

A1.7. Quels outils numériques utiliser dans le cadre de l'apprentissage au lycée ? Etude de cas.

Tianamalala Luciano ABRAHAM, Harinosy Hanitriniala RATOMPOMALALA

** Ecole Doctorale Problématiques de l'Education et Didactiques des Disciplines, Université d'Antananarivo, abrahamtianamalala@gmail.com*

*** Ecole Doctorale Problématiques de l'Education et Didactiques des Disciplines, Université d'Antananarivo, harinosy.ratompomalala@gmail.com*

Mots-clés : Numérique, Médiathèque, téléphone mobile, réseaux sociaux, vidéos, apprentissage, lycéens.

Résumé

Cet article traite de l'utilisation du numérique dans l'éducation à Madagascar dans l'apprentissage des Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) au lycée. Malgré les outils et ressources numériques mis à leur libre disposition dans la médiathèque, l'utilisation par les lycéens reste limitée. Ainsi, la question centrale de cette recherche est la suivante : Quels outils et ressources favoriseraient l'engagement spontané des lycéens et répondraient à leurs attentes dans les activités numériques d'apprentissage en Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) ? La méthodologie combine des approches quantitative et qualitative, impliquant 50 lycéens de terminale scientifique. Un inventaire des ressources disponibles dans la médiathèque, des expérimentations de libre navigation avec analyse des historiques, ainsi que des séances d'enseignement avec vidéos ont été réalisés. L'utilité pratique des contenus numériques favorise l'engagement des lycéens pour une consultation volontaire de la médiathèque ; et les vidéos pédagogiques permettent de répondre à leurs attentes au cours de l'apprentissage des SVT. Cependant, l'étude a également révélé que l'utilisation du numérique dans l'éducation à Madagascar est encore limitée en raison des problèmes d'accès des salles informatiques.

What digital tools should be used in high school learning? A case study.

Keywords: Digital technologies, media library, mobile devices, social media, educational videos, learning, secondary school students.

Abstract:

This article addresses the use of digital technologies in education in Madagascar, specifically in learning Life and Earth Sciences (SVT) at the secondary school level. Despite having free access to digital resources in the school's media library, students make limited use of them. Thus, the central research question guiding this investigation is as follows: Which tools and resources would encourage the spontaneous engagement of secondary school students and meet their expectations in digital learning activities regarding Life and Earth Sciences (SVT)? The methodology combines quantitative and qualitative approaches, involving 50 final-year students in the science track. An inventory of digital resources available in the media library, free navigation experiments with browser history analysis, as well as video-assisted lessons were conducted. The practical relevance of digital content promotes students' voluntary engagement with the media library, and educational videos appear to be particularly effective in meeting learners' expectations in learning SVT. However, the study also highlights persistent barriers to digital integration in education in Madagascar, notably limited access to computer labs.

Introduction

Le numérique constitue un facteur de changement et d'innovation dans les établissements scolaires (Caneva, 2019). De nombreuses recherches soulignent son importance en éducation : Le numérique facilite l'enseignement et l'apprentissage (Karsenti, 2009) et favorise la motivation et l'engagement scolaire des écoliers (Bernet et Karsenti, 2013). À ce titre, la formation des jeunes au numérique intéresse plusieurs communautés éducatives ayant chacune leurs propres enjeux (Baron, 2014).

Considérant le numérique comme un levier permettant de révolutionner la pédagogie en l'adaptant à la transformation globale de la société et de l'économie, Dulbecco (2019) a utilisé le terme innovation pédagogique numérique (IPN) pour qualifier son usage dans l'enseignement. En effet, le numérique permet, de réaliser l'apprentissage avec de nouvelles modalités, d'intéresser les apprenants, d'accompagner la transition de la société actuelle vers le numérique, et de faire face aux défis d'une société qui privilégie l'acquisition de compétences plutôt que de savoirs. Ratompomalala et Razafimbelo (2019) ont mené une expérimentation contrastée sur l'utilisation des matériels expérimentaux rudimentaires et celle des images numériques dans l'enseignement de la physique. Les résultats des évaluations en électricité ont montré que l'utilisation des simulations ou de vidéos a amélioré de façon notable la réussite des apprentissages dans les niveaux analyse, synthèse et évaluation de la taxonomie de Bloom.

Cependant, à Madagascar, le numérique semble peiner à trouver sa place dans l'apprentissage des lycéens. Ratompomalala (2017) a identifié deux catégories d'obstacles pouvant être à la source de cette faible utilisation : les obstacles psychologiques relatifs aux compétences des enseignants, où ces derniers s'estiment moins compétents que leurs élèves, et les obstacles organisationnels relatifs à l'accès et à la disponibilité des salles informatiques. Notre vécu en tant qu'enseignant du lycée confirme encore à ce jour cette utilisation qui reste très faible, malgré la mise en place des dispositifs numériques dans les établissements.

Des obstacles à l'utilisation du numérique peuvent aussi exister du côté des lycéens. Nous citons un exemple vécu auprès d'un lycée situé à Antananarivo, où il y a une salle comportant 16 ordinateurs fonctionnels équipés chacun d'une médiathèque constituée de 5000 ressources numériques (Accesmad, 2023). Les élèves y ont accès librement aux heures de bureau, et les enseignants peuvent aussi y amener leurs classes. Selon le cahier de charges, durant le premier trimestre 2022-2023, des lycéens y sont venus plusieurs fois, mais uniquement avec leur classe, accompagnés par leur enseignant, alors que l'accès à la médiathèque est libre. D'où la question centrale suivante : *Quels outils et ressources favoriseraient l'engagement spontané des lycéens et répondraient à leurs attentes dans les activités numériques d'apprentissage des Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) ?* Nous proposons les hypothèses suivantes pour répondre à cette question ;

H1 : l'utilité pratique des contenus numériques favorise l'engagement des lycéens pour une consultation volontaire de la médiathèque

H2 : l'utilisation des vidéos pédagogiques permet de répondre aux attentes des lycéens au cours de l'apprentissage des SVT

Afin de tester ces hypothèses, nous présenterons dans cet article le cadrage théorique, nos choix méthodologiques puis les principaux résultats obtenus, qui susciteront à une discussion et des perspectives de recherches.

1. Cadrage théorique

Les principaux domaines qui seront abordés dans ce cadre théorique sont les outils et les ressources numériques éducatifs, leurs potentialités dans l'apprentissage et la vidéo en Sciences de la Vie et de la Terre (SVT).

1.1. Les outils et les ressources numériques éducatifs

Selon le dictionnaire Larousse (2023), un outil est un objet fabriqué, utilisé manuellement ou sur une machine pour réaliser une opération déterminée. C'est un prolongement de la main (Encyclopedia Universalis, 2023) ; par exemple une pelle, est utilisée pour prendre et déplacer le gravier et faciliter le travail de l'ouvrier. Un outil numérique est un instrument qui facilite la réalisation d'une tâche, et qui fonctionne en mettant à profit la technologie informatique. Les appareils tels que les smartphones, les tablettes ou encore les ordinateurs portables, les logiciels ou les applications informatiques et les logiciels qui facilitent l'exploitation des données, font partie des outils numériques.

Une ressource est un élément ou un ensemble d'éléments qui peuvent être utilisés pour répondre à un besoin ou atteindre un objectif particulier. Il existe des ressources matérielles, incluant les matières premières, les machines et les équipements, et des ressources immatérielles, englobant les connaissances, les compétences, les informations et les relations entre eux (Le Dictionnaire, 2023). Toutefois, l'expression « ressource numérique » désigne tout dispositif de stockage pouvant être partagé ou diffusé notamment par le biais d'internet (Trgalová, 2020).

Nous avons synthétisé les ressources et outils numériques existants selon les classifications de Bibeau (2003 et 2005) et Ratompomalala (2021) comme suit.

Tableau 1 – : Synthèse de la typologie d'outils et de ressources numériques de Bibeau, (2003, 2005) et Ratompomalala, (2021)

Outils numériques	Ressources numériques
<ul style="list-style-type: none"> - Matériels informatiques : ordinateurs, tablettes, smartphone, vidéoprojecteur, écran, tableau blanc interactif... - Internet, navigateur (Chrome, Mozilla, ...) et moteur de recherche (Google, Bing...); - Logiciels et applications : traitement de texte, logiciel de présentation, logiciel de correction et de conjugaison, assistant de traduction, tableur, éditeurs graphiques, sonore ou vidéo, agenda interactif, outils de télécollaboration, messagerie électronique, logiciel de gestion de forums, simulateurs, applications d'auto-évaluation, etc. - Outils multimédias : vidéo d'expériences de laboratoires ; - Les didacticiels numériques utilisés dans l'enseignement assisté par ordinateur (EAO) où l'enseignement est programmé par ordinateur. (Exemple : Rosetta Stone est un programme d'apprentissage de 25 langues) ; - Jeux éducatifs qui offrent des activités ludiques pour renforcer les compétences et les connaissances des élèves, mots croisés, mots cachés, énigmes, questions, problèmes, items, épreuves ; - Diverses applications numériques interactives : applications d'auto-évaluation, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Documents généraux de référence : Atlas, système d'information géographique, dictionnaires, lexiques... - Banques de données et d'œuvres protégées : Médiathèque, Images 3D, photos, textes, romans, bandes dessinées, banques de sons, de vidéo, données météorologiques, sismiques, économiques, hydrographiques... - Cours à distance, FAD, FOAD, MOOC, constituant des réserves de connaissances ; - Les espaces numériques de travail où sont déposés les activités et les outils utiles.

D'une manière générale, les outils numériques sont des moyens pour accomplir les tâches, et une ressource numérique est une réserve d'outils et de données numériques.

1.2. Les potentialités des outils et ressources numériques dans l'apprentissage

Le numérique présente plusieurs potentiels éducatifs. D'après Bibeau (2005), il offre un moyen d'outiller l'apprenant afin qu'il puisse s'informer, exploiter les informations, et favoriser le développement de sa pensée créatrice, communiquer à travers les messageries, les réseaux sociaux et les forums en ligne, et collaborer sur des documents partagés en ligne où les élèves peuvent contribuer, éditer et construire ensemble des projets.

Le numérique constitue un levier d'innovation dans le domaine pédagogique, en allant de la forme traditionnelle de l'éducation, « la pédagogie transmissive » vers « la pédagogie nouvelle ou active » qui est une approche mettant l'apprenant au centre de son apprentissage (Ceci, 2019). Dans la pédagogie traditionnelle, les élèves sont passifs, écoutent et prennent des notes. Grâce aux outils et ressources numériques, les élèves peuvent participer à des activités interactives et des collaborations entre pairs, avoir accès à de multiples ressources sous forme de plateforme, dont la médiathèque, consulter, visualiser, interagir, auto-évaluer et collaborer (Taraud, 2014).

L'opportunité de mettre en œuvre plusieurs types d'apprentissage est aussi offerte par le numérique, selon De Vries (2001) et Taraud (2014) : les tutoriels, les forums, les Environnements Numériques de Travail (ENT), les visioconférences et réseaux sociaux favorisent le cognitivisme ; les exercices, les jeux éducatifs et les logiciels de créations appliquent les modèles d'apprentissages behavioristes ; avec les simulateurs et ils peuvent aussi mettre en œuvre le constructivisme.

Il est alors possible de mettre en place une approche pédagogique inclusive (Turgeon et Van Drom, 2019), car les outils et ressources numériques :

- Donnent accès à différentes manières de présenter les informations que ce soit sous forme de texte, d'image, de vidéos ou d'audio. Ils tiennent compte alors de la diversité des étudiants et de leurs besoins ;
- Favorisent l'autonomie des apprenants et leur permettent de poursuivre l'apprentissage au-delà des cours en salle, à travers les ressources et les discussions en ligne qui favorisent l'entraide entre les pairs ;
- Offrent une meilleure accessibilité aux connaissances à travers les contenus éducatifs regroupés sur les plateformes où les étudiants peuvent accéder rapidement partout et au moment qui leur convient.

Les Sciences de la Vie et de la Terre sont basées sur l'observation du vivant et du monde qui nous entoure. Au cours de leur apprentissage, le numérique offre plusieurs possibilités :

- Les logiciels de jeu vidéo comme le « Minetest » suscitent l'intérêt des élèves. Ils facilitent la compréhension des notions de biologie (cycle de vie, chaînes et réseaux alimentaires, ...) ou de géologie (volcanisme, érosion), à travers la modélisation, la manipulation et la visualisation de phénomènes. Ces phénomènes sont difficilement observables pendant une heure de cours pour des raisons économiques, temporelles (la vitesse relativement faible des phénomènes géologiques) ou d'espace (la dimension gigantesque ou microscopique de certains objets scientifiques). De plus, ce logiciel permet d'acquérir des compétences techniques en informatique en répétant certaines actions (Pauty-Combemorel, 2018) ;
- Les logiciels d'expérimentation assistés par ordinateur (ExAO) permettent l'acquisition et le traitement automatique et en contenu des données à partir d'une expérience réelle. Ils facilitent le travail des scientifiques, mais nécessitent l'utilisation de capteurs qui coûtent souvent très cher.
- Les simulations numériques des expériences qui nécessiteraient autrement du matériel coûteux et spécifique sont une alternative possible aux expériences réelles, car elles permettent une diversification moins onéreuse des travaux pratiques (Drouet, 2020), car cela diminuera les charges des établissements en équipements de laboratoire. De plus,

contrairement au matériel physique qui peut s'user ou se casser, les logiciels de simulation peuvent être utilisés presque indéfiniment sans coût supplémentaire ;

- L'usage des bases de données scientifiques, de systèmes d'informations géo scientifiques, de la modélisation numérique, de la programmation, des calculs quantitatifs et de la réalité virtuelle sont autant de possibilités de manipulation offertes aux lycéens en SVT¹⁸. Les bases de données scientifiques leur permettent d'accéder à une grande quantité de données réelles et récentes, dont l'interprétation les aidera à développer une compréhension des phénomènes scientifiques et à réaliser des travaux de recherche. Les Systèmes d'informations géo scientifiques donnent l'occasion de visualiser et d'analyser des données géographiques et géologiques, permettant aux élèves d'appréhender des théories et des concepts scientifiques abstraits tels que la tectonique des plaques ou le cycle de l'eau.

Les vidéos obtenues par l'enregistrement d'expériences réelles sont des outils numériques non négligeables dont l'utilisation en SVT sera approfondie par la suite.

1.3. La vidéo en SVT

Nous avons analysé particulièrement les apports de la vidéo éducative, d'une part puisqu'en 2008, Baron et Bruillard affirmaient que les apprenants étaient attirés, dès leur plus jeune âge, par les jeux "vidéo", et d'autre part parce que c'est l'outil le plus utilisé par les enseignants de SVT dans la médiathèque de notre lycée. La vidéo offre plusieurs points forts pour l'apprentissage en SVT :

- Améliorer la mémorisation des connaissances des élèves grâce à sa flexibilité : elle peut être arrêtée, mise en pause et rejouée un nombre illimité de fois, puis être consultée à nouveau une fois le cours terminé (Musserotte, nd). L'apprentissage peut se poursuivre en dehors du cadre de la classe ;
- Montrer des procédés scientifiques, présenter des résultats d'expériences difficilement exécutables en classe et permettre aux étudiants d'en observer chaque étape, du début à la fin, comme s'ils étaient présents physiquement ;
- Faciliter la compréhension des principes physiques ou biologiques (Musserotte, nd) en donnant accès à la découverte de plusieurs facettes d'un cas concret, comme par exemple visualiser sous divers angles divers objets comme les feuilles et les algues, les fleurs, les animaux rampants, les insectes volants, les micro-organismes, les cellules humaines, les os et les organes, etc. (VTechJouets, 2022). Les vidéos publiées par Biologie Université (2020) sont des exemples particulièrement intéressants, car elles permettent de montrer aux élèves, par quel processus se construit une toile d'araignée, comment une araignée tisse sa toile et quels sont les mouvements et les techniques utilisés par les araignées, ce qui constitue des moments difficiles à observer dans la pratique.
- Rendre l'apprentissage plus attrayant (Julien, 2023), en illustrant les concepts théoriques par des animations. Dans le chapitre biologie moléculaire du niveau Terminale Scientifique par exemple, les concepts moléculaires tels que la réplication de l'ADN (Acide désoxyribonucléique), la transcription et la traduction peuvent être illustrées à l'aide d'une animation vidéo. L'opportunité d'accéder à une situation rarement observable dans la vie

¹⁸ <https://pedagogie.ac-strasbourg.fr/svt/numerique-et-svt/gt-numerique/>

réelle, et difficilement explicable avec des mots ou des photos statiques, est offerte aux élèves. La vidéo joue un rôle plus instructif qu'un document textuel et constitue une illustration dynamique de certains aspects du monde naturel, difficilement observable, rendant l'apprentissage plus concret. Elle permet aussi d'observer des processus cellulaires ou des réactions biologiques difficiles à percevoir à l'œil nu ;

- Montrer le détail des procédures techniques comme la manipulation d'instruments de laboratoire ou la dissection, ce qui permet, par exemple, d'apprendre à faire une dissection ;
- Permettre aux élèves d'assister à des expériences virtuelles. Par exemple, dans certains laboratoires ne disposant pas de microscope, des enregistrements vidéo d'expérimentations utilisant cet outil permettraient aux élèves de découvrir le monde microscopique, ce qui peut susciter la curiosité et l'intérêt pour les sciences biologiques.

L'exploitation des vidéos est donc un atout potentiel pour l'enseignant de SVT.

2. Cadre méthodologique

Un échantillonnage par convenance, constitué de cinquante lycéens du niveau terminal scientifique du lycée où nous travaillons, a été sélectionné pour cette étude. Ce lycée se distingue des autres établissements de la capitale par ses trois salles informatiques, équipées respectivement d'une médiathèque numérique, d'un matériel de projection, et d'ordinateurs connectés à Internet. Nous avons donc effectué les activités de recherche suivantes :

- Un inventaire exhaustif des ressources disponibles : un recensement minutieux des ressources documentaires disponibles dans la médiathèque a été réalisé dans chaque niveau (Seconde, Première et Terminale) (Abraham et Ratompomalala, 2024).
- Des expérimentations : d'une part, nous avons amené 50 élèves en salle de médiathèque, et nous avons observé leurs pratiques d'utilisation des ressources pendant une séance de navigation libre de deux heures. Une grille d'observation a permis d'identifier les sections ou chapitres visités par les élèves et les types d'activités réalisées (lecture, visionnage, prise de notes et téléchargement). L'analyse des historiques de navigation après la séance a fourni des informations complémentaires sur les contenus spécifiques consultés par les élèves. D'autre part, nous avons animé une autre séance de cours où 4 vidéos pédagogiques ont été projetées. La première vidéo (4 minutes) montre les étapes générales de la fécondation depuis la formation spermatozoïdes, leur pénétration, jusqu'à la formation d'une cellule œuf.

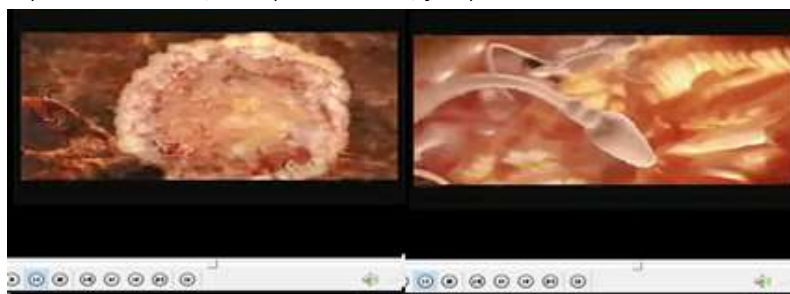


Figure 1 –Captures de la vidéo 1 : Rencontre des gamètes et pénétration du spermatozoïde



Figure 2 –Captures de la vidéo 1 : Activation de l'ovocyte et caryogamie

Certaines étapes ont été ensuite approfondies dans les vidéos suivantes.

La deuxième vidéo dure 3 minutes. Elle développe de façon détaillée le processus de la spermatogenèse.



Figure 3 –Capture de la vidéo 2. Spermatogenèse : Paroi du tube séminifère et la phase de différenciation

La troisième vidéo dure 10 minutes et montre les processus de la segmentation de la cellule œuf jusqu'à la gestation.

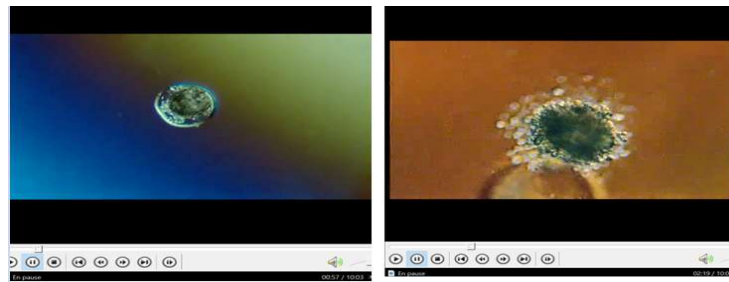


Figure 4 –Capture de la vidéo 3 sur l'embryogenèse : segmentation et nidation

La dernière vidéo de 3 minutes montre les étapes de la parturition jusqu'à la lactation.



Figure 5 –Capture de la vidéo 4 sur l'embryogenèse : parturition et lactation

Pour mesurer les apports des vidéos sur les acquis des élèves, nous avons administré un pré-test (avant la séance) et un test de connaissances après la séance à travers un questionnaire oral. Afin d'équilibrer les genres, nous avons choisi au hasard 2 garçons et 2 filles (quatre élèves au total) pour le pré-test et le test.

À l'issue de l'expérimentation, deux types d'évaluations ont été menées. La première consistait en une analyse des perceptions des lycéens à travers un questionnaire distribué à cinquante élèves ayant pris part à l'expérience. La seconde portait sur l'évaluation des acquis de quatre lycéens qui ont déjà participé au pré-test.

3. Principaux résultats

Nous avons synthétisé nos principaux résultats suivant les axes ci-après.

3.1. Les contenus de la médiathèque et les ressources numériques consultés par les lycéens

L'examen approfondi du contenu de la médiathèque du lycée a révélé des résultats significatifs. La médiathèque Educmad regroupe un ensemble de plus de 5 000 ressources pédagogiques, parmi lesquelles 3 912 documents sont spécifiquement destinés aux niveaux de Seconde, Première et Terminale, dans les disciplines scientifiques telles que les Sciences de la Vie et de la Terre, les Sciences Physiques et Chimiques, ainsi que les Mathématiques. L'analyse du contenu de la médiathèque du lycée a donné les résultats suivants. La médiathèque Educmad comporte plus de 5.000 ressources éducatives, dont 3912 fichiers pour les niveaux Seconde, Première et Terminale des matières scientifiques Sciences de la Vie et de la Terre, Sciences Physiques et Chimiques et Mathématiques.

Les autres fichiers sont des annales corrigées des examens nationaux et des concours d'entrée dans des grandes écoles depuis les années 1999 jusqu'en 2023 : 39 fichiers sont des annales du Brevet d'Etude du Premier Cycle (BEPC), 15 fichiers regroupent les annales du baccalauréat l'enseignement général, 68 fichiers celui de l'enseignement technique, et 35 fichiers des sujets de concours des Ecoles Supérieures (Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Ecole Nationale de l'Informatique et l'Ecole Supérieure Polytechnique d'Antananarivo). (Abraham et Ratompomalala, 2024)

Le niveau Terminale qui nous intéresse renferment 205 documents de cours, 50 documents d'activités à réaliser, 612 exercices, 32 vidéos et 21 documents de simulation et d'animation.

Les sections et les formats les plus consultés par les élèves durant la navigation dans la médiathèque lors de la situation de classe sont représentés dans le tableau suivant. Notons qu'un élève pourrait avoir visité plusieurs sections durant la navigation.

Tableau 2 – Les sections consultées par les lycéens dans la médiathèque (N=50)

Sections	Pourcentage de lycéens l'ayant consulté
Annales Bac	80 %
Exercices	60 %
Cours	40 %
Activités	40 %
Prérequis	0 %
En savoir plus	0 %

La section « Annales Bac » est la plus visitée (80 % des lycéens) : les élèves sont particulièrement intéressés par les sujets du baccalauréat, étant donné qu'ils sont en classe Terminale. La section « Exercices » arrive en deuxième position, avec 612 exercices consultés par plus environ les deux-tiers des élèves (60 %), ce qui confirme cette volonté de s'entraîner pour mieux réussir. Les lycéens considèrent donc la médiathèque comme une ressource pour la préparation aux examens. La section cours a été consultée par un peu moins de la moitié des lycéens (40 %). Bien que les cours aient été déjà vus en classe, il existe un certain nombre d'élèves qui s'y sont encore intéressés pour les revoir d'une autre manière.

Les activités, à la différence des exercices, proposent aux élèves de réaliser des expériences simples. Elles ont été consultées par 40 % des élèves, alors qu'elles permettent de construire ou de mettre en pratique leurs connaissances. Mais la majorité des élèves attachent particulièrement de l'importance aux annales et aux exercices directement liés au baccalauréat. De plus, les consignes sont absentes sur la plupart des activités.

Les deux sections prérequis et « en savoir plus » n'ont pas été consultées par les élèves (0 %). La section prérequis contient des fichiers du cours précédent. Comme le cours a déjà été traité, les élèves n'ont pas jugé utile d'y faire référence.

La section « en savoir plus » renferme des fichiers contenant des connaissances approfondies. Elle ne correspond pas aux besoins immédiats des élèves, d'autant plus que la durée de trois heures de navigation n'est pas suffisante pour explorer pleinement toutes les sections de la médiathèque. Les élèves privilégient l'apprentissage des concepts liés au programme scolaire par rapport aux connaissances plus avancées.

Les consultations des lycéens se basent donc surtout sur des raisons pragmatiques et utilitaires : ils priorisent uniquement ce dont ils ont effectivement besoin.

3.2. Les choix spontanés des lycéens

L'exploitation des réponses du questionnaire révèle les fichiers que les lycéens ont appréciés dans l'expérimentation. Le taux des réponses est le suivant :

Tableau 3 –Format des fichiers les plus appréciés des lycéens (N=50)

Les types de format les plus appréciés par les lycéens		Pourcentage,
a. Images		80 %
b. Animation	PPT	80 %
	Vidéos	80 %
c. Textes	Html	50 %
	Word	40 %
	Pdf	20 %
d. Logiciels	Petits logiciels de SVT	0 %

Les lycéens montrent une forte préférence pour les images (80 %), surtout quand ces images sont animées et dynamiques, comme c'est le cas des vidéos, et des documents PowerPoint (80 %). Cette appréciation pourrait s'expliquer par ces formats plus stimulants et plus concrets rendant l'apprentissage plus facile à comprendre. Les formats textuels sont moins appréciés : de 50 % pour le format HTML, plus colorié et imagé à 20 % pour les fichiers pdf.

Ils ont apprécié la projection de vidéo (80 %) et la possibilité de naviguer librement sur la médiathèque (70 %). Plusieurs lycéens en témoignent :

- « Si nous devons choisir entre la salle informatique et la salle de classe, nous choisissons la salle numérique ».
- « Avec la vidéo, j'apprends beaucoup plus de choses que de lire un cahier ».
- Lors de la projection d'une vidéo sur la reproduction humaine, un élève a affirmé qu'« avec la vidéo, on a pu voir réellement les étapes de la fécondation jusqu'à la parturition ».
- « La vidéo m'a permis de voir une femme qui accouchait ».

3.3. Les apports des vidéos pédagogique-didactiques

Lors du pré-test, nous avons constaté que les lycéens rencontraient des difficultés à comprendre certaines notions clés. Le lycéen 1 était capable d'identifier les différentes étapes de la fécondation, mais avait du mal à les décrire correctement. Le lycéen 2 a rencontré des difficultés similaires lorsqu'il s'agissait de comprendre les étapes de l'embryogenèse. Le lycéen 3 a confondu les termes « travail » et « perte des eaux » dans sa réponse à la question 13. Enfin, l'élève 4 n'a pas été en mesure de répondre à la question 24.

Le simple fait de proposer aux élèves de se rendre dans la salle informatique suscite déjà chez eux une grande motivation et un enthousiasme certain. Ils sont ravis de quitter leur salle de classe

habituelle pour découvrir d'autres choses et apprendre différemment. Avant la projection des vidéos, les deux consignes suivantes sont données aux élèves : Identifier et décrire les étapes de la fécondation ; Identifier et décrire les étapes de l'embryogenèse ; et les deux questions suivantes leur ont été également posées aux élèves : Identifier et décrire les étapes de la fécondation ; Identifier et décrire les étapes de l'embryogenèse ; Expliquer les phénomènes au cours de la parturition ; Expliquer la montée du lait maternel.

Après notre expérimentation (navigation sur la médiathèque et cours avec projection de vidéos), lors du post-test, les jeunes lycéens déclarent apprendre mieux dans la salle informatique que dans la salle de classe d'après les réponses au questionnaire.

Nous avons constaté une nette amélioration dans la compréhension des quatre lycéens. Le lycéen 1 a pu décrire avec précision les notions de rencontre des gamètes et de caryogamie. Le lycéen 2 a également montré une meilleure compréhension de la nidation et de la gestation. Le lycéen 4 a pu identifier les points clés de la question 4, notamment le rôle des hormones prolactine, ocytocine et la tétée du bébé.

3.3. Les attentes des lycéens

Après chaque séance de projection vidéo et de navigation sur la médiathèque, nous avons demandé aux lycéens ce qu'ils attendaient de l'utilisation de salle numérique et de la médiathèque. Les retours s'articulent autour de quelques points principaux.

Tout d'abord, 70 % des lycéens souhaitent avoir la possibilité de naviguer librement dans la médiathèque pendant les heures creuses. Cette demande montre l'intérêt des élèves pour les ressources numériques disponibles dans la médiathèque et leur désir d'explorer et d'approfondir leurs connaissances de manière autonome. Cela leur permet d'explorer les contenus à leur rythme, d'approfondir les sujets ou les matières qui les intéressent particulièrement.

Ensuite, 50 % des élèves ont exprimé le souhait d'avoir plus de vidéos et de jeux éducatifs dans la médiathèque. Ces éléments constituent une approche ludique et interactive tout en favorisant la mémorisation et la compréhension des concepts. Les vidéos peuvent illustrer des concepts complexes, tandis que les jeux éducatifs renforcent l'engagement et la rétention des connaissances.

Par ailleurs, 18 % des élèves ont recommandé la mise en place d'un accès à la médiathèque via une application Android, afin de leur permettre une utilisation en dehors de l'établissement. Cette demande reflète la tendance croissante de l'utilisation des smartphones chez les jeunes, ainsi que leur désir d'avoir un accès continu aux ressources éducatives, même en dehors de l'établissement.

En somme, les attentes des lycéens en matière d'utilisation de la salle numérique et de la médiathèque sont diverses et complémentaires. Elles reflètent trois éléments essentiels : l'autonomie, l'interactivité et la mobilité.

4. Discussion

L'utilisation des outils et ressources numériques est un sujet d'importance croissante. L'analyse des outils numériques utilisés, des contenus de la médiathèque les plus visités et des préférences et

les attentes des lycéens a permis de mettre en lumière les opportunités que le numérique présente dans le contexte de l'apprentissage.

4.1. Les choix stratégiques des lycéens sur l'utilisation des ressources dans la médiathèque

Du point de vue des contenus, nous avons constaté qu'au cours de la navigation libre dans la médiathèque, les élèves se penchent principalement sur les sujets du Bac et les exercices (80 %) car, pour eux, la médiathèque contient des outils de préparation aux examens pour renforcer leurs compétences. Bien que le cours ait déjà été traité, les nombreux fichiers de cours sont encore consultés (40 % des élèves) pour mieux renforcer les connaissances. Les activités sur la gamétogenèse et la fécondation sont aussi consultées par un peu moins de la moitié des élèves. Les élèves sont donc capables de s'orienter spontanément dans une activité d'apprentissage en utilisant le numérique, s'ils en ont l'opportunité. Les petits logiciels de SVT n'ont pas suscité l'intérêt des élèves, malgré leur préférence pour les animations, bien qu'il s'agisse de 7 logiciels d'animation : l'histoire géologique, l'anatomie du corps humain et l'anatomie de l'œil, la génétique, la cellule et le séisme. Le logiciel d'animation de l'anatomie humaine offre une exploration détaillée de la structure du corps humain, et permet aux élèves d'interagir en mobilisant virtuellement les organes, offrant ainsi une expérience interactive et visuelle de plusieurs concepts scientifiques. Cependant, seul le logiciel « génétique » correspond au programme de SVT en Terminale Scientifique, et la leçon traitée ne porte pas sur ce chapitre, mais sur la fécondation.

Dans le cadre de cette expérimentation, les logiciels semblent donc avoir été délaissés car ils ne présentent pas d'intérêt immédiat avec l'apprentissage en cours. Il en est de même pour les sections « prérequis », « en savoir plus » qu'ils ne perçoivent pas comme étant utiles ou pertinents pour le bac. Leur apprentissage vise essentiellement le baccalauréat, dont les questions correspondent majoritairement aux niveaux inférieurs de la taxonomie de Bloom : restitution de connaissances, compréhension, et application. Ils ne voient pas l'utilité d'approfondir, ce qui montre que leur vision de la scolarité s'arrête au Baccalauréat, et que des études ou une carrière scientifique par la suite n'ont pas encore été envisagées, d'autant plus que le temps accordé pour la navigation leur paraît trop court, et qu'ils ont dû faire des choix en fonction de leurs priorités.

4.2. Les lycéens face aux vidéos pédagogiques

La majorité des lycéens ont déclaré apprécier le cours avec des projections de vidéos. En effet, les vidéos leur ont offert la possibilité de visualiser le processus de la fécondation, de la nidation, de la parturition qui sont des phénomènes naturels difficilement observables dans la réalité. De plus, les tests que nous avons réalisés ont montré que les vidéos ont amélioré de façon significative la compréhension des élèves sur les concepts en reproduction humaine.

Toutefois, il est essentiel de choisir une approche pédagogique active pour que l'usage des vidéos ne fasse pas basculer la séance vers un cours transmissif. Par exemple, réaliser un questionnement guidé où les élèves sont amenés à répondre à des questions se rapportant aux contenus de la vidéo.

4.3. L'accessibilité de la salle numérique

Dans la pratique, la salle numérique n'est disponible qu'aux heures de bureau (8h à 12h et 14h à 16h) ; or, les élèves des classes terminales ont des cours pendant des demi-journées pleines et font 36h par semaine. Avant les cours qui commencent à 7h, la salle est encore fermée ; quand ils sortent d'un cours à midi ou le soir (17h), elle est déjà fermée. Les élèves n'ont donc pas toujours l'opportunité de s'y rendre, même si l'entrée est libre. Nous suggérons donc de mettre les ressources à disposition des lycéens dans les appareils qu'ils utilisent au quotidien.

Les appareils numériques les plus utilisés par les lycéens sont les dispositifs mobiles, notamment les smartphones ; sur lequel selon notre enquête, la majorité (80 %) accède fréquemment aux réseaux sociaux. Il serait donc pertinent d'utiliser les smartphones et Facebook en tant que supports d'apprentissage.

L'utilisation des smartphones en situation de classe sous-entend la disponibilité d'applications éducatives spécifiques ou d'une médiathèque numérique accessibles depuis ces dispositifs. Une session de formation des enseignants ou de création de guides et tutoriels pourrait les aider à se familiariser avec ces outils, et surmonter les obstacles qui pourraient provenir des difficultés de gestion des élèves munis des smartphones en classe. Cependant, orienter l'apprentissage vers les usages des dispositifs mobiles afin d'attirer et d'aider les jeunes dans leur apprentissage n'est pas un phénomène nouveau dans le monde de l'éducation. Plusieurs auteurs affirment que l'usage du téléphone mobile encourage l'apprentissage par les pairs, le travail en groupe, et constitue l'une des conditions essentielles de réussite dans les formations à distance. (Droui, et al, 2013, Droui, et Rasmy, 2016, Anas et al, 2017, Domenjoz, J. C., 2017, Paavizhi et al, 2019, Ratompomalala, 2017, 2020).

L'utilisation des réseaux sociaux pour l'apprentissage a aussi déjà été mentionnée dans la littérature. Elle présente cependant quelques limites, car les réseaux sociaux peuvent exposer les élèves à des contenus inadaptés, négatifs, ou violents, et provoquer une dépendance, source d'effets négatifs sur le développement social, émotionnel et psychologique des adolescents. L'étude menée par des chercheurs de l' Université de Cambridge, auprès de 11 000 adolescents âgés de 13 à 16 ans, montrait que l'utilisation abusive des médias sociaux était corrélée à des problèmes de santé mentale, notamment une faible estime de soi, de l'anxiété et de la dépression (Adozen, 2023). Il faut alors encourager l'autorégulation pour trouver un équilibre et inciter l'élève à savoir fixer ses limites. Une éducation à la citoyenneté numérique sensibilisera les élèves aux dangers potentiels des réseaux sociaux et à la manière de naviguer de manière responsable. Les questions d'éthique dans l'usage font partie de la Littérature Numérique (Gerbault, 2012).

Conclusion

Le numérique offre un moyen d'outiller l'apprenant pour s'informer, exploiter les informations et développer sa pensée créatrice. En Sciences de la Vie et de la Terre, les ressources numériques (logiciels, simulations, bases de données) facilitent la visualisation de phénomènes complexes, l'expérimentation virtuelle et l'accès à des données scientifiques actuelles. La vidéo éducative améliore la mémorisation, montre des processus scientifiques difficilement observables, rend l'apprentissage plus attrayant et permet d'illustrer des concepts abstraits de manière dynamique.

Dans le contexte de notre étude, nous formulons deux hypothèses principales : (1) l'utilité pratique des contenus numériques favorise l'engagement des lycéens pour une consultation volontaire de la médiathèque, (2) l'utilisation des vidéos pédagogiques permet de répondre aux attentes des lycéens au cours de l'apprentissage des SVT.

Pour obtenir les éléments des attentes et des pratiques des lycéens sur le numérique, nous avons opté pour une approche mixte, combinant des méthodes quantitatives et qualitatives. 50 lycéens de Terminale scientifique ont été sélectionnés pour deux expérimentations. D'une part, nous avons observé les pratiques et relevé les historiques de navigation des élèves, qui ont été amenés à naviguer librement dans la médiathèque pendant une séance de deux heures. D'autre part, une séance de deux heures d'enseignement a été également réalisée avec une projection de 4 vidéos pédagogiques. Les données ont été collectées à travers un inventaire des ressources dans la médiathèque, un questionnaire sur les habitudes et les préférences des élèves, une grille d'observation des activités réalisées par les élèves, une analyse des historiques de navigation ; des pré-tests (avant la séance) et des tests (après la séance) ont été administrés aux 4 lycéens afin de mesurer les apports des vidéos sur les acquis des élèves.

Les résultats de notre étude confirment nos hypothèses : les élèves, qui sont en classe terminale et vont bientôt passer le bac, étant donné le temps de consultation limité qui leur est offert, vont d'abord consulter spontanément les annales et les exercices de la médiathèque, bien qu'ils aient une préférence certaine pour les images animées et les vidéos. L'utilité pratique des contenus numériques favorise donc l'engagement des lycéens pour une consultation volontaire de la médiathèque. Notre étude a aussi permis de mettre en exergue les effets positifs de l'utilisation des vidéos pédagogiques pour enseigner la SVT sur les lycéens : la compréhension est améliorée, et les vidéos éducatives illustrent les concepts difficiles à observer en réalité.

L'accès limité de la médiathèque et la préférence des lycéens pour les appareils mobiles nous ont conduits à suggérer l'utilisation des smartphones et des réseaux sociaux comme supports d'apprentissage, étant donné leur forte utilisation quotidienne. Une expérimentation à plus large échelle dans ce sens permettrait de confirmer le potentiel éducatif de ces dispositifs et d'envisager des stratégies d'apprentissage adaptées à leur intégration. Cette recherche future devrait inclure un échantillon plus diversifié d'élèves et s'étendre sur une période plus longue pour mieux évaluer les effets à long terme. En particulier, il serait pertinent d'étudier comment l'utilisation des smartphones et des réseaux sociaux comme outils éducatifs influence l'intérêt des lycéens pour les matières scolaires et leur motivation à apprendre ?

Références

Abraham, T. L. et Ratompomalala, H. H. (2024). La médiathèque numérique : quels apports pour un apprentissage actif au lycée à Madagascar ? *Actes des Premières Journées Scientifiques (En Ligne) Du 01 au 02 Juin 2023, du Réseau Africain des Chercheurs et Enseignants-Chercheurs en Sciences de l'Éducation (RACESE)*. Récupéré de https://www.revue-rasef.org/Files/96_tianamalala_luciano_et_abraham_harinosy_ratompomalala.pdf

Accesmad. (2023). *Infographie*. Récupéré de : <http://mediatheque.accesmad.org/educmad/mod/resource/view.php?id=9136>

- Adozen, (2023). *L'utilisation excessive des réseaux sociaux : un danger pour les adolescents*. Récupéré de <https://adozen.fr/lutlisation-excessive-des-reseaux-sociaux-un-danger-pour-les-adolescents/>
- Anas S., Mohamed L., Khalid M., Rachid J. I., Mourad M. La technologie mobile au service de l'enseignement et l'apprentissage : le cas de l'ENS Tétouan. *EpiNet*. Récupéré de <https://hal.science/hal-01497168>
- Baron, G. L. (2014). Elèves, apprentissages et « numérique ». Regard rétrospectif et perspectives. *Recherches En Education*, 18, 91–103. Récupéré de http://www.mutatrice.net/glibaron/lib/exe/fetch.php/baron_article_oct_13_revu.pdf
- Bernet, E. et Karsenti, T. (2013). Modes d'intégration et usages des TIC au troisième cycle du primaire : une étude multi-cas. *Éducation et francophonie*, 41(1), 45–69. Récupéré de <https://doi.org/10.7202/1015059ar>
- Bibeau, R. (2005). Les TIC à l'école : proposition de taxonomie et analyse des obstacles à leur intégration. *EpiNet*. 81. Récupéré de <http://www.epi.asso.fr/revue/articles/a0511a.htm>
- Biologie Université. (2020). *Comment l'araignée tisse sa toile*. Récupéré de https://web.facebook.com/watch/?v=261146858328220&extid=NS-UNK-UNK-UNK-AN_GKOT-GK1C&ref=sharing&mibextid=6aamW6&_rdc=1&_rdr
- Caneva, C. (2019). Cinq modèles d'intégration du numérique en formation initiale des enseignants : Une analyse et quelques réflexions. *Revue des HEP*. 24, 59-81. Récupéré de <https://revuedeshp.ch/pdf/24/24-04-Caneva.pdf>
- Ceci, J-F. (2019). Le profil de l'apprenant numérique, du collègue à l'université : le cas de Pau. *Formation et profession*, 27(3), 91-112. Récupéré de <http://dx.doi.org/10.18162/fp.2019.485>
- De Vries, E. (2001). Les logiciels d'apprentissage : Panoplie ou éventail ? *Revue française de pédagogie*, 137(1), 105-116. Récupéré de <https://doi.org/10.3406/rfp.2001.2851>
- Domenjoz J. C. (2017). Des usages pédagogiques du smartphone en classe, *Éducation aux médias et à l'information*. Récupéré de <https://educationauxmedias.ch/des-usages-pedagogiques-du-smartphone-en-classe>
- Drouet L. (2020). La place de l'outil numérique dans l'enseignement des SVT en classe de seconde. *Education*. Récupéré de <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03162604>
- Droui, M. et Rasmy, A. (2016). Les perspectives pédagogiques de l'apprentissage mobile. Attadris : *Revue spécialisée à comité de lecture de la Faculté des Sciences de l'Éducation*. 8, 77-92. Récupéré de http://search.shamaa.org/PDF/Articles/MRAjms/AjmsNo8Y2016/ajms_2016-n8_077-092-fre.pdf
- Droui, M., El Hajjami, A. et Ahaji, K. (2013). Apprentissage mobile ou M-Learning : opportunités et défis. *EpiNet*. Récupéré de <https://www.epi.asso.fr/revue/articles/a1305d.htm>
- Dulbecco, P. (2019). De l'expérimentation des innovations pédagogiques numériques à leur généralisation en France », *Revue internationale d'éducation de Sèvres*. 80. Récupéré de <https://doi.org/10.4000/ries.8274>
- Encyclopædia Universalis. (2023). *Outil*. Dans Encyclopædia Universalis en ligne. Récupéré de <https://www.universalis.fr/encyclopedie/outil/>
- Gerbault, J. (2012). Littératie numérique. Recherches en didactique des langues et des cultures. *Les cahiers de l'Acedle*, 9(2). Récupéré de <https://doi.org/10.4000/rdlc.3960>
- Julien, A. (2023). Travailler sur des animations scientifiques en cours de SVT puis réviser et mémoriser. Ludomag. Récupéré de https://www.ludomag.com/2023/09/26/travailler-sur-des-animations-scientifiques-en-cours-de-svt-puis-reviser-et-memoriser/?doing_wp_cron=1699318130.0379719734191894531250
- Karsenti, T. (dir.). (2009). *Intégration pédagogique des TIC : Stratégies d'action et pistes de réflexion*. Ottawa : CRDI. Récupéré de <http://africaict.org/docs/publications/LIV-karsenti-12-2009.pdf>

- Musserotte, C. (nd) Comment utiliser la vidéo en classe de sciences ? *Hachette éducation*. Récupéré de <https://www.enseignants.hachette-education.com/actualites/video-en-classe-sciences-demarche-scientifique-en-hd>
- Outils. (2023). *Larousse* Récupéré de <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/outil/56934>
- Paavizhi, K., Palanisamy, P. et Saravanakumar, A. R. (2019). Effectiveness of video assisted learning module. *International Journal of Control and Automation*. 12(6), 268-275. Récupéré de https://www.academia.edu/42674571/EFFECTIVENESS_OF_VIDEO_ASSISTED_LEARNING_MODULE
- Pauty-Combemorel, C (2018). Utilisation d'un jeu vidéo dans le cadre de l'enseignement des SVT : le cas de Minetest. *Didapro 7 – DidaSTIC: De 0 à 1 ou l'heure de l'informatique à l'école*. Récupéré de <https://hal.science/hal-01753090>
- Ratompomalala, H. (2017). Pénurie de ressources et pratiques enseignantes. Le cas de l'enseignement-apprentissage des sciences dans des établissements de second degré d'Antananarivo (Madagascar). *Adjectif.net*. Récupéré de <http://www.adjectif.net/spip/spip.php?article448>
- Ratompomalala, H. (2020). Formation des enseignants en zone isolée et téléphone mobile : une étude réalisée à Madagascar. *Madarevues Didaktika*, 4, 103-124. Récupéré de http://madarevues.recherches.gov.mg/IMG/pdf/formation_des_enseignants_en_zone_isolee_et_telephone_mobile-2.pdf
- Ratompomalala, H., Roux Goupille, C. et Kummer Hannoun, P. (2017). Ressources pour l'enseignement des sciences au lycée à Madagascar, quid du numérique ? *Adjectif.net*. Récupéré de <http://www.adjectif.net/spip/spip.php?article450>
- Ratompomalala, H.H. et Razafimbelo, J. (2019). Images numériques : simulations et vidéos, quels apports pour l'apprentissage de la physique ? *Revue Didaktika*, 3, 58-77 ; Récupéré de <http://madarevues.recherches.gov.mg/IMG/pdf/art4.pdf>
- Taraud, D. (2014). Numérique et pédagogie. *Technologie*, 194(43), 40-46. Récupéré de <https://eduscol.education.fr/sti/sites/eduscol.education.fr/sti/files/ressources/techniques/6240/6240-194-p40.pdf>
- Trgalová, J. (2020). *Ressources numériques pour l'éducation mathématique. Conception, évaluation, qualité et appropriation*. HDR. Université Claude Bernard - LYON I. Récupéré de <https://hal.science/tel-03724039/document>
- Turgeon, A. et Van Drom, A. (2019). *Des outils numériques pour soutenir une approche pédagogique inclusive*. Récupéré de <http://www.profweb.ca/publications/dossiers/des-outilsnumeriques-pour-soutenir-une-approche-pedagogique-inclusive>
- VTechJouets (2022). *Genius XL - Microscope vidéo interactif pour explorer le monde, dès 7 ans | VTech*. Récupéré de https://www.youtube.com/watch?v=_Y_aPzfnhxxk