

## Obstacles à l'intégration des activités expérimentales dans l'enseignement des sciences de la vie et de la Terre au secondaire au Maroc

*Salahddine Didi, PhD*

Geomatic, Geo-Resources and Environment Laboratory,  
Department of Earth Sciences, Faculty of Sciences and Technology,  
Sultan Moulay Slimane University, Beni Mellal, Morocco

---

Approved: 03 April 2026

Posted: 06 April 2026

Copyright 2026 Author(s)

Under Creative Commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

*Cite As:*

Salahddine D. (2026). *Obstacles à l'intégration des activités expérimentales dans l'enseignement des sciences de la vie et de la Terre au secondaire au Maroc*. ESI Preprints. <https://doi.org/10.19044/esipreprint.4.2026.p130>

---

### Résumé

Les activités expérimentales jouent un rôle fondamental dans l'enseignement des Sciences de la Vie et de la Terre, en favorisant l'apprentissage actif et le développement des compétences scientifiques. Dans le contexte éducatif marocain, les orientations pédagogiques officielles préconisent fortement des approches fondées sur l'investigation et l'expérimentation. Toutefois, un décalage important persiste entre ces recommandations et les pratiques effectives en classe.

La présente étude vise à analyser les obstacles qui entravent l'intégration des activités expérimentales dans l'enseignement des SVT au niveau du secondaire au Maroc, à partir de point de vue des enseignants. Une approche mixte a été adoptée, combinant un questionnaire structuré et une analyse statistique descriptive.

Les résultats montrent que, malgré l'importance reconnue des travaux pratiques, leur mise en œuvre demeure limitée. Les principales contraintes identifiées sont le manque d'équipements de laboratoire, la surcharge des classes, le temps insuffisant alloué aux activités pratiques et le déficit de formation pratique des enseignants. Par ailleurs, le système d'évaluation actuel ne valorise pas suffisamment les compétences expérimentales.

Ces résultats mettent en évidence la nécessité d'une intervention systémique visant à améliorer les conditions matérielles, renforcer la

formation des enseignants et adapter les pratiques d'évaluation afin de favoriser une intégration effective des activités expérimentales.

---

**Mots clés :** Activités expérimentales, Sciences de la Vie et de la Terre, Contraintes pédagogiques, Enseignement des sciences, Maroc

---

## **Barriers to the Integration of Experimental Activities in Life and Earth Sciences Teaching in Moroccan Secondary Schools**

*Salahddine Didi, PhD*

Geomatic, Geo-Resources and Environment Laboratory,  
Department of Earth Sciences, Faculty of Sciences and Technology,  
Sultan Moulay Slimane University, Beni Mellal, Morocco

---

### **Abstract**

Experimental activities play a fundamental role in the teaching of Life and Earth Sciences, as they foster active learning and support the development of scientific skills. In the Moroccan educational context, official pedagogical guidelines strongly advocate inquiry-based and experimental approaches. However, a substantial gap persists between these recommendations and actual classroom practices.

This study aims to analyze the obstacles that hinder the integration of experimental activities in Life and Earth Sciences teaching at the secondary school level in Morocco, based on teachers' perspectives. A mixed-methods approach was adopted, combining a structured questionnaire with descriptive statistical analysis.

The findings reveal that, despite the acknowledged importance of practical work, its implementation remains limited. The main constraints identified include insufficient laboratory equipment, overcrowded classrooms, limited instructional time, and inadequate practical training for teachers. Furthermore, the current assessment system does not sufficiently value experimental competencies.

These results underscore the need for a systemic intervention focusing on improving material conditions, enhancing teacher training, and reforming assessment practices to facilitate the effective integration of experimental activities.

---

**Keywords:** Experimental activities, Life and Earth Sciences, Pedagogical constraints, Science education, Morocco

---

## Introduction

L'enseignement des sciences occupe une place stratégique au sein des systèmes éducatifs contemporains (Talbot, 2008). Dans un contexte mondial marqué par l'accélération des innovations technologiques, les changements climatiques et les défis sanitaires, le développement d'une culture scientifique solide chez les citoyens constitue un levier fondamental pour le progrès économique et social (Sabrié et al., 2018). Ainsi, former des apprenants capables d'observer, d'analyser et de mobiliser une pensée critique face aux phénomènes naturels ne relève plus d'un objectif élitiste, mais d'une exigence éducative universelle (Ndjoh Nkouté, 2023).

Dans cette perspective, l'enseignement des sciences joue un rôle déterminant dans le développement des compétences scientifiques et cognitives des élèves. Les Sciences de la Vie et de la Terre (SVT), en particulier, se distinguent par leur fort ancrage dans le réel, à travers l'étude des organismes vivants, des écosystèmes, des phénomènes géologiques ainsi que du fonctionnement du corps humain (Manaouch et al., 2026). Cette proximité avec le concret confère à l'expérimentation une place centrale dans le processus d'apprentissage, la plaçant au cœur même de la démarche pédagogique. À cet égard, les orientations pédagogiques marocaines insistent sur la nécessité de fonder l'enseignement des SVT sur l'observation et l'expérimentation afin de favoriser une compréhension approfondie des phénomènes naturels (Nafidi, 2018).

Les activités expérimentales constituent en effet un pilier fondamental de la démarche scientifique. Elles permettent aux apprenants de s'engager activement dans la construction des savoirs, en les amenant à observer, formuler des hypothèses, expérimenter et interpréter des résultats. De nombreuses recherches ont démontré que les travaux pratiques favorisent un apprentissage actif et contribuent significativement au développement de compétences telles que l'analyse, l'observation et la résolution de problèmes (Attrassi, 2021).

Cependant, malgré cette reconnaissance institutionnelle et scientifique de l'importance de l'expérimentation, plusieurs études mettent en évidence des difficultés persistantes dans sa mise en œuvre. Parmi les principaux obstacles identifiés figurent le manque d'équipements de laboratoire, l'insuffisance du temps dédié aux activités pratiques ainsi que le déficit de formation des enseignants en matière d'utilisation du matériel scientifique (Zerrouqi, 2015).

Au Maroc, la réforme du système éducatif a accordé une attention particulière à l'enseignement des sciences. Le huitième projet du Plan d'urgence pour la réforme de l'éducation, notamment sa troisième mesure, vise explicitement le renforcement de l'enseignement scientifique et technologique. Dans ce cadre, les directives officielles soulignent

l'importance de former les élèves à l'utilisation des instruments optiques (tels que la loupe binoculaire et le microscope), des équipements de laboratoire ainsi que des technologies de l'information et de la communication. Elles encouragent également la réalisation effective des travaux pratiques prévus dans les programmes. Bien que cette ambition curriculaire soit clairement définie et scientifiquement fondée, la question de sa mise en œuvre effective dans les pratiques pédagogiques demeure posée (Marlot et al., 2012).

En effet, des observations préliminaires ainsi que des enquêtes informelles suggèrent que de nombreux enseignants de SVT au Maroc rencontrent des difficultés à intégrer les activités expérimentales dans leur pratique quotidienne, privilégiant souvent des approches magistrales ou le recours à des supports numériques comme substituts. Cette situation met en évidence un décalage potentiel entre les prescriptions institutionnelles et les pratiques réelles en classe (Boulal, 2022).

Dans ce contexte, la problématique centrale de cette étude s'inscrit dans l'analyse des facteurs qui entravent l'intégration effective des activités expérimentales dans l'enseignement des Sciences de la Vie et de la Terre au niveau du secondaire marocain. Malgré leur importance reconnue dans les orientations pédagogiques et leur rôle essentiel dans le développement des compétences scientifiques, ces activités demeurent insuffisamment mises en œuvre en raison de multiples contraintes d'ordre matériel, organisationnel, institutionnel et pédagogique, qu'il convient d'identifier et d'analyser de manière approfondie

Afin de répondre à cette problématique, la présente étude se propose d'analyser, à partir des perceptions des enseignants, les facteurs limitant la mise en œuvre des activités expérimentales. Plus précisément, elle vise à :

- Dresser un état des lieux de l'équipement et du fonctionnement des laboratoires de SVT dans les établissements secondaires marocains ;
- Évaluer le niveau de formation et de compétence technique des enseignants en matière de pratiques expérimentales ;
- Identifier les contraintes d'ordre organisationnel, matériel et institutionnel entravant la réalisation des activités expérimentales ;
- Proposer des recommandations fondées sur des données empiriques et appuyées par la littérature scientifique afin de réduire l'écart entre les prescriptions curriculaires et les pratiques effectives

## **Cadre théorique**

### ***La démarche scientifique dans l'enseignement des sciences***

La démarche scientifique constitue le fondement épistémologique de l'enseignement des sciences, en particulier dans la discipline des Sciences de la Vie et de la Terre (SVT). Elle se définit comme un processus

méthodologique rigoureux permettant la construction progressive des connaissances à partir de l'observation, de l'expérimentation et du raisonnement critique. Dans cette perspective, l'enseignement des SVT ne se limite pas à la transmission de savoirs établis, mais vise à initier les apprenants aux modes de production des connaissances scientifiques (Lederman, 2019).

Dans le contexte éducatif, la démarche scientifique joue un rôle central dans le développement des compétences cognitives et méthodologiques des élèves. Elle favorise notamment l'apprentissage actif, l'esprit critique et la capacité de résolution de problèmes. Les activités expérimentales, qui constituent une composante essentielle de cette démarche, permettent aux élèves de confronter les concepts théoriques aux observations empiriques, facilitant ainsi une meilleure appropriation des connaissances scientifiques (Hofstein et al., 2004 ; Abrahams et al., 2008).

La mise en œuvre de la démarche scientifique repose sur une succession d'étapes logiquement articulées. Elle débute par une phase d'observation d'un phénomène naturel ou d'une situation problématique, conduisant à la formulation d'une question scientifique précise. Cette étape est suivie par l'élaboration d'hypothèses explicatives, considérées comme des réponses provisoires susceptibles d'être testées. La phase expérimentale consiste ensuite à concevoir et à réaliser des protocoles d'investigation permettant de vérifier la validité des hypothèses, en contrôlant les variables pertinentes. Les données recueillies font l'objet d'une analyse rigoureuse, permettant d'interpréter les résultats obtenus et de confirmer ou d'infirmer les hypothèses initiales. Enfin, la démarche scientifique se conclut par la formulation de conclusions et la communication des résultats, contribuant ainsi à la validation et à la diffusion des connaissances scientifiques (Osborne et al., 2020).

Par ailleurs, l'intégration de la démarche scientifique dans l'enseignement des SVT favorise un apprentissage fondé sur l'investigation (Inquiry-Based Science Education), largement recommandé dans les réformes éducatives contemporaines. Cette approche permet aux apprenants de devenir acteurs de leur propre apprentissage en développant des compétences transversales telles que l'autonomie, la collaboration et la pensée critique (Bybee, 2014).

Enfin, la démarche scientifique joue un rôle déterminant dans la formation de citoyens éclairés, capables d'analyser de manière critique les informations scientifiques et de prendre des décisions raisonnées face aux enjeux sociétaux contemporains, notamment dans les domaines de la santé, de l'environnement et du développement durable (OECD, 2021).

### ***L'importance des activités expérimentales dans l'enseignement des sciences***

Les activités expérimentales occupent une place centrale dans l'enseignement des Sciences de la Vie et de la Terre (SVT), comme le confirment de nombreuses recherches en didactique des sciences. Elles constituent un levier fondamental pour promouvoir un apprentissage actif et favoriser la construction des connaissances scientifiques chez les apprenants. Contrairement à un enseignement transmissif centré sur l'enseignant, les travaux pratiques permettent aux élèves d'interagir directement avec les phénomènes naturels, facilitant ainsi la compréhension de concepts souvent abstraits et renforçant leur appropriation durable (Hofstein et al., 2004 ; Millar, 2004).

Dans ce cadre, les activités expérimentales remplissent plusieurs fonctions essentielles. D'une part, elles contribuent au développement de compétences scientifiques fondamentales, telles que l'observation, la formulation d'hypothèses, la mise en œuvre de protocoles expérimentaux et l'interprétation des résultats. D'autre part, elles participent au développement de compétences transversales, notamment l'esprit critique, la curiosité scientifique et l'autonomie. Les travaux en didactique des sciences soulignent ainsi leur rôle à la fois cognitif et éducatif, en favorisant l'engagement actif des apprenants et le développement de capacités analytiques et réflexives (Abrahams et al., 2008 ; Osborne, 2015).

Dans le contexte marocain, les activités expérimentales occupent également une position stratégique dans les programmes officiels de SVT, en particulier au niveau du secondaire qualifiant. Les orientations pédagogiques nationales préconisent une approche fondée sur l'investigation scientifique et l'analyse des phénomènes naturels (Ministère de l'Éducation Nationale, 2007). Ainsi, dans les niveaux du tronc commun et de la première année du baccalauréat, les élèves sont amenés à réaliser diverses expériences portant sur des processus biologiques fondamentaux tels que la digestion, la respiration cellulaire et la photosynthèse. Ces activités permettent d'illustrer concrètement des mécanismes biologiques complexes à travers des manipulations expérimentales (Tiberghien, 2000).

Par ailleurs, dans le domaine des sciences de la Terre, les activités expérimentales et d'observation jouent un rôle déterminant dans la compréhension de phénomènes géologiques, tels que la formation des roches, la dynamique interne du globe ou encore les risques naturels. L'intégration des contextes locaux dans les programmes, notamment à travers l'étude des écosystèmes et des ressources naturelles, permet de relier les apprentissages scientifiques à l'environnement immédiat des élèves, renforçant ainsi la pertinence et l'efficacité du processus d'apprentissage (Orion, 2007).

Cependant, malgré cette importance reconnue, la mise en œuvre des activités expérimentales dans le contexte marocain demeure confrontée à plusieurs contraintes. Parmi les principales difficultés identifiées figurent l'insuffisance des équipements de laboratoire, la surcharge des classes et les contraintes organisationnelles, qui limitent l'intégration effective des travaux pratiques (El Hajjami et al., 2020). Ces obstacles affectent directement la qualité de l'enseignement scientifique et réduisent les opportunités d'apprentissage expérimental pour les élèves.

En dépit de ces contraintes, un consensus se dégage parmi les enseignants quant au rôle essentiel des activités expérimentales dans l'acquisition des connaissances et le développement des compétences scientifiques. Ainsi, celles-ci apparaissent comme un pilier incontournable de l'enseignement des SVT, contribuant non seulement à une meilleure compréhension des concepts scientifiques, mais également à la formation de citoyens capables de raisonner de manière scientifique et de faire face aux enjeux contemporains liés à la santé, à l'environnement et au développement durable (OECD, 2019).

### **Méthodologie du questionnaire**

Dans le cadre de cette étude portant sur les obstacles à l'intégration des activités expérimentales dans l'enseignement des Sciences de la Vie et de la Terre, une approche méthodologique rigoureuse a été adoptée (fig. 1) afin de garantir la fiabilité et la validité des résultats obtenus.

Cette recherche s'inscrit dans une démarche descriptive à visée analytique, visant à identifier et à analyser les difficultés rencontrées par les enseignants dans la mise en œuvre des activités expérimentales. Ce choix méthodologique se justifie par la nature du problème étudié, qui nécessite une collecte de données empiriques auprès des acteurs directement concernés par les pratiques pédagogiques.

La population cible de cette étude est constituée des enseignants des Sciences de la Vie et de la Terre exerçant dans l'enseignement secondaire. Un échantillon de 100 enseignants a été retenu selon une méthode d'échantillonnage non probabiliste, basée sur l'accessibilité et la disponibilité des participants. Ce choix permet d'obtenir une représentation diversifiée des pratiques pédagogiques tout en tenant compte des contraintes du terrain.

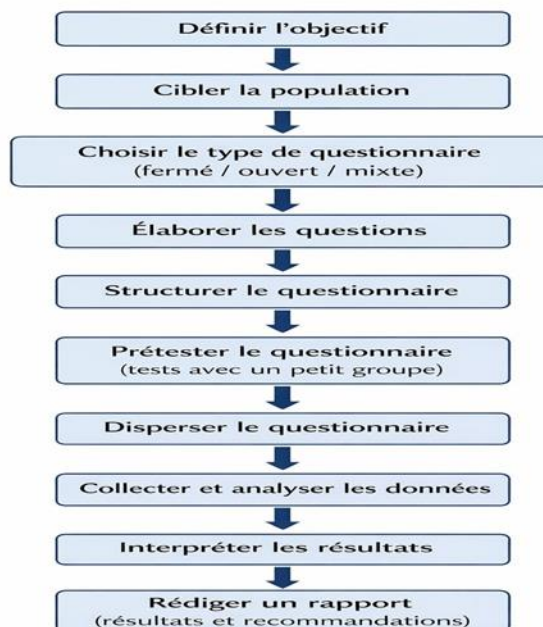
Afin de collecter les données, un questionnaire structuré a été élaboré. Cet instrument de recherche comporte 17 questions, réparties en plusieurs axes thématiques : les caractéristiques professionnelles des enseignants, les conditions matérielles des établissements (laboratoires et équipements), la fréquence d'utilisation des activités expérimentales, ainsi que les obstacles rencontrés lors de leur mise en œuvre. Les questions sont

de type fermé (choix multiples) et semi-ouvert, permettant à la fois une analyse quantitative et une interprétation qualitative des réponses.

Le questionnaire a été diffusé sous format électronique, ce qui a facilité la collecte rapide des données et permis d'atteindre un nombre significatif de participants. Avant sa diffusion, l'outil a fait l'objet d'une validation préalable afin de garantir sa clarté et sa pertinence par rapport aux objectifs de la recherche.

Les données recueillies ont été analysées à l'aide d'une analyse statistique descriptive, basée principalement sur le calcul des fréquences et des pourcentages. Cette méthode permet de mettre en évidence les tendances générales et d'identifier les principaux obstacles évoqués par les enseignants. Par ailleurs, certaines réponses qualitatives ont été exploitées afin d'enrichir l'interprétation des résultats.

Enfin, cette étude a respecté les principes éthiques de la recherche scientifique, notamment en garantissant l'anonymat des participants et la confidentialité des données collectées.



**Figure 1** : Organigramme du processus méthodologique de conception et d'exploitation d'un questionnaire de recherche

## Résultats

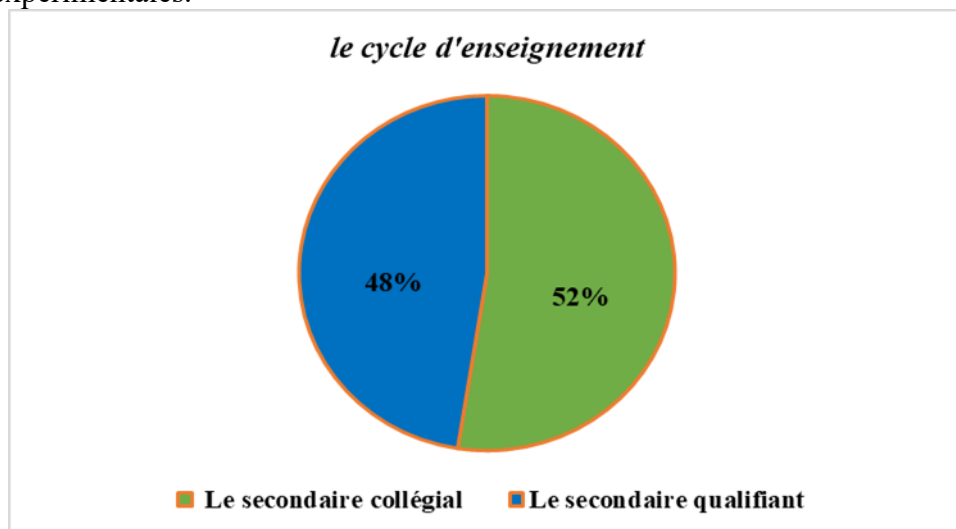
L'analyse des données recueillies dans le cadre de cette étude permet de mettre en lumière les principaux facteurs influençant la mise en œuvre des activités expérimentales en sciences de la vie et de la Terre. À travers les perceptions et les pratiques déclarées des enseignants, ces résultats offrent

une compréhension approfondie des contraintes auxquelles ils sont confrontés, qu'elles soient d'ordre matériel, organisationnel ou institutionnel. Ainsi, l'examen de ces éléments vise à identifier les obstacles majeurs limitant l'intégration effective des travaux pratiques dans l'enseignement, tout en mettant en évidence les dynamiques sous-jacentes qui structurent les pratiques pédagogiques actuelles

### ***Profil des enseignants enquêtés***

L'analyse des données relatives à la répartition des enseignants selon leur niveau d'intervention révèle une distribution relativement équilibrée de l'échantillon ( fig.2) . En effet, 52,5 % des enseignants interrogés exercent au niveau du secondaire collégial, tandis que 47,5 % interviennent dans le secondaire qualifiant. Cette répartition permet de couvrir les deux cycles de l'enseignement secondaire et d'assurer une représentativité satisfaisante des contextes pédagogiques dans lesquels s'inscrivent les pratiques expérimentales en sciences de la vie et de la Terre.

Par ailleurs, l'examen des caractéristiques professionnelles des répondants met en évidence une diversité notable en termes d'ancienneté et de conditions d'exercice. La majorité des enseignants dispose d'une expérience significative dans l'enseignement des SVT, ce qui renforce la crédibilité et la pertinence des informations recueillies. Cette hétérogénéité du profil des participants constitue un atout méthodologique, dans la mesure où elle permet d'appréhender de manière globale et nuancée les pratiques pédagogiques et les réalités liées à la mise en œuvre des activités expérimentales.

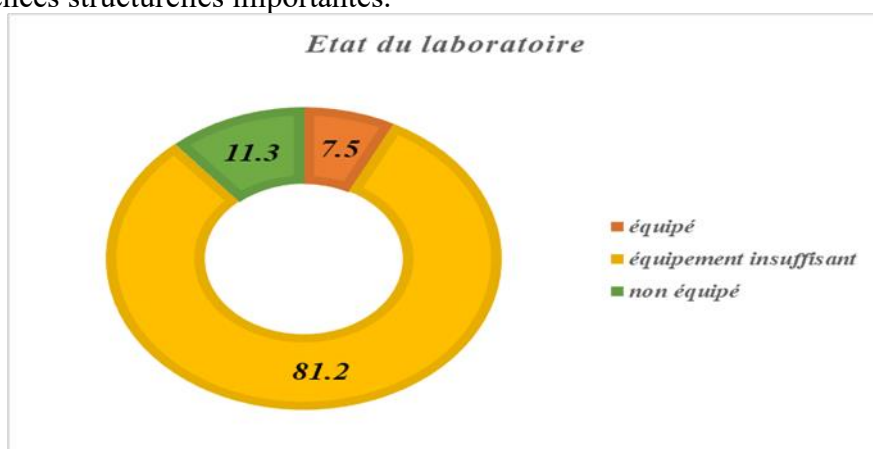


**Figure 2** : Répartition des enseignants interrogés par cycle d'enseignement

### ***État des infrastructures de laboratoire***

Les résultats de l'étude mettent en évidence une situation contrastée concernant les infrastructures expérimentales au sein des établissements enquêtés.

Dans un premier temps, bien que l'ensemble des établissements participants dispose officiellement d'un laboratoire, cette désignation apparaît largement nominale et ne traduit pas nécessairement une adéquation fonctionnelle avec les exigences de l'enseignement expérimental. En effet, une proportion très limitée des enseignants (7,5 %) considère que leur laboratoire est correctement équipé (fig.3). À l'opposé, la grande majorité des répondants (81 %) signale une insuffisance notable des équipements, tandis que 11,3 % déclarent l'absence totale de matériel, révélant ainsi des carences structurelles importantes.

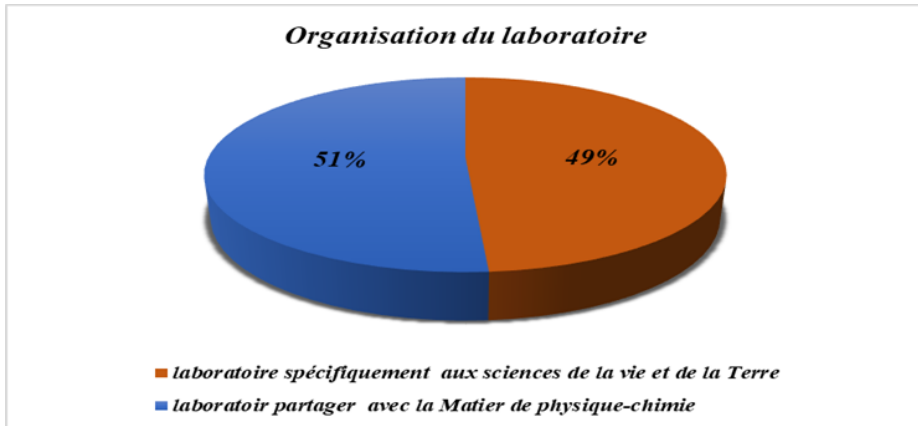


**Figure 3 :** La répartition des réponses des enseignants interrogés concernant l'équipement du laboratoire

Par ailleurs, l'analyse de la nature des équipements disponibles montre une prédominance des modèles anatomiques, mentionnés par 77,5 % des enseignants, suivis par la présence d'appareils électroniques et de réactifs chimiques. Toutefois, malgré ces disponibilités partielles, l'équipement demeure globalement insuffisant pour garantir un enseignement expérimental complet et diversifié. Il convient néanmoins de souligner que 82,5 % des enseignants confirment l'accès à l'électricité et à l'eau courante, conditions minimales indispensables au fonctionnement de toute activité expérimentale.

Concernant l'organisation des espaces (fig.4), les résultats montrent que seulement 51,2 % des enseignants ont accès à un laboratoire dédié exclusivement aux SVT. Par contre, près de la moitié des répondants doit partager cet espace avec les professeurs de physique-chimie, ce qui crée des

problèmes de gestion du temps, de planification des séances et de stockage du matériel

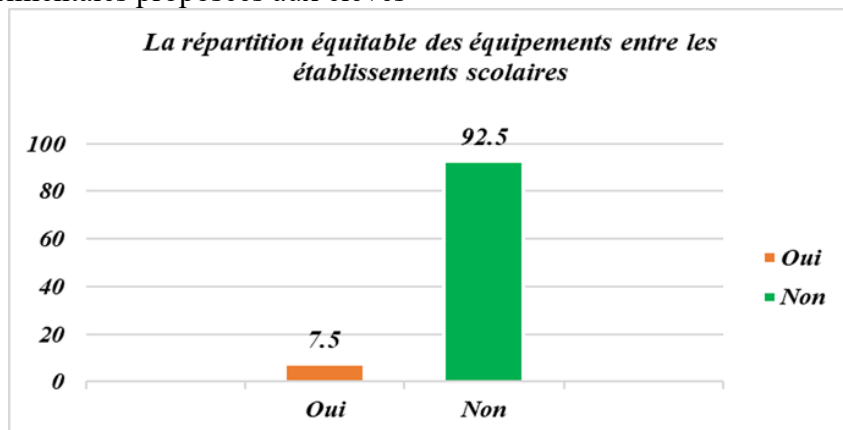


**Figure 4 :** Répartition des enseignants selon l'accès au laboratoire SVT

Dans l'ensemble, ces résultats mettent en évidence des insuffisances à la fois matérielles et organisationnelles. Ces contraintes sont susceptibles de limiter la mise en œuvre d'activités expérimentales de qualité et par conséquent, d'affecter l'efficacité de l'enseignement des SVT

#### ***Distribution du matériel et réactivité de l'administration***

Les résultats de l'enquête (fig.5) montrent que la grande majorité des enseignants (92,5 %) considère que la répartition des équipements et outils de laboratoire est inéquitable, ce qui traduit un fort sentiment d'injustice. Cela suggère des disparités importantes dans l'allocation des ressources pédagogiques, pouvant affecter les conditions d'enseignement et creuser les écarts entre établissements. Cette situation pourrait aussi impacter négativement la motivation des enseignants et la qualité des activités expérimentales proposées aux élèves

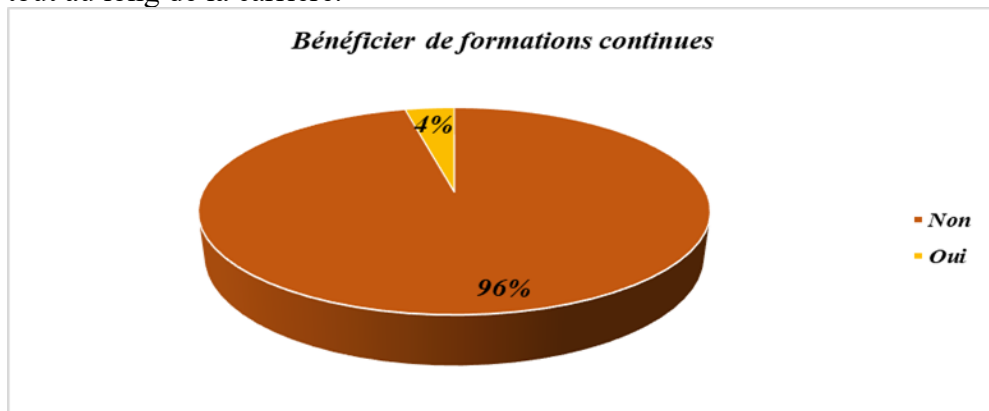


**Figure 5 :** La répartition équitable des équipements entre les établissements scolaires

Par ailleurs, les résultats révèlent une attitude proactive de la part des enseignants face à ces insuffisances. Ainsi, 70 % des répondants déclarent avoir formulé des demandes formelles de matériel supplémentaire auprès de leur administration ou des autorités compétentes, témoignant d'une volonté manifeste d'améliorer leurs conditions de travail. Toutefois, la persistance du sentiment d'iniquité malgré ces démarches met en évidence un déficit de réponse institutionnelle. Dès lors, la problématique dépasse la seule dimension matérielle pour s'inscrire également dans une logique organisationnelle et administrative, révélant des limites dans les mécanismes de gestion et de distribution des ressources éducatives.

### ***Compétences techniques et formation continue***

Les résultats relatifs aux compétences techniques des enseignants mettent en évidence une problématique préoccupante en lien avec l'utilisation du matériel de laboratoire (fig.6). En effet, environ 51,2 % des enseignants déclarent rencontrer des difficultés dans la manipulation des équipements disponibles, ce qui peut, à première vue, être interprété comme un indicateur de limites dans la formation initiale. Toutefois, cette difficulté ne peut être pleinement comprise sans être mise en relation avec un autre résultat majeur de l'étude : 96,3 % des répondants affirment n'avoir jamais bénéficié d'une formation continue portant sur l'usage des instruments de laboratoire ou la conduite des activités expérimentales. Ce constat souligne un déficit important dans les dispositifs d'accompagnement professionnel tout au long de la carrière.



**Figure 6** : Bénéfice de formations continues sur l'utilisation des équipements de laboratoire

Par ailleurs, l'ampleur de ce pourcentage révèle une situation particulièrement critique, où la quasi-totalité des enseignants se trouve contrainte de développer de manière autonome des compétences techniques essentielles. Cette absence de formation continue, dans un contexte déjà marqué par la rareté et la fragilité du matériel, contribue à instaurer une

dynamique défavorable. En effet, le manque de maîtrise des outils expérimentaux peut engendrer une certaine réticence à leur utilisation, limitant ainsi le recours aux activités pratiques. Ce phénomène entretient un cercle vicieux dans lequel l'insuffisance de formation renforce l'éloignement de la pratique expérimentale, affectant in fine la qualité de l'enseignement des sciences et l'acquisition des compétences pratiques par les élèves

### ***Facteurs organisationnels et institutionnels***

Les résultats de l'enquête mettent en évidence plusieurs facteurs explicatifs limitant la mise en œuvre des activités expérimentales, même lorsque le matériel est disponible. Le premier obstacle, le plus fréquemment mentionné par les enseignants, concerne la suppression du dédoublement des classes (tafwij), combinée à une surcharge importante des effectifs. En effet, dans de nombreux établissements, les classes peuvent atteindre ou dépasser 40 élèves, rendant l'organisation de séances de travaux pratiques particulièrement complexe. Cette situation engendre des contraintes logistiques majeures, notamment l'insuffisance du matériel pour équiper l'ensemble des élèves et la difficulté pour l'enseignant de superviser efficacement chaque groupe. Par ailleurs, ces conditions accentuent les risques liés à la sécurité en laboratoire, comme l'ont souligné plusieurs répondants, ce qui constitue un obstacle supplémentaire à l'intégration des activités expérimentales.



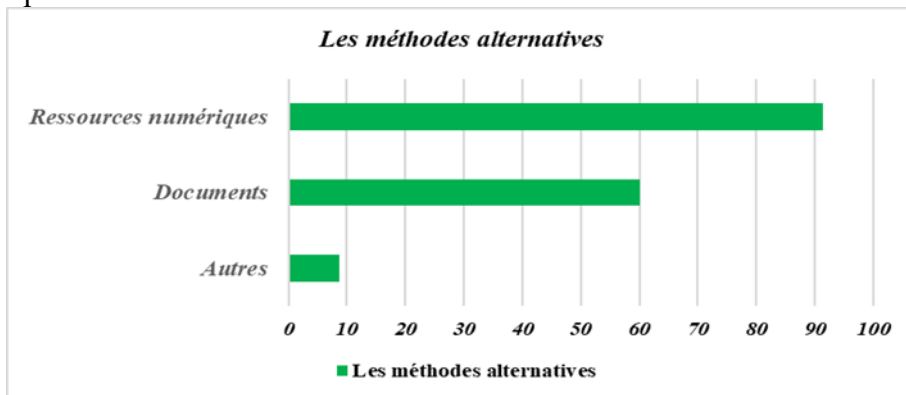
**Figure 7 :** Raisons évoquées par les enseignants pour ne pas réaliser d'expériences

Le second facteur identifié renvoie à l'absence d'évaluation des compétences pratiques dans les dispositifs d'examen. Cette lacune institutionnelle contribue à marginaliser les travaux pratiques en les privant de reconnaissance académique. En effet, en l'absence d'épreuves évaluant les compétences expérimentales, les activités pratiques sont perçues comme secondaires par les élèves, les parents et même l'administration. Cette perception affaiblit la légitimité pédagogique de l'expérimentation et incite

les enseignants à privilégier l'enseignement théorique, notamment dans un contexte de programmes déjà denses. Enfin, bien que de manière moins significative, certains enseignants évoquent le désintérêt des élèves pour les activités expérimentales. Toutefois, ce facteur demeure marginal au regard des contraintes structurelles et institutionnelles précédemment identifiées, qui apparaissent comme les principaux déterminants de la faible intégration des travaux pratiques dans les pratiques pédagogiques.

### *Les ressources numériques comme alternative*

Les résultats de l'enquête mettent en évidence le recours croissant des enseignants à des alternatives pédagogiques face aux contraintes limitant la réalisation des activités expérimentales en présentiel. Parmi ces alternatives, les ressources numériques telles que les vidéos, les animations et les simulations de laboratoires virtuels apparaissent comme les solutions les plus privilégiées par la majorité des répondants, devant les supports imprimés et autres outils didactiques. Ce choix traduit une adaptation pragmatique des enseignants aux conditions d'enseignement, en mobilisant des moyens technologiques susceptibles de pallier, au moins partiellement, l'absence d'expérimentation directe.



**Figure 8 :** Avis des enseignants sur l'existence de méthodes alternatives aux expériences scientifiques

Toutefois, l'analyse des perceptions des enseignants quant à l'efficacité de ces ressources révèle des positions nuancées et parfois divergentes. Ainsi, 56,3 % des répondants considèrent que les outils numériques peuvent atteindre les objectifs pédagogiques assignés aux activités expérimentales, tandis que 43,8 % expriment un désaccord (fig.9). Cette quasi-équivalence des points de vue met en évidence une tension au sein du corps enseignant, entre, d'une part, la nécessité de recourir à des solutions alternatives dans un contexte contraint et, d'autre part, la conviction que l'expérimentation directe, impliquant la manipulation du

matériel et l'observation du vivant, demeure irremplaçable pour un apprentissage scientifique authentique.



**Figure 9** : Avis des enseignants sur le remplacement des expériences par des ressources numériques

Afin de synthétiser les principaux résultats obtenus, le tableau ci-dessus présente une vue d'ensemble des contraintes majeures identifiées à travers les réponses des enseignants. Il met en évidence la prédominance des obstacles d'ordre matériel, notamment l'insuffisance des équipements de laboratoire, ainsi que des contraintes organisationnelles telles que la surcharge des classes et le partage des espaces expérimentaux. Par ailleurs, les résultats soulignent un déficit important en formation continue, limitant les compétences techniques des enseignants et influençant négativement l'intégration des activités expérimentales. Enfin, bien que les ressources numériques soient mobilisées comme alternative, leur efficacité reste discutée, confirmant ainsi que l'expérimentation directe demeure un élément central et difficilement remplaçable dans l'enseignement des sciences de la vie et de la Terre.

**Tableau 1** : Synthèse des principaux résultats de l'étude

Axe d'analyse	Résultat	Interprétation
L'établissement dispose d'un laboratoire	100 %	L'espace physique existe universellement
Laboratoire adéquatement équipé	7,5 %	Déficit infrastructurel quasi total
Distribution du matériel équitable	7,5 %	Iniquité systémique entre établissements
Difficultés d'utilisation du matériel	51,2 %	La moitié des enseignants manque de maîtrise technique
A bénéficié d'une formation continue en laboratoire	3,7 %	La formation est quasi inexistante
Surcharge des classes comme obstacle principal	Majoritaire (>40 élèves)	Raison la plus fréquente de non-expérimentation
Ressources numériques atteignent pleinement les objectifs	56,3 %	Courte majorité ; 43,8 % en désaccord

## Discussion

Les résultats de cette étude mettent en évidence un paradoxe central dans l'enseignement des Sciences de la Vie et de la Terre : bien que les enseignants reconnaissent massivement l'importance des activités expérimentales (85 % les jugent très importantes), leur intégration effective dans les pratiques pédagogiques demeure limitée. Cette dissociation entre les représentations professionnelles et les pratiques réelles a été largement documentée dans la littérature en didactique des sciences, notamment par Abrahams et Millar (2008), qui soulignent que les travaux pratiques sont souvent valorisés en théorie, mais peu exploités comme véritables outils de construction des connaissances.

Les contraintes matérielles identifiées dans cette étude, notamment l'insuffisance des équipements (60 %) et l'absence ou le dysfonctionnement des laboratoires, confirment les conclusions de Hofstein et Lunetta (2004), selon lesquelles la qualité des activités expérimentales dépend fortement de l'environnement matériel et des ressources disponibles. Dans le contexte marocain, ces résultats traduisent un déficit structurel qui limite l'opérationnalisation des approches pédagogiques recommandées, notamment l'enseignement fondé sur l'investigation (Inquiry-Based Science Education). Ce constat rejoint également les analyses de Bybee (2014), qui insiste sur la nécessité de fournir un environnement d'apprentissage riche en expérimentation pour garantir l'efficacité de l'apprentissage scientifique.

Par ailleurs, les contraintes organisationnelles mises en évidence, telles que le manque de temps (50 %) et la surcharge des programmes, révèlent une tension entre les exigences du programme officiel et les possibilités d'application en classe. Ces résultats corroborent les travaux de Osborne et Dillon (2020), qui montrent que les programmes scientifiques sont souvent trop denses, ce qui réduit les opportunités d'intégration d'activités expérimentales approfondies. De plus, l'effectif élevé des classes (20 %) constitue un facteur aggravant, limitant la gestion efficace des séances pratiques et compromettant l'engagement actif des élèves.

Sur le plan pédagogique, les difficultés liées à la gestion des activités expérimentales et au manque de formation en didactique expérimentale soulignent un besoin accru de développement professionnel des enseignants. Selon Lederman (2019), la maîtrise de la nature de la science et des pratiques expérimentales constitue une condition essentielle pour un enseignement efficace des sciences. L'absence de formation continue adaptée peut ainsi conduire à une utilisation superficielle des activités expérimentales, centrée sur la démonstration plutôt que sur l'investigation.

En outre, les résultats de cette étude peuvent être interprétés à la lumière du cadre théorique de l'apprentissage constructiviste, selon lequel les connaissances scientifiques se construisent activement par l'interaction avec

le réel (Piaget, 1970 ; Vygotsky, 1978). Dans cette perspective, la faible intégration des activités expérimentales constitue un obstacle majeur au développement de compétences scientifiques chez les élèves, notamment en termes de raisonnement, d'analyse et de résolution de problèmes.

Cependant, malgré ces contraintes, le consensus fort autour de l'importance des activités expérimentales représente un véritable levier pour la réforme éducative. En effet, l'adhésion des enseignants peut être mobilisée pour promouvoir des changements institutionnels et pédagogiques, notamment à travers l'amélioration des infrastructures, la révision des programmes scolaires et le renforcement de la formation continue. Ces résultats s'inscrivent dans les tendances internationales actuelles, notamment celles de l'OCDE (2021), qui soulignent l'importance de développer une culture scientifique chez les apprenants, fondée sur l'investigation et la pensée critique. Ainsi, l'amélioration de l'enseignement expérimental en SVT constitue non seulement un enjeu pédagogique, mais également un levier stratégique pour former des citoyens capables de comprendre et d'analyser les enjeux scientifiques contemporains.

### **Conclusion et recommandations**

Cette étude met en évidence un décalage significatif entre les orientations curriculaires, qui accordent une place centrale à l'expérimentation en Sciences de la Vie et de la Terre (SVT), et les conditions réelles de leur mise en œuvre dans le contexte du secondaire marocain. Bien que les enseignants reconnaissent unanimement l'importance pédagogique des activités expérimentales, leur intégration demeure limitée en raison de contraintes structurelles majeures, notamment l'insuffisance des équipements de laboratoire, le manque de formation pratique, les contraintes organisationnelles liées aux effectifs et au temps, ainsi que la faible valorisation des compétences expérimentales dans les dispositifs d'évaluation.

Les résultats obtenus, en cohérence avec la littérature nationale et internationale, indiquent que ces difficultés relèvent d'un problème systémique plutôt que de pratiques individuelles. En effet, l'absence d'alignement entre les prescriptions curriculaires et les conditions effectives d'enseignement entrave la mise en œuvre des approches pédagogiques fondées sur l'investigation. Par conséquent, toute amélioration durable de l'enseignement expérimental nécessite une approche globale et intégrée, mobilisant à la fois les dimensions matérielles, pédagogiques et institutionnelles.

Dans cette perspective, il apparaît essentiel de renforcer les infrastructures expérimentales à travers un audit national rigoureux des laboratoires, visant à évaluer non seulement leur existence, mais aussi la disponibilité et la fonctionnalité des équipements. Ce processus devrait être suivi d'un programme ciblé de réapprovisionnement, accompagné d'un mécanisme équitable de distribution du matériel afin de réduire les disparités territoriales, notamment entre les milieux urbain et rural. Par ailleurs, l'amélioration des conditions d'enseignement passe également par la réinstauration du dédoublement des classes pour les travaux pratiques, ainsi que par le recrutement de préparateurs de laboratoire capables de soutenir les enseignants dans la gestion du matériel et le respect des normes de sécurité.

En parallèle, le développement des compétences professionnelles des enseignants constitue un levier fondamental. Il est ainsi recommandé de mettre en place des programmes de formation continue axés sur les pratiques expérimentales et la sécurité en laboratoire, tout en intégrant de manière explicite l'évaluation des compétences expérimentales dans les examens nationaux. L'articulation entre les outils numériques et les activités pratiques doit également être repensée, en privilégiant une complémentarité pédagogique plutôt qu'une substitution. Enfin, l'élaboration d'un guide expérimental national et la promotion de communautés de pratique entre enseignants permettraient de renforcer la cohérence des pratiques et de favoriser une dynamique collaborative. Ainsi, la réussite des réformes éducatives dépendra de la capacité du système à assurer une mise en cohérence effective entre les ambitions curriculaires et les réalités du terrain.

**Conflit d'intérêts :** Les auteurs n'ont signalé aucun conflit d'intérêts.

**Disponibilité des données :** Toutes les données sont incluses dans le contenu de l'article.

**Déclaration de financement :** Les auteurs n'ont obtenu aucun financement pour cette recherche.

### References:

1. Abrahams, I., & Millar, R. (2008). Does practical work really work? A study of the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in school science. *International Journal of Science Education*, 30(14), 1945–1969. <https://doi.org/10.1080/09500690701749305>
2. Attrassi, K. (2021). Application de la démarche expérimentale dans l'apprentissage. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 25(1), 551–558.

3. Boulal, M. (2022). Transposition didactique des activités expérimentales et du savoir par les enseignants de biologie exerçant en collèges marocains : approche comparative avec les auteurs des manuels. *RDST*, 25, 33–68. <https://doi.org/10.4000/rdst.4130>
4. Bybee, R. W. (2014). The BSCS 5E instructional model: Personal reflections and contemporary implications. *Science and Children*, 51(8), 10–13.
5. El Hajjami, A., El Mokri, A., Ajana, S., & Chikhaoui, A. (2020). Difficulties in the implementation of experimental activities in Moroccan science education. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 19(6), 1–18. <https://doi.org/10.26803/ijlter.19.6.1>
6. Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88(1), 28–54. <https://doi.org/10.1002/sce.10106>
7. Lederman, N. G. (2019). Contextualizing the nature of science in science education. In W. F. McComas (Ed.), *Nature of science in science instruction: Rationales and strategies* (pp. 1–14). Springer.
8. Manaouch, M., Aghad, M., Sadiki, M., & Al Karkouri, J. (2026). Intégration des contextes locaux dans le programme scientifique de sciences de la vie et de la terre (SVT) au cycle qualifiant : Cas des contextes du Haut Ziz, sud-est marocain. *European Scientific Journal*, 22(6), 193. <https://doi.org/10.19044/esj.2026.v22n6p193>
9. Marlot, C., & Toullec-Théry, M. (dir.). (2012). Diversification des parcours des élèves : pratiques enseignantes et organisations scolaires en question. *Recherches en éducation*, HS4. <https://doi.org/10.4000/ree.8978>
10. Ministère de l'Éducation Nationale. (2007). Orientations pédagogiques des sciences de la vie et de la Terre (SVT) au cycle secondaire qualifiant. Rabat: Ministère de l'Éducation Nationale, Maroc.
11. Millar, R. (2004). The role of practical work in the teaching and learning of science. Washington, DC: National Academy of Sciences, Committee on High School Science Laboratories.
12. Nafidi, Y., Alami, A., Zaki, M., El Batri, B., Hassani, M. E., & Afkar, H. (2018). L'intégration des TIC dans l'enseignement des sciences de la vie et de la terre au Maroc: état des lieux et défis à relever. *European Scientific Journal*, 14(1), 97. <https://doi.org/10.19044/esj.2018.v14n1p97>
13. Ndjoh Nkouté, J. Y. (2023). Développement de l'esprit critique des apprenants à partir de la classe d'histoire : compétences transversales

- et innovation pédagogique. *L'IMPACT*, (2), 161–171.  
<https://doi.org/10.34874/PRSM/limpact-vol1iss2.45202>
14. OECD. (2019). *PISA 2018 results (Volume I): What students know and can do*. Paris: OECD Publishing.  
<https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
  15. OECD. (2021). *PISA 2021 science framework*. Organisation for Economic Co-operation and Development.  
<https://doi.org/10.1787/efc5c70c-en>
  16. Orion, N. (2007). A holistic approach for science education for all. *Science Education International*, 18(2), 99–114.
  17. Osborne, J. (2015). Practical work in science: Misunderstood and badly used? *School Science Review*, 96(357), 16–24.
  18. Osborne, J., & Dillon, J. (2020). *Science education in Europe: Critical reflections*. London: The Nuffield Foundation.
  19. Piaget, J. (1970). *Psychologie et épistémologie*. Paris: Denoël.
  20. Sabrié, M.-L., Nisin, R., & Miguères, M.-E. (2018). Des sciences citoyennes pour le développement durable. *La Lettre de l'OCIM*, 178, 26–31. <https://doi.org/10.4000/ocim.2676>
  21. Talbot, L. (2008). Les sciences de l'éducation et la formation des acteurs de l'enseignement du premier degré : utilité et visibilité sociale d'une discipline. *Recherches & éducations*, 1, 73–88.  
<https://doi.org/10.4000/rechercheseducations.442>
  22. Tiberghien, A. (2000). Designing teaching situations in the secondary school. In R. Millar, J. Leach, & J. Osborne (Eds.), *Improving science education: The contribution of research* (pp. 27–47). Buckingham: Open University Press.
  23. Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
  24. Zerrouqi, Z. (2015). Les performances du système éducatif marocain. *Revue internationale d'éducation de Sèvres*, 70, 22–28.  
<https://doi.org/10.4000/ries.4474>