensions d'enseignements de certaines matières. Toutes ces causes favorisent l'abandon scolaire.

### ***Système éducatif Grec***

En Grèce, il y a un enseignement préscolaire obligatoire de deux ans et une scolarisation obligatoire d'enseignement primaire et de collège, de 9 ans au total (6 + 3). Le collège en Grèce est le premier établissement du cycle secondaire et dure 3 ans. Après le collège, les élèves peuvent poursuivre leurs études au cycle secondaire soit au Lycée Général soit au Lycée Professionnel. Dans ces deux types d'établissements secondaires, la scolarisation des lycéens dure 3 ans.

Le lycée général a obtenu sa structure actuelle par la loi 4186/2013 qui prévoyait une modification concernant les orientations internes de ce type d'établissement. En fait, la loi 4186/2013 transforme les directions du lycée général en 'cycles d'orientation. La direction technologique est supprimée, après une présence relativement courte d'une durée d'environ 15 ans, et la présence des matières technologiques au lycée général devient marginale.

Le lycée professionnel en Grèce avait une forme presque invariante depuis 2006. La modification la plus importante concernant le lycée professionnel a été la possibilité (prévue par la loi 4186/2013 et mise en place depuis 2017) des titulaires d'un titre de lycée professionnel de réaliser une année supplémentaire d'études par le système d'apprentissage (4 jours de travail rémunéré à une entreprise et un jour des cours d'atelier dans le lycée professionnel). Bien que cette année d'apprentissage, appelée « l'année poste-lycéen d'apprentissage », est soutenue par les installations, l'infrastructure et le personnel d'enseignement du lycée professionnel, elle ne fait pas partie, à strictement parler, du cycle d'enseignement secondaire. La réalisation de cette année supplémentaire aboutit, après de procédures de certification, au niveau 5 de l'EQF (European Qualifications Framework) tandis que le titre du lycée professionnel correspond au niveau 4 de l'EQF.

Tous les titulaires de deux types de lycées ont la possibilité de poursuivre leurs études aux universités après un concours national. En général, plus de la moitié des candidats trouvent une place dans une université. Pourtant, le système apparaît très sélectif pour un nombre restreint des facultés pour lesquelles optent beaucoup des candidats comme les écoles polytechniques ou les facultés de médecins. Une autre possibilité après le lycée est de suivre une formation de deux ans dans une spécialisation professionnelle dans les Instituts de Formation Professionnelle (IEK) publics ou privés, une structure assez répandue en Grèce qui

accueille un nombre considérable d'étudiants. Ceux-ci peuvent obtenir après de procédures de certification, un diplôme niveau 5 de l'EQF.

## **PRÉSENCE DES SCIENCES PHYSIQUES ET DE LA TECHNOLOGIE DANS L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE ET LEUR IMPORTANCE**

### ***En Algérie***

Parmi les objectifs fondamentaux visés par l'enseignement des sciences physiques et de la technologie aux cycles d'enseignement moyen et secondaire algériens, nous citons :

- Acquisition, par les élèves, du savoir scientifique théorique et pratique leur permettant la constitution d'une représentation scientifique cohérente du monde matériel qui entoure les élèves et qui leur assure une insertion adéquate dans la société du savoir,
- Compréhension et utilisation des outils et des processus technologiques dans la vie courante des apprenants,
- Développement des attitudes et des valeurs scientifiques chez les élèves et,
- Prise de consciences, par les élèves, des problèmes de l'environnement pour les responsabiliser vis-à-vis de la nature et de la nécessité de préserver ses ressources (hydrique, énergétique, etc.).

Dès le début du cycle d'enseignement primaire, une présentation descriptive sous forme d'activités d'éveil scientifique, des phénomènes scientifiques et des outils technologiques constitue le contenu de la matière scolaire appelée : éducation scientifique et technologique.

À titre d'exemple, les états de la matière et les outils de base de mesure de la longueur et de la masse sont évoqués dans les contenus des manuels scolaires de cette discipline.

Au collège, les sciences physiques et la technologie constituent une matière scolaire dont le volume horaire hebdomadaire (VHH) est 2 heures (1 h cours et 1 h de Travaux Pratiques-TP) et son coefficient égale à 2. Les unités d'enseignement étudiées sont les suivantes : la matière et ses transformations, les phénomènes électriques, les phénomènes mécaniques, l'énergie et les phénomènes optiques.

Une approche didactique fondée sur l'étude semi-quantitative des phénomènes physiques et chimiques a été suivie dans l'étude des contenus scolaires concernés. En outre, des éléments de savoir technologique sont présentés dans les manuels scolaires des quatre années constituant ce cycle d'enseignement.

La mise en œuvre des situations-problèmes et le questionnement dans l'enseignement des sciences physiques et de la technologie est fortement recommandée par les concepteurs des programmes scolaires de cette discipline scientifique et technologique afin de permettre aux élèves d'acquérir les compétences scientifiques, méthodologiques et celles liées au raisonnement scientifique, nécessaires à la résolution des problèmes de la vie quotidienne. À ce propos, plusieurs usages des TIC dans la présentation de quelques éléments de savoir des contenus des sciences physiques et de la technologie du collège algérien ont été constatés.

À la fin de quelques unités d'enseignement citées précédemment, des projets technologiques sont proposés aux élèves tels que la réalisation d'une station d'épuration des eaux usées, fabrication d'un détecteur de niveau de l'eau dans un réservoir et la fabrication d'un appareil photo (exemples pris du manuel de première année, édition 2016).

Concernant le cycle d'enseignement secondaire, les sciences physiques et la technologie représentent des disciplines scolaires d'importance avérée qui concernent principalement les élèves du tronc commun sciences et technologie.

En première année, le volume horaire hebdomadaire des sciences physiques est de l'ordre de 4 heures (2 h cours et 2 h de TP) et de coefficient égal à 4. Pour la matière technologie, son volume horaire égale à 2 heures par semaine.

En 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> du cycle secondaire, le tableau suivant illustre les VHH et les coefficients accordés aux disciplines sciences physiques et technologie en fonction des niveaux scolaires des élèves et de leurs spécialités :

**TABLEAU 1**

*Répartition des volumes horaires hebdomadaires et des coefficients des sciences physiques et technologie en fonction des spécialités en 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> du lycée en Algérie*

Niveaux scolaires	Spécialités	Sciences physiques		Technologie	
		VHH	Coefficients	VHH	Coefficients
2 <sup>ème</sup> année	Mathématiques	5 (3C + 2 TP)	6	/	/
	Mathématiques techniques	5 (3C + 2 TP)	5	6	6
	Sciences expérimentales	4 (2C + 2 TP)	4	/	/
3 <sup>ème</sup> année	Mathématiques	5 (3C + 2 TP)	6	/	/
	Mathématiques techniques	5 (3C + 2 TP)	6	6	7
	Sciences expérimentales	4 (2C + 2 TP)	5	/	/

C : cours, TP : travaux pratiques

À partir des données précédentes, nous pouvons déduire que les contenus des sciences physiques et de la technologie dans les programmes scolaires du collège et du lycée en Algérie sont relativement consistants et le poids accordé à ces deux disciplines est apparent.

### **Au Maroc**

L'enseignement des sciences physiques au cycle secondaire collégial marocain selon les orientations pédagogiques (Ministère de l'Éducation Nationale, 2015) a pour objectifs de :

- Contribuer à l'acquisition d'une culture scientifique et technologique pour construire une première représentation globale, cohérente et rationnelle du monde, en mettant l'accent sur l'universalité des lois qui le structurent ;
- Renforcer, à travers les programmes, la corrélation avec les autres disciplines scientifiques, en montrant les spécificités et les apports de la chimie et la physique.

La mise en œuvre du programme collégial s'effectue en 6 semestres à raison de deux semestres par niveau (1<sup>ère</sup> année, 2<sup>ème</sup> année, et 3<sup>ème</sup> année). Le volume horaire de chaque semestre est de 32 heures réparti entre les cours (20 heures soit 62.50%) et les exercices, les évaluations et les activités de remédiation (12 heures soit 37.5%).

L'horaire hebdomadaire des sciences physiques, au collège, est de 2 heures pour tous les niveaux, réparti équitablement entre le cours (1 heure) et les activités expérimentales (1 heure). Le contenu des sciences physiques est réparti de manière équilibrée entre la physique et la chimie qui occupent chacune 50% du temps d'enseignement. Les collégiens acquièrent les bases d'une culture scientifique dans les domaines de la physique et de la chimie : matière et environnement, lumière et image, électricité, et mécanique.

La méthodologie adoptée dans l'enseignement de ces contenus est basée sur :

- La progression des concepts par approfondissement des connaissances acquises dans le primaire et l'introduction de nouveaux concepts préparant l'élève au cycle secondaire qualifiant ;
- La diversité des formes de travail didactique par l'adoption d'une variété de méthodes pédagogiques (investigation, situation problème, projet...);
- L'utilisation des technologies d'information et de communication comme aide dans l'enseignement / apprentissage des sciences physiques.

Le Tronc commun est la première année d'orientation après le collège, ce qui permet à l'élève de choisir une des quatorze filières relevant des quatre pôles : tronc commun de l'enseignement originel ; tronc commun des lettres et sciences humaines ; tronc commun scientifique ; et tronc commun technologique (Chafiqi & Alagui, 2011). Mis à part les sections de Littérature et des sciences Économiques, les élèves, après avoir passé de l'enseignement collégial à l'enseignement secondaire (Tronc commun), peuvent choisir entre :

- La section des Sciences Expérimentales, se concentrant sur les matières (mathématiques, physique, chimie, biologie, géologie).
- La section des Sciences Mathématiques qui se concentre sur les matières (mathématiques, physique, chimie).

Les sciences physiques et la technologie occupent une place importante dans le curricula portant organisation le tronc commun scientifique et technologique (Tableau 2). Le Tronc Commun « Sciences » permet aux élèves d'acquérir une formation solide et cohérente en culture scientifique dans plusieurs disciplines (Mathématiques, Sciences de la vie et de la terre, Physique chimie ...). Le tronc commun technologique est organisé de manière à être une interface entre le cycle de l'enseignement collégial et le pôle technologique au cycle du Baccalauréat.

**TABLEAU 2**

*Répartition des heures et coefficients par semaine des matières scientifiques et technologique dans les troncs communs scientifique et technologique marocain*

Disciplines	Tronc commun : 1 <sup>ème</sup> année du cycle secondaire			
	Tronc commun Scientifique		Tronc commun Technologique	
	VHH	Coefficients	VHH	Coefficients
Mathématiques	5	4	5	---
Physique-chimie	4 (2C + 2TP)	4	4	---
Sciences de l'ingénieur	---	---	3	---
Informatique	2	2	2	

Au deuxième année Baccalauréat, le pôle « Sciences » est constitué de 5 filières : sciences mathématiques A et B et sciences expérimentales option sciences physiques (PC) ; option sciences de la vie et de la Terre (SVT), option sciences agronomiques (SA). Le Pôle « Technologie » est aussi constitué de cinq filières : sciences et technologies électriques, sciences et technologies mécaniques, les arts appliqués, les sciences économiques et les sciences de gestion et comptabilité. Dans cette étude, seuls les deux filières électrique et mécanique ont été décrites.

Au lycée, seuls les élèves des filières scientifiques et techniques industrielles reçoivent un enseignement de sciences physiques (entre deux et 6 heures par semaine selon les filières). Quant aux sciences de la vie et de la Terre, les élèves des filières littéraires ont une séance de deux heures hebdomadaires pendant les deux années qui précèdent la classe terminale (2<sup>ème</sup> année baccalauréat) (Chafiqi & Alagui, 2011).

Le volume horaire hebdomadaire et le coefficient des matières scientifiques et technologiques est illustré pour les différentes filières en première et deuxième année Baccalauréat marocain, comme le montre le tableau 3. Le Bac sciences mathématiques B est l'une des deux séries de la section sciences mathématiques où l'enseignement des sciences de l'ingénieur remplace celui des sciences de la vie et de la terre.

**TABLEAU 3**

*Répartition des heures et coefficients par semaine des matières scientifiques et technologiques dans les deux années de Baccalauréat marocain*

Niveaux scolaires	Filières	Matières scientifiques et technologiques			
		Physique-chimie		Sciences d'ingénieur	
		VHH	Coef.	VHH	Coef.
1 <sup>ème</sup> année Bac	Sciences Mathématiques	5 (3C + 2TP)	7	---	---
	Sciences expérimentales	4 (2C + 2TP)	7	---	---
	Sciences et technologies Mécaniques	4 (2C + 2TP)	6	9	8
	Sciences et technologies électriques	4 (2C + 2TP)	6	9	8
2 <sup>ème</sup> année Bac	Sciences Mathématiques A	6 (4C + 2TP)	7	---	---
	Sciences Mathématiques B	6 (4C + 2TP)	7	3	3
	Sciences expérimentales / PC	6 (4C + 2TP)	7	---	---
	Sciences expérimentales/SVT	4 (2C + 2TP)	5	---	---
	Sciences expérimentales/ SA	4 (2C + 2TP)	5	---	---
	Sciences et technologies Mécaniques	4 (2C + 2TP)	6	9	8
	Sciences et technologies Électriques	4 (2C + 2TP)	6	9	8

C : cours TP : travaux pratiques, SA : Sciences agronomiques.

Pour la filière « sciences expérimentales/SA », il y a aussi une discipline des « Sciences des Plantes et Animaux » de charge horaire hebdomadaire 3(2c + 1TP) et coefficient 5.

Au Maroc, une petite élite des élèves bénéficie d'une formation d'excellence concernant la science et la technologie. Par exemple en 2015, 583 étudiants des classes préparatoires au Maroc ont été admis aux concours d'entrée dans les grandes écoles françaises. Cependant, la situation moyenne est alarmante comme le montre l'enquête "Trends in International Mathematics and Science Study" (TIMSS, 2015) réalisé sur les compétences des élèves en mathématiques et en sciences. Bien que le Maroc ait progressé depuis le rapport 2011, les scores

des enfants marocains sont inférieurs à 400 points, alors que la moyenne mondiale est de 500 points. Les pays les plus avancés étant à plus de 600 points.

Récemment, une réflexion a été menée sur l'orientation à long terme de l'enseignement des sciences, des technologies, de l'ingénierie et des mathématiques, généralement désigné sous le sigle des STEM. Cette réflexion qui prolonge les recommandations du Conseil supérieur de l'enseignement, de la formation et de la recherche scientifique relatives à la réforme 2015-2030 (CSEFRS, 2015), s'intéresse aux cycles d'enseignement préscolaire, primaire, secondaire, collège et lycée, et de façon restreinte, au premier cycle du supérieur. Soit donc 15 années de formation qui amènent une jeune personne jusqu'à la maturité de ses capacités cérébrales et cognitives, qui lui apportent les moyens nécessaires pour apprendre à apprendre et à évoluer.

Les perspectives évoquées se situent à long terme, elles proposent des objectifs et des méthodes visant un état désirable de l'enseignement des sciences au Maroc à partir de 2030, en particulier en prolongement des recommandations du CSEFRS pour la période 2015-2030.

### ***En Grèce***

Les sciences physiques ont une place importante dans le cursus scolaire de l'enseignement secondaire. L'objectif principal du programme d'enseignement général des sciences physiques dans l'enseignement secondaire est la formation d'élèves éduqués/futurs citoyens, avec la connaissance des principes et des lois qui régissent le monde naturel, une compréhension des phénomènes naturels et des applications technologiques de ces principes et des lois, mais aussi des compétences pour leur utilisation et leur exploitation optimales dans la société. Cet objectif s'applique à tous les élèves / futurs citoyens. Plus spécifiquement pour les élèves qui suivent des cours de 'sciences positives' en deuxième et troisième classe de lycée, l'objectif principal est également de les préparer à poursuivre avec succès des études dans des institutions spécialisées dans les domaines scientifiques / techniques / éducatifs et les domaines professionnels où un approfondissement des connaissances existantes est requis, mais aussi des connaissances supplémentaires les connaissances, les compétences et les attitudes pertinentes pour les domaines respectifs.

Les principes organisationnels qui régissent sa structure interne et ses liens avec les autres littératies sont les suivants :

- L'approche pluridisciplinaire.
- Applications interdisciplinaires et pluridisciplinaires.
- L'utilisation des nouvelles technologies dans l'enseignement.
- Le lien avec la vie quotidienne.
- L'interface avec le marché du travail.

La technologie comme matière d'enseignement général apparaît dans les classes du collège (seulement 1 heure par semaine dans les classes A, B et C). Après le collège, suite à la suppression de l'orientation technologique au lycée général, mentionnée plus haut, on ne trouve que très peu des cours technologiques dans cet établissement de l'enseignement secondaire. Même le cours de technologie qui existait auparavant en classe A du lycée général a été supprimée. On ne trouve que quelques activités correspondant à la technologie dans un cours appelé « Travail de recherche » (2 heures par semaine en Classe A du lycée général et 1 heure par semaine en deuxième année du lycée général). Dans ces cours une de pistes de travail est de réaliser un projet technologique.

Les nouveaux curricula de la technologie au collège (Institut de Politique Éducative, 2021b), en phase pilote à partir de l'année scolaire 2022-23, mettent l'accent sur la numérique et aussi sur la robotique et le STIM (Science, Technologie, Ingénierie, Mathématiques).

Finalement on trouve un grand nombre de matières technologiques à orientation professionnelle au lycée professionnel.

Au tableau suivant est présentée la répartition des heures des cours des Sciences Physique par discipline en premier (A), deuxième (B) et troisième (C) classes dans les trois types d'établissement d'enseignement secondaire en Grèce selon les curricula existants.

**TABLEAU 4**

*Répartition des heures par semaine des Sciences Physiques dans le collège, au lycée général et au lycée professionnel en Grèce*

Cycles d'enseignement	Collège			Lycée général				Lycée professionnel			
	Classes (A, B, C)	cl. A	cl. B	cl. C	cl. A	cl. B	cl. C <sup>2</sup>		cl. A	cl. B	cl. C
							SH	SP			
Physique	1	2	2	2	2+2 <sup>1</sup>	-	6	2	1	2	
Chimie	-	1	1	2	2	-	6	1	1	1	

<sup>1</sup> Le supplément de 2 heures concerne les élèves de l'orientation 'Sciences Positives'

<sup>2</sup> En troisième année du lycée général, deux directions distinctes sont créées : "Sciences Humains (SH)" et "Sciences Positives (SP)".

Les nouveaux curricula des Sciences, en phase pilote à partir de l'année scolaire 2022-23 mettent l'accent sur la méthodologie scientifique et sur le développement de l'esprit critique (Institut de Politique Éducative, 2021a)

## DISCUSSION

### *Similitudes et différences dans la structure des systèmes éducatifs*

Il en découle par les descriptions précédentes que les trois pays ont des systèmes d'enseignement dont la structure est assez stable. Des nombreuses similitudes ont été repérées telles que :

- La durée de l'enseignement obligatoire qui est de 9 ans dans les trois pays ;
- La présence d'enseignement préscolaire (faisant partie de l'enseignement primaire au Maroc et en Grèce, et partie de l'éducation préparatoire, à caractère non obligatoire en Algérie) ;
- La présence importante des contenus (cours et TP) de sciences physiques et de technologie dans le cursus des collèges et des lycées des trois pays et ;
- L'adoption des nouvelles approches d'enseignement des sciences et de la technologie fondées sur le constructivisme et le socio-constructivisme soutenues par le recours à l'usage des TIC.

Cependant, quelques divergences ont été enregistrées, en l'occurrence :

- La durée du collège et du cycle d'enseignement secondaire supérieur est identique au Maroc et en Grèce (3+3 ans). Alors qu'en Algérie, la durée est de 4+3 ans (4 ans au collège) ;
- Le collège fait partie de l'enseignement secondaire au Maroc et en Grèce, tandis qu'en Algérie, le qualificatif 'secondaire' concerne la phase après l'enseignement fondamental, c'est-à-dire après le collège.
- L'enseignement professionnel fait aussi partie du cycle secondaire en Grèce (lycée professionnel), alors qu'il concerne le post-secondaire en Algérie. Au Maroc, cet enseignement est dispensé aux cycles secondaire collégial et secondaire qualifiant, mais

aussi aux classes post-secondaires. Dans les lycées en Algérie, on trouve des filières technologiques, au Maroc également. En Grèce, on trouve l'orientation Sciences tandis que on ne trouve ni de filières technologiques ni d'orientation technologique au lycée général.

- La fin du cycle secondaire est sanctionnée par un examen du Baccalauréat en Algérie et au Maroc, ce qui n'est pas le cas en Grèce où la possibilité de poursuivre des études aux facultés universitaires est conditionnée par la réussite au concours national d'entrée aux écoles.

### ***Importance partagée de l'enseignement des sciences physiques et de la technologie***

Concernant la présence des sciences physiques et de la technologie, on trouve des volumes horaires hebdomadaires comparables aux collèges et aux lycées dans les trois pays. Il est à noter qu'une claire répartition entre cours est TP est repérée en Algérie et au Maroc, tandis qu'en Grèce, encore que les Travaux Pratiques soient recommandés s'ils n'ont pas souvent un volume horaire séparé en sciences physiques. Nous trouvons une telle répartition seulement dans les matières technologiques du lycée professionnel.

En ce qui concerne l'approche d'ensemble des sciences physiques et de la technologie, on la trouve surtout en Algérie et au Maroc. Alors qu'en Grèce, Physique, Chimie et Technologie constituent de cours strictement séparés.

Finalement, les préoccupations de moderniser les systèmes caractérisent les trois pays. La pédagogie du questionnement, des projets, des situation-problèmes, la méthode d'investigation sont le plus souvent mentionnés dans les curricula, surtout dans les réformes récentes. L'approche STI(E)M est aussi introduite par les reformes toutes récentes.

## **CONCLUSION**

L'approche adoptée dans cet article ouvre des pistes de recherche. Dans le cadre de cette étude descriptive et comparative, il serait intéressant d'examiner quelles méthodes et pratiques sont appliquées dans l'enseignement secondaire et la formation des enseignants dans les trois pays. Sur ce point précis, le questionnement suivant mérite d'être posé :

- Quels sont les systèmes de formation des enseignants en sciences physiques et technologies dans l'enseignement secondaire dans les trois pays ?
- Est-ce nos systèmes de formation des enseignants assurent, d'une manière satisfaisante, une préparation adéquate des enseignants pour qu'ils puissent mettre en œuvre en classe les approches pédagogiques actives recommandées par les concepteurs de nos programmes scolaires des sciences physiques et de la technologie ?
- Comment la formation des enseignants est-elle liée aux manuels scolaires ?

La recherche de réponse à ce questionnement pourrait constituer une opportunité pour poursuivre ce travail de recherche de type comparatif.

## **RÉFÉRENCES**

- Becker, G. S. (1964). *Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education*. London: The University of Chicago Press, Ltd.
- Berrada, K., El Kharki, K., & Ait Si Ahmad, H. (2022). Science Education in Morocco. In R. Huang et al. (Eds), *Science Education in countries along the belt & road. Lecture notes in Educational Technology* (pp. 93-112) Springer, Singapore.

- 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. *Skholé, HS(1)*, 5-11.
- Chafiqi, F., & Alagui, A. (2011). Réforme éducative au Maroc et refonte des curricula dans les disciplines scientifiques. *Carrefours de l'Éducation*, 3, (HS 1), 29-50.
- Commission européenne/EACEA/Eurydice. (2018). *Les carrières enseignantes en Europe : accès, progression et soutien*. Rapport Eurydice. Luxembourg : Office des publications de l'Union Européenne.
- Conseil supérieur de l'enseignement, de la formation et de la recherche scientifique relatives à la réforme 2015-2030 (CSEFRS). (2015). Pour une école de l'équité et de la qualité et de la promotion. Royaume du Maroc. Retrieved from [https://www.csefrs.ma/wp-content/uploads/2017/09/Vision\\_VF\\_Fr.pdf](https://www.csefrs.ma/wp-content/uploads/2017/09/Vision_VF_Fr.pdf)
- COSEF. (2000). *Charte Nationale d'Éducation et de Formation*. Récupéré en : <http://www.cosef.ac.ma/charte/menu.htm>
- Dumas Carré, A., & Gomatos, L. (2001). Mise au point d'un instrument d'analyse de l'évolution des représentations du problème pendant la résolution de problèmes de mécanique en groupes. *Didaskalia*, 8, 11-40.
- 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.
- Hu, T., Yang, J., Wu, R., & Wu, X. (2021). An international comparative study of students' scientific explanation based on cognitive diagnostic assessment. *Frontiers in Psychology*, 17(12), 795497.
- Institut de Politique Éducative. (2021a). Curricula de physique au collège et au lycée. Décret ministériel 144672/Δ2 dans *Gazette Officielle du Gouvernement*, 5381. Retrieved from <http://iep.edu.gr/el/nea-ps-provoli>.
- Institut de Politique Éducative. (2021b). Curricula de technologie au collège. Décret ministériel 141347/Δ2 dans *Gazette Officielle du Gouvernement*, 5258. Retrieved from <http://iep.edu.gr/el/nea-ps-provoli>.
- Loi 4186/2013. (2013). *Gazette Officielle du Gouvernement*, 193. Retrieved from [https://www.minedu.gov.gr/publications/docs2018/N\\_4186\\_2013\\_fek193.pdf](https://www.minedu.gov.gr/publications/docs2018/N_4186_2013_fek193.pdf).
- Loi-cadre 08-04. (2008). *Portant loi d'orientation sur l'éducation nationale*. République Algérienne Démocratique et Populaire, Journal Officiel, N. 04, pp. 06-17.
- Lyons, T. (2006). Different countries, same Science classes: Students' experiences of school science in their own words. *International Journal of Science Education*, 28(6), 591-613.
- 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.
- Meuris, G. (2008). L'éducation comparée, pour faire connaissance. *Recherche et Éducation*, Numéro inédit. Retrieved from <https://journals.openedition.org/rechercheseducations/45>.
- Ouarzeddine, A. (2019). Conceptions initiales des élèves et leur importance opérationnelle dans l'enseignement et l'apprentissage des sciences. *Educrecherche*, 9(1), 24-32.
- Ouarzeddine, A., Gomatos, L., & Ravanis, K. (2020). Étude comparative des systèmes de formation initiale et continu des enseignants en Algérie et en Grèce. *European Journal of Education Studies*, 6(10), 67-85.

- Ouasri, A. (2022). Analyse didactique du programme de chimie au Baccalauréat Marocain: Cas de l'évolution des systèmes chimiques. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 21(2), 156-180.
- 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.
- Ouasri, A., & Ravanis, K. (2017). Analyse des compétences des élèves de tronc commun marocain en résolution de problèmes d'électricité (dipôles actif et passif). *European Journal of Education Studies*, 3(11), 1-28.
- Ouasri, A., & Ravanis, K. (2020). Apprentissage des élèves de collège marocain du concept d'ion en lien avec la trame conceptuelle (atome, molécule, électron, charge). *European Journal of Alternative Education Studies*, 5(1), 71-94.
- Schultz, T. W. (1960). Capital formation by Education. *Journal of Political Economy*, 6, 571-583.
- Schultz, T. W. (1963). *The economic value of Education*. New York: Columbia University Press.
- Schultz, T. W. (1972). *Investment in Education: Equity-efficiency quandary*. Chicago: University of Chicago Press.
- Seo, K., Park, S., & Choi, A. (2017). Science teachers' perceptions of and approaches on wards students' misconceptions on Photosynthesis: A comparison study between US and Korea. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13(1), 269-296.
- TIMSS. (2015). *TIMSS 2015 International Reports*. Retrieved from <https://timss2015.org/#/?playlistId=0&videoId=0>.