



Journées de Recherche des ISTs et de leurs partenaires internationaux - 2 et 3 décembre 2020, Antsiranana
« **L'innovation et le développement durable : perspectives, enjeux et défis sociétaux** »

Article 22 : La maîtrise des techniques et technologies émergentes pour un développement durable du Dispositif de Formation Ouverte et A Distance (DFOAD) dans un pays en développement comme Madagascar

L. A. Rafanomezantsoa¹, T. Rakotoarivony¹

¹Ecole du Génie du Management d'Entreprises et du Commerce, Institut Supérieur de Technologie d'Antananarivo

Correspondant : louilouisah@gmail.com

Résumé

Les Technologies de l'Information et de la Communication (TICs) touchent aujourd'hui tous les domaines de la vie courante. Dans l'éducation, elles évoquent plutôt les technologies de l'information et de la communication pour l'éducation (TICE). En l'état actuel des choses, comme la technologie est présente dans tous les domaines, il devient impossible d'élaborer un système éducatif qui ne s'appuie pas sur cette dernière. C'est ainsi qu'à Madagascar, le Plan Sectoriel de l'Education (2018-2022) se fixe comme objectif de faire de la formation à distance et du numérique éducatif des outils de l'accessibilité et de l'équité. L'objectif consiste à intégrer d'une façon inclusive et à développer durablement le dispositif FOAD dans le système d'enseignement malgache. Plusieurs définitions sont attribuées à la FOAD. Pour la Commission européenne c'est « un enseignement à distance qui permet à chacun de travailler de façon autonome, à son propre rythme, quel que soit le lieu où il se trouve, notamment grâce à l'e-learning ». On assiste actuellement à la création de ce nouveau dispositif dans les différents établissements aussi bien publics que privés. Cependant, les technologies évoluent rapidement et ce développement est loin d'être terminé. A chaque année, quelque chose de nouveau d'encore plus performant apparaît. De ce qui précède, la

problématique de cet article est « Qu'en est-il de la maîtrise des techniques et technologies nécessaires pour le développement durable du DFOAD dans un PVD comme Madagascar ? ». Ce qui amène à l'hypothèse « Tout nouveau dispositif FOAD est tributaire de l'évolution des techniques et technologies émergentes ». Pour mener l'étude, la méthode comparative et la recherche documentaire sont utilisées.

Mots clés : FOAD, durable, technologies, émergentes, Madagascar

1. INTRODUCTION

Le terme « Technologies de l'Information et de la Communication » (TIC) ou technologie de façon plus générale est une invention des ingénieurs réseaux. Les technologies de l'information et de la communication pour l'éducation (TICE) désignent l'ensemble des technologies de l'information et de la communication utilisés dans l'enseignement dans le but de transmettre des connaissances aux apprenants par une aide à la compréhension et à l'assimilation. La priorité 9 du Plan d'Emergence de Madagascar (PEM) est d'offrir une éducation de qualité à tous ; l'un des défis à réaliser est l'intégration de l'e-learning en utilisant l'outil numérique pour faciliter l'accès à l'éducation de qualité pour tous. Aujourd'hui, la technologie met à la disposition des acteurs de l'éducation, de nouveaux outils plus performants. Cependant, les technologies évoluent rapidement. Ce développement est loin d'être terminé. A chaque année, quelque chose de nouveau d'encore plus performant apparaît. L'utilisation de la technologie dans l'éducation est bénéfique aussi bien à l'élève qu'à l'enseignant. Mais cette adaptation de l'éducation aux nouvelles technologies prend plusieurs années. « Qu'en est-il de la maîtrise des techniques et technologies nécessaires pour le développement du DFOAD dans un pays en développement comme Madagascar ? ». Telle est la problématique de cet article. Ce qui amène à l'hypothèse « Tout nouveau dispositif FOAD est tributaire de l'évolution des techniques et technologies émergentes ». Des études de cas relatives à l'utilisation des TICs dans l'enseignement seront menées aussi bien dans les pays développés que dans les pays en développement. La méthode comparative et la recherche documentaires sont utilisées.

2. CONTENU

2.1. Matériels et méthodes

2.1.1. Etat de l'art

2.1.1.1. La technique

Du grec *technè*, c'est un ensemble de procédés, de moyens, de méthodes, de savoir-faire permettant la fabrication d'un objet attendu et utile pour l'homme. Pour produire un objet, il faut ordonner la matière et la forme selon la fonction que l'homme veut lui attribuer, en obéissant à ce qui est appelé les règles de l'art. Ces règles sont nécessaires et enseignables, elles peuvent être transmises. Avec la technique, l'homme devient « homo faber » c'est-à-dire l'être qui place des outils entre lui et le monde. Le perfectionnement des outils suppose une capacité à penser et très vite s'établissent des relations de complémentarité entre l'activité et la réflexion. La technique peut induire une position de domination face à la nature (exploitation et destruction). L'avènement de la machine semble de nature à retirer toute initiative à l'homme lui-même, ce dernier devient de plus en plus dépendant des techniques et même soumis à la cadence des machines. Cela entraîne des problèmes psychologiques (abrutissement, aliénation, ...).

2.1.1.2. La technologie

D'origine grecque, ce terme est formé par *tekne* (« art, technique ou office ») et par *logos* (« ensemble des savoirs »). La technologie est l'élaboration et le perfectionnement des méthodes permettant l'utilisation efficace des techniques diverses en vue d'assurer le fonctionnement des mécanismes de la production, de la consommation, de l'information, de la communication, des loisirs, de la construction et de la destruction, ainsi que des activités de la recherche artistique et scientifique. Selon [1], « l'innovation technologique n'est pas obligatoirement liée à une transformation matérielle ». Un exemple de l'utilisation de la technologie sans l'aide d'outils ou de machines est illustré par l'innovation révolutionnaire de la division du travail. Il faut ainsi retenir que la technologie est l'étude critique, la description des techniques, elle est théorique quand la technique se veut pratiquer.

2.1.1.3. La technologie éducative

Elle désigne les méthodes et les approches utilisées dans l'enseignement, et les caractéristiques de leur mise en œuvre afin d'identifier les principes qui permettent d'analyser les facteurs qui augmentent l'efficacité d'apprentissage grâce à la conception d'une variété de techniques, méthodes et différentes matières premières. La technologie éducative s'accroît de façon exponentielle et l'emploi des outils numériques est aujourd'hui presque incontournable au regard de leur présence dans tous les secteurs. Pour ce qui est de l'éducation, il s'agit maintenant d'évoluer vers de meilleurs usages bénéfiques aux activités d'enseignement et d'apprentissage. D'après

[2], « la technologie éducative implique l'application disciplinée des connaissances dans le but d'améliorer l'apprentissage, l'enseignement et/ou la performance ».

2.1.1.4. Approches théoriques des usages des technologies en éducation

L'approche déterministe domine le domaine des technologies en éducation [3]. [4] attribue aux technologies « des propriétés éducatives qui leur seraient inhérentes ». Pour cet auteur, « Il suffit aux apprenants d'y avoir accès et d'y réagir pour que l'apprentissage se fasse ». Selon [5], « des nouvelles générations d'apprenants, appelées « natifs du digital se démarquent des générations précédentes, notamment parce qu'elles sont nées dans un environnement fortement numérique ». Toutefois selon [3], cette théorie est « abordée de manière décontextualisée et abstraite, sans reconnaître les forces en présence ». En outre, pour [6], la majorité des études sont effectuées dans des contextes occidentaux (notamment les États-Unis) dans des classes bien pourvues en technologies et avec des enseignants positivement prédisposés à l'égard du potentiel éducatif des technologies [7].

2.1.2. Méthodologie

La méthode de recherche est un ensemble des opérations par lesquelles une discipline cherche à atteindre les vérités qu'elle poursuit, les démontre, les vérifie, elle dicte surtout de façon concrète d'envisager la recherche, mais ceci de façon plus ou moins impérative, plus ou moins précise, complète et systématisée » [8]. Dans ce travail, deux méthodes ont été utilisées : la méthode comparative et la recherche documentaire. La méthode comparative est définie par [9] comme « démarche cognitive par laquelle on s'efforce à comprendre un phénomène par la confrontation des situations différentes ». Le sociologue se propose ainsi de comparer des faits sociaux relevant des mêmes catégories, mais s'insérant dans des contextes différents, de manière à expliquer ainsi leur genèse et les différences de configuration et d'agencement qui les distinguent. Pour Durkheim, la seule façon « d'employer la méthode comparative d'une manière scientifique » reste celle qui assume pour « base des comparaisons que l'on institue la proposition suivante : à un même effet correspond toujours une même cause ». La comparaison doit, dans cette perspective, moins viser à « réunir un nombre considérable de faits » qu'à « obtenir des lois précises, des rapports déterminés de causalités. ».

Ensuite, pour répondre à des questions de recherche, il n'est pas toujours nécessaire de collecter soi-même des données par le biais de recherches qualitatives ou quantitatives. L'étude de certaines questions ou problèmes peut être effectuée en utilisant des informations existantes et des données déjà collectées par d'autres personnes : ce sont des données dites "secondaires". À partir d'un sujet d'enquête connu, la recherche documentaire revient à chercher et identifier des documents issus de sources fiables. Les

informations récoltées seront utiles pour développer ses connaissances sur le sujet étudié. Elle vise à identifier et localiser des ressources informationnelles déjà traitées, soit par des individus soit par des machines. La recherche documentaire s'accompagne du qualificatif « informatisée » lorsque cette activité implique l'interaction entre deux systèmes, l'un humain (l'utilisateur) et l'autre informatique (base de données) via un logiciel et une interface. » [10]. La recherche documentaire permet de faire naître de nouvelles hypothèses de travail pour le chercheur.

2.2. Résultats

2.2.1. L'évolution du Web et sa contribution à l'éducation

Le terme Web communément employé pour parler du World Wide Web, ou WWW, traduit en français par la toile d'araignée mondiale se résume à cet outil qui permet la consultation, via un navigateur, de pages de sites Internet (ou sites Web). Internet a passé trois stades principaux depuis son lancement au début des années 90, du Web 1.0 au Web 4.0.

2.2.1.1. Le web 1.0

Le web 1.0, encore appelé web traditionnel, est avant tout un web statique, centré sur la distribution d'informations. Il se caractérise par des sites orientés produits, qui sollicitent peu l'intervention des utilisateurs. Ce web était en mode « lecture seule », c'est-à-dire qu'il n'y avait aucune interaction entre les deux parties. L'un créait, l'autre lisait. Dans le Web 1.0, l'utilisateur est plus passif face à l'information présentée [11].

2.2.1.2. Le web 2.0, ou web social

Il marque le début de la création de contenu par le particulier vers le particulier. Il privilégie la dimension de partage et d'échange d'informations et de contenus (textes, vidéos, images ou autres). Il voit l'émergence des réseaux sociaux, des smartphones et des blogs. Transposées au contexte éducatif, ces différentes innovations et leurs potentiels sont généralement mis à profit dans la conception des environnements numériques d'apprentissage, des plateformes d'apprentissage intégrées (ex. : Moodle), de l'apprentissage mobile, des TIC et éducation. À ces innovations technologiques virtuelles s'ajoutent des innovations technologiques matérielles telles que les téléphones intelligents, les ordinateurs portables compacts et puissants ainsi que le tableau blanc interactif.

2.2.1.3. Le web 3.0 ou web sémantique

Ce web a été inventé pour la première fois par John Markoff du New York Times en 2006. Le Web 3.0, est censée être un support technologiquement avancé qui permet aux utilisateurs de lire / écrire / exécuter et permet également aux machines d'exécuter une

partie de la réflexion jusqu'ici attendue uniquement de l'humain. Il a créé de nouveaux outils et technologies pour faciliter l'éducation et l'apprentissage.

2.2.1.4. Le web 4.0 appelé "cloud computing"

Il est évoqué par certains comme le web intelligent. C'est un modèle de déploiement de ressources et de capacités informatiques qui tend à minimiser la charge d'implémentation et de gestion pour l'organisation utilisatrice. Le principe du "cloud" est en effet de mettre à disposition des utilisateurs un ensemble de ressources informatiques (systèmes, applications et/ou données) sous forme de services que l'utilisateur peut solliciter et consommer "à la demande", selon ses besoins, via Internet ou via un intranet/extranet.

2.2.2. Les théories de l'apprentissage et les TICs

Les théories de l'apprentissage visent à expliquer le phénomène d'acquisition des connaissances. Elles ont évolué au cours du temps et portent à la fois sur les finalités de l'apprentissage, sur le rôle de l'apprenant, sur le rôle de l'enseignant et sur le rôle du processus cognitif interne du cerveau [12].

2.2.2.1. Behaviorisme

Le terme behaviorisme est apparu au début du XXe siècle en parallèle avec les travaux du psychologue américain John Watson considéré comme le pionnier de cette théorie. L'apprentissage est considéré comme une modification durable du comportement résultant d'un entraînement particulier. Selon le behaviorisme, l'apprenant est un élève qui écoute, regarde, réagit et tente de reproduire face à un enseignant qui transmet les informations et les connaissances et qui présente, décrit, schématise, planifie et vérifie. Selon [13], « le behaviorisme est confortable dans l'optique d'une introduction de la machine numérique dans le processus de l'enseignement-apprentissage ». L'enseignant behavioriste sera porté à utiliser des exercices, des quizz, des jeux éducatifs et/ou des animations lors de la conception et la réalisation d'une formation à distance ». En revanche, selon [14], « cela semble trop pauvre pour être durable ».

2.2.2.2. Cognitivism

Le cognitivism (ou rationalism) est proposé par [15] en réaction au behaviorisme. Il est né en même temps que l'Intelligence Artificielle. Pour les cognitivistes, « l'apprenant est un système actif de traitement de l'information, semblable à un ordinateur : il perçoit des informations qui lui proviennent du monde extérieur, les reconnaît, les emmagasine en mémoire, puis les récupère de sa mémoire lorsqu'il en a besoin pour comprendre son environnement ou résoudre des problèmes » [16]. L'enseignant est gestionnaire des

apprentissages, il guide, anime, dirige, conseille, explique, régule, remédie. Selon [13], « l'enseignant cognitiviste sera invité à utiliser des TICs qui favorisent une grande interactivité avec les élèves, telles que des simulateurs, des expériences et des tutoriels intelligents ». Toutefois, sa limite est liée au fait qu'un matériel bien structuré n'est pas suffisant pour assurer un apprentissage. La motivation des élèves est un facteur déterminant puisqu'il fournit l'énergie nécessaire pour effectuer les apprentissages.

2.2.2.3. Constructivisme

Contrairement aux behavioristes, les constructivistes croient que chaque apprenant construit la réalité, ou du moins l'interprète, en se basant sur sa perception d'expériences passées. Selon le modèle constructiviste, l'acquisition de connaissance ne se réalise pas par simple empilement mais passe par une réorganisation de conceptions mentales précédentes, un travail de construction ou de reconstruction. Selon [13], *le constructivisme « favorise des outils donnant une grande autonomie à l'élève et lui permettant d'avancer à son rythme (plate-forme pédagogique, matériel didactiques) en utilisant des outils collaboratifs ou – au moins – coopératif (télé correspondance, blogs). Pour [17] Da Costa (2014) « le constructivisme favorise aussi le développement des problèmes assistés par ordinateur ».*

2.2.2.4. Socioconstructivisme

Ce modèle proposé par Vygotsky, reprend les idées principales du constructivisme de Piaget en y ajoutant le rôle social des apprentissages. Il s'agit pour l'enseignant de favoriser le débat entre les élèves (conflit socio-cognitif), en les faisant travailler en groupe. Pour [18], « l'enseignant doit faire en sorte que la tâche soit plus agréable à réaliser avec son aide tout en évitant que l'élève devienne dépendant de lui. Il doit également mobiliser et motiver l'élève en maintenant l'intérêt de la tâche pour l'élève. »*

2.2.2.5. Connectivisme : la nouvelle théorie de l'apprentissage à l'ère du numérique

Pour [19], « l'apprentissage est un processus qui se produit dans des environnements flous composés d'éléments de base changeants, et qui n'est pas entièrement sous le contrôle de l'individu. Il peut résider en dehors de l'individu (au sein d'une organisation ou une base de données), et se concentre sur la connexion d'ensembles d'informations spécialisées ». Les liens qui permettent d'apprendre davantage sont plus importants que l'état actuel de la connaissance. [20] a réfuté la scientificité des propositions de [19]. Pour cet auteur, il ne s'agit pas d'une nouvelle théorie de l'apprentissage, mais simplement d'un courant pédagogique. Il vise davantage l'organisation de l'apprentissage et n'indique rien sur comment l'élève apprend, donc sur le processus réel de l'apprentissage. [21] n'est pas d'accord avec le regard de [19] qui considère que le

media est plus important que le contenu transporté car le contenu change très rapidement.

2.2.3. Etudes de cas sur les applications des technologies émergentes dans le domaine de l'éducation

Dans tous les pays aussi bien développés que sous-développés, la technologie a tendance à révolutionner tous les aspects de la vie, dont l'éducation. Les technologies augmentent d'une façon exponentielle, les établissements ont de plus en plus du mal à savoir quelle technologie utiliser et comment en tirer le meilleur parti. En plus de cela, ils doivent réussir à évaluer correctement le coût de cette technologie.

2.2.3.1. Dans les pays développés³

Le cas présenté ici concerne les applications, les plateformes, la réalité augmentée (RA) et l'intelligence artificielle (AI) dans un pays développé. D'après les enseignants qui les ont appliquées, celles-ci ont le pouvoir d'améliorer l'apprentissage si elles sont bien utilisées.

L'intelligence artificielle (IA)

L'intelligence artificielle, souvent abrégée avec le sigle IA, est définie par l'un de ses créateurs, Marvin Lee Minsky, comme : « la construction de programmes informatiques qui s'adonnent à des tâches qui sont pour l'instant, accomplies de façon plus satisfaisante par des êtres humains car elles demandent des processus mentaux de haut niveau tels que : l'apprentissage perceptuel, l'organisation de la mémoire et le raisonnement critiquée ». L'adjectif « artificiel » signifie que c'est le résultat d'un processus créé par l'homme, plutôt que d'un processus naturel biologique et évolutionnaire. D'après certains enseignants qui l'ont appliquée, c'est la technologie censée révolutionner l'enseignement et l'apprentissage au cours des prochaines années. Pour Luckin R., enseignante en conception centrée sur l'apprenant à l'UCL Knowledge Lab, à Londres, et directrice du centre, cela permettra « aux enseignants de se dégager du temps pour se concentrer sur les compétences de résolution de problèmes en équipe, l'aptitude à évaluer sa propre efficacité et l'épistémologie avancée (pour aider à comprendre les concepts de connaissance et de preuve, et à démêler le vrai du faux ». Il lui semble cependant essentiel que les enseignants soient formés à l'IA afin qu'ils comprennent l'importance des données et la manière dont elles sont traitées.

Des outils au service de l'inclusion

« L'utilisation de la voix en tant qu'outil permettant d'interagir avec la technologie de l'informatique est porteuse de nombreuses possibilités susceptibles de favoriser

³Le blog de la communauté de l'IB.html

l'apprentissage », a indiqué Mme Luckin. Cette technologie peut également aider à créer des expériences d'apprentissage plus inclusives, pour les élèves en difficulté ou en situation de handicap en particulier. Cela leur apporte une aide supplémentaire et permet d'introduire les techniques de recherche et de leur apprendre à poser des questions.

Expériences en matière de réalité augmentée et de réalité virtuelle

La réalité virtuelle est une expérience générée par ordinateur qui permet aux élèves d'interagir avec un monde virtuel par l'intermédiaire d'un casque vidéo, tandis que la réalité augmentée utilise un téléphone ou une tablette et augmente ou ajoute quelque chose à ce que l'utilisateur voit à l'écran. Selon Derry Geoffrey, spécialiste de l'intégration des technologies à l'IGB International School, en Malaisie « Grâce à ces outils, les élèves ont pu visiter virtuellement des lieux du monde entier et admirer leurs objets traditionnels sans quitter la classe ». Cependant, selon ce spécialiste, « cela implique des compétences de pensée et de résolution de problèmes de haut niveau ».

Augmentation des interactions entre les élèves

Les programmes fondés sur des jeux (ludification) trouvent également leur place dans les salles de classe. Généralement utilisés pour apprendre la programmation et la conception dans des environnements numériques, ces programmes peuvent offrir aux élèves davantage d'occasions d'interagir et de résoudre des problèmes authentiques dans de nombreuses matières. Un grand nombre d'outils gratuits peuvent également renforcer la coopération et la discussion, de générer des questions de discussion.

Cependant, Quinn Vicki, professionnelle de l'éducation de l'IB en poste à la Bay Port High School, dans le Wisconsin, aux États-Unis estime qu'il est nécessaire pour les établissements et les enseignants d'être bien conscients des raisons qui les motivent à vouloir utiliser une technologie particulière et de la manière dont cette technologie soutiendra l'apprentissage.

2.2.3.2. Tendances sur l'application des technologies à l'éducation dans les pays en développement

Les auteurs de [22] ont dégagé 10 tendances de technologies appliquées à l'éducation dans les pays en développement dont les programmes de distribution d'ordinateurs low cost destinés aux élèves, l'utilisation des réseaux sociaux, la traduction des contenus d'apprentissage numériques dans d'autres langues, le rôle de l'école dans la protection des enfants sur Internet et les questions d'éthique relatives aux numériques, etc. Pour ces auteurs, « la littérature ou les discours consacrés aux « tendances émergentes » de l'utilisation des technologies dans l'éducation sont avant tout destinés à ceux qui vivent

dans des pays industrialisés ou des zones urbaines riches, et elles reposent largement sur ce qui se pratique dans ces régions du monde ».

2.2.3.3. L'Afrique et les technologies émergentes

Pour [23], « seuls 11% des abonnés à Internet dans le monde sont africains, et qu'à peine 35,2% des Africains utilisent Internet ». Selon cet auteur, il existe ainsi une fracture numérique croissante entre hommes et femmes, et entre zones urbaines et rurales ». Il revient ainsi aux organisations de supprimer les obstacles y afférentes, et qu'il faut également plaider en faveur d'une combinaison d'approches de basse et haute technologie, afin de permettre aux citoyens d'avoir accès à des informations cruciales pouvant les aider à améliorer leur vie et à contribuer au désir de connecter les non-connectés ». Il propose ainsi TV WhiteSpace (TVWS).

L'auteur de [23] ajoute que « les gouvernements et les organisations internationales de développement en Afrique peuvent également renforcer le partenariat public-privé en matière d'investissement dans les services et l'infrastructure liés aux TIC ». En outre, les pays d'Afrique ont « besoin de davantage de formation aux TIC à tous les niveaux de l'enseignement, en particulier dans les régions rurales – et notamment pour les filles ». Enfin, il estime que « la connaissance insuffisante de l'anglais et la faiblesse des infrastructures TIC constituent des facteurs contribuant à la fracture numérique en Afrique ».

2.2.3.4. Les FOAD à Madagascar

La majorité des FOAD existantes à Madagascar s'effectuent en partenariat avec l'AUF. Elles ont été créées suite à des appels à projet de cette dernière. Les enseignants concepteurs et tuteurs de ces FOAD ont tous suivi trois ateliers de formation sur la conception d'un cours en ligne et d'activités d'apprentissage, l'évaluation en ligne et le tutorat. Il faut citer les cas de la FOAD en L3 Exploitation Logistique et Transport (ELT), la FOAD M1 et M2 Logistique et Transport (LOGSTRANS), la FOAD en L3 Gestion des Systèmes Automatisés (GSA) de l'Institut Supérieur de Technologie d'Antananarivo, la FOAD Transit et Commerce International (TCI) et la FOAD en M1 Management des Entreprises et des Organisations de l'Institut Supérieur de Technologie d'Antsiranana, la FOAD en M2 Anthropologie et Ecologie qui débutera au mois de janvier 2021 à l'Université Catholique de Madagascar pour le secteur privé.

Concernant la FOAD Exploitation Logistique et Transport de niveau licence (L3) offerte par l'Institut Supérieur de Technologie d'Antananarivo (Madagascar), en partenariat avec l'Agence Universitaire de la Francophonie (AUF) et en collaboration avec l'Institut Supérieur de Technologie d'Antsiranana (Madagascar), la formation se fait entièrement à distance via une plateforme (Moodle) dédiée de formation. Les supports de cours, les

ressources pédagogiques complémentaires et les activités d'apprentissage des différents modules sont disponibles sur cette plate-forme. Les apprenants réalisent ces activités individuellement et/ou en collaboration, en exploitant de façon effective les outils de communication/collaboration synchrones (chat) et asynchrones (forum, messagerie, wiki) intégrés dans la plate-forme.

Une FOAD en Gestion qui n'est pas en situation de partenariat avec l'AUF a été créée en 2015 au sein de la Faculté d'Economie, de Gestion et de Sociologie suite à une demande d'habilitation de formation. Elle a débuté au niveau L1 et actuellement, elle est arrivée au niveau M2. Les cours sont téléchargeables et en version imprimable dans la plateforme à travers le compte individuel de l'étudiant. Ils sont consultables à tout moment avec le contenu du cours à distance ; la facilité de compréhension ; les théories : les applications et les exercices. Des vidéos de tutoriels sont également prévues dans la plateforme. Il existe aussi un onglet forum et de discussion en live dans la plateforme qui permet aux étudiants d'entrer en contact directement entre eux et avec leurs enseignants. Des séances de regroupement sont organisées par les enseignants afin d'interagir avec les étudiants.

Le problème le plus récurrent pour les FOAD à Madagascar réside dans la lenteur d'accès à Internet. En effet, la qualité de la connexion entraîne des difficultés à télécharger les cours et devoirs, ou à implémenter les devoirs à déposer sur la plate-forme à se communiquer surtout pour les réunions synchrones pour des raisons techniques, personnelles et professionnelles dans le cas des FOAD en partenariat avec l'AUF. Pour la FOAD en Gestion de l'Université d'Antananarivo, la situation est plus compliquée car les concepteurs et tuteurs n'ont pas bénéficié de formation sur la conception d'un cours en ligne et d'activités d'apprentissage, l'évaluation en ligne et le tutorat. Ce sont les enseignants du présentiel qui ont adapté leurs cours pour les mettre en ligne. Pour le moment, les FOAD à Madagascar n'ont pas la possibilité de profiter de l'évolution des techniques et des technologies émergentes vu que le problème se situe au niveau même de leur simple fonctionnement et que les enseignants qui ont déjà appliqué certaines technologies émergentes ont souligné la nécessité d'une formation. Cela paraît ainsi difficile étant donné les moyens déjà insuffisants. D'autant plus qu'il apparaît encore nécessaire de former les enseignants qui évoluent déjà dans le domaine de la FOAD.

2.3. Discussions sur les résultats obtenus

2.3.1. Discussions sur l'utilisation des technologies émergentes dans le domaine de l'éducation

L'objectif de l'éducation ou de la formation est, avant tout, de fournir les compétences et les connaissances que les apprenants doivent être capables de mobiliser dans des situations adéquates. L'éducation peut concerner différents domaines. Un individu qui désire exercer la profession d'un médecin, par exemple, doit acquérir les compétences nécessaires à ce domaine. De même, une autre personne qui souhaite exercer le métier de journaliste doit acquérir des compétences différentes. Dans les deux cas, l'objectif est d'acquérir les compétences et les connaissances y afférentes.

Cependant, chaque personne doit faire appel aux outils nécessaires à l'atteinte de son objectif. Elle devient ainsi « homo faber » c'est-à-dire qu'elle va placer des outils entre lui et le monde. Selon Aristote, « si l'homme est doté de la main, qui est l'outil le plus utile, c'est que la polyvalence de la main va de pair avec l'intelligence ». L'homme en tant qu'être pensant évolue grâce à son intelligence. C'est ainsi que même si ces outils en tant que techniques sont enseignables et transmissibles, cela ne signifie pas qu'elles restent stationnaires, elles évoluent par le biais de l'intelligence humaine.

Il est évident que les TICs ont apporté de grandes innovations dans le domaine de l'éducation. En effet, avant leur avènement, les enseignements s'effectuaient avec des supports imprimés, notamment les livres, cahiers et autres ouvrages. Aujourd'hui, c'est une véritable révolution. La technologie a mis à la disposition des acteurs de l'éducation, de nouveaux outils plus performants. L'évolution continue d'Internet offre ainsi des grandes opportunités dans l'éducation et l'apprentissage sur le Web.

Dans le domaine de l'éducation, le perfectionnement des outils utilisés est censé pouvoir améliorer l'apprentissage. D'après l'approche déterministe dans le domaine des technologies en éducation, l'efficacité des technologies émergentes est assurée car « les nouvelles générations d'apprenants, appelées « natifs du digital » [5] ou « Net génération » [24], seraient donc plus enclines que jamais à apprendre avec les technologies ». Cependant, il faut se demander comment les enseignants et les apprenants se comportent en face de ces technologies qui ne cessent de se perfectionner. Selon une étude effectuée dans [25] « lorsque les élèves utilisent leurs smartphones pour copier-coller des réponses toutes faites aux questions qui leur sont posées, il est peu probable que leurs capacités intellectuelles s'en trouvent renforcées. Si nous voulons que l'intelligence des élèves ne se résume pas à celle du moteur de recherche de leur smartphone, nous devons mener une réflexion plus approfondie sur les pratiques pédagogiques dont nous nous servons pour leur instruction. La technologie peut permettre d'optimiser un enseignement d'excellente qualité, mais elle ne pourra jamais, aussi avancée soit-elle, pallier un enseignement de piètre qualité. »

Certes, les apprenants ont actuellement des connaissances sur ces technologies et même qu'ils en ont plus que leurs parents voire leurs enseignants mais il s'agit de savoir comment ils les utilisent. Il ne faut ainsi affirmer que ces nouvelles générations nées dans un environnement fortement numérique seraient plus enclines que jamais à apprendre avec les technologies émergentes ». Les « TIC sont essentiellement des moyens au service de l'apprentissage » [26].

Du côté des enseignants, ceux qui ont eu l'occasion de pratiquer ces technologies nouvelles ont affirmé la nécessité d'une formation « il faut que les enseignants soient formés à l'IA afin qu'ils comprennent l'importance des données et la manière dont elles sont traitées dans les processus de décision ». En effet, selon [25], « les technologies sont un incontournable en éducation, mais que ce virage numérique doit être réfléchi et que l'introduction du numérique ne peut être efficace que si les enseignants sont bien formés aux usages pédagogiques ». Autrement dit, investir dans les technologies semble insuffisant. Il faut aussi s'assurer que « les usages pédagogiques des technologies participent à la réussite scolaire » [27]. « Les technologies en éducation comme la panacée ou le Saint Graal, il faut plutôt les voir comme des outils à grand potentiel qu'il faut savoir exploiter sur le plan pédagogique ».

La formation aux technologies émergentes apparaît, cependant, très difficile vu le rythme avec lequel elles se multiplient : en peu de temps, l'Internet a créé de nouveaux outils et technologies pour faciliter l'éducation et l'apprentissage du Web 1.0 à 4.0. Cette formation nécessite des investissements. Selon [28], « lorsqu'un nouvel outil apparaît, il doit trouver sa place dans la classe, et ce à trois niveaux : les pratiques enseignantes, les interactions élèves-élèves-enseignant-e et les processus d'apprentissage ». Par ailleurs, le fait de former les enseignants à ces technologies nécessite également de leur part une certaine implication. Puisque les technologies ne cessent pas de changer, faut-il les former à chaque fois qu'une nouvelle apparaît ? Pourtant, les connaissances acquises au cours de la formation en une technologie donnée risqueraient d'être obsolètes au moment où une autre technologie apparaît. Les investissements s'en trouveront ainsi inutiles. Le fait est ici que les technologies offrent beaucoup d'opportunités aux différents acteurs. Il s'agit, cependant, de voir laquelle il faut choisir dans un contexte donné. En effet, les auteurs de [6] estiment que « la majorité des études sont effectuées dans des contextes occidentaux et dans des classes bien pourvues en technologies et avec des enseignants positivement prédisposés à l'égard du potentiel éducatif des technologies. [7]

Il faut ainsi reconnaître la responsabilité et le rôle des acteurs éducatifs, en tant qu' « agents de changement (ou non) de la situation pédagogique ». Il faudrait ainsi

que les enseignants reconnaissent cette responsabilité en tant qu'agents de changement. Mais comment les rendre responsables ? Tant qu'ils n'acceptent pas leur vrai rôle, celui d'être un enseignant chercheur qui consiste à faire le lien entre leur recherche et leur enseignement, la combinaison entre ce dernier et les technologies ne sera jamais optimisée. A partir du moment où ils sont conscients de ce rôle, ce sera plus facile pour eux d'être l'acteur d'un quelconque changement. Le développement de la culture de recherche joue ici un rôle important. Normalement, l'enseignant chercheur qui a cette culture n'a pas besoin de s'entendre dire « faites des recherches ». Il le fait naturellement et l'université va l'aider dans cette démarche. Le premier rôle de tout Chef (Domaines, Mention ou Parcours) qui est en quelque sorte celui d'un manager serait d'encourager les enseignants chercheurs permanents à participer dans la publication des revues internationales et à des colloques internationaux. L'impératif de la publication dans des revues internationales (et la participation à des colloques internationaux) constituent désormais des critères d'évaluation pour nombre d'universités et de ministères de l'éducation à travers le monde. Selon [29], « La créativité est une fleur qui s'épanouit dans les encouragements mais que le découragement, souvent, empêche d'éclorre. ». Ces technologies sont censées, de plus en plus, alléger les tâches des enseignants et des apprenants.

Cependant, il a été dit que la technique revêt un caractère ambivalent, elle est à la fois bonne pour l'homme mais agressive à l'égard de la nature. L'utilisation d'Internet présente, en effet, des aspects nuisibles qui vont de l'excès d'informations au plagiat, de ses risques : fraude, atteintes à la vie privée, harcèlement en ligne, le fait que les jeunes passent, un jour de semaine ordinaire, plus de 6 heures sur Internet en dehors de l'école [26]. Elle peut également menacer la liberté de l'homme ou sa vie. L'avènement de la machine semble de nature à retirer toute initiative à l'homme lui-même, ce dernier devient de plus en plus dépendant des techniques et même soumis à la cadence des machines. Cela entraîne des problèmes psychologiques (abrutissement, aliénation, ...). C'est sans doute la raison qui explique le comportement de l'élève qui se contente de copier- coller des réponses toutes faites aux questions qui lui sont posées. Le Web 3.0 est censé être « un support technologiquement avancé afin d'exécuter une partie de la réflexion jusqu'ici attendue uniquement de l'humain ». Le fait de déléguer cette tâche à une machine risque de réduire à néant la capacité intellectuelle de la majorité des individus qu'ils soient enseignants ou apprenants. Ils ne seront plus que de simples exécutants. La machine tend ici à se substituer à l'homme. Les technologies émergentes évoluent d'une manière exponentielle, ce qui fait que les apprenants et les enseignants

risquent de se concentrer sur l'évolution de ces technologies et de négliger le vrai objectif de l'éducation qui est de transmettre les connaissances.

Du fait de cette évolution exponentielle, les apprenants et les enseignants doivent en parallèle acquérir les compétences informatiques nécessaires c'est-à-dire toujours apprendre à utiliser les technologies, plutôt qu'apprendre avec les technologies. Les apprenants ont ainsi un double souci : acquérir les connaissances sur les nouvelles technologies qui ne cessent de se multiplier et les compétences et les connaissances qu'ils doivent être capables de mobiliser dans les situations adéquates. Pour [30], « *la réussite scolaire, qui se mesurait principalement en termes cognitifs, semble désormais de plus en plus déterminée par les habiletés technocognitives des jeunes, soit leur compétence à maîtriser les technologies qui les entourent et à les mettre au service de leurs apprentissages plutôt que de les subir ou d'y réagir* ».

Selon [28], « *un outil au service des apprentissages est un outil qui favorise les processus cognitifs que l'on souhaite développer chez les élèves, qui soutient les processus prérequis et qui amenuise les obstacles à ces processus* ». Selon [31], « *la technologie doit être utilisée afin d'apporter une réelle valeur pédagogique ajoutée c'est-à-dire que l'apprentissage doit être réussi par le biais de la technologie* ». Pour [26], « *les TIC sont essentiellement des moyens au service de l'apprentissage* ». Durkheim É, fondateur de la sociologie française de l'éducation, affirmait que *l'école a pour finalité de produire des individus socialisés, à travers une « éducation morale » visant à former des acteurs adaptés à des conditions sociales données, et des individus autonomes, des citoyens capables de s'élever vers la culture de la « grande société »*. Selon [26], « *les technologies sont un incontournable en éducation, ...* ». Les pays en développement ne peuvent pas échapper à ce contexte.

Même si les auteurs de [6] estiment que « *la majorité des études sont effectuées dans des contextes occidentaux (notamment les États-Unis), dans des classes bien pourvues en technologies et avec des enseignants positivement prédisposés à l'égard du potentiel éducatif des technologies* [7]. Malgré les opinions de certains enseignants chercheurs malagasy qui estiment que l'utilisation des technologies émergentes n'est pas adaptée au contexte qui prévaut ici à Madagascar, ce pays ne peut pas échapper au phénomène de la globalisation. Tous les pays s'orientent aujourd'hui vers le système LMD. Le moins que Madagascar puisse faire c'est de choisir les technologies qui s'adaptent à son contexte. Certes, il ne pourra pas suivre le rythme des pays développés dans cette course, ne serait-ce qu'au niveau des moyens financiers. Il s'agit ainsi de choisir les technologies qui permettent de se trouver au niveau qui réunit les conditions

minimales pour considérer la formation en ligne comme la solution pour un développement durable du DFOAD.

2.3.2. Discussions sur les modèles d'apprentissage et les technologies émergentes

Selon [1], *« l'innovation technologique ne concerne pas seulement l'utilisation des outils mais également l'amélioration des méthodes de travail, des compétences, du savoir-faire »*. Il s'agit ainsi également d'identifier les principes qui permettent d'analyser les facteurs qui augmentent l'efficacité d'apprentissage grâce à la conception d'une variété de techniques, méthodes et différentes matières premières. Selon [2], *« la technologie éducative implique l'application disciplinée des connaissances dans le but d'améliorer l'apprentissage, l'enseignement et/ou la performance »*.

[32] présente les caractéristiques de l'éducation aux stades de développement d'Education 1.0 à Education 4.0. L'éducation 1.0 est autoritaire, l'élève est le destinataire passif. Cela correspond au béhaviorisme où l'apprenant est un élève qui écoute, regarde, réagit et tente de reproduire face à un enseignant qui transmet les informations et les connaissances et qui présente, décrit, schématise, planifie et vérifie. Selon [14], l'éducation 1.0 ne pourra pas ainsi réunir les conditions d'un développement durable d'une FOAD car cela signifie une absence d'autonomie de la part des apprenants, or c'est un facteur indispensable pour éviter le taux d'abandon élevé qui caractérise une FOAD.

Dans l'éducation 2.0, on assiste à l'invasion de la technologie et des réseaux sociaux. Les étudiants communiquent plus rapidement et plus intelligemment électroniquement et même il leur arrive de donner des connaissances techniques à leurs professeurs. Le cognitiviste offre ainsi des avantages pour l'enseignement en ligne, car l'apprenant dispose déjà de beaucoup de connaissances dues au développement de l'Internet et il lui suffit de traiter ces informations pour pouvoir résoudre le problème en utilisant les TICs. Mais une difficulté persiste ici, celle de la motivation des élèves qui est un facteur déterminant puisqu'il fournit l'énergie nécessaire pour effectuer les apprentissages.

Dans l'éducation 3.0, l'étudiant fait des recherches. Cela suppose ainsi la présence d'autonomie au niveau des étudiants. L'enseignant ne sera plus qu'un simple facilitateur. Le cognitivisme ne correspond pas à l'éducation 3.0 car il nécessite la motivation des apprenants. En revanche, dans le modèle constructiviste, l'acquisition de connaissances ne se réalise pas par simple empilement mais passe par une réorganisation de conceptions mentales précédentes, un travail de construction ou de reconstruction. C'est ainsi que pour [13], le *« constructivisme favorise des outils donnant une grande autonomie à l'élève et lui permettant d'avancer à son rythme (plate-forme*

pédagogique, matériels didactiques) en utilisant des outils collaboratifs ou – au moins – coopératif (télé correspondance, blogs). Le développement durable du DFOAD est ainsi possible avec le constructivisme qui suppose déjà l'autonomie des apprenants qui pourront ainsi facilement utiliser les plateformes. Ce qui va encore être plus favorisé par le socio-constructivisme où « les élèves n'apprennent pas seulement grâce à la transmission de connaissances par l'enseignant mais aussi grâce aux interactions ». [33] L'éducation 4.0 se caractérise par la cocréation et l'innovation au centre n'importe quand et n'importe où la classe inversée est appliquée. L'apprentissage se fait à la maison ou à l'extérieur de l'école, tandis qu'à l'école, les élèves développent des compétences (classe inversée). Il s'agit du développement d'un enseignement et d'un apprentissage personnalisés. La formation et le développement de nouvelles connaissances et compétences par tous sont donc nécessaires. L'éducation 4.0 suppose que les conditions du développement durable de la FOAD sont réunies.

2.4. Recommandations sur l'utilisation des techniques et des technologies émergentes pour un développement durable du DFOAD dans un pays en voie de développement

De ce qui précède, vu le contexte qui prévaut dans les pays en développement comme Madagascar. Comme les techniques et les technologies émergentes évoluent d'une manière exponentielle, il est indéniable que cette évolution peut contribuer à l'amélioration de l'apprentissage. Toutefois, il s'agit de choisir la technologie qui permet de développer durablement le DFOAD. Ceci ne peut s'effectuer qu'avec le constructivisme afin de favoriser l'autonomie des apprenants pour qu'ils puissent s'approprier facilement les ressources implémentées sur la plate-forme et l'utilisation d'une technologie moins coûteuse pour le fonctionnement du DFOAD (plateformes avec outils synchrones et asynchrones).

Pour atteindre l'objectif d'autonomie, il faudrait adopter une stratégie, celle de la « classe inversée ». Il s'agit d'inverser le déroulement traditionnel d'un cours en classe (cours magistraux en classe et exercices en devoir à la maison). Le modèle de base est « inversé ». L'apprenant, à la maison, doit prendre connaissance du contenu (savoir). Une fois en classe, il met en pratique ses connaissances, résout des problèmes complexes, échangent à propos des connaissances acquises à la maison.

Pour le problème de la connexion, la solution proposée dans [23], semble pertinente, il faudrait « *plaider en faveur d'une combinaison d'approches de basse et haute technologie, afin de permettre aux citoyens d'avoir accès à Internet* » Il a ainsi proposé

TV WhiteSpace (TVWS) pour réduire la fracture numérique à moindre coût. Cette technologie se base sur l'utilisation dynamique des fréquences du spectre radio non utilisées par les chaînes de télévision, afin d'offrir une connexion haut débit. Ces fréquences radios inutilisées (appelées « espaces blancs ») peuvent ainsi apporter aussi de la donnée, sans perturber la réception des chaînes via la TNT, afin de créer une connexion hertzienne Internet à haut débit, voire de permettre une utilisation de l'IIoT (Internet of Things (IoT) ou 'Internet des objets (IdO) qui est l'interconnexion entre l'Internet et des objets, des lieux et des environnements physiques, aussi dans des zones très isolées, ...

L'avantage de ce type de fréquences est une portée étendue, de 10 à 15km, voire plus dans de bonnes conditions (jusqu'à 30km en terrain plat !!). Elles se diffusent aussi sur des zones accidentées, à travers les forêts ou les bâtiments, là où des fréquences plus hautes sont souvent bloquées. Ainsi, avec très peu d'antennes relais, il est possible de couvrir une vaste zone. Dans une présentation et un livre blanc publié en juillet 2017, Brad Smith, président de Microsoft, a avancé que les coûts d'installation et d'exploitation d'une connexion « TV WhiteSpace » seraient jusqu'à 80% inférieurs à ceux d'une infrastructure fibre/câble et à 50% à ceux du haut débit wifi actuel.

[23] a également préconisé « *le partenariat public-privé en matière d'investissement dans les services et l'infrastructure liés aux TICs* », ceci pour solutionner l'insuffisance des moyens financiers.

Il faudrait également plus de « *formation aux TICs à tous les niveaux de l'enseignement, en particulier dans les régions rurales*, là encore, il faudrait faire appel au partenariat public-privé.

3. CONCLUSION

La technologie a mis à la disposition des acteurs de l'éducation, de nouveaux outils de plus en plus performants. Son utilisation dans l'éducation est bénéfique aussi bien à l'élève qu'à l'enseignant. En l'état actuel des choses où elle est présente dans tous les domaines, il devient impossible d'élaborer un système éducatif qui ne s'appuie pas sur cette dernière. La problématique spécifique de cet article est « *Qu'en est-il de la maîtrise des techniques et technologies nécessaires pour la mise en œuvre d'une FOAD ?* ». La première section de cet article expose les concepts nécessaires à savoir la technique, la technologie notamment celle qui concerne l'éducation. L'utilisation de ces concepts ont permis d'obtenir des résultats. Il a été ainsi nécessaire d'avoir des résultats sur l'évolution du terme Web. Trois stades principaux depuis son lancement au début des

années 90 ont caractérisé Internet : du Web 1.0 au Web 4.0. Ensuite, les résultats relatifs à l'évolution des théories d'apprentissage visent à expliquer le phénomène d'acquisition des connaissances : le behaviorisme, les cognitivistes, le constructiviste, le socioconstructivisme qui n'est pas considéré par certains auteurs comme une théorie d'apprentissage. Des études de cas sur l'utilisation des technologies émergentes aussi bien dans les pays aussi bien développés que sous-développés ont été nécessaires. Dans les pays développés, les technologies augmentent d'une façon exponentielle, les établissements ont de plus en plus du mal à savoir quelle technologie utiliser et comment en tirer le meilleur parti. En plus de cela, ils doivent réussir à évaluer correctement le coût de cette technologie. Les tendances sur l'application des technologies à l'éducation dans les pays en développement sont cependant différentes. Certains auteurs ont parlé des tendances inquiétantes comme la fracture numérique. Ces résultats ont été discutés, cela a permis d'affirmer l'objectif de l'éducation qui est, avant tout, de fournir les compétences et les connaissances que les apprenants doivent être capables de mobiliser dans des situations adéquates. Mais, comme chaque personne doit faire appel aux outils nécessaires à l'atteinte de cet objectif, le perfectionnement des outils utilisés est censé pouvoir améliorer l'apprentissage. Selon l'approche déterministe, Il suffit ainsi aux apprenants d'avoir accès aux technologies émergentes et d'y réagir pour que l'apprentissage se fasse. Mais, il faut savoir comment les enseignants et les apprenants se comportent en face de ces technologies qui ne cessent de se perfectionner. L'avènement de la machine semble de nature à retirer toute initiative à l'homme lui-même, ce dernier devient de plus en plus dépendant des techniques et même soumis à la cadence des machines. Le fait de déléguer certaines tâches à une machine risque de réduire à néant la capacité intellectuelle de la majorité des individus qu'ils soient enseignants ou apprenants. Cela peut être confirmé par l'attitude des apprenants qui se contentent de copier-coller les réponses sur Internet.

Du côté des enseignants, ceux qui ont eu l'occasion de pratiquer ces technologies nouvelles ont affirmé la nécessité d'une formation et la collaboration avec les professionnels de l'éducation. Comme la majorité des études ont été effectuées dans des contextes occidentaux, dans des classes bien pourvues en technologies et avec des enseignants positivement prédisposés à l'égard du potentiel éducatif des technologies et comme les technologies sont un incontournable en éducation, ... Les pays en développement ne peuvent pas échapper à ce contexte. Tous les pays s'orientent aujourd'hui vers le système LMD. Le moins que Madagascar puisse faire, c'est de choisir les technologies qui s'adaptent à son contexte. Certes, il ne pourra pas suivre le rythme des pays développés dans cette course, ne serait-ce qu'au niveau des moyens

financiers. Il s'agit ainsi de choisir les technologies qui permettent de se trouver au niveau qui réunit les conditions minimales pour considérer la formation en ligne comme la solution pour un développement durable de l'enseignement.

La discussion sur les caractéristiques de l'éducation aux stades du développement de Web : de 1.0 à Education 4.0 et les théories de l'apprentissage a permis de voir que l'éducation 1.0 ne pourra pas réunir les conditions d'un développement durable d'une FOAD car cela signifie une absence d'autonomie de la part des apprenants. Dans l'éducation 2.0, la communication et la collaboration commencent à se développer. Toutefois, cela nécessite la motivation des apprenants. Finalement, ceci ne peut s'effectuer qu'avec le constructivisme, plus précisément la stratégie de classe inversée afin de favoriser l'autonomie des apprenants. Ce qui va encore être favorisé par le socioconstructivisme par la présence des *interactions* » [33]. Avec l'éducation 4.0, le principal problème n'est plus l'accès à la technologie, mais la capacité d'établir un leadership significatif pour l'apprentissage, l'enseignement et l'administration. Madagascar ne pourra pas cependant prétendre atteindre actuellement ce niveau. Il s'agit également d'utiliser une technologie moins coûteuse pour le fonctionnement d'une FOAD (plateformes avec outils synchrones et asynchrones). Pour le problème de la connexion, la solution proposée par [23], semble faisable, il faut « *plaider en faveur d'une combinaison d'approches de basse et haute technologie par le TV WhiteSpace (TVWS) pour réduire la fracture numérique à moindre coût.*

L'hypothèse « *Tout nouveau dispositif FOAD est tributaire de l'évolution des techniques et technologies émergentes* » a été ainsi confirmée.

Références

- [1] L. P. Saettler, *The Evolution of American Educational Technology*. IAP, Information Age Publishing, 570 pages, 2004
- [2] P. E. Spector, *Industrial and Organizational Psychology : Research and Practice*, 7th Kindle Edition, 405 pages, 2015
- [3] S. Collin & T. Karsenti, *Approches théoriques des usages des technologies en éducation : regard critique (Theoretical approaches to technology use in education : A critical review)*, 2012
- [4a] N. Selwyn, *Rethinking education in the digital age*, in : N. Prior & K. Orton-Johuson (eds) *Rethinking sociology in the digital age* (Basingstoke, Palgrave Macmillan), 2012

- [4b] N. Selwyn, *Making sense of young people, education and digital technology : The role of sociological theory*. Oxford Review of Education, 38(1), pp.81-96. doi:10.1080/03054985.2011.577949, 2012
- [5] M. Prensky, *Digital Natives, Digital Immigrants Part* ResearchGate https://www.researchgate.net/publication/235316599_Digital_Natives_Digital_Immigrants_Part_1, 2001
- [6] Helsper & Eynon, *Digital natives : Where is the evidence ?* Vol.36, Issue3 Pp.503-520 <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1080/01411920902989227>, 2010
- [7] C. D. Maddux & D. L. Johnson, External validity and research in information technology in education. *Computers in the Schools*, 29(3), pp.249-252. doi:10.1080/07380569.2012.703605, 2012
- [8] M. Grawitz, *Méthodes des sciences sociales*, 4^e édition, Dalloz, Paris, p.344, 1979
- [9] M. Reuchlin, *L'enseignement de l'an 2000*, Paris Presses Universitaires de France, 123 pages, 1973
- [10] J. Dinet & J. M. Passerault, *la recherche documentaire informatisée à l'école HERMÈS* 39 http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/9474/HERMES_2004_39_127.jsessionid=7F2E16FDC430DE5C4C53F079BE1ABB20?sequence=1, 2004
- [11] T. Franklin & M. Van Harmelen, *Web 2.0 for Content for Learning and Teaching in Higher Education*, Bristol, R.-U.: Joint Information Systems Committee, 2007
- [12] E. E. Villiot-Leclercq, *Modèle de soutien à l'élaboration et à la réutilisation de scénarios pédagogiques* (Doctoral dissertation, Université Joseph Fourier Grenoble I) <https://tecfa.unige.ch/guides/tie/html/tie-wiki/tie-wiki-12.html>, 2007
- [13] M. Chekour, M. Laafou, R. Janati-Idrissi, *L'évolution des théories de l'apprentissage à l'ère du numérique* Association EPI, <https://www.epi.asso.fr/revue/articles/a1502b.htm>, 2015
- [14] J. El Bouhdi, *Une Architecture Intelligente Orientée objectifs basée sur les Ontologies et les Systèmes Multi-agents pour la Génération des Parcours d'Apprentissage Personnalisés* (Doctorat, Université Abdelmalek Essaadi), 2013
- [15] Miller et Bruner en 1956
- [16] R. Bibeau, *École informatisée clés en main. Projet franco-qubécois de recherche-action. Revue de l'EPI (Enseignement Public et Informatique)*, (82), pp.137-147, 1996
- [17] J. Da Costa, *BPMN 2.0 pour la modélisation et l'implémentation de dispositifs pédagogiques orientés processus* (Doctoral dissertation, University of Geneva), 2014
- [18] J. S. Bruner & Y. Bonin, *L'éducation, entrée dans la culture : les problèmes de l'école à la lumière de la psychologie culturelle*. Retz, 1996

- [19] G. Siemens, *Connectivism : A learning theory for the digital age*, *International journal of instructional technology and distance learning*, 2(1), pp.3-10, 2005
- [20] P. Verhagen, *Connectivism : A new learning theory*. *Surf e-learning themasite*, 11, 2006
- [21] B. Kerr, *A challenge to connectivism*. In *Online Connectivism Conference*. Retrieved on January, Vol. 10, 2007
- [22] M. Trucano, R. Hawkins et C. Jimenez , *10 tendances des technologies appliquées à l'éducation dans les pays en développement*. Publié sur Opinions, 2012
- [23] S. O. Mensah, *Technologies émergentes : combler le fossé numérique en Afrique*, *Développer l'Internet, Gouvernance Internet, Youth*, 2019
- [24] D. Tapscott, *Growing up digital : The rise of the Net generation*. New York, NY : McGraw-Hill, 2010
- [25] OCDE, *Connectés pour apprendre ? Les élèves et les nouvelles technologies*, Programme international pour le suivi des acquis des élèves www.oecd.org/edu/students-computers-and-learning-9789264239555-en.htm www.oecd.org/pisa, 2015
- [26] J. Tardif, *Intégrer les nouvelles technologies de l'information : quel cadre pédagogique ?* Paris : ESF 126 pages <https://journals.openedition.org/alsic/pdf/1903>, 1998
- [27] T. Karsenti, *Les technologies ont-elles un réel impact sur la réussite scolaire ?* EDUC, Le blog de l'innovation technologique, <http://www.karsenti.ca/p/publications>, 2016
- [28] M. Bétrancourt, *Réflexion sur les technologies dans l'éducation et la formation : quelles pistes pour la recherche ?* Texte rédigé dans le cadre d'une enquête de prospective soutenue par l'agence nationale de la recherche Française sur Sciences cognitives et école, 2011
- [29] Alex Faickney Osborn (1953)
- [30] T. Karsenti & S. Collin, *TIC et éducation : avantages, défis et perspectives futures* Edition : 1, Chapter: TIC et éducation : avantages, défis et perspectives futures, Publisher : Éducation et francophonien, 2013
- [31] Lang M. (2015)
- [32] A. Makrides Gregoris, *The Evolution of Education from Education 1.0 to Education 4.0 : Is it an evolution or a revolution ?* European Association Erasmus Coordinators (EAEC). Thales Foundation, 2019
- [33] W. Doise, & G. Mugny, *Le développement social de l'intelligence* (Vol. 1). Paris : InterEditions, 1981