



**HAL**  
open science

# Les apports de l'enseignement scientifique dans l'appropriation et la transposition des savoirs relatifs aux écosystèmes marins dans le cadre des enjeux planétaires contemporains

Charlène Didiot

► **To cite this version:**

Charlène Didiot. Les apports de l'enseignement scientifique dans l'appropriation et la transposition des savoirs relatifs aux écosystèmes marins dans le cadre des enjeux planétaires contemporains. Education. 2022. dumas-03777864

**HAL Id: dumas-03777864**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03777864>**

Submitted on 15 Sep 2022

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License



Région académique  
BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ

académie  
Besançon

INSPE Institut national  
supérieur du professorat  
et de l'éducation  
Académie de Besançon

UNIVERSITÉ  
FRANCHE-COMTÉ

**MASTER MEEF mention 2<sup>nd</sup> degré**  
**Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation :**  
**Sciences de la Vie et de la Terre**

**Mémoire de Master**  
**Année universitaire 2021-2022**



Charlène DIDIOT

Mémoire dirigé par Dr A. MOULY

## TABLE DES MATIERES

<b>Introduction.....</b>	<b>p6</b>
1. Les enjeux planétaires contemporains au cœur de l'enseignement scientifique.....	p6
<b>CADRE THEORIQUE</b>	
1. Les grands domaines des enjeux planétaires contemporains .....	p7
<b>Partie I- La place des écosystèmes marins dans le cadre des enjeux planétaires contemporains dans le secondaire</b>	
1. Qu'est-ce que l'environnement marin ?.....	p12
2. Les grands écosystèmes marins.....	p14
3. La place de l'environnement marin dans les programmes du secondaire.....	p16
4. Les stratégies éducatives de l'enseignement des écosystèmes.....	p17
5. Les objectifs de ma recherche.....	p22
<b>CAS D'ETUDE ET PROBLEMATIQUE ASSOCIEE</b>	
1. Problématique .....	p25
<b>Partie II- Présentation de la méthodologie mise à l'œuvre</b>	
1. Enquête sur les pratiques pédagogiques.....	p28
2. Présentation de ma démarche pédagogique.....	p30
3. Comparaison de la faculté à transposer ses connaissances.....	p32
<b>Partie III- Résultats de l'expérimentation</b>	
1. Recueil et analyse des données.....	p33
2. Discussion.....	p41
<b>Partie IV- Mes perspectives professionnelles comme source de remédiation.....</b>	<b>p42</b>
<b>Conclusion.....</b>	<b>p43</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>p45</b>
<b>Annexes.....</b>	<b>p47</b>

## **REMERCIEMENTS**

J'adresse mes remerciements aux personnes qui m'ont accompagné dans la réalisation de ce mémoire.

Je tiens à remercier en particulier mon directeur de mémoire qui est également mon professeur référent à l'INSPE, Monsieur Arnaud MOULY, pour m'avoir orientée sur les pistes à suivre dans mon travail de recherche et mes expérimentations.

Je remercie aussi mon tuteur pédagogique, Monsieur Florent TISSOT, qui a toujours été présent pour m'accompagner sur ces quelques mois de stage, pour me soutenir dans mes projets, et pour m'avoir donné de précieux conseils pour m'épanouir dans mon avenir professionnel. Je le remercie également pour sa gentillesse et sa confiance.

## **RESUME**

Ce mémoire de recherche s'articule en plusieurs parties : la première partie est consacrée au cadre théorique de mon sujet, qui explique notamment toutes les notions relatives à l'écosystème marin. Les parties suivantes sont dédiées à l'expérimentation que j'ai pu établir avec mes classes de 3<sup>ème</sup>, et l'analyse des résultats. L'objectif est d'apporter une stratégie pédagogique permettant de vérifier si les élèves sont capables de s'approprier les grands savoirs qui gravitent autour des écosystèmes et de les appliquer de manière adaptée à d'autres écosystèmes d'études, en particulier, l'écosystème marin.

À travers ce travail de recherche, je vais vous présenter une séquence de cours articulée en trois séances, que j'ai élaboré au sujet des effets de l'activité humaine sur l'environnement, avec quatre classes de 3<sup>ème</sup>. L'objectif était d'apporter les connaissances nécessaires relatives à un écosystème donné lors des deux premières séances. La tâche finale, réalisée au cours de la 3<sup>ème</sup> séance, consistait à l'élaboration d'une affiche contenant l'ensemble des thématiques abordées précédemment mais adaptées à un nouvel écosystème. En l'occurrence, les deux écosystèmes d'études choisis pour cette expérimentation sont l'écosystème forestier (local), et l'écosystème marin. Ces affiches constituent donc le recueil de mon expérimentation et me permettent d'évaluer si les élèves sont capables de transposer leurs savoirs à différents écosystèmes. En parallèle, j'ai également recueilli, de part un questionnaire, l'opinion de mon tuteur et de son collègue, deux professeurs de sciences de la vie et de la terre. Ces résultats, ajoutés à mon expérience vécue avec les élèves lors de mon expérimentation, vont m'aider à trouver des pistes de remédiation afin de permettre aux élèves de transposer leurs connaissances en les adaptant à différents cas d'étude. Ceci dans l'objectif de développer leur esprit critique et de les responsabiliser envers l'environnement.

**Mots clés** : écosystèmes, services écosystémiques, océan, forêt, enjeux planétaires contemporains, responsabiliser les générations futures, éducation, démarches pédagogiques, environnement

## **ABSTRACT**

Despite the Marine biodiversity being increasingly threatened, there are still a lot of entities who ignore it. In the education system and official programs, ecosystems play an important role, and students are made aware of sustainable development and biodiversity since their early age.

Additionally, students learn the values of biodiversity from being a part of a local ecosystem as the marine ecosystem subject is not as prioritised in the school portion. From these observations, it is interesting to test the capacity of students to adapt and transpose their knowledge to another ecosystem, such as the marine ecosystem. The question which arises here is about the contributions of science education in the capacity of students to transpose their knowledge to the marine ecosystem.

According to me, most of the students are going to have difficulties to transpose their knowledge to the marine ecosystem because they are not used to the in-depth analysis of the marine ecosystem. To test this hypothesis, I have proposed a questionnaire to the science professors, asking about the ecosystem choose in priority as a topic to teach the students.

Additionally, I have worked with four classes of students in their last year at a middle school, pairing in groups of two. One group of two classes worked on a local forest ecosystem, and other two on the marine ecosystem. At the end of the class sequence, the one group presented a poster about marine ecosystem, and the other group, a poster on the forest ecosystem. The quality and quantitative informations presented on the poster will allow the teachers to show the capacity of students to adapt and transpose their knowledge to different ecosystems.

To execute the plan, the first part of my work will be consacréd to a presentation of my methodology used for this experimentation. Then I will do an analysis of results. To conclude, I will do a presentation of my professional perspectives as a remediation way.

**Keys words** : ecosystems, ecosystem services, ocean, forest, contemporary planetary issues, empowering future generations, education, educational approaches, environment.

## **INTRODUCTION**

### **1. Les enjeux planétaires contemporains au cœur de l'enseignement scientifique.**

L'éducation aux enjeux planétaires contemporains prend une place importante dans les nouveaux programmes d'enseignements ces dernières années. Dans le cadre de mon stage, j'ai pu observer que les enseignants de Sciences de la Vie et de la Terre doivent mettre en place différentes démarches éducatives pour introduire ces notions dès le collège, afin d'être approfondies jusqu'à la terminale.

L'enseignement spiralaire, proposé aux élèves au cours de leur cursus les amènent à se familiariser et se questionner d'avantage sur les enjeux planétaires contemporains. L'objectif principal est de nourrir leurs connaissances sur le monde, en synergie avec leur vocation de devenir des citoyens éduqués et responsables. L'enjeu est multiple : il faut sensibiliser de manière éducative les nouvelles générations aux enjeux planétaires contemporains qui façonnent notre planète car les élèves sont les acteurs des changements de demain. Cependant, les enseignants sont amenés à rencontrer des difficultés au cours de cet enseignement notamment en raison des nombreuses références auxquelles fait face la thématique, de ses finalités et de ses valeurs éducatives. Il existe également de nombreuses controverses sociales, scientifiques et didactiques qui gravitent autour des notions associées aux enjeux planétaires contemporains. (*Voisin, 2017*).

L'enseignement scientifique tient donc un rôle prépondérant sur l'éducation des élèves en tant que futurs citoyens. Les démarches pédagogiques mises en œuvre doivent leur permettre de développer et acquérir une prise de conscience vis-à-vis de l'environnement, de la biodiversité et de l'action de l'homme sur la planète. Derrière les « enjeux planétaires contemporains » se cache une thématique d'actualité regroupant différentes notions dont l'objectif est d'exposer et de faire comprendre le fonctionnement, la richesse et l'évolution de notre planète telle que nous la connaissons aujourd'hui, à travers l'étude des écosystèmes.

Ce mémoire propose d'étudier la démarche d'enseignement des fonctionnements écosystémiques mise en œuvre par les professeurs auprès des élèves et plus précisément, si la manière dont est abordée cette thématique permet de faire naître une prise de conscience chez les plus jeunes en les éduquant aux grands enjeux planétaires actuels.

En effet, l'enseignement des enjeux planétaires contemporains est souvent abordé de façon très concise et généralisée dans les manuels scolaires. Ceci peut se refléter dans le déroulement de la séance de cours établie par l'enseignant et peut engendrer des obstacles à la compréhension des différentes notions scientifiques traitées et à l'implication des élèves au sujet d'étude. Par conséquent les élèves ne se sentent que peu concernés par ces grands enjeux planétaires qui ne restent pour eux que des notions abstraites, dans lesquelles ils n'ont aucun rôle à jouer (Voisin, 2017). C'est précisément ce concept qui suscite l'objet de ce mémoire, à savoir comment procéder pour impliquer et éduquer d'avantage les jeunes générations aux enjeux planétaires contemporains. Comment faire naître cette prise de conscience de la richesse des écosystèmes aux élèves ?

## **CADRE THEORIQUE**

### **1. Les grands domaines des enjeux planétaires contemporains**

Rappelons qu'un enjeu est défini comme étant l'ensemble des biens et des personnes pouvant être affectés par un événement imprévisible dont la combinaison forme un risque naturel. Par conséquent, l'enjeu peut donc faire l'objet d'une protection adaptée envers la prévision éventuelle d'un phénomène, tout en discutant de la balance bénéfices - risques.

Les enjeux planétaires contemporains sont une vaste thématique permettant d'allier l'environnement à l'économie et à la société. C'est l'union de ces grands ensembles d'études qui permettent d'attester, de concrétiser et de donner du sens aux enjeux planétaires contemporains. Derrière chacun de ces grands domaines se trouvent de nombreux sujets d'études à exploiter avec des élèves à n'importe quel moment de leur scolarité.

Cette thématique concerne aussi bien les grands domaines de la biologie, de l'écologie, ou de la géologie. En effet, une partie du programme de terminale d'enseignement scientifique traite de l'utilisation de l'énergie géothermique de la Terre dans le cadre des enjeux planétaires contemporains. Les caractéristiques de l'énergie interne de la Terre, notamment le flux et le gradient géothermique mais également l'origine et la dissipation de l'énergie interne de la Terre sont des notions abordées en classe de terminale sous l'aspect des énergies renouvelables. Ainsi, l'étude des dégagements de chaleurs à travers les flux et les gradients géothermiques permettent de réfléchir sur une question socialement vive qui consiste en l'exploitation des ressources naturelles de la Terre pour répondre aux besoins humains. L'utilisation de cette énergie définie

comme renouvelable et inépuisable est une alternative aux énergies fossiles exploitées encore actuellement. Cette notion relève donc d'un enjeu planétaire contemporains.

Le concept d'énergies renouvelables au lycée s'inscrit dans la continuité pédagogique des enjeux planétaires contemporains abordés au collège, notamment à travers la notion du développement durable. L'éducation au développement durable (EDD) à travers les trois grandes sphères : environnement, économie et social ; permet de développer chez les élèves une vision d'écocitoyen responsable, par l'intermédiaire de questions socio-écologiques relatives à l'environnement actuel. (*Girault & Sauvé, 2008*).

L'étude du développement durable en classe de collège permet d'accroître et d'affirmer la posture scientifique des élèves en faisant évoluer leur ouverture d'esprit, leur curiosité, et leur esprit critique sur les phénomènes naturels et techniques ainsi que sur le monde vivant qui nous entoure.

L'enseignement du développement durable au collège dans le cadre de l'éducation aux enjeux planétaires contemporains consiste également à traiter de l'impact des activités humaines sur l'environnement sans pour autant faire émerger une vision anthropocentrée de l'homme. La question du développement durable est tellement large qu'il semble difficile de mettre en place de façon éducative un enjeu de société pour une seule et même unité d'enseignement, qui dans notre cas d'étude serait les Sciences de la Vie et de la Terre. (*Lange, 2008*). C'est pourquoi plusieurs disciplines scolaires sont souvent sollicitées ensemble pour aborder le développement durable en classe, formant ainsi un enseignement pratique interdisciplinaire (EPI). Toutefois, l'enseignement scientifique semblerait être le mieux adapté à l'approche éducative au développement durable, lequel sert de fil conducteur à l'introduction d'autres notions associées telle que l'exploitation de la biodiversité végétale par l'homme.

En effet, la domestication des plantes est abordée dès le collège et s'inscrit dans la thématique des enjeux planétaires contemporains. Les démarches éducatives telles qu'elles sont appliquées pour aborder ce sujet auprès des élèves placent l'homme comme un exploitateur des ressources de la biodiversité. Le savoir scientifique progresse au même rythme que les avancées biotechnologiques et il est nécessaire de connaître le génome des plantes d'études pour le séquencer et le soumettre aux modifications souhaitées. L'évolution des techniques de biotechnologies entreprises par l'homme lui permet dorénavant de sélectionner, améliorer, hybrider, cloner des espèces végétales pour répondre à ses besoins alimentaires. Ces procédés sont reliés à l'application des biotechnologies dans l'alimentation, notamment dans

l'élaboration des organismes génétiquement modifiés (OGM), dans l'objectif de répondre à une question socialement vive : comment nourrir la planète ? L'amélioration des techniques de cultures agricoles permet d'élargir le sujet en présentant également aux élèves la culture hors-sol. Cette pratique est considérée comme une alternative, évitant ainsi la surexploitation des terres agricoles.

C'est ainsi que les agrosystèmes et le sol s'inscrivent également dans la grande thématique des enjeux planétaires contemporains au lycée. Un agrosystème est un écosystème agricole artificiel entièrement créé et géré par l'homme, dont l'objectif est de produire une quantité importante de biomasse pour répondre aux besoins alimentaires des populations humaines et animales. Dans le cadre de la démarche d'enseignement, le constat de l'appauvrissement du sol en raison de la surexploitation de la terre et des quantités massives d'intrants apportés tels que les pesticides sont abordés avec les élèves. De nombreuses études de cas dans les manuels scolaires témoignent d'une baisse de la biodiversité du sol, notamment une baisse importante de l'abondance de lombrics.

Cette notion permet d'aborder avec les élèves l'écologie de la défaunation. Cette discipline consiste à comprendre et prédire les myriades de conséquences de la disparition de la faune, et par conséquent les effets en cascade générés sur les autres composantes des communautés animales et végétales. Les élèves pourraient alors se demander : quels sont les moteurs et les conséquences de la défaunation ? Ce questionnement permet pour les conservateurs de la biodiversité de mettre en avant l'importance de la restauration et de la conservation des écosystèmes. La surexploitation des ressources génère des changements trophiques qui sont susceptibles de dépasser ou d'amplifier de manière dramatique et irréversible les autres moteurs des changements globaux intervenants dans la défaunation par un effet de synergie. Dans le cadre d'une démarche d'enseignement basée sur le développement durable, c'est-à-dire s'inscrivant dans la thématique des enjeux planétaires contemporains, il conviendrait donc de concilier avec les élèves la croissance des pratiques agricoles et la préservation de la biodiversité. (*Sophie, 2017*)

Les écosystèmes sont au cœur de la biodiversité et leurs services rendus à l'homme et à l'environnement sont considérables et difficilement remplaçables. C'est pourquoi les écosystèmes sont enseignés du collège au lycée dans le cadre des enjeux planétaires contemporains. Les bénéfices rendus par les écosystèmes sont tels qu'il est difficile pour l'homme de concevoir économiquement une alternative permettant d'obtenir les mêmes

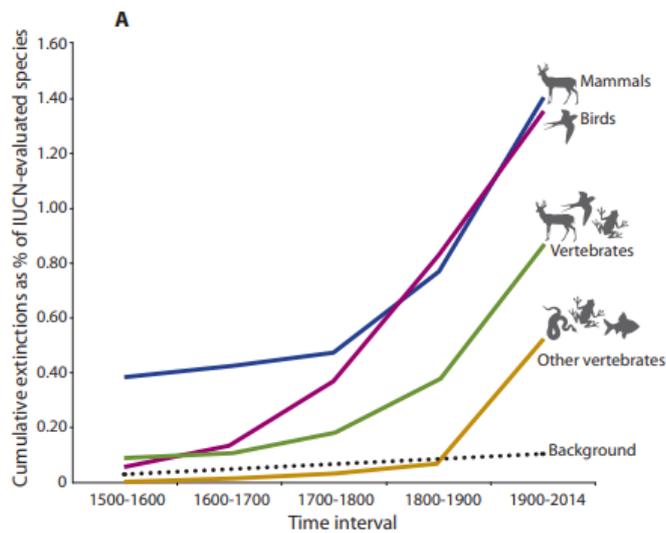
bénéfiques que l'écosystème naturel en une année. Les services rendus par les écosystèmes naturels sont multiples, on note : les services culturels comme l'écotourisme, les loisirs ou encore l'éducation à la biodiversité. Vient ensuite les services d'approvisionnement tels que l'eau potable, le bois, les carburants, les molécules utiles ou encore la nourriture. Pour finir, les écosystèmes fournissent également à l'Homme des services de régulation et de soutien tels que la production primaire, la purification de l'air, l'atténuation des perturbations environnementales, la régulation de l'érosion des sols, mais aussi la régulation du climat et encore bien d'autres... Cette énumération indicative des services rendus par les écosystèmes naturels met en évidence l'importance de ces notions à faire acquérir aux élèves et la place qu'elle tient dans l'enseignement scientifique à travers la thématique des enjeux planétaires contemporains.

Cependant, les impacts environnementaux sont trop importants, et de nombreux écosystèmes naturels ne parviennent pas à s'adapter à la même vitesse que celle de l'évolution du climat. On observe depuis le XXIème siècle une hausse des températures générales dans le monde, on parle de réchauffement climatique. Depuis le Sommet de Johannesburg en 2002, la France s'est engagée dans un programme politique de développement durable en raison de l'évolution des climats (*Urgelli, 2009*). Le réchauffement climatique, ses causes et conséquences font partie intégrante des notions abordées dans les programmes d'enseignements scientifiques. Rappelons que certaines stratégies mises en place par le gouvernement telles que le *Plan Climat (2004)*, ou le *Grenelle de l'environnement (2007)* permettent d'éduquer, de sensibiliser et d'informer les citoyens au développement durable. Cette éducation est appliquée par l'enseignement dès le plus jeune âge à travers les enjeux planétaires contemporains.

Ainsi, l'analyse critique du réchauffement climatique est attendue de la part des élèves. De nombreux documents d'études présents dans les manuels scolaires permettent d'aborder de façon significative les hausses du réchauffement globale de la planète en lien avec les changements climatiques et les émissions des gaz à effet de serre. L'activité humaine est donc mise de nouveau en avant sans pour autant faire transparaître une vision trop anthropocentrée de l'Homme. L'impact sur l'environnement des activités humaines fait partie intégrante des enjeux planétaires contemporains.

Ces impacts ne sont pas sans conséquences sur la biodiversité. Les enjeux environnementaux sont de plus en plus explicités auprès des sociétés en raison des chiffres alarmants estimés sur les années à venir. L'évolution des connaissances scientifiques

permettent d'établir dans un premier temps des constats sur l'estimation du nombre d'espèces éteintes en 2012.



**Figure 1 :** Courbes représentatives du nombre d'espèces vertébrées éteintes entre 1900-2014 par groupes taxonomiques distincts selon *Ceballos & al. 2015*

D'après ce graphique, le constat semble tendre vers une sixième grande crise d'extinction massive. À l'instar des cinq anciennes grandes crises d'extinctions de masse des ères géologiques antérieures, qui proviennent des conséquences de phénomènes naturels, celle que connaît la biodiversité actuelle est directement liée aux activités anthropiques de l'homme.

Cette sixième crise contemporaine du vivant a des conséquences irréversibles sur les écosystèmes si l'homme n'agit pas. Les scientifiques se voient à mobiliser des mesures de conservation des espèces vulnérables, en danger, et en déclin afin d'éviter la déstabilisation de l'environnement et la perte irréversible des espèces, dont certaines sont essentielles à la survie de l'homme, comme les abeilles. Le changement climatique, présenté comme l'un des facteurs principaux de cette sixième extinction de masse, n'est qu'une des conséquences de l'activité humaine parmi tant d'autres : l'ensemble des grands domaines présentés par les enjeux planétaires contemporains sont en réalité une chaîne conductrice dans laquelle l'homme tient une place prépondérante dans le maintien et l'équilibre de la chaîne.

Le déclin de la biodiversité impacte directement la durabilité des sociétés en raison de l'atteinte portée aux écosystèmes qui ne seront plus en mesure de fournir convenablement et efficacement leurs services écosystémiques aux populations humaines pour satisfaire et répondre à leurs besoins (*Urgelli, 2009*).

La démarche éducative mise en avant par les enseignants de sciences de la vie et de la terre doit présenter aux élèves l'ensemble de ces enjeux planétaires contemporains. Cependant il est bien évident que ces enjeux répondent à des questions socialement vives qui ne peuvent être

traitées seulement au cours d'une scolarité, mais plutôt tout au long d'une vie. Des choix doivent donc être faits et par manque de temps et d'obligation de traiter l'ensemble des programmes scolaires, l'enseignement des enjeux planétaires contemporains reste souvent très théorique, simplifié et généralisé.

Je remarque également que certains établissements jouent un rôle sur les démarches éducatives de l'enseignant de par leur implication dans des projets liés au développement durable. En effet, certains collèges ou lycées ruraux comportent des jardins, des ruches, une mare... ce qui rend plus attrayant l'envie d'apprendre et fait naître davantage de curiosité chez les élèves. Ainsi, certains cadres d'établissements privilégiés sont plus propices à alimenter une séquence d'enseignement sur le développement durable, laquelle tiendra une place plus conséquente dans la durée et suscitera la mise en place de projets d'établissement par les élèves, comme les éco-délégués.

Généralement ces établissements sont inscrits dans des projets de développement durable (E3D) et participent à la protection de l'environnement en instaurant des modes de gestion adaptés tels que des bacs de recyclages, des compostes, des panneaux solaires... Dans un tel cadre d'enseignement, les professeurs sont plus en capacité de sensibiliser les élèves et de leur faire relativement prendre conscience des enjeux planétaires contemporains à travers le développement durable. En revanche, tous les établissements n'ont pas la chance de présenter un écosystème au sein de leur structure, ce qui rend l'approche pédagogique des enjeux planétaires contemporains plus imagée, voire virtuelle pour les élèves, en se réfugiant essentiellement sur des documents didactisés.

## **PARTIE I - La place des écosystèmes marins dans le cadre des enjeux planétaires contemporains dans le secondaire**

### **1. Qu'est-ce que l'environnement marin ?**

L'environnement marin représente une superficie relativement conséquente comparée aux continents qui forment le milieu terrestre, ce qui vaut à la Terre la nomination de « Planète bleue ». En effet, la surface du globe est de 509 millions de km<sup>2</sup> dont 70% est recouverte par l'eau, dont le volume total est estimé à 1400 millions de km<sup>3</sup> environ. (*Demeersam, 2015*)

L'environnement marin tel qu'il sera traité au cours de cette étude regroupe la totalité des océans, mers et plateaux côtiers présents sur Terre. L'océan Pacifique est le plus grand en terme

de superficie, il représente à lui seul environ un tiers de la surface de la Terre. Vient ensuite les océans Atlantique et Indien. À ces trois grands océans s'ajoute au sud l'océan Antarctique ou Austral, et au nord l'océan Arctique. La planète Terre compte donc à ce jour cinq océans.

Les mers sont considérées comme des sous-domaines marins individualisés dont la superficie est inférieure à celle des océans. Les deux mers les plus proches de la France métropolitaine sont la mer du Nord et la mer Méditerranée.

Ces milieux marins sont caractérisés par des propriétés physico-chimiques, notamment la masse volumique. La masse volumique de l'eau qui forme les océans et les mers, varient en fonction de la température et de la salinité. La salinité correspond à un rapport entre une masse de sel contenue dans un volume donné, et la masse de ce volume. Ce rapport est exprimé en g/kg et sa valeur est spécifique à chaque environnement marin, offrant ainsi de nombreuses conditions de vie différentes aux organismes marins. Tandis que la salinité est quasiment neutre pour les lacs et les rivières, sa valeur moyenne est d'environ 35 g/kg dans les mers sachant que la mer Morte détient la valeur la plus élevée avec une salinité de 275g/kg. (*Moreau, 2021*)

Les variations de températures présentes d'une région océanique à une autre, mais également avec la profondeur, les courants marins, et le climat sont des facteurs qui agissent sur les caractéristiques physico-chimiques de chaque portion d'eau. Ainsi, la vie se développe différemment en s'adaptant aux conditions du milieu. C'est ainsi que nous pouvons noter la présence de nombreux écosystèmes marins renfermant une biodiversité extrêmement diversifiée et riche, dont certains dépassent même la richesse des forêts tropicales.

Un écosystème marin est composé d'une biocénose qui considère l'ensemble des organismes marins présents, également appelée la composante vivante biotique. Le biotope est quant à lui formé par la composante abiotique de l'écosystème considéré, comme la salinité.

Au sein d'un écosystème, les interactions entre biotope et biocénose sont multiples. Les organismes interagissent entre eux pour se reproduire et assurer la survie de leur espèce, mais également pour se nourrir. En effet, les écosystèmes marins renferment à leur surface la collectivité pélagique, constituée principalement de planctons (phytoplancton, zooplancton,...) qui sont à la base de la chaîne alimentaire des organismes marins. La collectivité benthique évolue au contraire dans les fonds marins.

## **2. Les grands écosystèmes marins**

D'après *National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)*, on recense aujourd'hui 66 grands écosystèmes marins localisés du littoral jusqu'aux bords du plateau continental et occupant une superficie totale de 200 000 km<sup>2</sup>. (*COI-UNESCO et PNUE, 2016*)

L'objectif n'est pas de faire l'éloge de chacun de ces écosystèmes mais d'en présenter les deux principaux qu'il serait judicieux d'aborder avec les élèves en vue de leur vulnérabilité et de leurs enjeux. Ces deux écosystèmes sont les mangroves et les récifs coraliens.

L'écosystème des mangroves est l'un des plus productif au monde. Les atouts qu'il procure sont nombreux : pêche, utilisation du bois, phytoremédiation en filtrant les polluants présents dans l'eau, environnement propice à la reproduction de la faune, ralentissement de l'érosion du sol, protection contre les cyclone, attraction touristique...

L'écosystème des récifs coraliens est l'un des plus riche en terme de biodiversité car il renferme de nombreuses niches écologiques. L'écosystème coralien détient la valeur économique la plus importante parmi l'ensemble de tous les écosystèmes marins considérés. Comme pour les mangroves, cet écosystèmes côtier présente de nombreux atouts tels que la protection des côtes contre les cyclones et autres phénomènes météorologiques, la reproduction, la nutrition et la protections des espèces marines contre les prédateurs. Cet écosystème fournit également des matériaux de constructions aux populations. En plus d'attirer de nombreux touristes, l'exploitation des ressources des récifs coraliens, comme la pêche, permet d'alimenter 500 millions de personnes chaque année. (*Courtial & al. 2021*)

À l'heure actuelle, les services écosystémiques fournis par les grands écosystèmes marins permettent de répondre aux besoins de millions de personnes dans le monde. Ces ressources biologiques naturelles sont une source d'alimentation pour les populations, et représentent également un atout économique en leur assurant un revenu. L'activité économique d'un pays est rendue possible par l'exploitation de ce milieu, notamment par la pêche et l'utilisation des matériaux, mais aussi en visant le tourisme. En effet, les nombreux loisirs qui gravitent autour des écosystèmes marins et côtiers apportent d'autres bénéfices à la valeur économique d'un pays, en attirant chaque année de nombreux touristes dans ces endroits phares qui peuvent également être source de spiritualité, d'évasion...

En 2010, 37% de la population mondiale vit en bordure de ces écosystèmes dont l'exploitation permet d'apporter chaque année 28 milliards de dollars à l'économie globale. (*COI-UNESCO et PNUE, 2016*).

Cependant, le milieu marin est de plus en plus soumis à des perturbations multiples qui affectent le bon fonctionnement et la productivité de ses écosystèmes. Par conséquent, malgré les bienfaits qu'ils procurent à l'être humain, leur viabilité au cours du temps est remise en question. En effet, les activités humaines, la pollution, le réchauffement climatique, la surexploitation des ressources marines entraînent des modifications biologiques et physico-chimiques de l'environnement marin (acidification des océans, augmentation des températures, extinction d'espèces, perturbation des chaînes alimentaires...). Ces modifications perturbent le fonctionnement de ces écosystèmes marins et fragilisent leurs structures, ce qui porte atteinte à la biodiversité qu'ils renferment.

On souligne déjà qu'entre 1980 et 2005, 20% de la superficie des mangroves ont disparu et le phénomène perdure chaque année avec une perte de 1%. Cette extinction progressive de l'écosystème des mangroves est due en partie à la surexploitation du bois pour l'industrie, le chauffage, et les besoins en charbon. Les aléas météorologiques tel que les cyclones menacent également la superficie des mangroves en déracinant les arbres entraînant une érosion du sol. Cet écosystème est aussi pour l'homme une source de matière première pour les constructions, mais ces infrastructures, comme les routes et les bâtiments menacent d'avantages les surfaces des mangroves. De plus, cet écosystème est extrêmement sensible à la pollution. Enfin le réchauffement climatique représente également une menace pour les mangroves, notamment pour la biodiversité qu'ils abritent car les espèces ne s'adaptent pas aussi aisément aux changements de température et du niveau marin. (*Ramaroson solofonirina, 2017*)

Il en est de même avec les récifs coralliens dont on estime d'ici 2030 une perte de plus de 50% de ces organismes, voir même de 80% pour 2050. (*COI-UNESCO et PNUE, 2016*).

Ces données font suite aux observations et prédictions établies au niveau des écosystèmes coralliens du monde, en considérant un réchauffement climatique global n'excédant pas 2°C d'ici 2100 (Objectif établie lors de la COP 21 à la conférence de Paris sur le climat en 2015). C'est un ensemble de phénomènes qui contribuent au déclin alarmant des récifs coralliens, notamment l'eutrophisation des océans et leur acidification provoquant un réchauffement climatique global.

Il est certain que si ces écosystèmes tendent à disparaître, les conséquences sur la biodiversité et son équilibre seraient dévastatrices, sans oublier que l'homme dépend lui aussi des ressources fournies par ces écosystèmes pour vivre.

Ces prédictions ont donc suscité une prise de conscience chez les scientifiques, les autorités locales et les organisations non gouvernementales qui se veulent d'agir pour préserver au mieux ces écosystèmes marins. L'idée repose sur la capacité des populations à réduire leur impact environnemental tout en améliorant leurs conditions de vie afin de protéger durablement les ressources des écosystèmes coralliens. (*Courtial & al. 2021*)

Plus récemment, Jean-Michel Blanquer et le directeur général de l'Agence française pour la biodiversité (AFB) Christophe Aubel ont signé le 5 juin 2019 un traité attestant la formation des élèves sur les enjeux protection de la biodiversité. Pour se faire, la promesse de fournir aux enseignants des supports liés aux enjeux et préservation de la biodiversité a été faite. (*Eduscol, 2020*).

Mais quelles démarches éducatives les enseignants mettent-ils en place pour aborder ce thème avec les élèves dans le secondaire ?

### **3. La place de l'environnement marin dans les programmes du secondaire**

Abordé en classe dès le primaire, les élèves ont bien évidemment conscience de l'existence de l'environnement marin sur notre planète Terre, mais la quasi absence de ce milieu marin au sein des manuels pédagogiques du secondaire provoque chez les élèves une méconnaissance de l'extrême richesse que renferme ce milieu. Ceci rend donc difficile pour les élèves d'établir un lien entre les activités humaines et leurs impacts sur la biodiversité marine.

C'est au collège Jules Grévy à Poligny (39) que je commence ma première expérience d'enseignante stagiaire avec en charge les classes de 4<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup>. C'est auprès des 3<sup>ème</sup> que j'ai choisi de mettre en avant mon expertise de recherche. Pourquoi ce choix ? Je choisis les classes de 3<sup>ème</sup> pour effectuer cette étude car je considère que ces élèves ont acquis les compétences relatives aux activités humaines et les écosystèmes locaux, les enjeux de l'exploitation de ressources naturelles vues respectivement en 5<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup>. Ces notions ne sont donc pas nouvelles pour ces élèves, dont les bases sont normalement jugées acquises. Si ce n'est pas le cas, l'enseignement spiralaire permettra aux élèves de se familiariser avec ces notions en les

\*\*\*

remobilisant en début d'activité. De plus, je trouve cela intéressant d'expertiser ces notions avec ces élèves juste avant leur entrée au lycée. Cela permettra de consolider leurs compétences qui seront approfondies au lycée, ainsi que dans leur vie de futur citoyen.

D'un point de vue didactique, si l'on s'intéresse de plus près à la place qu'occupe l'écosystème marin, ou plus largement l'environnement marin en général, dans le manuel scolaire de cycle 4, les résultats sont surprenants : En 5<sup>ème</sup>, les élèves traitent les activités humaines et les écosystèmes locaux. Le manuel illustre pédagogiquement ces notions à travers l'exemple de l'écosystème forestier, également représenté comme schéma bilan de fin de chapitre. Les écosystèmes marins ne sont nullement mentionnés.

En 4<sup>ème</sup>, les enjeux de l'exploitation des ressources naturelles sont axées sur les disponibilités en eau douce et des sols comme terres agricoles cultivables à l'échelle mondiale. Les élèves abordent brièvement l'impact des pesticides et autres polluants tels que les métaux lourds au niveau de la mer caspienne.

C'est seulement en 3<sup>ème</sup> que deux pages du manuel scolaire de sciences de la vie et de la terre, édition [livrescolaire.fr](http://www.livrescolaire.fr), sont consacrées à l'impact des activités humaines sur les océans avec comme cas d'étude la surexploitation des ressources de l'océan. Ce chapitre s'intitule « les impacts des activités humaines sur l'environnement » et s'inscrit dans le thème 1 : La planète Terre, l'environnement et l'action humaine. Les documents associés à ce chapitre confrontent des données graphiques sur l'évolution des quantités de produits de la mer pêchée depuis quelques années et leurs prévisions d'ici 2030. Ces documents ont pour objectif de mettre en avant les modifications des écosystèmes marins engendrés par les activités humaines, notamment la dégradation de la biodiversité marine en raison de la surexploitation de ses ressources. ([www.livrescolaire.fr](http://www.livrescolaire.fr))

Il est donc intéressant de se demander comment les enseignants parviennent-ils à mettre en place une démarche d'enseignement pour éduquer les élèves aux écosystèmes marins.

#### **4. Les stratégies éducatives de l'enseignement des écosystèmes**

Lorsque l'on s'intéresse de plus près à comment sont enseignés les écosystèmes dans le secondaire, nous remarquons que les choix pédagogiques sont déterminés par les conceptions des enseignants. En effet, certains enseignants ont des perceptions bien précises sur leurs stratégies d'éducation aux écosystèmes. Lorsque les conceptions pédagogiques sont installées,

\*\*\*

il est parfois difficile d'aller au-delà des idées initiales et de prendre en compte les conceptions des élèves. Une question se pose alors, à savoir : comment tenir compte des conceptions des élèves sur les écosystèmes, lorsque celle de l'enseignant est déjà structurée pour la séquence pédagogique ? Les conceptions ne doivent en aucun cas s'avérer être un obstacle pour l'apprentissage des apprenants. L'objectif premier serait de mettre en place la meilleure stratégie pédagogique pour palier à la complexité des apprentissages. Une stratégie dans laquelle les conceptions serviraient uniquement de support à l'apprentissage et à travers lesquelles l'apprenant pourra acquérir de nouvelles connaissances et compétences. Ainsi, différents travaux ont été menés pour recueillir d'une part les conceptions des élèves, mais plus particulièrement les conceptions des enseignants sur les écosystèmes. Les résultats sont les suivants : les raisonnements des enseignants de sciences de la vie et de la terre sont basés sur des valeurs épistémologiques s'articulant entre le concept de « l'économie de la nature » de Linné, jusqu'aux notions d'écosystèmes établies par Tansley en 1935. Mais c'est surtout grâce aux avancés en matière de connaissances des fonctionnements écosystémiques que les enseignants ont pu aborder les notions écologiques, structurales et les mécanismes des écosystèmes, ce qui offre différentes approches possibles par les enseignants en matière de stratégies éducatives. (*Messoussi, 2013*).

Il serait donc intéressant de comparer l'efficacité de la diversification des enseignements des écosystèmes dans le secondaire sur la capacité des élèves à s'imprégner de nouvelles connaissances.

Plusieurs auteurs se sont également questionnés quant à d'autres stratégies pédagogiques envisagées lorsque l'on souhaite aborder les fonctionnements écosystémiques avec les élèves, comme c'est le cas de (*Lhoste & Voisin, 2013*). Selon ces deux auteurs, il existe différentes démarches éducatives adaptées à l'enseignement des écosystèmes dans le secondaire :

La première stratégie envisagée est une approche interprétative qui consiste à faire naître des émotions positives chez les élèves. L'objectif est de sensibiliser d'avantage les élèves à la notion étudiée. Chaque élève développera alors un sentiment d'attachement personnel au sujet traité en classe avec l'enseignant.

La deuxième approche éducative est basée sur la transmission des connaissances. L'objectif principal ici est donc de faire acquérir à l'élève un maximum de connaissances sur un sujet d'étude. Cette stratégie reste la plus utilisée par les enseignants car elle permet d'associer le savoir et le savoir-faire.

Enfin, une troisième stratégie envisage de former l'élève à un esprit critique en travaillant sur le discernement. L'objectif est de faire naître chez l'élève sa propre réflexion et de l'aider à débattre sur le sujet étudié afin de développer son opinion personnelle et son esprit critique. Bien évidemment, il n'existe pas de stratégie éducative « juste » et chaque enseignant est en capacité et en droit d'appliquer ce qui bon lui semble. Ainsi ces trois démarches éducatives présentées ci-dessus ne sont que des tendances éducatives et il en existe encore bien d'autres. Cette diversité d'enseignement permet de s'adapter à chaque classe et à chaque besoin des élèves afin de transmettre au mieux le message éducatif souhaité. À titre d'exemple, une variante de la deuxième stratégie serait de placer l'environnement comme premier but de l'éducation et aborder le « faire-agir » en travaillant sur la pratique de « bons gestes ».

Il serait ainsi intéressant, dans le cadre de cette recherche, de mêler ces trois grands niveaux d'approche éducative en les adaptant à une situation de classe d'élèves de 3<sup>ème</sup> dans le secondaire. Je pourrai alors concevoir des activités concises dans un contexte d'éducation aux grands écosystèmes marins en mêlant ces trois niveaux de stratégies éducatives.

Ainsi, dans le cadre de l'éducation de mes collégiens aux grands écosystèmes marins, je peux imaginer que la première stratégie prendrait place à travers l'étude d'une espèce parapluie des grands milieux marins, telle que la tortue marine. En travaillant sur les enjeux et bénéfices apportés par cet animal, ainsi que sur les différentes notions qui gravitent autour de cette espèce marine, je suppose que des émotions positives seront perçues par les élèves.

La deuxième stratégie consiste en l'apport de connaissances. Il serait intéressant pour cela de mettre en place des activités apportant les connaissances nécessaires aux élèves en lien avec le sujet d'étude.

On sait que les cours magistraux ne sont pas formateurs car les élèves adoptent une position passive, ce qui n'a pas de grands intérêts pédagogiques. Les interactions entre élèves et maître de conférence est rare, et l'on observe une grande diversité entre les élèves au niveau de leurs prises de notes. L'appropriation des connaissances est souvent erronée, voir incomprise. (*Papi & Glikman, 2015*).

C'est pourquoi, si l'on souhaite que les connaissances apportées soient solides et durables dans le temps, il faudrait rendre les élèves actifs en les plaçant acteurs de leur enseignement. Ainsi, amener les élèves à acquérir des connaissances apportées au travers d'activités de groupes et d'exemples concrets semble être une bonne stratégie éducative.

Enfin, la troisième stratégie est fondée sur le développement de l'esprit critique chez l'élève. Pour qu'une opinion puisse exister, il faut au préalable que les élèves aient acquis les connaissances suffisantes pour leur permettre de faire leurs propres jugements. C'est l'appropriation préalable des connaissances, qu'elles soient justes ou fausses, qui permet à l'élève de forger sa propre opinion sur une thématique donnée. C'est pourquoi, il me semble essentielle de mettre en place la deuxième stratégie en amont de la troisième. On pourrait alors se demander comment développer l'esprit critique d'un élève à partir des connaissances qui lui sont apportées ? Dans le cadre de l'éducation des élèves de troisième aux écosystèmes marins à travers les enjeux planétaires contemporains, plusieurs notions peuvent être apportées au travers d'exemples concrets. En effet, si l'on considère comme objet d'étude l'écosystème de la barrière de corail, il semble inévitable d'aborder avec les élèves le réchauffement climatique, l'augmentation du taux de CO<sub>2</sub> atmosphérique et leurs conséquences sur le blanchissement des coraux.

Comme explicité précédemment, l'objectif pédagogique et éducatif serait de combiner ces trois stratégies d'enseignement. Ainsi, pourquoi ne pas traiter également ce sujet en incluant des études de cas portant sur l'impact du réchauffement climatique sur les tortues marines, en suppléments des effets engendrés sur les coraux. Les trois approches éducatives seraient alors appliquées à un contexte nouveaux en étant abordées ensemble au sein d'une même séquence de cours.

Une autre alternative d'enseignement proposée pour aborder les écosystèmes auprès des élèves est l'utilisation d'un concept particulier : une pyramide à trois faces. Chaque face concerne une notion spécifique liée aux écosystèmes. Cette démarche est le fruit de la recherche de Jean Pierre Astolfi.

Une première face de la pyramide concerne les populations. Les élèves traiteront à travers ce domaine des concepts démographiques des populations et la répartition des êtres vivants, c'est-à-dire des espèces animales et végétales, dans un milieu donné. Ces notions permettent aux élèves d'étudier la dynamique des populations à travers leurs évolutions, que ça soit en terme de maintien, d'extension ou encore d'extinction des espèces, auxquels cas des stratégies d'adaptions pourront également être abordées.

Une deuxième face de la pyramide est consacrée au concept de biocénose. Les apprenants pourront alors étudier les relations de causalités entre espèces en travaillant sur les interactions auxquelles elles sont confrontées dans un milieu donné.

Enfin, la troisième face de la pyramide permet d'illustrer le concept d'écosystème au sens strict dans lequel des êtres vivants présents dans un milieu donné représentent un système traversé par des flux de matière et d'énergie.

Les risques de l'utilisation d'un modèle sont toujours présents et reposent notamment sur l'installation de représentations erronées par les élèves. Néanmoins, cette pyramide apporte quelques avantages. Les bénéfices de l'utilisation de cette pyramide sont de rendre visuellement abordable pour les élèves la mise en lien des différentes faces de la pyramide en exploitant et combinant les notions qu'elles illustrent. De plus, l'utilisation d'un objet géométrique rend l'enseignement ludique, et peut permettre d'organiser la démarche de l'enseignant. Certaines faces de la pyramide peuvent également être confrontées ou au contraire s'associer vers une notion complémentaire.

Cependant, cette modélisation présente des inconvénients et des limites auxquelles une remédiation serait éventuellement à envisager. Le concept de population est bien spécifique à une des faces de la pyramide, ce qui n'est pas le cas de celui du milieu. En effet, lorsque l'on aborde le fonctionnement écosystémique avec les élèves, la notion de milieu revient à plusieurs reprises et s'apparente à de nombreuses notions écosystémiques. Ainsi, le milieu ne peut être abordé en appartenant qu'à une seule des faces de la pyramide. L'enseignant fait également face à ce même inconvénient lorsqu'il aborde les chaînes alimentaires au sein des espèces d'un écosystème. La notion de chaîne alimentaire appartient tout aussi bien à la face biocénose de la pyramide en mettant en avant les interactions établies entre les espèces, qu'aux faces population et écosystème au sens strict.

Pour remédier à cet inconvénient, il serait envisageable de construire des axes transversaux et communs à chaque face de la pyramide dans lesquels pourraient figurer les notions qui appartiennent à plusieurs des trois catégories principales.

Des obstacles ont également été soulignés chez les élèves et ce à n'importe quel âge. Lorsque les enseignants abordent les fonctionnements écosystémiques avec les élèves, les obstacles perçus par les apprenants relèvent de l'ordre des représentations. En effet, les stratégies d'enseignements employées pour transmettre ces notions sont jugées comme étant trop descriptives et pas assez opérationnelles. Les élèves opèrent alors en faisant naître des représentations, parfois erronées, dans leurs démarches d'apprentissages. (*Astolfi, 1987*).

Il est cependant impossible de juger si ces représentations personnelles établies par les élèves ont un intérêt de grande valeur pédagogique. Si cela leur permet d'acquérir plus

facilement les grandes notions clés, ou encore si la mémorisation des concepts s'avère plus solides. Il serait donc intéressant par la suite de vérifier si les élèves sont capables de transposer leurs représentations personnelles à d'autres catégories d'écosystèmes. C'est à ce moment précis que la démarche pédagogique prendra tout son sens.

## **5. Les objectifs de ma recherche**

Ce mémoire de recherche a pour objectif de dévoiler la réalité de l'appropriation des grands écosystèmes par les élèves de 3<sup>ème</sup> du collège de Poligny (39), dans le Jura. La démarche à tester prend d'autant plus d'intérêt car Besançon, première grande ville voisine de Poligny, est la ville de France la plus éloignée du milieu marin. Les élèves participant à l'expérimentation de cette recherche sont donc les plus éloignés géographiquement du contexte d'étude. L'objectif de ma recherche consistera également à réfléchir sur l'efficacité des démarches éducatives mises en place lors d'un enseignement classique et à proposer des alternatives pédagogiques pour traiter les écosystèmes locaux et marins dans le secondaire.

Tout d'abord, il conviendrait de se questionner sur le relationnel que les élèves établissent envers l'environnement. Pour se faire, les recherches de *Pruneau et al.* sur un modèle d'éducation relative à l'environnement visant à modifier la représentation des écosystèmes régionaux chez les élèves du secondaire sont un véritable appui pour ce mémoire. Les recherches menées pour ces travaux sont les suivantes : des élèves de 4<sup>ème</sup> ont été choisis pour être questionnés sur les liens affectifs qu'ils éprouvent pour leurs paysages locaux, c'est-à-dire pour leurs écosystèmes locaux. Les élèves participant à cette étude sont scolarisés à Bathurst, au Nouveau-Brunswick. L'écosystème local dont il est question pour cette recherche sont des marais salés. Les enfants participants à cette étude ont avoué qu'ils connaissaient mal cet environnement local et que par conséquent, la majorité d'entre eux n'éprouvent aucun lien affectif envers ce milieu. On peut alors imaginer que si la relation de base entre élèves et environnement local n'existe pas, amener ce milieu à être traité dans une séance de cours relève du défi de l'enseignant. Comment intéresser les élèves à étudier les écosystèmes locaux ? Comment les responsabiliser vis-à-vis de cet environnement ?

C'est ainsi qu'un modèle d'éducation relative à l'environnement (ERE) a été mis en place et expérimenté auprès de ces élèves de 4<sup>ème</sup> choisis pour cette expertise. Les objectifs de ce modèle sont de rendre la représentation de l'écosystème local faite par les élèves plus juste et

détaillée mais également d'enrichir la relation des élèves avec ce milieu naturel. D'après les résultats de cette expérimentation, le modèle a bien atteint ses objectifs excepté le fait que les élèves ne se rendent pas plus fréquemment dans ce milieu pour le visiter. Les attractions culturelles et touristiques offertes par ces écosystèmes locaux n'ont donc pas su trouver leur place dans les loisirs des élèves ! Mais en quoi consiste ce modèle ?

En s'appuyant sur leurs connaissances théoriques, Pruneau et Chouinard ont mis au point un modèle pédagogique interdisciplinaire dans le cadre d'une éducation relative à l'environnement. Ce modèle fonctionne en évaluant l'intensification des relations établies entre personne, groupe social et environnement. Ce modèle évalue également les représentations d'un écosystème local donné perçues par un échantillon de population. Il reste nécessaire pour ces chercheurs de placer les élèves dans un état de réceptivité optimal avant de les confronter au modèle d'étude. L'objectif visé ici est l'ouverture d'esprit afin de les préparer à voir le milieu qui les entoure.

Ce modèle opère par quatre grandes étapes croissantes : la première étape consiste à faire observer l'environnement local à l'échantillon de personne choisi pour cette étude, en l'occurrence ici des élèves de 4ème. L'objectif principal est que ces apprenants soient en mesure d'apprécier, de critiquer et de connaître d'avantage l'écosystème observé. Dans un deuxième temps, ces élèves devront partager avec d'autres personnes leurs expériences vécues. Elles devront les informer de ce qu'ils ont pu percevoir lors de la première étape et débattre sur leurs préférences, inquiétudes concernant cet écosystème local. La troisième étape consiste alors en l'élaboration d'une vision idéale pour cet écosystème dans le futur. Les élèves devront alors imaginer les meilleures conditions environnementales possibles pour élever cet écosystème à son apogée. Ce qui nous amène à développer la dernière étape de ce modèle, dans laquelle les élèves devront proposer des actions pour améliorer ce milieu lors de leur retour en classe.

On remarque clairement ici, que les élèves ne se positionnent plus dans une posture passive telle que lorsqu'ils assistaient à un cours magistral, mais se situent indéniablement dans une position « d'agir » pour leur environnement local.

Ce modèle tient donc une place relativement intéressante en terme de pédagogie et apporte de nombreux bénéfices aux élèves.

Les bénéfices fournis par ce modèle sont donc clairement mentionnés, à savoir que l'ensemble des objectifs de départ ont été atteints : la représentation que les élèves se font des marais salés est donc désormais plus détaillée et la justesse des représentations a donc été

\*\*\*

également améliorée. Même si la fréquence de visite des marais salés par les élèves reste inchangée, la relation cognitive et affective qui unie les élèves à cet écosystème local a été renforcée. Les élèves sont désormais en mesure d'apprécier, de critiquer, de connaître, de partager leurs expériences avec leur entourage, d'élucider leurs inquiétudes envers leur environnement proche et d'agir pour le protéger à long terme en adoptant des gestes de citoyen responsable.

D'autres bénéfices apportés par ce modèle ont été révélés par les chercheurs participant au projet d'étude. En effet, ceux-ci ont confirmé que les élèves de 4<sup>ème</sup> ayant participé à ce projet s'avèreront plus aptes à s'engager dans l'amélioration de leur qualité de vie vis-à-vis du plan environnemental. De ce fait, on peut en conclure que les élèves ont été éduqués de façon durable à devenir des citoyens exemplaires.

Concernant les risques liés à ce modèle, il est difficile de les définir mais l'on pourrait penser que le risque principal réside dans le fait qu'aucun élève ou une majorité d'entre eux n'éprouvent toujours aucune affection envers l'écosystème local auquel ils sont confrontés. Par conséquent, les résultats de l'étude prendraient une toute autre tournure. (*Pruneau et al, 1997*)

D'après cette étude, l'ensemble des élèves ont éprouvé des sentiments positifs pour les marais salés, leur écosystème local d'étude. Cette expérience a renforcé leur relation pour ce milieu naturel, et ces élèves sont désormais engagés activement dans la protection de cet environnement.

Ce sont l'aboutissement de ces recherches qui m'ont permis d'orienter mon propre questionnement. Je me demande maintenant, quel serait le comportement de ces élèves envers un autre écosystème éloigné de celui qu'ils connaissent déjà ? Quelle position de citoyen adopteraient-ils face à un écosystème qui leur est mal connu ? Agiraient-ils de la même manière ?

Je chercherai donc, au cours de mon stage, à tester la capacité de mes élèves à transposer leurs connaissances à une vision globale des écosystèmes. L'objectif est que les élèves ne se limitent pas à la connaissance d'un seul écosystème local étudié en classe, mais qu'ils soient capables de transposer leur savoir à d'autres écosystèmes, en l'occurrence à un écosystème marin, le plus éloigné de leur cadre de vie. C'est une compétence que je juge essentielle et qui permettra aux élèves d'agir à l'avenir comme des citoyens responsables et respectueux de notre environnement à l'échelle global.

## CAS D'ETUDE ET PROBLEMATIQUE ASSOCIEE

Après cette brève présentation des enjeux planétaires contemporains tels qu'ils sont abordés dans les programmes d'enseignement scientifique, je me pose un certain nombre de questions, à savoir : est-ce que cette approche n'est pas trop théorique et ne manquerait-elle pas de concrétisation ? Est-ce que la façon dont sont enseignés les enjeux planétaires contemporains permet-elle réellement de développer une prise de conscience chez les élèves ? Est-ce que l'importance des écosystèmes et de la biodiversité qu'ils abritent sont comprises ? Les élèves sont-ils vraiment sensibilisés à l'impact des activités humaines ? Est-ce que les élèves se sentent concernés en tant que futurs citoyens aux enjeux planétaires contemporains ?

Ce questionnement est à l'origine de ce mémoire que j'ai choisi de traiter à travers l'exemple des écosystèmes marins.

Ce choix de cas d'étude me tient à cœur car d'après le Rapport de synthèse de l'Evaluation des Ecosystèmes pour le Millénaire (*Millennium Ecosystem Assessment, Walter, 2005*), les scientifiques ont estimé la destruction d'environ 20% des récifs coraliens actuels dans le monde, mais également la dégradation de 20% des récifs de corail sur les dernières décennies du XXème siècle. Ces chiffres sont alarmants, surtout lorsque l'on sait que l'édification de la barrière de corail de Nouvelle-Calédonie a pris quelques millions d'années pour atteindre aujourd'hui une hauteur d'environ 200 mètres. (*Iconikoff, 2015*)

Les écosystèmes marins, tels que les barrières de corail, sont déstabilisés par l'activité humaine dont les conséquences peuvent conduire à la perte irréversible de la biodiversité marine dans le monde. Les changements climatiques provoqués par l'anthropisation sont caractérisés par une augmentation des températures qui se répercute négativement sur les écosystèmes et impacte fortement le fonctionnement et la viabilité des espèces. C'est ainsi que les scientifiques observent des modifications des périodes de reproduction, de la taille des populations et de la distribution des espèces, des événements migratoires, l'apparition de maladies dues à une prolifération de parasites...

Pourtant ces écosystèmes rendent de nombreux services à l'homme, et les scientifiques tentent de mettre en place des mesures de conservation et de reconstitution de ces écosystèmes naturels en danger, comme c'est le cas avec la Grande Barrière de corail en Australie.

Ainsi, l'exploitation de l'environnement marin comme cas d'étude permet d'aborder avec les élèves l'ensemble des enjeux planétaires contemporains au sein d'une démarche

d'enseignement adaptée. En effet, ceci permettra d'aborder les notions de développement durable, d'écosystème, de biodiversité, des conséquences de l'anthropisation, et des mesures de conservation de la biodiversité marine.

Cependant la transposition didactique de ces enjeux planétaires contemporains dans les manuels scolaires est subjective du point de vue l'auteur qui est influencé par ses propres idées et soumis aux règles éditoriales. De ce fait, les conceptions de ces notions scientifiques élaborées dans les programmes d'enseignements officiels sont plus ou moins bien représentées dans les manuels pédagogiques (*Berthou-Gueydan, 2008*)

C'est pourquoi ce sujet de recherche a pour but de répondre à la problématique suivante :

**Comment la démarche éducative mise en place dans le cadre de l'éducation aux enjeux planétaires contemporains permet-elle l'appropriation et la transposition des savoirs relatifs aux grands écosystèmes marins par les élèves ?**

Il s'agit de voir comment adapter sa démarche d'enseignement afin de permettre aux élèves de s'approprier les connaissances nécessaires et relatives à un écosystème pour leur permettre de les appliquer ensuite de manière adaptée à d'autres écosystèmes. L'enjeu est de faire développer chez les élèves un regard critique et systémique vis-à-vis des enjeux planétaires contemporains actuels et de susciter chez eux une prise de conscience dans leur rôle de futurs citoyens.

Pour se faire, la première partie de cette recherche sera dédiée à **une présentation de la méthodologie mise à l'œuvre** lors de cette expérimentation. Il s'agira de mettre en place une stratégie pédagogique permettant de tester et de recueillir les savoirs des élèves adaptés à différents écosystèmes. Dans un deuxième temps, je m'intéresserai aux **résultats de l'expérimentation** en analysant le recueil de données, suivi d'une discussion. Enfin, je présenterai mes **perspectives professionnelles** comme piste de remédiation.

## **PARTIE II - Présentation de la méthodologie mise à l'œuvre**

En effet, dans les manuels scolaires se sont les écosystèmes locaux tels que les forêts qui priment sur les écosystèmes marins. Les élèves sont donc confrontés à une démarche éducative axée sur l'enseignement d'un écosystème local, ce qui est certes, plus concret pour eux, mais qu'en est-il des écosystèmes marins ? Il serait donc intéressant de tester si les élèves, après s'être approprié les connaissances nécessaires associées à un écosystème local, sont capables de les transposer aux écosystèmes marins. Pour se faire, il faut bien prendre conscience des services écosystémiques, des enjeux, de la biodiversité et des menaces qui gravitent autour d'un écosystème.

Les modalités de mon stage me permettent de mettre ma pédagogie en pratique sur une durée de quatre mois en collège. J'ai en charge plusieurs classes avec lesquelles je vais pouvoir expérimenter la problématique qui a donné lieu à ce mémoire de recherche.

Afin de mettre en place ce que je souhaite tester, j'ai proposé à mes élèves un travail de recherche en groupe sur tablettes numériques. La tablette contient un corpus documentaires sur différentes thématiques relatives à un écosystème d'étude (marin ou forestier). Ces thématiques sont les suivantes : le réchauffement climatique et l'impact sur l'écosystème ; la pollution de l'écosystème ; les services écosystémiques rendus par l'écosystème ; et enfin les mesures de protection de l'écosystème (voir *annexes n°1 et n°2*). Mon choix méthodologique est le suivant : travailler avec deux classes sur un écosystème local tel qu'il est présenté dans le manuel scolaire comme progression classique d'enseignement. En l'occurrence, l'écosystème local d'étude sera la forêt du Jura. En parallèle, je travaillerai la même séquence de cours avec deux autres classes de même niveau, mais sur un écosystème marin. Les connaissances apportées seront identiques entre les deux classes, les enjeux, menaces et services écosystémiques seront abordés de la même façon afin de conserver un même fond. Seulement la forme et les choix d'étude varieront en fonction de l'écosystème d'étude. Les élèves devront ensuite présenter un exposé oral en groupe, sur la thématique de leur choix, sachant que toutes les thématiques devront être présentées pour faire acquérir l'ensemble des connaissances nécessaires à tous les élèves.

À la fin de la séquence de cours, je recueillerai les conceptions finales que mes élèves se font des écosystèmes à travers la réalisation d'une affiche. Je rappelle que mon objectif est de mettre en lumière la capacité de mes élèves à s'appropriier l'ensemble des compétences et connaissances relatives à un écosystème et de les transposer à un autre écosystème. C'est-à-dire les savoirs, savoir-être et savoir-faire. Afin de tester ceci, j'ai demandé aux élèves qui ont

travaillé sur l'écosystème local de réaliser une affiche sur un écosystème marin, et inversement, les élèves ayant travaillé en cours sur l'écosystème marin devront réaliser une affiche sur un écosystème local. L'affiche devra contenir l'ensemble des thématiques abordées lors du premier écosystème d'étude, mais adapté au nouvel écosystème.

Dans le cadre de cette recherche qui touche particulièrement des notions d'actualités, je trouve essentiel de recueillir le ressenti d'autres enseignants de Sciences de la vie et de la terre afin d'agrémenter mon expérimentation. Pour ce faire, j'ai suggéré à mon tuteur et au collègue de sciences, un questionnaire afin d'obtenir leurs conceptions, leurs avis et leurs ressentis sur les apports de leur pratique pédagogique au sujet des écosystèmes. (*annexe n°3*).

## **1. Enquête sur les pratiques pédagogiques**

Dans le cadre de mon stage en collège, j'ai pu mener une enquête concernant les pratiques pédagogiques de mon tuteur et des collègues de sciences de la vie et de la terre. Je me suis intéressée particulièrement à leurs stratégies d'enseignements des écosystèmes en cycle 4. Compte-tenu de leurs expériences et de leur recul dans l'enseignement, leurs avis me sont essentiels.

Le collège Jules Grévy de Poligny est un petit établissement qui ne compte que deux professeurs de sciences de la vie et de la terre. J'ai donc choisi de les soumettre à un questionnaire afin de recueillir leurs points de vue à propos de l'enseignement des écosystèmes en cycle 4. Il est bien évident que les réponses à ce questionnaire sont subjectives et dépendent des pratiques d'enseignement choisies par l'enseignant. Ce questionnaire n'est pas exhaustif et ne contient que quelques questions souvent binaires telles que : abordez-vous les écosystèmes marins avec vos élèves ? Quand vous devez illustrer un fonctionnement écosystémique, choisissez-vous prioritairement un écosystème local ? Remobilisez-vous les écosystèmes dans d'autres notions du programme au cours de l'année ? ou encore : Pensez-vous que les élèves ont réellement pris conscience des enjeux et des services écosystémiques rendus à l'homme par les écosystèmes ainsi que des menaces auxquelles ils font face ? (*annexe n° 3*).

En raison du faible effectif d'enseignants en sciences de la vie et de la terre qui ont pu répondre à ce questionnaire, les résultats ne sont pas significatifs, et il est impossible de raisonner à partir de statistiques, ce qui serait complètement inadapté et d'aucune valeur fiable.

En revanche, recueillir l'avis de ces deux enseignants est essentiel pour mener à bien l'expérimentation de mon travail de recherche avec mes élèves. D'après les réponses obtenues, les deux enseignants sont d'accord pour dire qu'ils n'abordent pas les écosystèmes marins, mais choisissent un écosystème local, par exemple la mare ou la forêt. L'écosystème local est toujours choisi prioritairement et est remobilisé dans d'autres notions du programme au cours de l'année. Pour intéresser les élèves aux écosystèmes locaux, les enseignants optent pour des vidéos, des photos pour intéresser et des documents pour travailler. Le collège Jules Grévy de Poligny est un établissement E3D, c'est-à-dire un établissement en démarche de développement durable, et de nombreux moyens sont mis à disposition, notamment la mise en place d'une mare au sein de la cours de l'établissement. Les enseignants utilisent donc l'environnement du collège et partent d'observations concrètes, comme la mare du collège pour introduire la grande thématique des écosystèmes, ce qui est judicieux compte-tenu de la démarche scientifique habituelle. Mon tuteur pédagogique choisit également de travailler à partir d'interview de personnes, d'acteurs des écosystèmes autour de Poligny, comme des agriculteurs, des associations, des usagers, des chasseurs...

Selon mon tuteur, les élèves semblent impliqués lors des séances de cours sur les écosystèmes et ont pris conscience, à leur niveau, des enjeux et services écosystémiques rendus à l'homme par les écosystèmes ainsi que des menaces auxquelles ils sont soumis. La majorité d'entre eux se sentent d'avantage concernés en tant que futurs citoyens à la protection des écosystèmes après avoir acquis les compétences nécessaires sur le sujet.

Le second professeur de sciences a un avis plus partagé concernant l'implication des élèves lors des séances de cours sur les écosystèmes. Il affirme que le taux d'implication dépend des classes. Selon cet enseignant, les élèves ne prennent pas réellement conscience des enjeux et des services écosystémiques offert à l'homme par les écosystèmes, ni des menaces auxquelles ils sont soumis. Cependant, la majorité d'entre eux, et ce surtout en sixième, se sentent d'avantage concernés en tant que futurs citoyens à la protection des écosystèmes.

D'après ce recueil d'informations, je peux supposer que les avis de ces deux enseignants varient, malgré quelques similitudes, en raison des différentes stratégies d'enseignements mises en œuvre. À partir des réponses apportées par ce questionnaire, j'ai pu mettre en place une démarche pédagogique la mieux adaptée au profil de mes élèves. De part cette stratégie d'enseignement, l'idée est de permettre aux élèves de s'appropriier au mieux les connaissances et compétences nécessaires, relatives à l'éducation aux écosystèmes. De cette façon, ils

pourront transposer et adapter leur savoir à n'importe quel écosystème d'étude. Les élèves prendront ainsi conscience des bénéfices apportés à l'homme par les écosystèmes, d'où la nécessité de les protéger et d'adopter d'une conduite responsable en tant que futur citoyen.

## **2. Présentation de ma démarche pédagogique**

C'est avec quatre classes de troisièmes et sur trois séances de cours que j'ai choisi d'effectuer ce travail de recherche, à travers le thème 1 intitulé : la planète Terre, l'environnement et l'action humaine. Ce thème permet d'aborder plusieurs chapitres, mais ce mémoire de recherche prend place dans la partie suivante : les effets de l'activité humaine sur l'environnement, avec la problématique suivante : les actions humaines dégradent la biodiversité, comment diagnostiquer, puis solutionner les dégâts ?

Ce chapitre débute par une partie de cours avec quelques exemples de dégâts causés par l'homme sur la biodiversité observables à l'échelle macroscopique et microscopique. Ces constats sont suivis de quelques définitions importantes, telle que la définition d'un écosystème et ses exemples associés, jugées nécessaires pour mener à bien l'activité proposée dont la problématique est la suivante : comment diagnostiquer et solutionner les dégâts causés par l'homme sur la biodiversité ?

Les objectifs notionnels visés au cours de cette activité sont de faire acquérir aux élèves l'influence des activités humaines et des changements climatiques sur la biodiversité, de relier les connaissances scientifiques sur les risques liés aux activités humaines aux mesures de protection, d'adaptation ou d'atténuation. Enfin, d'expliquer comment une activité humaine peut modifier l'organisation et le fonctionnement des écosystèmes en lien avec quelques questions environnementales globales. Concernant les objectifs méthodologiques, les élèves devront être capables de rechercher des informations avec un outil numérique telles que les tablettes numériques ; de communiquer et d'argumenter dans un langage scientifique à l'écrit et à l'oral, et enfin de représenter des données sous la forme de schémas, affiches... Les objectifs éducatifs tiennent également une place importante, comme travailler et communiquer en groupe en autonomie, responsabiliser individuellement et collectivement les élèves en travaillant le parcours citoyen et l'éducation au développement durable.

Pour ce faire, deux classes réaliseront l'activité dédiée à l'écosystème forestier, tandis que les deux autres classes travailleront sur l'activité dédiée à l'écosystème marin. (voir *annexes*

n°1 et n°2). Quatre thématiques identiques seront abordées pour les deux activités dédiées à un écosystème d'étude à savoir : une première thématique sur le réchauffement climatique, une deuxième sur la pollution de l'écosystème, une troisième sur les services rendus par l'écosystème, et enfin la quatrième thématique sur les mesures de protection. Ces thématiques sont présentées par un corpus documentaire construit à partir d'exemples précis et mettant en avant une espèce menacée qui joue un rôle clé dans son écosystème. Le corpus documentaire est rendu accessible sur les tablettes numériques et les élèves devront exploiter et raisonner en groupe à partir des documents mis à disposition pour répondre à la consigne de la thématique. Chaque groupes d'élèves ont choisi un des quatre thèmes au choix et sont venus présenter à l'oral leurs découvertes à la classe sous la forme d'un exposé répondant à la consigne de leur thématique. Les élèves ont donc travaillé par groupe de trois sur tablettes numériques pendant 1h30 pour analyser les documents de leur thème d'étude et réaliser un exposé répondant à la consigne de leur thème (*annexe n°4*).

Lors de la séance suivante, chaque groupe est venu présenter ses découvertes à l'oral devant la classe entière. Des questions étaient obligatoirement posées à la fin de chaque exposé et les élèves sont restés attentifs. Suite à ces exposés, les élèves ont été évalués par compétences quant à leur capacité d'analyse et d'exploitation d'informations issues de documents, ainsi que leur aisance et leur capacité à s'exprimer à l'oral, ceci pour vérifier qu'ils se sont bien appropriés les notions scientifiques de leur sujet d'étude.

Chaque thématique avait pour obligation d'être présentée au moins une fois à l'oral, puis une récapitulation des exposés a été établie avec l'ensemble de la classe de manière à obtenir une synthèse des notions importantes traitées à travers les différentes thématiques. De ce fait, cette synthèse a pour objectif d'apporter les connaissances nécessaires aux élèves pour aborder la séance suivante, qui tient une place importante dans l'expérimentation de cette recherche.

En effet, au cours de la dernière séance, les mêmes groupes d'élèves ont travaillé ensemble sur l'élaboration d'une affiche sur un écosystème différent de celui dont ils ont fait l'exposé oral (*annexe n°5*). En l'occurrence, les groupes d'élèves des deux premières classes ont réalisé des affiches sur l'écosystème marin, et les groupes d'élèves des deux autres classes ont réalisé des affiches sur l'écosystème forestier. Il est donc demandé aux élèves de réaliser une affiche sur un nouvel écosystème à partir d'un corpus documentaire mis à disposition sur les tablettes numériques. Ces ressources documentaires correspondent aux documents qui ont été fournis aux deux autres classes lors de la réalisation des exposés à la première séance. C'est-à-dire que

le corpus documentaire ayant servi de support de recherche aux deux classes qui ont présenté les exposés oraux sur l'écosystème forestier, est le même qui permettra aux deux autres classes de réaliser l'affiche sur l'écosystème forestier. Il en est de même pour les ressources documentaires de l'écosystème marin. Ainsi, le recueil de l'expérimentation consiste en l'élaboration en groupe d'une affiche sur l'écosystème forestier ou l'écosystème marin. Concernant les modalités de cette affiche, il est demandé aux élèves de faire apparaître la thématique qu'ils ont présentée à l'oral lors de la séance précédente, mais adaptée au nouvel écosystème d'étude. Sur l'affiche devra également figurer les thématiques présentées lors des exposés oraux des autres groupes, toujours en adéquation avec le nouvel écosystème. Par conséquent, l'ensemble des informations présentes sur l'affiche et leurs justesses permettront de vérifier si les élèves ont été capables de transposer et d'adapter les notions qu'ils ont apprises les séances précédentes, à un nouvel écosystème.

### **3. Comparaison de la faculté à transposer ses connaissances**

C'est donc au cours de la troisième séance que les élèves ont réalisé par groupe une affiche. Deux classes se sont intéressées à l'écosystème forestier, et les deux autres classes à l'écosystème marin. Les élèves ont dû appliquer leurs connaissances apprises au cours des séances précédentes en les adaptant au nouvel écosystème d'étude. Le recueil des résultats se fera donc de manière quantitative et qualitative vis-à-vis des informations présentes sur l'affiche. Il s'agira de constater si les élèves ont su, dans un premier temps adapter les connaissances qu'ils ont présentées à l'oral au nouvel écosystème.

Puis, dans un deuxième temps, s'ils ont su appliquer et adapter les savoirs transmis par leurs camarades lors de leurs exposés sur les autres thématiques. Par conséquent, pour l'élaboration d'une affiche sur l'écosystème marin, les notions relatives à l'impact du réchauffement climatique sur cet écosystème devront figurer, en citant quelques exemples, tel que le blanchissement de la barrière de corail. La pollution de l'écosystème marin, et quelques services écosystémiques rendus à l'homme par cet écosystème devront également être mentionnés sur l'affiche. Pour finir, les élèves devront citer quelques mesures de protection mises en place pour restaurer et conserver cet écosystème.

Il est bien évident que des espèces menacées et jouant un rôle clé dans l'écosystèmes marin devront apparaître sur l'affiche, notamment les tortues marines, espèces parapluies et protagonistes des documents fournis dans le corpus.

\*\*\*

Concernant les affiches sur l'écosystème forestier, les mêmes thématiques devront être représentées, accompagnées d'exemples tel que le scolyte, ravageur des épicéas en raison du réchauffement climatique. Le grand tétras devra également être représenté comme espèce menacée, ou encore le bec croisé des sapins, également menacé par le réchauffement climatique. Toutes ces informations figurent bien évidemment dans les ressources documentaires fournis par les tablettes numériques.

Il est important de préciser qu'aucune consigne n'a été imposée concernant la mise en forme de l'affiche. Les élèves sont entièrement libres de présenter les thématiques sous la forme de leur choix : dessins, textes, graphiques, schémas...

Dans l'objectif de recueillir les données quantitatives propres à chaque groupe d'élèves, une grille d'évaluation de l'affiche a été élaborée afin d'établir des statistiques (*annexe n° 6*). Il s'agira de vérifier si le pourcentage de réussite de l'affiche présentant l'écosystème marin est plus élevé que les résultats de l'affiche présentant l'écosystème forestier.

Des diagrammes seront établis à partir des pourcentages recueillis. Concernant le recueil des données inscrites sur les affiches, sur un taux de réussite idéalisé à 100%, 25% correspond à la transposition pertinente et juste de la thématique présentée à l'oral, sur l'affiche en étant adaptée au nouvel écosystème d'étude. Enfin, les 75% restant correspondent à la transposition juste, pertinente et adaptée au nouvel écosystème d'étude, des trois autres thématiques présentées à l'oral par les camarades lors de la séance précédente. Ainsi, chaque thématique est évaluée par un pourcentage de réussite de 25%.

La forme de l'affiche n'est pas prise en compte dans le recueil et l'analyse des résultats de cette expérimentation, car ce n'est pas l'objet de cette recherche. Seulement le fond scientifique et les idées principales présentées rentrent en considération pour l'analyse des résultats.

## **PARTIE III - Résultats de l'expérimentation**

### **1. Recueil et analyse des données**

L'ensemble des résultats ont été recueillis par classe dans un tableau de données Excel. Dans ce tableau figure pour chaque groupe d'élèves leur note d'oral, évaluée sur 20. Au niveau de l'élaboration de l'affiche, comme dit précédemment, seulement le fond a été pris en compte pour établir les résultats. Les données qualitatives et quantitatives relatives aux thématiques présentées sur l'affiche représentent 6 points, l'affiche étant initialement évaluée sur 10. Pour

rappel, cette note sur 6 points a été normalisée à un taux de réussite de 100% dont 25% représente la capacité du groupe à avoir transposé leur thématique sur l’affiche et 75% la transposition des trois autres thématiques présentées par les pairs.

Les résultats ont ensuite été convertis en moyennes exprimées en pourcentages pour chacune des catégories (voir *Tableau 1 : Recueil des résultats obtenus pour la première classe*) et ce pour chacune des quatre classes (*annexe n°7*).

Résultats classe n°1			Thématique orale présente /25	Autres thématiques présentes /75	% de réussite
Groupes d’élèves	Oral /20	Affiche /6			
Groupe 1	16	4	25	25	50
Groupe 2	18	6	25	75	100
Groupe 3	18	6	25	75	100
Groupe 4	14,5	6	25	75	100
Groupe 5	16	5	25	50	75
Groupe 6	18	6	25	75	100
Groupe 7	18	4	25	25	50
<b>TOTAL MOYENNE DE CLASSE</b>	<b>16,9285714</b>	<b>5,285714286</b>	<b>25</b>	<b>57,14285714</b>	<b>82,14285714</b>
<b>Moyenne en %</b>	<b>84,6428571</b>	<b>88,0952381</b>	<b>100</b>	<b>76,19047619</b>	<b>88,0952381</b>

*Tableau 1: Recueil des résultats obtenus pour la première classe.*

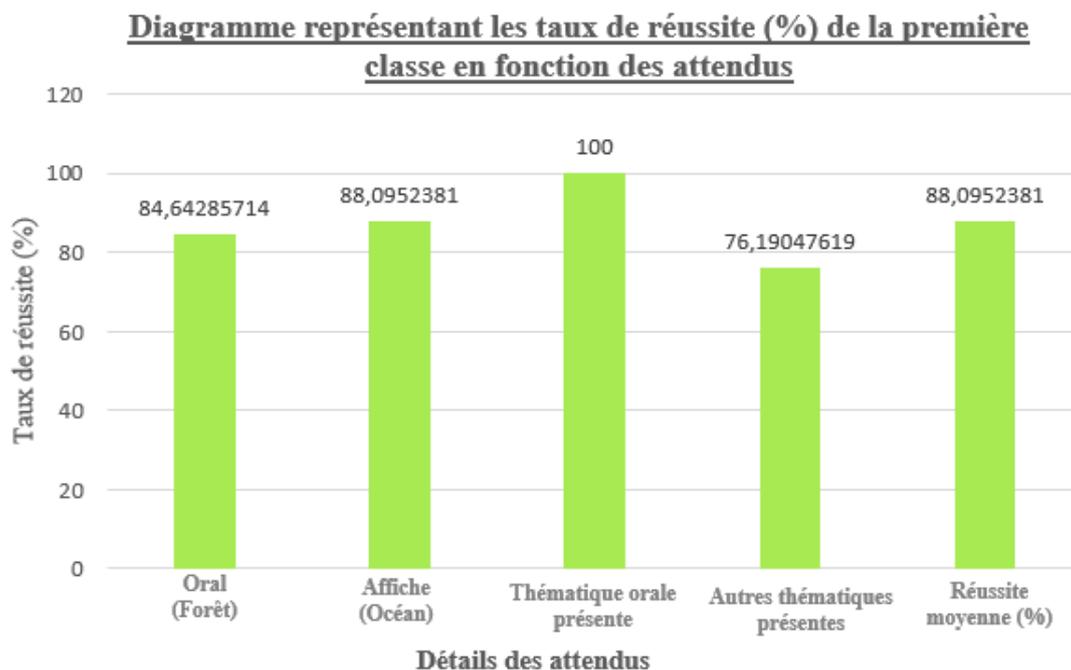
Les classes n° 1 et n°4 ont travaillé lors des deux premières séances de cours sur l’écosystème forestier. Les thématiques ayant été présentées lors des exposés oraux sont donc relatives à l’écosystèmes forestier. L’élaboration de l’affiche concerne donc l’écosystème marin pour ces deux classes. D’après les résultats obtenus pour les 7 groupes constituant la classe n°1, je peux remarquer que, d’un point de vue général, les élèves se sont très bien approprié les notions associées aux documents fournis. Je remarque que la moyenne de la classe pour la réalisation de l’affiche s’élève à 88%, contre environ 84,6% de réussite pour les exposés oraux.

Le pourcentage de réussite des 7 groupes concernant le recueil des thématiques sur l’affiche varie individuellement de 50% à 100%, et je peux relever que la totalité des groupes ont su transposer leur thématique présentée à l’oral sur l’affiche, en l’adaptant à l’écosystème marin.

Les moyennes de ces 7 groupes permettent d’établir un diagramme représentant le pourcentage de réussite de chaque activité à l’échelle de la classe entière (*Diagramme 1 : Représentation des taux de réussite de la première classe en fonction des attendus*), et ceci pour les quatre classes (*annexe n°8*).

Je remarque que d'après ce *diagramme 1*, environ 76% de la totalité des groupes ont su appliquer les thématiques présentées par les pairs en les adaptant à l'affiche sur l'écosystème marin.

La moyenne de ces deux résultats conduit à un pourcentage de réussite total d'une valeur d'environ 88%. Ainsi, je peux dire que cette première classe affiche 88% de réussite quant à l'expérimentation de ce travail de recherche, c'est-à-dire que les élèves furent capables à 88% de transposer et d'adapter leurs connaissances relatives à un écosystème, à un autre écosystème.



*Diagramme 1 : Représentation des taux de réussite de la première classe en fonction des attendus*

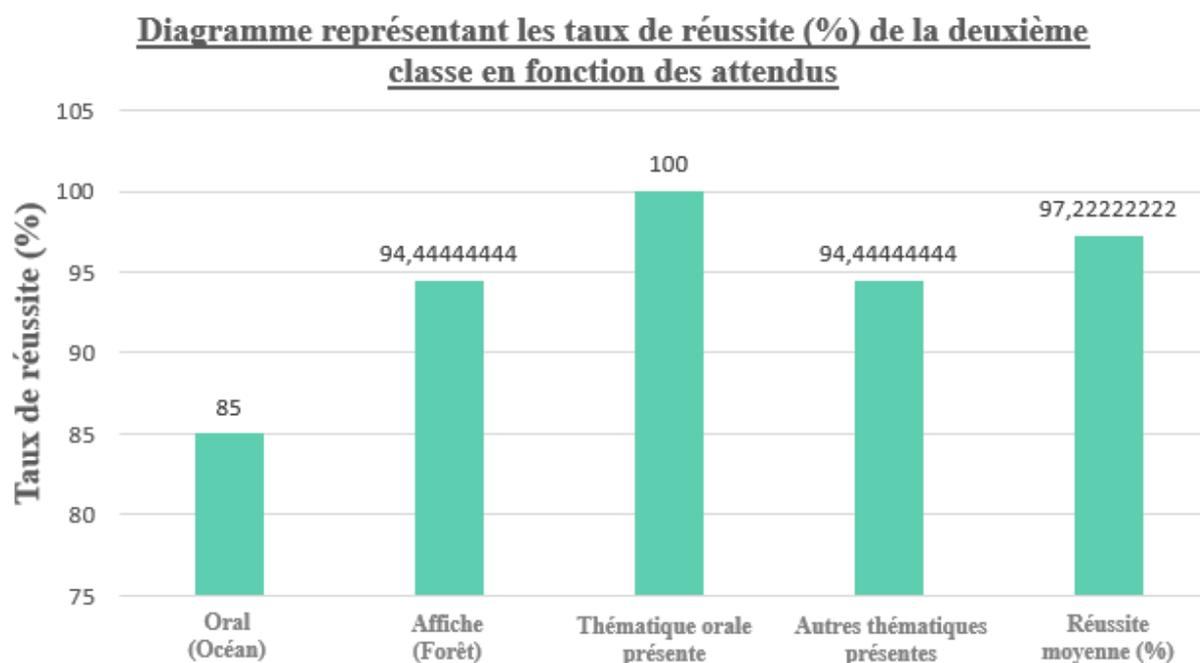
D'après l'analyse de ces résultats, je peux donc penser que, soit les élèves sont plus à l'aise à l'écrit qu'à l'oral et ont donc préféré élaborer une affiche sous la forme de leur choix, plutôt que de présenter un exposé oral. Soit, la thématique de l'écosystème marin, étant un sujet nouveau, a plus intéressé les élèves. Je peux également envisager que les élèves ont eu plus de facilité à réaliser l'affiche après avoir pris du recul vis-à-vis de la synthèse de cours.

Il est désormais intéressant de regarder en détail les résultats pour la classe n°2. Les élèves de cette classe ont travaillé lors des deux premières séances sur l'écosystème marin, puis ont représenté une affiche sur l'écosystème forestier. Les résultats sont présentés dans le Tableau 2 : Recueil des résultats obtenus pour la deuxième classe, ci-dessous :

Résultats classe n°2			Thématique orale présente /25	Autres thématiques présentes /75	% de réussite
Groupes d'élèves	Oral /20	Affiche /6			
Groupe 1	15	6	25	75	100
Groupe 2	18	6	25	75	100
Groupe 3	18	6	25	75	100
Groupe 4	16	4	25	50	75
Groupe 5	17,5	6	25	75	100
Groupe 6	17,5	6	25	75	100
<b>TOTAL MOYENNE DE CLASSE</b>	<b>17</b>	<b>5,666666667</b>	<b>25</b>	<b>70,833333333</b>	<b>95,833333333</b>
<b>Moyenne en %</b>	<b>85</b>	<b>94,44444444</b>	<b>100</b>	<b>94,44444444</b>	<b>97,22222222</b>

*Tableau 2 : Recueil des résultats obtenus pour la deuxième classe*

Je remarque que les résultats de cette classe sont proches de l'excellence, avec 5 groupes qui affichent un pourcentage de réussite de 100% et le dernier groupe étant à 75% de réussite. Je peux donc affirmer que la quasi-totalité des élèves ont su adapter leurs savoirs et leurs connaissances à un nouvel écosystème d'étude. Les moyennes totales sont représentées dans le *diagramme 2 : Représentation des taux de réussite de la deuxième classe en fonction des attendus*, suivant :



**Détails des attendus**

*Diagramme 2 : Représentation des taux de réussite de la deuxième classe en fonction des attendus*

Comme pour la première classe, les résultats obtenus pour l'élaboration de l'affiche sont plus élevés et atteignent un taux de réussite de 94,4%, ce qui représente quasiment 10% de plus que le taux de réussite aux exposés oraux, fixé à 85%. Je remarque que pour cette classe, le taux moyen de réussite est plus élevé que pour la première classe et s'élève à environ 97%, ce qui est presque 10% de plus que pour la première classe.

Je remarque que la totalité des élèves sont donc parvenus à transposer les notions présentées à l'oral, en les adaptant à un autre écosystème sur l'affiche, ce qui conforte mon travail de recherche. Néanmoins, les élèves de cette seconde classe affichent un meilleur taux de réussite alors qu'ils ont au préalable commencé par étudier les écosystèmes marins, puis ont retranscrit leurs connaissances à un écosystème local.

D'après les résultats obtenus par ces deux classes, je peux confirmer que les élèves sont plus compétents sur la réalisation d'une affiche, plutôt que sur une prestation orale. Toutefois, il semblerait que les élèves aient été plus aptes à adapter leurs savoirs à un écosystème local.

Compte-tenu de cet écart important entre ces classes, j'ai effectué de nouvelles moyennes comparant les résultats de deux groupes de classes : les résultats des classes n°1 et 4 ayant d'abord travaillé sur l'écosystème forestier puis ayant réalisé des affiches sur l'écosystème marin (groupe 1), avec les classes n°2 et 3 ayant procédé de manière inverse. En l'occurrence, ces deux dernières ont effectué des exposés oraux sur l'écosystème marin et des affiches sur l'écosystème forestier (groupe 2). Les résultats sont représentés dans le *Tableau 3 : Recueil des résultats moyens obtenus pour la totalité des classes*, suivant :

		<b>Oral : Forêt / Affiche : Océan</b>		Thématique orale présente	Autres thématiques présentes	% de réussite	
		Classes	Oral /20				Affiche /6
<b>Résultats : moyennes du groupe 1</b>	<b>CLASSE 1</b>		84,6428571	88,0952381	100	76,19047619	88,0952381
	<b>CLASSE 4</b>		79,1666667	75	100	50	75
	<b>Moyennes</b>		<b>81,9047619</b>	<b>81,54761905</b>	<b>100</b>	<b>63,0952381</b>	<b>81,5476191</b>
		<b>Oral : Océan / Affiche : Forêt</b>		Thématique orale présente	Autres thématiques présentes	% de réussite	
		Classes	Oral /20				Affiche /6
<b>Résultats : moyennes du groupe 2</b>	<b>CLASSE 2</b>		85	94,44444444	100	94,44444444	97,2222222
	<b>CLASSE 3</b>		70,3571429	80,95238095	100	61,9047619	80,952381
	<b>Moyennes</b>		<b>77,6785714</b>	<b>87,6984127</b>	<b>100</b>	<b>78,17460317</b>	<b>89,0873016</b>

*Tableau 3 : Recueil des résultats moyens obtenus par la totalité des classes*

\*\*\*

D'après les données issues de ce tableau 3, il semblerait que la quatrième classe ait été en difficulté par rapport aux autres. Néanmoins, elle affiche un pourcentage de réussite de 75% ce qui est relativement correcte. La première classe a étudié les mêmes écosystèmes, à savoir l'écosystème forestier sur les deux premières séances de cours et donc lors de la présentation orale, et l'écosystème marin pour l'élaboration du poster. Ainsi, pour les mêmes thèmes d'activités, cette classe présente un taux de réussite supérieur de 14% par rapport à la quatrième classe sachant qu'elle possède un groupe supplémentaire d'élèves (voir *annexe n°7*).

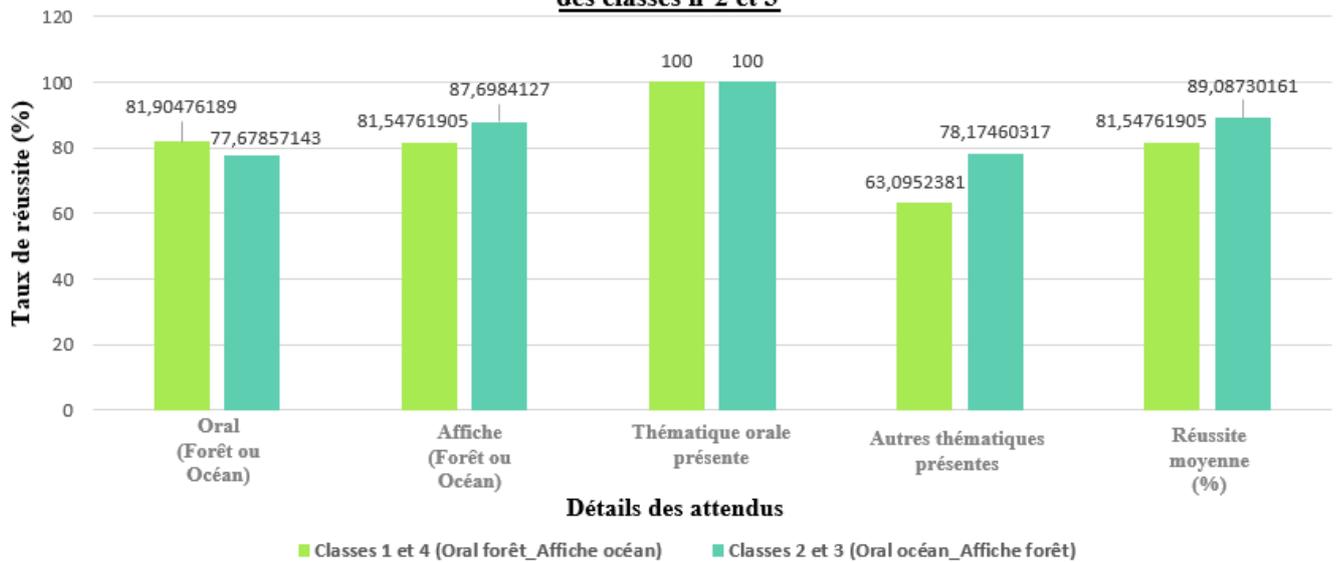
Il est également intéressant de souligner que la moitié des élèves ayant participé à cette expérimentation dans la quatrième classe n'ont pas su transposer et adapter les connaissances apportées lors des exposés des pairs. En effet, les élèves présents n'ont mentionné qu'à 50% les autres thématiques présentées par les pairs lors de la séance précédente.

Concernant les deuxième et troisième classes, c'est le même constat. Ces deux classes ont travaillé sur les mêmes écosystèmes au cours des activités, et pourtant, une différence de réussite moyenne de 15 % est observée entre les deux classes pour les prestations orales, puis environ 13% de différence pour le contenu quantitatif et qualitatif de l'affiche, ce qui conduit au final à une différence de réussite moyenne d'environ 16% entre ces deux classes lors de l'expérimentation. Ces différences de réussite moyenne sont toujours en faveur de la même classe, c'est-à-dire de la deuxième classe, constituée de 6 groupes d'élèves (voir *annexe n°7*). Parmi les quatre classes soumises à cette expérimentation, c'est la deuxième classe qui a obtenu le meilleur taux de réussite, estimé à environ 97,2%, ce qui conforte le succès de mon expérimentation avec ces élèves.

Les autres classes affichent un pourcentage de réussite total allant d'environ 81% pour la troisième classe et environ 88% pour la première classe.

Après avoir analysé séparément les résultats obtenus pour chacune des quatre classes, j'ai choisi de représenter sous forme de diagramme la moyenne des classes 1 et 4 (groupe 1) avec la moyenne de réussite des classes 2 et 3 (groupe 2). Ce diagramme 3 ci-dessous est donc obtenu à partir des moyennes totales issues de ces deux groupes de classes. L'objectif est de comparer le pourcentage total de réussite entre les deux catégories de classes. Je choisis de représenter les résultats sous forme d'un diagramme en colonne car cette représentation permet d'évaluer de manière plus visuelle le taux de réussite des résultats obtenus.

**Comparaison des données moyennes issues des classes n°1 et 4 avec les données moyennes des classes n°2 et 3**



*Diagramme 3 : Comparaison des moyennes totales issues des deux groupes de classes*

D'après les moyennes observées sur le diagramme 3, les classes 1 et 4 sont celles qui ont eu les meilleurs résultats à l'oral sur l'écosystème forestier (environ 82%). Cependant, ces classes ne sont pas celles qui ont affiché les meilleurs résultats sur l'élaboration des affiches représentant l'écosystème marin (environ 82%).

Je remarque que les taux moyens de réussite entre l'activité orale et l'élaboration de l'affiche sont stables autour d'une valeur moyenne d'environ 82%, ce qui ne montre pas d'évolution pour ces classes 1 et 4.

En revanche, la moyenne des classes 2 et 3 révèle de moins bons résultats à l'oral sur l'écosystème marin (environ 77,7 %), mais de meilleurs résultats sur l'élaboration de l'affiche sur l'écosystème local (environ 87,7 %).

Concernant les résultats quantitatifs et qualitatifs relatifs au contenu de l'affiche, je peux noter que tous les élèves ont su représenter sur leur affiche les notions scientifiques de l'activité qu'ils ont présentée à l'oral. C'est-à-dire que tous les élèves ont été en mesure d'appliquer leurs connaissances en les adaptant à un nouvel écosystème d'étude, ce qui est très prometteur et encourageant pour l'enseignant.

Enfin, les classes 2 et 3 semblent avoir mieux réussi à transposer les thématiques présentées par les pairs au sujet de l'écosystème forestier sur leurs affiches, avec un taux de réussite d'environ 78,2 % contre 63,1 % pour les classes 1 et 4.

\*\*\*

Pour finir, si l'on s'intéresse aux derniers chiffres correspondant au pourcentage total de réussite entre les deux catégories de classes, c'est la moyenne correspondant à la deuxième et troisième classe qui affiche le résultat le plus élevé pour l'affiche avec environ 89,1 % de réussite totale contre environ 81,5 % pour les deux autres classes.

Je remarque que l'écart entre les deux catégories n'est pas si important compte-tenu des écarts plus élevés lors de l'analyse individuelle des classes. Ainsi, l'écart de réussite entre les deux moyennes sur l'élaboration de l'affiche n'est que d'environ 8 %.

Pour conclure, tous les élèves réussissent à transposer les savoirs qu'ils ont présentés à l'oral, à un autre écosystème, ce qui est prometteur. Cependant, un certain nombre d'entre eux ne sont pas parvenus à transposer entièrement les savoirs transmis par les exposés oraux des pairs.

La transposition des connaissances à l'écosystème local, c'est-à-dire forestier, présente un taux de réussite plus important d'environ 78%, tandis que la transposition des savoirs appliqués à l'écosystème marin présente un taux de réussite inférieur, d'une valeur de 63%. Je peux donc noter que les élèves sont plus à l'aise avec l'écosystème local (forestier), car de meilleurs résultats sont obtenus lorsqu'ils travaillent sur cet écosystème.

Si l'on reprend les résultats finaux dévoilant les taux de réussite entre les deux catégories de classes, ce sont les classes 2 et 3 (groupe 2) qui offrent la meilleure moyenne de réussite, estimée à environ 89,1 %. Ce résultat correspond au pourcentage de réussite concernant la réalisation d'une affiche sur l'écosystème forestier et reprenant les thématiques abordées les séances précédentes. C'est-à-dire que le meilleur succès de cette expérimentation s'élève à un taux de réussite de 89,1%. Je peux donc dire qu'au vu d'une moyenne effectuée entre deux classes seulement, les élèves ont réussi à transposer et adapter leur savoir à un autre cas d'écosystème.

Ceci ne signifie pas que l'écosystème marin était plus difficile car la deuxième classe a affiché de très bons résultats oraux pour la présentation des thématiques associées à cet écosystème. En effet, cette classe affiche un taux de réussite de 85% concernant la prestation des exposés oraux pour l'écosystème marin, ce qui est le meilleur résultat parmi les quatre classes choisies pour cette expérimentation.

## **2. Discussion**

Les résultats présentés ci-dessus ne sont pas significatifs. En effet, il est difficile d'obtenir des résultats cohérents en se basant sur une moyenne effectuée entre deux classes seulement. Il aurait fallu élargir l'expérimentation à un échantillonnage plus grand en testant ce même principe avec des classes supplémentaires, afin d'avoir des résultats plus représentatifs. De plus, le niveau était très hétérogène entre les classes. Les élèves de la quatrième classe sont en difficulté pour la grande majorité d'entre eux, et ce dans toutes les disciplines, tandis que la deuxième classe ne contient que des élèves exemplaires et soucieux de bien faire.

Par ailleurs, la situation sanitaire de cette année a été très compliquée pour assurer un effectif constant d'élèves dans les classes. Les quatre classes qui ont été soumises à cette expérimentation ne contenaient donc pas le même nombre de groupes d'élèves, et par la suite, le même nombre d'élèves par groupe. Initialement, les élèves ont travaillé par groupe de 3, mais en raison des nombreuses absences, certains élèves ont dû réaliser leur exposé oral seul, ou encore certains élèves ont réalisé l'affiche en binôme, ce qui peut expliquer les disparités de résultats entre les classes.

Malgré ces quelques contre-temps qui peuvent effectivement expliquer la disparité des résultats entre les classes, cette expérimentation est prometteuse pour la suite car je peux affirmer que les élèves sont capables malgré tout de transposer au moins les thématiques sur lesquelles ils ont initialement travaillé, à un autre sujet d'étude. Il en est de même pour les thématiques présentées par les pairs pour plus de la moitié des élèves. Les élèves semblent toutefois avoir pris du plaisir à réaliser ces affiches et à travailler à partir des tablettes numériques. Les exemples concrets relatifs à la biodiversité et des espèces en dangers dans les écosystèmes marins et forestiers semblent les avoir touchés. Je pense que malgré tout, les élèves ont pris conscience de l'importance de protéger les écosystèmes par rapport à tout ce qu'ils renferment et ce qu'ils offrent à l'être humain.

Cependant, l'étude de l'écosystème marin a été moins bien appréhendée par les élèves tant à l'écrit qu'à l'oral, ce qui renforce mon constat initial, à l'origine du choix de ce sujet de recherche. Les élèves sont donc bien plus à l'aise avec un écosystème local qu'ils connaissent et qu'ils ont l'habitude d'observer et d'étudier dans leur cursus scolaire depuis leur plus jeune âge. Même s'ils apprécient également l'écosystème marin, les notions qui gravitent autour leur sont plus abstraites et plus difficiles à illustrer.

## **PARTIE IV – Mes perspectives professionnelles comme source de remédiation**

Dans les années à venir, je compte expérimenter ce même travail de recherche avec un nombre plus important de classes et de groupes d'élèves, afin d'obtenir les résultats les plus représentatifs possibles. Dans un second temps, dans l'objectif de susciter d'avantage l'intention des élèves sur l'écosystème marin et de les responsabiliser, j'ai pour projet de parrainer avec mes élèves une ou plusieurs tortues marines qui ont été réhabilitées. Ce projet est réalisable par l'intermédiaire du parc aquatique Kélonia à l'île de la Réunion. Ce parc aquatique spécialisé dans la protection et la réhabilitation des tortues marines de l'océan Indien propose des formules à destinations des établissements scolaires qui souhaitent s'investir avec leurs élèves dans la protection et la sauvegarde de la biodiversité marine.

Chaque année, de nombreuses tortues marines, telle que la tortue Luth, s'échouent sur les plages de l'île de la Réunion. Plus de la moitié d'entre elles ont ingurgité du plastique, sont prises dans des filets de pêche, sont blessées... Les soigneurs du parc aquatique Kélonia ont pour mission de soigner ces tortues avant de les relâcher dans leur milieu naturel. Avant de leur rendre leur liberté, chaque tortue est répertoriée et équipée d'un radar GPS sur sa carapace. Il devient alors possible de parrainer cette tortue marine. Pour ce faire, deux formules de parrainage sont proposées aux enseignants (voir *annexe n° 9*). Ce parrainage permet aux élèves d'obtenir une « tortue filleule », ce qui les responsabilise et les implique d'avantage dans la protection de l'environnement marin. L'argent du parrainage est utilisé pour apporter les soins nécessaires aux tortues et à l'achat des balises. Les balises GPS positionnées sur les carapaces des tortues permettent via une application, de suivre en temps réel le parcours effectué par la tortue. Les élèves pourront donc voir en temps réel où se trouve leur tortue, ses courants migratoires et encore son lieu de ponte ! Une visite virtuelle du parc est également proposée aux classes françaises de métropole, et l'histoire de la tortue est fournie par les soigneurs du parc. Les élèves obtiendront donc les informations relatives à leur tortue (exemple : prénom, espèce, estimation de l'âge, date d'arrivée au parc, soins apportés, temps passé au parc, date de réhabilitation...). L'objectif pédagogique est d'inclure la tortue parrainée dans différents thèmes du programme officiel de cycle 4. Notamment lorsque les élèves traiteront en classe des écosystèmes, mais également lors de l'étude des chaînes alimentaires, de la reproduction des êtres vivants... Il ne s'agit pas de supprimer entièrement les exemples locaux, mais juste de familiariser les élèves à l'environnement marin en mobilisant la tortue parrainée dès qu'un thème du programme le permet.

## **CONCLUSION**

Les diverses expérimentations menées au cours de cette recherche ont permis de mettre en évidence le fait que les élèves, étant habitués dès leur plus jeune âge aux écosystèmes locaux, appréhendent avec plus de difficultés l'écosystème marin. Les choix pédagogiques des enseignants interrogés pour cette étude renforcent ce sentiment. Les élèves sont éduqués aux écosystèmes à partir de leur environnement local. Ce choix pédagogique est judicieux, car la Franche-Comté est la région la plus éloignée du milieu marin et rappelons que les sciences sont une discipline basée sur des observations qui amènent ensuite à un questionnement.

Cependant, les élèves ignorent le fonctionnement des écosystèmes marins et la richesse qu'ils renferment. De plus, même en éduquant les élèves à leur écosystème proche, les enseignants sont partagés sur l'idée que les élèves ont réellement pris conscience des enjeux et des services écosystémiques rendus à l'homme par cet écosystème, mais également des menaces auxquelles il fait face. L'objectif de cette recherche n'est pas de supprimer entièrement les écosystèmes locaux des démarches pédagogiques entreprises par les enseignants, mais plutôt de tester la capacité des élèves à appliquer les connaissances qui leur sont apportées, à différents écosystèmes. Les résultats des travaux d'élèves montrent que les élèves appréhendent plus facilement l'écosystème forestier et présentent moins de difficultés à étudier l'écosystème marin. Les approches didactiques proposées aux élèves leur permettaient d'apprendre d'eux même des notions associées à un écosystème, mais leur permettaient également de s'approprier des concepts présentés par les pairs. C'est au travers des grandes thématiques du réchauffement climatique, de la pollution des écosystèmes, des services écosystémiques rendus à l'homme par les écosystèmes et enfin des mesures de protection mises en place pour les protéger et les restaurer que les élèves ont pu s'imprégner des grandes notions fondamentales qui gravitent autour de ces environnements. Ayant mené l'enquête, je ne peux pas admettre que les notions relatives à l'étude de l'écosystème marin soient plus difficiles, car le pourcentage de réussite reste relativement élevé pour cette expérimentation. J'en déduis que les élèves sont plus familiarisés avec l'environnement forestier, dont ils ont l'habitude d'observer et d'étudier, et sont donc plus à l'aise pour appliquer leurs connaissances à cet écosystème. L'objectif de la démarche était donc de tester si les élèves étaient capables, malgré le fait qu'ils soient plus à l'aise avec l'écosystème local, d'appliquer leurs connaissances avec des exemples de cas concrets adaptés à un autre écosystème, en l'occurrence l'écosystème marin. Les méthodes utilisées pour mettre en avant cette démarche de transposition étaient de faire travailler en parallèle quatre classes. Deux classes travaillaient en même temps sur les

mêmes écosystèmes selon les activités, et les deux autres classes sur les écosystèmes opposés pour les mêmes activités. Les deux méthodes employées ne sont pas très innovantes et consistaient dans un premier temps à la réalisation d'un exposé sur une thématique choisie par le groupe d'élèves et relative à un écosystème donné. La deuxième méthode mise en place était la réalisation d'une affiche contenant l'ensemble des notions abordées lors des exposés mais transposées à un nouvel écosystème. Ceci permet de vérifier d'une part si les élèves comprennent les notions sur lesquelles ils ont travaillées, et d'autre part s'ils sont capables de les appliquer de manière adaptée et avec des exemples appropriés à un autre écosystème d'étude. Les élèves ont ainsi travaillé en autonomie à partir d'un corpus documentaire construit et fourni par l'enseignant. J'ai donc procédé par une démarche pédagogique inductive et active. C'est-à-dire que des consignes précises ont été fournies aux élèves avec des aides associées, leur permettant de travailler en autonomie et de construire leur savoir par eux-mêmes. La vérification des connaissances apprises par les élèves au cours de la séance est effectuée par l'enseignant lors des prestations orales des élèves. Cherchant encore les bonnes stratégies pédagogiques à adopter dans ma discipline, la pédagogie active semble être la plus efficace en terme de qualité de l'apprentissage, de plus elle renforce la satisfaction personnelle et l'estime de soi chez l'apprenant. À la suite de cette expérimentation, je peux affirmer que cette démarche pédagogique permet aux élèves d'apprendre efficacement des notions et d'être par la suite en mesure de les transposer de manière adaptée à différents cas d'étude. Je suis toutefois convaincue de la nécessité d'habituer les élèves à travailler sur différents écosystèmes afin de lier d'avantages les connaissances aux compétences. En procédant de la sorte, les élèves seront en mesure de transposer leurs connaissances avec plus d'aisance à l'écosystème marin. Ceci contribue à développer leur esprit critique et leurs responsabilités envers cet environnement.

## **BIBLIOGRAPHIE**

ASTOLFI. J.P. 1987. Approche didactique de quelques aspects du concept d'écosystème. Introduction. Institut national de recherche pédagogique, Paris (FRA). Revue ASTER numéro 3, p. 1-10. DOI : <https://doi.org/10.4267/2042/9185>

BERTHOU-GUEYDAN. G., CLEMENT. C. et CLEMENT. P. 2008. L'éducation à l'environnement dans les manuels scolaires de sciences de la vie et de la Terre. Revue ASTER numéro 46, p. 155-180. DOI : [00\\_Aster46.indd \(inist.fr\)](00_Aster46.indd (inist.fr))

CEBALLOS. G., EHRLICH. P.R., BARNOSKY. A.D., GARCIA.A., PRINGLE. R.M. et PALMER. T.M. 2015. et al. Sci. Adv. p.1-5. Vol. 1, non. 5, e1400253. p. 1-6. DOI : <https://doi.org/10.1126/sciadv.1400253>

COI-UNESCO et PNUE. 2016. Vol. 4 : Les grands écosystèmes marins : état et tendances, Résumé à l'intention des décideurs. Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), Nairobi. DOI : <http://geftwap.org/publications/vol-4-spm-french>

COURTIAL. L, ALLEMAND. D. et FURLA. P., 2021 Coraux : les ingénieurs des océans sont menacés, Encyclopédie de l'Environnement, [en ligne ISSN 2555-0950] DOI : <https://www.encyclopedie-environnement.org/vivant/coraux-ingenieurs-oceans-menaces/>

DEMEERSAM. X. 2015. De l'eau dans l'Univers un milliard d'années seulement après le Big Bang. Futura Sciences. Consulté le 15/09/21. DOI : <https://www.futura-sciences.com/sciences/actualites/big-bang-eau-univers-milliard-annees-seulement-apres-big-bang-58119/>

EDUSCOL. 2020. Le partenariat autour de l'éducation au développement durable : pourquoi ? avec qui ? comment ? Eduscol, ministère de l'éducation nationale de la jeunesse et des sports. Consulté le 02/10/21. DOI : <https://eduscol.education.fr/1125/le-partenariat-autour-de-l-edd>

GIRAULT. Y, SAUVÉ. L. 2008. L'éducation scientifique, l'éducation à l'environnement et l'éducation pour le développement durable. Croisements, enjeux et mouvances. Revue ASTER numéro 46, p.7-30. DOI : <https://doi.org/10.4267/2042/20028>

IKONICOFF. R. 2015. Comment se forme une barrière de corail ? Sciences & Vie. Consulté le 18/04/21. DOI : <https://www.science-et-vie.com/questions-reponses/comment-se-forme-une-barriere-de-corail-6192>

LANGE. J.M. 2008. L'éducation au développement durable au regard des spécialités enseignantes. Revue ASTER numéro 46, p. 123-154. DOI : <https://doi.org/10.4267/2042/20033>

- LHOSTE. Y., VOISIN. C. 2013. « Repères pour l’enseignement de la biodiversité en classe de sciences », *RDST* [En ligne], 7 | mis en ligne le 18 novembre 2015, consulté le 03 octobre 2021. DOI : <https://doi.org/10.4000/rdst.708>
- MESSOUSSI. L. 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*, p. 65-79. DOI : <https://doi.org/10.26220/rev.2016>
- MOREAU. R. 2021. Le milieu marin, *Encyclopédie de l’Environnement*, [en ligne ISSN 2555-0950] DOI : <https://www.encyclopedie-environnement.org/eau/le-milieu-marin/>
- PAPI. C., GLIKMAN.V. 2015. « Les étudiants entre cours magistraux et usage des TIC », *Distances et médiations des savoirs* [En ligne], 9 | 2015, mis en ligne le 26 mars 2015, consulté le 27 octobre 2021. DOI : <https://doi.org/10.4000/dms.1012>
- PRUNEAU. D., BREAU. N., et CHOUNARD O. 1997. Un modèle d’éducation relative à l’environnement visant à modifier la représentation des écosystèmes biorégionaux. *Éducation et francophonie*. Volume 25, numéro 1, p.150–165. DOI : . <https://doi.org/10.7202/1080654ar>
- RAMAROSON SOLOFONIRINA. J. 2017. Les importances et les menaces des mangroves de Madagascar. Mémoire, p.1-53. DOI : [http://biblio.univ-antananarivo.mg/pdfs/ramarosonSolofonirinaJessica\\_AGRO\\_Lic\\_17.pdf](http://biblio.univ-antananarivo.mg/pdfs/ramarosonSolofonirinaJessica_AGRO_Lic_17.pdf)
- SOPHIE. S. 2017. Concilier développement agricole et la préservation des biodiversités. *Vertigo* - la revue électronique en sciences de l'environnement. Volume 17 numéro 3, consulté le 11 avril 2021. DOI : <https://doi.org/10.4000/vertigo.18973>
- URGELLI. B. 2009. Les logiques d’engagement d’enseignants face à une question socioscientifique médiatisée : le cas du réchauffement climatique. *Education. Ecole normale supérieure Lettres et Sciences Humaines - ENS-LSH Lyon*. p. 16-361. DOI : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00555072>
- VOISIN C. 2017. Enseigner la biodiversité – obstacles et difficultés à un enseignement généralisé : approche philosophique, épistémologique et didactique. *Theses.fr*. p. 1-560. DOI : <http://www.theses.fr/2017NANT4053>
- WALTER. V. Reid. and al. 2005 *Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystem and human well-being : Synthesis report*. Island Press. p. 1-59. DOI : <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.447.aspx.pdf>

# ANNEXES

Annexe n°1 : Fiche d'activités relatives à l'écosystème forestier.

Chapitre 8

Les effets de l'activité humaine sur l'environnement

## Plan de travail

**Problématique :** Comment diagnostiquer et solutionner les dégâts causés par l'homme sur la biodiversité marine ?

**Objectifs :** Comprendre et expliquer les modifications des écosystèmes marins par les activités humaines. Extraire des informations et raisonner pour préserver la biodiversité marine.

**Votre mission :** Réaliser un exposé sur une des activités au choix (1, 2, 3 ou 4) sous la forme d'un diaporama.

**Ton exposé devra contenir :**

- Une présentation rapide de l'activité (contexte)
- Les réponses aux questions posées
- Ton oral devra durer 5-10 min.



**Activité 1 : Le réchauffement climatique**  
**Documents :** 1, 2 & 3  
**Temps estimé :** 20-25 min  
**Difficulté :** 3/4

Fait  
 Non fait

**Activité 2 : La pollution des océans**  
**Documents :** 4, 5, 6, 7 & 8  
**Temps estimé :** 30 min  
**Difficulté :** 2/4

Fait  
 Non fait

ACTIVITES

**Activité 3 : Les services rendus par les écosystèmes marins**  
**Documents :** 9, 10 & 11  
**Temps estimé :** 20-25 min  
**Difficulté :** 3/4

Fait  
 Non fait

**Activité 4 : Mesures de protection**  
**Documents :** 12 & 13  
**Temps estimé :** 20-25 min  
**Difficulté :** 2/4

Fait  
 Non fait

## Plan de travail

**Problématique** : Comment diagnostiquer et solutionner les dégâts causés par l'homme sur la biodiversité locale ?

**Objectifs** : Comprendre et expliquer les modifications des écosystèmes forestiers par les activités humaines. Extraire des informations et raisonner pour préserver la biodiversité locale.

**Votre mission** : Réaliser un exposé sur une des activités au choix (1, 2, 3 ou 4) sous la forme d'un diaporama.

**Ton exposé devra contenir** :

- Une présentation rapide de l'activité (contexte)
- Les réponses aux questions posées
- Ton oral devra durer 5-10 min.



### **Activité 1 : Le réchauffement climatique**

**Documents** : 1 & 2

**Temps estimé** : 20-25 min

**Difficulté** : 3/4

- Fait
- Non fait

### **Activité 2 : La pollution des forêts**

**Documents** : 4, 5, 6, 7 & 8

**Temps estimé** : 30 min

**Difficulté** : 2/4

- Fait
- Non fait

ACTIVITES

### **Activité 3 : Les services rendus par les écosystèmes forestiers**

**Documents** : 9, 10 & 11

**Temps estimé** : 20-25 min

**Difficulté** : 3/4

- Fait
- Non fait

### **Activité 4 : Mesures de protection**

**Documents** : 12 & 13

**Temps estimé** : 20-25 min

**Difficulté** : 2/4

- Fait
- Non fait

**Questionnaire de Master MEEF : Enseigner les écosystèmes en cycle 4**

*J'effectue dans le cadre de mon master MEEF SVT une recherche sur les apports de l'enseignement scientifique dans l'éducation des élèves aux écosystèmes marins. Je m'intéresse à travers ce questionnaire aux démarches pédagogiques entreprises par les enseignants de sciences pour transmettre ces notions aux élèves. Je me permets donc de vous solliciter afin de recueillir votre opinion concernant l'enseignement des écosystèmes en cycle 4.*

1. Abordez-vous les écosystèmes marins avec vos élèves ?  
 Oui  Non, je choisis un écosystème local (mare, forêt...)
  
2. Quand vous devez illustrer un fonctionnement écosystémique, choisissez-vous prioritairement un écosystème local ?  
 Toujours  Rarement  
 Généralement  Jamais
  
3. Remobilisez-vous les écosystèmes dans d'autres notions du programme au cours de l'année ?  
 Oui  Non  
  
Si oui, dans quelles notions/ chapitres ?  
.....  
.....
  
4. Quelles démarches pédagogiques (étude de documents ?, vidéos ?, affiches ?, travail en groupe ?...) mettez-vous en place pour **intéresser** les élèves aux écosystèmes ?  
.....  
.....  
.....  
.....
  
5. Avec votre expérience, avez-vous l'impression que les élèves sont **impliqués** lors des séances de cours sur les écosystèmes ? (Plusieurs choix possibles)  
 Oui  
 Non  
 Avis partagé selon les classes  
 Ils effectuent le travail demandé mais ne semblent pas passionnés
  
6. Pensez-vous que les élèves ont réellement pris conscience des enjeux et des services écosystémiques rendus à l'homme par les écosystèmes ainsi que des menaces auxquelles ils sont soumis ?  
 Oui  Non
  
7. À la fin du cours, lorsque les compétences des élèves sont jugées « acquises » sur le sujet, pensez-vous qu'ils se sentent d'avantage concernés en tant que futurs citoyens à la protection des écosystèmes ?  
 Oui pour la majorité d'entre eux  
 Non, ils ne se sentent pas concernés

**Merci pour votre temps.**

Ce questionnaire est **anonyme** et sera utilisé uniquement que dans le cadre de ma recherche.

\*\*\*

Annexe n°4 : Des élèves en préparation de l'exposé oral



Annexe n°5 : Elèves concevant leur affiche, et quelques exemples de productions d'affiches





# L'ECOSYSTEME FORESTIER ET SA BIODIVERSITE



## CHAINES ALIMENTAIRE



des services rendue à l'homme par l'écosystème forestier :

- elle produit l'oxygène et capte le CO<sup>2</sup>
- elle offre des espaces de détente
- elle produit l'eau potable propre
- elle protège contre les dangers naturels (érosion, avalanches...)
- elle abrite jusqu'à 30 000 espèces (animaux / végétaux / champignons...)



Le rôle du bec-croisés est de disperser les graines dans les boies de l'épicéa :  
→ il mange les boies mais ne digère pas les graines donc quand l'oiseau fait ses besoins, il expulse les graines et donc plante les graines.



Des mesures de Protection des forêts :

- Préserver la diversité biologique.
- valoriser le patrimoine naturel de nos territoires.

des menaces qui mettent en danger nos forêts :

- la pollution de proximité
- le fluor / usure aluminium
- les sols de démantement



de Bec croisé est un oiseaux menacé d'extinction car le réchauffement climatique peut retarder la période de formation des fruits des épicéas mettant en cause la survie des poussins n'ayant pas un bec suffisamment développé pour se nourrir.

de Bec-croisé est important dans la chaîne alimentaire, si l'un d'eux disparaît, la chaîne alimentaire sera bouleversée.

l'écosystème forestier faut pas en abuser!

des forêts sont menacées par :

- le réchauffement climatique
- dégradation des habitats
- tourisme
- pollution

# L'ÉCOSYSTEME FORESTIER

des services rendus à l'homme par l'écosystème forestier :

- bois pour la construction
- purification de l'air et de l'eau
- espace détente
- abri des espèces
- médecine
- nourriture

Mesures de protection des forêts :

- réalisation de sites écologiques
- création d'associations de protection et conservation
- mise en place de réseaux comme Natura 2000

chaîne alimentaire  
⇒ se fait manger par  
graines d'épicéa ⇒ Bec-croisé ⇒ mante ⇒ renard

Annexe n°6 : Grille d'évaluation de l'affiche.

<b>Objectif : Réaliser une affiche scientifique</b>			
<b>Compétences travaillées</b>	<b>Indicateurs de compétences visées</b>	<b>Evaluation</b>	<b>Points</b>
<b>Transposer et adapter son savoir à différentes situations</b>	Mon affiche répond à la consigne La quantité d'information est bonne (ni trop, ni pas assez). Les informations sont pertinentes et justes J'ai su adapter sur l'affiche les notions des activités présentées à l'oral	<input type="checkbox"/> Niv. 1 <input type="checkbox"/> Niv. 2 <input type="checkbox"/> Niv. 3 <input type="checkbox"/> Niv. 4	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 6
<b>Communiquer sous la forme d'une affiche</b>	Mon affiche est attrayante (couleurs, dessins, images..) Mon affiche contient un titre/ slogan Mon affiche est soignée Mon affiche contient peu de fautes d'orthographe (<5)	<input type="checkbox"/> Niv. 1 <input type="checkbox"/> Niv. 2 <input type="checkbox"/> Niv. 3 <input type="checkbox"/> Niv. 4	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
<b>Evaluation professeur : /10</b>		<b>Evaluation élève : /10</b>	

Annexe n°7 : Tableaux représentant le recueil de données pour chaque classe.

<b>Résultats classe n°1</b>			<b>Thématique orale présente /25</b>	<b>Autres thématiques présentes /75</b>	<b>% de réussite</b>
<b>Groupes d'élèves</b>	<b>Note Oral</b>	<b>Note affiche /6</b>			
Groupe 1	16	4	25	25	50
Groupe 2	18	6	25	75	100
Groupe 3	18	6	25	75	100
Groupe 4	14,5	6	25	75	100
Groupe 5	16	5	25	50	75
Groupe 6	18	6	25	75	100
Groupe 7	18	4	25	25	50
<b>TOTAL MOYENNE DE CLASSE</b>	<b>16,9285714</b>	<b>5,285714286</b>	<b>25</b>	<b>57,14285714</b>	<b>82,14285714</b>
<b>Moyenne en %</b>	<b>84,6428571</b>	<b>88,0952381</b>	<b>100</b>	<b>76,19047619</b>	<b>88,0952381</b>

\*\*\*

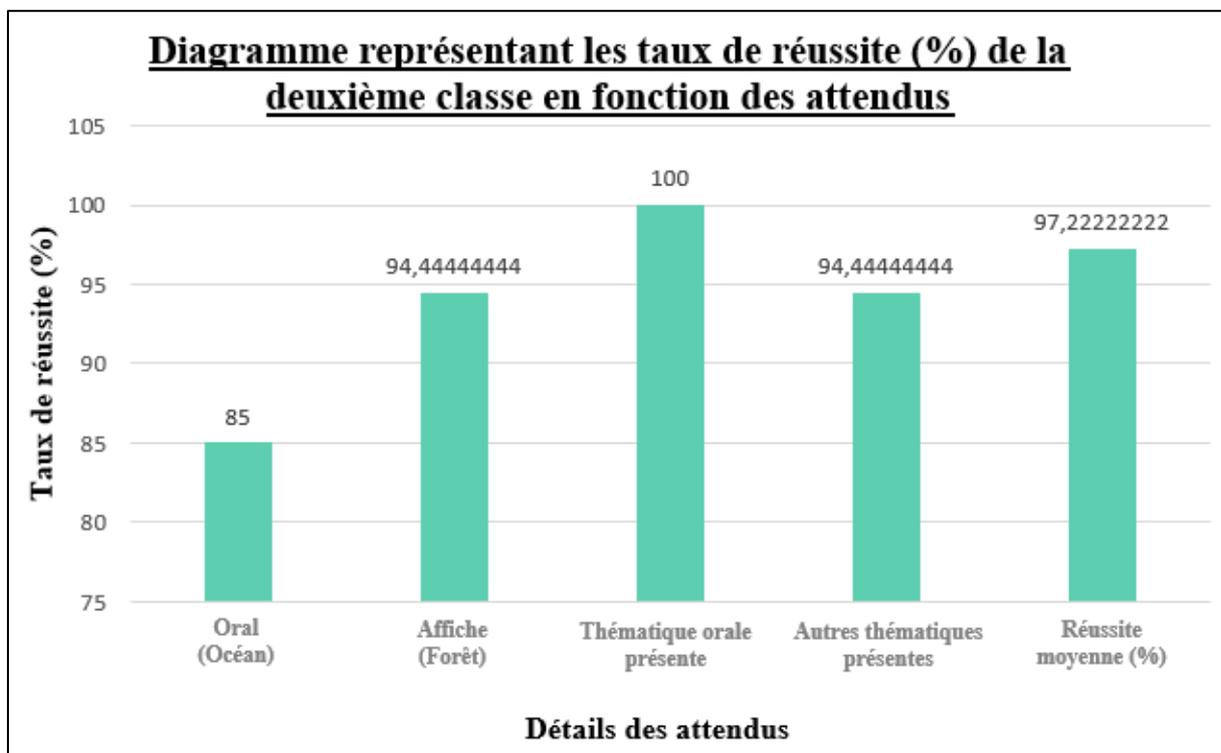
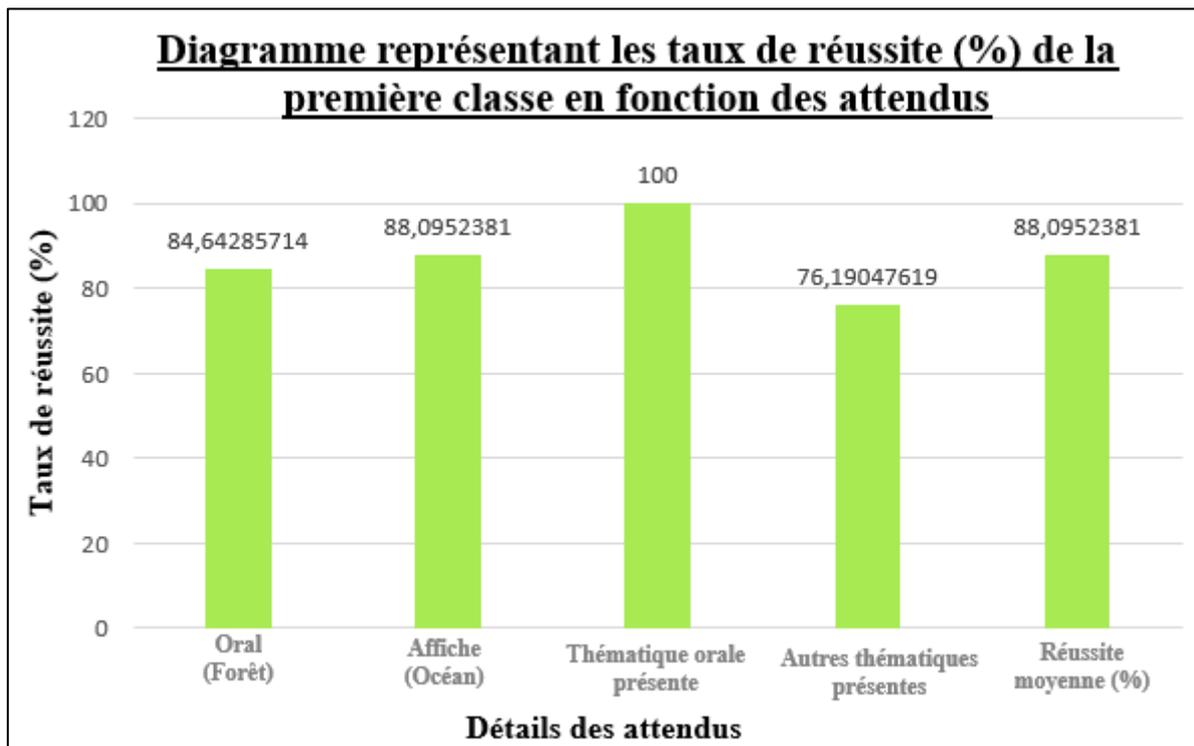
Résultats classe n°2			Thématique orale présente /25	Autres thématiques présentes /75	% de réussite
Groupes d'élèves	Oral /20	Affiche /6			
Groupe 1	15	6	25	75	100
Groupe 2	18	6	25	75	100
Groupe 3	18	6	25	75	100
Groupe 4	16	4	25	50	75
Groupe 5	17,5	6	25	75	100
Groupe 6	17,5	6	25	75	100
<b>TOTAL MOYENNE DE CLASSE</b>	<b>17</b>	<b>5,666666667</b>	<b>25</b>	<b>70,83333333</b>	<b>95,83333333</b>
<b>Moyenne en %</b>	<b>85</b>	<b>94,44444444</b>	<b>100</b>	<b>94,44444444</b>	<b>97,22222222</b>

Résultats classe n°3			Thématique orale présente /25	Autres thématiques présentes /75	% de réussite
Groupes d'élèves	Oral /20	Affiche /6			
Groupe 1	12	3	25	0	25
Groupe 2	14	6	25	75	100
Groupe 3	17	4	25	25	50
Groupe 4	13,5	6	25	75	100
Groupe 5	15	6	25	75	100
Groupe 6	13,5	4	25	25	50
Groupe 7	13,5	5	25	50	75
<b>TOTAL MOYENNE DE CLASSE</b>	<b>14,07142857</b>	<b>4,857142857</b>	<b>25</b>	<b>46,42857143</b>	<b>71,4285714</b>
<b>Moyenne en %</b>	<b>70,35714286</b>	<b>80,95238095</b>	<b>100</b>	<b>61,9047619</b>	<b>80,952381</b>

Résultats classe n°4			Thématique orale présente /25	Autres thématiques présentes /75	% de réussite
Groupes d'élèves	Oral /20	Affiche /6			
Groupe 1	16	5	25	50	75
Groupe 2	13	5	25	50	75
Groupe 3	18	4	25	25	50
Groupe 4	15	5	25	50	75
Groupe 5	16	4	25	25	50
Groupe 6	17	4	25	25	50
<b>TOTAL MOYENNE DE CLASSE</b>	<b>15,83333333</b>	<b>4,5</b>	<b>25</b>	<b>37,5</b>	<b>62,5</b>
<b>Moyenne en %</b>	<b>79,16666667</b>	<b>75</b>	<b>100</b>	<b>50</b>	<b>75</b>

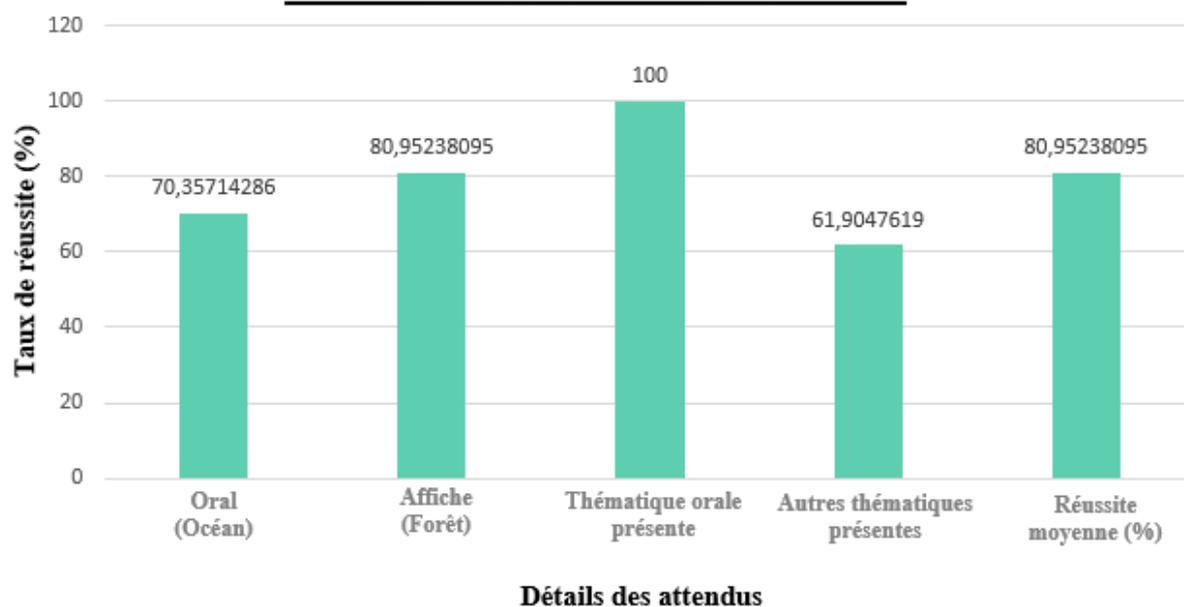
\*\*\*

Annexe n°8 : Diagrammes représentant les résultats obtenus pour chaque classe.

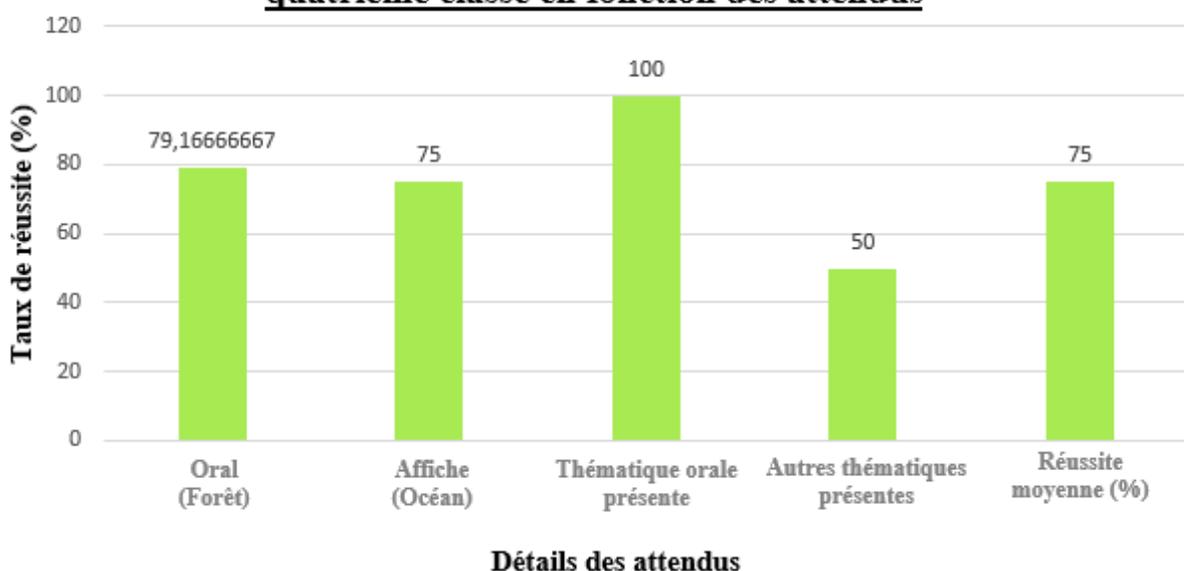


\*\*\*

**Diagramme représentant les taux de réussite (%) de la troisième classe en fonction des attendus**



**Diagramme représentant les taux de réussite (%) de la quatrième classe en fonction des attendus**



\*\*\*

Annexe n°9 : Prestations proposées aux enseignants par le centre de soin Kélonia (Réunion).

### Parrainez une tortue à distance !

Suivez les péripéties de votre tortue comme si vous y étiez ! Vous suivrez votre filleule depuis son arrivée au Centre de soins de Kélonia, et jusqu'à son retour dans l'océan une fois guérie.

L'édition abonné permet de parrainer les tortues équipées de balise Argos et de suivre leurs déplacements durant plusieurs semaines/mois (en fonction de la durée de vie de la balise).



Deux formules de parrainage sont proposées pour votre classe :

- **Le parrainage " La gazette des tortues "** vous donne accès à toute l'histoire de votre filleule en 9 Newsletters réparties au cours de l'année - **50€/classe**
- **Le parrainage "édition abonnés" avec " La gazette des tortues "** et suivi de votre filleule grâce à une balise Argos + la possibilité d'interagir avec Kélonia via une FAQ - **150€/classe**

Votre participation contribue au financement des soins aux tortues et l'achat des balises (environ 1 500€ l'unité) et l'abonnement Argos (80€/mois/tortue). Détail des prestations :

	"LA GAZETTE DES TORTUES" (50€/CLASSE)	"EDITION ABONNES" (150€/CLASSE)
PHOTO A LA UNE	●	●
L'HISTOIRE DE LA TORTUE	●	●
BIOLOGIE ET MENACES	●	●
KELONIA VIENT A VOUS	●	●
LIEN SUIVI ARGOS DE LA TORTUE		●
COMMENTAIRE SUR LE SUIVI		●
LES MIGRATIONS DES TORTUES		●
FAQ 1/SEMESTRE		●

Contact : Service Pédagogique de Kélonia - 0262.34.66.14 - education.kelonia@museesreunion.re

\*\*\*