

---

## Pratiques éducatives et conservation de la biodiversité dans un contexte de transition écologique

Fifanou Vodouhe\*, Maxime Domanou

Université de Parakou. Laboratoire d'Analyse et de Recherche sur les Dynamiques Économiques et Sociales. BP. 123 Parakou (Bénin). E-mail : [vodouhefifanou@gmail.com](mailto:vodouhefifanou@gmail.com), [domanoumaxime@gmail.com](mailto:domanoumaxime@gmail.com)

Reçu le 29 juin 2024, accepté le 15 août 2024, publié en ligne le 28 décembre 2024

DOI : <https://dx.doi.org/10.4314/rafea.v7i4.10>

---

### RESUME

**Description du sujet.** Le présent article décrit l'état des connaissances sur les pratiques éducatives et conservation de la biodiversité dans un contexte de transition écologique entre 2010 et 2022.

**Objectif.** Le présent article vise à analyser les pratiques éducatives qui concourent à une efficacité de la conservation de la biodiversité dans un contexte de transition écologique.

**Méthodes.** Utilisant la méthodologie de la revue systématique, seize (16) publications anglophones et francophones sur le sujet sont analysées et mises en perspective.

**Résultats.** Sur la base des documents retenus, les résultats montrent que l'éducation sur la conservation de la biodiversité n'est intégrée que de façon marginale dans les grilles de formation et les organisations non gouvernementales sont les principales actrices qui promeuvent l'éducation environnementale. Ainsi, 70 % des travaux retenus, indiquent que l'insuffisance des visites dans les aires protégées est l'une des raisons liées à l'échec des actions éducatives en faveur de la conservation de la biodiversité ; 81 % des travaux ont montré que les méthodes d'évaluation éducative se concentrent plus sur les changements à court terme dans les connaissances et non dans les comportements de long terme.

**Conclusion.** L'influence de l'éducation sur le succès de la conservation de la biodiversité reste floue, de sorte qu'il est proposé un renouvellement méthodologique pour étudier la relation qui existerait entre les pratiques éducatives et la conservation de la biodiversité.

**Mots-clés :** Développement durable, contenu de formation, communication environnementale, synthèse de connaissances, méthodes d'évaluation éducative.

### ABSTRACT

#### **Educational practices and biodiversity conservation in a context of ecological transition**

**Description of the subject.** This article describes the state of knowledge on educational practices and biodiversity conservation in a context of ecological transition between 2010 and 2022.

**Objective.** This article aims to analyze the educational practices which contribute to the effectiveness of biodiversity conservation in a context of ecological transition.

**Methods.** Using systematic review methodology, sixteen (16) English- and French-speaking publications on the subject are analyzed and put into perspective.

**Results.** Based on the documents retained, the results show that education on biodiversity conservation is only marginally integrated into training schedules and non-governmental organizations are the main actors promoting environmental education. Thus, 70% of the works selected indicate that the insufficiency of visits to protected areas is one of the reasons linked to the failure of educational actions in favor of the conservation of biodiversity; 81% of the work showed that educational evaluation methods focus more on short-term changes in knowledge and not on long-term behavior.

**Conclusion.** The influence of education on the success of biodiversity conservation remains unclear, so that a methodological renewal is proposed to study the relationship that would exist between educational practices and biodiversity conservation.

**Keywords:** Sustainable development, training content, environmental communication, knowledge synthesis, Africa.

---

## 1. INTRODUCTION

Dans un monde en perpétuelle transformation, les populations dépendent majoritairement des écosystèmes naturels pour répondre à leurs besoins vitaux (Objectif du Développement Durable, 2015-2030). En effet, ces dernières décennies ont été marquées par des pratiques humaines (pressions sur l'eau, l'air et autres écosystèmes naturels) qui ont amené la planète au bord d'une importante vague d'extinctions d'espèces, menaçant davantage le bien-être humain (Barau *et al.*, 2016). Ces pratiques, constituent non seulement une menace pour diverses espèces animales et végétales, mais aussi pour l'humanité. Dans le même ordre d'idées, certains auteurs (Jellason *et al.*, 2021) soulignent que les pressions sur l'eau, l'air et les écosystèmes naturels augmenteront à l'échelle mondiale dans les années à venir si les attitudes et les actions humaines ne changent pas. En effet, les défis auxquels le monde est confronté de nos jours sont le changement climatique, la pollution, la croissance démographique, la surexploitation des ressources naturelles et la perte d'habitat (Ayres *et al.*, 2022). Il est donc devenu nécessaire voire indispensable d'établir des plans et des protocoles pour protéger l'environnement.

Ainsi, dans le but de contribuer à la réduction de la perte de la biodiversité due aux changements environnementaux délétères, la notion de conservation de la biodiversité a été inscrite dans les agendas nationaux et internationaux depuis des années 1970 (Ayres *et al.*, 2022). À la conférence de l'Organisation des Nations Unies (ONU) tenue à Stockholm en 1972 autour des questions relatives à l'environnement humain, la principale décision a été la reconnaissance et la nécessité de poursuivre un développement durable basé sur une économie croissante et une industrialisation qui ne causeraient pas assez de dommages environnementaux (Ayres *et al.*, 2022).

A cet effet, dans la réalisation des objectifs de développement durable (ODD) et dans le but d'assurer un avenir viable à notre planète, les travaux de Jiménez *et al.* (2017) ont montré que divers facteurs peuvent affecter le processus visant à protéger les forêts, restaurer les paysages forestiers dégradés et accroître la capacité des forêts tropicales à s'adapter au changement climatique. Il s'agit entre autres, de l'accès à l'éducation et la sensibilisation des populations sur des questions liées à la biodiversité (ODD, 2030 ; Cumpston *et al.*, 2019). En effet, l'éducation est reconnue comme un outil important pour atteindre la durabilité ainsi que la protection de la biodiversité par la transformation des attitudes humaines envers la nature (Navarro-Perez et Tidball, 2012). En ce sens, certains auteurs comme Barau *et al.* (2016) estiment que la contribution de l'éducation réside en ce qu'elle aide les citoyens à acquérir les connaissances nécessaires, à être bien informés, critiques et compétents, et en

conséquence, capables de développer des attitudes et comportements en faveur de la biodiversité (Şekercioğlu, 2012). L'éducation permet aux apprenants qui y ont accès de devenir agents actifs du développement durable et équitable en faveur de l'environnement (Barau *et al.*, 2016).

Dans le même ordre d'idées, l'éducation à la biodiversité favoriserait la résolution de problème dans des contextes différents. Ainsi, l'apprenant aurait la possibilité d'acquérir des compétences essentielles et d'accroître sa sensibilisation aux aspects scientifiques et non scientifiques de la biodiversité (Barau *et al.*, 2016). Par ailleurs, plusieurs enquêtes ont été menées dans différents pays ; depuis la mise en œuvre des programmes d'éducation à la biodiversité pour comprendre les niveaux de sensibilisation éducative à la biodiversité. Un grand nombre de ceux-ci ne montrent pas de résultats encourageants, suggérant que l'éducation à travers la sensibilisation à la conservation de la biodiversité ne parvient pas à susciter l'intérêt et la motivation nécessaire pour que les gens agissent en faveur de la conservation de la biodiversité, et qu'en plus, le message sur l'importance du maintien de la biodiversité ne passe pas.

De plus, malgré les formations à la biodiversité appelées formations vertes qui sont de plus en plus nombreuses (l'accompagnement donné par les animateurs et animatrices de nature qui travaillent pour le compte de réserves naturelles ; les techniciens en gestion des écosystèmes dont leurs missions consistent notamment à planter les espèces recommandées et les paysagistes qui conçoivent et réalisent des projets d'aménagement paysager) certains auteurs comme Pimmer *et al.* (2016), estiment que l'éducation à la conservation de la biodiversité telle qu'elle est présentée, ne rencontre toujours pas la pleine adhésion des populations et son réel impact sur la conservation de la biodiversité reste mitigé (Vodouhe et Khasa, 2015). Pour Navarro-Perez et Tidball (2012), ce manque d'adhésion pourrait se justifier par le contenu théorique et pratique qui est rarement suffisant pour motiver des changements de comportement à long terme, surtout lorsque les besoins de base et les orientations de valeurs ne correspondent pas (Manfredo, 2008)

Le présent article vise à faire le point de la littérature sur les diverses méthodes d'éducation utilisées et de déterminer si le manque de résultats en matière de conservation de la biodiversité est dû à la méconnaissance de certaines actions éducatives ou de certains facteurs de réussite en matière d'éducation à la biodiversité, afin de contribuer à un réel développement durable et intégré.

Du point de vue scientifique, cette étude apparaît à la fois comme un outil descriptif et analytique permettant aux acteurs et experts en ressources naturelles de comprendre les facteurs qui assureront la durabilité et une meilleure conservation de la biodiversité grâce à l'adoption des meilleures pratiques éducatives dans un contexte de transition écologique.

## 2. METHODES

La revue systématique par la méthode de « *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)* » a été utilisée en suivant la méthode recommandée dans le guide de collaboration de Cochrane (Cumpston *et al.*, 2019). Le choix de cette revue systématique s'explique par le fait qu'elle analyse rigoureusement un ensemble d'études sélectionnées sur la base de critères objectifs et précis. Il en résulte une synthèse à partir de laquelle il apparaît pertinent d'en tirer des conclusions raisonnablement claires sur un sujet donné (El Kamali et Maimoun, 2020). La recherche a été effectuée dans les bases de données gratuites PubMed ainsi que celles payantes Scopus et Web of science pour trouver des publications scientifiques liées à la question relative aux pratiques éducatives en lien avec la conservation de la biodiversité dans des revues internationalement reconnues. Bien qu'une attention particulière soit portée sur les articles scientifiques, les données d'autres types de documents (Curricula de formation, congrès, rapports des ministères, des organismes des Nations Unies, littérature grise) ont aussi été utilisées après une analyse de leur pertinence.

### 2.1. Critères d'éligibilité

L'approche PICOS (P = population, I = intervention, C = comparaison, O = résultats, S = conception de l'étude) a été utilisée dans la définition des critères d'éligibilité (Tableau 1). La question de recherche est : ***Quels sont les facteurs déterminant les pratiques éducatives en matière de conservation de la biodiversité dans un contexte de transition écologique ?***

**Tableau 1.** PICOS utilisé pour la définition des critères

| Éléments     | Description  |
|--------------|--|
| Population   | -Les personnels administratifs<br>-Les enseignants ou les éducateurs<br>-Les apprenants                |
| Intervention | Tout type d'études sur les pratiques éducatives en matière de conservation de la biodiversité          |
| Comparaison  | L'étude est spécifiquement analytique et ne fera pas de comparaison entre les groupes (traités ou non) |

|                     |  |
|---------------------|--|
| <i>Outcome</i>      | Référence complète de l'étude (noms des auteurs, pays, identité de l'étude, année de publication, type de document, Journal), Méthodologie (méthode d'évaluation des pratiques éducatives en matière de conservation de la biodiversité, taille de l'échantillon, caractéristiques de l'échantillon, modèle, paramètres, zone du site d'étude, emplacement, année d'évaluation, hypothèses sous-jacentes), estimation de la pratique éducative |
| <i>Study design</i> | Les études incluses seront des articles, les revues, les curricula de formation, les rapports de congrès et conférences. Sur une base méthodologique claire et originale, elles doivent ressortir la pertinence des enjeux et des facteurs d'étude des pratiques éducatives.   |

Les métadonnées de recherche auxquelles les termes ont été appliqués sont « Titre », « Mots-clés » et « Résumé ». L'équation de recherche utilisée se présente comme suit :

((*Quality of teaching\* or training curricula\* or educational games\* or educational images\* or environmental themes\*, educational advice\**) AND (*plants or animals\*, champions, bacteria\*, air, water and soil\**) AND (*Quality of education\* or training curricula\* or educational games\* or educational images\* or environmental themes\**) AND (*overfishing, deforestation\*, poaching, water\*, soil and air pollution\**)). Du fait de la forte prédominance de la littérature scientifique en anglais, cette langue a été utilisée pour la recherche. La période de recherche est de 13 ans (2010-2022).

### 2.2. Critères d'inclusion

Dans le cadre de cette recherche, les articles ou documents scientifiques rédigés en français et en anglais, publiés dans des revues scientifiques à comité de lecture ont été pris en compte dans le cadre de cette revue systématique. Les articles ou documents scientifiques sélectionnés sont publiés dans les revues à comité de lecture durant la période allant de 2010 à 2022. Le choix de l'année 2010 correspond à la période de publication des résultats de l'enquête menée par *Survey Sampling International* pour le compte de Secrétariat de la Convention sur la Diversité Biologique (CDB), dont l'objectif visait à accroître les efforts liés à la conservation de la biodiversité en matière d'éducation. Cependant, la période de 2022, a été choisie car celle-ci marque le début d'une nouvelle ère en Afrique avec le lancement par *Climate Change*, d'une initiative ambitieuse de protection

des écosystèmes : la Coalition internationale « *Corridors de biodiversité en Afrique* » regroupant acteurs du climat et de la conservation.

Le nombre cumulé d'années de publication de 13 ans (2010-2022) s'inscrit en droite ligne des bonnes pratiques dans les écrits relatifs aux revues systématiques qui analysent les études sur une période d'au moins 10 ans (Boiral, 2012 ; Boiral *et al.*, 2018 ; Ferenhof *et al.*, 2014 ; Tene et Nkakleu, 2021). Seuls les articles sur la notion de conservation de la biodiversité en lien avec les pratiques éducatives dans un contexte de transition écologique ont été recherchés. La formule de recherche comporte trois parties principales: (*Quality of teaching or training*

*curricula or educational games or educational images or environmental themes, educational advice*) AND (*plants or animals, champions, bacteria, air, water and soil*) AND (*Quality of education or training curricula or educational games or educational images or environmental themes*) AND (*overfishing, deforestation, poaching, water, soil and air pollution*). Nous avons privilégié comme source de collecte de données, trois bases de données qui indexent généralement le plus grand nombre de publications associées aux questions de gestion des ressources naturelles et de l'environnement : *ScienceDirect*, *Web of Science* et *Scopus* (Elkamali et Maimoun, 2020).

**Tableau 2.** Critères d'inclusion

| Critères            | Inclusion   |
|---------------------|---|
| Type de publication | -Les articles des revues à comité de lecture publiés en anglais en lien avec la conservation de la biodiversité   |
| Pertinence          | -Pertinence liée aux enjeux de la conservation de la biodiversité dans un contexte de transition écologique   |
| Période de temps    | -Articles publiés entre 2010 et 2022  |
| Méthodologie        | -Articles utilisant des méthodes qualitatives, quantitatives ou mixtes avec une méthodologie claire et détaillée<br>-Pertinence de la méthodologie et originalité |

### 2.3. Analyse des résultats

Les données extraites ont été synthétisées sous forme narrative. Une méta-analyse n'a pas été réalisée sur les résultats des différentes études, car il existe une forte hétérogénéité des résultats qui sont pour la plupart descriptifs.

## 3. RESULTATS ET DISCUSSION

### 3.1. Sélection des articles

Le processus de sélection des articles est présenté à la figure 1. La recherche des articles dans les trois bases de données a généré 3250 articles qui ont été importés dans le logiciel *Mendeley*. Afin de réduire la possibilité de manquer une étude pertinente, une recherche complémentaire a été faite en utilisant le moteur *Google Scholar*. Cette opération a permis de trouver 07 articles pour ajouter aux 3250 retenus précédemment. Après avoir éliminé les doublons, il ne restait plus que 1157 articles (Figure 1). En application des critères d'inclusion et d'exclusion, l'analyse de la pertinence du titre et du résumé a permis d'exclure 1050 articles en majeure partie parce qu'ils n'étaient pas centrés sur les pratiques éducatives en matière de conservation de la biodiversité. Par la suite, la méthodologie, les résultats et les conclusions des 107 articles restants ont été analysés. Cette opération a permis d'exclure 91 articles en raison d'utilisation de méthode peu précise selon les attentes, l'objectif d'étude qui ne portait pas sur les pratiques éducatives en matière de conservation de la biodiversité et du caractère non empirique des études. Au total, 16 articles ont été sélectionnés dans cette recherche (Figure 1) ce qui correspond à moins de 2 % des articles collectés. Une situation semblable a été observée dans d'autres revues systématiques (Halilem, 2010 ; Tarhan *et al.*, 2016 ; Tayo *et al.*, 2021).

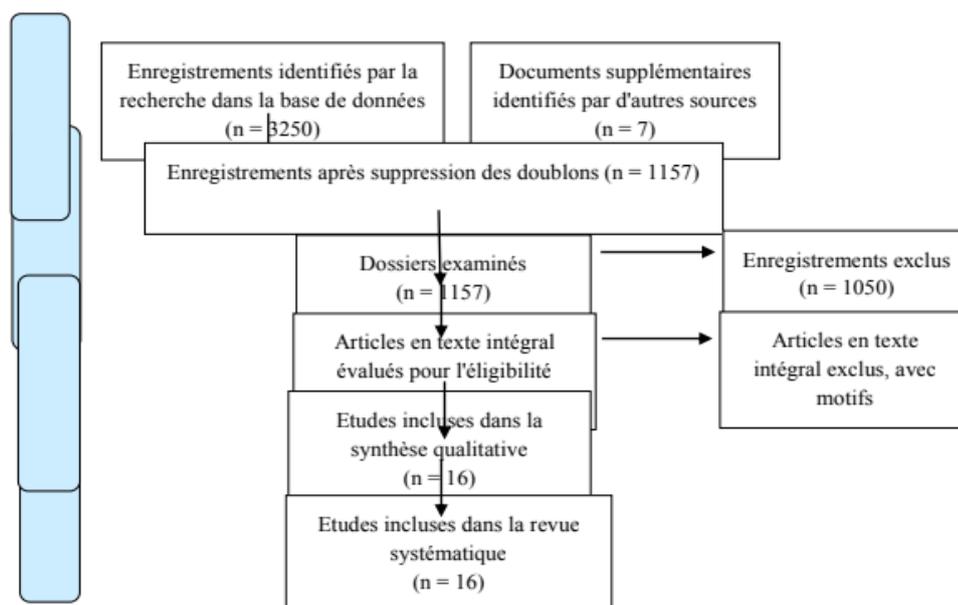


Figure 1. Processus de sélection des articles

Après que les articles aient été sélectionnés, il a été procédé à l'extraction et à l'analyse des données en utilisant l'analyse de contenu qui permet de faire des inférences reproductibles à partir des textes dans le contexte de leur utilisation (Finfgeld-Connett, 2014). Dans le cadre de cette revue systématique, cette approche méthodologique a permis d'extraire et de synthétiser les données des articles sélectionnés en référence aux différents phénomènes étudiés.

Ainsi, les études incluses ont été publiées entre 2010 et 2022 (Figure 2). On remarque à la lecture de cette figure que la thématique relative à la conservation de la biodiversité dans un contexte de transition écologique est récente. Il est également remarqué que les études sur la conservation de la biodiversité se situent plus entre les années 2012 et 2020. On remarque cependant une forte croissance d'études depuis 2011 et ceci pourrait s'expliquer par le fort regain d'intérêt des chercheurs sur la notion de conservation de la biodiversité dans un contexte de transition écologique.

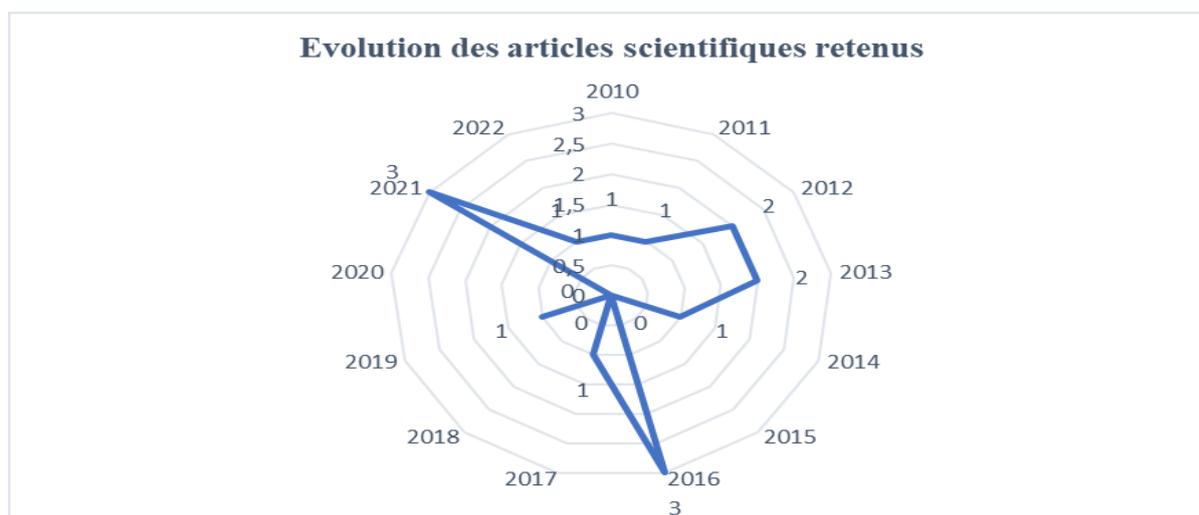


Figure 2. Évolution des articles scientifiques retenus

### 3.2. Catégorisation des revues et approches méthodologiques utilisées dans les articles

Dans le cadre de cette recherche, une catégorisation des revues permet de les répartir en trois (3) parties (Tableau 3). Ainsi, 60 % des articles sélectionnés ont été publiés dans des revues axées sur la

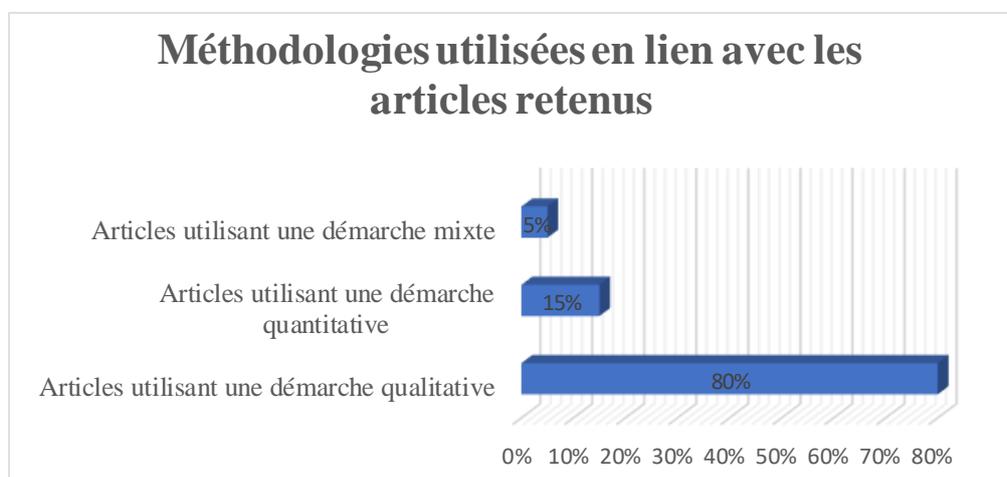
recherche en éducation (*International Journal of Environmental and Science Education* ; *Environmental Education Research* ; *Journal of Education for Sustainable Development* ; *Journal*

of *Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*; *Journal of Environmental Education*; *Journal of pre-college engineering education research (J-PEER)*; *Environmental and sustainability education policy*; *Journal of Education for Sustainable development*). De plus, 30 % des articles sont du domaine de la sécurité alimentaire et production et enfin 10 % des articles sont relatifs à la conservation de la biodiversité et développement.

Les études retenues ont utilisé des démarches aussi bien quantitatives, qualitatives que mixtes avec une prédominance de la démarche qualitative (80 % ; Figure 3). La forte prédominance d'études qualitatives a permis de recenser un certain nombre de facteurs en lien avec les pratiques éducatives dans le processus de conservation de la biodiversité.

**Tableau 3.** Revues dans lesquelles les articles sont publiés

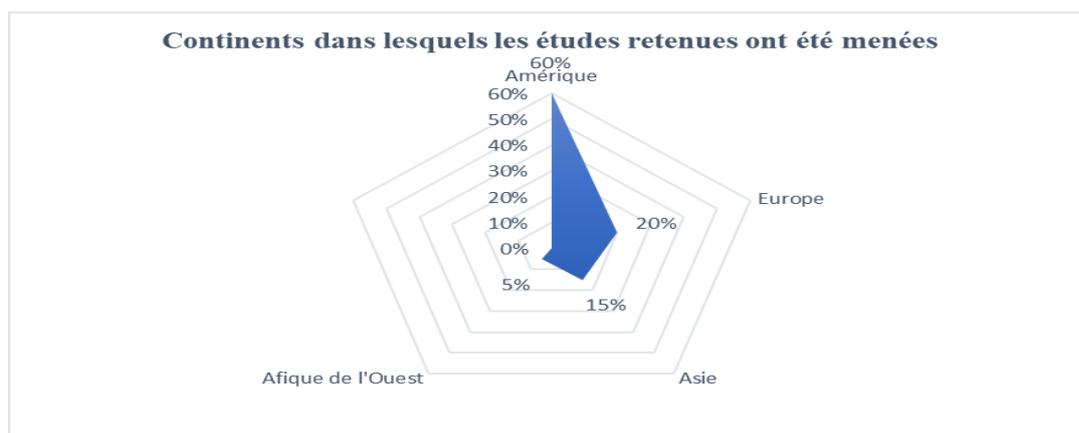
| Catégorisation des revues                               | Revues (Nombre de publication)  |
|---|---|
| Recherche en éducation (60 %)                           | - <i>International Journal of Environmental and Science Education</i> ;<br>- <i>Environmental Education Research</i> ;<br>- <i>Journal of Education for Sustainable Development</i> ;<br>- <i>Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)</i> ;<br>- <i>Journal of Environmental Education</i> ;<br>- <i>Journal of pre-college engineering education research (J-PEER)</i> ;<br>- <i>Environmental and sustainability education policy</i> ;<br>- <i>Journal of Education for Sustainable development</i> |
| Sécurité alimentaire, conservation et production (30 %) | - <i>Food Security</i> ;<br>- <i>Thinking skills and creativity</i> ;<br>- <i>Land</i> ;<br>- <i>Computers in human behavior</i>  |
| Conservation (10 %)                                     | - <i>Madagascar Conservation et Development</i> ;<br>- <i>Conservation &amp; Development</i>  |



**Figure 3.** Approches méthodologiques utilisées dans les articles

### 3.3. Continents liés aux études incluses dans la revue systématique

Sur la base des seize (16) articles retenus dans le cadre de cette recherche, les continents ayant développé les sujets relatifs à la notion de conservation de la biodiversité à travers les pratiques éducatives sont par ordre d'importance décroissante : l'Amérique, l'Europe, Asie et l'Afrique (Figure 4). Il ressort que la notion de la formation sur les pratiques éducatives de conservation de la biodiversité évolue diversement et varie selon les régions.



**Figure 4 :** Pays au sein desquels les études ont été menées

### 3.4. Défis liés aux pratiques éducatives et conservation de la biodiversité dans un contexte de transition écologique

Sur la base des documents retenus, les résultats montrent que l'éducation à la conservation de la biodiversité n'est intégrée que de façon marginale dans les grilles de formation, et les organisations non gouvernementales sont les principaux acteurs qui promeuvent l'éducation environnementale. En effet, plus de 70 % des travaux retenus (Davies *et al.*, 2013 ; Brias-Guinart *et al.*, 2020 ; Monroe *et al.*, 2019), montrent que l'insuffisance des visites dans les aires protégées est l'une des raisons liées à l'échec des actions éducatives en faveur de la conservation de la biodiversité. Ainsi, certains auteurs ont montré que le non recours ou la faible visite dans les aires protégées serait due au manque de compétences et d'expertise des gestionnaires qui ont besoin du renforcement des capacités en matière d'accueil et de transmission des savoirs afin d'offrir des orientations claires qui contribueront à une meilleure éducation à la base.

En outre, dans la littérature, 81 % des travaux ont montré que les méthodes d'évaluation éducative se concentrent sur les changements à court terme dans les connaissances, et non dans les comportements de long terme. Ce qui se justifierait par le fait que les formations dispensées ne visent que les changements de court terme et ne s'intéressent pas aux changements qui pourraient avoir ses pratiques sur la biodiversité dans le long terme. Ces résultats viennent appuyer ceux obtenus par (Davies *et al.*, 2013 ; Brias-Guinart *et al.*, 2020 ; Anderson, 2012 et Christidou, 2011) qui ont montré que les pratiques éducatives constituent une tâche technique complexe qui demande des compétences et des connaissances de la part des gestionnaires. Ainsi, les gestionnaires devraient disposer des lignes directrices qui présentent des exemples de meilleures pratiques du monde entier, et encouragent leur application au sens large aussi pour impacter les habitudes de court terme mais également celles de long terme. Ce qui corrobore les idées de Christidou (2011) qui a montré que seules les pratiques visant à contribuer à la conservation de la nature sur le long terme, avec pour objectif de faire

des visites dans les aires protégées une force positive importante pour la conservation, aussi bien à court terme qu'à long terme peuvent permettre un développement durable des actions éducatives en faveur de la biodiversité.

Pour d'autres auteurs, l'éducation à l'environnement est largement absente de la pratique dans le système éducatif et, lorsqu'elle est présente, avec un programme conçu au niveau national, il manque de contenu spécifique (Schüßler *et al.*, 2019). En outre, pour les recherches retenues, le programme est très figé et les enseignants n'ont ni le temps, ni les compétences, ni la motivation pour l'adapter afin d'y inclure des thèmes spécifiques liés à la conservation de la biodiversité. Ainsi, le système éducatif présente une série de dysfonctionnements et de problème d'équité en matière de conservation de biodiversité. Ainsi, une grande majorité d'enfants sont privés d'un cycle complet d'éducation de qualité, dont plus d'un million d'enfants ne vont pas à l'école. Le manque d'enseignants professionnels en matière de conservation de la biodiversité dans les zones rurales et urbaines en raison des restrictions budgétaires nationales de l'État, conduit à s'appuyer sur les jeunes recrutés par la communauté, ce qui fait que les apprenants n'ont réellement pas une bonne maîtrise des connaissances liées à la conservation de la biodiversité.

Pour Tohara (2021), les politiques économiques successives menées depuis des décennies ont conduit à la désorganisation complète des systèmes éducatifs dans la gestion des ressources naturelles (Longhurst *et al.*, 2020). Pour ce qui est de la protection de la faune et de la flore, d'autres auteurs ont montré que plusieurs animaux sauvages étaient jadis protégés (Anderson, 2012 ; Akareem et Hossain, 2016). Cette protection était basée surtout sur les pratiques éducatives formelles ou

informelles et contribuait à limiter la prédation. Ces dernières années, des mentalités nouvelles sont venues rompre ces couvertures traditionnelles livrant ainsi la biodiversité à une exploitation irrationnelle. Cette assertion vient appuyer l'enquête de Sidiropoulos (2014) qui révèle que la chasse individuelle ou collective, la dégradation du milieu naturel pour des activités agricoles et le recours aux feux de brousse ont conduit à rendre le milieu vulnérable et surtout inapproprié à la prolifération de la faune. Beaucoup d'espèces animales font aujourd'hui l'objet d'une commercialisation sous prétexte de traiter « traditionnellement » ou « naturellement » certaines maladies. C'est le cas notamment du singe rouge (*Erythrocebus patas*), du chacal (*Canis aureus*) et du vautour (*Gyps fulvus*) qui, aujourd'hui, sont exploités à large échelle (Laurie *et al.*, 2016).

Face à cette situation, certains chercheurs ont commencé à s'engager davantage dans l'éducation à l'environnement avec les écoles et les communautés locales (Rakel *et al.*, 2014 ; Rakotomamonjy *et al.*, 2015), en faisant pression pour l'intégration officielle de l'éducation à l'environnement ou à la conservation de la biodiversité dans le programme scolaire. Ce qui corrobore les travaux de Gardner *et al.* (2018) qui suggèrent une intégration dans le cadre des programmes scolaires officiels des moyens plus durables et des curricula plus spécifiques en matière de conservation de la biodiversité tels que le reboisement, les formations sur l'agriculture et les énergies renouvelables, l'écotourisme, la santé et les moyens de subsistance alternatifs (Gardner *et al.* 2018).

**Tableau 4.** Récapitulatif des défis liés aux pratiques éducatives et conservation de la biodiversité dans un contexte de transition écologique

| Contraintes majeures liées aux pratiques éducatives et conservation de la biodiversité  | Davies <i>et al.</i> (2013) | Brias-Guinart <i>et al.</i> (2020) | Monroe <i>et al.</i> (2019) | Tohara (2021) | Moore <i>et al.</i> (2014) | Longhurst <i>et al.</i> (2020) | Navarro-Perez <i>et al.</i> (2012) | Akareem Hossain, (2016) | Anderson (2012) | Christidou (2011) | Jarzebski <i>et Gasparatos</i> (2020) |
|---|-----------------------------|------------------------------------|-----------------------------|---------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------|-----------------|-------------------|---------------------------------------|
| Insuffisance des visites dans les aires protégées   | x                           | x                                  | x                           | x             |                            |                                |                                    |                         | x               | x                 | x                                     |
| Méthodes d'évaluation éducative qui se concentrent sur la quantification des changements à court terme dans les connaissances et les attitudes et non dans les comportements  | x                           | x                                  |                             |               | x                          | x                              | x                                  |                         |                 | x                 | x                                     |
| Structures éducatives qui ne parviennent pas à intégrer les connaissances, les valeurs et les besoins locaux en matière de préservation de la biodiversité  |                             |                                    |                             |               | x                          | x                              | x                                  |                         | x               | x                 | x                                     |
| Programme conçu au niveau national manquant de contenu spécifique   | x                           | x                                  | x                           | x             |                            |                                |                                    | x                       | x               | x                 | x                                     |
| Insuffisance de temps, de compétences et de motivation pour adapter les curricula de formation et des offres de formation afin d'y inclure des thèmes spécifiques liés à la conservation de la biodiversité                         |                             |                                    |                             | x             | x                          | x                              |                                    |                         | x               | x                 | x                                     |
| Série de dysfonctionnements et de problèmes d'équité en matière de conservation de biodiversité   | x                           | x                                  |                             |               |                            | x                              | x                                  |                         |                 | x                 | x                                     |
| Privation d'un cycle complet d'éducation de qualité en matière de conservation de la biodiversité aux enfants du fait du manque de ressources   |                             |                                    |                             |               |                            |                                |                                    | x                       | x               | x                 | x                                     |
| Manque d'enseignants professionnels en matière de conservation de la biodiversité dans les zones rurales en raison des restrictions budgétaires nationales, de l'État, conduisant à s'appuyer sur les jeunes recrutés et non formés |                             |                                    | x                           | x             | x                          |                                |                                    | x                       | x               | x                 |                                       |

### 3.5. Pratiques éducatives et conservation de la biodiversité dans un contexte de transition écologique

L'éducation à la biodiversité pourrait se définir comme une éducation fondée à la fois sur des savoirs

scientifiques, sur une pertinence sociale et sur une participation éco-citoyenne dans le sens de Tohara (2021). Pour cet auteur, l'éducation à la biodiversité doit prendre en compte autant les décideurs politiques que les citoyens engagés. Ainsi, pour lui, trois

perspectives éducatives sont à considérer : la compréhension de l'écologie, l'intimité avec la nature et la société solidaire autour de valeurs citoyennes (Moore *et al.*, 2014). Par ailleurs, la composante affective est essentielle dans les processus d'apprentissage en éducation à la biodiversité (Longhurst *et al.*, 2020). On peut considérer l'éducation à la biodiversité comme un construit s'appuyant sur trois perspectives complémentaires. La première est le fait que l'apprentissage des questions environnementales est une opportunité pour une éducation scientifique pour tous (Navarro-Perez et Tidball, 2012). La deuxième perspective présente le développement durable comme une justification institutionnelle d'opérationnaliser l'éducation scientifique (Akareem et Hossain, 2016). Troisièmement, la biodiversité est présentée par les textes réglementaires comme un élément conceptuel et pédagogique de l'éducation au développement durable (Anderson, 2012).

En outre, l'éducation à la biodiversité pourrait se définir de façon pluridimensionnelle en prenant en compte une dimension cognitive (les savoirs scientifiques amenés dans la classe), associés à une dimension affective (la mise en jeu de la relation émotionnelle avec l'apprenant), en lien avec une dimension comportementale (les comportements élaborés dans le respect du vivant et de sa diversité) (Christidou, 2011). Les savoirs se réfèrent aux connaissances à la fois biologiques et écologiques ainsi qu'aux interrelations qui existent entre la biodiversité et les êtres humains (Christidou, 2011). Le registre affectif est identifié en termes de rapport émotionnel aux objets d'apprentissage. Les comportements, exprimés par des prises de positions et intentions d'agir devraient être basés sur des valeurs explicites, afin de s'inscrire de façon éclairée, responsable et citoyenne dans le respect de la biodiversité. Pour Sidiropoulos (2014), plusieurs facteurs liés à la disponibilité des ressources/matériels : des facteurs liés à l'environnement extérieur et des facteurs liés aux jeux ainsi qu'autres moyens plus souples peuvent influencer la notion de conservation de la biodiversité.

### **3.6. Facteur lié à la disponibilité des ressources/matériels**

Certaines études ont montré que l'espace d'une salle de cours ou d'un centre de formation ou de conférence devrait pouvoir être utilisé de manière flexible pour promouvoir les pratiques éducatives des apprenants en matière de conservation de la biodiversité et de l'environnement. Ainsi, pour mieux faire comprendre aux apprenants les enjeux liés à la conservation de la biodiversité, les personnels administratifs et acteurs de la société devraient être impliqués autant que possible non seulement dans le lieu d'échanges sur les pratiques éducatives et la conservation de la biodiversité mais aussi dans la planification des

curricula de formation et l'aménagement des aires protégées (Davies, 2011).

Dans le même sillage, d'autres auteurs ont montré que la mise à disposition d'un large éventail de matériaux, d'outils et d'autres ressources appropriées peut stimuler la créativité au sein des apprenants et favoriser un meilleur apprentissage et partage d'expériences en termes de défis liés à la protection de l'environnement et de la conservation de la biodiversité (Robson et Jaaniste, 2010). A cet effet, la disponibilité de nombreux matériaux légers, des images appropriées sur les mécanismes de conservation de la biodiversité peuvent stimuler l'apprentissage au sein des élèves ou étudiants scolaires. De plus, les travaux de Robson et Jaaniste (2010) ont montré que pour les élèves plus âgés, l'accès à des ressources améliorées ou spécialisées semble stimuler la compréhension des notions liées à la conservation de la biodiversité.

### **3.7. Facteur lié à l'utilisation de l'environnement extérieur**

Plusieurs études ont démontré que le fait de sortir les apprenants et de les faire travailler dans un environnement extérieur pendant une partie de leur temps scolaire peut favoriser leur développement créatif. Les raisons de ce phénomène peuvent être liées à l'appropriation et la collaboration (Laurie *et al.*, 2016). Dans une étude de cas basée sur les architectes paysagistes, Kopnina (2018) a constaté que, si chaque enseignant se sentait propriétaire d'espaces particuliers dans les centres de formation, une fois à l'extérieur, le temps et l'espace sont davantage considérés comme appartenant aux apprenants. Ainsi, selon certains auteurs (Navarro-Perez et Tidball, 2012), à l'intérieur, le travail a tendance à être axé sur l'individu, alors qu'à l'extérieur, les activités d'apprentissage étaient plus susceptibles d'impliquer une collaboration. Dans le contexte de l'éducation, Tohara (2021) recommande de faire des promenades, que ce soit dans des quartiers urbains ou ruraux, qui peuvent fournir un contexte riche dans le but de découvrir et de faire passer des messages relatifs à la conservation de la biodiversité. Ainsi, pour Moore *et al.* (2014), l'éducation à la biodiversité est une approche d'éducation en plein air qui offre un environnement d'enseignement alternatif, en complément du programme d'enseignement intérieur.

### **3.8. Facteur lié aux jeux et autres moyens plus souples**

Le rôle du jeu dans l'explication des phénomènes environnementaux pour une meilleure compréhension de la conservation de la biodiversité est bien documenté. Ainsi, l'introduction d'approches plus « ludiques » ou « basées sur le jeu » dans les classes à tous les âges peut favoriser le développement de

compétences créatives et d'apprentissage rapide des enjeux liés à la conservation de la biodiversité (Tohara, 2021). À partir d'une analyse détaillée de l'expérience de certains personnels enseignants et de leurs apprenants en matière d'apprentissage des notions liées à la conservation de la biodiversité, Anderson (2012) souligne l'importance de l'apprentissage de la poésie en lien avec la protection de l'environnement et de la conservation de la biodiversité.

Dans une enquête à grande échelle de la Commission européenne (Tohara, 2021), les enseignants considèrent que le mélange de travail académique et de jeu est beaucoup encouragé que d'autres éléments favorisant la créativité dans leurs écoles en matière de conservation de la biodiversité. Pour les enfants qui passent d'un niveau d'instruction à un autre les approches basées sur les jeux, telles que celles utilisant, les images et les instruments de musiques, se sont avérées et ont motivé les jeunes à apprendre et à participer aux séances d'échanges sur la notion de conservation de la biodiversité (Akareem et Hossain, 2016). Toutefois, dans une étude portant sur quatre classes d'enfants de 6 à 8 ans, Tohara (2021 ; Sidiropoulos (2014) ont constaté que les éléments de stimulation de la créativité des jeux étaient facilement perturbés par des enseignants trop enthousiastes.

### **3.9. Programmes de formation entre régions développées et milieu en développement**

Après analyse des résultats, il ressort que les pays développés viennent en première position, quant aux études menées sur le lien entre pratiques éducatives et la conservation de la biodiversité. Ce qui confirme les arguments développés par Davies *et al.* (2013) qui ont montré que les pays développés se trouvent confrontés à de réels problèmes de dégradation et sont les plus vulnérables aux dérèglements climatiques. Cela rejoint les écrits de Monroe *et al.* (2019) qui ont démontré que la biodiversité est la richesse des pays développés et elle occupe une place fondamentale dans le développement durable de ces pays du Nord. Dans ces pays développés, la déforestation, par exemple, entraîne la disparition des puits de carbone, ce qui accélère le changement climatique. Ces difficultés se sont aggravées par la pression exercée par l'activité humaine, comme l'intensification de l'agriculture commerciale et l'exploitation forestière dans les pays développés. C'est à juste titre que Brias-Guinart *et al.* (2020) ont montré que dans les pays développés les sols sont dégradés, ce qui amplifie encore l'érosion comme la perte de végétation et accroît la fragilité des régions des pays développés.

Ainsi, l'appauvrissement de la diversité risque d'accroître l'insécurité alimentaire et d'entraver le développement de certains pays développés. Dans ce cadre, plusieurs mémorandums d'entente ont été signés. Il s'agit de la Conférence des Parties à la

Convention sur la diversité biologique, qui a eu lieu, en Allemagne ; le Programme des Nations Unies pour le développement et le Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique qui collaborent pour échanger des connaissances et des expériences acquises en matière de la conservation de la biodiversité. Cette collaboration vise à ce que les pratiques éducatives dans les domaines tels que la foresterie, l'agriculture, la pêche et le tourisme soient compatibles avec les objectifs de conservation de la diversité biologique. Ainsi, l'un des principaux objectifs de cette collaboration est de renforcer la gestion des aires protégées et des zones de conservation, ce qui implique la formulation de politiques, l'appui au renforcement des institutions, des investissements et des activités sur le terrain destiné à démontrer des approches éducatives de gestion de la diversité biologique. C'est donc à juste titre que les chercheurs de diverses disciplines des pays développés accordent plus d'importance à la notion de conservation de la biodiversité pour son maintien et son développement durable dans leurs travaux scientifiques.

### **3.10. Pratiques éducatives en lien avec la conservation de la biodiversité**

Pour ce qui est des pratiques éducatives en lien avec la conservation de la biodiversité, il ressort que la disponibilité des ressources et/ou matériels améliore la prise de conscience sur la conservation de la biodiversité (Pimmer *et al.*, 2016). En d'autres termes, plus les institutions internationales accordent d'attention à travers les financements et les investissements en matériels éducatifs cela améliore la conservation de la faune, la flore et des animaux de la nature. C'est donc à juste titre que certains auteurs soutiennent que l'investissement dans les ressources et/ou matériels constitue un moyen visant à maintenir l'état et la dynamique naturels des écosystèmes et à prévenir ou atténuer les menaces à la biodiversité (Pimmer *et al.*, 2016). Ainsi, grâce à ces ressources et matériels, les services écosystémiques rendus par la nature contribueront à la sécurité de l'approvisionnement en nourriture et en eau, réguleront les tendances climatiques, mais aussi favoriseront la réduction de la pollution, et tout ceci dans l'objectif du développement durable. Pour Monroe *et al.* (2019), les raisons de protéger la diversité biologique sont nombreuses : la biodiversité garantit le bon fonctionnement des écosystèmes, chaque espèce est unique et irremplaçable. Une disparition est irréversible et peut avoir de nombreuses conséquences importantes et imprévisibles sur l'ensemble de l'écosystème (Pimmer *et al.*, 2016).

De plus, l'environnement extérieur influence la conservation de la biodiversité. En effet, l'éducation extérieure influence la santé mentale de l'apprenant (amélioration de la concentration, réduction de

l'hyperactivité, renforcement du système immunitaire) et permet différentes situations d'expérimentation qui développent l'imagination, les interactions sociales, la gestion des risques, la capacité d'adaptation et l'autonomie (Laurie *et al.*, 2016). Cette méthode d'enseignement permet tout d'abord de motiver les apprenants lors des apprentissages des thématiques relatives à la biodiversité, élément primordial lors des apprentissages (Laurie *et al.*, 2016). De plus, grâce à cette méthodologie, les apprenants apprennent dans l'environnement extérieur à leur centre d'apprentissage habituel avec leur corps en mouvement. Ce contact avec l'extérieur permet de mieux connaître le monde réel proche de l'école, qui les entoure et de construire une relation avec la nature. En effet, ils peuvent observer les plantes et les animaux et apprendre le nom de ceux-ci, observent les changements de la nature comme le temps et les températures ou encore les saisons, en utilisant des outils pour un meilleur maintien de leur écosystème. C'est donc à dessein que Kopnina (2018) soutient dans ses travaux que la nature offre des possibilités d'expériences multiples et pleines de sens. Ainsi, sortir du centre d'apprentissage, avec les apprenants permet de leur faire vivre de véritables situations d'apprentissages où ils pourront développer diverses compétences et acquérir des connaissances du programme (Jellason *et al.*, 2021). A cet effet, cette particularité permet aux apprenants d'obtenir des expériences concrètes, stimulantes et significatives en termes de conservation de la biodiversité.

Enfin, l'usage des jeux et autres moyens souples favorisent la compréhension des enjeux liés à la conservation de la biodiversité chez les apprenants (Laurie *et al.*, 2016). Cette assertion est d'autant vraie que le jeu favorise en effet la richesse des expériences vécues par les apprenants et alimente tous les domaines d'apprentissages relatifs à la conservation de la biodiversité et au maintien de l'écosystème environnemental (Pimmer *et al.*, 2016). Il permet aux apprenants d'exercer leur autonomie, d'agir sur le réel, de construire des fictions et de développer leur imaginaire, mais aussi d'exercer des conduites motrices, d'expérimenter des règles et des rôles sociaux variés (Brias-Guinart *et al.*, 2020). Ce côté ludique favorise la curiosité des apprenants et leur envie d'apprendre par d'autres moyens. Quel que soit l'âge de la personne, jouer, c'est aussi se confronter à des règles : accepter de perdre, développer des stratégies pour gagner, analyser la situation et s'adapter au contexte, ou encore collaborer. Toutes ces compétences, aujourd'hui souvent regroupées sous le terme de « *soft skills* », sont indispensables pour atteindre un mieux-être environnemental (Monroe *et al.*, 2019).

#### 4. CONCLUSION

L'objectif de cette recherche est d'examiner le lien entre les pratiques éducatives et la conservation de la biodiversité. Les principales conclusions soulignent que la littérature sur la conservation de la biodiversité en lien avec les pratiques éducatives demeure essentiellement dominée par les études qualitatives (80 %). Les données sont collectées le plus souvent auprès des apprenants et personnels administratifs qui ont connaissance des notions liées pratiques éducatives en lien avec la conservation de la biodiversité. En effet, ces personnes peuvent être juges et parties et de ce fait, elles sont plus susceptibles de percevoir les aspects positifs des pratiques éducatives sur la conservation de la biodiversité tout en ignorant les aspects négatifs. Ce biais de désirabilité sociale peut affecter la fiabilité des données recueillies auprès d'elles. Pour réduire ce biais, nous suggérons de mener des études basées sur la perception d'autres parties prenantes impliquées dans le processus de conservation de la biodiversité à travers les pratiques éducatives.

Cette étude montre que les revues en conservation de la biodiversité sont moins représentées parmi les revues qui publient les articles sur les pratiques éducatives en lien avec la conservation de la biodiversité. Les résultats confortent la portée de la revue systématique de littérature dans les domaines des sciences agricoles et elles permettent de clarifier l'état de la recherche existante et à recentrer les études futures sur les aspects inexplorés. Les résultats peuvent aider les gestionnaires et les praticiens des ressources naturelles à analyser de manière plus approfondie l'impact qu'auraient les pratiques éducatives sur la conservation de la biodiversité. Les conclusions de nombreuses études sur le sujet sont difficiles à mettre en œuvre en raison de la diversité géographique et de la multiplicité des variables utilisées dans ces études. A cet effet, les résultats de cette étude peuvent aider les gestionnaires des ressources naturelles à plus concentrer leurs efforts sur une partie des régions notamment les régions de l'Afrique.

En effet, la revue systématique a révélé le caractère marginal des études longitudinales et mixtes. De futures recherches pourraient utiliser des études longitudinales et des méthodes mixtes pour étudier la relation qui existerait entre pratiques éducatives et conservation de la biodiversité. Cette étude a mis en lumière la répartition inégale de la recherche entre les pays et les régions du monde. Peu d'études sont réalisées en Afrique, comparativement en Europe où selon une étude réalisée par *Bank Negara*, la banque mondiale octroie plus de la moitié des prêts bancaires aux pratiques éducatives et activités qui dépendent fortement des services écosystémiques, et près de 90 % à des secteurs liés à la protection des ressources naturelles et ayant eux-mêmes un impact élevé sur les

écosystèmes. En outre, bien que l'apport des pratiques éducatives à la conservation de la biodiversité en Afrique subsaharienne reste flou et faible, cette situation appelle à la réalisation d'études en Afrique subsaharienne pour enrichir la littérature. Enfin, malgré un processus rigoureux de sélection des articles mis en œuvre dans le cadre de la revue systématique, il peut arriver que des articles pertinents ne soient pas inclus dans l'étude. Les recherches futures, en particulier dans l'espace francophone, pourraient porter sur ces aspects peu explorés ou négligés par la littérature.

## Remerciements

Les auteurs remercient tous les membres du LARDES pour leur disponibilité lors de la collecte des informations sur les différents moteurs de recherche, de l'analyse des données et pour les échanges fructueux.

## Références

- Akareem H. S. & Hossain S. S., 2016. Determinants of education quality: what makes students' perception different? *Open review of educational research*, 3(1), 52-67. DOI : [10.1080/23265507.2016.1155167](https://doi.org/10.1080/23265507.2016.1155167)
- Anderson A., 2012. Climate change education for mitigation and adaptation. *Journal of Education for Sustainable Development*, 6(2), 191-206. DOI: [10.1177/0973408212475199](https://doi.org/10.1177/0973408212475199)
- Ayres R., Aragão J. C., Carvalho M., Gouveia F., Matilde E., Panisi M., Sacramento J. & Schmitt V., 2022. Environmental education in Sao Tome and Principe: The challenges of owning a unique biodiversity. In *Biodiversity of the Gulf of Guinea oceanic islands*, Springer, pp. 671-690. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-06153-0>
- Barau A. S., Stringer L. C. & Adamu A. U., 2016. Environmental ethics and future oriented transformation to sustainability in Sub-Saharan Africa. *Journal of Cleaner Production*, 135, 1539-1547. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.03.053>
- Boiral, O. 2012. ISO 9000 and organizational effectiveness: A systematic review. *Quality Management Journal*, 19(3), 16-37. [file:///C:/Users/HP/Documents/Downloads/BoiralO.2012IS09000andOrganizationalEffectiveness.ASystematicReview.QMJVol19andN370%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/HP/Documents/Downloads/BoiralO.2012IS09000andOrganizationalEffectiveness.ASystematicReview.QMJVol19andN370%20(2).pdf)
- Boiral O., Raineri N. & Talbot D., 2018. Managers' citizenship behaviors for the environment: a developmental perspective. *Journal of Business Ethics*, 149, 395-409. DOI : [10.1007/s10551-016-3098-6](https://doi.org/10.1007/s10551-016-3098-6)
- Brias-Guinart A., Pyhälä A. & Cabeza M., 2020. Linking biodiversity conservation and education: Perspectives from education programmes in Madagascar. *Madagascar Conservation & Development*, 15(1), 35-39. <http://dx.doi.org/10.4314/mcd.v15i1.4>
- Christidou V., 2011. Interest, Attitudes and Images Related to Science: Combining Students' Voices with the Voices of School Science, Teachers, and Popular Science. *International Journal of Environmental and Science Education*, 6(2), 141-159. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ944846.pdf>
- Cumpston M., Li T., Page M. J., Chandler J., Welch V. A., Higgins J. P. & Thomas J., 2019. Updated guidance for trusted systematic reviews: A new edition of the Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions. *Cochrane Database Syst Rev*, 10(10.1002), 14651858. Doi: [10.1002/14651858.ED000142](https://doi.org/10.1002/14651858.ED000142)
- Davies D., Jindal-Snape D., Collier C., Digby R., Hay P. & Howe A., 2013. Creative learning environments in education. A systematic literature review. *Thinking skills and creativity*, 8, 80-91. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2012.07.004>
- El Kamali S. & Maimoun A., 2020. L'impact des normes comptables internationales sur le coût du capital: Une revue systématique. *Revue Internationale des Sciences de Gestion*, 3(3), 144-160. [file:///C:/Users/HP/Documents/Downloads/318-Article%20Text-1191-3-10-20200805%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/HP/Documents/Downloads/318-Article%20Text-1191-3-10-20200805%20(2).pdf)
- Ferenhof, H. A., Vignochi, L., Selig, P. M., Lezana, Á. G. R., & Campos, L. M. (2014). Environmental management systems in small and medium-sized enterprises: an analysis and systematic review. *Journal of Cleaner Production*, 74, 44-53. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.03.027>
- Finfgeld-Connett D., 2014. Use of content analysis to conduct knowledge-building and theory-generating qualitative systematic reviews. *Qualitative research*, 14(3), 341-352. <https://doi.org/10.1177/1468794113481790>
- Gardner J. & Brooks C., 2018. Student success prediction in MOOCs. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 28, 127-203. <https://arxiv.org/pdf/1711.06349>
- Halilem N., 2010. Inside the Triple Helix: An Integrative Conceptual Framework of the Academic Researcher's Activities, a Systematic Review. *Journal of Research Administration*, 41(3), 23-50. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ945946.pdf>
- Jarzebski M. P., Ahmed A., Bofo Y. A., Balde B. S., Chinangwa L., Saito O. & Gasparatos A., 2020. Food security impacts of industrial crop production in sub-Saharan Africa: a systematic review of the impact mechanisms. *Food Security*, 12, 105-135. <https://doi.org/10.1007/s12571-019-00988-x>
- Jellason N. P., Robinson E. J., Chapman A. S., Neina D., Devenish A. J. Po J. Y. & Adolph B., 2021. A systematic review of drivers and constraints on agricultural expansion in sub-Saharan Africa. *Land*, 10(3), 332. <https://doi.org/10.3390/land10030332>
- Jiménez A., Monroe M. C., Zamora N. & Benayas J., 2017. Trends in environmental education for biodiversity conservation in Costa Rica. *Environment, development and sustainability*, 19(1), 221-238. DOI : [10.1007/s10668-015-9734-y](https://doi.org/10.1007/s10668-015-9734-y)
- Kirchner, S., & Schüßler, E., 2019. The organization of digital marketplaces: Unmasking the role of internet platforms in the sharing economy. *Organization outside organization*, 131-154. DOI : [10.1017/9781108604994.006](https://doi.org/10.1017/9781108604994.006)

- Kopnina H., 2018. Education for sustainable development (ESD): The turn away from 'environment' in environmental education? In *Environmental and sustainability education policy*, Routledge, pp. 135-153. <https://hdl.handle.net/1887/43839>
- Krasny M. E., Tidball K. G. & Sriskandarajah N., 2009. Education and resilience: Social and situated learning among university and secondary students. *Ecology and Society*, 14(2), 1-19. <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art38/>
- Laurie R., Nonoyama-Tarumi Y., Mckeown R. & Hopkins C., 2016. Contributions of education for sustainable development (ESD) to quality education: A synthesis of research. *Journal of Education for Sustainable development*, 10(2), 226-242. DOI : [226-242](https://doi.org/10.1177/0973408216661442)  
[10.1177/0973408216661442](https://doi.org/10.1177/0973408216661442)
- Longhurst G. J., Stone D. M., Dulohery K., Scully D., Campbell T. & Smith C. F., 2020. Strength, weakness, opportunity, threat (SWOT) analysis of the adaptations to anatomical education in the United Kingdom and Republic of Ireland in response to the Covid-19 pandemic. *Anatomical sciences education*, 13(3), 301-311. DOI [10.1002/ase.1967](https://doi.org/10.1002/ase.1967)
- Lopez N. S., Tria L. A., Tayo L. A., Cruzate R. J., Oppus C., Cabacungan P. & Biona J. B. M., 2021. Societal cost-benefit analysis of electric vehicles in the Philippines with the inclusion of impacts to balance of payments. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 150, 111492. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111492>
- Lüdeke-Freund F., Gold S. & Bocken N. M., 2019. A review and typology of circular economy business model patterns. *Journal of Industrial Ecology*, 23(1), 36-61. <https://doi.org/10.1111/jiec.12763>
- Manfredo M. J., 2008. Who cares about wildlife ? In *Who cares about wildlife ?* Springer, pp. 1-27. DOI : [10.1007/978-0-387-77040-6\\_1](https://doi.org/10.1007/978-0-387-77040-6_1)
- Monroe M. C., Plate R. R., Oxarart A., Bowers A. & Chaves W. A., 2019. Identifying effective climate change education strategies: A systematic review of the research. *Environmental Education Research*, 25(6), 791-812. <http://dx.doi.org/10.1080/13504622.2017.1360842>
- Monroe M. C., Plate R. R., Oxarart A., Bowers A. & Chaves W. A., 2019. Identifying effective climate change education strategies: A systematic review of the research. *Environmental Education Research*, 25(6), 791-812. <https://doi.org/10.1080/13504622.2017.1360842>
- Moore T. J., Glancy A. W., Tank K. M., Kersten J. A., Smith K. A. & Stohlmann M. S., 2014. A framework for quality K-12 engineering education: Research and development. *Journal of pre-college engineering education research (J-PEER)*, 4(1), 1-13. <https://doi.org/10.7771/2157-9288.1069>
- Navarro-Perez M. & Tidball K., 2012. Challenges of biodiversity education: A review of education strategies for biodiversity education. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 2(1), 1-18. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/88997>
- Pimmer C., Mateescu M. & Gröbhel U., 2016. Mobile and ubiquitous learning in higher education settings. A systematic review of empirical studies. *Computers in human behavior*, 63, 490-501. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.05.057>
- Rakel N., Baum M. & Hubbuch J., 2014. Moving through three-dimensional phase diagrams of monoclonal antibodies. *Biotechnology Progress*, 30(5), 1103-1113. <https://doi.org/10.1002/btpr.1947>
- Rakotomamonjy S. N., Jones J. P., Razafimanahaka J. H., Ramamonjisoa B. & Williams S. J., 2015. The effects of environmental education on children's and parents' knowledge and attitudes towards lemurs in rural Madagascar. *Animal Conservation*, 18(2), 157-166. DOI : [10.1111/acv.12153](https://doi.org/10.1111/acv.12153)
- Ramadoss A. & Poyyamoli G., 2011. Biodiversity conservation through environmental education for sustainable development-a case study from puducherry, India. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 1(2), 1-15. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/88982>
- Ramírez F. & Santana J., 2019. Environmental education and biodiversity conservation. In *Environmental education and ecotourism*, Springer, pp. 7-11. DOI: [10.1007/978-3-030-01968-6\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-030-01968-6_2)
- Robson J. & Jaaniste L., 2010. *Growing future innovators: A new approach to learning programs for young people*, pp. 1-80. <https://core.ac.uk/download/pdf/30681704.pdf>
- Şekerciöglü Ç. H., 2012. Promoting community-based bird monitoring in the tropics: Conservation, research, environmental education, capacity-building, and local incomes. *Biological Conservation*, 151(1), 69-73. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.10.024>
- Shrestha S., 2015. *The role of environmental education for biodiversity conservation: A case study in the protected areas of Nepal*. Arizona State University, 213 p. [https://keep.lib.asu.edu/system/files/c7/132040/Shrestha\\_asu\\_0010E\\_15062.pdf](https://keep.lib.asu.edu/system/files/c7/132040/Shrestha_asu_0010E_15062.pdf)
- Sidiropoulos E., 2014. Education for sustainability in business education programs: a question of value. *Journal of cleaner production*, 85, 472-487. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.10.040>
- Tarhan A., Turetken O. & Reijers H. A., 2016. Business process maturity models: A systematic literature review. *Information and Software Technology*, 75, 122-134. DOI: [10.1016/j.infsof.2016.01.010](https://doi.org/10.1016/j.infsof.2016.01.010)
- Tayo Tene C. V. & Nkakleu R., 2021. Impacts économiques de la certification ISO 9001 dans les PME: une revue systématique de la littérature. *Question (s) de management*, (2), 167-186. DOI : [10.3917/qdm.212.0167](https://doi.org/10.3917/qdm.212.0167)
- Tohara A.J.T., 2021. Exploring digital literacy strategies for students with special educational needs in the digital age. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 12(9), 3345-3358. DOI : [10.17762/turcomat.v12i9.5741](https://doi.org/10.17762/turcomat.v12i9.5741)
- Trencher G., Bai X., Evans J., McCormick K. & Yarime M., 2014. University partnerships for co-designing and co-producing urban sustainability. *Global*

*Environmental Change*, 28, 153-165.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.06.009>

Vodouhe F. G. & Khasa D. P., 2015. Local community perceptions of mine site restoration using phytoremediation in Abitibi-Temiscamingue (Quebec). *International journal of phytoremediation*, 17(10), 962-972.  
<http://dx.doi.org/10.1080/15226514.2014.981238>