



UNIVERSITÉ DES
MASCAREIGNES
SAVOIR, C'EST POUVOIR

Journées de Recherche des ISTs et leurs partenaires internationaux – 02 et 03 décembre 2020, Antsiranana

« L'innovation et le développement durable : perspectives, enjeux et défis sociétaux »

Article 39 : Dispositif numérique de formation à distance au service du développement durable

M. Rakotomalala¹, N. Leaby², L. Zakariasy³

¹Ecole Doctorale en Sciences et Techniques de l'Ingénierie et de l'Innovation, Equipe d'Accueil Doctorale en Sciences Cognitives et Applications, Université d'Antananarivo

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

²Mention Gestion, Faculté Economie Gestion et Sociologie, Université d'Antananarivo

³Institut Supérieur de Technologie d'Antsiranana

Correspondant : mrakotom_diego@yahoo.fr

Résumé

Cette recherche permet de réfléchir sur la mise en place d'un dispositif numérique comme support de formation à distance qui favoriserait au mieux le développement durable. Le CNTEMAD a été choisi comme terrain d'expérience car d'une part l'accessibilité à l'enseignement supérieur et la formation tout au long de la vie y prend tout son sens, tandis que d'autre part l'utilisation du papier persiste encore dans le partage des savoirs. Le scénario pédagogique de CNTEMAD a été analysé, le scénario d'apprentissage et l'usage du numérique par les étudiants ont été décortiqués, et les contenus des publications et des commentaires dans les groupes Facebook relatifs au Centre ont été étudiés, afin de concevoir un dispositif en ligne adaptable à son cas. L'usage d'un dispositif numérique diminuerait la consommation de papiers et par conséquent respecterait mieux l'environnement. Les ressources améliorées et l'accompagnement à distance permettraient de faciliter l'apprentissage.

Mots clés : Dispositif numérique, Formation à distance, Ressources améliorées, accompagnement à distance, apprentissage durable, transition numérique

1. INTRODUCTION

La recherche s'oriente vers la conception d'un dispositif numérique de formation à distance, dont les enjeux sont la transformation digitale et le développement durable. Les organismes internationaux comme l'UNESCO et l'UIT⁶ s'accordent à dire que les technologies de l'information et de la communication contribuent à accélérer l'atteinte des objectifs du développement durable. La contribution des TIC pour l'apprentissage serait « l'accès au savoir pour tous les habitants de la planète, quel que soit l'endroit où ils vivent et indépendamment de leur revenu »⁷. Ce postulat est renforcé par les résultats des chercheurs, dont la majorité démontre que les technologies de l'information et des communications pour l'éducation ont les potentialités de faciliter l'accessibilité des apprenants et de favoriser l'équité pour une formation de qualité. Les TIC permettent également l'utilisation de dispositifs écoresponsables dans le sens de préserver l'environnement.

Dans la présente étude, nous avons choisi d'examiner le cas du Centre National de Téléenseignement de Madagascar (CNTEMAD) parce que ses missions touchent le cœur de l'objectif n°4 du développement durable : « assurer l'accès de tous à une éducation de qualité, sur un pied d'égalité, et promouvoir les possibilités d'apprentissage tout au long de la vie »⁸. En effet, le CNTEMAD a pour vocation « d'assister et d'accompagner étroitement l'administration des universités publiques malagasy dans leurs tâches fondamentales qui sont d'accueillir, de former puis de valoriser les parcours via les diplômes de tout citoyen bachelier en quête de cursus universitaire »⁹. L'assistance et l'accompagnement du CNTEMAD se traduisent principalement par sa nette contribution à l'accès à l'enseignement supérieur lorsque l'on sait qu'à Madagascar, 50% des nouveaux bacheliers ne peuvent pas fréquenter les universités intra-muros. Fort de ses 18 000 étudiants qui sont présents sur tout le territoire jusque dans les zones enclavées, le CNTEMAD déploie ses offres de formation dans 44 centres régionaux. Le Centre est ainsi la première institution de formation à distance à Madagascar, et par ses longues pratiques d'enseignement et d'apprentissage, elle se prête à un modèle de dispositif à analyser dans la présente recherche.

⁶ Union Internationale des Télécommunications

⁷ UIT : https://www.itu.int/en/itu/news/Documents/2017/2017-03/2017_ITUNews03-fr.pdf

⁸ ODD n°4 : <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/education/>

⁹ Documentation CNTEMAD

Cependant à l'ère du numérique, le CNTEMAD utilise presque exclusivement des supports de contenus pédagogiques en papier. Les ressources pédagogiques, c'est-à-dire les cours et les exercices, sont envoyées par voie terrestre vers les centres régionaux par l'intermédiaire de prestataires de services de colis postaux. Le Centre assure lui-même la production de ses ressources à grande échelle, et consomme ainsi annuellement plus d'une centaine de tonnes de papier. Ceci a pour conséquence l'augmentation constante du coût afférent à la logistique, à laquelle sont impactés les frais d'études d'une part, et l'environnement d'autre part avec la pollution engendrée par le transport et l'abondance des papiers consommés. Ces faits nous amènent à poser la question suivante : « *Quelle serait la solution adaptée pour un dispositif de formation au service du développement durable ?* ». Cette question nous mènerait à réfléchir sur des solutions durables dans la diffusion des contenus pédagogiques, ainsi que l'enseignement et l'apprentissage en formation à distance.

Cet article vise principalement à présenter un dispositif numérique adapté à la formation à distance, laquelle serait censée mettre en œuvre ou viser le développement durable. Pour l'étude, l'état des lieux actuel des ressources pédagogiques numériques (RPN) et leurs usages seront établis, ensuite le scénario de diffusion de ces ressources et le mode d'accompagnement au niveau des centres régionaux seront évalués, et enfin un dispositif adaptable au contexte du CNTEMAD sera proposé.

2. METHODOLOGIE

La méthodologie dans le cadre de ce travail de recherche repose sur l'analyse du scénario pédagogique du CNTEMAD, l'analyse de l'apprentissage et l'analyse des publications et réactions des étudiants dans les différents groupes d'un réseau social.

Ainsi, un entretien semi-directif a été effectué auprès des responsables du CNTEMAD, composés de responsables de département et d'agents administratifs. Il vise à obtenir des réponses sur l'historique, les environnements pédagogiques, les pratiques sur la production et le partage des connaissances. Les questions posées ont été axées surtout sur les types de ressources pédagogiques, sur le scénario pédagogique de l'établissement, et sur le processus de partage.

Une enquête en ligne a été faite auprès des étudiants du CNTEMAD de différents niveaux et filières. Le questionnaire a pour objectif d'analyser l'apprentissage face au numérique.

Une analyse de contenus des messages sur différents groupes Facebook relatifs à CNTEMAD a permis de mettre en évidence l'intérêt des étudiants sur l'usage des TIC et du numérique éducatif afin de faciliter la transition numérique du système d'enseignement/apprentissage.

Enfin, une analyse de fonctionnement des dispositifs de formation à distance existants a été effectuée pour pouvoir, par la suite, modéliser un dispositif numérique adapté au cas de CNTEMAD.

3. LE CENTRE NATIONAL DE TELE-ENSEIGNEMENT DE MADAGASCAR (CNTEMAD)

Le CNTEMAD est un établissement public sous la tutelle du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique. Il est dirigé par un Directeur National, assisté par 6 Chefs de Mentions. Il délivre des diplômes de Licence et de Master dans huit spécialités réparties sur 6 mentions et 2 domaines : sciences de la société et sciences de l'ingénieur. Les 8 offres de formation sont la gestion, le commerce, le droit, l'économie, la communication, le génie industriel, l'informatique et la télécommunication.

L'insuffisance d'infrastructures dans les établissements d'enseignement supérieur, alors que les nouveaux bacheliers ne cessent d'augmenter, est la principale raison qui a motivé le gouvernement à créer le CNTEMAD en 1992. Ajouté à cela, l'éloignement géographique, les obligations professionnelles, la poursuite d'études après un arrêt prolongé, poussent les étudiants à opter pour la formation à distance. Presque trois décennies après l'existence de la formation à distance à Madagascar, les motifs cités persistent et restent valables dans un système d'enseignement supérieur exacerbé par le *numerus clausus*.

Un autre intérêt non négligeable du Ministère de tutelle pour le CNTEMAD s'avère sa capacité à dispenser des formations accréditées et à moindre coût, fournissant des ressources de qualité pour des dizaines de milliers de personnes. Le CNTEMAD a gagné sa notoriété à Madagascar en termes de formation à distance et fait partie intégrante de l'enseignement supérieur.

4. ETAT DE LIEUX DE CNTEMAD

Après avoir effectué un entretien semi-directif auprès des différents acteurs, une enquête auprès des apprenants, une analyse de contenus des publications cités précédemment, et une analyse d'expériences vécues dans des formations à distance administrée sur une plateforme numérique, les résultats suivants ont été obtenus.

4.1. La pratique pédagogique

Dans le scénario pédagogique du CNTEMAD, chaque module comporte une leçon fractionnée en plusieurs chapitres, des exemples d'exercices traités et des exercices de synthèse. Ainsi, l'apprentissage se repose principalement sur les supports de cours distribués. Les 8 parcours cités précédemment dont dispose CNTEMAD a 5 niveaux de L1

jusqu'en M2. En moyenne, douze manuels par niveau sont produits pour chaque parcours.

Des séances de regroupement existent dans les centres régionaux (CR) pour les niveaux L1 et L2 seulement. Les matières qui nécessitent les plus d'interventions d'un enseignant font l'objet de ces séances. Si le regroupement est pratiquement assuré dans les grandes villes, trouver un tuteur s'avère difficile dans les villes éloignées. Les tuteurs sont composés de différentes personnes compétentes en la matière, et sont présents ou non selon les centres régionaux. Ces derniers organisent les séances de regroupement et recrutent les tuteurs locaux sous autorisation de l'administration centrale. En l'absence d'un tuteur, les étudiants s'apprennent entre pairs s'ils sont en nombre dans le lieu d'apprentissage, sinon un apprenant peut être isolé dans son apprentissage.

Les enseignants concepteurs livrent leurs modules (cours, exercices, exercices de synthèse) sous forme numérique au CNTEMAD siège central. Le Centre demande aux concepteurs de renouveler les exercices de synthèse tous les ans. Il imprime et duplique le contenu numérique dans son service tirage, mais fait appel à des imprimeries pour la production à grande échelle, comme par exemple pour les parcours Gestion et Droit en L1. Le CNTEMAD travaille avec des prestataires de service de colis postaux pour les envois des manuels dans les 44 centres régionaux répartis dans tout Madagascar. Le trajet, par voie terrestre, peut durer de 7 à 15 jours pour les zones enclavées ou dépourvues de route bitumée. Parfois l'envoi des manuels se fait par voie aérienne en saison de pluie. Une fois arrivés dans les centres régionaux, les manuels sont distribués aux apprenants.

Chaque apprenant participe au coût d'envoi du support de cours à hauteur de 30 000 Ariary en L1. Les frais de formation augmentent en fonction du niveau d'études, mais ne sont pas chers par rapport aux tarifs pratiqués dans les établissements privés. Les apprenants versent les frais de formation par voie bancaire et récupèrent les manuels dans le bureau du centre régional. A Antananarivo où se concentre la majorité des apprenants, une file d'attente est constatée pendant la récupération des manuels, et des fois si les documents ne sont pas disponibles, l'apprenant doit revenir un autre jour.

La production de ressources pédagogiques en papier au niveau central engendre de problèmes logistiques, car les opérations d'impression et d'envoi requièrent au CNTEMAD des coûts et délais logistiques considérables. Malgré ce problème, les responsables de CNTEMAD sont convaincus que l'usage du papier est encore convenable actuellement pour le partage de connaissances. Leur argument repose sur l'insuffisance d'infrastructures de télécommunications dans les zones éloignées, le manque de matériels informatiques des apprenants, et l'assurance d'un traitement égalitaire.

Notons que le CNTEMAD avait un projet de basculement vers le numérique, une étude de faisabilité a été faite, mais le coût s'avérait énorme avec les frais d'hébergement du serveur et l'installation de réseaux connectés dans les centres régionaux, où les apprenants pourraient télécharger les documents. Un autre frein concerne la non disposition de matériels informatiques des apprenants, notamment pour ceux qui habitent dans les zones rurales, très souvent dépourvues d'électricité. Pour CNTEMAD, l'avantage de rester sur la version papier est le souci d'un traitement égalitaire entre les apprenants, c'est-à-dire, même support (le manuel), même partage de connaissance. Les apprenants ne sont pas obligés de payer tous les frais de formation au début du cours. Le paiement se fait en fonction de leur disponibilité ; le choix des manuels pourrait se faire en fonction de leur rythme de travail.

Lors de l'entretien, certains apprenants disent préférer la version imprimée car ce sont des documents qui restent, ils pensent que les documents numériques sont volatiles. Par contre, les travailleurs apprenants veulent obtenir les cours numériques via Internet, afin d'éviter le fil d'attente quant à la récupération des imprimés pour chaque matière.

4.2. Analyse de l'apprentissage

Pour l'enquête, 442 étudiants de 5 niveaux L1 jusqu'au M2 ont répondu au questionnaire administré sur le formulaire de Google. Parmi les répondants, 40% des apprenants sont des salariés, dont 31% dans le secteur privé ou auto-entrepreneurs. Presque tous les étudiants ayant répondu au questionnaire (97%) utilisent Internet pour leur apprentissage, dont 65,5% ont l'habitude de télécharger les cours sur le net.

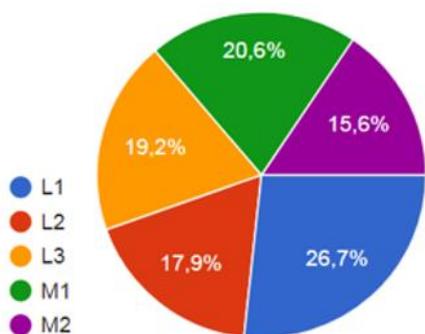


Figure 1 : Les répondants de l'enquête

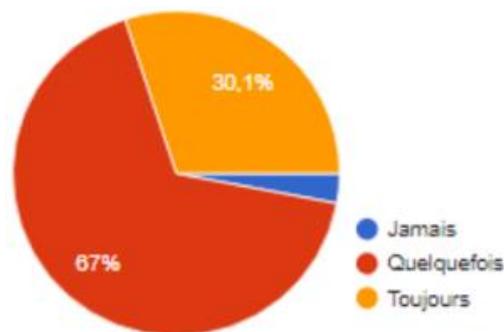


Figure 2 : Utilisation de l'Internet

Les apprenants interrogés ont recours aux TIC et au numérique afin de renforcer leur apprentissage. En effet, 59% d'entre eux utilisent le média social et 27,5% utilisent des sites spécialisés pour apprendre, tandis que 21% suivent des cours en ligne comme le MOOC¹⁰. Seuls 2,9% des répondants disent n'avoir jamais utilisé Internet dans leur étude, alors qu'ils utilisent Facebook et répondent au questionnaire en ligne.

¹⁰ Massive Online Open Course ou Cours en Ligne Ouvert et Massif

Plus de la moitié (54%) des répondants travaillent en groupe avec d'autres étudiants de CNTEMAD dont 52,4% parmi eux se rencontrent en présentiel pour étudier. Moins du quart (24%) de ceux qui disent faire un travail de groupe utilise uniquement la toile pour travailler à distance, et 16,5% étudient ensemble en présentiel tout en utilisant un groupe virtuel. Les 46% restants ne travaillent jamais en groupe, et préfèrent travailler individuellement. La sensibilisation sur le travail collaboratif et l'utilisation des outils en ligne sont nécessaires afin de montrer aux étudiants les avantages et leur convaincre sur la modalité socioconstructivisme.

En ce qui concerne le regroupement organisé par le CNTEMAD, 65,4% disent n'en avoir pas pu bénéficier, dont parmi eux, 46,1% se disent indisponibles, et 6,4% se trouvent loin d'un Centre Régional. Presque l'unanimité (94,3%) s'accorde à dire que l'usage du numérique dans la formation peut améliorer leur apprentissage.

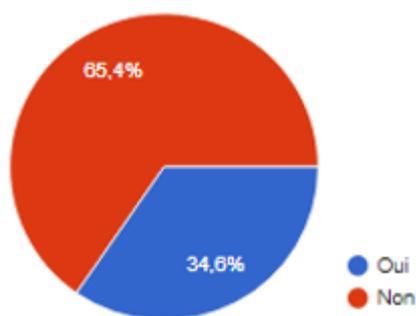


Figure 3 : Bénéficiez-vous de regroupement organisé par CNTEMAD ?

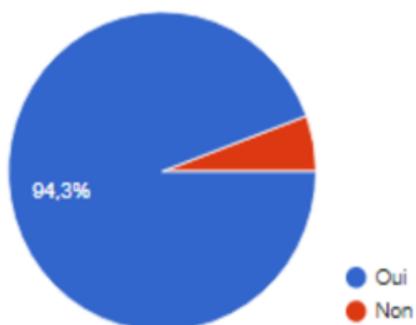


Figure 4 : Est-ce que l'usage du numérique peut-il améliorer votre apprentissage ?

Les travailleurs apprenants veulent obtenir les cours numériques, afin d'éviter le déplacement et le fil d'attente quant à la récupération des imprimés pour chaque matière.

L'analyse du contenu de 69 publications sur Facebook a été effectuée les mois de juin-juillet-août 2020, et montre l'entraide des étudiants du CNTEMAD par le partage des ressources comme les sujets types ou les cours qui ne sont pas encore disponibles au Centre. On a constaté aussi que l'interruption des activités pédagogiques due au confinement lors de la pandémie du Covid-19, emmène un responsable du Centre à utiliser Facebook pour la communication des informations officielles par le biais des groupes dédiés aux apprenants CNTEMAD ; il s'agit par exemple d'expliquer certaines démarches administratives ou préciser les modules disponibles. Facebook devient ainsi un outil de communication en plus de l'affichage habituel au bureau central. Cette situation nous montre comment le numérique est indispensable pour le Centre.

5. DISPOSITIF NUMERIQUE DE FORMATION A DISTANCE

Depuis l'avènement d'Internet, les établissements universitaires dans le monde déploient le numérique au profit de la formation, en prenant chacun sa propre voie en fonction de ses besoins et ses moyens. Les uns développent leur espace numérique de travail pour améliorer l'apprentissage en optant pour la formation hybride, les autres exploitent les plateformes de formation à distance, et d'autres encore utilisent les appareils mobiles, mettant à profit les fonctionnalités des différentes applications. La crise sanitaire mondiale de 2020 a poussé les décideurs au sein de l'éducation à accélérer le déploiement des dispositifs numériques de formation à distance pour ne pas priver des centaines de millions d'étudiants du monde de leur droit à la formation.

Pour revenir au cas de Madagascar, le scénario pédagogique actuel au sein de CNTEMAD d'une part, et les expériences vécues des formations ouvertes et à distance d'autre part, permettent de modéliser un dispositif de formation à distance qui puisse résoudre les problèmes liés à l'éloignement et au temps. Un tel dispositif doit tenir compte des besoins des apprenants en ressources et encadrement. Ce qui suppose en premier lieu la possibilité d'accéder facilement et rapidement aux ressources pédagogiques. Les ressources numériques ont l'avantage d'être conçues pour l'interactivité, à l'instar des cours, tests d'auto-évaluation, exercices autocorrectifs, ou capsules vidéo. Par ailleurs, l'usage des ressources éducatives libres (REL) permet de faciliter l'accès au savoir, en plus des ressources fournies par les enseignants.

A part les éloignements géographique et temporel, certains étudiants sont aussi confrontés à l'isolement. Ceux-ci ne bénéficient ni de regroupement, ni d'appui par les

pairs à proximité. L'accompagnement est indispensable dans un enseignement à distance afin de limiter l'abandon. Les modalités d'accompagnement sont variées : enseignants, tuteurs, community manager, pairs, ressources de supports à l'apprentissage [1]. D'un côté, les tuteurs peuvent assurer le suivi à l'aide d'outils de communication synchrone et asynchrone. D'autre part, l'isolement peut être brisé si on favorise le travail collaboratif par le biais d'un espace d'échanges.

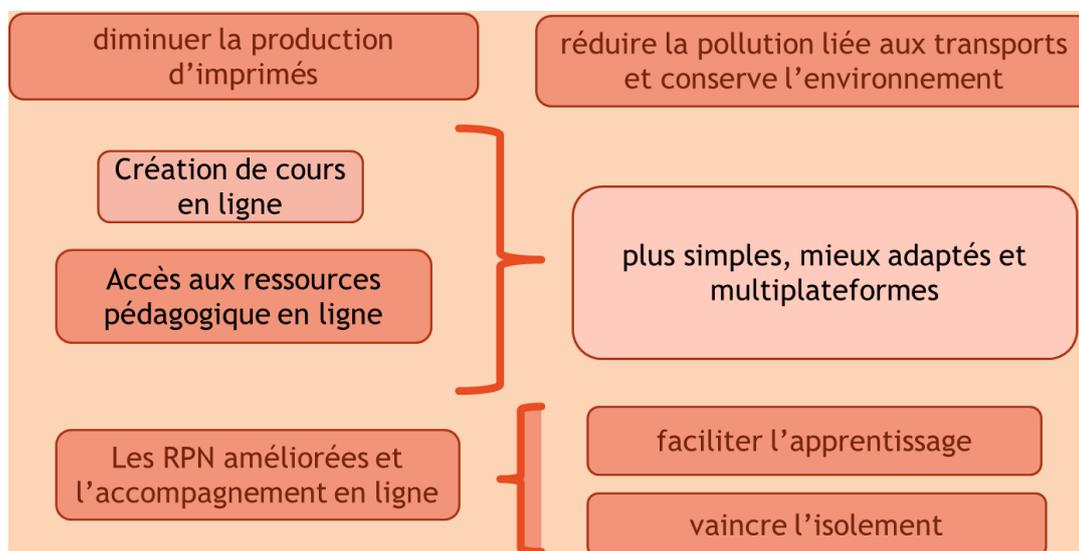


Figure 5 : Dispositif numérique comme support de la formation

En outre, une plateforme numérique permet d'organiser, gérer et réaliser les activités pédagogiques, assurer le suivi et contrôle du processus d'études, créer un environnement d'apprentissage et d'enseignement adapté au rythme de l'apprenant. Il existe des plateformes numériques d'enseignement et d'apprentissage flexibles et ajustables selon les besoins de chaque acteur. Les plateformes existantes ont été conçues pour favoriser une pédagogie socio-constructiviste, mettant en exergue la collaboration entre pairs. Les technologies sont suffisamment avancées pour avoir une plateforme facile à utiliser et solide, dans le sens où les problèmes techniques y surviendraient rarement. Elle peut être utilisée aussi bien sur les appareils classiques que les appareils mobiles.

Outre les plateformes d'enseignement et d'apprentissage, le dispositif de formation à distance pourrait être étendu via les canaux audio-visuels comme la télévision ou la radio. En effet, on constate que ces moyens médiatiques très utilisés se développent parallèlement, au même titre que les artefacts mobiles.

6. DISCUSSIONS

Il nous appartient d'avancer les arguments sur la faisabilité technique de l'organisation de la formation autour d'une plateforme numérique, en sachant que les acteurs de

CNTEMAD prônant l'usage des manuels imprimés, soulignent les difficultés et le coût de la mise en place d'un tel dispositif. Le principe de l'égalité est arboré pour ne pas s'engager dans le numérique, afin de préserver les personnes sans connexion, en s'appuyant sur le fait que seulement 10% de la population malagasy est abonné à Internet.

Or, ces dernières années, les opérateurs en télécommunications ont doublé d'efforts pour couvrir de réseau le territoire national. L'usage de l'Internet par le biais de data mobile et par les réseaux sociaux se démocratise, et télévision et radio se mettent au numérique (TNT). Madagascar se positionne au premier rang en Afrique en termes de vitesse de téléchargement haut débit de l'Internet. L'Etat malagasy et les opérateurs comptent investir pour déployer la fibre optique dans toute l'Île. Ainsi, Internet et la technologie afférente ne cessent d'évoluer à Madagascar, laissant à la population son usage en fonction de l'accessibilité et la disponibilité.

Par ailleurs, le choix technique de l'apprentissage en ligne s'est élargi avec l'essor des appareils mobiles, développant ainsi le m-learning. Madagascar est en pleine mutation énergétique et plusieurs projets d'électrification rurale par des énergies renouvelables sont actuellement mises en œuvre. Là où il y a de l'électricité arrivent les nouvelles technologies.

En quoi un dispositif de formation à distance pourrait-elle contribuer au développement durable ? Trois aspects du développement durable sont avancés ci-après.

Social : le dispositif d'apprentissage en ligne est l'outil par excellence pour améliorer l'accessibilité, aussi bien sur le plan géographique qu'en termes de disponibilités restreintes pour des raisons professionnelles et personnelles. L'accessibilité liée aux conditions matérielles pourrait être résolue en considérant le coût de la formation à l'heure actuelle, ce qui nécessite une étude complémentaire. Par ailleurs, dans un dispositif numérique de formation à distance, les apprenants côtoient leurs pairs par le biais des travaux collaboratifs. Cela fait partie de l'apprentissage durable, et pour une formation centrée sur l'apprenant. Comme l'accompagnement par un tuteur est indispensable, on peut dire qu'il y a une socialisation entre les acteurs. Bref, le dispositif numérique contribue au développement et à l'amélioration du processus enseignement/apprentissage.

Économique : on sait que le coût d'une formation à distance est nettement moins élevé par rapport au coût de l'enseignement supérieur en général. Avec un dispositif en ligne, ce coût diminue davantage, car délesté par les dépenses en consommation de papiers. Le regroupement en présentiel serait réduit aux examens, d'où l'économie au niveau du coût et du temps. Pour l'illustrer, l'usage de la plateforme pour la mise à disposition des

ressources pédagogiques numériques permet un gain de temps, car il n'y a pas de déplacement pour le regroupement et la récupération des manuels. Le gain de temps est aussi important pour ceux qui sont occupés par d'autres activités. Le fait que l'employé soit retenu au travail et l'employeur ne subit pas des absences répétées, représente une économie considérable pour l'entreprise.

Sur le plan de l'enseignement, la mise à jour du contenu pédagogique est plus rapide, voire instantanée. En plus, les exigences actuelles imposent des formations innovantes adaptées aux besoins socio-économiques, où les travailleurs demandent de nouvelles compétences, parmi lesquelles l'usage des TIC. En somme, la formation en ligne peut assurer l'employabilité.

Environnemental : depuis deux décennies la dématérialisation et le « zéro papier » a été prôné partout dans le monde afin de sauvegarder l'environnement. Actuellement, l'administration tend ses efforts vers la dématérialisation, par souci d'efficacité. Avec les ressources numériques, le CNTEMAD pourra utiliser moins de papiers s'il veut s'engager plus dans la protection environnementale, ce qui consiste à un indicateur de qualité pour l'Institution. La modalité en numérique permettra de réduire ou supprimer les coûts financiers et environnementaux engagés dans l'impression et le transport des contenus pédagogiques. La suppression de l'envoi de manuels annulera le service transport, d'où encore une fois, une réduction de la pollution. Des études ont été faites dans toutes les grandes villes du monde, montrant comme résultat la nette qualité de l'air pendant les périodes de confinement strict. Les spécialistes en environnement pensent qu'il faut continuer à réduire la pollution urbaine en minimisant les déplacements et en favorisant le télétravail.

Cela dit, la mise en place d'une plateforme pédagogique numérique n'est pas chose facile. Celle-ci nécessite des moyens humains et matériels pour parvenir à une formation à distance de qualité. A part le coût, l'utilisation massive d'appareils pourrait être aussi nocive après certaines années d'usage. Le problème se pose par exemple sur la gestion des déchets électroniques ou la (sur)consommation d'énergie.

7. CONCLUSION

Développer le système éducatif de CNTEMAD de sorte à l'orienter vers l'usage des technologies de l'information et de la communication, permet de contribuer à étendre l'accessibilité à une formation de qualité tout au long de la vie. Avec l'avancée fulgurante de la technologie, la formation en ligne est de plus en plus utilisée. Les outils de création de cours et l'accès aux ressources d'apprentissage en ligne sont devenus plus simples, mieux adaptés et multiplateformes.

Un dispositif numérique comme support de la formation à distance est proposé ici comme solution. L'usage d'un tel dispositif numérique pourra diminuer la production d'imprimés et réduire la pollution liée aux transports. Les ressources pédagogiques numériques améliorées et l'accompagnement en ligne permettront de faciliter l'apprentissage et vaincre l'isolement.

Avec l'apparition circonstancielle de la pandémie du Covid-19, l'histoire montre que la formation en ligne est incontournable et permet aux étudiants de continuer leurs études, à tout moment et à n'importe quel endroit.

Références

- [1] S. Vacaresse, Retour sur un système tutoral à l'université, <http://www.tutoratadistance.fr/Home/10-ans-de-t-d/calendrier/vacaresse>, 2013
- [2] P. Bourdenet, H. Dillaerts, F. Pirolli, Pratiques et usages des ressources numériques pédagogiques (libres) dans l'enseignement supérieur, <http://www.innovation-pedagogique.fr>, 2019
- [3] J.-F. Bourdet, P. Leroux, Dispositifs de formation en ligne, de leur analyse à leur appropriation, *Distances et Savoirs*, Vol.7, pp.11-29, 2009
- [4] J.-F. Cerisier, P. Marchessou, Accessibilité numérique et éducation : réalités, contextes, cultures, *Les cahiers du numérique*, Vol.2, pp.185-203, 2001
- [5] H. Choplin et al., Concevoir et mettre en œuvre des dispositifs de formation ouverte et à distance – Rapport final de recommandations. Coordination, CRIPT, 2002
- [6] P. Maniscalco, L. Collet, M. Durampart, Un autre regard sur les usages des dispositifs numériques en milieu scolaire, IAMCR, Montréal, Canada, halshs-01273807, Juillet 2015
- [7] D. My M'hammed, M. Talbi, M. Kabbaj, La formation à distance un système complexe et compliqué (Du triangle au tétraèdre pédagogique), 2006

DISCOURS DE CLOTURE DU PRESIDENT DU COMITE SCIENTIFIQUE

Mesdames et Messieurs, en vos rangs et grades respectifs,

Honorable assistance,

Nous voici au terme de ces journées de recherche des ISTs et de leurs partenaires internationaux. Ces 3 journées nous ont permis d'avoir des échanges à travers les communications orales et les posters affichés montrant les activités des différents laboratoires de recherche : Universitaires d'Antsiranana, d'Ambositra, de Mahajanga et d'Antananarivo.

Le thème générique de cette manifestation porte sur « **L'innovation et le développement durable : perspectives, enjeux et défis sociétaux** ». Les échanges ont beaucoup intéressé l'assistance. Je rappelle les 5 sous-thèmes traités :

Sous-thème 1 : les infrastructures, BTP et les équipements,

Sous-thème 2 : la branche industrielle, la maîtrise de l'énergie et l'environnement,

Sous-thème 3 : le secteur tertiaire, l'administration et l'entrepreneuriat,

Sous-thème 4 : le développement rural, l'agro-alimentaire, l'élevage et l'agriculture,

Sous-thèmes 5 : les sciences fondamentales et transversales : mathématiques appliquées et physique, sciences et technologies de l'information et de la communication (STIC), science de l'éducation.

Nous avons également eu la participation de l'AUF et de l'Ecole d'Hiver Francophone.

Les ISTs se trouvent ainsi dans l'obligation de redynamiser la formation et les recherches valorisant la promotion des enseignants.

A l'issue des journées de recherche, les enseignants-chercheurs des 3 ISTs et de leurs partenaires universitaires auront plus d'ouverture en matière de publication et de communication des résultats de recherche, permettant éventuellement de recadrer les travaux scientifiques des ISTs. J'espère que des liens seront établis entre les chercheurs et le monde professionnel pour des projets innovants.

Un Comité Scientifique a été mis en place pour la réalisation de ces journées. Je remercie particulièrement le Comité d'Organisation Local, dirigé par Mme le DG de l'IST-D et son Staff, qui a fait beaucoup d'effort pour l'organisation de ces journées. Mes remerciements vont aussi au bailleur du projet PRECOSUPRE.

Nous avons eu une centaine de participants dont 36 auteurs principaux et 67 co-auteurs. 43 communications ont été présentées.

Un acte des travaux présentés lors de ces journées scientifiques sera rédigé par la suite.
Je vous demande ainsi de revoir la rédaction de vos articles que vous remettez auprès
du Comité d'Organisation Local pour la version finale.

Je remercie chaleureusement tous les participants à ces journées et bonne continuation
pour la recherche.

Pr. Victor RAZAFINJATO

Président du Comité Scientifique
