



HAL
open science

Test de faisabilité de mise en ligne de cours de chirurgie à la Faculté de Médecine d'Antananarivo

Luc Samison

► To cite this version:

Luc Samison. Test de faisabilité de mise en ligne de cours de chirurgie à la Faculté de Médecine d'Antananarivo. Médecine humaine et pathologie. 2005. dumas-00793178

HAL Id: dumas-00793178

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00793178>

Submitted on 21 Feb 2013

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

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

**Test de faisabilité de mise en ligne de cours de chirurgie
à la Faculté de Médecine d'Antananarivo**

Luc SAMISON

Test de faisabilité de mise en ligne de cours de chirurgie à la Faculté de Médecine d'Antananarivo	
Introduction	2
I – Le contexte de l'enseignement à Antananarivo	3
I-1 : L'organisation des études de médecine à Madagascar	3
I-2 : Modalités de l'enseignement universitaire (ou à la faculté)	5
I-3 : Modalités de l'enseignement dans les services hospitaliers	6
I-4 : Les points forts et faibles de la formation	6
I-5 : Le recours aux NTIC	7
I-5-1 : LARTIC	7
I-5-2 : Centres d'accès à Internet	8
I-5-3 : Ressources matérielles	8
I-5-4 : Ressources humaines du projet	9
I-5-4-1 : L'administrateur	9
I-5-4-2 : Le(s) tuteur(s)	9
I-5-4-3 : Les apprenants	10
II - Méthode d'élaboration du projet	12
III- Résultat	12
III-1 : Besoins pédagogiques	12
III-2 : Finalités	13
III-3 : Objectifs opérationnels donnés aux étudiants	13
III-3-1 : Rassembler les éléments qui orientent vers des diagnostics	14
III-3-2 : Choisir les examens complémentaires pertinents	14
III-3-3 : Retenir le diagnostic le plus probable	14
III-3-4 : Proposer un traitement adéquat	15
III-3-5 : Evaluer le pronostic	15
III-4 : Modalités	15
III-4-1 : Elaboration d'un dispositif de formation " <i>Premier cas clinique</i> "	16
III-4-2 : Place de cet e-formation dans le contexte actuel de la médecine	22
III-4-3 : Evaluation des coûts d'investissement	22
III-4-4 : Lancement de l'opération pilote	24
III-4-5 : Validation des méthodes	24
III-4-6 : Mise en place du dispositif	24
III-4-7 : Généraliser la solution	24
III-5 : Contrôle de connaissance	25
III-6 : Evaluation de la formation	25
IV- Discussion	27
E-formation	29
Les avantages de la e-formation	30
Les inconvénients de la e-formation	31
Domaines d'application en médecine	31
E-formation et pays en voie de développement	32
Quel avenir pour la e-formation ?	33
Perspectives	34
Conclusion	37

INTRODUCTION

La Faculté de Médecine d'Antananarivo a toujours prôné les cours magistraux depuis sa création en 1970 jusqu'à ce jour. En effet, les étudiants en médecine de la 1^{ère} année jusqu'en 6^{ème} année devraient tous les jours suivre une demi-journée de cours magistral [1]. Or ce système d'enseignement conduit à une critique majeure qui est la transmission de la pensée dans un seul sens. L'étudiant réalise dans ce cas un auditeur passif. Pour pallier ce problème, plusieurs méthodes d'enseignement sont proposées telles que l'enseignement dirigé selon les techniques de l'apprentissage par analyse de situation ou l'apprentissage au raisonnement clinique, les jeux de rôle [2].

Avec l'avènement de la Technologie de l'Information et de la Télécommunication (TIC), une nouvelle forme d'enseignement a vu le jour connue sous le terme de e-learning ou e-formation. La e-formation se définit comme un programme de formation qui est accessible via un navigateur, à travers Internet ou un intranet réalisant de ce fait un enseignement à distance [3]. L'installation du LARTIC (Laboratoire d'Appui à la Recherche de la Technologie de l'Information et de la Communication) à Antsakaviro, rend accessible cette nouvelle forme d'apprentissage pour tous les étudiants de médecine à Antananarivo. Ces circonstances justifient le choix de notre sujet de mémoire en vue de l'amélioration de l'enseignement au sein de la Faculté de Médecine d'Antananarivo. En tant que nouvelle méthode d'enseignement, notre projet entre dans le cadre d'une recherche pédagogique au sein des activités déjà existantes du LARTIC.

Notre objectif sera de démontrer qu'il est possible de donner aux étudiants l'accès à des cours en ligne avec les acquisitions actuelles de la Faculté de Médecine en matière de TIC.

Pour parvenir à cet objectif, nous allons voir dans la première partie, le contexte actuel de l'enseignement à la Faculté de Médecine d'Antananarivo. Dans la deuxième partie, nous exposons la méthode d'élaboration de notre projet. Dans la troisième partie, les résultats décrivent l'étude pédagogique de cette mise en ligne des cours. Une discussion sur ce mode d'apprentissage constituera la quatrième partie suivie de la conclusion finale.

I – LE CONTEXTE DE L'ENSEIGNEMENT A ANTANANARIVO

I-1 : L'organisation des études de médecine à Madagascar

I-1-1 : Historique

Dans l'ancien temps, les Malgaches n'ont connu que la médecine traditionnelle. C'est seulement vers le début du XIX^{ème} siècle, que la médecine européenne a été introduite à Madagascar par les missionnaires. A la suite de cette introduction, ces missionnaires ont commencé à instituer la formation médicale à Antananarivo. Trois périodes bien distinctes ont marqué cette histoire de la formation médicale dans notre pays :

- La période monarchique.
- La période coloniale.
- L'après indépendance [4].

La période monarchique (avant 1896) [5, 6]

Les différentes monarchies, conscientes de l'importance de la santé publique dans la société ont contribué et favorisé à l'installation des différentes écoles de Médecine à Antananarivo. Ainsi plusieurs écoles ont coexisté, notamment :

- Le *Malagasy Medical Missionary College* (MMC) créé par le Dr Davidson, missionnaire de la LMS et médecine de la cour royale.
- Le *Norwegian Mission Society* (NMS), dirigée par un médecin norvégien, le Dr Borchgrevink.
- L'*Ecole Officielle de Médecine* installée à Avaradrova en 1875 et spécialisée en chirurgie, notamment en obstétrique.
- Le *Medical Missionary Academy* (MMA) instituée par la collaboration des Anglais et des Norvégiens.

Ces écoles ont plus ou moins souffert de l'approvisionnement insuffisant en matériels et ont pratiquement disparu lors de la colonisation de Madagascar par les Français en 1896.

La période coloniale (1896 – 1960) [7]

Les Français ont mis en place une formation médicale à grande échelle afin de subvenir à leur politique coloniale qui prônait l'expansion économique et par voie de conséquence en favorisant la santé publique. Ainsi, l'Ecole de Médecine

d'Ankadinandriana a été créée par l'arrêté n° 205 du 11 - 12 - 1896 [7]. Cette école avait pour objectif principal de former des médecins autochtones qui puissent servir d'auxiliaires aux médecins français. Cette école a été transférée plus tard à Befelatanana et est alors appelée : "Ecole de Médecine de Tananarive" [7].

L'après indépendance (à partir de 1960)

Dans un premier temps, l'Ecole de Médecine d'Antananarivo, déjà citée plus haut, continue ses activités jusqu'à sa fermeture en 1977 après 80 années d'existence. Elle a sorti en moyenne 18 médecins par an.

Depuis 1970, la formation médicale a pris progressivement racine au sein de l'Université d'Antananarivo sise à Ankatso avec son appellation actuelle qui est la Faculté de Médecine d'Antananarivo. La première promotion est sortie en 1977, année de fermeture de l'ancienne école. L'installation des enseignants de rang magistral s'est constituée au fur et à mesure par la voie de l'agrégation jusqu'à sa situation actuelle.

I-1-2 : La Faculté de Médecine d'Antananarivo

La Faculté de Médecine d'Antananarivo est une entité qui fait partie intégrante des sept établissements que constituent l'Université d'Antananarivo, à savoir les sciences, l'agronomie, le DEGS (Droit, Economie, Gestion et Sociologie), lettres et sciences humaines, école nationale sportive, la médecine et la polytechnique. Cette université est sous la responsabilité d'un Président d'Université tandis que chaque établissement est dirigé par un Doyen.

Le siège principal de la faculté est situé à Ankatso, au sein même de l'université quoique d'autres bâtiments soient répartis dans tout Antananarivo notamment à Antsakaviro, Faravohitra et Befelatanana. Les CHU (centres hospitaliers universitaires) sont les champs de stage des étudiants, il s'agit de l'Hôpital Joseph Ravoahangy Andrianavalona sis à Ampefiloha, de l'Hôpital principal de Befelatanana, de la Maternité de Befelatanana, de l'Hôpital des Enfants à Analakely et de l'Hôpital pédiatrique d'Ambohimandra. Les personnels qui travaillent dans cette faculté sont divisés en deux grands groupes bien distincts :

- les enseignants (collège des enseignants et le conseil scientifique)
- les personnels administratifs et techniques (conseil de direction).

Du côté des étudiants, 1351 étudiants en 2001 et 1334 étudiants en 2002 ont fréquenté les deux premiers cycles de l'étude médicale avec chaque année la sortie d'une promotion d'en moyenne 225 étudiants. Ce nombre a sensiblement diminué depuis l'installation du *numerus clausus* à la fin de la première année depuis 2001. En outre, il y a le troisième cycle court de deux ans pour les généralistes et le troisième cycle long pour la spécialisation. Il est à noter que la Faculté n'a formé que des médecins généralistes entre 1970 et 1992. Depuis 1993, la spécialisation a pu être implantée par le biais du CES (certificat d'étude spécialisée) et par celui de l'internat qualifiant qui est le fruit d'une collaboration entre la Faculté de Médecine d'Antananarivo et l'Université Victor Segalen Bordeaux 2. Vingt étudiants ont été reçus au dernier concours de spécialisation fin 2004. La formation à l'agrégation va compléter le cursus au sein de la Faculté de Médecine à la fin de l'année 2002 après le concours du clinicat qui sera la seule voie d'accès à cette agrégation. Le cursus actuel des étudiants au sein de notre Faculté est représenté sur une figure qui sera retrouvée dans le paragraphe « Ressources humaines du projet ».

L'enseignement à la Faculté de Médecine se sépare en deux demi-journées bien distinctes : une demi-journée est consacrée à l'enseignement théorique et une demi-journée est consacrée aux stages pratiques.

I-2 : Modalités de l'enseignement universitaire (ou à la faculté)

Cet enseignement correspond à l'enseignement théorique. Il se fait dans les amphithéâtres de la Faculté : deux à Ankatso, un à Antsakaviro et un quatrième à Faravohitra. Les étudiants de 1^{ère} et de 2^{ème} année suivent leur enseignement théorique le matin tandis que les étudiants de 3^{ème} année jusqu'en 6^{ème} année le suivent l'après-midi. Tous les cours sont donnés sous forme d'un cours magistral par un professeur, muni d'un micro, d'un rétroprojecteur et de trois tableaux noirs. Les cours magistraux sont faits notamment d'exposés traditionnels comme on en trouve dans les traités et les monographies. Les cours sont donnés par tranche de une heure et la demi-journée dure soit 4 heures soit 5 heures selon les programmes de chaque promotion. Les internes de spécialisation en chirurgie générale suivent leurs cours théoriques l'après-midi pour les deux premières années (cursus de 4 ans).

I-3 : Modalités de l'enseignement dans les services hospitaliers

Cet enseignement correspond à l'enseignement pratique. Selon la promotion, il se fait dans les différents services de médecine ou de chirurgie des Centres Hospitaliers Universitaires, dans les laboratoires hospitaliers ou dans les établissements de santé publique. Les étudiants de 1^{ère} et de 2^{ème} année suivent leur stage pratique l'après-midi tandis que les étudiants de 3^{ème} année jusqu'en 6^{ème} année le suivent le matin. Dans les services hospitaliers, les stages pratiques se font au lit du malade (observation médicale, visites avec les médecins) et au bloc opératoire. Selon les services, des enseignements dirigés sont organisés par les chefs de clinique qui se basent sur l'interprétation des examens paracliniques notamment des imageries médicales, sur les cas cliniques ou sur les monographies. Les programmes des enseignements pratiques sont fixés par chaque chef de département. Les programmes peuvent alors différer d'un département à l'autre et d'une unité de formation à une autre. Si bien que l'enseignement dirigé ne représente qu'une matinée par semaine. Les quatre matinées sont réservées aux stages pratiques. Les stages pratiques durent 4 heures par jour. Dans les laboratoires d'analyse, les étudiants suivent des enseignements dirigés sur les prélèvements, les méthodes de dosage et les méthodes d'interprétation.

I-4 : Les points forts et faibles de la formation

Points forts :

La plupart des professeurs en exercice sont en période de préretraite ou retraités (émérites). Ils ont beaucoup d'expériences dans l'apprentissage. Mais les retraités n'ont plus de responsabilités dans les services hospitaliers. Ce sont les jeunes chefs de clinique qui deviennent les responsables des stages pratiques dans les différents services où il n'y a plus de professeur (environ 50% des services).

L'heure allouée aux cours théoriques est jugée suffisante par les étudiants [1] (demi-journée, soit 4 à 5 heures). Les stages pratiques sont appréciés par les étudiants car ils peuvent être en contact direct avec les patients et ils ont des responsabilités plus ou moins étendues selon les services.

Points faibles :

Le nombre d'étudiants dans les amphithéâtres ne favorise pas l'installation d'une bonne relation enseignant-étudiant.

Inadéquation entre théorie livresque et pratique dans les pays en développement.

Insuffisance d'ouvrages médicaux qui sont nécessaires pour renforcer les acquis.

Les cas cliniques ne sont pas enseignés de la même manière et sont insuffisants dans certains services.

L'insuffisance des livres de médecine et de revues médicales couplée au manque d'apprentissage des cas cliniques nous pousse à améliorer l'enseignement de deux façons : d'une part modifier l'enseignement clinique actuel en fac et en stage et d'autre part recourir au e-enseignement toujours disponible et qui ne se lasse pas des répétitions.

I-5 : Le recours aux NTIC

I-5-1 : LARTIC

(Laboratoire d'Appui à la Recherche de la Technologie de l'Information et de la Communication)

Parmi les sept établissements qui composent l'Université d'Antananarivo, la Faculté de Médecine se place en leader en matière de TIC car elle a pu bénéficier de l'aide du SCAC (Service de Coopération et d'Action Culturelle) de l'Ambassade de France à Antananarivo pour la création du LARTIC en 2001. Projet initié par le Professeur Rapelanoro Rabenja (actuel directeur de ce centre), la création de ce laboratoire a permis d'acquérir 40 ordinateurs qui sont mis à la disposition des enseignants et des étudiants de l'établissement. Ce centre est ouvert de 9h à 17h et du lundi à vendredi.

Des médecins-informaticiens au nombre de cinq, actuels responsables de ce centre sont aptes à développer des programmes ainsi qu'à créer des sites sur Internet, indispensables à la mise en ligne des cours, sujet de notre mémoire. Le personnel informatique est constitué d'un chef de service et de quatre assistants. Tous sont des médecins ayant un diplôme de docteur d'état en médecine et un diplôme d'informatique appliquée à la médecine. Huit personnels administratifs et techniques complètent le personnel du LARTIC.

I-5-2 : Centres d'accès à Internet

Outre ce laboratoire, les étudiants en médecine peuvent également avoir accès à l'Internet dans n'importe quel hôpital de la capitale qui possèdent 5 à 10 ordinateurs par centre dédiés pour la navigation à savoir :

- Le Bibliocyber à l'HJRA (Hôpital Joseph Ravoahangy Andrianavalona),
- Le centre de l'Institut National de Santé Publique et Communautaire INSPC.
- Le centre informatique de l'Hôpital des Enfants.
- Et le centre informatique du Centre Hospitalier de Soavinandriana.

Ces cinq centres avec le LARTIC, ont tous bénéficié de l'aide du gouvernement français par l'intermédiaire du SCAC, fruit de la collaboration franco-malgache. Les étudiants peuvent également avoir accès à Internet dans les différents cybercafés privés éparpillés dans toute la ville d'Antananarivo. Il n'y a pas encore de recensement officiel du nombre de cybercafés à Antananarivo mais la constatation actuelle est en faveur de leur développement. 56,5% des tananariviens accèdent à Internet par les cybercafés [8].

I-5-3 : Ressources matérielles

- La navigation sur Internet ou intranet nécessite l'existence d'ordinateurs de bureau qui tournent avec des logiciels systèmes comme Windows ou Linux. En outre, un logiciel de navigation doit y être installé.
- Une connexion Internet est indispensable, concrétisée par les câbles qui relient l'ordinateur de bureau (PC = Personal Computer) au serveur du Fournisseur d'Accès à Internet (FAI). La connexion idéale serait un haut débit type ADSL (Asymetrical Digital Subscriber Line) ou à fibre optique mais une connexion standard à 56 kbps est suffisante. Actuellement, Madagascar n'est doté que de la connexion 56 kbps mais l'installation de la fibre optique via l'Afrique du Sud est en cours et sera opérationnelle fin 2006. Il sera alors possible de se connecter à très haut débit avec l'installation de cette fibre optique.
- Une salle de cours d'apprentissage préalable de la plate-forme de formation aux étudiants avec matériel informatique. La salle de navigation du LARTIC répond à ces conditions. Les amphithéâtres de la Faculté pourraient aussi se servir de salle pour cet apprentissage préalable qui se résume à l'utilisation de login et de mot de passe sur la plate-forme, la navigation sur celle-ci ainsi que

l'apprentissage des modes d'échange de courriers entre (tuteur et apprenants), notions qui vont être détaillées dans les paragraphes suivants.

I-5-4 : Ressources humaines

Il y a 3 entités bien distinctes dans la réalisation de la mise en ligne des cours : les apprenants, les tuteurs et l'administrateur [Figure 1].

I-5-4-1 : L'administrateur

C'est le responsable informatique de l'ensemble du site et du réseau au sein de la Faculté. Il est tenu à améliorer les interfaces, à résoudre des problèmes de connexion. Ici, il est représenté par un médecin-informaticien du LARTIC. C'est lui qui enseigne aux étudiants et aux tuteurs les managements du logiciel de navigation ainsi que l'exploitation de la plate-forme de formation. Les apprenants s'adressent à l'administrateur pour les problèmes informatiques. Il sera représenté par le Dr Randriambololona Herizo qui vient d'être nommé responsable du pôle Madagascar du RAFT (Réseau de Télé-enseignement et de Télémédecine en Afrique francophone) [9].

I-5-4-2 : Les tuteurs

Ce sont les représentants des enseignants dans ce monde virtuel de la e-formation. Ils ont la responsabilité morale du contenu du site et se tiennent à la disposition de tous les apprenants pour des explications ou des éclaircissements éventuels par des échanges de courriers électroniques à travers la plate-forme de formation. Ces tuteurs représentent les grands domaines de la médecine à savoir la médecine interne, la chirurgie, la biologie, la pédiatrie, la gynécologie et l'anesthésie réanimation. Les chefs de clinique assistants sont les responsables dans beaucoup de services actuellement car le recrutement de professeurs a été stoppé dans les années 80 durant une quinzaine d'année. Ils sont également chargés de cours à la Faculté de Médecine. La reprise des recrutements a été effective avec l'adhésion au CAMES (conseil africain et malgache pour l'enseignement supérieur). Mais le taux de recrutement ne dépasse pas en moyenne deux professeurs tous les deux ans.

I-5-4-3 : Les apprenants

Les cours qui vont être mis en ligne seront des cas cliniques de chirurgie. Le choix de ce sujet est justifié par notre spécialité et les attributions qui nous incombent à la Faculté d'Antananarivo (chargé de cours en chirurgie viscérale dans le cadre du clinicat). Les étudiants concernés sont ceux ayant suivi des cours de pathologie chirurgicale, qui sont en 5^{ème} année ou plus, ainsi que les internes en chirurgie [Figure 2]. Les médecins généralistes peuvent y avoir accès dans le cadre de la formation médicale continue.

Ils doivent suivre une courte formation sur le logiciel de navigation. En effet, le maniement de la plate-forme qui est l'interface du logiciel utilisé pour cet apprentissage doit être enseigné aux futurs utilisateurs. Ils doivent apprendre à :

- entrer dans la plate-forme en utilisant un login et un mot de passe,
- naviguer à l'intérieur de cette plate-forme,
- consulter les pages web où sont stockées les données de cas cliniques,
- communiquer par mail aux tuteurs et à l'administrateur.

Les notions de base en bureautique sont donc indispensables mais les jeunes générations d'étudiants les ont déjà.

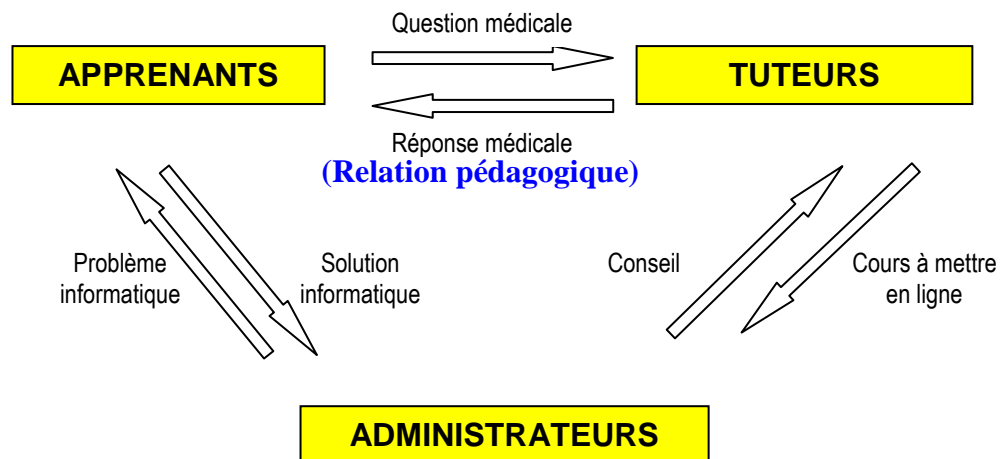
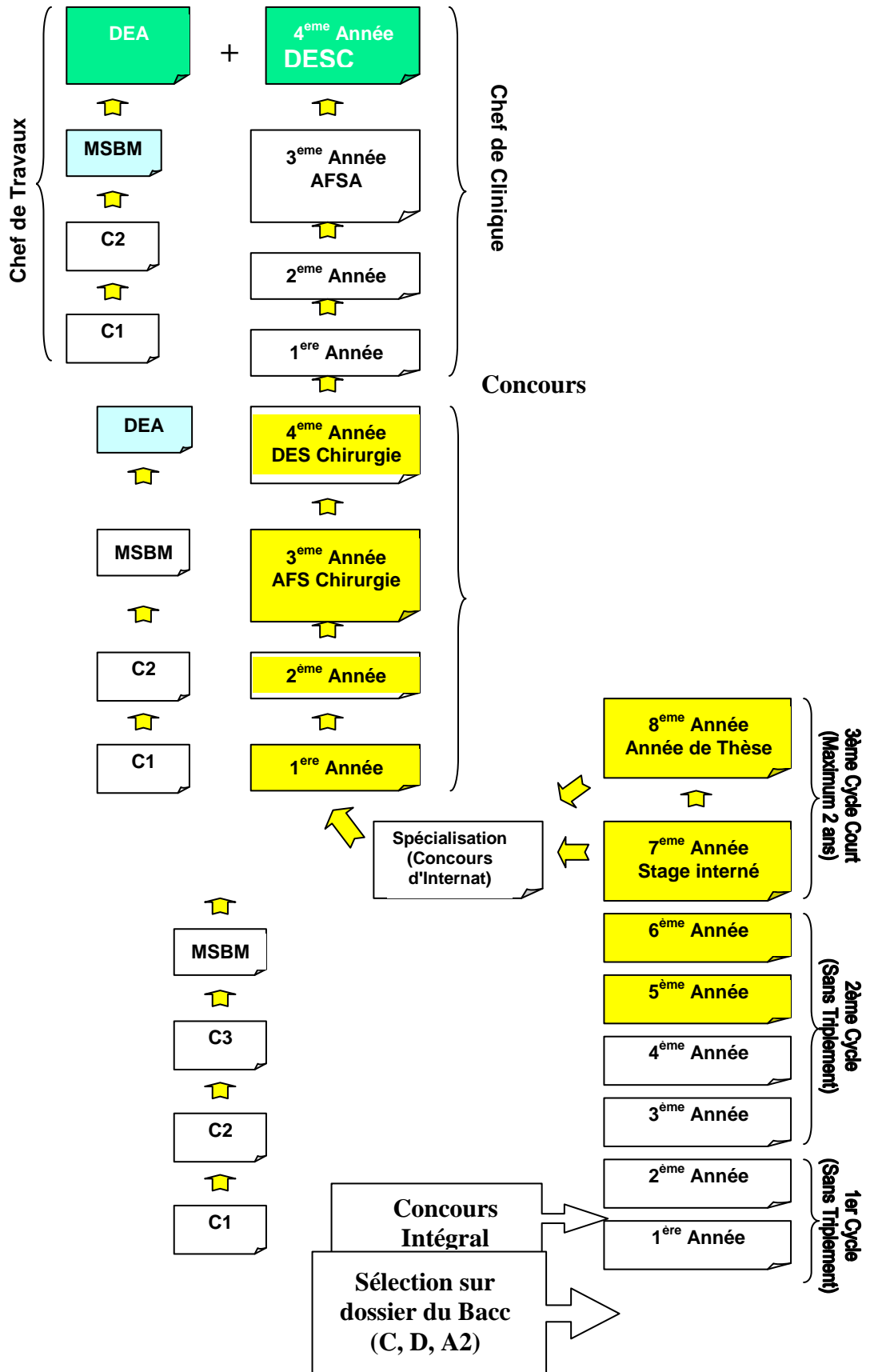


Figure 1 : Relation virtuelle des acteurs dans la e-formation.

Figure 2 : Coursus des étudiants et les étudiants concernés par ce mémoire (coloré en jaune)



II – METHODE D'ELABORATION DU PROJET

Nous avons élaboré notre projet selon la méthode d'organisation d'un enseignement tel qu'il nous a été présenté lors du séminaire pédagogique du 11 février 2005. [10].

Nous aborderons successivement :

- les besoins,
- les finalités que nous nous sommes données,
- les objectifs opérationnels que nous indiquons à nos étudiants,
- les modalités de réalisation de l'e-enseignement (avec présentation d'un cas pour illustrer notre propos),
- notre choix de ne pas effectuer de contrôle des connaissances acquises par le e-enseignement,
- évaluation de la formation.

III - RESULTAT

III-1 : Besoins pédagogiques

L'état malgache a besoin de médecins généralistes qui soient aptes à gérer les pathologies courantes des malgaches sur tout le territoire. La Faculté de Médecine adapte le contenu des cours en fonction de ces besoins de l'état et les études médicales sont axées sur ces pathologies courantes y compris les maladies tropicales.

Les étudiants ont deux ressources d'apprentissage bien distinctes pour y parvenir : les cours magistraux (demi-journée) et les stages pratiques (demi-journée) mais il y a un maillon indispensable entre ces 2 acquisitions qui est la maîtrise de l'arbre décisionnel ou l'Apprentissage du Raisonnement Clinique. Il y a de ce fait un besoin explicité, avoué de médecin capable de gérer les étapes à suivre en partant des signes jusqu'au traitement. Un autre mode d'enseignement s'avère être indispensable pour aider les étudiants à bien trier les examens complémentaires et à bien choisir le traitement approprié. En d'autres termes, savoir suivre les arbres décisionnels qui font défaut aux cours magistraux (chapitre par chapitre). C'est là que les cas cliniques en ligne auront une importance majeure dans l'apprentissage de la médecine en tant que futur métier. L'automatisme généré par cet apprentissage ainsi que l'esprit critique des choix d'examen et de traitement contribueraient considérablement à combler les besoins

des étudiants dans le domaine du pratique en face du malade. C'est l'acquisition de cet automatisme réfléchi qui fait le professionnalisme de cette formation médicale. La pratique en elle-même suivra sans problème. Les besoins de ce cours en ligne de cas cliniques s'avère être le maillon qui relie la théorie avec la pratique. En conséquence, ce sont des besoins en tant que demandes mais non pas en tant qu'offres [10].

III-2 : Finalités

Les finalités de cette e-formation découlent de l'expression des besoins ressentis auprès des étudiants [1]. Cette mise en ligne de cas cliniques met donc à la disposition des étudiants un outil. Les finalités peuvent être résumés dans la phrase qui suit :

« Mettre à la disposition des étudiants des cas cliniques en ligne afin de les aider à prendre les décisions adéquates pour la bonne prise en charge des patients ».

En fait, il y a deux volets :

1- enseignant : *Mettre à la disposition des étudiants des cas cliniques en ligne afin de les aider à prendre les décisions idoines pour la bonne prise en charge des patients.*

2- étudiant : *Devenir capable de prendre les décisions idoines pour la bonne prise en charge des patients.*

Plusieurs étapes, indispensables dans cet apprentissage, vont constituer les titres des objectifs opérationnels :

- Rassembler les signes cliniques qui orientent vers des diagnostics.
- Choisir les examens complémentaires pertinents.
- Etudier les hypothèses possibles et retenir le diagnostic le plus probable.
- Proposer un traitement adéquat en rapport au diagnostic retenu.
- Evaluer le pronostic.

III-3 : Objectifs opérationnels

Ces objectifs opérationnels doivent faire intégrer les acquisitions théoriques retenues lors des cours magistraux et les acquisitions pratiques apprises pendant des stages.

L'étudiant doit être capable de :

- Rassembler les éléments qui orientent vers des diagnostics
- Choisir les examens complémentaires pertinents
- Etudier les hypothèses possibles
- Proposer un traitement adéquat
- Evaluer le pronostic.

III-3-1 : Rassembler les éléments qui orientent vers des diagnostics

Dans l'énoncé des cas cliniques, plusieurs données sont avancées avec une courte histoire de la maladie, les antécédents du malade et les signes cliniques présents. L'étudiant doit être capable de relever dans ces trois différentes rubriques les données qui peuvent servir aux diagnostics car au début, nous avons plusieurs possibilités de diagnostic. Dans l'histoire de la maladie, la chronicité de l'affection est évaluée, l'évolution des signes au cours du temps, l'amélioration éventuelle sous traitement ou l'aggravation. Dans les antécédents personnels ou familiaux, les étudiants doivent être capables de cibler ceux qui sont en rapport direct avec la pathologie actuelle. Dans les signes cliniques, ils doivent être capables de dresser le syndrome ou les syndromes qui orientent vers un ou des diagnostics possibles.

III-3-2 : Choisir les examens complémentaires pertinents

Après cette première étape, les étudiants doivent affiner le diagnostic en proposant des examens complémentaires. Ces examens complémentaires doivent être pertinents en nombre et en qualité : suffisant en nombre et pas exagéré, spécificité et sensibilité acceptable pour la pathologie à rechercher. Dans l'exercice de la médecine et notamment dans les pays en voie de développement, la notion de coût des examens complémentaires et leurs disponibilités doivent également être prise en compte.

III-3-3 : Etudier les hypothèses possibles et retenir le diagnostic le plus probable.

Avec les résultats des examens complémentaires, l'étudiant devrait éliminer progressivement les hypothèses diagnostiques qui ne cadrent pas avec ces résultats pour n'en retenir qu'une seule. Ils rechercheront alors le diagnostic qui soit le plus probable

proche de 100% d'après les résultats des examens complémentaires. S'il y a plusieurs diagnostics évocables, ils doivent les classer par probabilité décroissante. La différence entre signe positif et signe négatif doit être bien assimilée par l'étudiant. Un esprit critique lui est demandé dans la synthèse des données cliniques et des données paracliniques. C'est la clé de voûte de cette formation. En effet, c'est la recherche de ce diagnostic le plus probable qui importe le plus dans les cas cliniques et c'est extrapolable dans l'exercice futur de la profession de médecin. Si le diagnostic est faux, le traitement sera indéniablement inadapté.

III-3-4 : Proposer un traitement adéquat

Quand le diagnostic est affirmé, le traitement s'y afférant doit être proposé. La stratégie du traitement est exigée en précisant successivement le but, les moyens, les indications, les résultats escomptés. Les énoncés doivent insérer une ou toutes les étapes du traitement. Si des médicaments sont proposés, l'étudiant doit être capable de donner leurs effets secondaires mais également les examens complémentaires de contrôle indispensables à l'utilisation de ces médicaments (exemple les bilans avant une chimiothérapie). L'ensemble de ces démarches, en partant des signes vers le traitement, constitue la base de cet apprentissage au raisonnement clinique.

III-3-5 : Evaluer le pronostic

En tenant compte de l'âge et de l'état général du patient, de la gravité et du stade de la maladie, du traitement choisi, l'étudiant doit être capable de donner le pronostic fonctionnel, esthétique et vital dans le temps (à court, à moyen et à long terme).

III-4 : Modalités

Au vu de la particularité du sujet, les démarches nécessaires pour conduire un projet de e-formation diffèrent de celles utilisées pour les cours présentiels dans les amphithéâtres. En effet, six étapes sont nécessaires :

- 1- Elaborer un dispositif de formation dans ses aspects pédagogiques (méthodes, situation, contenu, contrat).
- 2- Estimer les coûts d'investissement et le budget du projet.
- 3- Lancer une opération pilote sur un public bien identifié.

- 4- Valider les méthodes et dispositif de formation.
- 5- Mettre en place de dispositif.
- 6- Généraliser ou déployer la solution [3].

Nous allons reprendre une à une ces étapes en intégrant les supports logistiques déjà relatés dans le chapitre précédant et le contenu des cours à diffuser.

III-4-1 : Elaboration d'un dispositif de formation

Nous allons prendre en compte plusieurs paramètres pour formaliser notre dispositif de formation.

①- Les besoins et objectifs étant déjà formulés dans le chapitre précédent, il reste à définir les pré-requis qui sont :

Informatique : - une connaissance de l'environnement Windows ou Linux.

- une connaissance de base sur la navigation sur Internet.

- une connaissance de base sur la bureautique.

Ce pré-requis sera résolu progressivement car la Faculté de Médecine d'Antananarivo a inclus dans les programmes de PCEM les notions informatiques de base.

Médical : - notion de séméiologie chirurgicale.

- notion de pathologie chirurgicale.

- notion de thérapeutique médicale.

②- Les contenus du cours vont être exclusivement des cas cliniques au début. En effet, c'est l'apprentissage de l'utilisation des arbres décisionnels qui est à la base de la création de cette e-formation. Ces cas cliniques sont des cas de chirurgie viscérale avec des pathologies courantes au pays. Les contenus seront saisis, informatisés et seront hébergés sur le serveur du LARTIC.

PREMIER CAS CLINIQUE

ENONCE

Le soir, une femme de 32 ans fait une chute en avant de bicyclette à 18 heures. Elle est amenée aux urgences à 20h30. Interrogée à l'entrée, elle dit souffrir du membre supérieur gauche ainsi que de la région épigastrique. Il n'y a pas de signe de choc : pression artérielle 12/7, pouls : 92/mn, température : 37°6. Le poignet gauche est le siège d'une déformation typique d'une fracture de l'extrémité distale du radius avec la main en baïonnette en vue de face et en dos de fourchette en vue de profil. Il existe de nombreuses plaies superficielles des membres inférieurs.

L'examen de l'abdomen montre une ecchymose de 8 cm de diamètre environ dans la région épigastrique. La palpation de cette zone est très légèrement douloureuse sans défense pariétale. Le toucher rectal est sans particularité. Une miction spontanée ne décèle pas d'hématurie.

La numération montre une hémoglobine à 14 g/dl, des leucocytes à 10.500/mm³ dont 62 % de polynucléaires et des plaquettes à 170.000/mm³.

On réalise un parage des plaies accompagné d'une sérothérapie antitétanique.

Le membre supérieur gauche est immobilisé temporairement.

Une échographie abdominale en urgence ne montre pas d'épanchement liquidien intra-abdominal, ni de lésion du foie ou de la rate. Les reins sont mal vus en raison de la présence assez importante de gaz digestifs.

La patiente est hospitalisée en vue de traitement de sa fracture du radius.

A 22 heures apparaissent des vomissements bilieux et des douleurs épigastriques croissantes. Un nouvel examen clinique montre une défense de la région sus-ombilicale. La numération montre une hémoglobine à 12g/dl et un chiffre de polynucléaires neutrophiles à 12.000/mm³. La glycémie est à 8 mmol/l. L'amylasémie est élevée à 6 fois la normale.

Le ionogramme sanguin et la fonction rénale sont normaux.

Une radiographie de l'abdomen sans préparation montre une anse grêle distendue dans la région sus-ombilicale. Il n'y a pas de pneumopéritoine.

QUESTION N°1

Cochez le diagnostic qui vous semble pertinent :

- Péritonite aiguë généralisée
- Occlusion intestinale aiguë
- Rupture traumatique du foie
- Contusion pancréatique
- Syndrome d'ogilvie.

Quels sont les arguments à l'appui de cette hypothèse ?

QUESTION N°2

Quels examens morphologiques proposez-vous pour confirmer cette hypothèse ?

QUESTION N°3

Quel(s) traitement(s) mettez-vous en œuvre ?

QUESTION N°4

Quelles sont les complications à craindre au cours des deux premières semaines ?

QUESTION N°5

Quelle complication peut éventuellement survenir dans les semaines qui suivent le traumatisme ?

REPONSES**QUESTION N°1****ARGUMENTS DIAGNOSTIC :**

- Mécanisme du traumatisme : choc direct sur le guidon de la bicyclette.
- Clinique :
 - . ecchymose abdominale épigastrique,
 - . douleurs épigastriques et défense abdominale d'intensité rapidement croissante au décours et du traumatisme,
 - . vomissements bilieux,
- Signes négatifs :
 - toucher rectal et température normaux, absence de contracture, témoignant de l'absence d'épanchement intrapéritonéal (absence d'hémopéritoine et absence de perforation d'organe creux).
 - bandelette urinaire normale et miction spontanée témoignant de l'intégrité des deux reins et de la vessie.
- Biologie :
 - . bilans pancréatiques perturbés avec une amylasémie augmentée,
 - . hémococoncentration
 - . hyperglycémie
- Radiologique :
 - . absence de pneumopéritoine éliminant la perforation d'un organe creux,
 - . échographie abdominale normale éliminant un traumatisme hépatique, splénique et un hémopéritoine.

QUESTION N°2**EXAMENS MORPHOLOGIQUES**

Un scanner abdominal sans et avec injection de produit de contraste peut être proposé afin d'éliminer des lésions associées.

La lésion pancréatique pourra ainsi être classée :

- 1 : contusion simple : aspect de pancréatite aiguë, capsule intacte, glande oedématiée, échyomotique avec effusions hémorragiques.
- 2 : déchirure incomplète : lésions canalaire superficielles, Wirsung intact.
- 3 : déchirure complète : section canalaire.
- 4 : broiement avec hématome rétro-péritonéal.

Un bilan pré-opératoire en urgence sera effectué parallèlement.

QUESTION N°3**TRAITEMENT**

- Hospitalisation en urgence en réanimation digestive.
- Mis en condition :
 - . repos strict au lit,
 - . pose de 2 voies veineuses,
 - . scope, dynamap,
 - . dispositif de recueil d'urines,
 - . bilan pré-opératoire en urgence.
- Rééquilibration hydro-électrolytique et remplissage si besoin.

- Mis au repos du pancréas :
 - . arrêt de l'alimentation orale,
 - . sonde gastrique en aspiration continue, compensée
 - . alimentation parentérale totale,
- Antalgiques majeurs en intra-veineux
- Prévention des complications de décubitus et de l'ulcère de stress.
- Mise en place d'un drainage de la contusion pancréatique une fois la contusion simple confirmée.
- Surveillance :
 - . clinique :
 - des constantes
 - cardio-pulmonaire et palpation des mollets à la recherche d'une phlébite,
 - palpation abdominale, liquide d'aspiration gastrique,
 - glycémie capillaire,
 - . biologique :
 - amylasémie, lipase,
 - glycémie, glycosurie, cétonurie,
 - ionogramme sanguin, calcémie, urée, créatinine,
 - transaminases
 - . imagerie :
 - échographie abdominale
 - scanner abdominal.

QUESTION N°4

COMPLICATIONS DES DEUX PREMIERES SEMAINES

- pancréatite aiguë nécrosante,
- complications de décubitus,
- décompensation cardio-pulmonaire,
- troubles métaboliques : insuffisance rénale aiguë, hyperglycémie, hypocalcémie, hyperkaliémie, acidose, CIVD.
- complications digestives : ulcère de stress, hémorragies digestives, abcès pancréatiques et péritonite.

QUESTION N°5

LA COMPLICATION TARDIVE : Faux kyste du pancréas.

The screenshot displays a web browser window with the following elements:

- Browser Title Bar:** "La e-formation, le e-learning : quelques explications - Microsoft Internet Explorer - [Travail hors connexion]"
- Address Bar:** "C:\Documents and Settings\Luc Professionnel\Mes documents\PAU\2 MEMOIRES\Premier cas clinique.htm"
- Navigation Menu:** Accueil > e-formation
- Logos:** Lartici, Université Victor Segalen Bordeaux 2, and Faculté de Médecine logos.
- Page Header:** FACULTE DE MEDECINE | LARTICI | GANESHA | TUTEURS | ADMINISTRATEURS | E-FORMATION | CONTACT
- Main Content:**
 - E-Formation**
 - CHIRURGIE VISCERALE**
 - Enoncé du dossier clinique**
 - Text:**

Le soir, une femme de 32 ans fait une chute en ayant de bicyclette à 18 heures. Elle est amenée aux urgences à 20h30. Interrogée à l'entrée, elle dit souffrir du membre supérieur gauche ainsi que de la région épigastrique. Il n'y a pas de signe de choc : pression artérielle 12/7, pouls : 92/min, température : 37°6. Le poignet gauche est le siège d'une déformation typique d'une fracture de l'extrémité distale du radius. Il existe de nombreuses plaies superficielles des membres inférieurs.

L'examen de l'abdomen montre une ecchymose de 8 cm de diamètre environ dans la région épigastrique. La palpation de cette zone est très légèrement douloureuse sans défense parietale. Le toucher rectal est sans particularité. Une miction spontanée ne débute pas d'hématurie.

La numération montre une hémoglobine à 14 g/dl, des leucocytes à 10.500/mm3 dont 62 % de polynucléaires et des plaquettes à 170.000/mm3. On réalise un paragage des plaies accompagné d'une sérothérapie antitétanique.

Le membre supérieur gauche est immobilisé temporairement et une échographie abdominale en urgence ne montre pas d'épanchement liquidien intra-abdominal, ni de lésion du foie ou de la rate. Les reins sont mal vus en raison de la présence assez importante de gaz digestifs.

La patiente est hospitalisée en vue de traitement de sa fracture du radius. A 22 heures apparaissent des vomissements bilieux et des douleurs épigastriques croissantes. Un nouvel examen clinique montre une défense de la région sus-ombilicale.

La numération montre une hémoglobine à 12g/dl et un chiffre de polynucléaires neutrophiles
 - Sidebars:**
 - Left Sidebar:**
 - Enoncé du dossier clinique
 - Questions du dossier clinique
 - Réponses et Explications
 - Les références bibliographiques
 - Right Sidebar:**
 - Pour mieux comprendre la e-formation :
 - le modèle pédagogique
 - Une animation
 - la FAQ
 - E-formation ou E-learning ?
 - Pour nous les termes sont synonymes !

Figure 3 : Mise en format web du premier cas clinique (énoncé).

③- Méthode pédagogique

Devant les cas cliniques, il y a une situation particulière devant laquelle l'apprenant doit apporter une ou des solutions, après l'analyse de la situation. Ceci implique que les notions théoriques sont déjà apprises. Cette méthode favorise donc une meilleure appropriation des connaissances :

- par recherche mais non pas par transfert passif et également
- par une meilleure synthèse de la théorie,
- la situation professionnelle motive plus que la théorie [11].

④- Situation d'usage, durée

Les cas cliniques sont mis en ligne et les apprenants peuvent le consulter à tout temps sans contrainte de l'horaire. Ils traitent les problèmes exposés et peuvent envoyer un message au tuteur en cas de problème sur la résolution de ces problèmes. Il incombe à chaque apprenant de juger le temps nécessaire pour chaque cas. Un temps court alloué à un cas clinique traduit l'efficacité d'un raisonnement rapide de l'étudiant. Les cas clinique vont être renouvelés à une fréquence hebdomadaire tout en archivant les anciens (disponibles à tout temps).

⑤- Les qualités des supports pédagogiques

Le plus important est le logiciel de diffusion de contenu des cours et d'exercice appelé plate-forme. La plate-forme est un outil de diffusion et de gestion des connaissances, associant des contenus de cours à des moyens de communication, des outils d'entraînement et d'évaluation. Plusieurs types de plates-formes sont actuellement disponibles telles que WebCT (Web Course Tools), Learning Space (Lotus), Campus Virtuel (Archimed)... Il y en a des payants et des gratuits. Notre choix se porte sur Ganesha car les tuteurs et l'administrateur du LARTIC ont déjà eu la possibilité de suivre une formation particulière sur celle-ci par le groupe INTIF (Institut des Technologies de l'Information et de la Formation). Ce groupe français a pour objectif de favoriser l'appropriation de l'usage des technologies de l'information dans l'espace francophone [12].

Les apprenants auront accès aux contenus et à la messagerie en saisissant le login et le mot de passe. La manipulation et la navigation dans cette plate-forme nécessite un cours « présentiel » qui sera fait au LARTIC en présence des 3 acteurs de la formation : les apprenants, les tuteurs et les administrateurs.

III-4-2 : Place de cette e-formation dans le contexte actuel des études de médecine

La e-formation reste jusqu'à maintenant un enseignement complémentaire dans la plupart des écoles de médecine (Paris V, Bordeaux, Erlanger, New York, Chulalong...). Toutefois, dans certaines institutions, la e-formation est devenue une méthode d'enseignement substitutive. Pour le nôtre, la e-formation que nous voudrions instituer fera partie d'une méthode d'enseignement complémentaire car elle va d'abord être en phase de test dans le cadre d'une recherche pédagogique. En fonction de son intégration dans la vie des étudiants et son acceptation par les enseignants, nous pourrions reconsidérer cette considération.

Le LARTIC sert surtout de cyberbibliothèque jusqu'à maintenant aussi bien pour les étudiants que pour les enseignants. Depuis sa création en 2001, un didacticiel sur la dermatite atopique a été déjà conçu au sein de ce laboratoire mais l'apport des autres spécialités sur la conception d'autre didacticiel est souhaité. Mais il faut admettre que le peu de temps après sa création (4 ans) ne permet pas de s'attendre à des réalisations grandioses au vu du peu de moyens qui prévaut dans les pays en voie de développement comme le nôtre.

III-4-3 : Evaluation des coûts d'investissement

Nous n'avons pas l'intention de voir trop grand dans cette réalisation et comme il s'agit d'un début à la Faculté de la médecine à Madagascar, nous préférons faire des investissements modestes à réalisation rapide que de se lancer dans des investissements lourds et aux délais importants quitte à reconsidérer le projet après ses impacts et effets qui feront l'objet d'une autre étude. C'est dans ce même ordre d'idée que le présent travail doit être considéré comme un test de faisabilité préalable à l'élaboration d'un projet abouti. Le financement relèvera de la Faculté de Médecine d'Antananarivo qui recevra le cahier des charges avec les dépenses prévues. Une soumission à un autre

bailleur spécialisé dans la promotion du TIC au sein des pays en voie de développement pourrait s'en suivre. Nous allons détailler les dépenses dans le tableau suivant :

Tableau : 1 : Détails des dépenses en euros

Rubrique	Prix unitaire	Volume	Total	Observation
Saisie des cas cliniques à insérer dans Ganesha	100	1	100 €	Plate-forme essayée par les analystes programmeurs
Organisation de la formation présentielle	150 €	3 jours	450 €	Administration et Tuteur (Achat de consommable, flip chart, feutres effacable, stylos, bloc-notes...) Pause-café
Polycopié de l'apprentissage de manipulation de Ganesha	2 €	300 étudiants	600 €	
Polycopié de l'apprentissage de manipulation de Ganesha	3 €	10 tuteurs	30 €	
Connexion LARTIC pour la formation présentielle	0,04 € Par heure	8 h x 3jours x 40 ordinateurs	38,4 €	Consommation courant par ordinateur
TOTAL			1218,4 €	

Le coût de connexion par heure (0,04 €) de formation incombe à chaque étudiant car ils consultent le contenu du cours soit à l'hôpital soit dans les cybercafés, soit à leurs domiciles. Un étudiant reçoit de la part de l'état une bourse d'étude mensuelle qui avoisine 10 euros. Le prix d'une telle communication est donc abordable pour les étudiants. La connexion relatée dans le tableau ne concerne que la formation d'une promotion d'étudiant en 5^{ème} et 6^{ème} année qui sont au nombre de 150 par promotion soit 300 pour les deux promotions. En divisant par trois ces étudiants, nous aurons 100 étudiants par jour (soit deux étudiants par ordinateurs). 40 ordinateurs sont utilisés. Ils vont apprendre la manipulation de la plate-forme pour 8 h de cours. Trois jours sont nécessaires pour les 300 étudiants.

III-4-4 : Lancement de l'opération pilote

Afin de mesurer l'efficacité de la plate-forme, il est nécessaire de lancer une opération pilote pendant laquelle on va tester cette plate-forme sur un public choisi en offrant quelques services. Ce public sera formé par 10 étudiants en médecine qui sont déjà rompus à la navigation sur Internet afin de court-circuiter l'étape initiale d'apprentissage de logiciel de navigation et qui sont susceptibles d'adhérer ultérieurement à ce projet.

III-4-5 : Validation des méthodes

Le lancement de l'opération pilote va permettre de valider les méthodes, les dispositifs de formation, ainsi que les offres proposés. Ici, les offres se limiteront :

- à la consultation des cas cliniques avec explication.
- à la possibilité de s'exercer aux questionnaires.
- à la formulation de question à l'encontre du tuteur par courriel.

III-4-6 : Mise en place du dispositif

La plate-forme obtenue, il reste à y insérer les contenus ce cas cliniques qui vont être mis sur le serveur. Ceci est assuré par le tuteur et l'administrateur. Les apprenants vont commencer à exploiter le contenu de la plate-forme. Le programme de travail d'un usager de la e-formation peut se dérouler selon une alternance de :

- Formation individuelle avec ou sans tutorat à domicile.
- Formation individuelle en centres de ressources équipés.
- Formation en petits groupes, en l'absence des formateurs, dans des lieux équipés.
- Séances de travail avec les tuteurs, à distance par échanges de courriers.

III-4-7 : Généraliser la solution

Plusieurs tâches se présentent :

- Expérimenter cette méthode d'apprentissage par analyse de situation et par résolution du problème et bâtir une expérience des dispositifs de formation qui conviennent aux étudiants de 5^{ème} année et leurs besoins.

- Impliquer les utilisateurs dans le processus d'acquisition d'autonomie.
- Mettre en place une organisation au sein du LARTIC pour déterminer les procédures à poursuivre.

Ces tâches permettront à tous les acteurs de se remettre en question sur les réalisations antérieures et permettront d'améliorer des étapes à venir.

III-5 : Contrôle de connaissances

Des questionnaires accompagnent l'énoncé et les résultats de chaque cas cliniques. En général, les questions sont au nombre de cinq. En attribuant quatre points par question, l'étudiant pourra s'autoévaluer à partir de ses réponses exactes. Une réussite dans un rapport de 4/5 (16/20) traduit une aptitude à réaliser un bon raisonnement clinique. Le diagnostic doit être exact. Etant donné que cette formation est complémentaire aux cours magistraux et aux travaux pratiques, elle n'est sanctionnée d'aucun diplôme ni certificat, l'autoévaluation de l'apprenant prime. Les examens présentiels sont réservés pour les cours magistraux. En effet, en tant que test, il est prématuré d'obliger le corps des enseignants à l'adopter tout de suite en l'incluant dans les épreuves à noter. Nous devrions d'abord évaluer l'accueil que les étudiants lui réservent avant d'avancer son intégration parmi les modes d'apprentissage au sein de la faculté. Ceci nous avance vers le paragraphe suivant.

III-6 : Evaluation de la formation

Après le test de mise en ligne de ces cas cliniques et après l'apprentissage des étudiants sur la manipulation de la plate-forme de formation, il est nécessaire de l'évaluer. Nous pourrions faire cette évaluation à plusieurs niveaux :

- nombre de fréquentation de la plate-forme par les étudiants (accueil). Nous devons mettre en place alors un compteur de visiteurs au sein de ce logiciel de formation et évaluer ce nombre après 3 mois et 6 mois.
- nombre d'heures allouées par chaque étudiant par semaine.
- fréquentation du LARTIC par les étudiants et les professeurs.

- nombre de questions des étudiants envoyés aux tuteurs.
- nombre d'étudiants qui imprimeront les cas cliniques.
- nombres d'étudiants qui apprendront les cas cliniques sur le support papier sans utiliser l'ordinateur.

Une questionnaire va être organisée afin de recueillir les avis des étudiants sur la fonctionnalité, le contenu et l'apport de cette formation. Une concertation entre tuteurs, administrateur et dix représentants des étudiants est prévue après six mois pour évaluer l'impact de cette e-formation et l'accueil que lui ont réservé les étudiants.

IV-DISCUSSION

En 2003, la Faculté de Médecine d'Antananarivo a connu pour la première fois depuis sa création en 1970 son évaluation par un organisme externe qu'est le CIDMEF (Conseil International des Doyens de Médecine d'Expression Française) [1]. Une évaluation interne et une évaluation externe sont conduites en parallèle. Différents paramètres ont été étudiés et les méthodes d'apprentissage ont été abordées. Les cours magistraux abondent à la Faculté de Médecine d'Antananarivo car ils représentent 50% de l'enseignement. Les 50% restants sont partagés entre les stages pratiques dans les hôpitaux et les travaux dirigés dispensés au cours même de ces stages. Le cours magistral garde donc une certaine suprématie en tant que méthode didactique. Or des points négatifs sont rapportés par les étudiants en rapport avec ces cours magistraux.

La qualité des cours magistraux dépend de plusieurs paramètres :

- de l'orateur : voix, geste, phrase concise et claire, communion avec les étudiants...,
- des matériels didactiques : tableau, vidéo projecteur, rétroprojecteur...,
- des étudiants : groupe tapageur, trop timide, trop passif...dont la cause pourrait être imputable aux manques de sérieux des étudiants, mais nous ne pouvons pas éliminer le manque de rigueur de certains enseignants ou l'utilisation d'une méthode d'enseignement inappropriée.

Il faudrait que les différents paramètres soient bons pour que le cours soit optimum. Or il est difficile d'avoir les différents paramètres toujours au complet. Cette imperfection partielle des cours magistraux fait que les étudiants et les professeurs sont tour à tour ses partisans ou ses adversaires [2].

Autres inconvénients, l'enseignement est trop compartimenté dans les cours magistraux rendant difficile la réflexion globale. Cette compartimentation confère à l'enseignant un sentiment de prééminence de sa spécialité par rapport aux autres.

Bon nombre d'étudiants ont pour but de passer l'examen final de fin d'année et ne se concentrent pas vraiment à la future profession qu'ils vont exercer. Il y a alors un besoin d'apprendre pour les examens. Si bien que certains apprennent par cœur sans comprendre les bases de raisonnement pour arriver au diagnostic ni au traitement adéquat. Les notes de passage en année supérieure se basent seulement sur les notes des examens de fin d'année. Les étudiants se focalisent sur ces examens de fin d'année. Or

les moyens d'évaluation des cours magistraux ne font que réconforter cet aspect négatif d'apprendre pour les notes finales mais non pas apprendre un métier. En effet, les examens de fin d'année se basent sur les cours magistraux et non pas sur les stages pratiques. A partir de ces constatations, un grand nombre d'enquêtes tendent à démontrer qu'enseignés et enseignants accordent la préférence aux séminaires, à la discussion, aux travaux dirigés ou à toute autre méthode plus axée sur le rôle de l'étudiant. Mais l'observation pratique indique sans équivoque qu'il n'est ni probable, ni désirable que les cours magistraux soient supprimés [2].

Où pourrait-on alors trouver l'amélioration de l'enseignement du 2^{ème} cycle dans les études médicales à Madagascar ? D'un côté, les cours magistraux apportent la théorie aux étudiants. De l'autre, les enseignements pratiques apportent le savoir-faire. Il reste donc à relier les deux entités par l'apprentissage du métier de médecin par l'analyse de situation et par la résolution des problèmes. Cette méthode d'enseignement peut être assurée par ce projet de mise en ligne de cas clinique.

La question qui peut se poser est de savoir si ce sont les cas cliniques qui sont les plus appropriés pour la mise en ligne ou les cours ? En effet, devant le manque d'ouvrages médicaux à Madagascar, la mise en ligne des cours est une alternative pertinente. Les étudiants peuvent consulter quand ils veulent les cours des enseignants. Ils peuvent les imprimer si besoin est. Mais devant l'enracinement des cours magistraux à la faculté, la mise en ligne des cours peut servir de double emploi. Nous voudrions plutôt réserver l'outil informatique pour une autre méthode d'enseignement qui serait complémentaire à celles qui existent déjà. Ils incombent aux étudiants de choisir la meilleure méthode en intégrant ou en repoussant cette nouvelle méthode d'enseignement. En effet, leur réaction suite à l'introduction de cette méthode d'enseignement est aujourd'hui incertaine. C'est la raison qui nous pousse à faire de cette méthode un test et à la faire intégrer dans le cadre d'une recherche pédagogique.

L'ARC qui est l'Apprentissage au Raisonnement Clinique en fait partie. Le concept recouvre l'ensemble des enseignements prenant comme point de départ une situation clinique, *les cas cliniques*, et conduisant les étudiants à mener des réflexions

sur les démarches diagnostique et thérapeutique, en allant de situation simple au complexe. Pour ce faire, l'étudiant doit déjà avoir des connaissances théoriques et des acquisitions pratiques. L'ARC va donc articuler la théorie et la pratique.

Dans le raisonnement clinique, il y a 4 étapes successives dont les deux premières ont trait au diagnostic :

- étape clinique de la stratégie diagnostique comportant l'interrogatoire, l'examen clinique et la réflexion diagnostique.
- l'étape des examens complémentaires à visée diagnostique.
- la stratégie thérapeutique.
- l'établissement du pronostic.

C'est l'apprentissage de ce raisonnement clinique qui nous semble être pertinent pour améliorer l'enseignement des étudiants du 2^{ème} cycle à Madagascar. Mais comme le temps d'apprentissage théorique et pratique prend déjà presque toute la journée, il faut chercher un moyen flexible qui permet à l'étudiant de consulter ou de suivre à sa guise l'ARC. La e-formation est le moyen idéal pour faire de cet ARC un complément d'enseignement.

E-formation

Avant de disséquer ce moyen didactique, il est important de cerner les termes de e-learning et de e-formation. La *e-learning* définit tout dispositif de formation qui utilise un réseau local, étendu ou Internet pour diffuser, interagir ou communiquer. Ce qui inclut l'enseignement à distance, l'accès à des ressources par téléchargement ou en consultation sur le net. Il peut faire intervenir du synchrone ou de l'asynchrone, des systèmes tutorés, des systèmes à base d'autoformation ou une combinaison des éléments évoqués [13].

Le terme français *e-formation* traduit le terme anglais e-learning.

Trois modèles différents de e-formation existent actuellement [14] :

- 1- Formation exclusivement en ligne (sans tutorat). Ce type de formation est proche du service fourni par un CD-ROM ou d'une vidéo de formation. Elle n'apporte pas beaucoup de valeur ajoutée.
- 2- Formation exclusivement en ligne (avec tutorat). C'est le modèle de référence des « portails de formation » plus destiné au grand public.

3- Formation en ligne et en présentiel (avec tutorat en ligne). C'est plutôt le modèle des universités, écoles et organismes de formation. En mettant en ligne le contenu de la formation, les tests, les évaluations et un tutorat, il est possible de réduire le temps de présentiel et d'individualiser la formation. C'est ce troisième modèle que nous voudrions adopter dans la mise en ligne de cas cliniques en chirurgie. Les cas cliniques sont donnés avec l'énoncé et les réponses mais en interactivité. L'étudiant donne une réponse et il a accès à la bonne réponse sur ordinateur. En cas de difficulté de compréhension, les étudiants peuvent avoir des explications venant des tuteurs en envoyant des questions sur la plate-forme même. Le tuteur peut alors répondre quand il va à son tour consulter son domaine sur la plate-forme. En effet, ce moyen didactique cadre bien avec la méthode d'enseignement par raisonnement clinique et démontré par une expérience taiwanaise [15].

Les avantages de la e-formation

Nous pourrions résumer ces avantages en disant que la e-formation est la formation à distance « au juste assez, au juste à temps, au juste investissement » [16] :

- Se former sans se déplacer dans les amphithéâtres. La e-formation offre plus de souplesse dans la planification des sessions. Elle permet d'éviter les pertes de temps liées aux déplacements. La e-formation est donc particulièrement adaptée aux contraintes d'organisation croissante des apprenants.
- Se former de manière individuelle ou collective.
- Se former de manière progressive et souple. La e-formation permet une approche plus modulaire des programmes de formation. Les découpages pédagogiques sont propices à une meilleure progression et mise en pratique immédiate lors des stages pratiques hospitaliers. L'apprenant peut choisir son rythme de progression, la fréquence de ses sessions de formation et il pilote véritablement sa formation. Il en devient l'acteur et le metteur en scène.
- Bénéficier d'une formation de qualité à moindre coût. La e-formation permet la réduction des coûts globaux de formation (réduction de 20 à 60 % selon le cas) [16, 17].

Les inconvénients de la e-formation

En faisant partie intégrante des moyens informatiques, la e-formation nécessite une connaissance de base en informatique. Ses inconvénients résident dans :

- le manque de formation en informatique des étudiants. Ce problème est résolu en partie par l'intégration de cette discipline dans les cours du 1^{er} cycle à la Faculté de Médecine d'Antananarivo [18]. En outre, de plus en plus d'étudiant arrivent actuellement à maîtriser les outils informatiques avant leurs cursus universitaires [19].
- le nombre réduit d'ordinateur à domicile. Très peu d'étudiants ont des ordinateurs connectés à domicile. Mais les efforts du SCAC dans la dotation des centres d'accès à Internet dans tous les hôpitaux à Antananarivo compensent ce désavantage. L'accès au LARTIC est également facilité pour tout étudiant en médecine.

Domaines d'application en médecine

Plusieurs branches de la médecine ont déjà mené des études sur l'introduction de la e-formation dans leur système d'enseignement. Aucune de ces études n'a montré un échec de la e-formation et démontrent son acceptation aussi bien par les enseignants que par les enseignés. Ceci démontre la faisabilité de cette méthode dans la formation initiale des futurs diplômés ou dans la formation médicale continue des post-universitaires.

Ainsi, un cours éducationnel interprofessionnel incluant les étudiants de 1^{ère} année en médecine, en infirmier et en physiothérapie a été institué dans l'université de Liverpool. Une partie du cours a été développée en ligne et qui correspondait à un tronc commun. Tous les étudiants ont pu suivre ces formations avec les aides de leurs tuteurs respectifs qui ont pu à leur tour acquérir de bonnes expériences des travaux interprofessionnels (tuteurs de chaque discipline) [20].

Le service de Chirurgie Maxillo-faciale et de stomatologie en Erlanger (Allemagne) a pu monter une base de données de cas cliniques stockée sur un site web. L'accès est gratuit pour les étudiants et peut se faire dans le temps et dans n'importe que lieu. Il y a une démarche interactive sur les examens, le diagnostic et les stratégies thérapeutiques pour les étudiants. Des cas cliniques anonymes de pathologie maxillo-

faciales et stomatologiques ont été numérisés et traduits en format web (html). L'aspect technique est basé sur des courts modules de vidéo et d'animation. Selon la hiérarchie de l'arbre décisionnel, l'étudiant est guidé d'une manière interactive vers le diagnostic en passant par le processus d'exclusion des diagnostics différentiels. Les sons sont numérisés et intégrés en mp3. Une voix off est accommodée à un tuteur virtuel en 3D qui donne les directives à suivre pour étayer le diagnostic et déterminer le traitement adéquat. D'autres sources d'information et de bibliographies y sont insérées pour donner plus d'objectivité à l'enseignement. Un test de QCM (Questions à Choix Multiple) termine la session d'apprentissage [21].

Dans cette étude, l'insertion des bibliographies est un exemple fort intéressant et pourrait être adopté dans les phases ultérieures de notre projet surtout si d'autres spécialistes malgaches adhèrent à cette nouvelle forme d'apprentissage.

A New York, Etats-Unis, un essai prospectif randomisé a voulu comparer deux groupes d'internes de spécialisation en chirurgie thoracique. Le premier groupe a utilisé les cours en ligne de chirurgie thoracique et le second non (méthode traditionnelle). Ces cours sont constitués de monographies et des cas cliniques. Un système de surveillance par Internet a permis de déterminer le temps moyen passé par chaque interne du groupe 1 à consulter le cours en ligne : 23 minutes/semaine avec une moyenne de 148 consultations dans l'année. Deux examens ont été initiés à 1 mois et à 9 mois. Les internes qui ont suivi les cours en ligne ont eu des notes supérieures à ceux qui n'en ont pas consultés. Cette étude a permis d'avancer que l'application des cours en ligne a été passionnante et a été couronnée de succès [22].

D'autres études ont également démontré l'efficacité de la e-formation chez les étudiants en médecine de 2^{ème} année [23], en gynécologie [19], et en chirurgie viscérale [24].

E-formation et pays en voie de développement

Toutes les études sus-relatées ont été menées dans un pays développé. Qu'en est-il des pays en voie de développement ? Malgré l'insuffisance d'infrastructure et de matériels informatiques dans ces pays, quelques uns ont déjà pu adopter d'introduction de la e-formation dans leur système d'enseignement comme l'école de médecine de

Bogota Colombie. En prenant en compte l'inexistence d'ordinateur dans les domiciles des étudiants, le département de chirurgie dans cette école ont pu mener une étude pilote de e-formation dans ses établissements qui a eu une bonne acceptation de la part de internes de spécialisation en chirurgie [25].

Ce problème d'insuffisance de matériel sévit dans presque tous les pays en voie de développement. Heureusement, la Faculté de Médecine d'Antananarivo a déjà en sa possession le LARTIC qui sert de lieu d'accès à tout étudiant en médecine quel que soit son niveau d'étude. Ce centre permet également l'apprentissage de ses étudiants aux managements des logiciels courants : environnement windows ou linux, word, excel et powerpoint. De plus, ce centre se trouve à mi-chemin de l'université d'Antananarivo où sont donnés les cours magistraux et des 3 grands hôpitaux de la capitale. Entre les stages pratiques et les cours théoriques, les étudiants peuvent y passer pour consulter les cours en ligne dans ce laboratoire. Un recensement sur la fréquentation du LARTIC et l'utilisation de la plate-forme de formation serait donc la suite logique de l'introduction de cette nouvelle forme de formation et ferait le sujet d'une recherche ultérieure.

Dans le même ordre d'idée, la Faculté de Médecine de l'Université Chulalongkorn de Thaïlande a amélioré ses prestations dans l'enseignement. En effet après une refonte de leurs programmes d'enseignement, une méthode d'apprentissage courte et concise est nécessaire pour satisfaire à la nouvelle tendance des programmes d'étude. Les étudiants, les stagiaires et les enseignants ont pu utiliser le TIC dans l'enseignement avec entre autre l'hypertexte, le webboard, le chat, les mails englobés dans le système du e-learning. Les trois entités sus-cités ont constaté une facilité d'accès aux informations et ont vu leur efficacité d'apprentissage s'améliorer après l'utilisation du TIC [26].

Quel avenir pour la e-formation ?

La e-formation a été considérée comme un produit de substitution à la formation traditionnelle. Cette vision s'est faite en considérant les avantages comparatifs nécessaires de la e-formation :

- abolition des distances.
- disparition du présentiel.

- souplesse des horaires et des lieux.
- personnalisation de la pédagogie.

Le développement de la e-formation n'en demeure pas moins relativement lent. Cela tient notamment, et c'est un problème commun à tous pays en voie de développement, au fait que de nombreuses institutions n'ont pas encore intégré l'ADSL dans leur réseau. Malgré cela, le e-learning connaît aujourd'hui un regain d'intérêt si au début il n'a pas suscité l'intérêt des enseignants conservateurs nécessitant un temps de démarrage long.

Cette expansion est telle que l'union européenne a commencé à s'y intéresser de près en organisant le premier sommet sur le e-learning à La Helle, Bruxelles en 2001 [27]. Des expositions sur ce type d'enseignement ont été menées comme l'exposition spécialisée e-éducation 2003 qui donne une vue d'ensemble des produits, des solutions et des services qui existent sur le marché en matière d'enseignement et d'apprentissage assistés par la technologie.

Perspectives

La e-formation a été poursuivie dans sa grandeur dans les pays avancés en la matière, les chercheurs ont pu mettre en place des Laboratoires Virtuels comme dans l'Université de Stanford. Le « Virtual Labs » a comme objectif majeur de multiplier les publications scientifiques en utilisant l'interactivité des multimédias pour enseigner les concepts fondamentaux de la biologie et de partager ces ressources via Internet. Les données du « Virtual Labs » sont hébergées sur un site avec protection par mot de passe et est gratuitement disponible pour les initiés de l'éducation [28].

Pour reprendre l'adage "une image vaut mille mots", « Virtual Labs » lui utilise non seulement des images mais également des animations et des simulations interactives. Ce type de laboratoire peut améliorer le processus d'apprentissage des étudiants pour les années à venir et pourquoi ne rêverions nous pas d'un tel laboratoire au sein de notre Faculté ?

Dans le même ordre d'idée, plusieurs écoles de Médecine se lancent actuellement dans des projets d'université médicale virtuelle. L'université de Dundee en Grande Bretagne se tourne vers une Ecole médicale virtuelle internationale (IVIMEDS International Virtual Medical School) qui dispenserait d'un programme éducationnel de haute qualité incluant des modèles hybrides de cursus avec de nouvelle approche de la e-formation. Cinquante écoles de Médecine renommées ont participé à la faisabilité de cette étude. Cette perspective internationale sur l'éducation médicale prend en considération la tendance vers la mondialisation et la flexibilité du programme d'étude qui répondrait aux besoins des étudiants de tout pays et aurait un potentiel d'un meilleur accès à la médecine [29].

Dans le monde francophone, les trois Facultés de Médecine de Bordeaux se sont engagées depuis 1998 dans la promotion des Technologies Educatives auprès de leurs enseignants, en créant un Fonds d'Innovation Pédagogique et TIC pour améliorer la formation médicale. C'est ainsi qu'a été créé l'édition mixte cédéroms et sur Internet du projet ApprenToile. Nous pouvons y trouver des cours sur l'anatomie pathologique, hématologie, Immunologie, Pathologie vasculaire, Biologie cellulaire, Communication cellulaire, Appareil locomoteur et Droit médical [30]. Dans leurs conceptions de l'utilisation du TIC, le cédérom a une place importante dont plusieurs sont faits de didacticiels. C'est le cas en urgences pédiatriques où chaque stagiaire devrait lire le cédérom du service avant leur prise de fonction afin de faciliter la prise en charge des pathologies qu'ils rencontreront au cours de leur stage [31].

L'université Paris V s'est lancée en 2002 à la création de l'université médicale virtuelle en Langue Française. Ce projet est sous l'auspice des Conférences Nationales des Doyens des Facultés de Médecine et du CIDMEF (Conférence Internationale des Doyens de Faculté de Médecine à Expression Française). Cette construction devrait être représentative de toute école de médecine en France et dans les pays à expression française. Ce modèle utilisant les nouvelles méthodes d'apprentissage serait très utile pour les universités francophones car d'un côté il répond aux exigences éducationnelles spécifiques des personnels de la santé et de l'autre côté, il donne accès à la e-formation dans toutes les écoles de médecine francophones. Cette université virtuelle est conçue

aussi bien pour la formation initiale que pour la formation continue. Une intégration de la Faculté de Médecine d'Antananarivo, qui fait partie intégrante du CIDMEF, dans cette université virtuelle est plus que souhaitable car les étudiants malgaches auront accès à des données jusque-là inaccessibles [32].

Quant aux perspectives d'avenir à Madagascar des enseignements nécessitant le TIC, la télémédecine semble être sur la bonne voie. Une thèse de médecine a fait ressurgir les paramètres indispensables pour sa réalisation à Madagascar [18]. En conséquence, la première séance de télémédecine a vu le jour à Madagascar le jeudi 26 mai 2005 mettant en relation directe par visioconférence l'équipe de dermatologie du Professeur Rapelanoro (Antananarivo) avec l'équipe suisse menée par le Docteur Marc Pechère (Genève). Des cas de dermatite atopique ont été étudiés lors de cette séance inauguratrice avec la participation de 80 praticiens malgaches au LARTIC [33]. Cette opération a permis aux médecins généralistes présents d'échanger leurs points de vue sur les découvertes réelles sur terrain des dermatites atopiques et de les comparer à ceux des pays développés. Des échanges d'expériences sur la prise en charge de cette maladie constituaient la majeure partie de cette visioconférence.

Cette visioconférence est le fruit de la collaboration de la Faculté de Médecine d'Antananarivo avec le RAFT Réseau de Télé-enseignement et de Télémédecine en Afrique francophone dont une antenne nationale vient d'être mise en place [9].

Quoiqu'à un stade de début, l'implication du TIC dans l'enseignement ne cesse de se développer. Il faudrait de ce fait se mettre sur les rails pour pouvoir bénéficier des avantages de cette technologie.

CONCLUSION

Un test de faisabilité de mise en ligne de cas clinique sera une première à la Faculté de Médecine d'Antananarivo. Le test se fera à deux niveaux, d'abord le test de mise en ligne des cas cliniques et ensuite le test sur l'accueil des étudiants pour cette nouvelle forme d'apprentissage. Il nous incomberait, initiateur, de bien implanter cette méthode d'apprentissage, faisant partie intégrante de la e-formation, pour que les étudiants en médecine malgache puissent vivre avec l'avènement des TIC et que les malgaches ne soient pas en retard dans cette marche vers le virtuel.

Beaucoup d'avantages sont à soulever de cette nouvelle forme d'apprentissage et des résultats prometteurs ont découlé de beaucoup d'études suite à son application. En cas de réussite de mise en ligne des cas chirurgicaux, cette méthode est appelée à se généraliser à toutes les spécialités médicales à la Faculté de Médecine d'Antananarivo. Mais il importe de mettre quelques réserves dans cette lancée, la e-formation se prête mieux en tant que méthode de formation complémentaire et non en tant que méthode substitutive.

Enfin, si la e-formation envahit toutes les écoles de médecine, est-il nécessaire de rappeler que la médecine est avant tout un métier au sens professionnel du terme plutôt qu'un métier purement scientifique. Une bonne relation médecin-malade est primordiale dans la médecine et toutes connaissances nouvelles, si précises soient-elles ne nous serviront à bon escient qu'à travers cette relation.

BIBLIOGRAPHIE

- 1- Ralandison DS. Bilan des efforts dans l'amélioration de l'enseignement médical à Madagascar. Thèse de Médecine. Antananarivo (Madagascar). N°. 2003. 120p.
- 2- Quinton A. Cours magistral. Séminaire de Pédagogie, Mars 2005, Bordeaux2.
- 3- Kassem W, Mounajed A, Saadoun N. Etat de l'Art du e-learning. DU Modèles de l'Economie Numérique. Université Panthéon-Assas. Paris II. 2004. 52p.
- 4- Guide des études médicales. Faculté de Médecine 1998.
- 5- Brigoo R. Les débuts de l'enseignement médical à Madagascar. *Bulletin de l'Académie Malgache*. TXLIX, 55-128.
- 6- Ratrimoarivony RMI. Historique et nature de l'enseignement à Madagascar de 1896 à 1960, Thèse de doctorat de 3^{ème} cycle. Paris – Sorbonne : 1986, 30.
- 7- Hesling E. L'assistance médicale indigène et la colonisation. *Revue de Madagascar*. 1905, (4), 289-302.
- 8- <http://www.instat.mg/pdf/ntic.pdf>
- 9- <http://raft.hcuge.ch/mg/>
- 10- Quinton A. Des finalités des enseignements et des formations aux objectifs opérationnels. Séminaire de Pédagogie, Février 2005, Bordeaux2.
- 11- Quinton A. L'apprentissage par analyse de situation et par résolution de problèmes. Séminaire de Pédagogie, Avril 2005, Bordeaux2.
- 12- <http://intif.francophonie.org/>
- 13- Petit Lexique de la FOAD (Formation Ouverte et à Distance).
- 14- <http://www.anema-formation.fr/eformation.htm>
- 15- Shyu FM, Liang YF, Hsu WT, Luh JJ, Chen HS. A problem-based e-learning prototype system for clinical medical education. *Medinfo*. 2004; 11(Pt2): 983-7.
- 16- <http://www.learnperfect.fr/elearning/info.htm>
- 17- Hoyle R. The benefits of e-learning. *Br J Perioper Nurs*. 2002; 12(8): 288-9.
- 18- Andriambololoniaina HF. La téléassistance médicale pour un développement sanitaire rapide et durable à Madagascar. Thèse de Médecine. Faculté de Médecine d'Antananarivo (Madagascar). N°6696. 23 Juillet 2003.
- 19- Weerakoon P. E-learning in sexuality education. *Med Teach*. 2003; 25(1): 13-7.
- 20- Varga-Atkins T, Cooper H. Developing e-learning for interprofessional education. *J Telemed Telecare*. 2005; 11suppl1: 102-4.

- 21- Schultz-Mosgan S, Thorwarth WM, Grabenbauer GG, Amanu K, Zielinski T, Lochner J, Zenk J. The concept of a clinical round as a virtual, interactive webbased, e-learning model for interdisciplinary teaching. *Int J Comput Dent.* 2004; 7(3): 253-62.
- 22- Gold JP, Begg WB, Fullerton D, Mathisen D, Olinger G, Orringer M, Verrier E. Successful implementation of novel internet hybrid surgery curriculum: the early phase outcome of thoracic surgery prerequisite curriculum e-learning project. *Ann Surg.* 2004; 240(3): 499-507.
- 23- Lau F, Bates J. A review of e-learning practices for undergraduate medical education. *J Med Syst.* 2004; 28(1): 71-87.
- 24- Becmeur F, Grandadam S, Kirch M, Mutter D. Quels moyens de formation en chirurgie ? A propos d'une enquête aux hôpitaux universitaires de Strasbourg auprès des internes de chirurgie. *Annales Chir.* 2004 ; 129 : 405-9.
- 25- Riveros RE, Espinosa A, Jimenez P, Martinez L. E-learning experience: a teaching model with undergraduate surgery students in developing countries. *Stud Health Technol Inform.* 2005; 111: 404-6.
- 26- Nujunkaew N, Benavongkulchai S, Patradul A. E-learning of faculty of Medicine Chulalongkorn University. *J Med Assoc Thai.* 2004; 87(9): 1127-31.
- 27- <http://www.ibmweblectureservices.com/eu/elearningsummit>
- 28- Huang C. Virtual Labs: e-learning for tomorrow. *PLoS Biology.* 2004;2(6):734-5.
- 29- Harden RM, Hart IR. An international virtual medical school (IVIMEDS): The future for medical education? *Med Teach.* 2002; 24(3): 261-7.
- 30- Isidori P, Dubois JM, Larcher A, Michenaud C. Production de cours de médecine, multimedia et Internet : l'expérience bordelaise. Communications libres. <http://www.cidmef.u-bordeaux2.fr/wouaga/textes/c25.htm>.
- 31- Dobremez E, Lefevre Y, Harper L, Lavrand F, Bondonny JM, Vergnes P. Prise en charge des urgences chirurgicales pédiatriques viscérales. Création d'un outil informatique d'aide à la décision, destiné à l'interne de garde. Communication à la Société Française de Chirurgie.
- 32- Morin A, Benhamou AC, Specta M, Bomin A, Debry C. The French language virtual medical university. *Stud Health Technol Inform.* 2004; 104: 213-9.
- 33- <http://raft.hcuge.ch/raft2005.htm>