

UFR SCIENCES & TECHNIQUES COTE BASQUE

Université de Pau et des Pays de l'Adour

Licence Biologie des Organismes

Année 2014 - 2015

**MISE EN PLACE D'OUTILS PÉDAGOGIQUES ET SCIENTIFIQUES EN RAPPORT
AVEC L'Océan**

BOURDELOUX, Laurane

Stage effectué du 9 Mars 2015 au 9 Juillet 2015

Au Centre de la mer de Biarritz – Plateau de la petite Atalaye 64200 Biarritz

Sous la direction de Mr CONNOLE



Laurane Bourdeloux

« Le présent rapport constitue un exercice pédagogique qui ne peut en aucun cas engager la responsabilité de l'Entreprise ou du Laboratoire d'accueil. »

Remerciements

Je tiens à remercier tout particulièrement les personnes suivantes de m'avoir permis de vivre une expérience enrichissante tant sur le plan humain que sur le plan professionnel pendant ces dix semaines au sein du Musée de la mer de Biarritz :

- ❖ Madame Pautrizel Françoise, Directrice générale de Biarritz Océan (Le Musée de la mer Aquarium et la Cité de l'Océan), pour son accueil et la confiance qu'elle m'a accordé tout au long de mon stage.
- ❖ Monsieur Castège Iker, Directeur du Centre de la mer, pour sa disponibilité, ses conseils et ses encouragements. Ainsi que Madame Milon Emilie, pour son aide.
- ❖ Monsieur Connole Stéphane, Responsable Pédagogie, mon tuteur ; ainsi que l'ensemble des employés qui ont contribué à l'avancement du projet.
- ❖ Je tiens également à remercier les écoles concernées par l'étude : les enseignantes, enseignants, et leurs élèves.

Nous les remercions pour leur attention et leur contribution à ce travail :

L'école Victor Duruy (Biarritz), l'école Evariste Galois (Anglet), l'école maternelle Liac (Liac), l'école Solferino (Bordeaux), l'école Cachem (Cachen), l'école Jeanne d'Arc (Amou), l'école maternelle Elisa Lassalle (Boucau), l'école maternelle et élémentaire de Porchères (Porchères), l'école privée du sacré cœur (Souraide), l'école et Collège Sainte Ursule (Pau), l'école Cavaillès (Bayonne), l'école Baigts (Baigts de Béarn), l'école de Lons (Lons), l'école de Nousty (Nousty), l'école St Pierre du Mont (St Pierre du Mont), l'école Esterencuby (Esterencuby), l'école Abbadie (Boucau), l'école Castelmayran (Castelmayran), l'école Ikas Bidea (Saint Palais), l'école de Maslacq (Maslacq).

Mes remerciements se tournent aussi vers mes interlocuteurs universitaires qui m'ont permis de réaliser ce stage :

- ❖ Monsieur Salvado Jean-Claude, Responsable de la formation, pour son soutien
- ❖ Monsieur Lancelot Laurent, Professeur de bio statistique, pour son aide dans la réalisation de tests statistiques

Ainsi que l'ensemble des professeurs de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour qui m'ont accompagnée tout au long de cette année.

Table des matières

Remerciements	2
Introduction	5
Présentation.....	6
A) Centre de la mer de Biarritz	6
B) Musée de la mer	7
C) Cité de l'Océan	7
Matériel et Méthode	9
A) Matériel.....	9
a. Protocole.....	9
b. Questionnaires	11
c. Support numérique	13
d. Support papier.....	13
B) Méthode.....	15
a. Triangle pédagogique.....	15
b. Carré médiatique.....	15
c. Animation pédagogique.....	15
d. Analyse des données.....	16
Résultats et discussion	18
A) Comparaison entre les Cycles 1 et les Cycles 2.....	18
B) Adaptation des fiches pédagogiques	20
C) Nombre de poissons reconnus par les élèves	22
D) Comparaison des deux outils pédagogiques.....	24
E. Reconnaissance des espèces de requins et de raies	26
Résumé.....	28
Abstract.....	28
Références	29

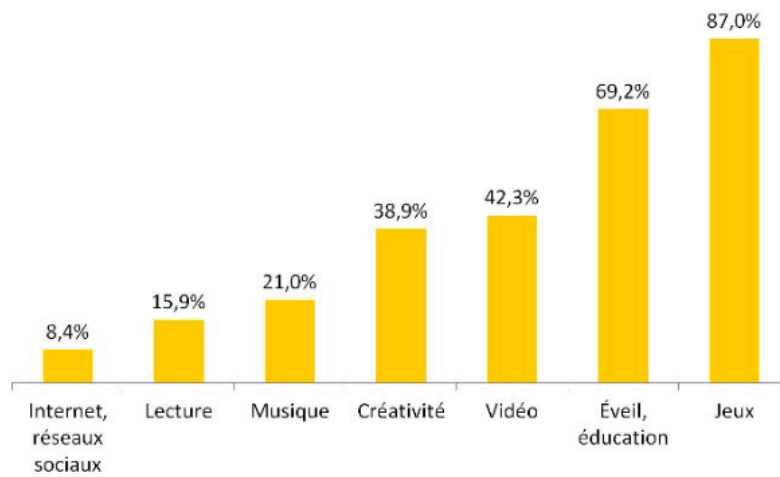


Figure 1 : Les différentes utilisations de la tablette par les enfants de 8/12 ans. (ActuaLitté, 2015)



Figure 2 : Ordinateur MO5 (M05.com)

Introduction

Le musée de la mer, comme l'a déclaré le Marquis de Folin est un « foyer d'études qui deviendra un centre sur lequel on convergera de toute part ». Il fut alors l'un des premiers établissements français à aborder les notions d'océanographie au public. Le 10 août 1933, l'Aquarium de Biarritz ouvre au public, sous la direction de Paul Arné.

Depuis la rénovation de 2001, le musée se compose de trois parties distinctes : la partie des cétacés (squelettes, moulage et explications sur la pêche à la baleine), la terrasse des phoques et le bassin tactile puis l'extension avec la zone caraïbe et la zone indopacifique. Ces zones permettent d'observer plus de 350 espèces différentes regroupant 1200 poissons répartis dans 50 bassins.

La mission mise en place dans le cadre de ce stage fut d'élaborer des outils techniques sur l'apprentissage des espèces aquatiques lors d'animations pédagogiques (Macedo-Rouet, 2011). La comparaison entre l'outil numérique, une tablette tactile (Murray Olcese., 2011), et l'outil papier va être réalisée sur des élèves de cycle 1 et 2, soit les classes de maternelle, et de CP/CE1 (Gauch, 1987). Premièrement, il est important de comprendre les enjeux éducatifs (MB-CIO, 2007) de l'école primaire avant d'introduire les notions liées à l'utilisation de technologies informatisées. (Baccino, Draï-Zerbib, 2012)

Afin d'éviter une fracture numérique entre l'école et la société il est envisagé d'inclure le numérique dans l'éducation (Baron Boulc'h., 2011). En effet, avec plus de $\frac{3}{4}$ des ménages qui disposent d'un ordinateur, l'usage du numérique ne cesse de se développer dans les foyers. Près de 41% des enfants de 8/12 ans disposent de leur propre tablette et l'utilisent pour les jeux, l'aide aux devoirs ou l'éducation. Les temps d'utilisation varient selon l'âge de l'utilisateur : les moins de cinq ans s'en servent à 51% une heure par semaine, tandis que pour les 8/12 ans le temps passé sur la tablette est en moyenne de 3h/ semaine.

Selon Karsenti et Fievez (2013), 4,5 millions de tablettes seraient présentes dans les écoles américaines en 2013 et 10 000 dans les écoles québécoises. Le département américain de l'éducation considère les appareils mobiles comme un levier pour l'apprentissage du savoir (Chaptal, 2005). En France, un projet expérimental a aussi été mis en place en 2012 : « Tablettes élèves nomades » TEN (Villemonteix., 2014). Il est important de noter que les technologies tactiles sont présentes dans l'éducation nationale depuis les années 1980 avec le stylo optique de l'ordinateur MO5 (Robert F., 1985) (Figure 2), la mise en réseau en 1990, les tableaux blancs interactifs TBI en 2009 puis les tablettes de nos jours.

Le but de la présente étude va être d'identifier le rôle éventuel de la tablette dans la construction d'un apprentissage (visite du Musée de la mer), et de documenter la façon dont elle va enrichir ou au contraire limiter l'apprentissage (Motiwalla, 2007). La méthode mise en place regroupe la visite du Musée de la mer, l'animation pédagogique et un questionnaire.



Figure 3 Vue du Musée de la mer



Figure 4 Vue de la Cité de l'Océan

Présentation

A) Centre de la mer de Biarritz

Le Centre de la mer de Biarritz (association loi 1901) est un centre de ressources dont l'objectif est de mieux comprendre l'environnement marin et d'approfondir les connaissances

sur l'évolution des écosystèmes afin de sensibiliser le public sur les causes de ces changements.

Le Centre de la mer de Biarritz porte le programme régional ERMMA (Environnement et Ressources des Milieux Marins Aquitains) qui réalise des suivis biologiques sur l'ensemble des maillons des chaînes alimentaires, lesquels permettent d'assurer une veille écologique et de disposer de stations de référence. Le programme représente un outil d'aide à la décision pour les gestionnaires, au travers d'expertises qui s'appuient sur des études publiées dans des revues internationales.

Le programme ERMMA développe des recherches fondamentales et des études appliquées sur le milieu marin, regroupant onze organismes principaux : le Centre de la Mer de Biarritz, le Comité Régional des Pêches Maritimes et des Elevages Marins, le Musée de la Mer de Biarritz, l'Institut des milieux aquatiques, Le Muséum National d'Histoire Naturelle, Météo France, l'Université de Pau et des Pays de l'Adour, le laboratoire de prélèvements hydro biologiques (LAPHY), la Marine Nationale, les douanes Françaises et les affaires maritimes. Le programme est financé par le département des Landes, le Conseil Régional d'Aquitaine, le département des Pyrénées-Atlantiques et l'Observatoire de la Côte Aquitaine.

En plus de leur mission de sensibilisation, l'association permet le développement du service Pédagogie au Musée de la mer et à la Cité de l'Océan.

B) Musée de la mer

L'Aquarium de Biarritz, imaginé par le Marquis Alexandre Guillaume Léopold de Folin, fut l'un des premiers établissements français à s'intéresser à l'océanographie. Cependant malgré la volonté du Marquis, il a fallu attendre les années 1920 pour que la mairie de Biarritz envisage la création du musée. (Figure 3)

La construction est alors réalisée par les architectes Hiriart, Lafaye et Lacoureyre. L'Aquarium de Biarritz ouvre ses portes au public le 10 août 1933, sous la direction de Paul Arné. C'est deux ans plus tard, le 7 juillet 1935 que l'inauguration officielle du musée a lieu.

En 1966, la salle des cétacés est inaugurée. On y retrouve alors les moulages de baleine, d'orque ainsi que les squelettes de dauphins et de marsouins.

En 1992, les rénovations ont permis d'équiper l'aquarium d'une grotte des squales.

En 2008, la municipalité de Biarritz lance le projet Biarritz Océan qui regroupera les travaux d'agrandissement de l'Aquarium ainsi que la Cité de l'océan.

En 2011, les travaux de l'Aquarium sont terminés et permettent de nouveaux parcours tels que la remontée du Gulf Stream, le lagon des Caraïbes, la zone Indopacifique ainsi que le bassin tactile. Le musée dispose désormais d'une cinquantaine d'aquariums.

C) Cité de l'Océan

La Cité de l'océan, avec son architecture particulière en forme de vague (Figure 4), abrite un espace ludo-scientifique, des expositions, un auditorium et des bureaux. Des expériences interactives ainsi que des dispositifs ludiques sont mis en place pour permettre aux visiteurs de mieux connaître la planète bleue.

Afin d'expliquer les fluctuations de l'océan, que ce soit les tempêtes ou les tsunamis, la Cité a mis en libre service la timonerie d'un bateau « échoué ». De cette animation, découle les explications sur les prévisions et la prévention en mer ainsi que sur l'organisation du sauvetage en haute mer.



Figure 5 : Présentation globale des facteurs de l'étude.

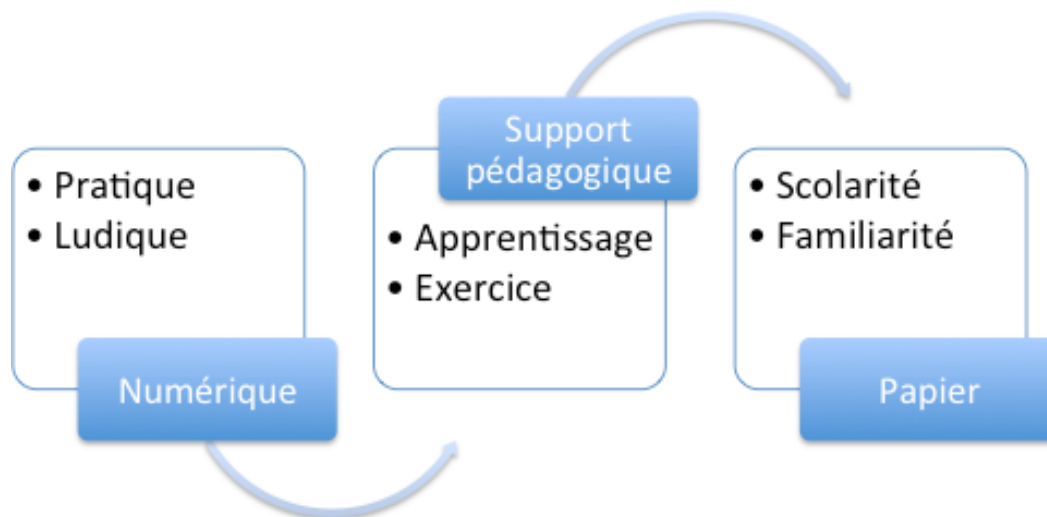


Figure 6 : Relation support pédagogique / outils complémentaires

Matériel et Méthode

Le programme scolaire donne des repères aux enseignants, afin d'« organiser la progressivité des apprentissages » (Source : Eduscol.fr). Parmi les grands thèmes abordés durant la progression en cours préparatoire et élémentaire, certains peuvent faire l'objet d'illustration autour des aquariums tels que pour les thèmes : Découvrir le monde proche et construire des repères spatio-temporel pour les cycles 1 puis aborder avec les cycles 2 : Les caractéristiques du vivant, Les régimes alimentaires, Interactions entre les êtres vivants et leur environnement, Respect de l'environnement etc.

A) Matériel

Le protocole a été mis en place sur 10 classes de cycle 1 et 10 classes de cycle 2 (Figure 5), lors des animations pédagogiques. Ces animations s'appuient sur les différents bassins de l'aquarium :

a. Protocole

Le bassin tactile :

Les espèces de ce bassin sont communes dans le Golfe de Gascogne et en particulier sur la côte basque : des échinodermes Concombre de mer (*Holothuria atra*), Étoile de mer épineuse (*Marthasterias glacialis*), Oursins communs (*Paracentrotus lividus*), des mollusques tel que le Triton noueux (*Charonia lampas*), Bulot (*Buccinum undatum*), des crustacés décapodes (Bernard l'Hermite), des poissons (Gobie, Blennie, Sar et Mulet). Cette faune marine évolue en liberté et est en libre accès aux visiteurs.

Cette activité est un réel support pédagogique puisque toucher les espèces favorise l'apprentissage chez l'enfant. La barrière de corail :

Découvrir les poissons colorés des mers chaudes telles que la mer des Caraïbes, les océans Indien et Pacifique mais aussi différents milieux de vie tels que le récif de corail ou la mangrove. Grâce à l'observation des formes et des couleurs, les élèves apprennent à reconnaître des poissons comme le Labre oiseau (*Gomphosus caeruleus*), le poisson chirurgien (*Paracanthurus hepatus*) ou le poisson papillon (*Chaetodon oxycephalus*) etc.

L'aquarium des requins :

Apprendre à différencier et à nommer les différentes espèces de requins et de raies présentes dans le bassin : requin marteau (*Sphyrna lewini*), requin nourrice (*Gynglimostoma cirratum*), requin zèbre (*Stegostoma fasciatum*), raie aigle de mer (*Myliobatis aquila*) etc.

Identifier les poissons présents dans le bassin : Poisson chauve-souris (*Platax orbicularis*), Chinchard (*Trachurus trachurus*), Barracuda (*Sphyraena barracuda*) etc.,

Aborder les notions d'alimentation.

Lors des animations, un support pédagogique a été mis en place, sachant que chaque niveau possède un support adapté au programme scolaire. Les élèves se regroupent en binôme et doivent donc fournir un travail de groupe. Le support pédagogique est à compléter par les élèves tout au long de la visite afin de stimuler l'apprentissage et la mémorisation. (Figure 6)

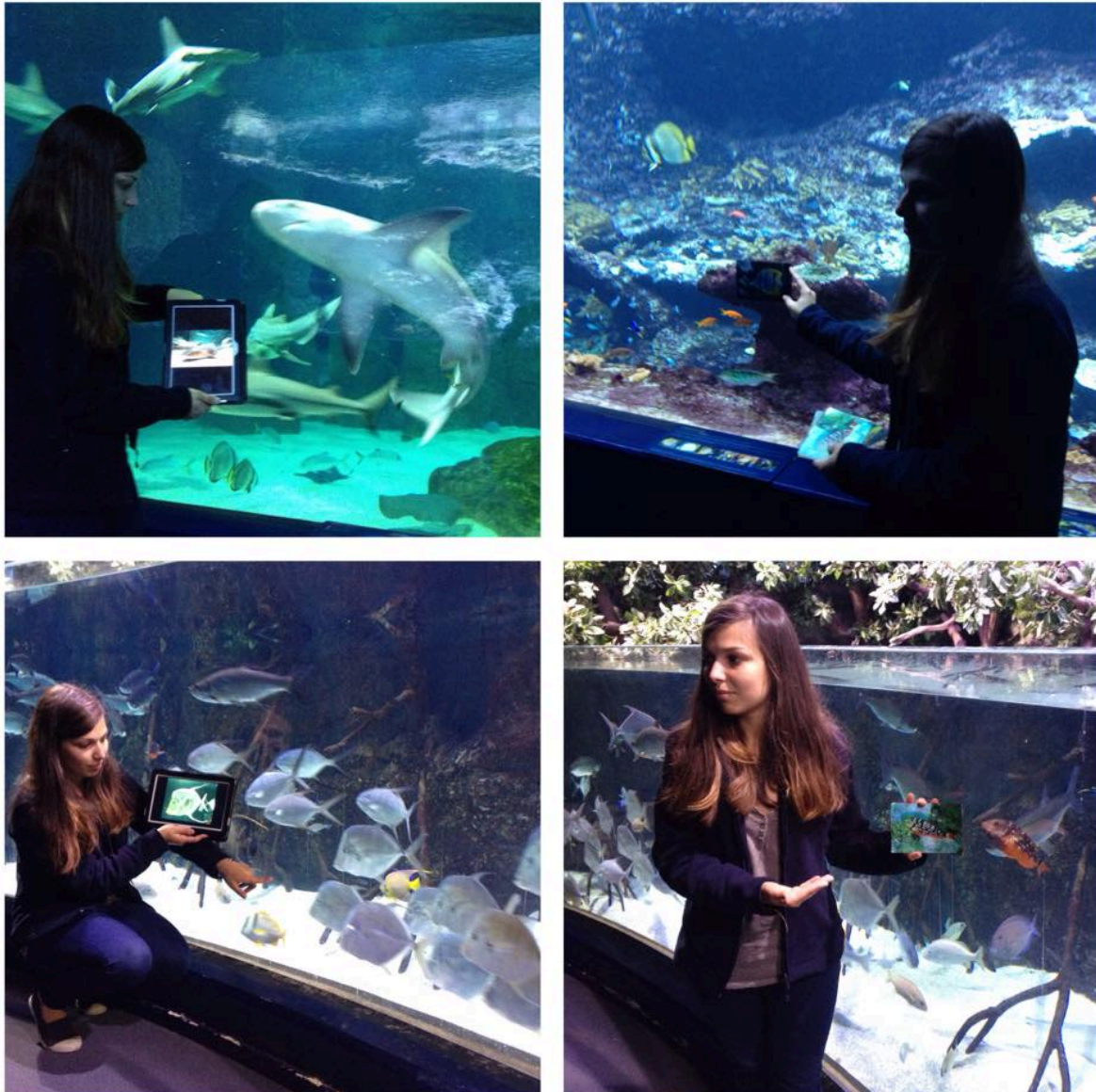


Figure 7 : Animations pédagogiques : Aquarium des requins (outil numérique) ; Aquarium des poissons d'Indopacifique (outil papier) ; Aquarium de la Mangrove (outil numérique) ; Aquarium de la Mangrove (outil papier)



Figure 8 : Protocole de l'étude menée sur les deux outils pédagogiques.

b. Questionnaires

Afin d'analyser l'efficacité des animations pédagogiques réalisées (Figure7), deux questionnaires ont été mis en place: un questionnaire ciblé sur l'apprentissage des enfants et un sur l'appréciation des maitresses.

Questionnaire élèves

Le questionnaire élèves (annexe 3) permet de réaliser une analyse sur l'apprentissage des élèves au cours d'une animation pédagogique réalisée par un guide au Musée de la mer. Il est centré sur les notions abordées (Nom des poissons, caractéristiques, espèces), mais aussi sur trois questions personnelles permettant de mieux resituer le cadre expérimental : « Qui a des poissons chez lui », « Qui a une tablette chez lui a disposition » et « Qui connaît Némé ».

Ce questionnaire est réalisé en fin de visite, devant la dernière vue du bassin des requins et des raies.

Le guide pose les différentes questions à l'ensemble de la classe, et désigne des élèves pour répondre à chaque question. Par la suite, les résultats seront analysés en fonction de l'outil utilisé.

Le questionnaire est adapté suivant les niveaux scolaires (Cycle 1 et Cycle 2) :

- 6 photographies de poisson à reconnaître pour le Cycle 1
- 8 photographies de poisson à reconnaître pour le Cycle 2

Il est complété par des questions ludiques sur Némé (Poisson clown à trois bandes), sur les tablettes...

Questionnaire professeurs

Le questionnaire professeur (annexe 4) permet d'évaluer l'appréciation de la visite par le corps enseignant mais également la qualité de l'accueil, les objectifs de la visite mais aussi les points à améliorer et l'impression des élèves. Ce questionnaire va permettre d'améliorer la qualité d'accueil et de service afin d'optimiser les visites et d'établir un support pédagogique adapté (tablette, images plastifiées). (Baron et , Bruillard, 1997)

Matériel
Tablette
Fiches plastifiées
Support pédagogique

Logiciels d'analyse
Microsoft Excel 2010
Microsoft Word 2010
Microsoft PowerPoint 2010



Figure 9 : Support papier utilisé lors du protocole pour l'évaluation de l'animation pédagogique

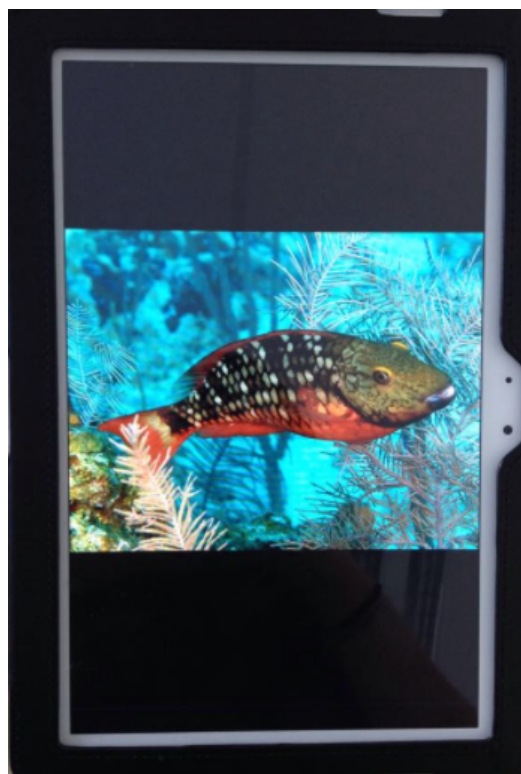


Figure 10 : Support numérique utilisé lors du protocole pour l'évaluation de l'animation pédagogique.

c. Support numérique

« La tablette apparaît comme un moyen pour jouer et apprendre en s’amusant lors des pratiques extrascolaires. » Villemonteix, 2014.

D’après l’Insee, plus de 90% des élèves de primaire disent avoir accès à un ordinateur et près de 49% ont une tablette à domicile. L’outil n’est donc pas inconnu pour eux. Cependant, nous savons peu de choses sur la manière dont les enfants s’approprient les informations provenant des écrans multimédia (Jaillet., 2004). La tablette, contrairement à son concurrent numérique l’ordinateur, possède un ratio poids/taille très pratique. En effet, une tablette, pesant environ 500 grammes, est assez pratique à déplacer et permet ainsi d’apporter un aspect ludique lors des animations (Straker *et al.*, 2008) Une tablette est définie comme « Un ordinateur portable et ultraplat, qui se présente comme un écran tactile et permet notamment d’accéder à des contenus multimédias » (J.O. n°43 du 20/02/2011).

Dans le contexte de l’étude, nous avons synchronisé 10 images de poisson qui seront présentées en fin d’animation. (Figure 7)

d. Support papier

Les photographies de poisson sont imprimées en couleur au format A5 sur du papier cartonné. Comme pour la tablette, les mêmes photographies sont utilisées pour chaque animation (Figure 8).

Le papier est utilisé depuis longtemps par l’Éducation Nationale comme support pédagogique. Il commence, dans multiples domaines, à être remplacé par les outils numériques. Par exemple, le cahier de texte numérique de Nice révolutionne l’outil principal de l’élève (Eduscol.education).

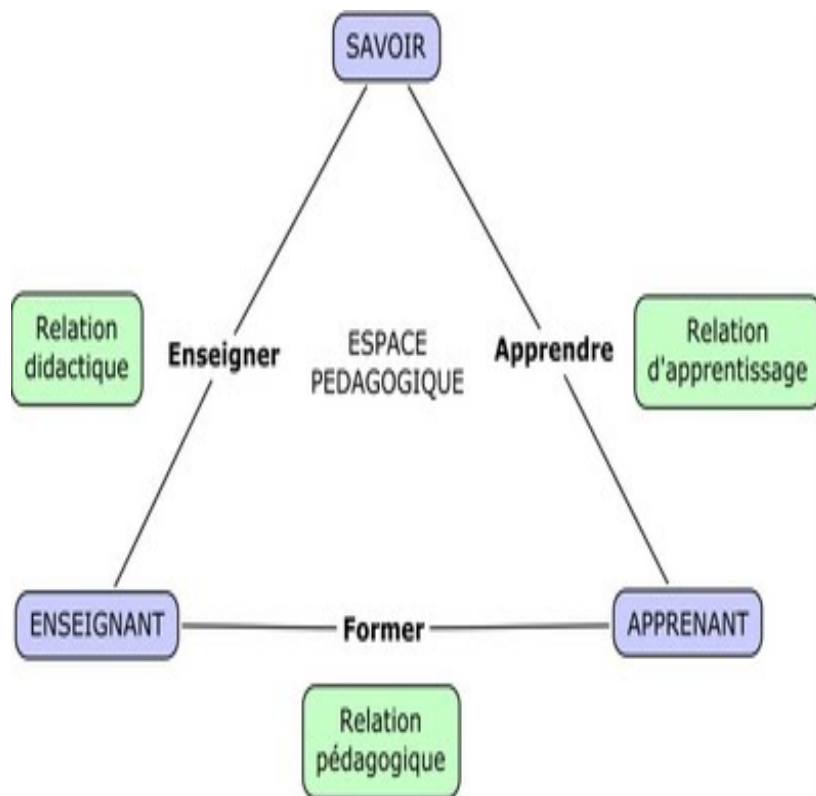


Figure 11 : Modèle du triangle de la relation pédagogique de Houssaye (1988)

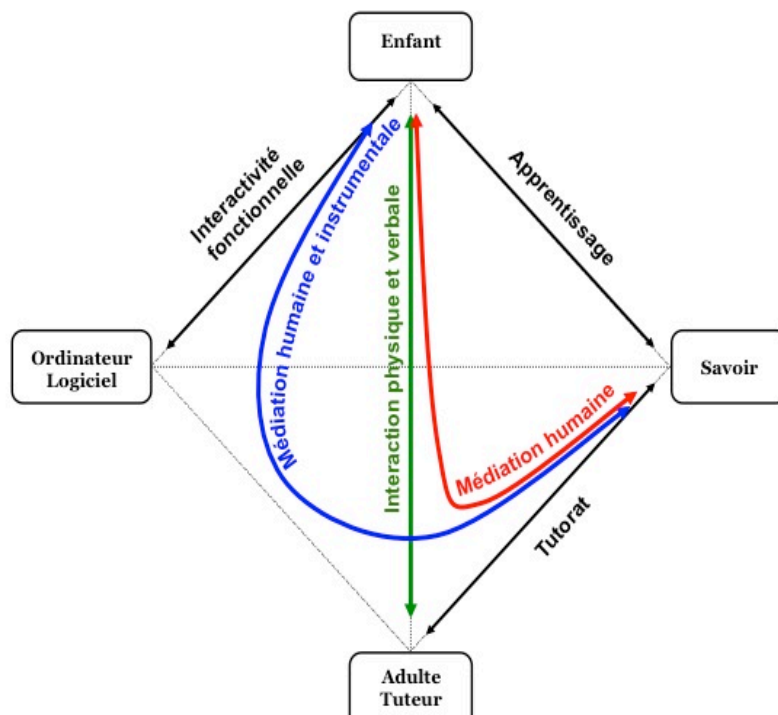


Figure 12 Modèle du carré médiatique développé par Bernard (2006)

B) Méthode

a. Triangle pédagogique

Le triangle pédagogique de Jean Houssaye définit la relation pédagogique en trois sommets d'un triangle : Le savoir, l'enseignant et l'étudiant (Houssaye, 1988). Les côtés du triangle représentent les différentes relations entre les sommets. La relation didactique est le rapport entre l'enseignant et le savoir, la relation pédagogique est le rapport entre l'enseignant et l'étudiant et la relation d'apprentissage est le rapport entre l'élève et le savoir (Figure 9). Dans notre étude, chaque sommet représente le savoir (Contenu du Musée), l'enseignant (Maîtresse) et les apprenants (les élèves). Chaque facteur est en relation permanente afin d'optimiser la visite.

b. Carré médiatique

Le carré médiatique a été imaginé en 2006 par François Xavier Bernard. (Figure 10). Il permet de mettre en évidence la diversité des relations lors d'un apprentissage (Bernard *et al.*, 2008). Les différentes relations peuvent impliquer l'artefact (la tablette) et plusieurs élèves, le contenu et plusieurs élèves, l'artefact, le contenu et plusieurs élèves pour la situation d'interaction la plus complète. (Bernard, 2006)
Le carré médiatique est une approche de la relation pédagogique de Jean Houssaye (1988).

c. Animation pédagogique

Une animation pédagogique dure 1h30, généralement complétée par le repas des phoques (15 min). Elle permet de partager des connaissances scientifiques dès le plus jeune âge en dehors de l'école. (Simonian, 2008)

« Le musée a pour vocation de participer à la vulgarisation des sciences et techniques. Il a pour but de participer à la diffusion de la culture scientifique et technique auprès du plus grand nombre. » Isabelle Le Pape (ENSSIB/INET, 2014)

Chaque niveau correspond à une animation pédagogique différente s'adaptant au public visé (vocabulaire, notions scientifiques, programme scolaire).

Cycle 1 : Découvrir les animaux des océans et des mers du monde

Cycle 2 : Diversité et caractéristiques des animaux du monde marin

Exemple d'une animation pédagogique :

- Aquariums tempérés (10 min)
- Terrasse des phoques (10 min)
- Bassin tactile (20 min)
- Zone Caraïbes (15 min)
- Mangrove (10 min)
- Indopacifique (5 min)
- Requins (20 min)

- Cycle 1

Découvrir les animaux des océans et des mers du monde
--

Les phoques : Combien sont-ils ? Que mangent-ils ? Sont-ils tous de la même couleur ?

Le bassin tactile : savoir distinguer le vivant (les animaux) du non-vivant (le sable, les rochers, etc.) ;

- Apprendre à reconnaître certains dangers : les oursins, les anémones, etc.
- Observer et identifier les étoiles de mer de mer, les poissons, etc.

Les poissons colorés des océans et des mers chaudes : **la mer des Caraïbes, l'océan Indopacifique** ;

Les différents milieux de vie : la barrière de corail, la mangrove, etc.

- Cycle 2

Diversité et caractéristiques des animaux du monde marin

Les phoques : Légender sur un schéma les différentes parties du corps d'un phoque : les yeux, les oreilles, les narines, etc. et savoir expliquer leurs fonctions.

Observer, reconnaître et nommer des **animaux du Golfe de Gascogne** : poulpe, hippocampe, homard, coquette, méduse, etc.

Le bassin tactile :

Savoir regrouper les animaux qui se ressemblent : les poissons, les animaux au corps mou, les animaux avec une carapace, etc.

Les poissons colorés : Apprendre à reconnaître les animaux tropicaux par leur forme et leur couleur : les poissons anges, les poissons chirurgiens, les poissons chauves-souris, etc.

Les animaux du bassin des requins :

Les requins, les raies et les poissons : les requins marteaux, les requins zèbres, les raies, les barracudas, etc.

d. Analyse des données

Afin d'évaluer l'efficacité de l'étude, les réponses des deux questionnaires ont été compilées. Chaque école a subi une analyse précise sur l'effectif, sur des questions personnelles, ainsi que sur la visite du musée.

L'analyse des données va être réalisée statistiquement par des tests de Normalité, d'égalité des variances, Shapiro Wilk, Test de Student (Test t).

Tablette	Poisson	Tablette	Némo	Reconnaître	Caractéristiques	Espèces	Requins	Raies	Poisson clown
Cycle 1									
Ecole Elisa Lassalle	3	3	23	4	2	De 1 à 4	6	1	bande dorsale
Ecole Galois	1	1	13	5	3	De 1 à 4	7	2	3 bandes
Ecole St Pierre du Mont	0	0	25	4	3	De 1 à 4	3	0	3 bandes
Ecole d'Esterencuby	1	5	14	4	3	De 1 à 4	7	1	3 bandes
Ecole Jean Abbadié	0	5	20	5	2	De 1 à 4	4	1	bande dorsale
Moyenne	1	2,8	19	4,4	2,6		5,4	1	
Cycle 2									
Ecole Jean Cavaillès	12	1	22	8	6	Plus de 10	7	1	3 bandes
Ecole Baigts	13	3	23	8	7	Plus de 10	6	2	3 bandes
Ecole de Lons	2	2	30	7	5	De 1 à 4	7	1	3 bandes
Ecole Jeanne d'Arc	4	4	22	7	5	De 1 à 4	5	1	3 bandes
Ecole Saint Ursule	5	2	18	8	5	De 5 à 7	6	2	bande dorsale
Moyenne	7,2	2,4	23	7,6	5,6		6,2	1,4	
Photographies									
Cycle 1									
Ecole de Castel Mayran	8	1	22	6	5	Plus de 10	3	1	3 bandes
Ecole Ikas Bidea	2	1	25	6	3	De 1 à 4	5	1	3 bandes
Ecole de Maslacq	5	0	27	6	3	De 1 à 4	3	1	3 bandes
Ecole Liac	0	0	15	5	2	De 1 à 4	3	2	3 bandes
Ecole Solférino	3	0	23	6	4	De 8 à 10	5	1	3 bandes
Moyenne	3,6	0,4	22,4	5,8	3,4		3,8	1,2	
Cycle 2									
Ecole Victor Duruy	3	2	22	3	3	De 8 à 10	6	1	3 bandes
Ecole de Nousty	8	0	24	3	3	De 1 à 4	5	1	3 bandes
Ecole Cachén	10	2	21	4	4	Plus de 10	5	1	3 bandes
Ecole Porchères	7	0	17	4	4	Plus de 10	5	1	3 bandes
Ecole Souraide	1	0	19	1	1	De 1 à 4	3	1	3 bandes
Moyenne	5,8	0,8	20,6	3	3		4,8	1	

Figure 13 : Tableau récapitulatif par cycle.

Légende :

Poisson : Nombre d'élèves dans la classe possédant un poisson.

Tablette : Nombre d'élèves dans la classe possédant une tablette.

Némo : Nombre d'élèves dans la classe qui connaît Némo.

Reconnaître : Nombre de poisson reconnu par les élèves.

Caractéristiques : Nombre de caractéristiques citées pour les poissons présentés lors de l'animation.

Espèces : Nombre d'espèces reconnu au Musée de la mer.

Requins : Nombre d'espèce de requin cité.

Raies : Nombre de raies cité.

Poisson clown : Choisir entre les deux propositions : 3 bandes / bande dorsale.

Résultats et discussion

A) Comparaison entre les Cycles 1 et les Cycles 2

La population est l'ensemble des objets ou individus observés ou susceptible de l'être :

- L'ensemble des personnes interrogées pour l'enquête → Population finie

Les individus sont les éléments de la population statistique étudiée.

- L'étude de tous les individus d'une population finie s'appelle un recensement.

Le projet de recherche compte deux principaux instruments de collecte de données :

- Le support papier
- Le support numérique

La Figure 13 permet de mettre en évidence les différences entre les deux supports sur de multiples variables telles que la reconnaissance des poissons, l'assimilation des requins etc. La reconnaissance des espèces semble plus facile à l'aide de l'outil numérique que de l'outil papier pour les cycles 2. En effet, pour le cycle 2 : 7,6 espèces en moyenne ont été reconnues sur 8 avec le support numérique contre seulement 3 espèces sur 8 avec le support papier.

Au contraire, les cycles 1 sont eux plus attirés vers l'outil papier : 5,8 espèces en moyenne reconnues sur 6 avec les photographies et 4,4 espèces avec la tablette.

Ces résultats sont cependant à nuancer puisque le nombre d'enfants ayant un poisson chez eux est différent et peut influencer la reconnaissance des poissons. Il est possible d'émettre l'hypothèse que l'attention des élèves soit biaisée par la présence ou non de poisson chez eux, cependant il n'est cela ne constitue pas un facteur suffisamment fiable pour en exprimer un lien.

Suite à la comparaison entre les résultats obtenus pour le cycle 1 et ceux obtenus pour le cycle 2, nous pouvons donc en conclure que l'assimilation des espèces de poisson est similaire pour chaque animation pédagogique, même si celle-ci est légèrement mieux assimilée par les cycles 2. En effet, les cycles 1 reconnaissent en moyenne 4,2 images sur 6 et les cycles 2, (6,4) images sur 8, soit des pourcentages respectifs de 70% et 80%. Ce taux de réussite permet de confirmer le rôle essentiel des animations pédagogiques dans l'apprentissage du contenu scientifique et océanique.

TABLETTE Cycle 1	École	Score	TABLETTE Cycle 2	École	Score
	St Pierre du Mont	3		Cavaillès	4
	Esterencuby	3		Baigts	3
	Abbadie	3		Lons	4
	Galois	3		Jeanne d'arc	4
	Lassalle	3		Saint Ursule	3
	moyenne	3		moyenne	3,6
PHOTOS Cycle 1	École		PHOTOS Cycle 2	École	
	Castel Mayran	4		Duruy	3
	Ikas Bidea	3		Nousty	3
	Maslacq	4		Cachen	3
	Liac	3		Porchères	2
	Solférino	4		Souraide	3
	moyenne	3,6		moyenne	2,8

Figure 14 : Scores obtenus en fonction de l'outil utilisé

Les scores correspondent à la note attribuée par le corps enseignant, pour l'évaluation des animations pédagogiques.

B) Adaptation des fiches pédagogiques

Lors des animations pédagogiques, les fiches mises en place pour chaque cycle vont être un réel support pour le guide.

Afin d'évaluer leur utilité, et de pouvoir les améliorer, un questionnaire a été réalisé auprès des maîtresses participant à l'étude. La fréquence et la durée des séances sont des éléments déterminants pour assurer la qualité des apprentissages.

D'après les analyses, nous pouvons remarquer que les fiches pédagogiques sont bien adaptées (notation par points 1 : non adaptées, 2 : adaptées, 3 : bien adaptées, 4 : très bien adaptées) en effet en moyenne les enseignants de cycle 1 évaluent la fiche pédagogique à 3,1/4 et les enseignants de cycle 2 à 3,2/4. (Figure 17)

Cependant quelques améliorations ont pu être apportées.

En effet, grâce au retour des professeurs, nous avons pu ajuster les fiches pour chaque cycle.

Améliorations :

- Les élèves de cycle 1 et 2 ayant du mal à se repérer dans l'espace ont une carte du monde sur la fiche pédagogique.
- La fiche de cycle 1 tend à être réduite pour minimiser l'espace spatio-temporelle et ainsi éviter de perdre l'attention des plus jeunes. Il est envisagé de concentrer les visites des cycles 1 sur l'extension de l'aquarium comprenant la zone Caraïbe ainsi que la zone Indopacifique.
- Accentuer le travail en groupe : 4/5 enfants par feuille pour les cycles 1

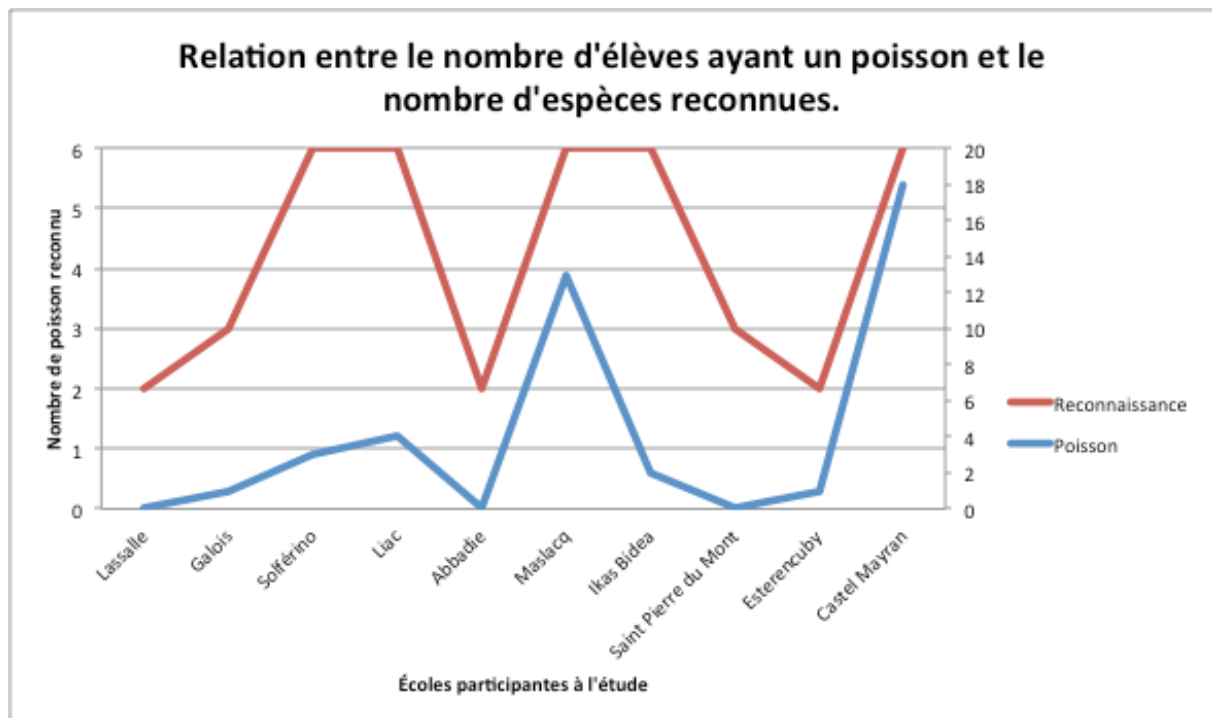


Figure 14 : Relation entre le nombre d'élèves de cycle 1 ayant un poisson chez eux (courbe bleue) et le nombre d'espèces reconnues sur les 6 espèces présentées (courbe rouge).

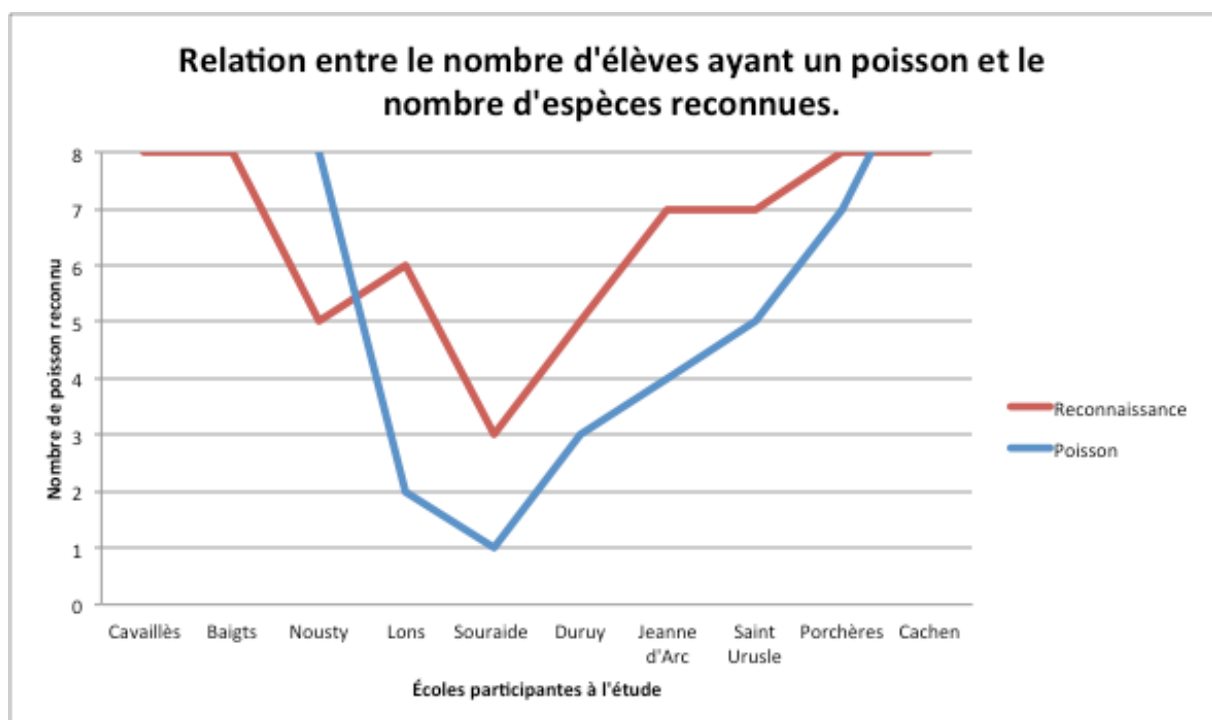


Figure 15 : Relation entre le nombre d'élèves de Cycle 2 ayant un poisson chez eux (courbe bleue) et le nombre d'espèces reconnues sur les 8 espèces présentées (courbe rouge).

C) Nombre de poissons reconnus par les élèves

Suivant les niveaux scolaires (cycles 1 et 2), les groupes ont dû reconnaître 6 ou 8 images. La simple reconnaissance des poissons n'a pas permis d'établir réellement un niveau pour chaque cycle mais nous pouvons nous intéresser aux facteurs qui peuvent intervenir dans cette reconnaissance.

Effectivement, est-il possible de faire un lien entre la présence de poisson dans la classe ou chez les élèves avec leur intérêt et donc avec les résultats obtenus sur le questionnaire ?

Sur l'ensemble des élèves interrogés, 48% d'entre eux ont un poisson chez eux, soit environ un enfant sur deux.

D'après les graphiques, pour les cycles 1 et 2, il existerait un lien entre la présence de poisson au domicile de l'enfant et la reconnaissance des poissons. En effet, il est possible de constater une forte réussite lorsque la classe avait plus d'élèves possédant des poissons, cependant des écoles comme Saint Ursule ou Jeanne d'Arc, obtiennent des résultats satisfaisant avec deux fois moins d'élèves possédant un poisson.

Il est possible d'émettre l'hypothèse que l'attention des élèves soit biaisée par la présence ou non de poisson chez eux. Pour vérifier si il existe un lien significatif nous allons réaliser un test de Mann et Whitney pour chaque cycle.

En conclusion, la moyenne d'élèves ayant un poisson n'est pas significativement différente de celle des reconnaissances, au seuil de confiance de 0,05, pour les cycles 1, ainsi que pour les cycles 2. Cette hypothèse n'est pas soutenu par les tests, puisqu'il n'y a pas de lien entre le nombre d'élèves ayant un poisson chez eux et le nombre de poissons reconnus, ni pour les cycles 1 (Rajouter la p-value du test), ni pour les cycles 2 (idem).

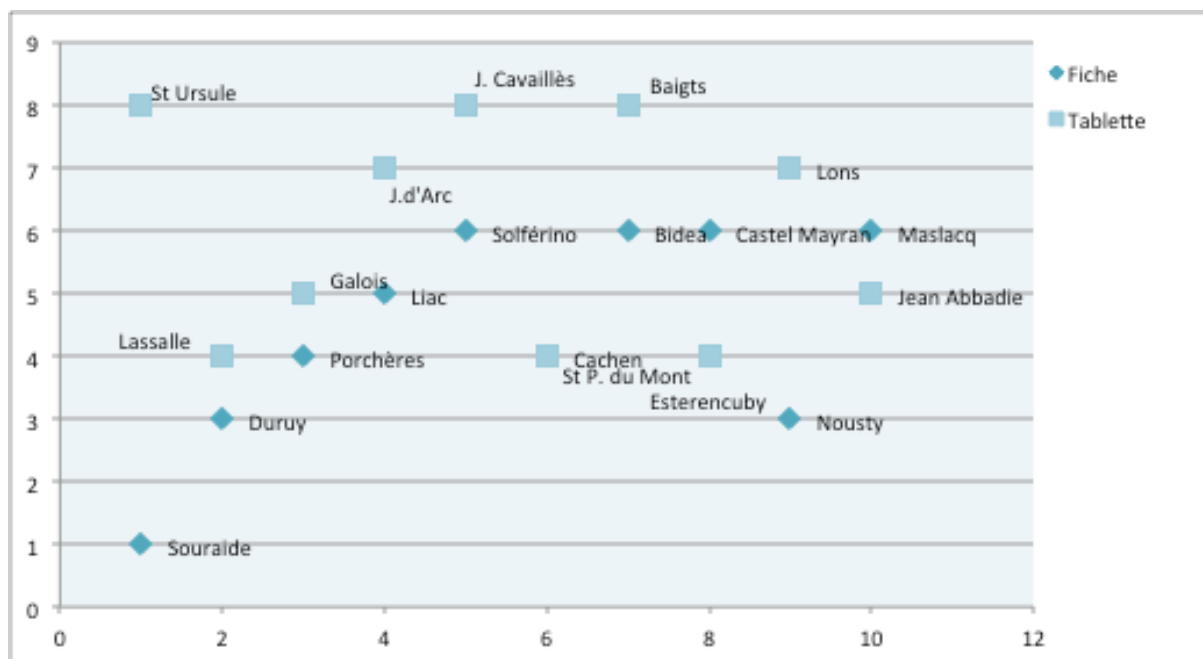


Figure 16 : Résultats obtenus avec les différents supports pour la reconnaissance des poissons suivant les écoles.

D) Comparaison des deux outils pédagogiques

D'après les analyses, l'efficacité de la tablette numérique ne semble pas bénéfique au même niveau pour tous les cycles.

En effet, si le cycle 2 est plutôt réceptif à l'outil multimédia, le cycle 1 est quant à lui plus sensible à ce nouvel instrument et préfère donc l'outil papier. Le cycle 1 obtient 2,4 fois plus de résultat en utilisant les outils papiers que la tablette numérique.

Les plus jeunes, peu habitués à la tablette numérique, ont du mal à se concentrer sur ce nouvel outil.

Il serait donc plus bénéfique de favoriser l'outil papier pour les Cycles 1 et l'outil multimédia pour les cycles 2 et éventuellement les cycles 3, après étude.

D'après l'analyse statistique de l'étude (test t), il existerait une différence significative entre l'outil papier et l'outil numérique pour les cycles 1. L'hypothèse nulle H_0 n'est pas rejetée, pour $t = 0,61$, avec un seuil de confiance de 5%).

On peut donc en conclure que la moyenne de l'échantillon avec tablette est significativement différente de celle avec les fiches, au seuil de confiance de 0,05, pour les cycles 2.

Celle-ci est aussi présente pour les cycles 2 mais n'est pas significative.

Cette analyse a permis de voir une adaptation de l'élève au cours des années scolaires vis-à-vis de la tablette. En effet, si pour les petites et moyennes sections la différence est encore présente, pour les plus grands l'enthousiasme est le même vis à vis des outils.

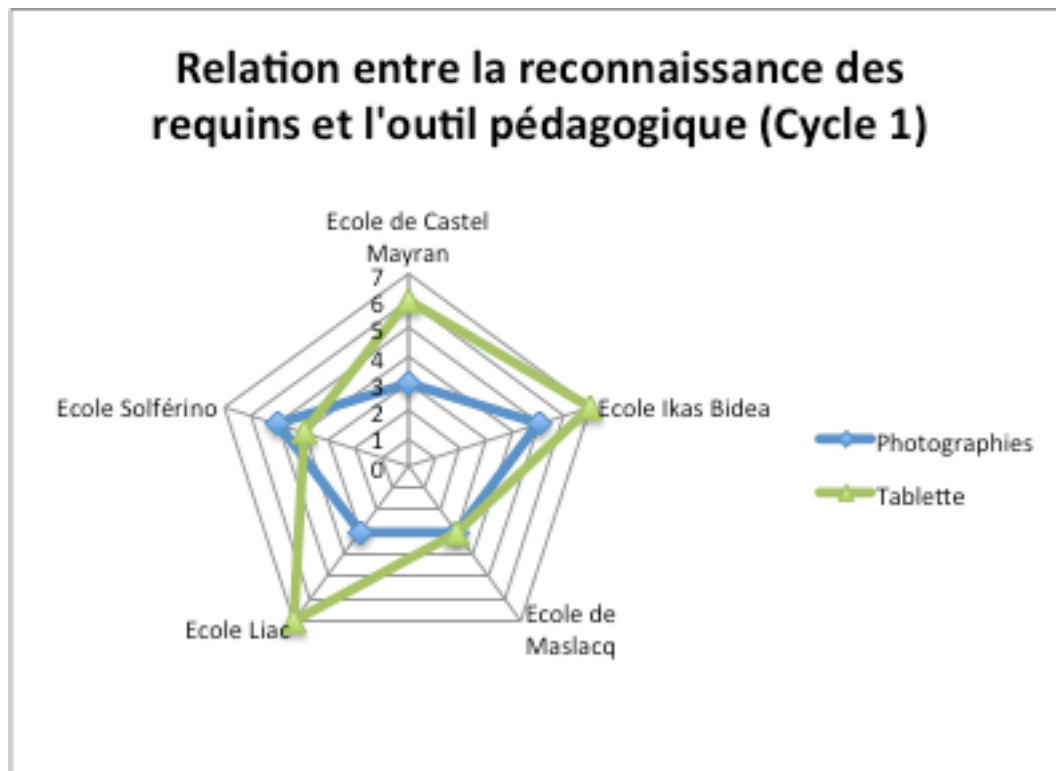


Figure 17

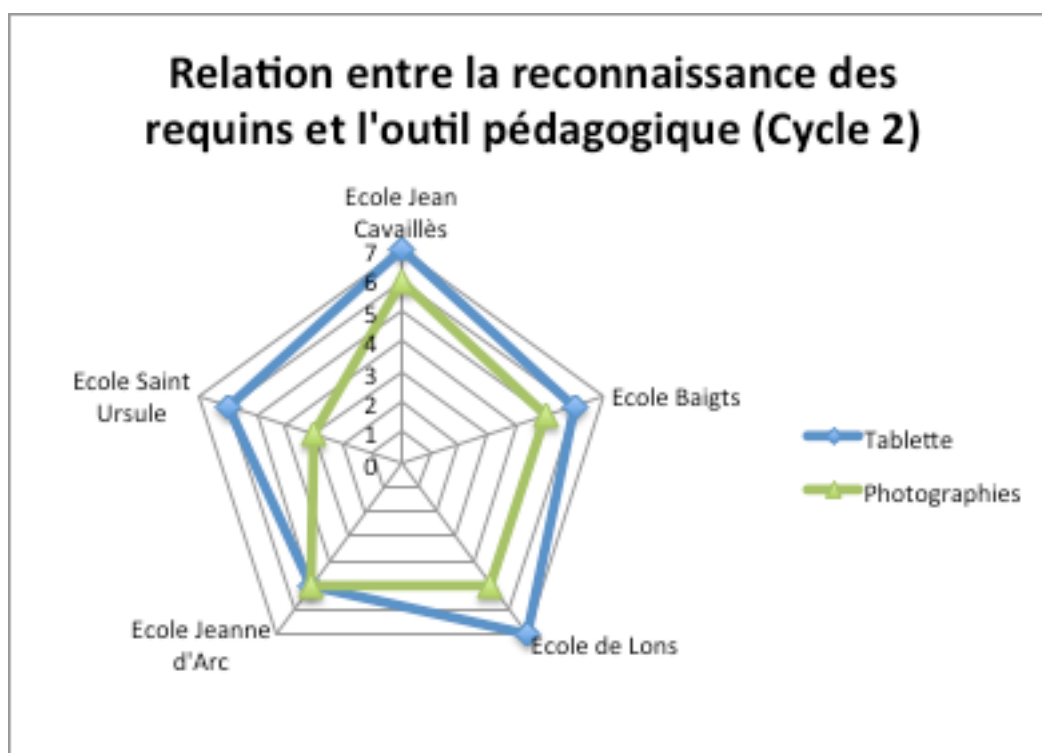


Figure 18

E. Reconnaissance des espèces de requins et de raies

Ce bassin étant l'un des plus attractif de l'aquarium, il est primordial de s'intéresser à l'apprentissage des espèces lors des animations pédagogiques.

Chez les grands comme chez les petits, le requin marteau reste le requin le plus impressionnant et le plus attendu du bassin.

Cycle 1 : En moyenne 4,2 espèces de requins sur les 7 espèces sont reconnues soit environ 57% des requins présents dans le bassin.

Concernant les raies, 1 espèce sur 2 est reconnue soit 50%.

Le bassin des requins est donc assimilé à 53,5% pour la totalité des espèces.

Cycle 2 : En moyenne 5,3 espèces de requins sur les 7 espèces sont reconnues soit environ 71% des requins présents dans le bassin.

Concernant les raies, 1,2 espèces sur 2 sont reconnues soit 50%.

Le bassin des requins est donc assimilé à 60,5% pour la totalité des espèces.

D'après les analyses, le cycle 2 a reconnu plus d'espèces dans le bassin que les cycles 1. Cela peut s'expliquer par l'âge des élèves concernés, ou par la pertinence des fiches pédagogiques sur le bassin des requins.

Conclusion

Le service pédagogie a permis de mettre en place des animations, qui seront complétées par des supports. Ces supports ont été le fruit d'un travail déterminé et pointilleux sur l'ensemble des objectifs fixés par l'Éducation Nationale pour chaque cycle. Afin d'en exprimer l'efficacité, deux supports complémentaires ont été mis en place au cours des animations : support numérique et support papier.

La présente étude a permis de rendre compte des différences d'interaction des groupes d'élèves vis à vis de la tablette et des photographies plastifiées, dans une situation d'apprentissage, lors d'une visite. En effet, afin d'obtenir des résultats sur les différents outils, un questionnaire a été mis en place. Celui-ci va permettre de faire appel à l'orientation et à la mémoire visuelle et auditive de l'élève (Villemonteix et Khaneboubi, 2013).

Au terme de l'analyse menée, les résultats indiquent que la tablette est un bon outil complémentaire à l'apprentissage pour les cycles 2 comme pour les cycles 1 même si certaines différences. Le format de la tablette étant petit, cela a permis une utilisation simple et accessible. Nous avons pu remarquer que les maternelles favorisaient le travail de groupe pour combler des lacunes informatiques, tandis que les classes d'élémentaires ont préféré eux le travail individuel.

Cependant, notre recherche connaît quelques limites. La première concerne l'effectif restreint de l'échantillon étudié. Dans les temps imposés, il n'était pas possible de tester le questionnaire sur un plus grand effectif. Il n'est donc pas envisageable de généraliser les observations, ni même d'envisager un potentiel éducatif avec la tablette numérique ou avec les fiches plastifiées. Il est important de préciser que l'accompagnement des maîtres et des maîtresses a été indispensable dans le bon fonctionnement de l'expérience. Un autre biais est envisageable : le guide. Il serait intéressant de réitérer l'expérience avec l'ensemble des guides, ainsi qu'avec des niveaux supérieurs tel que le cycle 3, ou les collégiens. (Simonnot, 2013).

Afin de pouvoir généraliser les résultats obtenus, l'expérience va être réalisée par l'ensemble des guides pédagogiques.

A la rentrée 2016, l'Éducation Nationale compte équiper tous les élèves de 5^{ème} de tablettes numériques. Ce projet s'inscrit dans la loi de Refondation de l'école, datant du 8 juillet 2013. Au delà de son utilisation exceptionnelle lors d'activités pédagogiques, la tablette reste un véritable challenge pour le gouvernement français (Fourgous, 2010). Ainsi, les objectifs fixés pour 2020 sont d'équiper 70% des élèves du primaire et collège en tablettes individuelles ainsi que 100% des professeurs de PC-Tablette dotés de ressources pédagogiques numériques.

En conclusion, l'avenir ne doit pas se limiter à ces seules pratiques au sein des écoles ou du foyer (Mangenot, 1997). La tablette tend à s'implanter dans les musées ou les expositions, en alliant les aspects pédagogiques et ludiques du numérique.

Résumé

Le Musée de la mer a pour but de participer à la diffusion du savoir scientifique et océanique auprès du public.

Le Centre de la Mer de Biarritz, au travers du service pédagogie du musée réalise les visites guidées et les animations pédagogiques. Ces prestations permettent aux groupes de faire une visite complétée par les explications scientifiques et techniques du guide. Elles sont soutenues par des supports pédagogiques intégrés aux animations, ainsi que d'outils complémentaires tels que l'outil papier (Photographies) ou l'outil numérique (Tablette).

L'étude va être réalisée sur les cycles 1 et 2 soit des niveaux maternelles, CP et CE1. Leur comparaison va permettre d'évaluer l'efficacité des différents outils lors de l'assimilation des informations. Cette étude a pu être réalisée grâce à la mise en place de questionnaires adaptés au niveau scolaire.

L'analyse des résultats a permis d'approuver le fonctionnement des supports pédagogiques et du support complémentaire numérique pour les différents cycles.

Mots clés

Expérimentation, tablettes tactiles, école élémentaire, apprentissage, interactions, modèle du carré médiatique, pédagogie

Abstract

The Museum of the Sea aims to participate in the dissemination of scientific knowledge and ocean to the public.

The Center of the Sea of Biarritz, through the department pedagogy of the museum realizes guided tours and educational animations. These services allow the groups to make a visit completed by scientific and technical explanations of the guide. They are supported by educational materials integrated with animations, as well as complementary tools such as paper tool (photography) or digital tools (Tablet).

The study will be performed on cycles 1 and 2 or maternal levels, CP and CE1. Their comparison will allow us to evaluate the effectiveness of different tools in the assimilation of information. This study was able to be realized thanks to the implementation of questionnaires adapted to the school level.

The analysis of the results allowed approving the operation of the digital teaching materials and additional support for the different cycles.

Keywords

Experimentation, Touch pads (Tablet computer), elementary school, Learning, interactions, media square model, pedagogy

Références

BACCINO T., DRAI-ZERBIB V., 2012 – L’usage des tablettes numériques : évaluation ergonomique.

BARON G-L., BOULC’H L., 2011 – Les technologies de l’information et de la communication à l’école primaire.

BARON G-L., BRUILLARD E., 1997 – L’informatique et ses usagers dans l’éducation. Volume 120 pages 153-154.

BARON G-L., BRUILLARD E., 2004 – Quelques réflexions autour des phénomènes de scolarisation des technologies. *L-O Pochon et A. Maréchal (éd.)*. Entre technique et pédagogie. La création de contenus multimédia pour l’enseignement et la formation. Pages 154-162

BERNARD F.X., 2006 – L’impact cognitif des dispositifs médiatiques sur les enfants d’âge préscolaire en situation d’apprentissage avec un adulte. Étude d’un cas de simulateur informatique dans le contexte d’une exposition scientifique. Université René Descartes.

BERNARD F.X et al, 2008 – Développement des compétences cognitives des enfants dans des contextes d’interaction éducative. *Revue Tranel* 49, 169-186

CHAPTAL A., 2005 – Éléments de comparaison des approches française et américaine d’utilisation du numérique dans l’enseignement supérieur.

FOURGOUS J-M., 2010 – Réussir l’école numérique. Rapport de la mission parlementaire de Jean-Michel Fourgous, député des Yvelines, sur la modernisation de l’école par le numérique, Mission parlementaire Fourgous sur l’école numérique.

GAUCH A.M., 1987 – Utiliser l’ordinateur au CP des Septembre.

HOUSSAYE J., 1988 – Le triangle pédagogique. Théorie et pratiques de l’éducation scolaire.

JAILLET A., 2004 – What is happening with portable computers in schools? *Journal of Science Education and Technology* volume 13 pages 115-128.

KARSENTI T., FIEVEZ A., 2013 – L’iPad à l’école : usages, avantages et défis. Résultats d’une enquête auprès de 6057 élèves et 320 enseignants du Québec. (Canada)

MACEDO-ROUET M., 2011 – Les tablettes tactiles dans l’enseignement : premières études.

MANGENOT F., 1997 – L’intégration des TIC dans une perspective systématique. *Les langues modernes*. Pages 38-44

MB-CIO., 2007 – Système éducatif : Quelques constats et enjeux.

MOTIWALLA L., 2007 – Mobile learning: A framework and evaluation. *Computer & Education*, Volume 49, 581-596

MURRAY O T., OLCESE N R., 2011 – Teaching and Learning with iPads, Ready or Not ? TechTrends. Pages 42 - 48.

ROBERT F., 1985 – L'utilisation de l'ordinateur dans l'enseignement primaire : l'exemple de la France. *L'ordinateur et l'écolier*. Pages 19-30

SIMONIAN S., 2008 – Scénario pédagogique et efficacité des instruments de communication. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*.

SIMONNOT B., 2013 – Appréhender l'innovation par l'usage des TIC dans l'enseignement supérieur : questions conceptuelles et méthodologiques.

STRAKER L., et al. 2008 – A comparison of posture and muscle activity during tablet computer, desktop computer and paper use by young children.

VILLEMONTAIX F., 2014 – A propos de l'étude extate : Expérience tablettes tactiles à l'école primaire.

VILLEMONTAIX F., KHANEBOUBI M., 2012 – Utilisation de tablettes numériques (iPad) dans les établissements primaires et secondaires de l'académie de Créteil. Laboratoire École, *Mutations et Apprentissages*. (EMA- EA 4507)

VILLEMONTAIX F., KHANEBOUBI M., 2012 – Utilisations de tablettes tactiles à l'école primaire.

VILLEMONTAIX F., KHANEBOUBI M., 2013 – Utilisation de tablettes en milieu scolaire : entre enchantement et réalité pédagogique.

Table des annexes :

Annexe 1 : Fiches pédagogiques

Annexe 2 : Questionnaire élèves

Annexe 3 : Questionnaire enseignant

Annexe 4 : Tableau des tâches

Annexe 5 : Calendrier du stage

Annexe 6 : Organigramme du Musée de la mer

Annexe 1

Fiches pédagogiques

Musée de la Mer de Biarritz
Biarritz océan

Centre de la mer
Biarritz

Centre de la Mer de Biarritz
Service pédagogique
Fiche pédagogique cycle 1
Prénoms :

Découvrir les animaux des océans et des mers du monde

1- Les phoques

Observe bien les phoques dans leur bassin et répond aux questions suivantes.

- Combien y-a-t-il de phoques dans le grand bassin ? 3 4 5 6

- Les phoques mangent :

Des algues ☐

Du poisson ☐

Des croquettes ☐



- Les phoques ont tous la même couleur Vrai Faux ☐ ☐

- Les phoques aiment l'eau mais vont parfois se reposer sur la plage ☐ ☐

- Les phoques sont des poissons ☐ ☐

Retrouve parmi les trois photographies qui est le mâle (Charlie), qui est une femelle (Titounette) et qui est le bébé phoque ?

Musée de la Mer de Biarritz
Biarritz océan

Centre de la mer
Biarritz

Centre de la Mer de Biarritz
Service pédagogique
Fiche pédagogique cycle 2
Prénoms :

Diversité et caractéristiques des animaux du monde marin

1- Les phoques

Regarde bien la liste des mots suivants et replace-les sur le schéma ci-dessous :

oeil, bouche, narines, vibrisses (moustaches), oreille, fourrure (peau recouverte de poils), pattes palmées, griffes

o.....

o.....

n.....

v.....

b.....

f.....

p..... p.....

g.....



Consigne : Observe bien les phoques dans leur bassin et répond aux questions suivantes. (entoure la ou les bonnes réponses)

- Combien y-a-t-il de phoques femelles dans le grand bassin ?	2	3	4	5
- Qu'est-ce qui permet de différencier un mâle d'une femelle ?	La taille	Le poids	La couleur	
- Comment s'appellent les parties du corps qui servent à nager ?	Les nageoires	Les pattes palmées		
- Comment fait-on la différence entre un phoque et une otarie ?	Les yeux	Les oreilles	Les dents	

- Les phoques respirent sous l'eau comme des poissons
Vrai Faux

- Qu'utilisent les phoques pour déchiqueter les morceaux de poisson ?
Les dents Les griffes

- Combien de kilos de poissons mangent-ils chaque jour ?
1 4 10



Annexe 2 : Questionnaire élèves

Questionnaire Oral:

Qui a des poissons chez lui ?

Qui a une tablette chez lui a disposition ?

Qui connaît Némó ?

1) Combien de poissons les élèves ont ils reconnu ?

1 poisson

2 poissons

3 poissons

4 poissons

+ 4 poissons

2) Les élèves ont ils réussi a donner une caractéristique pour chaque poisson ?

3) Combien d'espèces vu au Musée de la mer sont capable d'énumérer les enfants ?

De 1 à 4

De 5 à 7

De 8 à 10

Plus de 10

4) Combien y'a t'il d'espèces de requins dans le bassin des requins et des raies ?

5 espèces de requins

6 espèces de requins

7 espèces de requins

5) Combien y'a t'il d'espèce de raies dans ce même bassin ?

1 espèce de raie

2 espèces de raie

3 espèces de raie

6) Le personnage « Némó » dans le dessin animé « Le monde de Némó » se nomme en réalité :

Poisson clown à trois bandes

Poisson clown à bande dorsale

Annexe 3 : Questionnaire enseignant

Questionnaire de satisfaction* :

Avez-vous apprécié la visite du Musée de la mer ?

- ☐ *Un peu*
- ☐ *Moyennement*
- ☐ *Beaucoup*

Objectifs de votre visite au musée de la mer :

- ☐ *Voyage de fin d'année à dominante ludique*
- ☐ *Voyage pédagogique correspondant aux programmes*

La qualité de l'accueil dans le musée :

- ☐ *Mauvais*
- ☐ *Moyen*
- ☐ *Bon*
- ☐ *Très bon*

Qu'avez-vous préféré /le moins aimé lors de votre visite ?

Quelles sont les améliorations qui peuvent être apportées ?

Avez-vous été satisfait des outils pédagogiques utilisés (Tablette ou images plastifiées, Fiche pédagogique) ?

- ☐ *Non adaptés*
- ☐ *Adaptés mais sous conditions*
- ☐ *Bien adaptés*
- ☐ *Très bien adaptés*

Cette visite a-t-elle répondu à vos attentes ?

- ☐ *Oui*
- ☐ *Non*

Les enfants ont-ils gardé une bonne impression de la visite (majorité) ?

- ☐ *Mauvaise impression*
- ☐ *Bonne impression*
- ☐ *Très bonne impression*

Autres remarques :

* Cette enquête est réalisée dans le but d'établir une étude statistique dans le cadre d'un stage. Merci d'avoir consacré quelques minutes à ce questionnaire.

Annexe 4**Tableau des tâches**

Intervenant	Idées	Bibliographie	Animations pédagogiques	Mise en place du questionnaire	Collecte des données	Rédaction
Principal	SC	LB	LB	LB	LB	LB
Secondaires	LB	IC	SC			

SC : Stéphane Connole

IC : Iker Castege (Ainsi que EM)

LB : Laurane Bourdeloux

Annexe 5

Calendrier du stage

Semaine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Formation à l'animation										
Animation										
Mise en place d'un support pédagogique										
Mise en place de deux questionnaires										
Récolte des données										
Analyses										
Rédaction										

Annexe 6

Organigramme du Musée de mer

