

Obstacles à l'intégration des activités expérimentales dans l'enseignement des sciences de la Vie et de la Terre au secondaire marocain : analyse des perceptions des enseignants

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

[Doi:10.19044/esj.2026.v22n11p1](https://doi.org/10.19044/esj.2026.v22n11p1)

Submitted: 29 March 2026

Accepted: 22 April 2026

Published: 30 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 marocain : analyse des perceptions des enseignants*. European Scientific Journal, ESJ, 22 (11), 1.

<https://doi.org/10.19044/esj.2026.v22n11p1>

Résumé

Les activités expérimentales occupent une place centrale dans l'enseignement des Sciences de la Vie et de la Terre (SVT), en favorisant l'apprentissage actif et le développement des compétences scientifiques. Au Maroc, les orientations pédagogiques officielles prônent fortement les approches fondées sur l'investigation. Toutefois, un écart significatif persiste entre ces recommandations et les pratiques effectives en classe.

La présente étude vise à analyser les obstacles entravant l'intégration des activités expérimentales dans l'enseignement des SVT au secondaire marocain, à partir des perceptions des enseignants. Un échantillon de 100 enseignants (52,5 % au secondaire collégial, 47,5 % au secondaire qualifiant) a été constitué par échantillonnage non probabiliste. Cette répartition reflète la composition de l'échantillon et ne vise aucune comparaison entre les deux cycles. Une approche mixte a été adoptée, combinant questionnaire structuré et analyse statistique descriptive. Cette étude s'inscrit dans une perspective exploratoire et ne vise pas à produire des résultats généralisables.

Les résultats indiquent que la mise en œuvre des travaux pratiques demeure limitée malgré leur importance reconnue. Les principales contraintes identifiées sont : l'insuffisance des équipements de laboratoire (81 %), la surcharge des classes (souvent plus de 40 élèves), le manque de temps et le

déficit de formation continue (96,3 % des enseignants n'ont jamais reçu de formation en laboratoire). Par ailleurs, 92,5 % des répondants perçoivent la distribution des équipements comme inéquitable.

En raison du caractère exploratoire de l'étude et de l'échantillonnage non probabiliste, ces résultats doivent être interprétés comme des indicateurs contextuels et ne peuvent être généralisés à l'ensemble du système éducatif national.

Ces constats suggèrent la nécessité d'interventions systémiques ciblant les infrastructures, la formation continue et l'évaluation des compétences expérimentales.

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

Obstacles to the Integration of Experimental Activities in Life and Earth Sciences Teaching at the Moroccan Secondary Level: An Analysis of Teachers' Perceptions

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 central role in Life and Earth Sciences (LES) education, fostering active learning and scientific skill development. In Morocco, official pedagogical guidelines strongly advocate inquiry-based approaches. However, a significant gap persists between these recommendations and actual classroom practices.

This study aims to analyze the obstacles hindering the integration of experimental activities in LES teaching at the Moroccan secondary level, based on teachers' perceptions. A sample of 100 teachers (52.5% lower secondary, 47.5% upper secondary) was selected using a non-probabilistic sampling method. This distribution reflects the sample composition and does not imply any comparative analysis between the two cycles. A mixed-methods approach was adopted, combining a structured questionnaire and descriptive statistical analysis. This study adopts an exploratory perspective and does not aim to produce generalizable results.

The results indicate that practical work implementation remains limited despite its recognized importance. The main constraints identified

include insufficient laboratory equipment (81%), overcrowded classrooms (often exceeding 40 students), limited instructional time, and inadequate in-service training (96.3% of teachers never received laboratory training). Furthermore, 92.5% of respondents reported inequitable equipment distribution across schools.

Given the exploratory nature of this study and its non-probabilistic sampling, findings should be interpreted as contextual indicators and cannot be generalized to the entire national education system.

These results suggest the need for systemic interventions targeting infrastructure improvement, in-service teacher training, and alignment of assessment practices with experimental competencies.

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 consacré 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. La Vision Stratégique 2015-2030 du Conseil Supérieur de l'Éducation, de la Formation et de la Recherche Scientifique (CSEFRS, 2015) place explicitement l'enseignement expérimental au cœur des priorités de modernisation du système éducatif. Le huitième projet du Plan d'urgence pour la réforme de l'éducation encourage 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).

Dans ce contexte, la présente étude se propose d'analyser, à partir des perceptions des enseignants, les facteurs limitant la mise en œuvre des activités expérimentales au secondaire marocain. Il s'agit d'une recherche exploratoire et descriptive qui ne vise pas à comparer les deux cycles d'enseignement, mais à dresser un état des lieux global des contraintes partagées par l'ensemble des enseignants de SVT du secondaire. 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 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

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

La population cible est constituée des enseignants de SVT exerçant dans l'enseignement secondaire public au Maroc, répartis sur l'ensemble des douze Académies Régionales d'Éducation et de Formation (AREF) du Royaume. Un échantillon de 100 enseignants a été retenu selon une méthode d'échantillonnage non probabiliste, basée sur l'accessibilité et la disponibilité des participants. La répartition de l'échantillon entre le secondaire collégial (52,5 %) et le secondaire qualifiant (47,5 %) reflète uniquement la composition naturelle du groupe enquêté. Cette étude ne vise en aucun cas à comparer les deux cycles d'enseignement entre eux, ni à formuler des inférences différenciées par cycle. Les deux niveaux sont traités comme une population unifiée d'enseignants du secondaire marocain, partageant des contraintes structurelles communes liées à l'intégration des activités expérimentales. Il convient de préciser que les objectifs pédagogiques et les dispositifs expérimentaux diffèrent entre le collégial et le qualifiant ; cette distinction constitue elle-même une limite de la présente étude, qui appelle des recherches futures plus ciblées.

Cette étude comporte des limites méthodologiques importantes à prendre en compte dès la lecture des résultats. D'abord, l'échantillonnage non probabiliste ne permet pas d'assurer la représentativité statistique de

l'échantillon par rapport à la population nationale des enseignants de SVT. Ensuite, la taille de l'échantillon (N=100) demeure modeste au regard de la diversité des contextes régionaux et des deux cycles couverts. Enfin, l'absence de calcul de la fiabilité de l'instrument (coefficient alpha de Cronbach) constitue une limite supplémentaire. Les résultats de cette étude doivent donc être considérés comme des indicateurs contextuels et exploratoires, et non comme des conclusions généralisables à l'ensemble du système éducatif marocain. Des études futures à plus grande échelle, ciblant un seul cycle à l'échelle d'une direction provinciale avec un échantillonnage stratifié, permettraient d'aboutir à des conclusions plus robustes.

Le questionnaire structuré, principal instrument de collecte, comporte 17 questions réparties en plusieurs axes thématiques : les caractéristiques professionnelles des enseignants, les conditions matérielles des établissements, la fréquence d'utilisation des activités expérimentales et les obstacles rencontrés. Les questions sont de type fermé (choix multiples) et semi-ouvert.

La validation de l'outil a été réalisée en deux étapes : Dans un premier temps, le questionnaire a été soumis à trois experts en didactique des SVT, qui ont vérifié la pertinence et la couverture des items au regard des objectifs de recherche, garantissant ainsi la validité de contenu de l'instrument. Dans un second temps, un pré-test a été conduit auprès d'un groupe de 10 enseignants de SVT, permettant d'évaluer la clarté des formulations et d'identifier les items nécessitant une reformulation. Le questionnaire a été diffusé sous format électronique, permettant d'atteindre des participants issus de différentes régions. Les données ont été analysées par statistique descriptive (fréquences et pourcentages). L'étude a respecté les principes éthiques de la recherche : anonymat des participants et confidentialité des données.

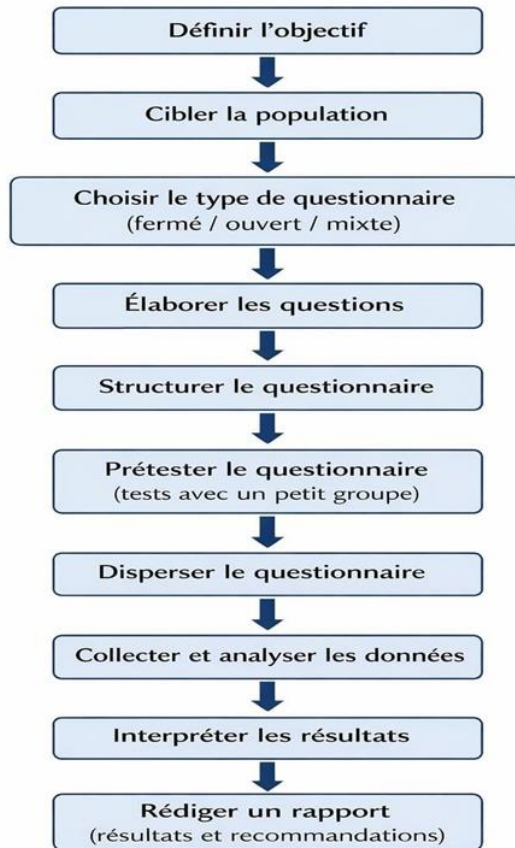


Figure 1 : Organigramme du processus méthodologique de conception et d'exploitation d'un questionnaire de recherche

Résultats

L'analyse des données recueillies permet de mettre en lumière les principaux facteurs influençant la mise en œuvre des activités expérimentales en SVT. Ces résultats, issus des perceptions déclarées des enseignants, sont présentés à titre d'indicateurs descriptifs et exploratoires.

Profil des enseignants enquêtés

L'échantillon est composé de 100 enseignants de SVT du secondaire marocain : 52,5 % exercent au secondaire collégial et 47,5 % au secondaire qualifiant (fig.2). Cette répartition décrit uniquement la composition de l'échantillon et ne constitue pas une base de comparaison entre les deux cycles. Concernant l'ancienneté professionnelle : environ 23 % des enseignants ont moins de 5 ans d'expérience, 45 % entre 6 et 15 ans, et 32 % plus de 15 ans de carrière. Cette diversité de profils enrichit la compréhension globale des pratiques pédagogiques liées aux activités expérimentales.

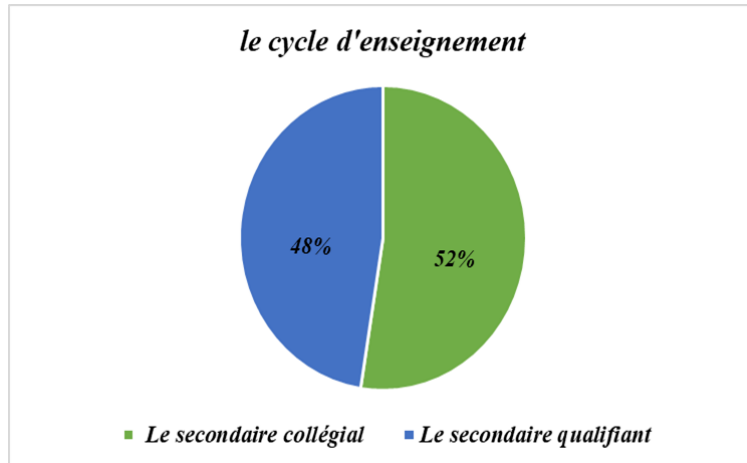


Figure 2 : Répartition des enseignants interrogés par cycle d'enseignement

État des infrastructures de laboratoire

Les résultats suggèrent une situation préoccupante concernant les infrastructures expérimentales. Bien que l'ensemble des établissements participants dispose officiellement d'un laboratoire, seulement 8 % des enseignants considèrent que leur laboratoire est correctement équipé (fig.3). À l'opposé, 81 % signalent une insuffisance notable des équipements, tandis que 11 % déclarent l'absence totale de matériel. Il convient de noter que 82,5 % des enseignants confirment l'accès à l'électricité et à l'eau courante, conditions minimales indispensables.

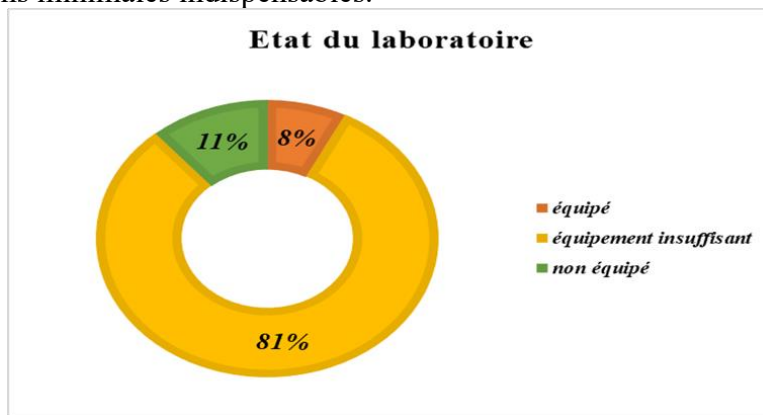


Figure 3: La répartition des réponses des enseignants interrogés concernant l'équipement du laboratoire

Concernant l'organisation des espaces (fig.4), seulement 51,2 % des enseignants ont accès à un laboratoire dédié exclusivement aux SVT. Près de la moitié des répondants doit partager cet espace avec les professeurs de physique-chimie, créant des contraintes de planification et de stockage du matériel.

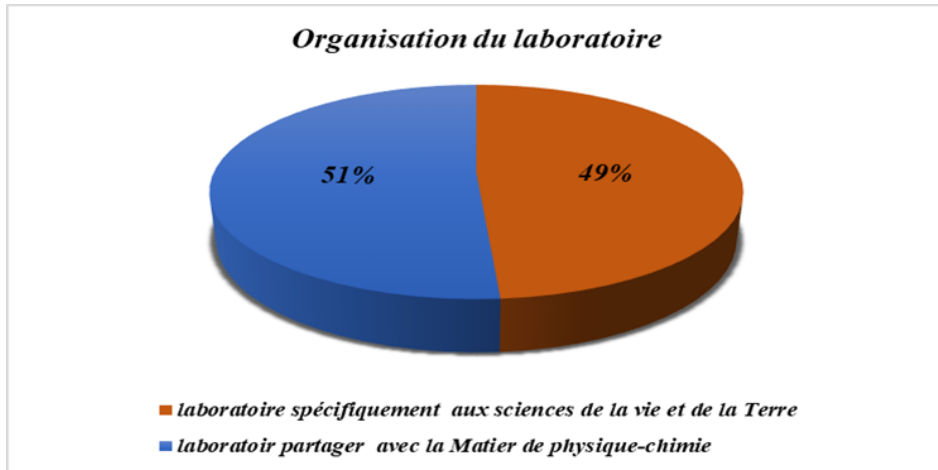


Figure 4 : Répartition des enseignants selon l'accès au laboratoire SVT

Distribution du matériel et réactivité de l'administration

La grande majorité des enseignants (92,5 %) considère que la répartition des équipements est inéquitable entre établissements (fig.5). Cette perception, fondée sur des données déclaratives, constitue un indicateur du ressenti des enseignants et ne reflète pas nécessairement une mesure objective des disparités réelles entre établissements. Par ailleurs, 70 % des répondants déclarent avoir formulé des demandes formelles de matériel supplémentaire, ce qui témoigne d'une volonté manifeste d'améliorer les conditions de travail. La persistance du sentiment d'iniquité malgré ces démarches révèle un déficit de réponse institutionnelle

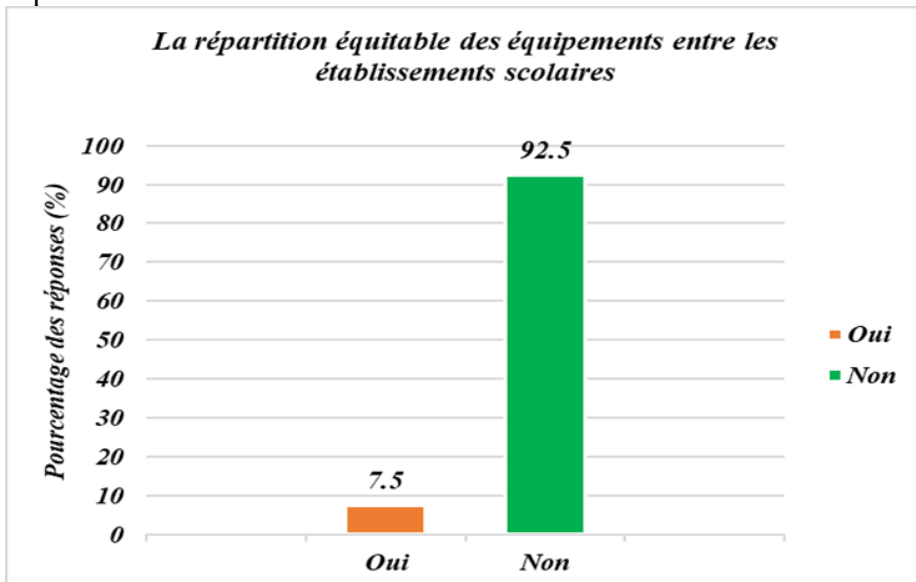


Figure 5 : La répartition équitable des équipements entre les établissements scolaires

Compétences techniques et formation continue

Les résultats relatifs aux compétences techniques des enseignants suggèrent 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 (fig.6). Ce résultat doit être mis en relation avec un constat majeur : 96,3 % des répondants affirment n'avoir jamais bénéficié d'une formation continue portant sur l'usage des instruments de laboratoire. Ce déficit de formation entretient un cercle vicieux dans lequel le manque de maîtrise technique renforce l'éloignement des pratiques expérimentales, affectant la qualité de l'enseignement des sciences.

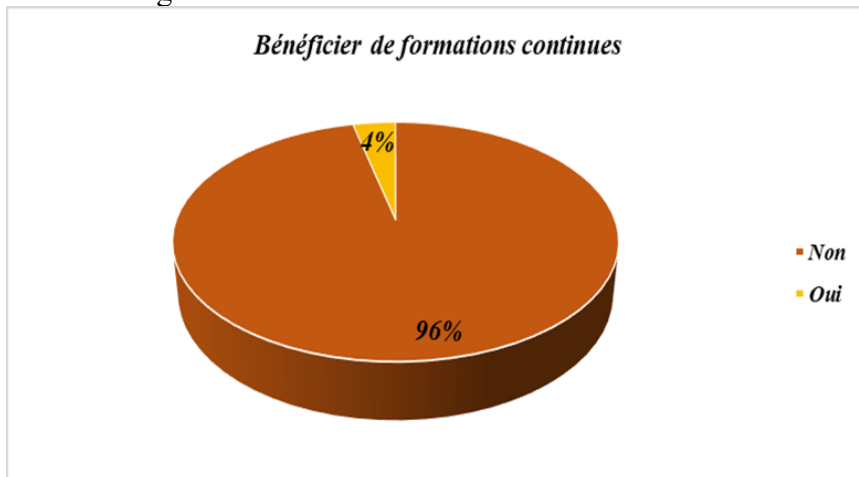


Figure 6 : Bénéfice de formations continues sur l'utilisation des équipements de laboratoire

Facteurs organisationnels et institutionnels

Plusieurs facteurs organisationnels limitent la mise en œuvre des activités expérimentales, même lorsque le matériel est disponible. Le premier obstacle concerne la suppression du dédoublement des classes (tafwij), combinée à une surcharge des effectifs dépassant souvent 40 élèves. Cette situation engendre des contraintes logistiques majeures et des risques liés à la sécurité en laboratoire. Le second facteur renvoie à l'absence d'évaluation des compétences pratiques dans les dispositifs d'examen nationaux, ce qui marginalise les travaux pratiques et incite les enseignants à privilégier l'enseignement théorique.

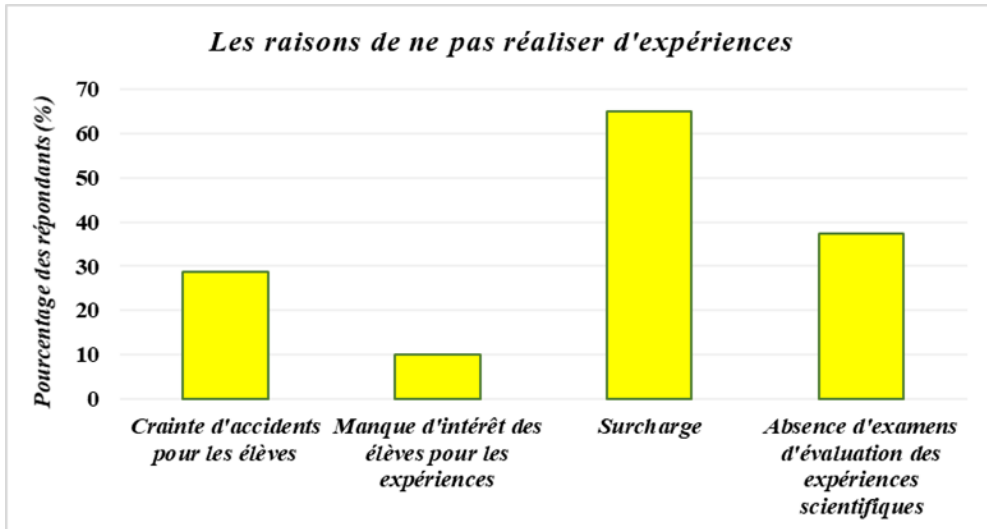


Figure 7 : Raisons évoquées par les enseignants pour ne pas réaliser d'expériences

Les ressources numériques comme alternative

Les résultats suggèrent le recours croissant des enseignants à des alternatives pédagogiques numériques (vidéos, animations, simulations de laboratoires virtuels). Cependant, les perceptions des enseignants quant à l'efficacité de ces ressources restent partagées : 56,3 % considèrent que les outils numériques peuvent atteindre les objectifs pédagogiques assignés aux activités expérimentales, tandis que 43,8 % expriment un désaccord. (fig.9)

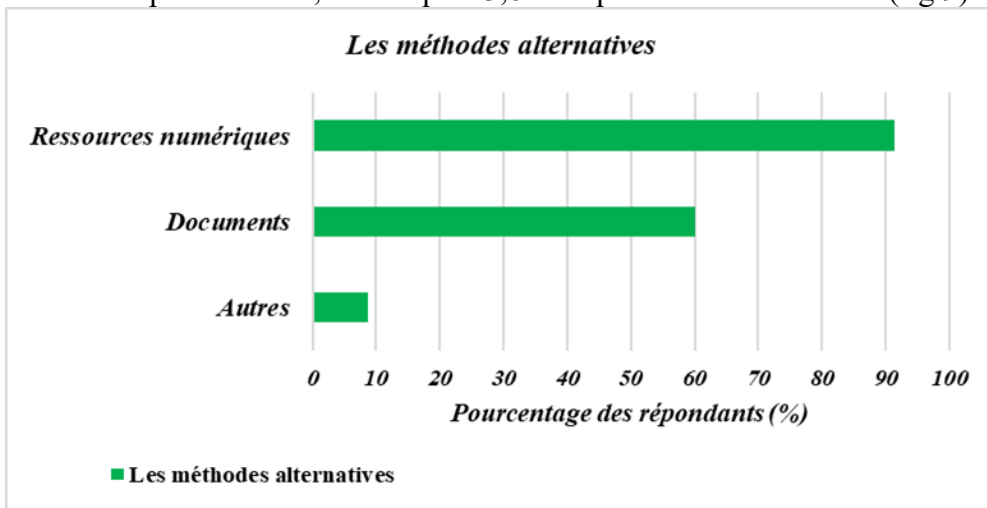


Figure 8 : Avis des enseignants sur l'existence de méthodes alternatives aux expériences scientifiques

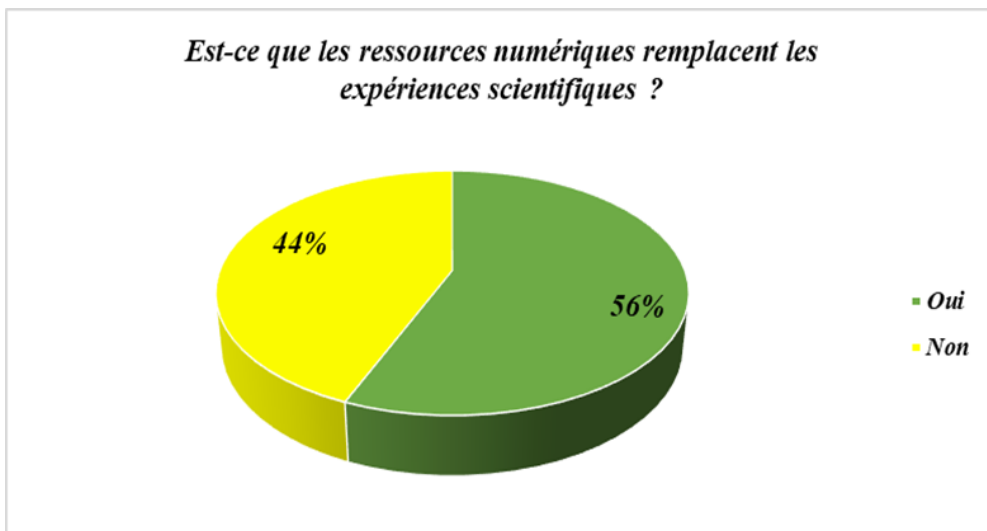


Figure 9 : Avis des enseignants sur le remplacement des expériences par des ressources numériques

Le tableau 1 ci-dessous présente une synthèse des principaux résultats obtenus à travers l'analyse des réponses des enseignants enquêtés. Il met en évidence, de manière condensée, les constats les plus significatifs relatifs aux différentes dimensions explorées dans cette étude, à savoir les infrastructures de laboratoire, la distribution des équipements, la formation continue des enseignants, les contraintes organisationnelles et le recours aux ressources numériques. Ces données chiffrées permettent d'appréhender globalement l'ampleur des obstacles identifiés et constituent la base empirique sur laquelle s'appuie la discussion et les recommandations formulées dans les sections suivantes.

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 lumière un paradoxe central dans l'enseignement des SVT : bien que les enseignants reconnaissent largement l'importance des activités expérimentales (85 % les jugent très importantes), leur intégration effective dans les pratiques pédagogiques demeure limitée. Cette dissociation entre représentations professionnelles et pratiques réelles a été largement documentée dans la littérature (Abrahams & Millar, 2008) et suggère l'existence de contraintes structurelles influençant les pratiques enseignantes.

Les contraintes matérielles identifiées s'inscrivent dans la continuité des travaux de Hofstein et Lunetta (2004), qui soulignent que la qualité des activités expérimentales dépend fortement des ressources disponibles. Dans le contexte marocain, ces résultats suggèrent l'existence de contraintes structurelles susceptibles de limiter l'opérationnalisation des approches pédagogiques fondées sur l'investigation (Bybee, 2014). De même, les contraintes organisationnelles, notamment la surcharge des programmes et les effectifs élevés, rejoignent les observations de Osborne et Dillon (2020), et mettent en évidence la nécessité d'un meilleur alignement entre les ambitions curriculaires et les conditions réelles de mise en œuvre, telles que définies dans la Vision Stratégique 2030 (CSEFRS, 2015).

Sur le plan pédagogique, le déficit de formation continue met en évidence un besoin accru de développement professionnel des enseignants (Lederman, 2019). L'insuffisance de formation semble conduire à une utilisation des activités expérimentales davantage orientée vers la démonstration que vers l'investigation. Ces résultats peuvent être interprétés à la lumière des approches constructivistes de l'apprentissage, selon lesquelles les connaissances scientifiques se construisent activement par l'interaction avec le réel (Piaget, 1970 ; Vygotsky, 1978). Toutefois, ces interprétations doivent être considérées avec prudence, compte tenu des limites méthodologiques de l'étude. Dans cette perspective, la présente recherche a été délibérément reconfigurée comme une étude exploratoire, en réponse aux considérations méthodologiques soulevées lors du processus d'évaluation.

Limites de l'étude

Cette étude présente plusieurs limites méthodologiques qui doivent être prises en compte dans l'interprétation des résultats. Premièrement, le recours à un échantillonnage non probabiliste (N = 100) limite la représentativité statistique de l'échantillon et ne permet pas de généraliser les résultats à l'ensemble du système éducatif marocain.

Deuxièmement, l'inclusion de deux cycles d'enseignement aux caractéristiques pédagogiques distinctes constitue une limite importante. En effet, les objectifs pédagogiques et les dispositifs expérimentaux diffèrent

entre le secondaire collégial et le secondaire qualifiant, ce qui rend toute comparaison directe peu pertinente sur le plan didactique. Dans ce cadre, la présente étude ne vise pas une analyse comparative, mais propose une lecture descriptive et exploratoire des perceptions des enseignants.

Troisièmement, les données recueillies reposent exclusivement sur des déclarations d'enseignants, ce qui peut introduire un biais de désirabilité sociale. Quatrièmement, l'absence de calcul du coefficient alpha de Cronbach limite l'évaluation formelle de la fiabilité interne de l'instrument utilisé.

En conséquence, les résultats doivent être interprétés comme des tendances indicatives propres au contexte étudié. Des recherches futures, centrées sur un seul cycle d'enseignement, reposant sur un échantillonnage probabiliste et intégrant une triangulation des données, permettraient de produire des résultats plus robustes et potentiellement généralisables.

Conclusion et recommandations

Synthèse des résultats empiriques

Cette étude exploratoire met en évidence un décalage significatif entre les orientations curriculaires marocaines et les conditions réelles de mise en œuvre des activités expérimentales en SVT. Les données recueillies auprès de 100 enseignants du secondaire révèlent des contraintes multiples et interconnectées : 81 % signalent une insuffisance des équipements, 96,3 % n'ont jamais bénéficié de formation continue en laboratoire, les classes dépassent souvent 40 élèves, et l'absence d'évaluation des compétences pratiques dans les examens nationaux marginalise les travaux pratiques au profit de l'enseignement théorique

Interprétation contextuelle

Ces résultats traduisent un problème systémique plutôt qu'une défaillance individuelle. L'absence d'alignement entre les prescriptions curriculaires et les conditions effectives d'enseignement constitue un frein structurel à l'opérationnalisation des approches fondées sur l'investigation. Il convient de rappeler que ces résultats, issus d'une étude exploratoire par échantillonnage non probabiliste, doivent être interprétés comme des indicateurs contextuels et non comme des constats généralisables à l'ensemble du système éducatif national. La présente étude ne prétend pas comparer les deux cycles d'enseignement ; elle offre une photographie globale et partielle des obstacles perçus par un groupe d'enseignants de SVT du secondaire marocain. Des études futures à plus grande échelle, ciblant un seul cycle à l'échelle d'une direction provinciale avec un échantillonnage stratifié, seraient nécessaires pour confirmer et approfondir ces conclusions.

Recommandations opérationnelles

Au regard des résultats obtenus, plusieurs axes d'amélioration peuvent être dégagés. Sur le plan matériel, un audit national des laboratoires de SVT s'impose, suivi d'un programme ciblé de réapprovisionnement en équipements avec un mécanisme équitable de distribution, tenant compte des disparités entre milieu urbain et rural. Sur le plan organisationnel, la réinstauration du dédoublement des classes pour les travaux pratiques et le recrutement de préparateurs de laboratoire constituent des mesures prioritaires. Sur le plan pédagogique et institutionnel, le développement de programmes de formation continue axés sur les pratiques expérimentales, l'intégration de l'évaluation des compétences pratiques dans les examens nationaux, et la promotion d'une complémentarité entre outils numériques et activités expérimentales représentent des leviers essentiels. La réussite de ces réformes dépendra de la capacité du système éducatif marocain à assurer une mise en cohérence effective entre ambitions curriculaires et réalités du terrain, en plaçant l'enseignant au cœur du dispositif de transformation pédagogique.

Conflit d'intérêts : L'auteur a déclaré n'avoir aucun conflit d'intérêts.

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

Déclaration de financement : L'auteur n'a bénéficié d'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. Bybee, R. W. (2014). The BSCS 5E instructional model: Personal reflections and contemporary implications. *Science and Children*, 51(8), 10–13.
4. CSEFRS. (2015). *Vision stratégique de la réforme 2015–2030 : Pour une école de l'équité, de la qualité et de la promotion*. Rabat : Conseil Supérieur de l'Éducation, de la Formation et de la Recherche Scientifique.

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>