

## Réseau de Télé-enseignement Médical, Identification des Barrières Technologiques, Organisationnelles, et Humaines

Cheick Oumar Bagayoko<sup>1,2,3\*</sup>, Jean Marc Neaf<sup>1</sup>, Habyata Maiga<sup>2</sup>, Abdel Kader Traoré<sup>2</sup>, Antoine Geissbuhler<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Service de Cybersanté et Télémédecine, Hôpitaux Universitaires de Genève, Suisse

<sup>2</sup> Faculté de Médecine et d'Odoto-Stomatologie, Bamako, Mali

<sup>3</sup> Centre d'Expertise et de Recherche en Télémédecine et E-Santé, Bamako, Mali

**Background and Purpose:** The aim of this research is to find out if by putting in place a new platform accordingly to local conditions of the developing countries and by eliminating the technical obstacles could uncover other organizational and human.

**Methods:** This study is being done for the RAFT project and involves users of the distance learning systems. It focusses on two distinct series of questions.

**Results:** The findings have clearly shown that the network can have a great and positive impact on the African healthcare system by creating an access to a continuous medical training and virtually networking medical centers that are otherwise geographically isolated and difficult to access.

**Conclusions:** At the end of this study the human and organizational barriers often considered as technical issues by the users have been identified as the main reasons of the under-usage of the network. Further research would be needed to evaluate the new system and solve the issues discovered in this study.

**Keywords:** tele-education, telemedicine, continuing medical education, organizational and human factor, ICT.

### 1 Introduction

Cette étude a pour but d'analyser et d'identifier, à partir d'une expérience d'utilisation d'un réseau de télé-enseignement, les facteurs constituant des barrières au bon fonctionnement d'un tel réseau pour les utilisateurs. Il nous semble important d'évoquer brièvement quelques grands intérêts de ce type de réseau, initié dans le but d'aider les pays du Sud où la déficience du système sanitaire reste importante. Il s'agit notamment de : la formation médicale continue, les téléconsultations et télé-expertises, la création du contenu médical.

La concentration de la presque totalité des spécialistes dans les capitales semblent un facteur déterminant dans le déséquilibre du système sanitaire de ces pays. Les nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) ont prouvé leur efficacité comme argument pour le recrutement et le maintien des professionnels de la santé dans les zones rurales ou géographiquement éloignées [1, 2]. Demeure, encore la question du choix des technologies à adopter en fonction du contexte et l'identification de leurs barrières potentielles.

Pour revenir au contexte de notre étude, il y a cinq ans le service d'informatique médicale de Genève en collaboration avec les pays du Sud a initié un projet appelé le Réseau en Afrique Francophone pour la Télémédecine (RAFT) [3]. La technologie utilisée a été mise en place par l'université de Genève, afin de répondre à la contrainte des faibles bandes passantes. Malgré son adéquation technologique, ce système est sous-utilisé. Notre étude se propose donc d'étudier les facteurs en cause. Nous avons opté pour une étude focalisée sur les utilisateurs, afin d'identifier les facteurs technologiques ainsi que les moyens de les surmonter, et de vérifier s'il n'y a pas d'autres facteurs résiduels tels que humains et organisationnels [4, 5] ou simplement une résistance aux systèmes informatiques bien connus dans le domaine médical [6].

La Formation Médicale Continue (FMC) dont l'histoire remonte à la ville de Venise en l'an 1300 où la certification de spécialiste donnait le droit initial d'exercer la médecine, a été introduite dans la médecine

\*Corresponding author address: Faculté de Médecine de Bamako, BP:E3791, Bamako, Mali. Email: cobagayoko@cestamali.org Tel: +(223)- (66 75 00 04)

occidentale depuis très longtemps. Exigée aux USA depuis une trentaine d'années, elle reste encore facultative dans les pays en développement faute de moyens [7]. Elle est devenue obligatoire dans certaines régions de la France depuis 2002[8], même si son influence sur la pratique médicale est encore discutée [9]. Elle est de plus en plus facilitée par la mise en place de réseaux sociaux et de recherche pour les professionnels de la santé [10].

Depuis une dizaine d'années avec l'avènement des NTIC de nouveaux besoins ont émergés en matière d'enseignement et de formation [11]. Le téléenseignement, de par la diversité de ses implications, constitue l'un de ces principaux besoins. Ces nouveaux enjeux concernent tous les domaines : enseignement initial et universitaire, organismes de formation professionnelle, les entreprises et même les particuliers. Actuellement, on parle de plus en plus d'universités agéographiques, virtuelles et d'universités numériques pouvant prendre un caractère, sous-régional, national et même mondial [12].

Les récents progrès des technologies de l'information ont eu des effets positifs sur la santé publique à travers la télémédecine : téléconsultation, réseaux pour les maladies infectieuses, réseaux sous-régionaux de santé publique, réseaux sanitaires interactifs, réseaux de surveillance des maladies, développement de ressources humaines et formations permanentes, et surtout la formation professionnelle et continue à distance par le biais du téléenseignement. Les technologies évoluent très rapidement, souvent sans analyse préalable des besoins des utilisateurs, en particulier, pour les pays du Sud, qui outre les problèmes organisationnels doivent pouvoir bénéficier des technologies adaptées à leur contexte. On assiste ainsi à une explosion des plateformes d'enseignement ouvertes et à distance pour le travail d'équipe en général, et de télémédecine en particulier [13, 14, 15, 16]. Elles peuvent être synchrones (visioconférence ou systèmes interactifs) ou asynchrones (forum de discussions, campus numériques).

Deux dispositifs contextuellement, et technologiquement proches de ceux utilisés dans notre étude, méritent d'être cités. Il s'agit de Algora [17] et Virtu@l Consult@tion, mise en place à l'université de Rennes pour les séances d'apprentissage du raisonnement clinique à distance [18].

En France, depuis 1996, la Conférence internationale des Doyens des Facultés de Médecine d'Expression Française (CIDMEF) s'est fixée comme objectif de développer les NTIC pour la formation initiale et, continue dans le domaine de la santé [19]. D'autres projets comme l'UMVF (Universités médicales Virtuelles Francophones), et le CISMEF (Catalogue d'Indexation des Sites Médicaux Francophones) [20], témoignent des efforts consentis par le monde médical dans le but de faciliter la formation médicale au moyen des NTIC.

Au Royaume Uni, une étude récente montre les avantages de l'enseignement à distance dans les soins de santé, mais aussi ses contraintes organisationnelles [21]. En Amérique du Nord plusieurs projets d'enseignement à distance depuis deux décennies ont été initiés dans le cadre de la formation médicale continue à distance [22, 23, 24, 25] :

Un rapport de 1995 du conseil canadien des ministres de l'éducation montre que les prestataires des soins de la santé ont beaucoup recours à la formation à distance (FAD). De 1993 à 1994, le réseau de Télémédecine Canada à l'Université de Toronto, a diffusé par audioconférence plus de 1000 heures de cours d'éducatives permanentes, dans 65 disciplines médicales touchant plus de 850 centres médicaux du Canada, et 150 centres aux Etats-Unis[7].

L'Organisation Mondiale de la Santé dans sa politique d'amélioration de la qualité des soins dans les pays en développement, élabore de plus en plus des stratégies de télé-enseignement médical, telle que la mise en réseau des pays du Pacifique occidental [26]. En Afrique du Sud et d'autres pays comme le Zimbabwe, les approches de partenariat pour utiliser l'enseignement à distance au sein des Universités se dessinent de plus en plus [27].

Concernant les technologies de communications utilisées, la technologie satellitaire semble être plus efficace pour une meilleure qualité audio et vidéo, surtout dans les domaines de formation médicale comme la chirurgie [28]. C'est également la plus chère. Notons ici qu'à côté de ces hautes technologies, il existe également des technologies à faible bande passante dont l'efficacité a été démontrée [29, 30].

Quelle que soit la technologie de communication Internet utilisée, la télémédecine semble être un formidable outil pour pallier à l'isolement des centres médicaux difficilement accessibles dans les pays du Sud [31].

Malheureusement certaines études montrent l'existence des barrières à l'utilisation des ces systèmes d'enseignement à distance [31]. Ces barrières peuvent être de tous les ordres : technologiques, humaines, organisationnelles. Dans le même sens les facteurs d'interaction homme - machine ne sont pas négligeables d'une manière générale dans la mise en place des systèmes informatiques en santé [33]. Le

problème le plus difficile à résoudre parmi ces barrières est la notion de résistance au changement, dont font référence plusieurs études notamment celle de Nancy Lorenzi [34]. L'objectif général de notre étude est d'identifier les barrières potentielles à l'utilisation du Réseau de Télé-enseignement. Les objectifs spécifiques sont:

- Vérifier si la mise en place de la nouvelle plateforme Dudal permet de lever les barrières technologiques et accroître ainsi l'utilisation du réseau de téléenseignement
- Mettre en évidence les barrières humaines, organisationnelles et individuelles

## 2 Matériels et méthodes

### 2.1 Les systèmes de téléenseignement

Pour mener notre recherche, l'étude s'est basée sur deux systèmes de télé-enseignement. Le premier système a été, utilisé durant cinq ans et le deuxième a été livré et évalué après une période d'utilisation de trois mois. Il s'agit des plateformes permettant les séances d'enseignement à distance en live. La figure 1 illustre une séance d'enseignement à distance.

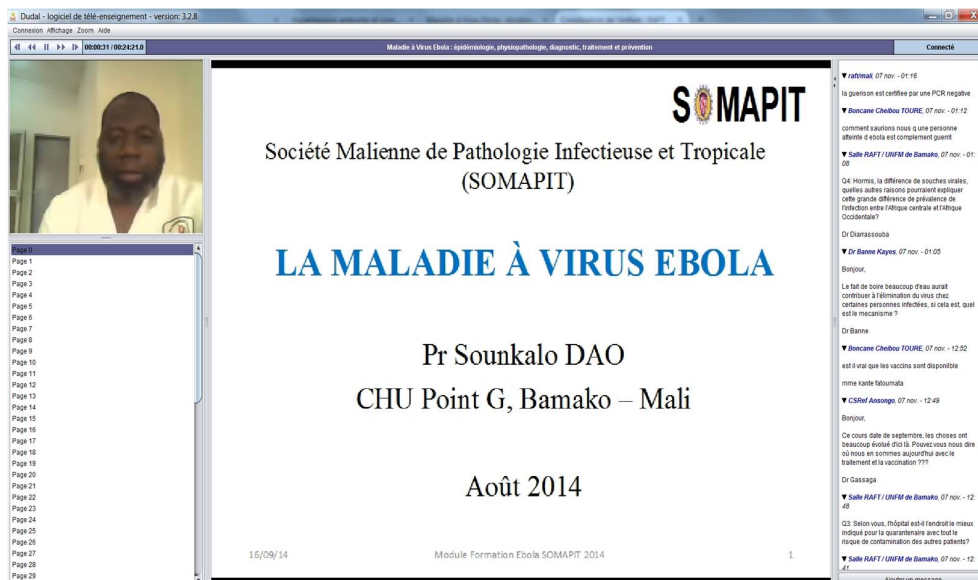


Fig. 1. Illustration d'une séance de télé-enseignement médicale

#### 2.1.1 L'ancien système: « système e-cours »

Mise en place par le département informatique de l'Université de Genève, ce dispositif a pour but de rendre accessible à distance des cours, des séminaires, et des conférences via le web. Ce système ne nécessite aucun logiciel propriétaire particulier à installer côté auditeur. Côté serveur le seul logiciel propriétaire est Real producer®. Il faut noter que le système n'est pas gourmand en bande passante car il fonctionne avec une connexion par modem de 56 Kbits/s (28,8kbits/s sans vidéo).

Ce dispositif qui paraissait pourtant simple a été techniquement lourd à mettre en oeuvre par les utilisateurs des pays du Sud. Cette lourdeur s'expliquerait par les faits suivants : nécessité de compétences techniques pour configurer le système ; la quantité de matériels nécessaires (PC, serveurs, camera) rendant le système difficilement transportable d'un endroit à l'autre pour la diffusion des cours. La modélisation en diagrammes de séquences a été faite avec UMLTM (Unified Modeling Language) [35].

#### 2.1.2 Le nouveau système: « Dudal »

Ce système a été mis en place après la proposition d'une architecture par notre projet de recherche tenant compte des besoins exprimés par les utilisateurs. Il est complètement implémenté en langage Java, ce qui assure au système sa sécurité, sa transportabilité et l'indépendance de la plateforme. L'accès au système

se fait depuis une page Internet ou directement à travers une URL permettant de télécharger le logiciel et de l'exécuter sur la machine locale, de l'utilisateur de manière automatique grâce à la technologie Java Web Start [36]. Les avantages le différenciant du premier système sont sa sécurité face aux coupures intempestives de la connexion Internet dans les pays du Sud, car il fonctionne selon deux modes côté serveur : mode local, et mode relais (serveur distant), sa transportabilité par le nombre réduit de matériels nécessaires (juste un ordinateur portable et une Webcam). Il est en outre adapté aux bas débits avec un encodage du son et d'image au choix et un débit minimum nécessaire de 20Kbits/s. Il n'est plus nécessaire d'utiliser un encodeur propriétaire pour le son, cette tâche est réalisée par la librairie libre Speex [37].

## 2.2 Les questionnaires

Deux questionnaires ont été préparés :

- Le premier (30 questions), a été élaboré dans le but de recueillir des données sur l'intérêt des utilisateurs pour le réseau, les difficultés organisationnelles et individuelles, les problèmes techniques posés par le système « e-cours », et la fréquence d'utilisation du réseau.
- Le deuxième questionnaire (10 questions) a été envoyé après trois mois d'utilisation du nouveau système pour évaluer brièvement sa convivialité, sa facilité d'utilisation, et son impact sur la fréquence d'utilisation du réseau, c'est-à-dire le nombre de cours produits, et émis localement.

L'élaboration des questions a été faite, selon la méthode de Likert [38]. Les différentes questions, exceptées les questions ouvertes, étaient évaluées selon une échelle de cinq positions, avec comme valeurs extrêmes « Pas du tout d'accord » à « Entièrement d'accord ». Les questions ouvertes étaient évaluées par « oui » ou « non » et devaient être justifiées quelle que soit la réponse.

## 2.3 Les participants

Il s'agit des coordinateurs locaux pour la production technique des télé-enseignements. Ils sont chargés de coordonner le réseau local, de sensibiliser les experts locaux à produire et émettre des cours, via le système, pour la formation médicale continue pour les pays du Sud, et ceux du Nord au besoin. Ils sont donc chargés d'organiser toute la chaîne de réalisation du télé-enseignement depuis la préparation des cours sous forme de présentations PowerPoint® (si l'expert sollicité ne sait pas le faire), jusqu'à la mise en ligne du cours et sa diffusion sur le réseau. Au nombre de vingt huit représentants des équipes locales de six pays (Côte d'Ivoire, Mali, Mauritanie, Sénégal, Burkina Faso, Madagascar), ils ont tous pris part à l'étude.

## 2.4 Méthode d'analyse des résultats

L'analyse a été faite à l'aide du logiciel de statistique BMDP®. Pour la première partie de l'étude les questions ont été analysées individuellement, puis selon les regroupements définis précédemment. Le coefficient de corrélation non-paramétrique de Spearman ( $\rho$ ) a été calculé entre les différents facteurs. Les participants avaient reçu chacun un numéro de code qu'ils ont reporté sur les deux questionnaires. Ceci a permis d'analyser simultanément les deux questionnaires.

# 3 Résultats

## 3.1 Modélisation des deux systèmes sous forme de digramme de séquence UML

Les figures 2 et 3 ci-dessous illustrent les résultats des illustrations des deux systèmes sous forme de diagrammes de séquences UML, montrant ainsi leur différence de complexité dans la réalisation des cours.

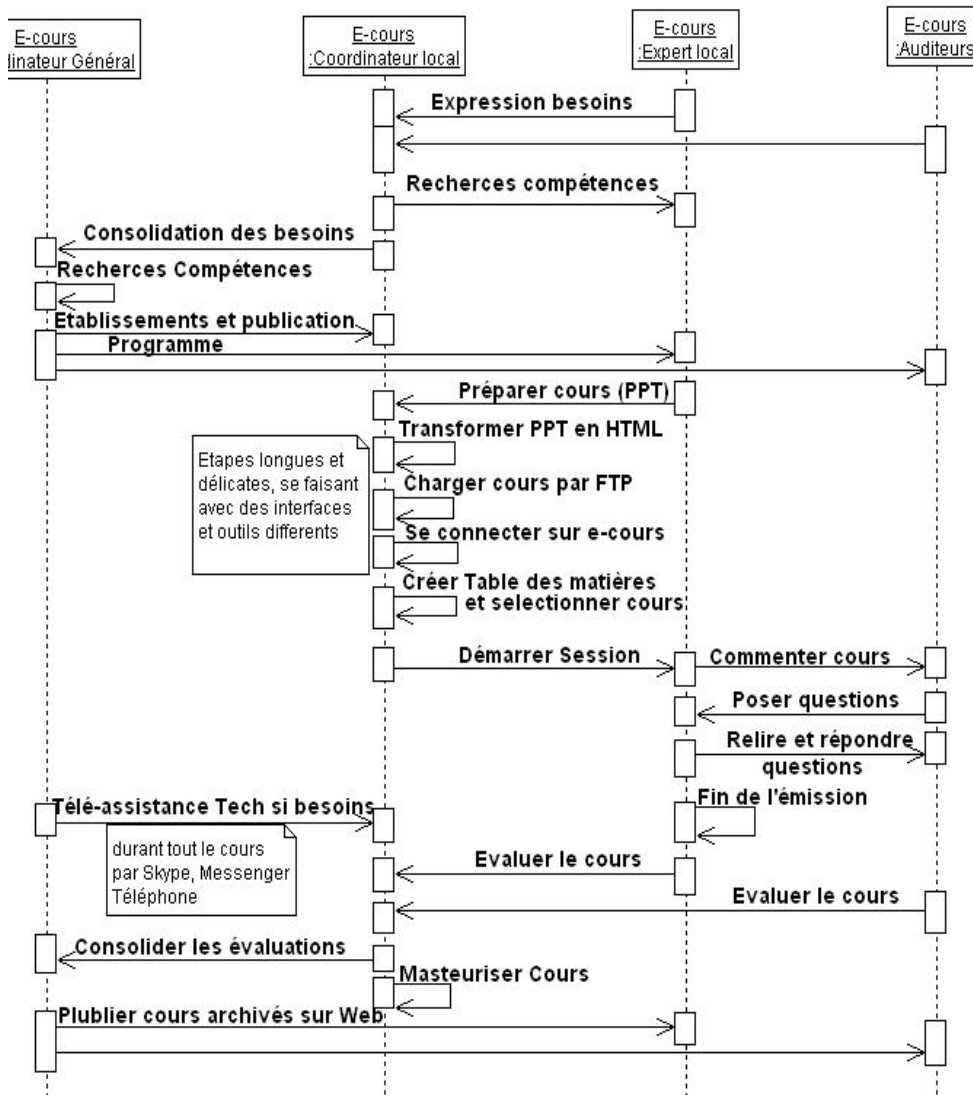


Fig. 2. : Modélisation en séquence UML du système « e-cours »

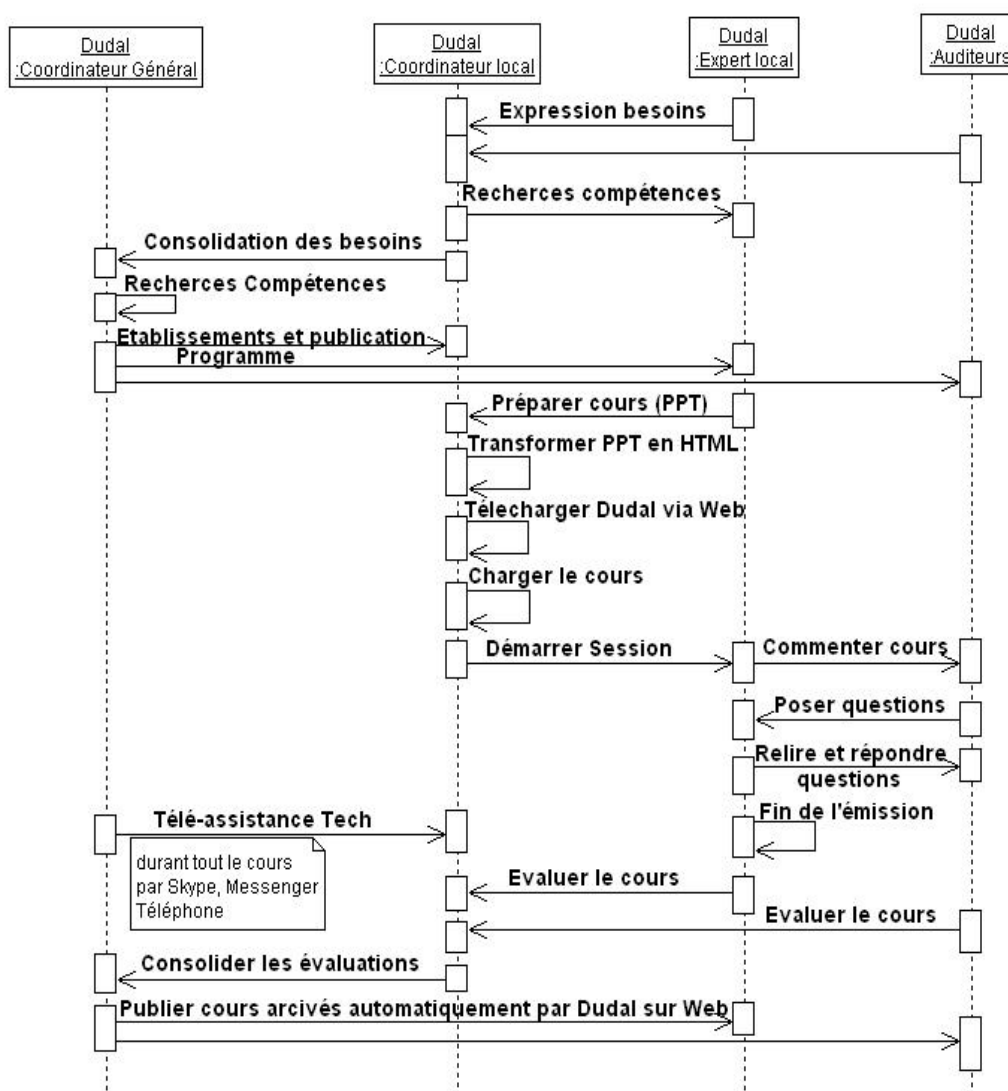


Fig. 3. : Modélisation en séquence UML du système « Dudal »

### 3.2 Résultats du premier questionnaire

#### 3.2.1 Les problèmes techniques

Sur les 7 questions se rapportant aux problèmes techniques seule une, concernant l'interface du système « e-cours », a rapporté une majorité de satisfaction : 57% des participants qui le trouvent convivial. Les 6 autres questions ont été retenues comme sources de problèmes techniques (figure 1). Ce sont par ordre d'importance :

- La lenteur du réseau de communication ou le débit Internet pose des problèmes pour 71% des utilisateurs, avec 29% qui ont une opinion neutre.
- La disponibilité du système « e-cours », c'est-à-dire l'accès au serveur est mis en cause par 68% des utilisateurs
- La quantité de matériels informatiques nécessaires pour faire fonctionner le système est considérée comme problème par 64% des utilisateurs
- Le manque de transportabilité du système est source de problème pour 61% des utilisateurs
- La nécessité de configurer le réseau de communication et l'autonomie d'électricité limitée sont jugées comme sources de problèmes par 54% des utilisateurs

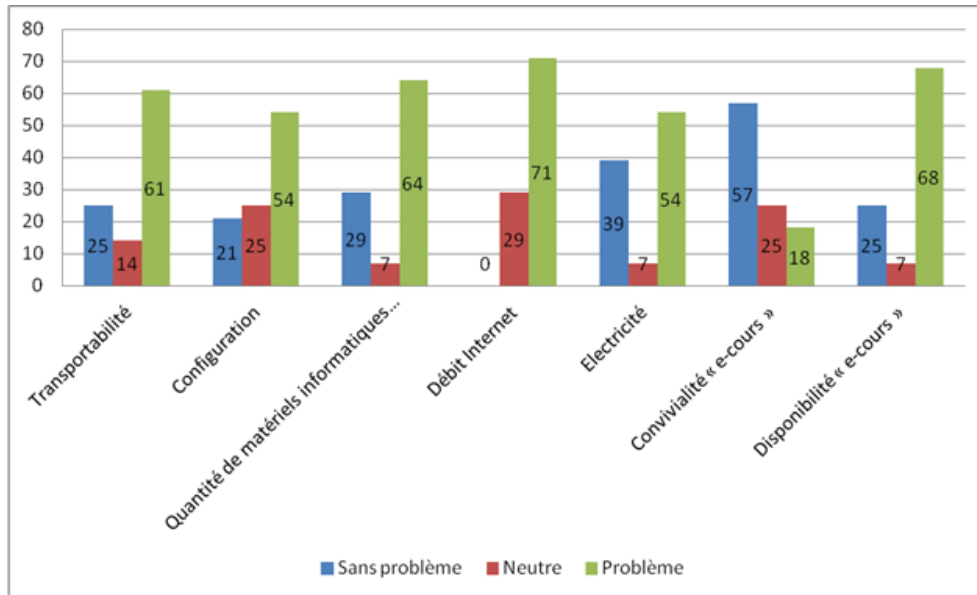


Fig. 4. Avis des participants sur les facteurs techniques en rapport avec la sous utilisation du réseau de télé-enseignement

### 3 2 2 Les problèmes humains ou individuels

Parmi les 9 questions concernant les causes de dysfonctionnement du réseau seules 4 ont été majoritairement cautionnées par les utilisateurs (figure 2). Il s’agit par ordre d’importance de :

- La faible motivation des experts locaux constitue pour les utilisateurs la cause la plus importante de dysfonctionnement du réseau dans 75% des cas,
- L’attachement des professionnels de la santé aux méthodes traditionnelles de formation serait cause de la faible production de contenus pour les utilisateurs dans 61% des cas
- La non rémunération des producteurs de contenus posait problème pour 53% des utilisateurs
- Les difficultés ou la peur d’utilisation de l’outil informatique seraient à la base de refus des experts de contribuer au réseau pour 43% des utilisateurs

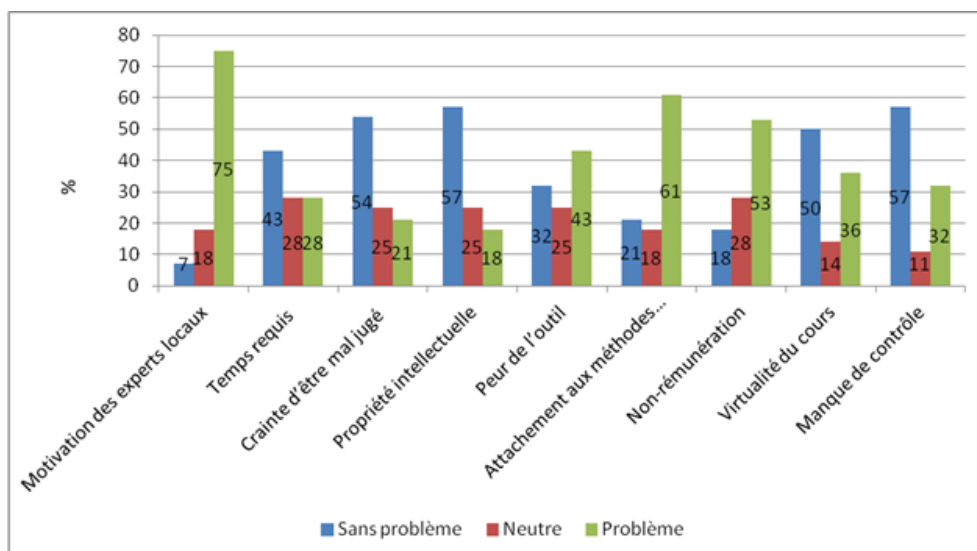
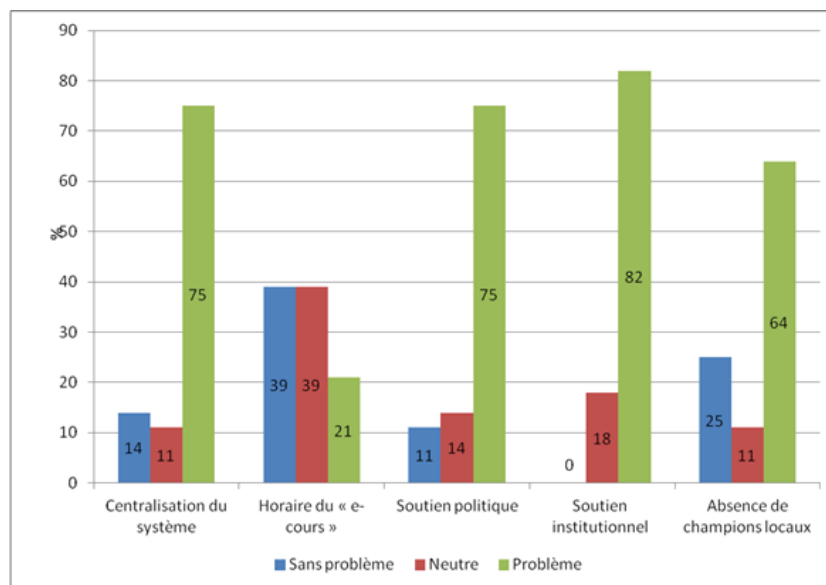


Fig. 5. Avis des participants sur les facteurs humains ou individuels en rapport avec de la sous utilisation du réseau de télé-enseignement

### 3.2.3 Les problèmes organisationnels

Le manque de soutien institutionnel de la part de l'Université et du ministère de la santé par exemple est une source très importante d'échec du réseau pour 82% des utilisateurs. 75 % des utilisateurs pensent que le manque de soutien politique national, et la nécessité de faire déplacer les experts dans un autre endroit (salle technique du e-cours) pour animer les cours sont sources de dysfonctionnement du réseau. L'absence des champions locaux constitue un facteur défavorable pour la réussite du réseau pour 64% des utilisateurs.



**Fig. 6.** Avis des participants sur les facteurs organisationnels en rapport avec de la sous utilisation du réseau de télé-enseignement

### 3.2.4 L'utilité du réseau

Pour la presque totalité des utilisateurs (92%) le réseau de téléenseignement permet de réduire, l'isolement des centres médicaux difficilement accessibles, 64% des utilisateurs pensent que le réseau serait une solution à l'inégalité d'expertise médicale entre les pays du Nord et ceux du Sud, et 54% trouvent qu'il constituera une source de motivation des professionnels de la santé d'aller servir dans les zones rurales et éloignées.

A la question concernant comme prioritaire la formation médicale, tous les utilisateurs ont répondu favorablement. Cette unanimité a aussi été observée quant à la question de savoir, si le téléenseignement médical répond de façon adéquate à cette priorité. 93% des utilisateurs pensent qu'avec une technologie adaptée, le réseau serait une source d'adaptation des contenus aux réalités locales.

Concernant la satisfaction des professionnels sollicités pour donner des cours, 61% des utilisateurs pensent qu'ils n'ont pas la même satisfaction de donner un cours en ligne qu'un cours standard.

Enfin 54% d'utilisateurs pensent, que le réseau permettra de freiner l'exode rural des professionnels de la santé vers les villes urbaines si un système adapté est mis en place.

### 3.2.5 L'évaluation du réseau

Le réseau a été évalué en fonction de sa fréquence d'utilisation. Il apparaît clairement qu'il était fortement sous-utilisé, 82% des partenaires n'utilisent pas du tout le réseau pour diffuser des cours, 14% l'utilisent irrégulièrement (au plus une fois par mois) et un seul l'utilise régulièrement (2 à 3 cours par mois).

### 3.2.6 Relation entre les différents facteurs [39]

Pour étudier les relations entre les différents facteurs nous avons calculé les coefficients de corrélation de Spearman. Plus cette corrélation s'approche de la valeur 1 pour deux facteurs donnés, plus il y a de lien entre ces deux facteurs.



Les problèmes techniques sont liés avant tout aux problèmes individuels avec un coefficient de corrélation de Spearman  $\rho$  à 0.59, et avec les problèmes organisationnels ( $\rho = 0.41$ ) et l'utilité du réseau ( $\rho = 0.39$ ). La sous-utilisation du réseau est liée de façon non significative aux problèmes techniques ( $\rho = - 0.19$ ) et individuels ( $\rho = - 0.19$ ).

Le réseau est considéré d'autant plus utile que l'utilisateur a plus de problèmes technologiques ( $\rho = 0.39$ ,  $\rho < 0.05$ ), et de façon non significative aux problèmes organisationnels ( $\rho = 0.18$ ) et individuels ( $\rho = 0.19$ ). Les problèmes technologiques expliquent le 16% du manque d'utilisation du réseau.

Il ressort de cette analyse que les utilisateurs ayant des problèmes technologiques qui sont les plus convaincus de l'utilité du réseau.

### 3.3 Résultats du deuxième questionnaire

Trois points essentiels ont été testés concernant le nouveau système dans ce questionnaire. Il s'agit des compétences requises des utilisateurs pour le faire fonctionner, l'évaluation de la convivialité et de l'adaptabilité du système, et enfin la fréquence d'utilisation du réseau avec ce nouveau système. Il faut noter ici que sur 28 questionnaires distribués, deux utilisateurs n'ont pas répondu, soit un taux de réponse de 93%.

Concernant les différentes compétences nécessaires pour utiliser le système « Dudal », tous les utilisateurs avaient au minimum une compétence moyenne. Au total, il y a environ un tiers des participants qui disent avoir des compétences moyennes, une petite moitié qui ont des bonnes compétences, et entre 20 et 25% qui se considèrent comme experts, et ceci quelque soit la question considérée (figure 4).

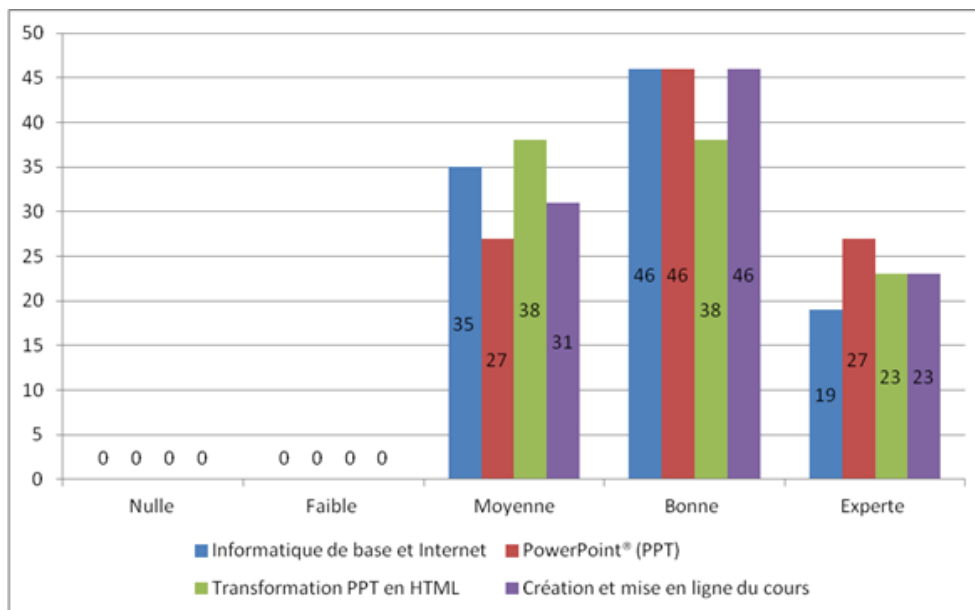


Fig. 7. Evaluation des compétences des utilisateurs pour utiliser "Dudal"

En somme on peut conclure que l'évaluation de «Dudal» est positive, plus de la moitié des participants le juge sans problème, un tiers des participants pensent qu'il n'y a pas de véritable problème, et moins d'un quart sont moins enthousiastes (figure 5).

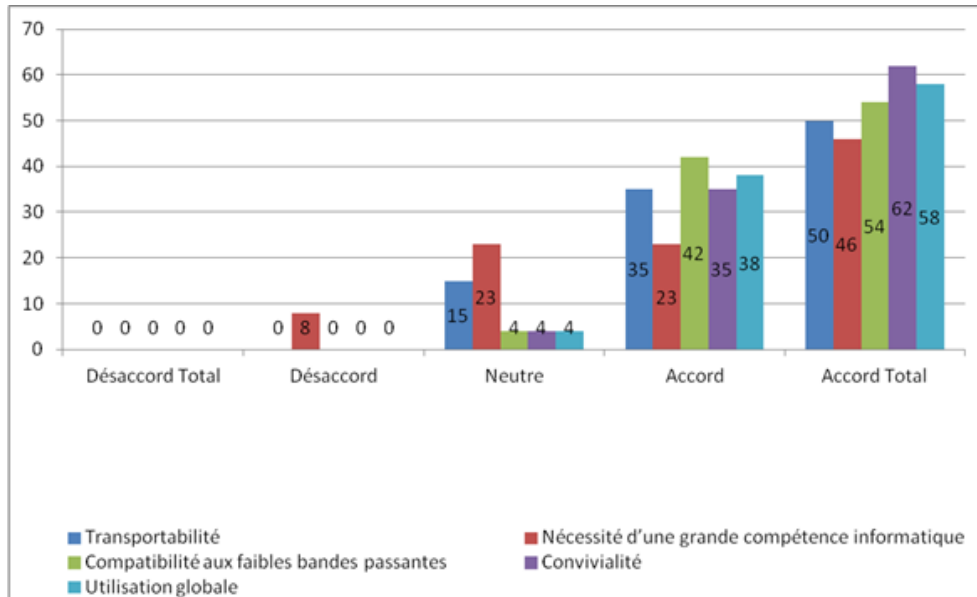


Fig. 8. Evaluation de "Dudal"

Le système malgré son adéquation reste sous utilisé. Plus de trois quarts des participants n’ont pas du tout utilisé le système, il a été moyennement utilisé par deux participants, et 3 participants seulement l’ont utilisé de manière satisfaisante (figure 6).

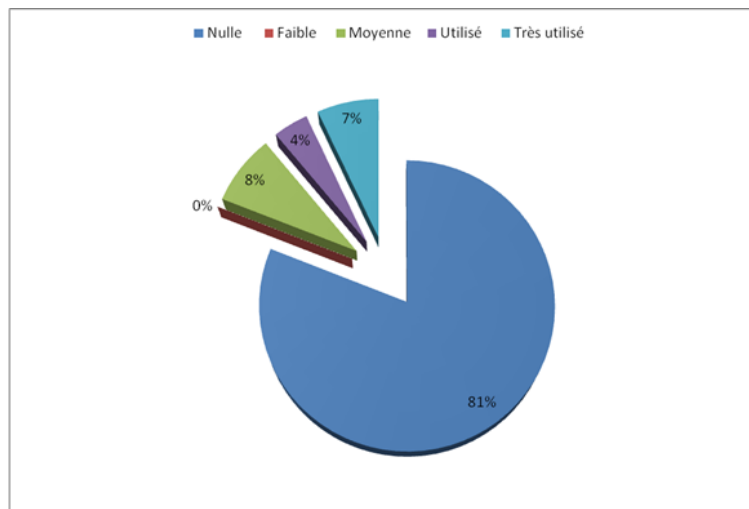


Fig. 9. Utilisation du réseau après la levée des barrières technologiques

## 4 Discussion

### 4.1 La méthodologie de la recherche

Concernant notre méthodologie de travail, nous nous sommes basés principalement sur l’expérience d’utilisation d’une première application dans le but de surmonter les difficultés techniques d’utilisation et d’adaptabilité évoquées par ses utilisateurs qui les tenaient pour responsables du dysfonctionnement du réseau. Une nouvelle application a été en place. Elle tenait compte des besoins et contextes des utilisateurs. D’autres approches plus méthodiques, mais nécessitant plus de temps auraient pu être utiles, pour mieux comprendre tous les aspects de l’interface homme-machine [40, 41].

#### 4.2 A propos des résultats de l'étude

S'il est clairement apparu, lors de la première phase de la recherche, que les principales barrières étaient d'ordre technologique, par contre on s'est très vite rendu compte que le fonctionnement du réseau était freiné pour une grande part, par des problèmes organisationnels et humains. Les études statistiques telles que détaillées au niveau des résultats attestent ce fait.

Le résultat insatisfaisant malgré l'élimination des barrières techniques, pourrait s'expliquer par le fait que le temps entre la mise à disposition du nouveau système et son évaluation est court (trois mois). Cette nuance reste discutable dans la mesure où les problèmes techniques qui ont été résolus, étaient les seuls facteurs d'échec évoqués par les utilisateurs au début de l'étude.

Au niveau de l'exhaustivité des facteurs à identifier, si l'étude a pu cibler la presque totalité des problèmes, d'autres non négligeables ont été régulièrement cités comme facteurs influençant le fonctionnement du réseau par les utilisateurs à savoir : l'inexistence des modules informatiques dans le cursus médical, l'absence d'une vulgarisation des TIC (Technologies de l'Information et de la Communication), et de la télémédecine dans le domaine médical, le manque de sensibilisation des décideurs politiques, l'inexistence d'une politique d'obligation de résultats au niveau du réseau, la non implication des jeunes, l'inadaptabilité du contenu aux réalités locales.

Une autre difficulté de notre étude reste la mise en évidence des obstacles liés au changement qui sont souvent cachés par des faux enthousiasmes, tels que le démontre l'étude de Nancy Lorenzi [34].

Concernant le nouveau système « Dudal » nous n'avons évalué que les critères ergonomiques c'est-à-dire l'interface homme-machine. Malgré les résultats satisfaisants des utilisateurs, il est encore trop tôt pour tirer des conclusions finales sur sa fiabilité technique après seulement trois mois d'utilisation.

## 5 Conclusions

Notre recherche s'est inscrite dans un souci de trouver un meilleur modèle de communication interactive, entre les professionnels de la santé pour améliorer la qualité des soins par le partage de connaissances et d'expertises médicales sur une partie de la planète où tout reste prioritaire dans le domaine de la santé; partageant ainsi l'opinion du directeur général de l'Organisation Mondiale de la Santé, lors du forum de haut niveau, à Paris, en novembre 2005 : « Nous devons collaborer pour que chacun, dans tous les villages, partout dans le monde, puisse compter sur un agent de santé motivé, qualifié et bien soutenu » [42]. Sans conteste, les résultats de notre étude prouvent que le réseau de téléenseignement est une des plus importantes réponses à cette préoccupation [2].

Au terme de notre étude un certain nombre de « coupables » ont été identifiés. Il s'agit de :

Sur le plan organisationnel par ordre de priorité :

- Le manque de soutien institutionnel à savoir des facultés de médecine et des ministères de la santé
- La transportabilité physique du dispositif de télé-enseignement
- Le manque de soutien politique au niveau national
- L'absence des champions locaux pour une bonne coordination locale

Sur le plan individuel ou humain par ordre d'importance:

- La faible motivation des experts locaux
- L'attachement des professionnels de la santé aux méthodes traditionnelles de formation médicale continue
- La non-rémunération des producteurs de contenus médicaux
- La peur de l'outil informatique par les professionnels de la santé.

A la lumière de cette recherche nous tirons quelques enseignements qui sont les suivants:

- La connaissance du terrain constitue la clé du succès d'un tel réseau de téléenseignement, car les choix technologiques et humains en dépendent.
- Une attention particulière doit être portée sur les obstacles organisationnels et humains qui sont le plus souvent dilués dans les problèmes techniques.

- Dès qu'une technologie introduit un changement de comportement, quelle que soit sa simplicité, et son intérêt, elle suscite des résistances qui ne sont pas forcément patentes, et très souvent couvertes par de faux enthousiasmes surtout au niveau des décideurs. Il faudrait alors prévenir ces résistances dès le début des projets.
- Le concept de réseau, de part son caractère interactif et multilatéral, est source d'émulation d'une communication interhumaine et constitue à ce titre un grand centre d'intérêt pour les professionnels de la santé.

Enfin une étude complémentaire serait souhaitable dans le but d'évaluer plus correctement le nouveau système mis en place.

## Remerciements

Cette étude a été réalisée avec le soutien du Réseau en Afrique Francophone pour la Télémédecine (RAFT).

## Conflits d'intérêt

Tous les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt.

## Références

- [1] Bagayoko CO, Gagnon MP, Traoré D, Anne A, Traoré AK, Geissbuhler A. E-health, another mechanism to recruit and retain healthcar professionals in remote areas: lessons learned from EQUI-ResHuS project in Mali. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 2014; 14: 120.
- [2] Bagayoko C O, Perrin C, Gagnon MP, Geissbuhler A. Continuing Distance Education : A capacity-Building Tool for De-isolation of Care Professionals and Researchers. *J G Inter Med*, 2013; 28: 666-670, DOI : 10.1007/s11606-13-2511-1
- [3] Bediang G, Perrin C, Ruiz R et I. The RAFT telemedicine network : lessons learnt and perspectives from a decade of educatioal and clinical services in low -and middle-incomes countries. *Frontiers in Public Health*, (2014) 2 : 180 ; doi : 10.3389/fpubh.2014.00180.
- [4] Kaplan B, Shaw NT. People Organizational and Social Issues: Evaluation as an exemplar. *Yearbook of medical informatics*, 2002; pp.91-102.
- [5] Lorenzi N M, Riley R T, Blyth AJC, Southon G, Dixon BJ. Antecedents of the people and Organizational Informatics: Review of the Literature. *JAMIA*, 1997; 4 (2): 79-93.
- [6] Lorenzi NM, Riley RT, Dewan NA. Barriers and Resistance to Informatics in Behavioral Health. *IMIA*, 2001; 1302-1304.
- [7] Carriere M F, Harvey D. Etat de la formation médicale continue à distance en Amérique du nord. *Revue du conseil Québécois de la formation à distance*, 2003 ; 51-72.
- [8] <http://www.cnfmc.fr/index.php>, dernière visite, 05 février 2016
- [9] La formation médicale continue a-t-elle une influence sur la pratique médicale? *Psychiatrie Française*. Thurin JM, 2000 ; 1 : 117-132.
- [10] Traore ST, Anne A, Bosomprah S et al. Social Network and Health Researchers and Professionals Mobility in Africa: Lessons Learned from Africa Build Project. *Stud Health Technol*, 2015; 216:1018.
- [11] <http://www.vteducation.org/fr>, dernière visite, 05 février 2016
- [12] <http://www.unfm.org/unfm>, dernière visite, 06 février 2016
- [13] Kemp LJ. Learning about Teamwork in an online study environment. *MERLOT, Journal of Online Learning and Teaching*, 2006; 2 (1): 30 – 41.
- [14] <http://www.moodle.org/>, dernière visite, 6 février 2016
- [15] <http://www.dokeos.com/>, dernière visite, 6 février 2016
- [16] Brauchli K, O'Mahony D, Banach L, Oberhozer M. iPath – a Telemedicine Platform to Support Health Providers in Low resource Settings. *The journal of information Technology in Healthcare*, 2005; 3 (4): 227-235.
- [17] <http://ressources.algora.org>, dernière visite, 6 février 2016
- [18] Medelez O. E, Burgun A, Lessard I, Le Beux P. Virtu@l Consult@tion: Un Environment Collaboratif pour la Simulation des Séances d'Apprentissage du Raisonnement Clinique Multimédia à Distance. *JFIM*, 2003.
- [19] <http://www.cidmef.u-bordeaux2.fr/>, dernière visite, 6 février 2016
- [20] <http://www.chu-rouen.fr/cismef/>, dernière visite, 7 février 2016
- [21] <http://www.e-lfh.org.uk/home/>, dernière visite, 7 février 2016

- [22] <http://www.hoise.com/vmw/99/articles/vmw/LV-VM-05-99-12.html>, dernière visite, 7 février 2016
- [23] Moore BM, Hartman JT. Information technology for rural outreach in west Texas. *Bull Med Libr Assoc*, 1992; **80** (1): 44 – 46
- [24] kienzle BM, Curry D, Galvin J, Hoffman E, Holtum E, Shope L, Torner J, wakefield D. Iowa's national laboratory for the study of rural telemedicine: a description of the work in progress. *Bull Med Libr Assoc*, 1995; **83** (1): 37-41.
- [25] Zollo SA, Kienzle MG, Henshaw Z, Crist LG, Wakefield DS. Tele –education a telemedicine environment: implications for rural health care and academic medical centers. *Journal of Medical Systems*, 1999; **23**: 107 – 122
- [26] *Enseignement à distance, Bureau régional du Pacifique occidental,OMS, WPR/RC52/8. Darussalam B, septembre 2001.*
- [27] Vovides Y, Chale SB, Gadhula R et al. A systems approach to implementation of eLearning in medical education : five MEPI school's journeys. *Acad Med*. 2014 Aug, 89 (8 Suppl):S102-6. doi: 10.1097/1CM.0000000000000347
- [28] [http://siteresources.worldbank.org/INTAFRREGTOPEDUCATION/Resources/444659-1210786813450/ED\\_Ameliorer\\_apprentissage\\_fr.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTAFRREGTOPEDUCATION/Resources/444659-1210786813450/ED_Ameliorer_apprentissage_fr.pdf) , 7 février 2016
- [29] Bagayoko CO, Mueller H, Geissbuhler A. Assesment of Internet-based Telemedicine in Africa (The RAFT Project). *Elsevier, Commputerized Medical Imaging and Graphics*; 2006; **30** (6-7): 407-16.
- [30] Rosser JC, Bell RL, Harnett B, Rodas E, Murayama M, Merrell R. Use of Mobile Low-Bandwith Telemedical Techniques for Extreme Telemedicine Applications. *American College of Surgeons*, 1999; 397- 404.
- [31] Bagayoko CO, Niang M, Traoré ST, Naef JM, Geissbuhler A. Deploying portable ultrasonography with remote assistance for isolated physicians in Africa : lessons from a pilot study in Mali. *Stud Health Technol Inform*. 2010; 160: 554-8.
- [32] Childs S, Blenkinsopp E, Hallt A, Walton G. Effective e-learning for health professionals and students - barriers and their solutions. A systematic review of the literature – findings form the HeXL project. *Health Information and Libraries Journal*, 2005; **22** (Suppl.2): 20-32.
- [33] Despont-Gros C, Muller H, Lovis C, Evaluating user interactions with clinical information systems: A model based on human computer interaction models. *Journal of biomedical informatics*, 2005; **38**: 244-255
- [34] Lorenzi NM, Riley RT, Managing Change: An Overview. *JAMIA*, 2000; **7**: 116-124.
- [35] <http://www.uml.org/>, dernière visite, 7 février 2016
- [36] [http://www.java.com/fr:download/faq/java\\_webstart.xml](http://www.java.com/fr:download/faq/java_webstart.xml), dernière visite, 7 février 2016
- [37] <http://www.speex.org/>, dernière visite, 7 février 2016
- [38] Gagné C, Godin G. Les Théorie Sociales Cognitives: Guide pour la mesure des variables et le développement de questionnaire, Université Laval, 1999; *ISBN2-9804226-4-9.*
- [39] Altman DG. Practical Statistics for Medical Research. *British library cataloguing in Publication Data*, First edition, 1991. pp 277-293
- [40] Brunetaud JM, Leroy N, Pelayo S, Wascat C, Renard JM, Prin L, Beuscart MC. Comparative evaluation of two applications for delivering a multimedia medical course in the French-speaking Virtual medical University (UMVF). *International journal of medical informatics*, 2005; **74**: 209-212. devient 40
- [41] Sandoz G, Beuchot F. An Evaluation methodology for Computer mediated Teletraining Systems. *Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference*, 2000; 30-35.
- [42] *Travailler ensembles pour la santé. Rapport OMS sur la santé du monde.* Jong-wook L, 2006; p3.