

## **Dispositif didactique pour enseigner l'écologie autrement**

1-Bérédougou KONE

École normale supérieure de Bamako (ENSup)-Mali  
Laboratoire pluridisciplinaire des sciences et de didactique des sciences (LPSDIS)  
[beredougouk@gmail.com](mailto:beredougouk@gmail.com)

2-Lassina TRAORE

Université des Sciences, de techniques et des technologies de Bamako (USTTB)

3- Moussa Bakary COULIBALY, ENSup

4-Idrissa Baïla COULIBALY

Lycée Maarif Sebanikoro, AE rive gauche Bamako

### **Résumé**

Cet article porte sur une mise à l'essai d'un dispositif didactique pour l'enseignement de l'écologie, avec une entrée par l'individu contrairement aux pratiques habituelles. L'objectif est d'amener les enseignants à changer de conception sur l'écologie et sur la façon de l'enseigner. Ce dispositif didactique inédit est basé sur le modèle de « pédagogie de la morue » d'Alexandra Magro et Jean-Louis Hemptinne (2011). L'essai a été facilité par le travail collaboratif des trois jeunes enseignants avec des élèves de la classe de 10<sup>e</sup> (seconde). Il ressort de cet essai que les enseignants comme les élèves se sont parfaitement accommodés au dispositif et les objectifs en termes de construction de savoirs et d'attitude sont très prometteurs.

**Mots-clés** : apprentissage, écologie, enseignement, pédagogie

**Abstract** : Educational device to teach ecology differently

This article deals with a test of a didactic device for teaching ecology, with an entry by the individual contrary to usual practices. The aim is to get teachers to change their thinking about ecology and how to teach it. This unique educational tool is based on the “cod pedagogy” model of Alexandra Magro & Jean-Louis Hemptinne (2011). The test was facilitated by the collaborative work of the three young teachers with students from the 10th grade (second). This test shows that both teachers and students have adapted perfectly to the system and the objectives in terms of knowledge and attitude construction are very promising.

**Keywords** : learning, ecology, teaching, pedagogy

**ISSN : 2789-1674 GRAPHIES FRANCOPHONES NUMERO 007 DÉCEMBRE 2024**

## **Introduction**

Dans le programme de sciences de la vie et de la terre du lycée, l'enseignement de l'écologie est très ancien, mais la mise en place d'un enseignement visant l'élaboration de savoirs systémiques, mettant en relation les notions et concepts est récente. Cette approche pédagogique est survenue avec la réécriture du programme suivant l'approche par compétences à partir de 2011. Le principe directeur de cette approche est de conduire les séquences d'enseignement-apprentissage à partir d'une situation-problème, dans le but d'impliquer davantage l'élève à l'élaboration des savoirs. Malheureusement, l'insuffisance de formation des enseignants est la contrainte majeure pour que ces derniers s'engagent pleinement dans ce format pédagogique. L'approche déductive, traditionnelle de l'enseignement est toujours très suivie dans les classes, ces pratiques sont fortement axées sur la mémorisation, et conduisent à l'acquisition de savoirs inertes non mobilisables quand il est nécessaire (A. Magro, et J.-L. Hemptinne, 2011, p.47). L'objectif recherché est d'amener les enseignants à changer de conception sur l'écologie et sur la façon de l'enseigner afin qu'ils inscrivent leurs pratiques dans l'approche constructiviste et systémique de la construction des savoirs pour non seulement accrocher les élèves mais aussi leur faire acquérir des connaissances systémiques, mobilisables dans d'autres situations. Le dispositif que nous avons élaboré et mis à l'essai avec le concours de trois jeunes enseignants de Sciences de la vie et de la terre du lycée s'inscrit dans une réflexion sur l'enseignement de l'écologie au lycée que nous avons engagée en tant qu'enseignant-chercheur en écologie et en didactique de la biologie et aussi en tant que formateur d'enseignants. Nous présentons dans la première partie le matériel et les méthodes avec une présentation du dispositif de la séquence d'enseignement-apprentissage, dans la seconde partie sont présentés les résultats et la discussion.

### **1. Matériel et méthodes**

Trois enseignants de sciences de la vie et de la terre et trois classes de 10<sup>e</sup> dans trois lycées différents avec un effectif total de 102 élèves ont pris part à cet essai.

Le matériel mis à la disposition des enseignants pour la conduite de l'essai est la fiche des activités mise à disposition des élèves. Le dispositif comprend :

- un individu bien familier aux élèves pour les accrocher et donner du sens à l'apprentissage,
- la situation-problème,

**ISSN : 2789-1674 GRAPHIES FRANCOPHONES NUMERO 007 DÉCEMBRE 2024**

- la ressource contenant des informations sur l'individu choisit et son environnement,
  - les activités d'apprentissage. Des consignes proposées aux élèves pour les mettre en activité.
- C'est par des travaux de sous-groupes que les activités ont été menées dans chaque classe pour permettre de résoudre progressivement le problème posé dans une démarche constructiviste.

Nous avons utilisé la pédagogie de la morue de A. Magro, A. et J.-L Hemptinne (2011) pour le déroulement de la séquence d'enseignement-apprentissage. Avec cette pédagogie, les tâches de l'enseignant sont : choisir un individu ; poser un problème dans laquelle l'individu intervient ; placer la question au sein d'un scénario ou d'une problématique environnementale ; faire participer activement les élèves à la recherche de la réponse à la question initiale. Le dispositif mis à l'essai est construit pour que les enseignants puissent le faire ainsi.

Contenu de la fiche des activités

- Situation-problème : l'écologie est l'étude scientifique des interactions qui déterminent la distribution et l'abondance des organismes. Quels types d'interactions peut-on décrire entre les êtres vivants entre eux et avec leur environnement ? Quelles sont les conséquences de ces interactions ?

- Ressource (Document 1) : L'hippopotame (*Hippopotamus amphibius*), un animal bien connu au Mali, c'est un gros mammifère adorant l'eau.



Lieux de vie : l'hippopotame passe la plupart de son temps dans l'eau. Mais il peut se promener aussi sur terre ferme. Il a donc une vie semi-aquatique lui permettant d'éviter la déshydratation. Il vit sur des portions du fleuve Niger et des Lacs du delta intérieur.

Alimentation : l'hippopotame mange des herbes fraîches et différentes espèces de légumes (des feuillages ou des fruits tombés à terre), mais il ne se nourrit qu'après le coucher du soleil. Pendant la saison sèche, un hippopotame est capable de ne rien manger pendant un long moment. Contrairement à ce que pourrait faire penser son poids, il se nourrit peu.

Particularités de l'animal : ses oreilles, ses yeux et ses narines sont alignés et surélevés par rapport au reste de sa face, une adaptation morphologique lui permettant de rester entièrement immergé tout en gardant ses organes de sens hors de l'eau. La peau de l'hippopotame est épaisse (3 à 4 cm), mais la couche superficielle de l'épiderme est très fine et sensible. Pour se

**ISSN : 2789-1674 GRAPHIES FRANCOPHONES NUMERO 007 DÉCEMBRE 2024**

protéger des coups de soleil et des infections bactériennes, des glandes sudoripares produisent un mucus de couleur rougeâtre et d'aspect visqueux qui en séchant se transforme en une couche protectrice à la surface. Ce phénomène le déshydrate à un rythme beaucoup plus élevé que les autres mammifères. C'est pourquoi l'hippopotame doit prendre soin de sa peau ce qui le pousse à s'immerger dans l'eau pendant la journée.

Protection de l'espèce : l'adulte n'a pas de prédateur mais les petits sont la proie des **lions**, des hyènes et des crocodiles. L'hippopotame est une espèce classée vulnérable sur la liste rouge de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Le déclin de sa population est dû à la chasse, au braconnage ainsi qu'à la dégradation de son habitat (raréfaction des zones disposant d'eau). La longévité de l'hippopotame est de 35 à 50 ans dans son milieu naturel et de plus de 50 ans en captivité.

- Les Activités d'apprentissage

Séance 1 : le biotope (milieu physique) et la biocénose - Durée 1H

Activité 1 : Le biotope est l'ensemble des éléments non vivants se trouvant dans un endroit donné, ou encore un endroit bien donné où les conditions physico-chimiques (température, lumière, sol, humidité...) sont homogènes

Consigne 1

1. cite les biotopes de l'hippopotame

2. cite les éléments non vivants qui se trouvent dans chaque biotope et qui sont indispensables à la vie de l'hippopotame

Activité 2 : la biocénose est l'ensemble des êtres vivants dans un biotope donné

Consigne 2

3. fais une liste des animaux des biotopes de l'hippopotame

Séance 2 : chaîne alimentaire - Durée 30 min

Activité 3 : La chaîne alimentaire est une relation de nutrition qui lie des êtres vivants, les uns se nourrissant des autres (végétaux→herbivores→ carnivores→ décomposeurs)

Consigne 3

4. fais une liste des aliments de l'hippopotame

5. précise le règne dans lequel l'hippopotame tire ses aliments (ou son régime alimentaire)

6. A partir des réponses précédentes et des informations du documents 1, établis une chaîne alimentaire incluant l'hippopotame en remplaçant les numéros par le nom d'un être vivant.

La flèche (→) indique est mangé par : 1 → 2 → 3 → 4 et précise le rôle de chaque être vivant dans la chaîne (consommateur, producteur, décomposeur).

Séance 3 : écosystème-facteurs écologiques- adaptation- Durée : 1H

Activité 4 : un système est un ensemble d'éléments interagissant entre eux et considérés dans leurs relations comme un tout fonctionnant de manière unitaire.

Un écosystème est un système naturel, ou système écologique : c'est ensemble des êtres vivants et de leur biotope interagissant de façon équilibrée. L'hippopotame, vit en milieu aquatique et terrestre, il y a nécessairement des relations dynamiques entre les éléments de ces milieux et l'hippopotame.

Consigne 4 : en considérant l'hippopotame comme élément central,

7- explique l'idée d'écosystème en présentant 2 ou 3 exemples : de relations entre l'hippopotame et ses biotopes d'une part entre l'hippopotame et les autres êtres vivants,

8. présente un schéma fonctionnel (mots et flèches) montrant les relations possibles entre l'hippopotame et les éléments des milieux de vie.

Activité 5 : Les facteurs écologiques sont des paramètres physicochimiques (lumière, température, humidité, vent, propriétés chimiques du sol ou de l'eau...) et biologiques (êtres vivants) qui caractérisent l'environnement d'un être vivant et qui sont susceptibles d'agir directement sur son développement.

L'adaptation est l'ensemble des modifications qui, permettent à une espèce de se maintenir dans son environnement, et lors de changements des facteurs de cet environnement, de survivre et de continuer à se reproduire.

Consigne 6

9. Cite les facteurs écologiques qui agissent sur l'hippopotame et précise comment ils agissent (bénéfique + ou non-).

10. Explique le mécanisme qui permet à l'hippopotame de s'adapter dans un pays ensoleillé et chaud comme le Mali.

Séance 4 : protection de l'espèce Durée 1H

Activité 6 : les espèces fragiles, dont les populations diminuent drastiquement sont protégées par l'UICN.

Consigne 7

11. explique les raisons pour lesquels l'hippopotame est une espèce protégée au Mali.

La mise en œuvre du dispositif

**ISSN : 2789-1674 GRAPHIES FRANCOPHONES NUMERO 007 DÉCEMBRE 2024**

Contrairement aux pratiques habituelles où les enseignants demandaient aux élèves de définir les notions et concepts d'écologie et très souvent sans ressources mis à leur disposition pour les aider à comprendre, la particularité du dispositif est que ces notions et concepts sont déjà définis et expliqués. Les activités proposées aux élèves permettent de vérifier la compréhension des notions et concepts, une façon de les appliquer.

La conduite de la séquence comprend la mise en activité des élèves, la production de savoirs.

La résolution du problème se fait en 4 séances d'apprentissage. Les 6 activités soumises aux élèves leur permettent de construire des savoirs systémiques sur le concept d'écosystème en mettant en relation les savoirs particuliers des termes-clés de l'écologie : biotope, biocénose, écosystème, chaîne alimentaire et adaptation.

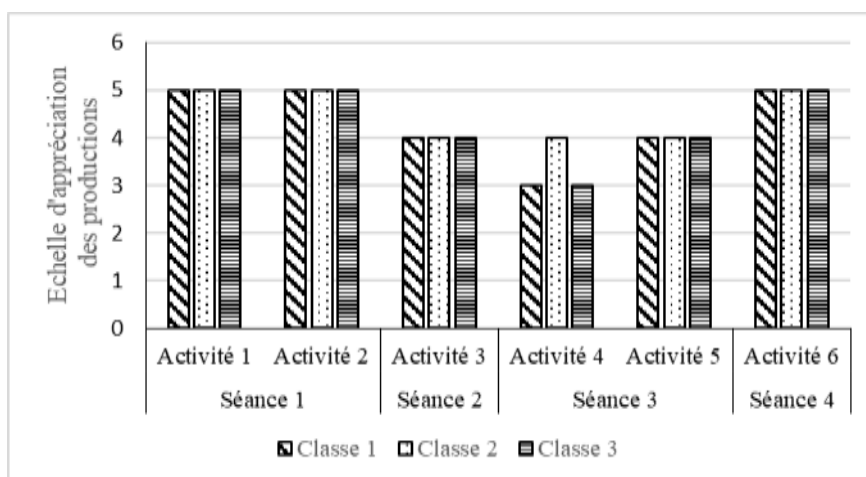
Pour la collecte et le traitement des données nous avons adopté approche mixte (qualitative et quantitative). Les données sont traitées avec le tableur Excel pour présenter des résultats sous forme de tableaux et graphiques.

## 2. Résultats et discussion

### 2.1. Les savoirs construits et les niveaux de formulation des élèves

Nous avons utilisé une échelle à 5 niveaux pour apprécier les productions des élèves : 5 = très bien ; 4= bien, 3= assez bien ; 2= insuffisant ; 1= erronée. Les résultats sont présentés ci-dessous (Cf. figure 1).

*Figure 1. Appréciations des productions des élèves par classe*



Dans l'ensemble, les productions des élèves sont satisfaisantes, pour les activité 1, 2 et 6, toutes les trois classes ont fait de très bonnes productions, et donc ont eu le niveau 5 dans l'échelle d'appréciation, ce qui indique que les objectifs cognitifs sont atteints.

Les insuffisances sont surtout constatées au niveau de l'activité 4 où les productions sont évaluées au niveau 3 de notre échelle d'appréciation. Il s'agit des relations entre l'hippopotame et son environnement et aussi de présenter un schéma fonctionnel. Les élèves ont beaucoup plus perçu ces relations dans le sens des besoins de survie de l'individu : l'air, les aliments, la protection contre le soleil.

Pour les activités 3 et 5 des idées erronées sont apparues :

« la lumière empêche l'hippopotame de voir »

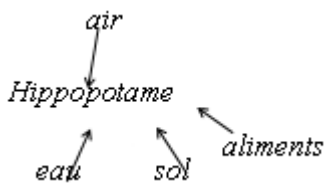
« il mange des poissons et des grenouilles », ce qui veut dire que l'hippopotame est carnivore.

Les élèves ne conçoivent pas que l'animal puisse passer la journée entière sans manger, et pour certains il se trouve en permanence sous l'eau.

La synthèse des productions se présente comme suit (Cf. tableau 1)

*Tableau 1. Synthèse des productions des élèves*

Séance	Activité	Savoirs construits	Idées erronées (E) ou absentes (A)
Séance 1	Activité 1	Composantes abiotiques des milieux -milieu terrestre : sol, lumière, air (O <sub>2</sub> ), température - milieu aquatique (fleuve) : eau, lumière, air, température	
	Activité 2	Les êtres vivants -dans l'eau (fleuve) : grenouilles, poissons, crocodiles, -sur Terre ferme : oiseaux, lapins, biches,	
Séance 2	Activité 3	Aliments : herbes, fruits, feuilles ces aliments proviennent du règne végétal (végétaux)=herbivore	- mange des poissons, des grenouilles (E) -carnivore (E)
Séance 3	Activité 4	L'hippopotame -exploite les ressources de l'environnement pour vivre : eau, aliments, air - vit dans l'eau pour se protéger contre	- dégrade le sol, les cultures, les jardins (E) - les prédateurs des petits (A) Proie potentielle des hyènes, crocodiles, lions, hommes

		<p>la déshydratation,</p> <p>- le sol : il y trouve les végétaux dont il se nourrit.</p> 	<p>(A).</p> <p>- ses déchets : fumier pour les plantes (A)</p> <p>- permet aux oiseaux blancs de trouver des criquets à manger (A)</p>
	<p>Activité 5</p>	<p>Facteurs écologiques agissant</p> <p>Facteurs abiotiques</p> <p>- le soleil et sa chaleur : déshydratation de la peau</p> <p>- l'eau : maintenir sa peau humide, l'assèchement des cours d'eau peut entraîner sa mort.</p> <p>Facteurs biotiques</p> <p>- les végétaux : nourriture</p> <p>Adaptation</p> <p>- pour rester immergé dans l'eau longtemps : les oreilles, les yeux et les narines sont alignés et hors de l'eau</p> <p>- pour éviter la déshydratation de sa peau, il reste dans l'eau pendant la journée, la peau protégée par un mucus</p>	<p>- la lumière l'empêche de vivre (E)</p> <p>- la prédation : source de viande pour l'homme, hyènes, lions crocodiles (A)</p>
<p>Séance 4</p>	<p>Activité 6</p>	<p>Causes de la protection de l'espèce</p> <p>- la population a grandement diminué : à cause du manque d'eau dans les fleuves dans certains endroits, du braconnage</p>	

Légende du tableau : A : idée absente ; E : idée erronée

## 2.2. Discussion

Les pratiques de classe n'ont pas évolué pour ce qui concerne l'enseignement de l'écologie. A. Magro et J.-L. Hemptinne (2011 p. 38) rapportent que l'enseignement de l'écologie est resté

**ISSN : 2789-1674 GRAPHIES FRANCOPHONES NUMERO 007 DÉCEMBRE 2024**



« descriptif, non fonctionnel, centré sur l'écosystème et la description de ses composantes ; « il n'y avait pas de place pour les individus » disent-ils ; et l'écologie est couramment définie comme « étude des interactions des organismes avec leur environnement ». La définition de l'écologie telle que formulée « est démonstrative d'une approche statique et non fonctionnel de l'écologie » (Ibid., p. 39). Il serait donc plus pertinent d'avoir une conception dynamique de l'écologie, c'est dans ce cadre qu'ils évoquent la définition donnée par Krebs (1994) qui met l'accent sur l'étude des interactions pas uniquement de façon descriptive, mais beaucoup plus « dans une perspective de recherche d'explications concernant les dynamiques spatiales et temporelles des populations et des communautés ». (Op. Cit.). Cette définition à laquelle ils font allusion est la suivante : « l'écologie est l'étude scientifique des interactions qui déterminent la distribution et l'abondance des organismes » (C. J. Krebs, 1994). Si cette définition est aujourd'hui largement acceptée par les écologues selon les auteurs, la conception des enseignants en classe n'a pas évolué sur la définition première, à savoir l'étude des interactions entre organismes et leur environnement. Les pratiques de l'enseignement-apprentissage de l'écologie restent donc toujours dans l'approche statique.

Cette approche de l'enseignement des sciences n'attire pas les élèves car aujourd'hui, le constat est que les filières scientifiques sont moins convoitées par les élèves, qui s'y intéressent moins car elles leur paraissent plus difficiles que les sciences économiques, humaines et sociales. Nous sommes d'avis avec les 4 principales causes évoquées par chercheurs anglo-saxons que A. Magro, et J.-L. Hemptinne (2011) rapportent : (1) les parcours scientifiques débouchent sur des carrières professionnelles relativement attrayante du point de vue financier; (2) le désintérêt pour les sciences résulte d'un enseignement abstrait, déconnecté de la vie quotidienne, et semble donc être difficile et non-pertinent pour les élèves « Traditionnellement, les sciences étaient enseignées selon l'approche déductive, par laquelle l'enseignant présentait des concepts, leurs explications déductives et donnait des exemples d'application » (A. Magro et J.-L. Hemptinne, 2011, p.47) ; (3) l'enseignement suivant une approche analytique, compartimenté des concepts qui n'aident pas les élèves à avoir une vision d'ensemble et cohérente du savoir; (4) l'enseignement débouche sur des évaluations qui restent simplement l'apprentissage par cœur des concepts et non la compréhension des mécanismes. On reproche ainsi à l'enseignement de l'écologie son éloignement par rapport au monde réel et à ses problèmes. Il repose souvent sur l'enchaînement des concepts et de définitions sans leurs applications. Or il serait plus pertinent d'enseigner les contenus des programmes en lien avec les intérêts des élèves. C'est dans cette

optique que l'enseignement de l'écologie peut être émancipateur. Il s'agit selon les auteurs de concevoir des cours qui touchent les besoins et les intérêts des élèves et leur permettent d'acquérir les connaissances pour être citoyens concernés et actifs face aux défis du monde actuel étant donné que l'écologie est la discipline biologique à laquelle cette vocation a été confiée depuis son apparition dans les programmes scolaires.

Depuis 2011, l'approche par compétences (APC), est adoptée au lycée, l'entrée pour une séquence d'enseignement-apprentissage est faite par une situation-problème à résoudre. Les enseignants sont invités à mettre en œuvre des méthodes et des techniques de la pédagogie active. Les fiches de séquence sont élaborées dans cet esprit, mais le déroulement pose problème. Très généralement les enseignants sont butés à des contraintes diverses entre autres, la disponibilité des ressources didactiques, le choix des ressources pertinentes à mettre à disposition des élèves, la formulation des consignes pertinentes et claires. Ce qui ne permet pas le plus souvent d'atteindre les objectifs cognitifs fixés. Les enseignants sont souvent obligés de proposer aux élèves des connaissances factuelles, prêtes pour la mémorisation. L'enseignement fait dans ces conditions donne accès à connaissances en « granulé » selon les termes de G. De Vecchi, G. et N. Carmona-Magnaldi (2013, p. 140). Pour ces auteurs, de telles connaissances ne sont pas opérationnelles et donc non mobilisables. Les connaissances apprises par les élèves correspondent à des connaissances factuelles, bonnes pour la mémorisation et l'oubli. Ainsi selon B. Koné (2022), si l'enseignement de l'écologie se limite à une succession de définitions des concepts et notions associées à l'écosystème et à la description des composantes de l'écosystème, il ne tient pas compte de la réalité complexe de l'écosystème. On ne peut donc apprendre qu'avec un nouvel aspect, celui de relier les informations (L. Messoussi, 2013).

La nouvelle approche de l'enseignement de l'écologie devrait voir l'écologie dans une approche évolutionniste. Il devrait s'inspirer selon Magro et Hemptinne, de l'étude de la vie des individus, leurs implications dans le comportement des populations, l'interaction de celles-ci au sein des communautés et avec les facteurs abiotiques de l'environnement.

« Centrer son attention sur une espèce et lui donner le statut de personnage principal d'une progression d'enseignement permet, en outre, de développer une dimension affective de l'apprentissage : si les individus de cette espèce sont à disposition, des capacités d'observation sont développées et les mesures de certains paramètres deviennent réalisables » (A. Magro et J.-L. Hemptinne, 2011, p. 39-40).

C'est cela qui a motivé notre réflexion sur l'enseignement de l'écologie. Le dispositif est construit sur la base de la « pédagogie de la morue » de A. Magro et J.-L. Hemptinne (2011,

p.52-54), qui s'inscrit parfaitement dans l'approche par compétences. Deux conditions devaient être réunies pour la mise en œuvre de cette pédagogie : la situation doit être sensorielle et significative afin de mettre les élèves en action. Nous avons choisi l'hippopotame, qui est un animal emblématique dans l'histoire du Pays. La progression pédagogique dans la pédagogie de la morue est modélisée par le corps de la morue : la tête représente le problème posé, les vertèbres et les arêtes représentent les objectifs cognitifs (acquisition des notions) ; la colonne vertébrale pour l'enchaînement des objectifs opérationnels et la queue pour la réponse donnée au problème de départ (A. Magro et J.-L. Hemptinne, 2011, p.54). Les éléments de la fiche d'activités suivent exactement cette articulation.

En effet cette pédagogie de la morue est née de la méthode appelée au départ par A. Magro et *al.*, (2003) méthode de « bas en haut », qui part des individus aux populations et de celles-ci aux communautés, poursuivre la progression pédagogique à travers les liens avec les autres individus de la même espèce et d'autres espèces, et avec l'environnement. Parallèlement, les mécanismes responsables des phénomènes observés sont introduits. Ainsi, progressivement, « de façon très concrète, la toile se tisse et la notion d'écosystème au départ si vague, se profile » (A. Magro et J.-L. Hemptinne, 2011, p.40). Selon les auteurs, cette méthode permet de dépasser le problème d'une étude de milieu faite de façon exhaustive, sans question préalable pouvant orienter les échantillonnages, et aussi l'incapacité à définir les limites d'un écosystème.

La mise en œuvre de cette pédagogie nécessite d'inscrire l'enseignement-apprentissage dans la démarche constructiviste. Le constructivisme demande un changement de perspective de la part de l'enseignant qui, au lieu d'enseigner, se présente comme un facilitateur de l'apprentissage. Dans l'enseignement des sciences cette démarche met en avant, l'approche inductive. Elle implique plus l'élève en proposant de situations d'enseignement autour d'un problème. Ainsi, par investigation il s'implique dans la résolution du problème posé et la construction des savoirs.

## **Conclusion**

L'écologie touchant tous les domaines de notre vie est aujourd'hui à la croisée des chemins de nos sociétés à cause des problèmes environnementaux, entre autres les changements climatiques, l'érosion de la biodiversité. Bien que ces phénomènes ne soient pas nouveaux, ils ont connu un regain d'intérêt ces dernières années, c'est dans ce cadre qu'il faut repenser l'enseignement de l'écologie. Cette réflexion sur l'enseignement de l'écologie au lycée est de rendre opérationnelle les connaissances apprises et de faire de l'écologie la science à la portée de tous les élèves. À la lumière des résultats obtenus à la suite des activités proposées aux

élèves, nous pouvons dire que le dispositif mis à l'essai est prometteur pour permettre aux enseignants d'avoir une autre approche de l'enseignement de l'écologie, celle de partir d'un individu pour construire le concept d'écosystème et de comprendre la nécessité de l'équilibre des écosystèmes à travers les interactions.

Dans la poursuite de la réflexion, il est nécessaire de continuer l'essai à grande échelle et d'évaluer à la fin les apprentissages des élèves pour voir son impact.

## **Bibliographie**

- DE VECCHI Gérard et CARMONA-MAGNALDI Nicole (2013). *Faire construire des savoirs*. Hachette éducation, 264 p.
- MAGRO Alexandra. et al. (2003). L'écologie dans les curricula de l'enseignement agricole français, dans Albe, V. et al. (dir). *Recherches en didactique des sciences et des techniques : questions en débat*. Acte des 3<sup>e</sup> rencontres scientifiques de l'ARDIST, ENFA ed, 2003a
- MAGRO Alexandra et HEMPTINNE Jean-Louis (2011). *Enseigner l'écologie. Une autre approche didactique*. Educagri éditions, 182p.
- KREBS Charles J. (1994). *Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance* (4<sup>th</sup>) Harper Collins College.
- KONE Bérédougou (2022). « Difficultés de l'arrimage de l'enseignement de l'écosystème avec l'éducation environnementale. Exemple des sciences de la vie et de la terre au lycée ». *Annales de l'Université des Lettres et sciences humaines de Bamako*, n°32, p. 104-111
- MESSOUSSI Lamjed. (2013). « Complexité et conceptions : nouveaux défis face à l'apprentissage. Le cas des conceptions des enseignants sur l'écosystème ». *Review of Science, Mathematics and ICT Education*, n°7(1), 65-79.