

-----  
MINISTRE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRE,  
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

REPUBLIQUE DU MALI  
**Un Peuple - Un But - Une Foi**



UNIVERSITE DE BAMAKO

Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie

Année Universitaire 2010 - 2011

et d'Odonto-Stomatologie

Thèse N° .....

**LA DELEGATION DES TACHES EN ECHOGRAPHIE A  
TRAVERS LES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION  
ET DE LA COMMUNICATION: CAS DU PROJET EQUI-  
RESHUS**

*THESE*

Présentée et soutenue publiquement le 09/12/ 2011

A la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto - Stomatologie

De l'Université de Bamako

Par M. KEITA Youssouf Birama

Pour obtenir le grade de

Docteur en Médecine (Diplôme d'Etat)

*JURY*

Président :           Professeur Boubacar Sidiki CISSE  
Assesseur :           Professeur Antoine GEISSBUHLER  
Assesseur :           Professeur Marie-Pierre GAGNON  
Assesseur :           Professeur Mahamadou TOURE  
Co - Directeur :     Docteur Cheick O. BAGAYOKO  
Directeur :            Professeur Abdel Kader TRAORE

# DEDICACE ET REMERCIEMENTS

## DEDICACE

A mon père Birama KEITA

---

2

-----

Aujourd'hui plus que jamais, ton enfant apprécie la valeur de tes efforts, la justesse de ton éducation et le caractère précieux de tes conseils. Tu as été pour nous un modèle de rigueur, de sincérité, de courage, de persévérance dans l'accomplissement du travail bien fait. Tu suscites en nous de l'admiration, de la fierté, du respect et tu exerces sur nous une fascination sans limite. Plus qu'un exemple, tu reste un symbole pour nous. Aucun mot n'exprimera assez nos sentiments pour toi. Je baisse les yeux pour te demander pardon pour toutes les fois où je t'ai peiné et implore ALLAH pour qu'il vous donne longue vie.

Que le seigneur fasse de nous des enfants dignes de toi.

## REMERCIEMENTS

**A ALLAH, le tout Puissant et le Miséricordieux**

Pour m'avoir accordé la santé, le courage et la force d'accomplir ce travail.

**A ma mère Fatoumata DOUMBIA**

**« La délégation des tâches en échographie à travers les Technologies de l'Information et de la Communication : cas du projet EQUI - ResHus »**

---

Les mots me manquent pour t'exprimer le bonheur, la joie, la fierté et surtout la chance que j'ai de t'avoir comme mère. Modèle de mère Africaine, pour qui la recherche de la cohésion familiale est le cheval de bataille. Tu as toujours accueilli les enfants des autres comme les tiens. Sois – en remerciée !

Tu m'as enseigné la religion, gage de paix dans toutes les sociétés. Ce travail est le fruit de ta patience, de ta générosité, de ton courage. Puisse, chère mère, ce travail t'apporter satisfaction et répondre à l'espoir que tu as placé en moi. Lis entre ces lignes tout ce que ma plume n'a pas pu écrire. Je prie Dieu pour qu'il nous donne une longue et heureuse vie.

**Toute l'équipe de CERTES**

Avec vous j'ai appris le travail en équipe, le travail sous pression mais aussi la joie de tout partager, le respect des critiques et celui de l'autre. Merci pour tout ce que vous m'avez donné et que je ne pourrais jamais rendre.

Profonde gratitude !

**A mon frère et mes sœurs**

Vous êtes soucieux de la réussite de votre frère, vous m'avez soutenu et entouré de votre affection fraternelle. Soyez rassurés de ma profonde reconnaissance et merci pour tout ce que vous avez fait pour consolider les principes de notre famille. Que ALLAH consolide encore nos liens fraternels !

**A mes tantes et tontons**

Recevez ici mes sentiments de reconnaissance.

**A M. Madougué DIABATE et Famille**

Penser à l'autre, savoir être présent quand il le faut, avoir les mots et les gestes qu'il faut, faire preuve de constance dans la fidélité, c'est cela l'amitié et c'est rare. Tu demeures toujours mon ami.

**A ma petite chérie Aminata BALLO**

**« La délégation des tâches en échographie à travers les Technologies de l'Information et de la Communication : cas du projet EQUI - ResHus »**

---

Tu as su peser de ton poids pour que je garde le moral, pour que la confiance, la joie de vivre et l'espoir reviennent. Altruiste et compréhensive, tu réponds toujours présente, sans murmure. Puisse ce travail témoigner toute ma gratitude.

**A mes cousines et cousins**

En témoignage de mon affection.

**A mon beau - frère Moussa DIANKA et Famille**

Pour votre gentillesse et pour tout ce que vous faites pour moi.

**A Dr TRAORE Seydou Tidiane et Famille**

Vous avez été pour moi une source de motivation. Ce travail est le vôtre, non seulement parce que vous avez guidé mes premiers pas à la FMPOS, mais aussi pour tout les conseils et enseignements reçu de vous à longueur de journée.

Que DIEU vous donne longue vie !

**A Assétou SAMAKE et Famille**

Comment te remercier pour cette confiance et toutes ces marques d'affection? Ton courage, ta sympathie, ton respect et ta considération pour les autres fait de toi une femme exemplaire.

« As », « Dogo you » te dit du fond du cœur merci.

**A mes collègues thésard du CERTES**

Pour les moments de stress intense, de divergences enrichissantes et de blagues amicales. Meilleures pensées et brillante carrière médicale.

**A mes potes et camarades de promotion de la FMPOS**

**« La délégation des tâches en échographie à travers les Technologies de l'Information et de la Communication : cas du projet EQUI - ResHus »**

---

Pour ces moments de galère, d'entraide, de joie et de rêve partagé. Brillante carrière et que ALLAH guide nos pieds encore si fragiles !

**A Dr Boubacar DIALLO et Famille**

Pour la confiance, la formation et le soutien. « Jeune koro DIALLO », que Dieu te bénisse !

**A Adama DIARRA et tout le personnel de la cabine Sphinx du point G**

Pour toute l'attention portée à mon égard. Soyez rassurés de mon profond attachement.

**A tous mes maîtres**

Merci pour la formation reçue. Ce travail est le fruit de votre enseignement. J'espère qu'il vous rendra fiers de moi.

**A tout le personnel de ASACOTOM**

Merci pour votre collaboration.

**Au Mali**

Pour avoir assuré ma formation.

**A tous les autres dont je ne peux citer les noms, universitaires et non universitaires, praticiens hospitaliers, faisant fonction d'internes, étudiants, patients, infirmiers, camarades et anonymes dont la collaboration, aussi petite soit-elle mais si importante, m'a permis d'aboutir à ce résultat.**

**HOMMAGE AUX MEMBRES DU JURY** 7

## HOMMAGE AUX MEMBRES DU JURY

A Notre Maître et Président de Jury

**Pr Boubacar Sidiki CISSE**

- **Professeur honoraire de toxicologie à la FMPOS;**
- **Ancien recteur de l'université de Bamako;**
- **Correspondant membre étranger de l'academie nationale de pharmacie de france.**

Honorable maître,

très grand honneur et un réel plaisir en acceptant de présider ce jury malgré vos nombreuses sollicitations.

Nous avons été séduits par votre chaleur, votre simplicité votre rigueur pour le travail bien fait.

La qualité de vos enseignements et vos performances intellectuelles font de vous un maître model.

**« La délégation des tâches en échographie à travers les Technologies de l'Information et de la Communication : cas du projet EQUI - ResHus »**

---

Trouvez en ceci cher maître, l'expression de notre profond respect.

**A notre Maître et juge**

**Pr Marie-Pierre GAGNON**

- **Professeure Agrégée en Sciences Infirmières à l'Université Laval ;**
- **Chercheure sur le transfert des connaissances et l'évaluation des technologies en santé au Centre de Recherche du Centre Hospitalier de l'Université Laval ;**
- **Titulaire de la Chaire de Recherche du Canada sur les Technologies et les pratiques en Santé.**

Cher Maître,

Nous vous remercions d'avoir accepté si spontanément de bien vouloir juger cette thèse. Soyez assuré de notre sincère et respectueuse reconnaissance.

A notre Maître et juge

Pr Antoine GEISSBUHLER

- **Professeur titulaire en Informatique Médicale à l'Université de Genève ;**
- **Directeur du département de radiologie et d'Informatique Médicale des Hôpitaux Universitaires de Genève ;**
- **Directeur du Réseau en Afrique Francophone pour la Télémédecine ;**
- **Président de la Fondation Health On the Net ;**
- **Directeur du Service de Télémédecine et Cyber santé des Hôpitaux Universitaires de Genève ;**
- **Président de l'Association Internationale d'Informatique Médicale.**

Cher Maître,

Nous sommes

honorés par la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de juger ce travail. Nous connaissons l'intérêt que vous portez à l'informatique médicale, surtout concernant l'Afrique ; et nous admirons votre sens de l'humilité et du dévouement.

Trouvez ici, Professeur, l'expression de notre sincère admiration et de notre profond respect.

**A notre Maître et juge**

**Pr Mahamadou TOURE**

- **Médecin Colonel des forces armées du Mali ;**
- **Maître assistant, Spécialiste en imagerie médicale et radiodiagnostic ;**
- **Coordinateur du Projet de Télé-radiologie IKON ;**
- **Praticien hospitalier.**

Cher Maître,

Nous avons apprécié

la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de faire partie des juges de cette thèse. Votre extrême courtoisie et rigueur scientifique font de vous un maître apprécié et respecté.

Nous vous prions de trouver, ici, l'expression de notre vive reconnaissance et notre profond respect.

A notre Maître et Co-directeur de thèse

**Dr Cheikh Oumar BAGAYOKO**

- **Ph.D en Informatique médicale de l'Université d'Aix Marseille II ;**
- **Maître Assistant en Informatique Médicale à la Faculté de Médecine Pharmacie et d'Odontostomatologie ;**
- **Enseignant-chercheur en Informatique Médicale aux Universités de Genève et d'Aix Marseille II ;**
- **Coordinateur du Réseau en Afrique Francophone pour la Télémédecine (RAFT) ;**
- **Représentant de la fondation Health On the Net (HON) pour l'Afrique francophone ;**
- **Directeur du Centre d'Expertise et de Recherche en Télémédecine et E-Santé (CERTES).**

Cher Maître,

Si vos actions inspirent les autres à rêver plus, à apprendre plus, à faire plus et à devenir plus, vous êtes un leader.

Cher maître, l'opportunité nous est donnée de vous faire part de la grande estime et de l'admiration que nous portons à votre égard.

Votre sollicitude et votre sympathie ont accompagné la réalisation de ce travail.

Votre ardeur à la tâche et votre esprit d'ouverture nous ont marqué et nous servirons de modèle dans notre carrière.

Ce travail est le votre.

Trouvez ici cher Maître, l'expression de notre profonde gratitude.

**A notre Maître et Directeur de thèse**

**Pr Abdel Kader TRAORE**

- **Maître de conférences agrégé en Médecine Interne ;**
- **Diplômé en communication scientifique médicale ;**
- **Point focal du Réseau en Afrique Francophone pour la Télémédecine (RAFT) au Mali ;**
- **Réfèrent académique de l'Université Numérique Francophone Mondiale (UNFM) au Mali ;**
- **Ancien Directeur du Centre National d'Appui à la lutte Contre la Maladie (CNAM).**

Honorable Maître,

Nous vous sommes

reconnaisants pour la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de diriger ce travail.

La probité, l'honnêteté, le souci constant du travail bien fait, le respect de la vie humaine, le sens social élevé et la rigueur sont des vertus que vous incarnez et qui font de vous un grand médecin.

Maître incontesté, ouvert, scrupuleux, rigoureux, vous ne vous êtes jamais lassé de nous guider tout au long de ce travail. Travailler à cotes a été une expérience enrichissante pour nous.

Trouvez ici cher Maître, le témoignage de notre profonde reconnaissance.

# LISTE DES ABREVIATIONS

<b>LISTE DES ABREVIATIONS</b>
-------------------------------

**« La délégation des tâches en échographie à travers les Technologies de l'Information et de la Communication : cas du projet EQUI - ResHus »**

---

**AT** : Accoucheuses Traditionnelle

**ARV** : AntiRétroviraux

**CERTES** : Centre d'Expertise et de Recherche en Télémédecine et E-Santé

**CES** : Certificat d'Etude Spécialisée

**CHU** : Centre Hospitalier Universitaire

**CSCOM** : Centre de Santé Communautaire

**CSRef** : Centre de Santé de Référence

**DICOM**: Digital Imaging Communication in Medicine

**DNSI** : Direction Nationale de la Statistique et de l'informatique

**ECG** : ElectroCardioGramme

**EDS** : Enquête Démographique et de Santé

**FTP** : File Transfert Protocole

**JPEG/JPG** : Joint Photographic Group

**IICD** : Institut International pour la Communication et le Développement

**IRM** : Imagerie par Résonance Magnétique

**Km<sup>2</sup>** : kilomètre carré

**PEV** : Programme Elargi de Vaccination

**MSF** : Médecins Sans Frontières

**PIB** : Produit Intérieur Brut

**PPTE** : Pays Pauvres Très Endettés

**REIMICOM** : Réseau Informatique Malien d'Information et de Communication Médicale

**RAFT** : Réseau en Afrique Francophone pour la Télémédecine

**« La délégation des tâches en échographie à travers les Technologies de l'Information et de la Communication : cas du projet EQUI - ResHus »**

---

**SDS:** Service Delivery Survey

**SSL:** Secure Sockets Layers

**TDM :** TomoDensitoMétrie

**TIC :** Technologies de l'Information et de la Communication

**UNESCO :** Organisation des Nations Unis pour l'Education, la Science et la Culture

**URL :** Uniform Resource Locator (repère uniforme de ressource)

**VIH :** Virus de l'Immunodéficience Humaine

**WWW:** World Wide Web

# DEFINITIONS OPERATIONNELLES

## DEFINITIONS OPERATIONNELLES

**Bit:** Le bit est une unité de mesure en informatique désignant la quantité d'information représentée par un chiffre binaire c'est-à-dire un symbole à deux valeurs généralement notes 0 et 1.

**Compression :** La compression de données traite de la manière dont on peut réduire l'espace nécessaire à la représentation d'une certaine quantité d'information ou de données. Elle a donc sa place aussi bien lors de la transmission que lors du stockage des données sur les supports

de sauvegarde. On peut classer les méthodes de compressions en deux types : compression avec perte également dite *non conservative* et compression sans perte.

**Plate forme :** Une plate-forme est en informatique une base de travail à partir de laquelle on peut écrire, lire, utiliser, développer un ensemble de logiciels.

**Résolution :** Une image numérique est constituée de pixels. La résolution définit le nombre de pixels par unité de longueur. La résolution s'exprime en dpi (dot per inch) ou ppp (point/pixel par pouce).

**Serveur web :** Le serveur web est une modalité assez répandue dans le domaine de la télémédecine. Cela consiste concrètement en un site Internet auquel se connectent médecins demandeurs et experts. L'interface est en général une page web contenant un formulaire permettant d'entrer les informations relatives à la pathologie du patient ainsi que des fichiers tels que des images radiologiques, des résultats biologiques, des photographies de lésions cutanées, des clichés de lames d'anatomopathologie... Le médecin expert répond alors au demandeur par le même type formulaire ou par d'autres moyens, tel que le mail par exemple.

**Skill mix :** une certaine combinaison de tâches, des fonctions, ou des métiers dans une organisation. Renvoie également aux combinaisons des tâches ou des qualifications requises pour chaque travail dans l'organisation ou au sein d'une équipe de soins.

**World Wide Web :** littéralement la « toile (d'araignée) mondiale », communément appelé le Web, parfois la Toile ou le WWW, est un système hypertexte publique fonctionnant sur Internet et qui permet de consulter, avec un navigateur, des pages mises en ligne dans des sites. L'image de la toile vient des hyperliens qui lient les pages web entre elles.

# SOMMAIRE

# SOMMAIRE

<b>LISTE DES PROFESSEURS.....</b>	<b>I</b>
<b>DEDICACE ET REMERCIEMENTS.....</b>	<b>II</b>
<b>HOMMAGE AUX MEMBRES DU JURY.....</b>	<b>III</b>
<b>LISTE DES ABREVIATIONS .....</b>	<b>17</b>
<b>DEFINITIONS OPERATIONNELLES .....</b>	<b>20</b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>26</b>
<b>OBJECTIFS.....</b>	<b>28</b>
<b>GENERALITES.....</b>	<b>50</b>
<b>METHODOLOGIE.....</b>	<b>76</b>
<b>RESULTATS.....</b>	<b>88</b>
<b>COMMENTAIRES ET DISCUSSION.....</b>	<b>94</b>
<b>CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....</b>	<b>98</b>

---

<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>105</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>134</b>
<b>FICHE SIGNALITE.....</b>	<b>139</b>
<b>SERMENT D'HIPPOCRATE.....</b>	<b>140</b>

# INTRODUCTION

# 1. INTRODUCTION

Malgré un accès à Internet encore limité en Afrique (4,7 % de la population), l'utilisation des TIC (Technologies de l'Information et de la Communication) ouvre de nouvelles perspectives dans les pays en développement [1], tant pour la formation académique, que pour la formation continue et la prise en charge médicale, à travers des technologies variées qui peuvent être adaptées aux contextes locaux.

Les TIC suppriment les contraintes spatiales et temporelles et permettent un brassage des connaissances. Leur impact sur les systèmes de santé s'envisagent à la fois à travers une meilleure diffusion des informations de santé et des résultats de recherches. Et cela, par une facilitation de la collaboration entre différents professionnels de santé, par une coopération partagée entre eux pour une meilleure prise en charge des patients via la **télémédecine**, mais aussi par le renforcement du suivi des systèmes de santé.

La plupart des spécialités sont concernées par cette télémédecine (chirurgie, anatomie pathologie, cardiologie, histo - embryologie, neurologie...) mais c'est **l'imagerie médicale** qui constitue le domaine de prédilection des TIC. Cela s'explique par le fait qu'elle est la plus grande pourvoyeuse de données numériques (par l'utilisation de l'échographie, de la tomodensitométrie, de l'imagerie par résonance magnétique, de la mammographie ou de l'angiographie digitalisée, etc.). Les images en imagerie médicale sont plus facilement

utilisables pour une télé-expertise c'est-à-dire, pour leur envoi à distance en vue de poser un diagnostic ou d'orienter une prise en charge [2].

Les pays du Sud, de part leur énorme géographie et leur nombre limité de ressources humaines en santé, éprouvent un besoin naturel de collaboration à distance dans le but d'équilibrer leurs systèmes sanitaires déficients. A cette pénurie quantitative, s'ajoute ou se substitue une inéquitable distribution des ressources humaines en santé sur les territoires. Les zones rurales et isolées se retrouvent dépourvus de professionnels de santé en général et en particulier de **spécialistes**, au profit des zones urbaines jugées plus attrayantes en termes de conditions de vie, de travail, et de possibilités de carrière. Bien de limites sont décrites dans la mise en œuvre de la télé-expertise (délai d'attente, disponibilité des expertes, la prise en charge des cas urgents...), il est apparu que, **la délégation des tâches** à travers les TIC serait une voie efficace d'amélioration du système de santé des pays en développement d'un point de vue **quantitatif**, en offrant au plus grand nombre de patients un niveau de soins équivalent, et d'un point de vue **qualitatif** en permettant des prises en charge de meilleure qualité grâce aux relations multidisciplinaires.

Les Etats-Unis ont initié la délégation aux infirmières de certaines tâches traditionnellement réalisées par un médecin généraliste dès les années 60. Le Royaume-Uni a suivi cette voie dix ans plus tard [3].

En Amérique du Nord, des infirmières praticiennes offrent des soins à des clientèles diversifiées. Ces pratiques se fondent sur des expériences tout à fait positives. Ainsi, il a pu être rapporté récemment que la prise en charge après une première admission aux urgences des patients, notamment diabétiques ou asthmatiques, par des infirmières était aussi efficace qu'une prise en charge médicale [4].

Au Canada, les tâches que peuvent remplir les infirmières ont été élargies à des tâches de Médecins et ont fait l'objet de modifications de la loi en avril 2003 pour application en juin 2003 [5].

En République Démocratique du Congo, après la guerre, des agents de santé ont été formés à la réalisation d'opérations chirurgicales spécifiques [6].

**« La délégation des tâches en échographie à travers les Technologies de l'Information et de la Communication : cas du projet EQUI - ResHus »**

---

Au Mali, une expérience de délégation des tâches des médecins vers les paramédicaux, appuyée par l'ONG Solthis [dans le cadre de la décentralisation, du dépistage et de l'initiation du traitement antirétroviral pour les femmes enceintes] a permis d'améliorer le taux d'acceptation du test, l'accès à la trithérapie et son initiation plus précoce [7].

Le but de notre étude était d'explorer une solution de rechange au manque cruel de spécialistes en imagerie médicale dans les régions géographiquement éloignées et difficilement accessibles à l'intérieur du Mali.

Dans ce contexte, comment les TIC peuvent permettre aux populations des zones éloignées d'avoir un accès équitable aux spécialistes en imagerie médicale, au même titre que les populations urbaines?

# OBJECTIFS

## 2. OBJECTIFS

### 2.1. Objectif général

Expérimenter la délégation des tâches en échographie au niveau des districts sanitaires de Bankass, Dioïla, Djenné et Kolokani.

## **2.2. Objectifs spécifiques**

- Décrire les grandes étapes de la télé transmission des dossiers échographiques ;
- Présenter les résultats des examens échographiques réalisés au niveau des différents sites de recherche, qu'ils soient envoyés ou non pour expertise médicale ;
- Proposer des recommandations pour étendre la délégation des tâches à d'autres sites.

# GENERALITES

## 3. GENERALITES

### 3.1. La délégation des tâches: le «skill mix»

#### 3.1.1. Définition

Pour adapter l'offre de santé à la demande et aux moyens disponibles, un des leviers d'action est de réorganiser la répartition des tâches au sein des équipes de prise en charge, c'est-à-dire de faire évoluer le « *skill mix* ». A cet effet, **la délégation des tâches** est l'une des principales stratégies mises en avant dans des contextes de pénurie en ressource humaine en santé. Elle consiste à déléguer des tâches, normalement réservées à certains cadres de santé, à

---

des agents de niveau inférieur (médecins spécialistes vers les médecins généralistes, des médecins généralistes vers les infirmières par exemple), voire à confier certaines tâches à des agents non professionnels de la santé (*community/lay health workers*) après une courte formation, pour décharger les cadres qualifiés et ainsi optimiser leur utilisation. Les professionnels qui délèguent des tâches, **gardent alors la responsabilité des actes délégués, ce qui implique dans ce schéma une coopération optimale entre les différents protagonistes.**

**La délégation des tâches doit être distinguée de la notion de transfert de compétences** qui est le déplacement des actes de soins d'un corps professionnel à un autre. Les activités seraient alors confiées dans leur totalité, y compris en terme de responsabilité. Ces professionnels seraient donc autonomes dans la décision et la réalisation des actes.

### 3.1.2. Historique

Des « médecins aux pieds nus » chinois aux « officiers de santé » français des XX<sup>ème</sup> et XIX<sup>ème</sup> siècle, cette stratégie est employée aussi bien dans les pays développés que dans les pays en développement et n'est pas nouvelle. La « substitution » des tâches était utilisée dans des contextes d'urgence ou pour répondre aux besoins des zones reculées. L'utilisation de personnel de santé paramédicaux, d'un niveau intermédiaire mais exerçant plusieurs fonctions relevant normalement des médecins, est courante dans toute l'Afrique subsaharienne comme en témoigne la multiplicité des différents postes existants (auxiliaire de santé, aides infirmiers, *health officer*, *clinical officer*, etc.). Cependant, on peut souligner que les programmes de délégation de tâches officiels existaient surtout dans les pays anglophones [8]. Au Nord, le Royaume-Uni autorise les infirmières à prescrire des médicaments de routine tandis que les Etats - Unis et l'Australie ont recours aux malades eux - mêmes pour gérer leur maladie chronique comme le diabète. En Afrique subsaharienne, ce sont surtout les anciennes colonies britanniques qui sont concernées (Botswana, Ouganda, Kenya, Malawi, etc.).

### 3.1.3. Opportunités

La littérature identifie un certain nombre d'avantages et de difficultés à surmonter liés à la délégation de tâches [9].

Tout l'intérêt de la délégation de tâches est qu'elle implique le développement de protocoles standardisés avec des directives cliniques et des systèmes de reportage et d'évaluation simplifiés qui facilitent la décentralisation vers des niveaux plus bas de la pyramide sanitaire pour toucher plus de personnes. Ainsi, les programmes de Médecins Sans Frontières (MSF) au Lesotho et en Afrique du Sud ont montré que la délégation de tâches aux paramédicaux permet d'augmenter le taux de dépistage et la mise sous traitement antirétroviral des patients éligibles ; même s'il faut noter que ces programmes MSF mobilisent des ressources additionnelles à la simple délégation de tâches pour atteindre de tels résultats (dotation d'équipements, recrutement de personnel supplémentaires, supervision par l'équipe MSF) [10].

Une étude menée aux Etats - Unis montre que la qualité des soins VIH dispensés par des paramédicaux ou des assistants médicaux est équivalente à celle dispensée par des médecins, voire meilleure que pour les médecins non spécialistes du VIH [11].

Au Brésil, le programme « Programa Agente Comunitario de Saude » a touché plus de 60 millions de gens. Une formation initiale pratique, l'utilisation de protocoles standardisés, la rémunération, le soutien politique et l'interaction continue avec le système de santé semblent être des conditions de base du succès de telles initiatives [12]. Cette réorganisation des responsabilités au sein de l'équipe de soins permet en outre d'optimiser le rôle de chaque professionnel de santé dans la prise en charge pour décharger ceux de niveau supérieur et leur permettre de se consacrer aux cas plus complexes [13].

Indirectement, la délégation de tâches peut permettre d'augmenter la rétention et de réduire la fuite des cerveaux vers des régions plus riches. De fait, la nature des nouveaux cadres de santé est généralement spécifique aux besoins de chaque pays, ce qui les rend moins attractifs sur le marché international de la santé [14].

Enfin, un argument pragmatique souvent avancé pour mettre en place la délégation de tâches est qu'elle permettrait une économie de coûts pour le système de santé. A ce sujet, la question n'est pas tranchée. Certes, le coût de la formation initiale (plus courte) et la rémunération de cadres inférieurs sont moins élevés que pour un médecin, mais d'autres coûts sont générés : mise en place d'un système de supervision et de référence, formation continue et système d'évaluation pour garantir la qualité des soins.

### **3.1.4. Challenge**

Le principal challenge à relever lors de la mise en place d'un programme de délégation de tâches est de garantir la qualité des soins et en conséquence, la sécurité des patients mais également du personnel de santé. La substitution d'une catégorie de personnel à une autre est déjà utilisée mais de manière informelle dans de nombreux centres de santé [14]. L'enjeu est alors d'encadrer ces pratiques en les régularisant. Il est essentiel d'établir un système de suivi et d'évaluation avec une liste de cibles et d'indicateurs pour garantir un degré de qualité acceptable.

Un autre obstacle potentiel à surmonter est la résistance du personnel de santé. Certains cadres peuvent refuser de déléguer certaines de leurs prérogatives, et à l'inverse d'autres peuvent refuser de se voir attribuer des tâches supplémentaires sans augmentation de salaire. Le Conseil Professionnels des Pharmaciens en Ouganda s'est opposé à la formation d'assistants pharmaciens [15]. De même, l'Association Brésilienne Médicale a refusé que la prescription des médicaments puisse être effectuée par des infirmières [16]. Pour venir à bout de cette résistance, il est nécessaire de mener des consultations et des négociations avec les groupes professionnels concernés.

Afin de faciliter le travail d'équipe, il est également souhaitable de délimiter précisément les tâches et les responsabilités de chacun des agents. En effet, l'arrivée de nouveaux acteurs avec le programme de délégation de tâches peut créer une certaine confusion et des tensions entre les agents qui sont en compétition pour faire valoir leur légitimité et leur place dans la hiérarchie [17].

Surtout, une stratégie de délégation de tâches nécessite un fort engagement politique et financier, et donc une certaine capacité institutionnelle [18].

Bien que le potentiel de la délégation de tâches soit prometteur, cette stratégie ne suffira pas seule à combler les carences des ressources humaines en santé. La délégation de tâches ne peut seule faire disparaître tous les goulots d'étranglement des systèmes de santé.

## **3.2. Télémedecine**

### **3.2.1. Définition**

---

La formulation d'une définition précise, et partagée par tous les acteurs, s'impose dans la mesure où l'usage des Technologies de l'Information et de la Communication dans le domaine de la santé s'est fortement diversifié ces dernières années, donnant naissance à de multiples applications et services de télésanté.

Le préfixe télé provient du grec tèle qui signifie « loin, au loin ». Ainsi, la télémédecine signifie littéralement **médecine à distance**.

Selon Dermatines et al [19]. « La télémédecine est le transfert électronique des données médicales comprenant le son, les images statiques ou dynamiques et le texte, en temps réel ou en différé permettant de pratiquer la médecine à distance (consultation, diagnostic, conseil et traitement...), d'augmenter les échanges scientifiques et cliniques et de faciliter l'accès à l'expertise ».

De façon générale, La télémédecine peut se définir comme « l'utilisation des moyens et des techniques qui permettent à distance la pratique médicale » [20].

La télémédecine doit être distinguée de la notion de télé santé qui a émergé cette dernière décennie. Elle en constitue un sous-ensemble spécifique dont la principale particularité tient à ce qu'elle concerne des activités exercées par des professions réglementées [21].

### **3.2.2. Application de la télémédecine**

La télémédecine, en tant qu'application émergente des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) à la santé, a un champ d'application vaste et encore mal délimité.

#### **3.2.2.1. Télé-consultation médicale**

Elle comprend la consultation, le diagnostic et le suivi du patient à distance. La téléconsultation naît avec le besoin de communiquer des données médicales entre médecins en situation d'isolement pour obtenir l'avis de médecins spécialistes.

On parlera de télé cardiologie, de télé dermatologie ou de télé chirurgie lorsque les téléconsultations concernent spécifiquement une pathologie donnée.

#### **3.2.2.2. Télé-chirurgie**

La télé-chirurgie consiste à pratiquer ou à assister une intervention chirurgicale par un opérateur à distance, par des moyens audiovisuels, en utilisant des réseaux de communication. La télé chirurgie inclut deux aspects, l'opération réalisée par un robot piloté à distance et le télé-compagnonnage (assistance chirurgicale à distance).

Les deux types de chirurgie nécessitent la transmission en temps réel des images du patient [22]. La première de cette technique a été l'opération Lindbergh [23].

Dans l'assistance chirurgicale réalisée à distance, l'expert voit les mêmes images que l'opérateur et assiste celui-ci pas à pas dans la réalisation du geste, apportant ainsi expérience, confort et sécurité pour le malade et l'opérateur.

### **3.3. Télé-imagerie médicale**

#### **3.3.1. Définition**

La télé imagerie est caractérisée par la transmission d'images entre deux sites distants dans un but d'interprétation et de consultation. Elle fait partie intégrante de la télémédecine. Elle concerne des spécialités diverses telles que la radiologie, l'échographie, l'anatomopathologie ou l'endoscopie.

#### **3.3.2. Objectifs de la télé imagerie**

Ses principaux objectifs, identiques à ceux de la télémédecine en général, ont tous un retentissement économique direct ou indirect considérable [24]. Ils peuvent être décomposés de la façon suivante :

- Fournir aux patients au minimum le même niveau de soins que les méthodes traditionnelles ;
- Favoriser l'équité des citoyens dans l'accès aux soins médicaux spécialisés en les rendant accessibles sur l'ensemble du territoire ;
- Améliorer la coopération entre les secteurs ambulatoire et hospitalier et au sein des secteurs eux-mêmes ;
- Réduire les temps d'attente pour les prises en charge spécialisées (diagnostic et suivi) ;
- Améliorer, accélérer et coordonner les prises en charge entre les spécialités dans les cas aigus et urgents ;
- Optimiser la prise en charge en rationalisant les interventions des acteurs (limitation des actes et consultations redondantes et des pertes d'informations) ;
- Réduire les coûts directs et indirects (pertes de production et de revenus) pour le système de santé et pour les patients ;
- Contribuer à l'amélioration des compétences des professionnels de santé.

#### **3.3.3. Les facteurs intervenants dans la mise en œuvre de la télé imagerie médicale**

##### **3.3.3.1. Les facteurs d'ordre médical**

---

### **3.3.3.1.1. La télé imagerie répond à des besoins médicaux clairement identifiés dans trois contextes**

- La téléconsultation dans le cadre des urgences médicales : la transmission de clichés radiographiques a été utilisée pour la prise en charge des urgences neurochirurgicales, traumatologiques ou chirurgicales. Elle permettait d'éviter des transferts inutiles et/ou potentiellement dangereux et d'améliorer la prise en charge des patients ;
- Le télédiagnostic réalisé par un radiologue recevant les images et les données cliniques à partir d'une structure médicalisée dépourvue de spécialistes : centres de gériatrie, de long séjour, de rééducation, unités de consultations et de soins ambulatoires dans le cadre de la médecine pénitentiaire. Le télédiagnostic permettait d'accélérer la vitesse de réponse du spécialiste et/ou d'éviter le transfert du patient ou le déplacement du radiologue ;

- La télé-expertise permettant au médecin d'obtenir un deuxième avis.

### **3.3.3.1.2. L'utilisation de la télétransmission d'images modifie les pratiques médicales**

Elle nécessite une standardisation des pratiques ; elle peut entraîner une augmentation du recours au spécialiste, et facilite la discussion des cas entre praticiens.

### **3.3.3.1.3. La mise en œuvre de la télé imagerie médicale nécessite une évaluation au préalable et en cours d'utilisation**

- une période d'étude prospective est nécessaire avant la mise en place de la télé imagerie médicale : elle permet de définir les éléments du cahier des charges, d'établir les protocoles de réalisation de la transmission des informations, de définir les images ou séquences à transmettre selon les cas;
- un suivi des indicateurs d'activité est indispensable, parmi lesquels le nombre de dossiers transmis, le nombre d'hôpitaux connectés et le taux de réponse... ;
- l'évaluation de l'efficacité médicale de la télé imagerie est difficile à réaliser : elle repose sur des critères concernant la prise en charge du patient, les temps de transmission ou les délais de prise en charge. Les experts ont souligné la difficulté de définir des critères cliniques en termes d'amélioration de la qualité du diagnostic, de bénéfice clinique (diminution de la morbidité ou de la mortalité), d'amélioration de la qualité de vie et de la satisfaction du patient. L'absence de moyens et le manque de temps interviennent également dans la non-réalisation de cette évaluation.

#### **3.3.3.1.4. La télé imagerie médicale est un outil de formation**

Elle permet la discussion interactive des cas et des images, le partage des informations, la constitution d'une collection de cas radiologiquement documentés.

#### **3.3.3.2. Les facteurs d'ordre technique**

La télé imagerie médicale est la transmission d'images numériques. Celle-ci dépend de facteurs également technologiques et de facteurs associés.

##### **3.3.3.2.1. Facteurs technologiques**

➤ Les images numériques sont générées soit par l'imageur soit à partir d'un film. Toutes les modalités d'imagerie proposent aujourd'hui des imageurs numériques, de la radiologie conventionnelle aux ultrasons, mais il existe encore de nombreux systèmes produisant des films. Pour ceux-là, on utilise un numériseur qui doit fournir une image numérique dont les critères de qualité restent à définir ;

➤ La transmission bénéficie des énormes progrès qui permettent maintenant d'utiliser soit les lignes téléphoniques standards, soit des lignes dédiées. Sauf dans le cas où des volumes très importants sont nécessaires, les débits sont suffisants ;

➤ La réception des images doit se faire sur une console offrant une qualité d'écran comparable à celle de l'expéditeur.

Pour l'ensemble des étapes, il s'agit de vérifier qu'autant sur le plan de la transmission que sur celui de la visualisation, le système de télé imagerie médicale répond aux normes et en particulier à DICOM, standard définissant le format informatique de l'image, adopté par tous les constructeurs depuis plus de 10 ans.

##### **3.3.3.2.2. Facteurs associés**

➤ La sécurité est un élément majeur de la télé imagerie médicale. Elle est conditionnée par des facteurs techniques, cryptage, sécurisation des lignes, mais également par des facteurs organisationnels tel que le contrôle d'accès ;

➤ Les temps de transmissions doivent être faibles même si les images représentent des volumes importants. Pour réduire le volume d'une image, on utilise des algorithmes de compression qui, lorsqu'ils ne dépassent pas 3, conservent l'intégralité des informations.

Pour des taux de compression supérieurs, il reste à préciser les critères définissant la dégradation "acceptable" de la qualité de l'image. Pour réduire le volume d'un examen, la sélection est faite par l'expéditeur et des protocoles spécifiques restent à établir ;

➤ L'utilisation du système doit être simple : ergonomie des consoles d'expédition et de réception et console proche et accessible.

### **3.3.3.3. Les facteurs organisationnels et humains**

Ces aspects sont les facteurs clés du succès de la télé imagerie médicale.

Les facteurs humains sont non spécifiques à la télé imagerie médicale mais ont été considérés comme primordiaux. Ils comprennent :

- La qualité des relations humaines (connaissance des interlocuteurs, Légitimité des acteurs, rapports de confiance réciproques) ;
- La motivation et la disponibilité des acteurs, essentielles à la mise en place puis au fonctionnement du réseau humain, essentiel pour la réussite de ces activités ;
- L'établissement d'une relation de confiance entre les spécialistes (experts) et les professionnels de la santé formés et assurant la délégation des tâches.

### **3.3.3.4. Les facteurs économiques**

#### **3.3.3.4.1. L'évaluation économique**

Le calcul des coûts d'une application de télé imagerie médicale est complexe. Les experts préconisent une évaluation initiale (avant la mise en place du projet), associée à l'évaluation technique, puis une évaluation en continu mettant en balance les coûts engendrés, les coûts évités et, au niveau clinique, le devenir des patients. L'évaluation gagne à être complétée par un volet qualitatif et organisationnel (évaluation de la qualité, sociologie des organisations, etc.).

#### **3.3.3.4.2. Les bénéfices économiques**

Les expériences mettent en exergue une diminution des coûts de transferts, des coûts de transports des praticiens (radiologues notamment dans un contexte de pénurie), une rationalisation des coûts liée à une réduction de la redondance d'examens, des gains en termes de moyens humains et matériels immobilisés, des économies budgétaires sur les coûts de stockage des films. Des conséquences moins directement quantifiables ont également été identifiées : notamment, une diminution des conséquences psychologiques et sociales vécues par l'individu au moment de la prise en charge et une équité dans l'accès aux soins.

### **3.3.4. Aspects juridique et déontologique de la télé imagerie**

L'avènement de la télémédecine dans le monde a suscité un certain nombre de questions notamment d'éthique et de déontologie liées à l'exercice de la médecine à distance. Les mêmes questions sont valables en télé échographie.

Ces questions sont entre autre les devoirs et les obligations des médecins engagés dans la chaîne de télé échographie, c'est à dire depuis la réalisation, la transmission, l'interprétation, la réception et le renvoi des réponses des images échographiques.

L'objectif principal de l'utilisation de la télé imagerie médicale en général et de la télé échographie en particulier est l'amélioration de la qualité des soins. Ce qui se justifie amplement dans les articles 32, 33, 34, 60, 73 du code de déontologie médicale [25].

Il en va de même des informations médicales dont le médecin peut être détenteur.

Le médecin doit faire en sorte, lorsqu'il utilise son expérience ou ses documents à des fins de publication scientifique ou d'enseignement, que l'identification des personnes ne soit pas dévoilée. A défaut, leur accord doit être obtenu.

Depuis le règlement de déontologie en 1936 et tous les codes de déontologie qui se sont suivis 1941, 1947, 1955, 1979, et 1995 des articles ont toujours autorisé le médecin à prendre l'avis d'un confrère chaque fois que cela est nécessaire. Et même dans certains cas il a l'obligation de prendre l'avis d'un confrère si la situation dépasse ses compétences comme l'indique l'article 70 du code de déontologie médicale. Alors, il en découle que l'absence de recours à une télé-expertise ou une téléconsultation peut, de facto être considérée comme une faute déontologique, d'autant plus que la technique est disponible.

Pour garantir le respect du secret médical, la télé radiologie dispose de moyens efficaces allant depuis la restriction à l'accès aux dossiers patients jusqu'au cryptage du contenu des dossiers comme l'anonymisation des dossiers dans le Dicom Work [26, 27].

D'autres questions plus complexes se posent également comme la responsabilité médicale et l'acceptabilité de la télé échographie par les malades ou leur entourage et aussi par le personnel soignant.

Dans tous les cas le médecin responsable de la télé échographie est tenu de faire respecter le secret médical.

En Afrique les questions d'éthique, juridique et déontologique pour la télémédecine en général et la télé échographie en particulier ne sont pas vraiment posées à ce stade. Donc, il existe un vide juridique et ou de réglementation dans le domaine, ce qui peut mener à des dérapages si l'on ne prend garde.

Dans notre contexte, tous les contours médico-légaux et sécuritaires de la transmission des dossiers via un réseau de télémédecine ne sont pas encore cernés. D'où la nécessité pour chaque dossier de télé échographie de donner l'information la plus claire possible en insistant sur les avantages mais également les inconvénients. Dans le cas du projet EQUI – ResHus, le consentement éclairé est systématiquement demandé aux patients lors des examens et les personnels de la santé se sont engagés dès le début du projet aux respects des règles éthiques et déontologiques, surtout concernant la reconnaissance des limites de leurs compétences.

### **3.4. Echographie**

#### **3.4.1. Définition et principe de Base de l'échographie**

Apparue à titre expérimental durant la seconde guerre mondiale, l'échographie s'est développée au cours des années soixante et a connu son essor dans les années soixante-dix.

En raison de sa simplicité et de son innocuité, l'échographie est souvent le premier examen pratiqué pour établir un diagnostic préliminaire.

Son principe repose sur l'exploration du corps humain à l'aide d'ondes ultrasonores envoyées à l'intérieur du corps grâce à une sonde échographique. Ces ondes sont réfléchies vers l'appareil d'échographie par les interfaces présentes dans la structure anatomique, permettant la construction d'une image 1D, 2D, 3D ou 4D. Cet examen est inoffensif, non-invasif, relativement précis et riche en informations morphologiques et fonctionnelles.

Le coût relativement peu élevé de cet examen a rendu son usage courant à des fins de diagnostic ou d'intervention.

C'est de l'interaction entre la sonde et le corps du patient que naît l'image.

#### **3.4.2. Différents types d'échographie [28,29]**

##### **3.4.2.1. Mode amplitude (Mode A)**

Présente l'amplitude du signal en ordonnée en fonction du temps porté en abscisse et indique la profondeur à laquelle se trouvent les structures réfléchissantes ou diffusantes.

##### **3.4.2.2. Mode brillance (Mode B)**

C'est le plus couramment utilisé en échographie médicale. L'amplitude de l'écho module le niveau de gris d'un moniteur vidéo. Ce mode autorise la représentation des données échographiques recueillies dans un plan de coupe. Le processus d'acquisition des données et de formation de l'image est très rapide et se répète à la cadence de 20 à 30 images par seconde à raison de 100 à 200 lignes par image.

### **3.4.2.3. Mode tridimensionnel (Mode 3D)**

Lorsque le faisceau ultrasonore balaie un plan de coupe l'échographie est dite BIDIMENSIONNELLE et les structures visualisées sont celles qui se trouvent dans le plan de coupe balayé par le faisceau ultrasonore. Si le faisceau balaye un volume l'échographie devient TRIDIMENSIONNELLE et on fait appel dans ce cas à des logiciels spécialisés dans la reconstruction d'image pour obtenir un rendu 3D de la surface ou du volume examiné ou pour sélectionner un plan de coupe d'orientation quelconque.

### **3.4.2.4. Imagerie harmonique tissulaire**

L'imagerie harmonique tissulaire exploite les propriétés non –linéaires de la propagation. Cette technique consiste à insonoriser le tissu avec une fréquence fondamentale (par exemple 3,5MHz) et à utiliser pour la formation de l'image la seule composante harmonique (7MHz) contenu dans le signal qui revient vers la sonde.

La résolution de l'image est ainsi améliorée puisque la résolution augmente avec la fréquence. L'imagerie harmonique se révèle utile pour examiner des patients chez lesquelles la qualité de l'image échographique conventionnelle est pauvre.

### **3.4.2.5. Mode mouvement (Mode M)**

Dans cette technique, la profondeur de la structure examinée est affichée sur l'ordonnée et le temps selon l'axe horizontal. Ainsi une représentation temps mouvement (T.M) est obtenue.

### **3.4.2.6. Mode Doppler (Mode D)**

**3.4.2.6.1. Doppler continu :** c'est une technique qui consiste à diriger un faisceau ultrasonore vers un vaisseau. Elle permet l'étude du flux sanguin en temps réel.

**Inconvénients :** il est incapable de discriminer deux vaisseaux situés à des profondeurs différentes.

Cependant il est efficace dans l'étude de la perméabilité des vaisseaux sanguins et de la fonction cardiaque fœtale.

**3.4.2.6.2. Doppler pulsé :** L'analyse de ce signal à l'oreille fournit des informations sur la vitesse du sang comme en doppler continu. La vitesse du sang n'étant pas uniforme dans le volume intercepté par le faisceau ultrasonore (elle est généralement plus élevée au centre que près des parois vasculaires). Ainsi nous avons des fréquences différentes correspondantes à chaque valeur de vitesse. Le Doppler pulsé est souvent couplé à un appareil d'échographie mode B. Nous pouvons alors réaliser au cours d'un même examen l'image échographique et la mesure de la vitesse.

Le Doppler pulsé a l'**avantage** de lever les ambiguïtés liées à la profondeur du vaisseau et à son diamètre.

**Limites** : c'est la fréquence de répétition des tirs ultrasonores (Pulse Repetition Frequency ou PRF).

**3.4.2.6.3. Doppler pulsé associé à l'échotomographie (ou système DUPLEX) :** Un examen en doppler pulsé est plus facile à réaliser s'il est associé à une échotomographie. La visibilité du vaisseau permet d'ajuster le tir Doppler avec l'angle adéquat, de positionner la porte et de définir sa largeur [29].

**3.4.2.6.4. Doppler Energie ou mode angiographie :** En mode Doppler énergie, c'est l'énergie des échos des cibles mobiles plutôt que leur vitesse de déplacement qui est codé en couleur et représenté en chaque point de l'image. Ce mode d'analyse détecte tous les tissus en mouvement, c'est à dire essentiellement les flux circulant sans donner d'information sur leur vitesse.

**3.4.2.6.5. Doppler couleur :** Il est possible d'obtenir une cartographie 2D (ou 3D) de vitesse en répétant la mesure par un procédé proche de celui du doppler pulsé à toutes les profondeurs en déplaçant la fenêtre d'observation doppler le long d'une ligne de tir et en reproduisant l'analyse pour toutes les lignes de tirs obtenues au cours du balayage du faisceau ultrasonore. Pour différencier la direction de l'écoulement, on adopte la teinte rouge pour coder les vitesses d'écoulement qui se rapprochent du capteur, le bleu dans le cas contraire.

L'intensité de la couleur est proportionnelle à la vitesse mesurée.

### **3.4.3. Principaux examens échographiques**

- Echographie abdominale ;
- Echographie pelvienne ;
- Echographie obstétricale ;
- Echographie des parties molles ;
- Echographie doppler ;
- Echographie interventionnelle.

Les échographies pelvienne et abdominale sont les plus utilisées dans notre contexte.

### **3.4.4. Réalisation d'un examen échographique**

---

#### **3.4.4.1. Objectifs**

La réalisation d'un examen échographique a pour but d'apporter des arguments diagnostiques, morphologiques pouvant confirmer une hypothèse clinique donnée ou aider au diagnostic médical éventuellement de procéder à des gestes à visée diagnostique ou thérapeutique (ponction biopsie écho guidée, amniocentèse, ponction évacuatrice).

#### **3.4.4.2. Préparation du malade**

➤ L'exploration de l'abdomen ne nécessite pas une préparation particulière.

Cependant l'exploration hépato – biliaire doit se faire à jeun permettant ainsi une bonne réplétion de la vésicule biliaire.

➤ L'exploration du pelvis nécessite une bonne réplétion vésicale aussi bien chez la femme que chez l'homme. Ceci se fait par ingestion d'un demi-litre d'eau une demi-heure avant l'examen. Ce qui va permettre de refouler les anses et la vessie servira alors de fenêtre pour l'exploration des organes pelviens.

#### **3.4.4.3. Position du malade**

La plupart des examens se font en décubitus dorsal. Cependant pour obtenir des coupes supplémentaires l'examineur peut être amené à mettre le patient en décubitus latéral, en position demi-assise ou en position debout.

L'échographie cervicale se réalise sur un plan horizontal, la tête en hyper extension permettant de bien dégager la glande thyroïde.

#### **3.4.4.4. Pratique**

Le choix de la sonde demeure capital pour la réalisation d'un examen échographique.

Les sondes à basse fréquence permettent l'exploration du plan profond (2 à 3,5MHz) tandis que l'exploration du plan superficiel nécessite des sondes de haute fréquence (5 à 7,5MHz).

Des coupes longitudinale, transversale, et oblique sont réalisées pour permettre un balayage complet. Une étude détaillée de tous les organes (morphologie, contours, écho structure, dimensions) permettra de déceler les anomalies.

#### **3.4.4.5. Résultat et Compte rendu**

Un compte rendu détaillé doit être rédigé à la fin de l'examen.

Ce compte rendu doit comporter :

➤ La date et le lieu de l'examen ;

➤ L'identité du malade ;

- La description détaillée de tout ce qui a été vu de normal et/ou d'anormal ;
- Le résumé de cette description dans une conclusion qui comporte la ou les hypothèses diagnostiques ;
- Enfin la signature, le cachet et l'identité de l'examineur.

En résumé, l'échographie est un examen dépendant de l'opérateur qui demande un long apprentissage, des connaissances très spécifiques et une bonne coordination sensori-motrice.

L'examen échographique est un examen qui a besoin de personnel qualifié (spécialiste ou expert) avec une pratique suffisamment constante, mais dans certaines circonstances telles que la taille de la clinique, l'impossibilité pour le patient de se déplacer (femme enceinte, personne âgée, etc.), une situation d'urgence ou des conditions extrêmes (explorations spatiales, sous-marines, etc.), il n'est pas toujours possible d'avoir le personnel nécessaire pour réaliser l'examen. C'est le cas du contexte de notre étude dans les zones où les spécialistes sont quasi-inexistants. D'où la nécessité de donner des compétences de base au personnel médical (délégation des tâches) avec un suivi et une assistance réguliers grâce à l'outil de télémédecine : **télé-échographie.**

### **3.5. Télé-échographie**

#### **3.5.1. Définition et état de l'art**

La télé-échographie a pour objectif la réalisation d'un diagnostic à distance à partir d'examen échographiques, en utilisant les réseaux de communication moderne (Internet, Asymétrique Digital Subscriber Line : ADSL, via Satellite, etc.).

En France, quelques projets de télé-échographie existent depuis 1995, notamment il s'agit de : Telurge et Loginat à Lille [30], ou la télé-écho-cardiographie à Dijon.

Aux Etats Unis, la télé-échographie est en fonctionnement depuis des années [31].

En France, il existe des sites Internet qui permettent d'avoir l'avis d'un spécialiste en échographie (Téléconsultation) [32].

#### **3.5.2. Justification de la télé échographie en Afrique**

##### **3.5.2.1. Caractéristiques géographiques et démographiques**

- Les territoires sont vastes et à faible densité de population;
- Les routes sont inexistantes ou impraticables ;
- La population est galopante ;
- Le taux de natalité reste élevé.

#### **3.5.2.2. Caractéristiques économiques [33]**

- L'indicateur de développement humain reste toujours faible ;
- Le produit intérieur brut moyen au Mali est égale à 5,6 % en 2009;
- Les ressources économiques sont insuffisantes par rapport à la population ;
- La grande partie de la population vit au dessous du seuil de la pauvreté.

#### **3.5.2.3. Caractéristiques sanitaires [33, 34]**

- La faible couverture sanitaire ;
- Le manque de personnel sanitaire qualifié ;
- Le nombre de radiologues (échographistes) insuffisant ;
- Iniquité d'accès aux moyens d'accès et aux soins ;
- Le taux de mortalité maternel élevé ;
- Les infrastructures insuffisantes et/ou vétustes ;
- L'enveloppe budgétaire accordée à la santé sur le produit intérieur brute insuffisante.

#### **3.5.2.4. Caractéristiques techniques**

- Le matériel informatique est insuffisant et/ou vétuste ;
- La formation en informatique et l'utilisation des outils de télémédecine du personnel sanitaire demeurent insuffisante ou inexistante ;
- Le coût élevé du matériel biomédical et de la connexion Internet ;
- Le faible débit de la connexion Internet ;
- L'insuffisance de spécialistes en télésanté et en imagerie médicale.

De ces constats, nous pouvons en déduire que ces différents caractéristiques constituent un désavantage majeur pour lancer le début d'un développement sanitaire durable en Afrique.

La télé échographie, comme toutes les applications de la télémédecine, est mise au point pour faire face à des situations difficiles, précaires ou même catastrophiques (guerre, catastrophe naturelle...). N'empêche qu'elle demeure un moyen sûr pour les pays africains.

#### **3.5.3. Avantages de la télé échographie**

---

### **3.5.3.1. Avantages pour le système sanitaire du pays**

La télé échographie permet :

- De créer de nouvelles compétences chez les ressources humaines en santé en situation d'isolement, pouvant être source de motivation ;
- Faciliter l'accès aux services de base en matière d'échographie ;
- Assurer un accès à l'examen échographique sur l'ensemble du territoire ;
- Eliminer la répétition des examens, qui onéreux non seulement à l'état en terme de finances, mais surtout aux patients ;
- Rendre l'accès aux soins de santé plus équitable ;
- Réduire et à terme d'abandonner les pratiques ambulantes d'échographie par des professionnels peu avisés, source d'énormes erreurs diagnostiques ;
- Soutenir l'enveloppe budgétaire accordée à la santé par rapport au Produit Intérieur Brut (PIB), vu le coût de l'échographe.

### **3.5.3.2. Avantages pour le patient**

Les avantages dont peuvent bénéficier les patients sont :

- Réduire le temps d'attente pour la prise en charge spécialisée (diagnostic, traitement et suivi) qui peuvent se réaliser sur place sans faire déplacer le patient vers les grandes villes ;
- L'égalité d'accès des citoyens aux soins médicaux spécialisés en les rendant accessibles et fiables sur l'ensemble du territoire national ;
- Réduire du nombre de transferts inutiles et l'augmentation du nombre de transferts utiles avec un gain pour le patient, tout en maîtrisant les coûts (coût de transport, de séjour).

### **3.5.3.3. Avantages pour l'expert**

Les avantages dont peut bénéficier l'échographiste sont :

- L'élargissement de son champ d'intervention ;
- L'élargissement des domaines de pathologies en restant en contact avec les pathologies urbaines et rurales ;
- Diminuer des déplacements pour se rendre dans les zones d'accès difficile ;
- D'apprendre les nouvelles méthodes de collaboration pour réduire les desserts médicaux en termes d'imagerie médicale.

### **3.5.3.4. Avantage pour les centres de santé de référence**

Les avantages dont bénéficieraient les centres de santé de référence sont:

- Disponibilité d'un plateau technique minimum de service en échographie surtout obstétricale ;
- Retenir les médecins et autres professionnels de la santé qualifiés et bien motivés dans ces structures de santé grâce aux nouvelles compétences acquises, à une meilleure répartition des recettes liées aux nouvelles activités ;
- Accès à la formation et à l'information de façon continu ;
- Liens plus étroits avec les experts via le Centre d'Expertise et de Recherche en Télémédecine et E-Santé (CERTES).

#### **3.5.3.5. Avantages pour le médecin en situation d'isolement**

Le médecin en situation d'isolement quant à lui aura :

- Meilleure aide à la prise de décisions diagnostique et thérapeutique ;
- Diminution de l'isolement clinique et professionnel en général ;
- Meilleur accès à l'information et aux ressources médicales de qualité puisque ces mêmes outils peuvent être utilisés pour le téléenseignement et la téléconsultation médicale. Chaque cas envoyé peut faire l'objet d'une discussion, d'un échange très positif entre le médecin traitant et l'expert.

# METHODOLOGIE

## 4. METHODOLOGIE

### 4.1. Cadre d'étude

#### 4.1.1. Quelques indicateurs sanitaires du Mali [35,36]

La pénurie de ressources humaines compétentes et motivées pour la santé est désormais reconnue comme la principale contrainte du système de santé Malien, au-delà du manque d'infrastructures, d'équipements et de moyens financiers. En plus de cette pénurie nous avons trouvé une répartition très inégale de ces ressources sur le territoire national.

Malgré les efforts fournis en matière de recrutement du personnel (fonction publique, PPTE, collectivité, communauté) le ratio personnel/population reste en deçà des normes de l'OMS tant pour les médecins mais surtout pour les sages femmes.

**Tableau I** : Distribution du personnel de santé par région

Localités	Médecins (généralistes)	Médecins (spécialistes)	Sages femmes
Bamako	139	48	253
Kayes	104	17	54
Koulikoro	99	15	93
Sikasso	108	41	51
Ségou	127	31	68
Mopti	94	12	34
Tombouctou	43	8	28
Gao	41	17	29
Kidal	19	0	3
Services Centraux	200	161	49
<b>Effectif total</b>	<b>947</b>	<b>350</b>	<b>662</b>

Source : DRH ; Effectif du personnel de santé 2009 - 2010

**Tableau II** : Répartition du personnel de santé selon le milieu de résidence et le ratio catégorie de personnel / population

Catégorie	Effectif	Ratio	Norme OMS	Urbain	Rural
<b>Médecin (Toutes spécialités)</b>	1297	11 193	10 000	1006	291
<b>Sages femmes</b>	662	21 927	5 000	534	128

Source : DRH ; Effectif du personnel de santé 2009

#### **4.1.2. Carte radiologique du Mali [37]**

Le Mali dispose de seize (16) radiologues dont deux (2) sont à la retraite mais exerçant toujours en privée soit environ neuf cent sept mille trois cent vingt quatre (907 324) habitants pour un (1) radiologue. Seulement trois (3) radiologues exercent en dehors de Bamako (un à Kayes et, deux à Sikasso).

En plus de ces radiologues, les examens échographiques sont réalisés par des CES en imagerie médicale et/ou par des médecins généralistes ayant un certificat en échographie.

### **4.2. Lieu d'étude**

#### **4.2.1. Centre d'Expertise et de Recherche en Télémédecine et E – Santé (CERTES) [38]**

Le Centre d'Expertise et de Recherche en Télémédecine et E-Santé (CERTES) est le fruit de dix (10) ans d'expérience en télémédecine et E-Santé au Mali. Né de la conjugaison des efforts des différentes initiatives maliennes en E-Santé, avec l'appui considérable de l'Institut International pour la Communication et le Développement (IICD) et des Hôpitaux Universitaires de Genève, tous deux partenaires historiques dans ce domaine, le CERTES a l'ambition d'aboutir à un modèle de référence viable et indépendant pour le développement des télématiques de santé au Mali. L'idée centrale dans la conception du CERTES est non seulement de fédérer les différentes initiatives maliennes réussies dans la télémédecine et l'E-Santé, mais aussi de servir de centre d'excellence pour le Mali et l'Afrique Francophone. Ces initiatives, qui étaient déjà soutenues par IICD et les Hôpitaux Universitaires de Genève, comprenaient le projet de télémédecine Keneya Blown et le projet de télé radiologie IKON. Ces deux projets sont issus du processus de table ronde qu'a organisé IICD sur la santé au Mali en 2002. Etant donné le champ d'intervention des partenaires dans les pays voisins du Mali, CERTES a également une vocation sous-régionale. Le Centre abrite la coordination du Réseau en Afrique Francophone pour la Télémédecine (RAFT) et le siège Afrique Francophone de la fondation Health On the Net (HON). La force du centre repose sur une équipe pluridisciplinaire composée de médecins, informaticiens, spécialistes en informatique médicale et documentaliste. L'équipe mène plusieurs activités de recherche et de développement dans la télémédecine et les systèmes d'information en santé, dont certaines, comme l'adaptation des outils Open Source aux

réalités locales, sont déjà concluantes. Cette équipe encadre désormais de nombreux étudiants qui sont en formation académique en informatique médicale.

#### **4.2.2. Bankass [39]**

##### **4.2.2.1. Situation géographique**

Le cercle de Bankass se situe dans la 5<sup>ème</sup> région administrative du Mali en zone sablonneuse d'où son nom de Séno-Bankass. Les  $\frac{3}{4}$  de sa surface sont occupées par le sable dans une vaste plaine. On retrouve une zone de montagne qui commence vers l'arrondissement de Ségué et longeant le côté Nord-Ouest et fini au Sud dans l'arrondissement de Kani Bonzon.

Le cercle est limité au Nord par le cercle de Bandiagara, au Sud - Ouest par les cercles de Djenné et Tominian, au Sud-est par la préfecture de Djibasso (Burkina Faso), à l'Est par le cercle de Koro et la préfecture de Tougan (Burkina Faso). Il couvre une superficie de neuf mille cinq cent quatre (9 504) km<sup>2</sup> avec une population estimée à deux cent soixante trois mille quatre cent quarante trois (263 446) habitants en 2009 (source : DNSI).

Il est à six cent quatre-vingt cinq (685) km au Nord de Bamako.

##### **4.2.2.2. La carte sanitaire du district de Bankass**

A ce jour, neuf (9) aires de santé sont fonctionnelles dont le centre confessionnel de Ségué. Avec la décentralisation douze (12) communes ont été créés et chacun des chefs lieux de commune a été retenu comme site de CSCOM. De nos jours, certaines communes possèdent deux ou plus de centres de santé communautaires.

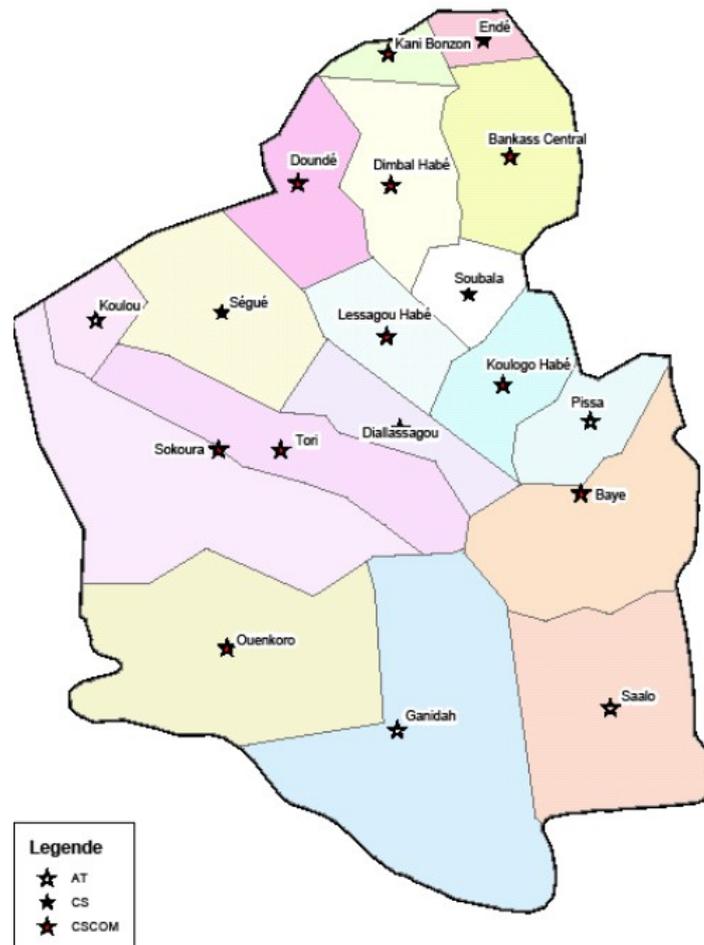


Figure 1 : Carte sanitaire de Bankass [40]

### 4.2.3. Dioïla [41]

#### 4.2.3.1. Situation géographique

Le cercle de Dioïla a une superficie totale de sept mille deux cent cinquante six (7 256) Km<sup>2</sup> pour une population estimée à quatre cent quatre-vingt onze mille deux cent dix (491 210) habitants en 2009 avec une densité de 31 habitants / Km<sup>2</sup> et un taux d'accroissement moyen de 2,4 % par an.

Il est limité au Nord par le district sanitaire de Fana, à l'Est et au Sud – Est par le cercle de Sikasso, à l'Ouest et au Sud - Ouest par le cercle de Bougouni.

Dioïla est le chef lieu de cercle et est situé à cent soixante (160) Km de Bamako via Fana dont 75 % sont goudronné (axe Bamako - Fana) et 25 % bitumé non goudronné (axe Fana - Dioïla).

#### 4.2.3.2. Carte sanitaire du district de Dioïla

La carte sanitaire du district de Dioïla comporte :

- Dix neuf (19) aires fonctionnelles : Bamanantou, Banco, Bolé, Dioïla central, Degnékoro, Falakono, Fissaba, Kola, Kounabougou Maban, Massigui, N'gara, N'Golobougou, Niantjila, N'Tobougou, Sanankoro, Sérabila, Sénou, Wacoro.
- Trois (3) aires non fonctionnelles : Klè, Diogo, Toukoro.

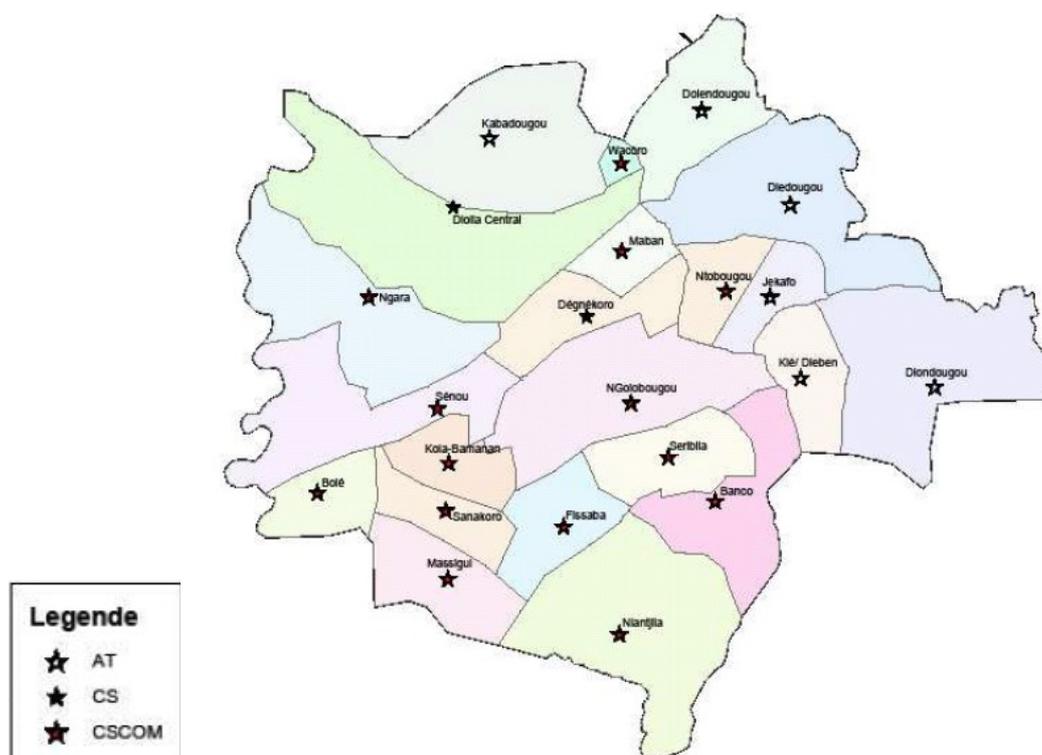


Figure 2 : Carte sanitaire de Dioïla [40]

#### 4.2.4. Djenné [42]

##### 4.2.4.1. Situation géographique

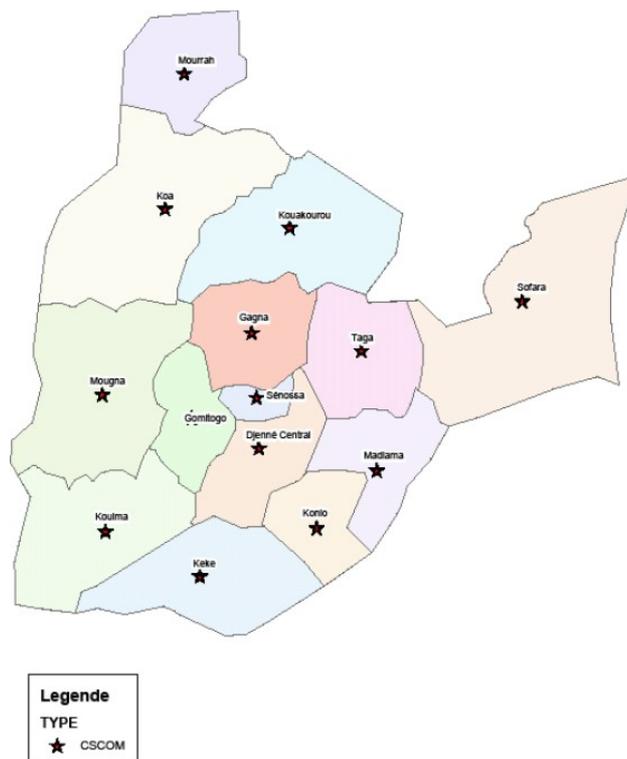
Situé au Sud - Est de la région de Mopti et dans le delta central du fleuve Niger, le cercle de Djenné couvre une superficie de quatre mille six cent cinquante un (4 651) km<sup>2</sup> soit 0,35 % du

territoire national pour une population estimée à deux cent sept mille deux cent soixante (207 260) habitants en 2009. Il est limité au Nord par le cercle de Mopti, à l'Est par les cercles de Bandiagara et Tominian (région de Ségou), au Sud par le cercle de San (région de Ségou), et à l'Ouest par les cercles de Teninkou et de Macina (Région de Ségou). L'ensemble des effluents des principaux cours d'eau (le Niger et le Bani) qui dessinent le réseau hydraulique du cercle dégagent deux entités géographiques que sont une zone inondée qui occupe 75 % du cercle et une zone exondée que sont les 25 % restants. Le Bani qui constitue une barrière naturelle quand à l'accès à la ville de Djenné, chef - lieu du cercle constitue un frein au plein épanouissement de la ville en rendant difficile la connexion avec la route nationale n°7 reliant Bamako à Mopti d'où l'emprunt d'un bac pour son accès. Une distance de cinq cent soixante-quatorze (574) km le sépare de Bamako.

#### **4.2.4.2. Carte sanitaire du district de Djenné**

La carte sanitaire du district de Djenné comporte :

- Seize (16) aires de santé fonctionnelles : Bounguel, Djenné central, Gagna, Gomitogo, Kéké, Konio, kouakourou, Koa, Kouima, Madiama, Mougna, Mourrah, Senossa, Souala, Sofara et Taga.
- Trois (3) aires non fonctionnelles : N'Tomina, Niaouro dans la commune de Fakala et de Torokoro dans la commune de Madiama.



*Figure 3 : Carte sanitaire de Djenné [40]*

## 4.2.5. Kolokani [43]

### 4.2.5.1. Situation géographique

Avec une superficie de quatorze mille trois cent quatre-vingt (14 380) Km<sup>2</sup> pour une population estimée à deux cent trente trois mille neuf cent dix neuf (233 919) habitants en 2009. La ville de Kolokani est située à cent vingt (120) km du district de Bamako sur l'axe Bamako Nara (route nationale n°3). Le cercle de Kolokani est limité au Nord par le cercle de Nara, à l'Est par le cercle de Banamba, à l'Ouest et au Nord - Ouest par les cercles de Kita et Diéma, au Sud et au Sud - Ouest par le cercle de Kati et au Sud - Est par le cercle de Koulikoro.

### 4.2.5.2. Carte sanitaire du district de Kolokani

Le district sanitaire de Kolokani est découpé en 22 aires de santé dont 20 sont fonctionnelles à ce jour.

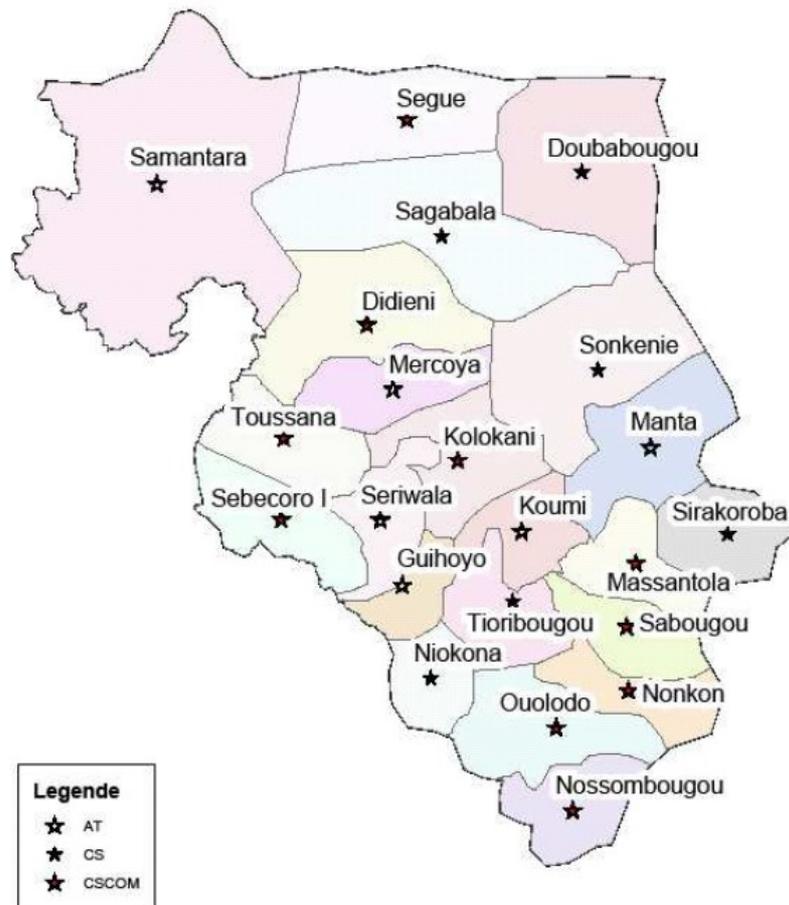


Figure 4 : Carte sanitaire de Kolokani [40]

### 4.3. Type d'étude

Il s'agissait d'une étude prospective et descriptive des cas d'échographie documentés.

### 4.4. Période d'étude

Cette étude s'est déroulée sur une période de 22 mois (Janvier 2010 à Octobre 2011).

### 4.5. Population d'étude

#### 4.5.1. Critères d'inclusion

Toute activité documentée d'échographie dans les districts sanitaires de Bankass, de Dioïla, de Djenné et de Kolokani dans le cadre du projet EQUI– ResHus mené par le Centre d'Expertise de Recherche en Télémédecine et E-Santé (CERTES) en collaboration avec plusieurs structures nationales et internationales.

#### 4.5.2. Critères de non inclusion

Toute activité non documentée d'échographie dans les districts sanitaires de Bankass, de Dioïla, de Djenné et de Kolokani dans le cadre du projet EQUI – ResHus mené par le Centre d'Expertise de Recherche en Télémedecine et E-Santé (CERTES) en collaboration avec plusieurs structures nationales et internationales.

#### **4.5. Description des activités**

##### **4.5.1. Formation des agents de santé opérateurs des différents sites de recherche**

Deux séries de formation ont été organisées à Bamako pour les agents de santé concernés des quatre districts sanitaires durant trois (3) semaines avec un intervalle de dix (10) mois entre les deux formations. La première formation concernait les districts sanitaires de Bankass et Dioïla et la seconde ceux de Djenné et Kolokani.

Les objectifs principaux de ces formations étaient de permettre à ces agents de santé :

- D'exécuter un examen échographique et de demander une assistance d'expertise à distance dans des situations dépassant leurs compétences ;
- D'apprendre à utiliser les outils de télémedecine (Dudal, MedBook et Ipath) ; De les initier au traitement de texte;
- De les initier à l'outil Internet (Particulièrement au courriel).

La population cible à ces deux formations était constituée de huit (8) agents de santé (6 médecins généralistes et 2 sages femmes). Il s'agissait de six (6) hommes et de deux (2) femmes. (cf. annexes).

**« La délégation des taches en échographie à travers les Technologies de l'Information et de la Communication : cas du projet EQUI - ResHus »**

---





*Figures 5 et 6: Séances d'exercice pratique durant la formation des agents de santé concernés*

## **4.5.2. Télé échographie**

### **4.5.2.1. Accueil du patient**

Au niveau du bureau des entrées (caisse ou guichet selon la structure), le patient venu pour un examen échographique s'acquittait des frais de réalisation de l'examen, frais différents d'une structure à l'autre selon leurs propres tarifications.

Il était ensuite orienté vers la salle d'échographie.

### **4.5.2.2. Information du patient**

Avant la réalisation de l'examen, l'agent de santé informait le patient des avantages et inconvénients de l'examen, de ses conditions de réalisation et enfin de la particularité qui est l'envoi du cas pour une expertise dans le but d'obtenir un consentement éclairé verbal.

Après l'examen, si l'agent de santé est sûr d'avoir une idée claire sur l'examen réalisé, il donne une hypothèse diagnostique au patient. Cette hypothèse était confirmée ou infirmée par la réponse de l'expert via la plate forme de télé-échographie.

Un rendez-vous était donné au patient pour la récupération du résultat définitif de l'examen.

Ce temps variait entre 24 heures et 72 heures selon la structure demandant l'expertise à cause

des conditions qui sont différentes d'une structure à l'autre (problème de connexion et ou d'électricité). Avant l'examen, le patient était enregistré dans un registre dit d'échographie.

#### **4.5.2.3. Registre d'échographie**

Un registre était tenu régulièrement dans toutes les structures pour tous les cas d'échographie réalisés, qu'ils soient envoyés ou non pour expertise. Ce registre comporte toutes les informations concernant le dossier du patient à savoir : la date de réalisation de l'examen, le nom et prénom du patient, sa provenance, son âge, le type de l'examen, les renseignements cliniques, les résultats et commentaires de l'examen.

#### **4.5.2.4. Chaîne de télé échographie**

On distingue deux étapes essentielles: une première étape au cours de laquelle le praticien réalise l'examen en faisant des captures d'images et ou des enregistrements vidéo avec toutes les commodités nécessaires comme l'annotation des images. Cette première étape se fait à partir du logiciel Voyager installé sur les différentes machines. Une seconde étape où le praticien prépare et envoie les images aux experts à travers la plate forme MedBook.

##### **4.5.2.4.1. Première étape**

Le patient installé sur la table d'examen avant le début de l'acte était enregistré dans le système.

Ce petit formulaire comporte l'initiale du patient qui peut être des chiffres ou des lettres (dans notre cas nous utilisons les premières lettres du prénom et du nom), son nom et prénom, son âge, son sexe, un petit commentaire concernant la nature de l'examen et enfin le nom de la structure et de l'agent de santé référent.

Tout patient enregistré est retrouvable dans le système à partir des informations le concernant. Au cours de l'examen proprement dit qui suit l'enregistrement, une ou plusieurs images peuvent être sauvées avec quelques fois des séquences vidéo en cas de nécessité.

Ces images seront annotées et enregistrées avant d'être envoyées sur la plateforme MedBook.

« La délégation des tâches en échographie à travers les Technologies de l'Information et de la Communication : cas du projet EQUI - ResHus »



*Figure 7 : deux images échographiques annotées prêtes à être envoyées sur la plate forme MedBook pour une expertise. A gauche de ces images nous avons le système d'archivage des données avec le nom et le prénom des patients et à droite les différents menus du système Voyager.*



*Figures 8 et 9 : Pratique d'examen échographique dans le district sanitaire de Kolokani.*



*Figure 10 : Pratique de l'examen échographique dans le centre de santé de référence de Dioïla.*

#### **4.5.2.4.2. Deuxième étapes**

Cette étape comprend la sécurisation des données, le traitement images à savoir la compression à un niveau jugé acceptable pour l'interprétation par l'expert, l'annotation des commentaires qui accompagnent les images et la transmission des images échographiques.

La plate forme MedBook qui permet la réalisation de cette étape est accessible au lien [www.dudal.net/medbook](http://www.dudal.net/medbook).

#### **4.5.2.4.1. Première partie : Sécurité des données**

Cette partie est essentiellement axée sur la sécurité des échanges des données dans le cadre de la télé échographie en termes de préservation du secret médical, de la sécurisation des données du patient.

Plusieurs aspects sont pris en compte dans ce cadre:

##### **➤ Protection d'accès**

La protection de l'accès au système peut se faire à deux niveaux essentiellement: limitation de l'accès à l'outil de transmission (plate forme MedBook) et protection globale du réseau.

La limitation d'accès au logiciel de transmission fait appel à trois concepts détaillés par Vazquez-Naya et al [44].

- L'identification et l'authentification consistent à attribuer aux utilisateurs du système un login et un mot de passe permettant de contrôler l'accès au système. Le stockage et l'acheminement du mot de passe peuvent eux-mêmes être sécurisés avec des protocoles de type Secure Sockets Layer (SSL) ;
- Le contrôle d'accès permet de définir, en fonction de chaque utilisateur des droits sur le système, c'est-à-dire, par exemple, s'il est autorisé à lire les dossiers provenant de tel ou tel endroit, à les effacer, à y répondre...
- L'enregistrement des accès consiste à garder la trace, pendant une durée plus ou moins longue, de toutes les opérations que l'utilisateur a effectuées sur le système telles que des consultations ou des modifications de dossiers.

La protection globale du réseau fait appel aux systèmes généraux de protection tels que les firewalls matériels ou logiciels.

➤ A côté de la protection d'accès nous avons l'anonymisation des examens qui consiste à remplacer, crypter ou supprimer les informations qui pourront permettre, en cas d'interception de la transmission ou d'erreur de destinataire, d'identifier le patient.



*Figures 11, 12 et 13 : Ces images illustrent la démarche à suivre pour accéder à la plateforme MedBook*

#### 4.5.2.4.2. Deuxième partie : compression des images échographiques

Compte tenu du poids important des images échographiques, il apparaît indispensable de trouver un moyen de réduire les volumes transmis afin d'aboutir à des temps de transfert corrects surtout si les réseaux utilisés ont une faible bande passante comme les nôtres.

Cette étape de compression des données représente donc un point crucial dans le cheminement des images échographiques puisqu'elle va permettre, soit d'envoyer plus de données pour un même temps de transfert, soit de diminuer ce temps pour une même quantité d'informations émises.

Il existe principalement deux grands types de méthodes plus ou moins complémentaires. La première est basée sur le tri des images et ou la sélection de zones d'intérêt par l'agent de santé émetteur et la seconde est basée sur l'utilisation de logiciels pour comprimer ou diminuer la taille des images.

Nous nous intéressons à la seconde méthode car c'est la méthode que nous utilisons dans notre étude à l'aide d'un logiciel de compression intégré dans la plate forme MedBook.

Ces compressions peuvent être sans ou avec perte de données.

➤ **Compression sans perte de données [45]**

Pour ce qui est des applications utilisables sans perte de données, nous nous étendrons surtout sur le format zip. En effet, il s'agit du format le plus répandu à l'heure actuelle et ce format dispose de plusieurs applications gratuites. L'avantage de l'utilisation de ce type de compression en tété imagerie est triple :

- Tout d'abord il s'agit d'une compression sans perte de données, les fichiers initiaux comprimés seront donc restitués ad-integrum après décompression.
- Ensuite ce mode de compression est portable et très répandu. Les fichiers comprimés pourront donc être décompressés sur quasiment tous les ordinateurs sans achat de logiciels supplémentaires.
- Enfin les possibilités de compacter plusieurs fichiers dans un seul fichier zip (par exemple toutes les images d'un même examen radiographique) limitent les problèmes éventuels de dispersion des fichiers lors de leur envoi ou à la réception et offre un gain de temps certain.

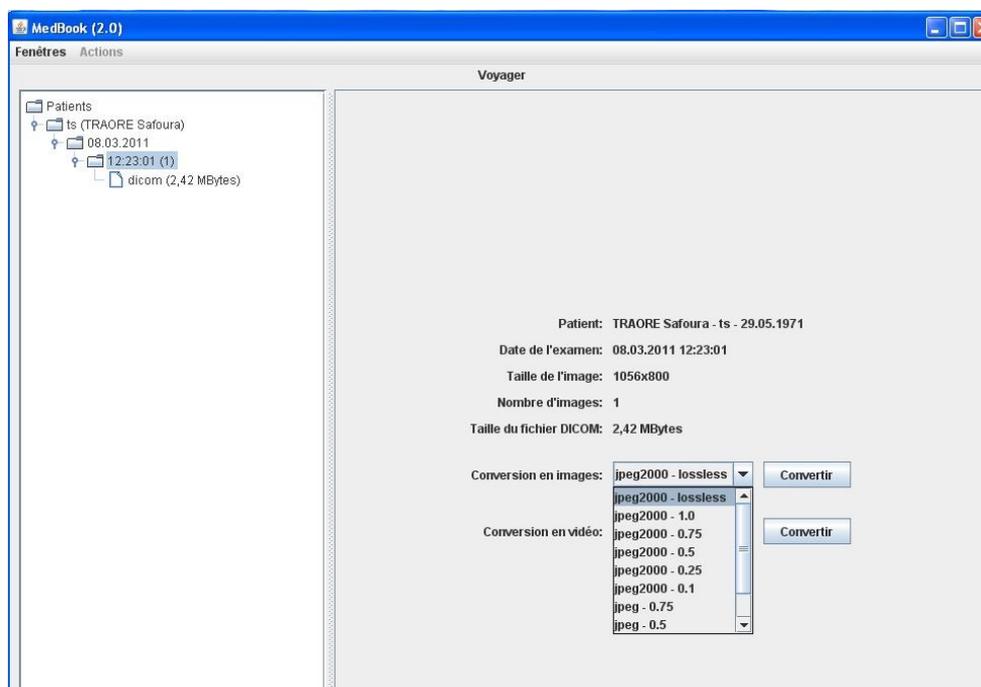
Le pourcentage de réduction obtenu dépend de la taille de l'entrée et de la distribution des sous chaînes de caractères communs.

## « La délégation des tâches en échographie à travers les Technologies de l'Information et de la Communication : cas du projet EQUI - ResHus »

Typiquement, des fichiers textes seront réduits à hauteur de 60 - 70%. Pour les images DICOM, on retrouve une diminution de taille d'environ 30 à 50 % par rapport au volume initial (les pourcentages donnés sont empiriques).

A côté de ce format d'autres normes de compression existent comme:

- Compression JPEG – Lossless ;
- Encodage par longueur de train de données ;
- Réduction du nombre de bit ;
- JPEG 2000 Lossless (norme utilisée dans notre étude).



*Figure 14 : Choix du format de compression des images échographiques avant l'étape de transmission du dossier à partir du logiciel de compression intégré dans MedBook*

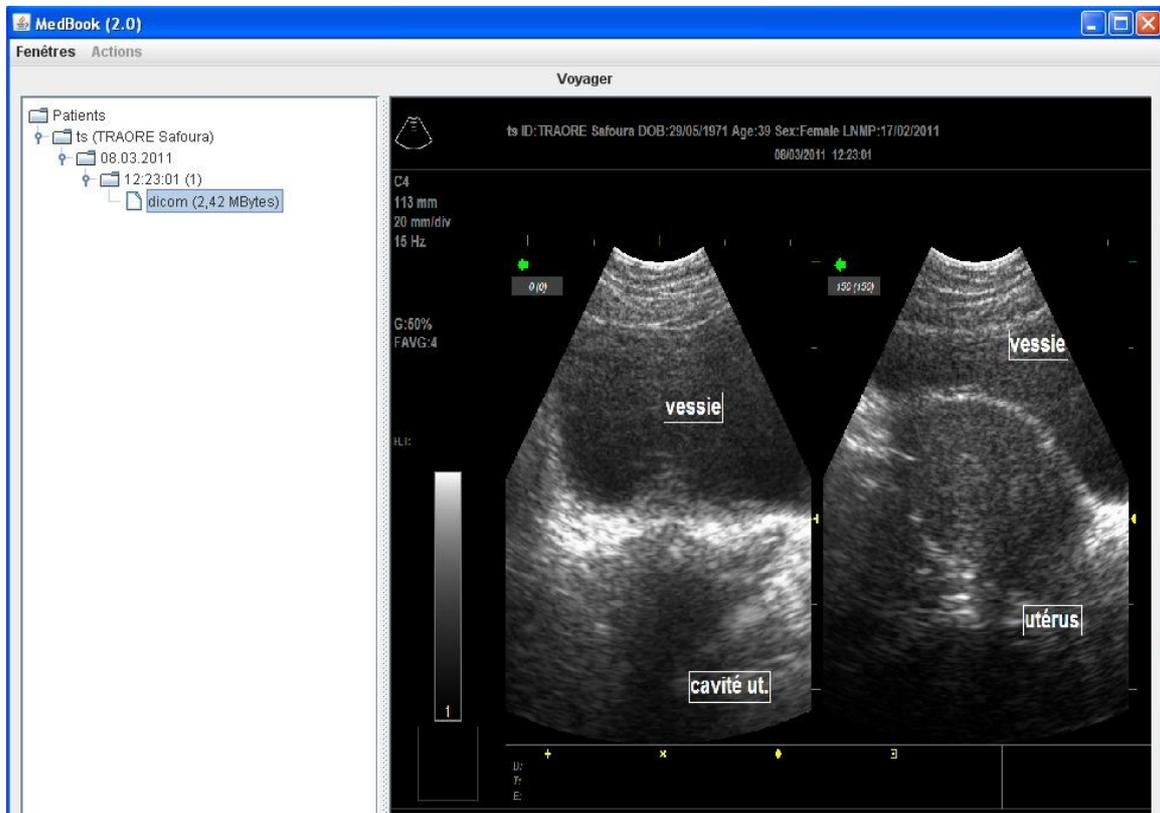
### ➤ Compression avec perte d'information

Il existe de nombreux algorithmes de compression avec perte d'information. Leur principe commun repose sur le fait qu'au-delà d'un certain seuil de compression, il devient impossible de réduire le volume des données sans consentir à en perdre une partie. Une image comprimée

## « La délégation des tâches en échographie à travers les Technologies de l'Information et de la Communication : cas du projet EQUI - ResHus »

avec ce type d'algorithme sera donc, après décompression, différente de l'image initiale : elle aura perdu en qualité, de façon plus ou moins importante, et ce, de manière irréversible.

Dans ce domaine le format JPEG est le format de compression graphique le plus répandu dans le domaine médical mais aussi dans le domaine de l'informatique générale.



*Figure 15 : Aperçu d'une image compressée en format JPEG. Nous constatons ici une différence de qualité de l'image entre une image au format DICOM (Figure 7) et une image compressée.*

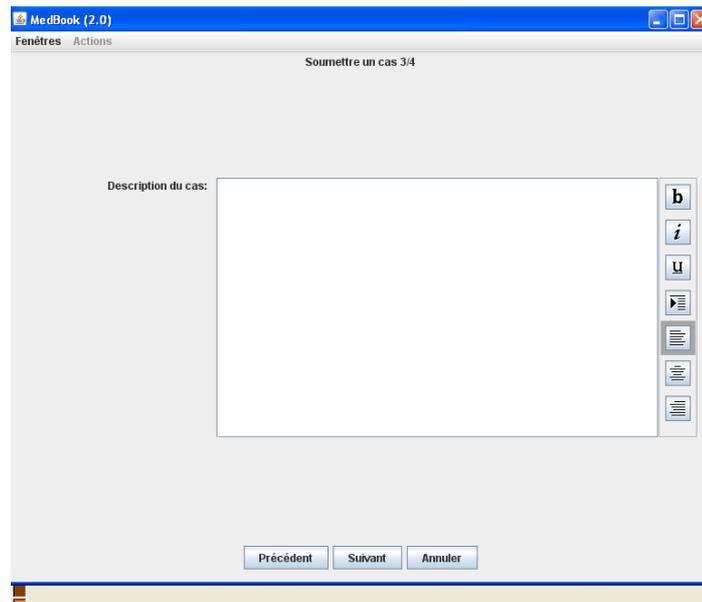
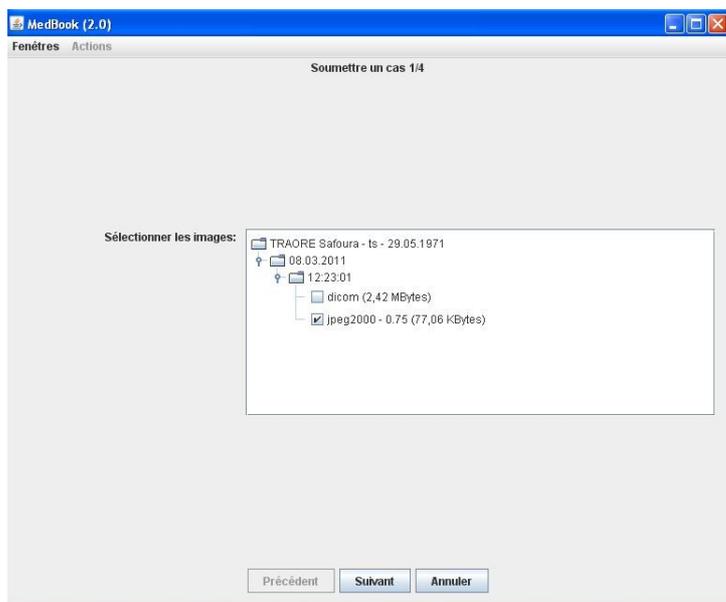
### 4.5.2.4.3. Troisième partie : transmission des données

## « La délégation des tâches en échographie à travers les Technologies de l'Information et de la Communication : cas du projet EQUI - ResHus »

Le système de transmission des données utilisé dans notre étude est un système de transfert différé ou indirect.

Le principe repose sur l'envoi des dossiers échographiques par le demandeur à l'expert qui interprétera l'examen de façon différée dans le temps. Les méthodes les plus utilisées sont le courrier électronique (Email), le File Transfert Protocole (FTP) et les systèmes de serveur web.

Après compression des images, celles-ci sont sélectionnées et soumises pour expertise avec une légende et une dernière description du cas.



*Figure 16 et 17 : Espaces de sélection de l'image et de description du cas avant l'envoi.*

L'agent de santé demandeur d'expertise a la possibilité de choisir le centre auquel ses activités appartiennent et surtout l'expert habilité à répondre au dossier.

« La délégation des tâches en échographie à travers les Technologies de l'Information et de la Communication : cas du projet EQUI - ResHus »

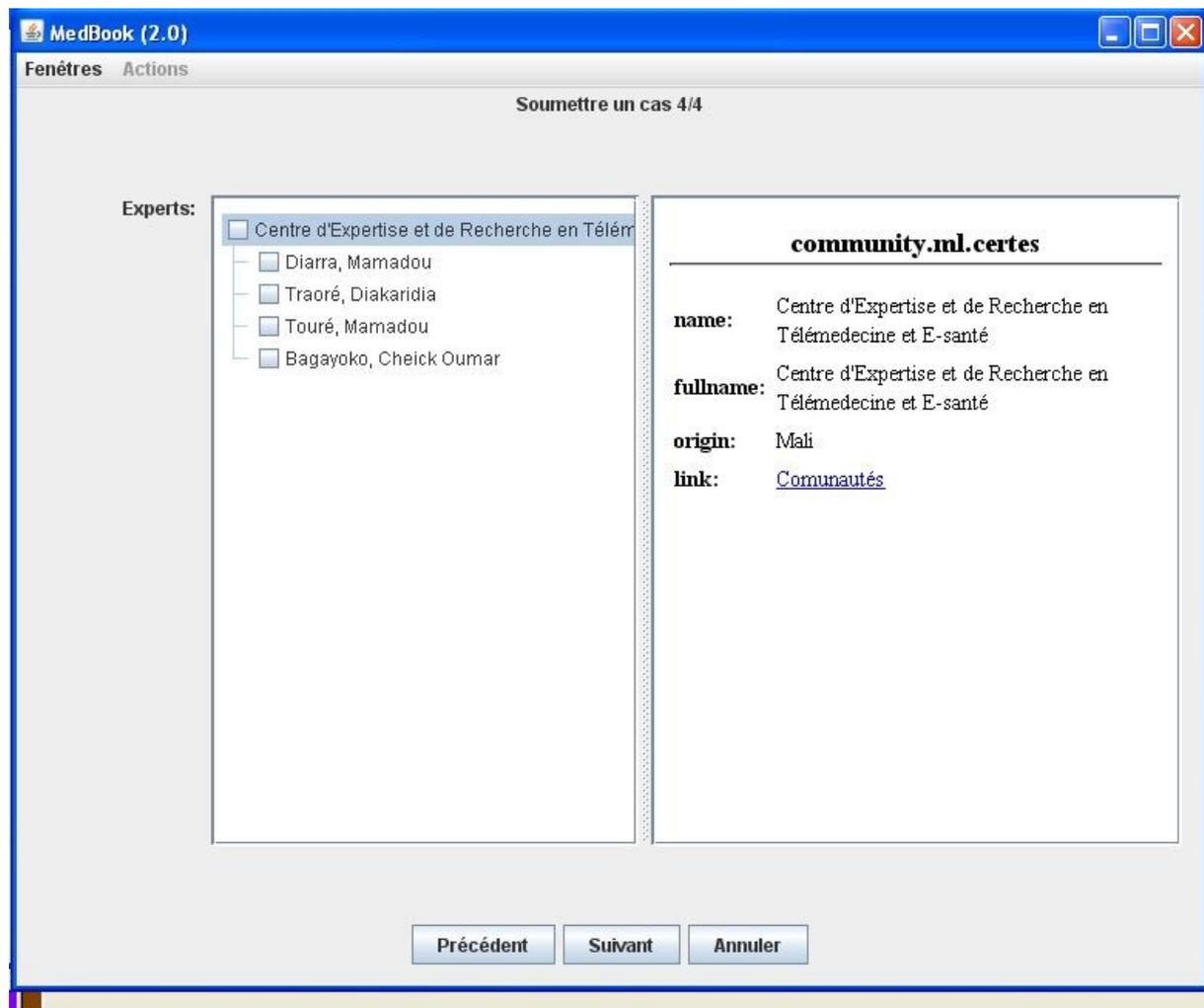


Figure 18 : Espace dédiée pour la sélection du centre et de l'expert

## « La délégation des tâches en échographie à travers les Technologies de l'Information et de la Communication : cas du projet EQUI - ResHus »

The screenshot shows the MedBook (2.0) application window. At the top, there is a menu bar with 'Fenêtres' and 'Actions'. Below it is a table listing several cases with columns for 'No du cas', 'Date', and 'Patient'. The selected case is 'BILANKORO Mariam - blan - 19710707'. Below the table, there is a detailed view of this case, including the patient's name, date of creation, author, and a description of the case. To the right of the description, there are three image thumbnails, each with its file name and size. At the bottom right, there is a 'Viewer' window displaying two echographic images of a bladder, with labels for 'vessie', 'cod', 'jov.ghe', and 'jov.art'. The viewer also shows a scale bar and a 'Play' button.

No du cas	Date	Patient
000002410	2011.07.23 01:17:00	.DIAKITE Kadidia - kati - 19730719
000002403	2011.07.18 23:46:40	.DJIGA Fanta - jiga - 19930718
000002386	2011.07.13 10:25:23	.DICKO Mallado - mala - 19710712
000002373	2011.07.11 23:41:45	.SOW dj?ba - j?ba - 19730711
000002362	2011.07.08 10:15:20	.BILANKORO Mariam - blan - 19710707
000002355	2011.07.05 21:20:42	.H G - Hawa GAKOU - 19860312
000002352	2011.07.05 20:58:41	.Mo H - Mouyarmou HAIDARA - 19600530
000002349	2011.07.05 20:41:15	.M SI - Madecoura SIDIBE - 19890309
000002346	2011.07.05 20:21:01	.S B T - Seydou Badjian TRAORE - 19790312
000002343	2011.07.05 20:09:30	.Ad T - Adiatra TOGOLA - 19650912

**Patient:** BILANKORO Mariam - blan - 19710707  
**No du cas:** 000002362  
**Date de création:** 08.07.2011 10:15:20

**Auteur:** BILANKORO Mariam  
**Date:** 08.07.2011 10:15:20

Patiente de 40 ans environ, vue pour impression de masse pelvienne et spaniom?norh?e.

patiente d'une certaine masse rendant difficile l'exploration e l'uterus par voie vaginale cependant le doigter ne ram?ne pas de l?ches.

Les images ?choG sont normales pour l?ut?rus mais les ovaires notamment le droit qui me para?t kystique.

J'esp?re les images seront assez satisfaisantes pour vous et j'esp?re que tous les images que vous avez re?ue jusqu'? ce jour ne sont pas trop d?cevantes.

**DR KONARE DJENNE**

**Image #1:**  
jpeg2000 - 102,71 KBytes  
07.07.2011 11:35:13

**Image #2:**  
jpeg2000 - 102,89 KBytes  
07.07.2011 11:39:43

**Image #3:**  
jpeg2000 - 102,87 KBytes  
07.07.2011 11:44:59

*Figure 19 : Espace de gestion des cas échographiques envoyés par les demandeurs d'expertises avec en haut les numéros d'identification des cas, la date et heure d'envoi du cas, en bas à gauche la description du cas et enfin en bas à droite les images échographiques téléchargées et non.*

# « La délégation des tâches en échographie à travers les Technologies de l'Information et de la Communication : cas du projet EQUI - ResHus »

## 4.5.2.5. Envoi de la réponse apportée par l'expert

Deux versions différentes de la plate forme MedBook ont été utilisées au cours de notre étude. Une première version du début de l'étude à mi – juin 2011 avec deux interfaces : une interface utilisée par les agents de santé demandant l'expertise et une autre pour l'expert.

Cette interface dédiée à l'expert n'a pas pu être utilisée à cause d'un problème de développement.

Et une seconde version de mi – juin jusqu'à la fin de l'étude avec une seule interface utilisée par les différents acteurs.

Un compte demandant d'expertise a été créé pour l'expert lui permettant d'accéder à la plate forme pour enfin voir les cas postés.

Pour la première version, le compte rendu par rapport à un cas posté était envoyé sous forme de fichier PDF comportant le nom de la structure demandant l'expertise, la date d'envoi du cas, le numéro du cas, les renseignements du patient suivi des commentaires et suggestions par rapport au cas et enfin la signature de l'expert, à l'agent de santé ayant posté le cas par courriel (E-mail).

Par contre pour la deuxième version, la réponse est apportée directement sur la plate forme.

The screenshot displays the MedBook (2.0) application window. At the top, there is a menu bar with 'Fenêtres' and 'Actions'. Below it is a table listing cases with columns for 'No du cas', 'Date', and 'Patient'. The table contains several rows of data, including patient names like DIAKTE Kadidia and DJIGA Fanta.

Below the table, there is a detailed view of a case. It includes fields for 'Patient', 'No du cas', and 'Date de création'. The main text area contains a clinical description in French, mentioning a 38-year-old patient with a mass in the postpartum area. The text is signed by 'DR KONABE DJENNE'.

At the bottom of the case view, there is a section for 'Auteur' and 'Date', followed by a response text starting with 'Cas n°2410 concernant Mme Kadidia Diakite...'. The response is signed by 'Pr M Tour? Bamako Mali'.

On the right side of the interface, there is an 'Image #1', 'Image #2', and 'Image #3' section, each showing a JPEG image with its size and timestamp. Below these is a 'Viewer' window displaying two ultrasound images side-by-side. The right image has a 'collection' label. At the bottom of the viewer, there are 'Play' and 'Fermer' buttons.

At the very bottom of the screenshot, there is a Windows taskbar with the 'démarrer' button and several open applications, including 'Gmail : la messagerie...' and 'MedBook (2.0)'. The system clock shows '15:19'.

*Figure 20 : Espace de gestion des cas envoyés avec une description du cas et en plus de la réponse apportée par l'expert*

#### **4.6. Support des données**

Nos données proviennent :

- Du registre pour échographie des différentes structures ;
- De l'archive de Voyager ;
- De la plate forme MedBook ;
- Des courriels échangés.

#### **4.7. Déroulement de l'enquête**

Deux (2) types de questionnaires ont été distribués aux différents acteurs:

- Les demandeurs des examens (professionnels de la santé des différents sites) ;
- Et les patients.

Nous avons utilisé la remise à main propre pour la distribution des fiches d'enquête.

Le recueil des données a été effectué au cours d'un entretien sur le lieu de réalisation de l'examen (pour les patients), le lieu de travail ou par téléphone (pour le demandeur d'expertise).

#### **4.8. Saisie et l'analyse des données**

La saisie des données a été effectuée à partir de Open Office Writer ; La collecte des données a été effectuée dans Open Office Calc ; Microsoft Office Picture Manager a été le logiciel utilisé pour le traitement des images ; L'analyse statistique des données à été faite à partir de Epi info, version 3.5.1.

---

# RESULTATS

## 5. RESULTATS

Au total, **cinq cent cinquante sept (557) cas** d'échographie ont été effectués pendant la période d'étude (Janvier 2010 à Octobre 2011) dont **trois cent trente cinq (335) cas** envoyés pour expertise et **deux cent vingt deux (222) cas** non envoyés.

Aussi, une enquête d'évaluation a été effectuée dans les centres de santé de référence pilotes (Bankass, Dioïla, Djenné et Kolokani) auprès du personnel et des patients.

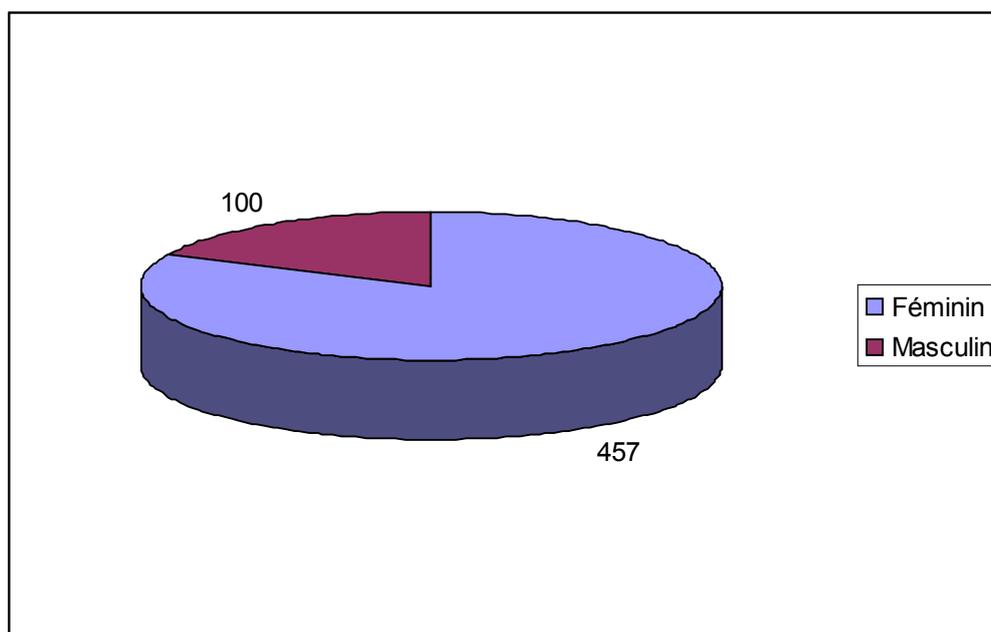
**Tableau III** : Répartition des cas d'échographie en fonction du site de recherche

« La délégation des tâches en échographie à travers les Technologies de l'Information et de la Communication : cas du projet EQUI - ResHus »

SITES DE RECHERCHE	EFFECTIF	FREQUENCE (%)
<b>Bankass</b>	<b>208</b>	<b>37,3</b>
Dioïla	140	25,1
Djenné	159	28,5
Kolokani	50	9
Total	557	100

Durant les 22 mois de l'étude, 557 cas d'échographie ont été réalisés dont **208 (37,3 %)** cas à Bankass, 159 (28,5%) cas à Djenné, 140 (25,1 %) cas à Dioïla et 50 (9 %) cas à Kolokani.

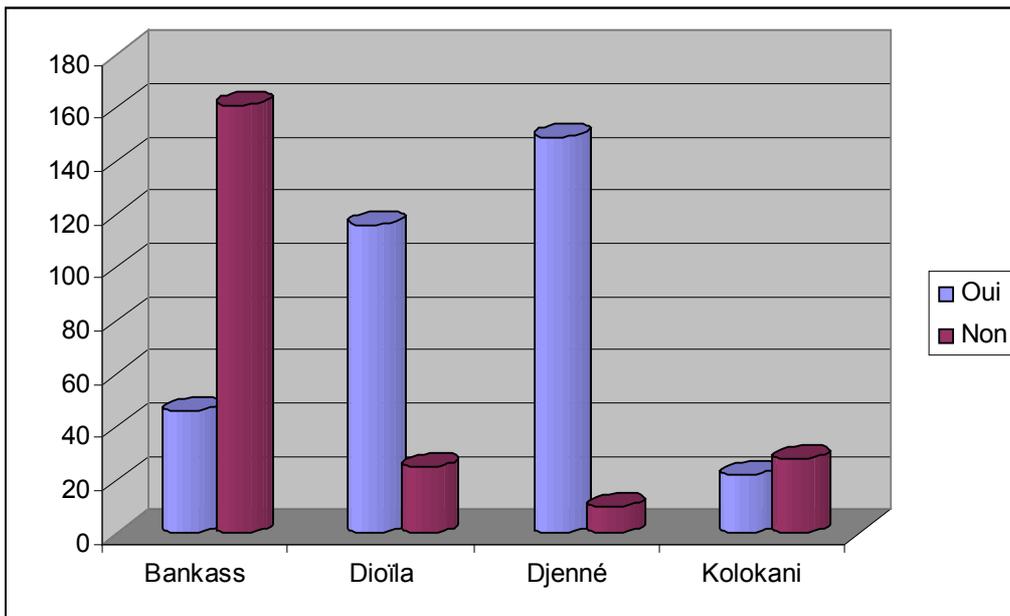
**Tableau IV** : Répartition des cas d'échographie en fonction du sexe



Le sexe féminin prédominait avec **82 %** soit un sexe ratio de **0,22** en faveur du sexe masculin.

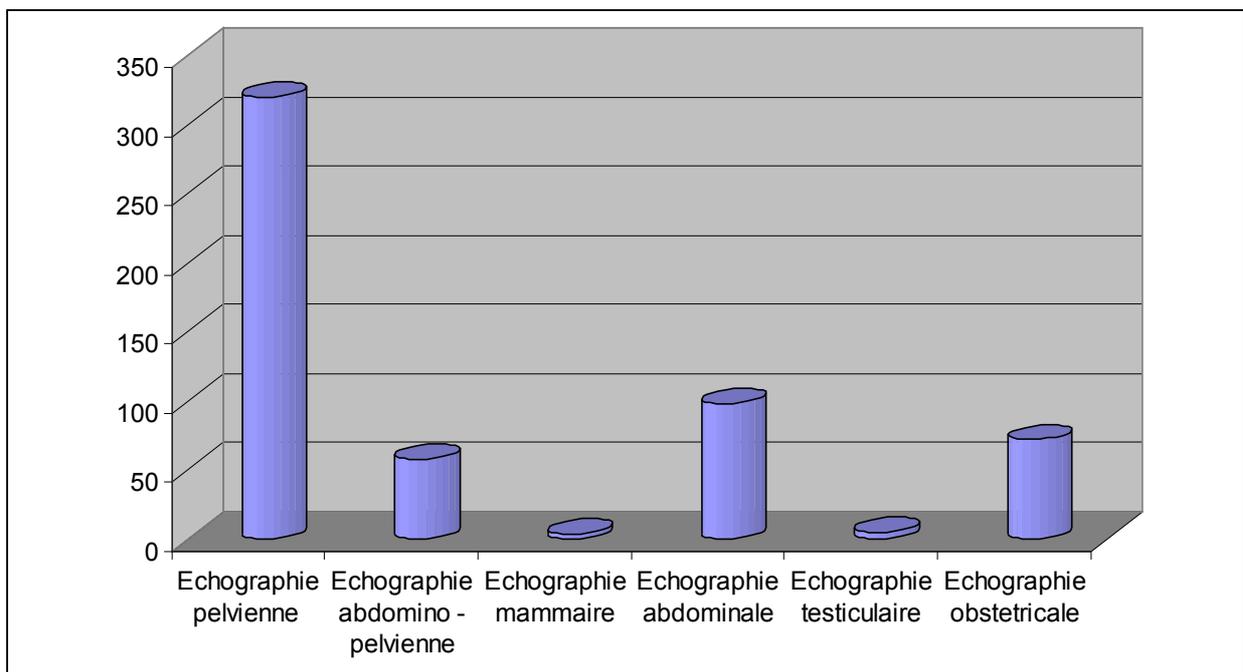
**Tableau V** : Répartition des cas d'échographie envoyés ou pas pour expertise et par site de recherche

**« La délégation des taches en échographie à travers les Technologies de l'Information et de la Communication : cas du projet EQUI - ResHus »**



Le CSRef de Djenné venait en tête avec 149 cas envoyés sur 159 réalisés.

**Tableau VI** : Répartition des patients en fonction du type d'examen échographique demandé



L'échographie pelvienne a été l'examen le plus demandé avec **57,4 %**.

**Tableau VII** : Répartition en fonction de la concordance de l'hypothèse diagnostique (médecin demandeur) et le diagnostic retenu (médecin expert)

<b>CONCORDANCE DIAGNOSTIC</b>	<b>EFFECTIF</b>	<b>FREQUENCE (%)</b>
Non	109	32,5
<b>Oui</b>	<b>226</b>	<b>67,5</b>
Total	335	100

Il y avait une concordance de diagnostic dans **67,9 %** des dossiers envoyés.

**Tableau VIII** : Répartition des cas d'échographie en fonction des tranches d'âges

« La délégation des taches en échographie à travers les Technologies de l'Information et de la Communication : cas du projet EQUI - ResHus »

TRANCHE AGES (ANS)	EFFECTIF	FREQUENCE (%)
<b>16 - 30</b>	<b>266</b>	<b>47,8</b>
31 - 45	187	33,6
46 - 60	46	8,3
plus 60	43	7,7
0 - 15	15	2,7
Total	557	100

La tranche d'âges de 16 à 30 ans a été la plus représentée avec **47,8 %**.

**Tableau IX** : répartition des demandes d'échographie en fonction du motif de consultation

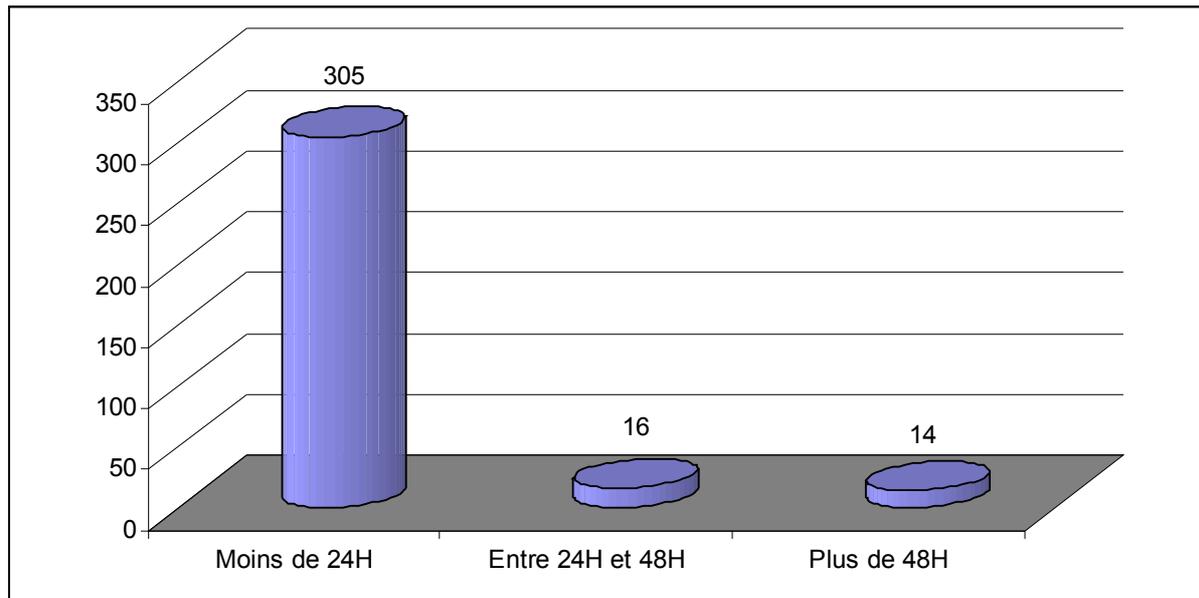
MOTIF DE CONSULTATION	EFFECTIF	FREQUENCE (%)
<b>Douleur</b>	<b>196</b>	<b>35,2</b>
Bilan pré natal	108	19,4
Aménorrhée	70	12,6
Autres	46	8,3
Métrorragie	35	6,3
Masse pelvienne	26	4,7
Troubles du cycle	18	3,2
Troubles mictionnels	19	3,4
Absence de MF	16	2,9
OMI	10	1,8
Hépatomégalie	9	1,6
Masse mammaire	4	0,7
Total	557	100

« La délégation des tâches en échographie à travers les Technologies de l'Information et de la Communication : cas du projet EQUI - ResHus »

---

La douleur était la principale cause de demande des examens échographiques avec 35,2 % des cas.

**Tableau X** : Répartition des cas en fonction du délai de réponse



305 dossiers envoyés pour expertise ont été répondus dans un délai de moins de 24 heures.

**Tableau XI** : Répartition en fonction du diagnostic retenu par l'expert

<b>DIAGNOSTIC RETENU</b>	<b>EFFECTIF</b>	<b>FREQUENCE (%)</b>
<b>Grossesse intra utérine évolutive</b>	<b>92</b>	<b>27,6</b>
Examen normal	77	23,12
Autres	61	18,3
Examen mal fait	37	11,11
Adénome de la prostate	14	4,2
Kyste ovarien	10	3,0
Myome utérin	12	3,6
Lésion vésicale	9	2,7
Tumeur	5	1,5
Grossesse extra utérine	4	1,2
Avortement incomplet	5	1,5
Insuffisance cardiaque	5	1,5
Foie cardiaque	4	1,2
<b>Total</b>	<b>335</b>	<b>100</b>

La grossesse intra utérine évolutive et l'examen normal ont été les principaux diagnostics retenus avec respectivement **27,6 %** et **23,12 %**.

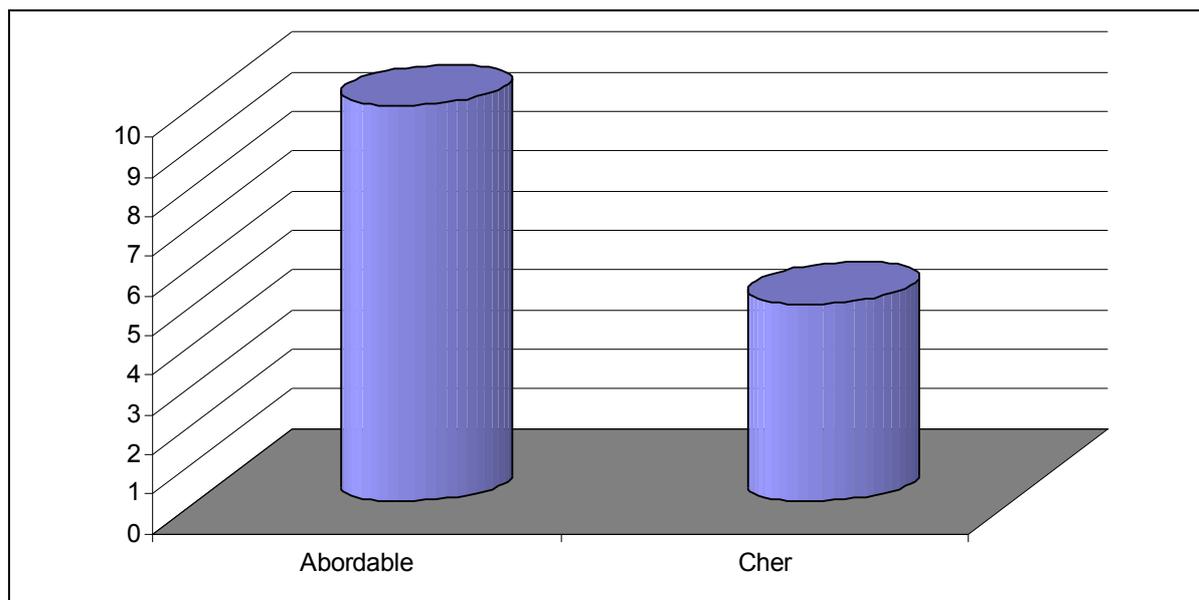
**Tableau XII** : Répartition des patients selon le délai d'attente de la réponse

**« La délégation des tâches en échographie à travers les Technologies de l'Information et de la Communication : cas du projet EQUI - ResHus »**

<b>DELAI D'ATTENTE</b>	<b>EFFECTIF</b>	<b>FREQUENCE (%)</b>
<b>Court</b>	<b>10</b>	<b>66,7</b>
Long	5	33,3
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>100</b>

Dix (10) de nos patients ont trouvé le délai d'attente de la réponse court inférieur à 48 heures soit une fréquence de **66,7 %**.

**Tableau XIII** : répartition des patients en fonction du coût de l'examen



Dix (10) des patients ont trouvé le coût de réalisation de l'examen abordable avec une fréquence de **66,7 %**.

**Tableau XIV** : répartition des agents de santé selon le délai d'attente de réponse

« La délégation des tâches en échographie à travers les Technologies de l'Information et de la Communication : cas du projet EQUI - ResHus »

---

<b>DELAI D'ATTENTE</b>	<b>EFFECTIF</b>	<b>FREQUENCE (%)</b>
<b>Acceptable</b>	<b>6</b>	<b>85,7</b>
Long	1	14,3
Total	7	100

85,7 % des agents de santé concernés ont trouvé le délai d'attente de la réponse acceptable.

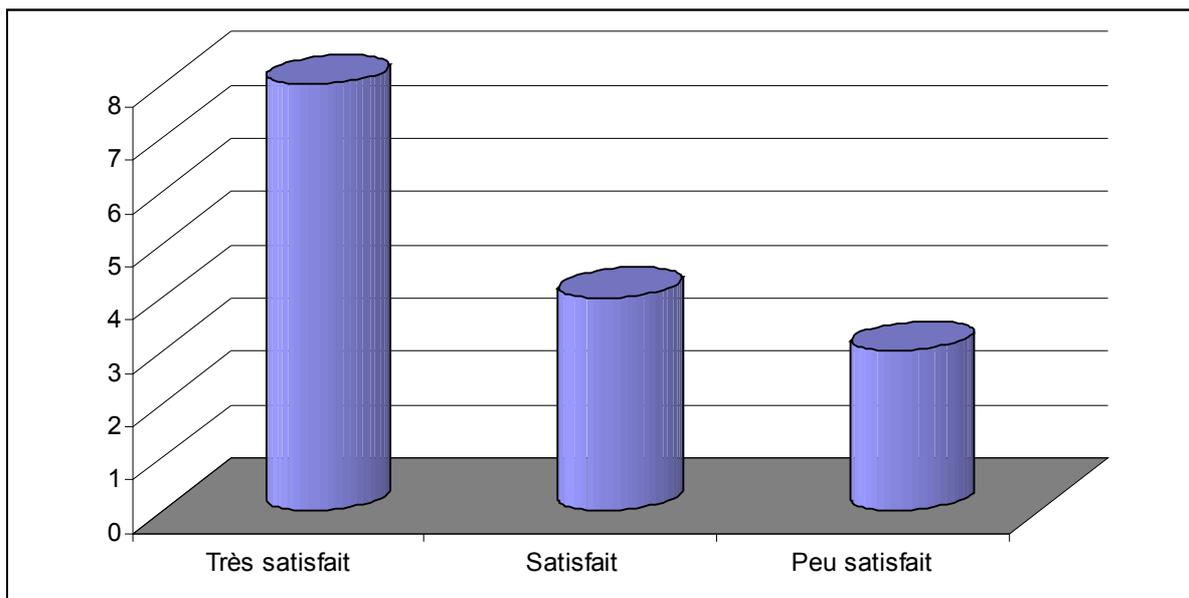
**Tableau XV** : Répartition des agents de santé en fonction de l'impact du projet sur la prise en charge du patient

<b>PRISE EN CHARGE FACILITEE</b>	<b>EFFECTIF</b>	<b>FREQUENCE (%)</b>
Non	0	0,0
<b>Oui</b>	<b>7</b>	<b>100</b>
Total	7	100

100 % des agents de santé ont trouvé que ces activités ont facilité la prise en charge de leurs patients.

**Tableau XVI** : Répartition des patients en fonction du degré de satisfaction global après l'examen

**« La délégation des tâches en échographie à travers les Technologies de l'Information et de la Communication : cas du projet EQUI - ResHus »**



53,3 % des patients étaient très satisfait après l'examen.

**Tableau XVII :** Répartition des agents de santé selon qu'ils avaient une notion préliminaire ou non en informatique avant la formation

<b>CONNAISSANCE BASE EN INFORMATIQUE</b>	<b>EFFECTIF</b>	<b>FREQUENCE (%)</b>
Non	1	14,3
<b>Oui</b>	<b>6</b>	<b>85,7</b>
Total	7	100

Sur les sept (7) agents de santé formés, six (6) avaient déjà une notion de base en informatique.

**Tableau XVIII :** Répartition des sites de recherche selon qu'ils aient formé ou, non d'autres agents pour réaliser les examens échographiques

« La délégation des tâches en échographie à travers les Technologies de l'Information et de la Communication : cas du projet EQUI - ResHus »

---

<b>AUTRES AGENTS DE SANTE FORMES</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>FREQUENCE (%)</b>
Non	1	25
<b>Oui</b>	<b>3</b>	<b>75</b>
Total	4	100

Sur trois des quatre sites de recherche, d'autres agents de santé ont été formés à l'utilisation des outils par les agents de santé ayant reçu la formation.

# COMMENTAIRES ET DISCUSSION

## 6. COMMENTAIRES ET DISCUSSION

A défaut d'étude similaire avec le système de télé échographie utilisé dans notre étude, nos discussions se feront essentiellement avec quelques études en télé radiologie [2,46] et en échographie standard [42,48].

### Les principales difficultés

Comme difficultés majeures rencontrées, nous pouvons citer les problèmes d'électricité et de connexion internet.

Le district sanitaire de Kolokani ne dispose pas de courant continu. La seule source d'électricité dans la structure est le groupe électrogène qui ne marche qu'à des heures précises de la journée (de 8 heures à 16 heures du lundi au vendredi) ou en cas d'intervention chirurgicale d'urgence.

Contrairement à Kolokani, le district sanitaire de Bankass dispose d'une source d'électricité de l'AMADER et une installation solaire.

La demande de la population en électricité étant plus grande que la quantité d'électricité produite, la distribution s'effectue par zone d'où l'absence de courant continu dans cette localité également.

Par rapport à la connexion internet, le district sanitaire de Dioïla est la seule structure à ne pas avoir une connexion internet fixe. La télétransmission des cas d'échographie s'effectue avec une clé 3G plus dont le débit est très bas ou le plus souvent hors de la structure dans une école privée, un cyber etc.

### Répartition selon le sexe

Le sexe féminin prédominait avec **81,75 %** soit un sexe ratio de **0,22** en faveur du sexe féminin.

### Répartition selon la tranche d'âge

Dans notre étude la tranche d'âge la plus observée était de **16 à 30 ans** soit **47,8 %** des cas. Ce résultat bien que conforme à certains auteurs comme **MARIKO M [38]** qui a trouvé pour la tranche d'âge de 20 à 39 une fréquence de **46,13 %** des cas, est différent de ceux trouvés par **VICENTIA B et HOUNTANDJI A [39]** à Lomé au Togo qui ont trouvé la tranche d'âge de 36 à 55 la plus majoritaire soit **46,37 %** de leur série.

---

### **Répartition des cas en fonction du taux de réalisation des examens échographiques par site**

Notre étude a débuté avec les sites de Bankass et de Dioïla (Janvier 2010 – Octobre 2011) suivi des districts sanitaires de Djenné et de Kolokani (Décembre 2010 – Octobre 2011).

Nous avons trouvé pendant la période d'étude cinq cent cinquante sept (557) cas d'échographie réalisés avec une moyenne de 24 cas par mois.

Bankass a réalisé **208 cas soit (38,7%)**, contre **156 cas (29,1 %)** pour Djenné, **140 cas (26,1 %)** pour Dioïla et **33 cas (6,1 %)** pour Kolokani.

Ce taux élevé de Bankass et de Djenné pourrait s'expliquer par la réalisation systématique de toutes les demandes échographiques par le projet EQUI – ResHus.

Dans le cas de Dioïla et Kolokani, des CES en imagerie médicale et médecins généralistes quittent Bamako une fois par semaine pour des prestations échographiques dans ces différentes localités.

Donc, ce sont seulement les échographies d'urgence ou en cas d'indisponibilité de ces derniers que les demandes échographiques sont réalisées et interprétées dans le cadre du projet Equi – ResHus.

A coté de ce phénomène, nous pouvons citer également leurs positions géographiques par rapport aux capitales régionales.

### **Répartition des cas d'échographie selon qu'ils soient envoyés ou pas pour expertise et par site de recherche**

Dans notre étude, nous avons observé une très grande différence entre la fréquence des cas d'échographie envoyés pour expertise des différents sites.

Cette différence peut s'expliquer par la différence de niveau en échographie des agents de santé concernés par cette activité.

### **Répartition des résultats des cas d'échographie envoyés pour expertise selon la concordance de l'hypothèse diagnostique avec le diagnostic retenu par l'expert**

Dans notre série, nous avons trouvé une concordance de diagnostic dans **67,5 %** des dossiers envoyés. Ce résultat prouve un niveau acceptable des agents de santé réalisant cette activité dans les différentes structures.

### **Répartition patients selon le coût de réalisation des examens échographiques**

Cinq (5) sur les quinze (15) patients interrogés ont trouvé le coût de réalisation de l'examen échographique dans leur structure est cher. Ils sont par contre tous conscients de la nette différence financière qu'existe entre réaliser cet examen sur place à travers le projet et se déplacer pour aller le faire dans une capitale régionale ou même à Bamako au même prix sans compter le coût de déplacement, les ressources humaines mobilisées pour cet effet. Malgré tous ces avantages apportés par la télé échographie, ils trouvent le montant au dessus de leurs moyens financiers.

Ces résultats sont nettement inférieurs à ceux de **DIARRA B [34]** qui a trouvé dans son étude une fréquence de **68,6 %** de patient.

### **Répartition des cas selon le niveau de base préliminaire des agents concernés par le projet avant la formation**

Six (6) sur les sept (7) agents de santé concernés par nos activités avaient un niveau de base en informatique. Cette connaissance de base de ces agents nous a facilité la tâche durant la formation. Ces notions se limitaient essentiellement à la bureautique (MS Word et MS Excel) et une notion de base en Internet (messagerie électronique, recherche d'information).

### **Répartition des cas selon le type d'examen échographique demandé**

Les échographies pelvienne et abdominale ont été les principaux types d'examen échographique demandé avec une fréquence respective de **57,4 %** et **17,9 %**. Ces résultats sont différents de ceux trouvés par **MARIKO M [38]** qui trouve l'échographie abdominale comme principal examen échographique demandé avec soit **31,80 %** des cas.

Cette différence peut s'expliquer essentiellement par le manque de spécialistes dans nos districts sanitaires.

### **Répartition des cas selon le motif de la demande d'échographie**

La douleur et le bilan prénatal ont été les premiers motifs des examens échographiques soient respectivement **35,2 %** et **19,4 %** des cas. Ce résultat peut expliquer par la fréquence élevée de la demande de l'échographie pelvienne et abdominale dans notre étude, étude prenant principalement en charge la santé de la mère et de l'enfant.

### **Répartition des cas envoyés selon le délai d'attente de la réponse de l'expert**

Trois cent cinq (305) cas envoyés pour expertise parmi les trois cent trente cinq (335) cas au total ont été répondus dans un délai de moins de 24 heures avec des extrêmes de 30 minutes et de 7 jours 4 heures 16 minutes. Ce résultat est nettement inférieur à celui trouvé par **SANGARE M [2]** avec une durée moyenne d'attente de six (6) jours.

Chaque dossier envoyé pour expertise devrait comporter le nom de la structure demandant l'expertise et surtout le nom de l'agent de santé ayant effectué l'examen.

Ces informations permettaient à l'expert de savoir à qui envoyer les commentaires.

Pour des dossiers sans signature, il attendait l'agent ayant envoyé le cas de se manifester pour une bonne organisation du système d'où le retard observé pour l'envoi de la réponse de certains cas.

### **Répartition des cas d'échographie envoyés selon le diagnostic retenu par l'expert**

La grossesse intra utérine évolutive ainsi que l'examen normal ont été les diagnostics retenus les plus représentés avec respectivement **27,6 %** et **23,12 %** des cas.

### **Répartition des sites de recherche selon qu'ils aient formé d'autres agents pour utilisation des outils de télé échographie**

Pour une bonne marche des activités de télé échographie dans les différentes structures, les agents de santé ayant été formés par l'expert ont jugé nécessaires de former d'autres agents de leur structure respective à l'utilisation des outils de télé échographie.

Un médecin généraliste et un technicien de santé ont été formés à Dioïla, un médecin généraliste à Bankass et un étudiant en médecine à Kolokani. Les agents de la structure sanitaires de Djenné sont les seuls à ne pas avoir formé d'agents pour le moment.

# CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

## 7. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

### 7.1. Conclusion :

L'expérience de télé échographie que nous avons menée entre quatre (4) districts sanitaires et le CERTES nous a permis après vingt deux (22) mois de fonctionnement de réaliser cinq cent cinquante sept (557) cas d'échographie dans ces différentes structures, dont trois cent trente cinq (335) cas envoyés pour expertise et deux cent vingt deux (222) non envoyés.

L'impact de la télé échographie sur l'organisation des soins et l'aménagement du territoire est majeur : elle est un facteur d'équité dans l'accès aux soins ; elle permet, outre le maintien de l'activité au niveau local, d'assurer un niveau de qualité de soins identique sur l'ensemble du territoire.

La télétransmission d'images échographique est particulièrement adaptée à la téléconsultation dans le contexte de l'urgence. Dans ce contexte, elle améliore la qualité de la prise en charge du patient : diagnostic, décision de transfert, traitement avant et pendant le transfert. Elle permet une optimisation de la chaîne des soins.

Les outils technologiques (matériels et logiciels) sont disponibles et bien adaptés à notre contexte.

Les aspects humains et organisationnels sont les facteurs clés de succès observés dans cette étude : qualité des relations humaines avec confiance réciproque, motivation et disponibilité des acteurs, satisfaction des patients et des utilisateurs du système.

Sur le plan éthique, juridique et déontologique, la formalisation des démarches de télé imagerie médicale en générale et de la télé échographie en particulier est essentielle (organisation, traçabilité, rôle de chacun...). La signature d'une convention entre établissements et d'une charte de fonctionnement entre les intervenants est le moyen de clarifier les aspects juridiques et déontologiques.

En résumé, nous pouvons dire que le Centre d'Expertise et de Recherche en Télémedecine et E – Santé à travers son le projet Equi – ResHus offre au Mali une véritable opportunité de pouvoir mettre en place un système national de télé échographie viable.

## **7.2. Recommandations**

### **Au Ministère de la santé**

- Mettre en place des politiques d'équipement des structures sanitaires en outils informatiques et d'accès à la connexion Internet ;
- Mettre en place une cellule de télémedecine ou tout au moins un correspondant identifié au niveau des autorités sanitaires régionales ;
- Intégration dans la politique nationale de santé le projet EQUI - ResHus afin d'assurer sa pérennité.

### **A l'Agence Nationale de Télésanté et d'Informatique Médicale**

- Intégration dans la politique nationale de santé des programmes de formation et de recyclage du personnel médical en informatique ;
- Entreprendre une communication information du personnel sanitaire par rapport au Technologie de l'Information et de la Communication.

### **Au Personnel Sanitaire**

Faire d'une priorité la formation en informatique sur fonds propre afin de pouvoir être efficace et compétitif sur le plan national et international.

### **Aux autorités Universitaires**

Instaurer l'exercice de la médecine à distance au programme du cursus universitaire.

### **Aux administrateurs du projet EQUI – ResHus**

**« La délégation des taches en échographie à travers les Technologies de l'Information et de la Communication : cas du projet EQUI - ResHus »**

---

- Poursuivre les efforts d'extension du centre à l'intérieur du Mali et en Afrique Francophone notamment les pays membres du RAFT ;
- Faire plus de médiatisation par rapport au projet particulièrement les activités qui y sont menées au niveau national mais surtout local.

# REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[1] Ningo NN (2007), *Improving Health, Connecting People: The Role of ICTs in the Health Sector of Developing Countries*, Technical Working Group, Working Paper 6.

[2] SANGARE M ; Télé radiologie au Mali : bilan et perspectives ; thèse de médecine ; Bamako ; 2005 - 2006.

[3] Rapport sur les professions de santé intermédiaires », Mission de Recherche Internationale CNAMTS, septembre 2002.

[4] Mundiger MO et al Jama 2000.

[5] Guide d'application de la nouvelle loi sur les infirmières et infirmiers et de la loi modifiant le Code des Professions et d'autres dispositions législatives dans le domaine de la Santé. Avril 2003 Code National des infirmières et infirmiers du Québec.

[6] Chu K, Rosseel P, Gielis P, Ford N (2009), "Surgical Task Shifting in Sub-Saharan Africa", *PLoS Med* 6(5).

[7] M.D Coulibaly et al ; «Décentralisation et délégation de tâches aux paramédicaux dans la Prévention de la Transmission Mère-Enfant (PTME) du VIH en zone rurale: expérience de Ségou, Mali» ; 2009 ; [abstract présenté à la 5<sup>e</sup> Conférence Francophone VIH/SIDA, Casablanca 28-31 mars 2010].

[8] Mullan et S. Frehywot (2007), "Non-physician clinicians in 47 sub-Saharan African countries", *Lancet* 2007, 370.

[9] R. Zachariah, N. Ford, M. Philips, S.Lynch, M. Massaquoi, V. Janssens, A. Harries (2009), "Task shifting in HIV/AIDS: opportunities, challenges and proposed actions for sub-Saharan Africa", *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, Volume 103, Issue 6, Pages 549-558.

[10] Médecins Sans Frontières (2007), *HELP WANTED : Confronting the health care worker crisis to expand access to HIV/AIDS treatment: MSF experience in southern Africa* ; MSF, 2007.

[11] L. Huicho (2008), "How much does quality of child care vary between health workers with differing durations of training? An observational multicountry study", *Lancet* 2008; 372: 910–16.

[12] Hermann et al. (2009), "Community health workers for ART in sub-Saharan Africa: learning from experience – capitalizing on new opportunities", *Human Resources for Health*, 7:31.

- [13] R. Zachariah, N. Ford, M. Philips, S.Lynch, M. Massaquoi, V. Janssens, A. Harries (MSF) (2008), “Task shifting in HIV/AIDS: opportunities, challenges and proposed actions for sub-Saharan Africa”, *Transactions of the Royal Society of Tropical*.
- [14] D. Dovlo; “Using mid-level cadres as substitutes for internationally mobile health professionals in Africa. A desk review”; *Human Resources for Health*, 2004; 2:7; 2004.
- [15] C. Hongoro, McPake, “How to bridge the gap in human resources in health”, *Lancet* 2004; 364: 1451–56.
- [16] McPake, “Task shifting in health care in resource-poor countries”, *Lancet* 2008; vol. 372.
- [17] J. C.Y. Tantchou Yakam, M.-E. Gruénais, “Involving new actors to achieve ART scaling-up: difficulties in an HIV/AIDS counseling and testing centre in Cameroon”; *International Nursing Review* 56, 50–57.
- [18] B. Samb et al. (2007), “Rapid Expansion of the Health Workforce in Response to the HIV Epidemic”, *The New Journal of England Medicine*, 357;
- [19] DEMARTINES N., BATTEGAY E., LIEBERMANN J., OBERHOLZER M., RUFLI Th., HARDER H.; Télémédecine : perspectives et approche pluridisciplinaire. *Schweiz Med Wochenschr* 2000; 130:314–23.
- [20] Anquetil R, Barbertéguy R, Bernou JM, Labes P, Belhomme C. Le réseau de transfert d'images interhospitalier d'Aquitaine : bilan de 2 années d'utilisation au service accueil urgences de Mont-de-Marsan. *J Radiol* (Paris) 1999;80(12):1643-7.
- [21] La télémédecine : les préconisations du conseil national de l'ordre des médecins de France. Janvier 2009.
- [22] MAJED B., MARQUE G. ; Rapport sur les Technologies de l'Information et de la Communication et la santé ; ORS Nord–Pas-de-Calais ; mai 2003.
- [23] Marescaux J, Smith MK, Fölscher D, Jamali F, Malassagne B, Leroy J.

Telerobotic laparoscopic cholecystectomy: initial clinical experience with 25 patients. *Ann Surg* 2001 ; 234 : 1-7. 22.

[24] Finnish Office for Health Care Technology Assessment, Ohinmaa A, Reponen J. A model for the assessment of telemedicine and a plan for testing of the model within five specialities. *FinOHTA Report n°5*.

[25] Ordre National des Médecins-France ; Déontologie médicale et télé-médecine. 6 mai 1996. Document électronique : [http://www.conseilnational.medecin.fr/system/files/codedeont\\_1.pdf?download=1](http://www.conseilnational.medecin.fr/system/files/codedeont_1.pdf?download=1) (date de dernière visite 19 Novembre 2011).

[26] Boussel L. -Télé radiologie en 2003 : état de l'art et description d'une expérience originale internationale. Université Claude Bernard. Septembre 2003.

[27] Décret n° 99-200 du 17 mars 1999 définissant les catégories de moyens et de prestations de cryptologie dispensées de toute formalité préalable.

Premier ministre - NOR : PRMX9903477D - JO du 19-03-1999, p. 4051.

[28] Jouve P : Manuel d'ultrasonographie générale de l'adulte.

1ère édition Paris : Masson, 1993, 383 p.

[29] J.LE VOT, J.C.SOLACROURB BOYER, P.Jouve : Manuel d'échographie générale de l'adulte Masson, Paris, 1993.

[30] Bricault, I. (1997). A fast morphology-based registration application to computer assisted bronchoscopy. In: *Proc CVRMed/MRCAS'97 Lecture Notes in Computer Science Series* (Springer-Verlag, Ed.). Vol. 1205. pp. 417 – 426.

[31] Carroza, M.C., L. Lencioni, B. Magnani, S. D'Attanasio et D. Dario (1997). The development of a microrobot system for colonoscopy. In: *Proc CVRMed/MRCAS'97 Lecture Notes in Computer Science Series* (Springer-Verlag, Ed.). Vol. 1205. pp. 779 – 788.

[32] Charles, S., H. Das, T. Ohm, C. Boswell, G. Rodriguez, R. Steele et D. Istrate (1997). Dexterity-enhanced telerobotic microsurgery. In: *International Conference on Advanced Robotics*.

- [33] Organisation mondiale de la santé ; Rapport 2004 sur la santé, les indicateurs de base. Document électronique : <http://www.who.int/countries/mli/fr/index.html> (date de dernière visite 19 Novembre 2011).
- [34] Union des Nations pour la Population ; Rapport mondial 2004 sur le développement humain. Document électronique : <http://hdrstats.undp.org/fr/pays/profils/MLI.html> (date de dernière visite 19 Novembre 2011).
- [35] INSTAT ; disponible sur <http://instat.gov.ml/> (Date de dernière visite 28 novembre 2011).
- [36] Direction des ressources humaines ; Effectif du personnel de santé 2009 – 2010.
- [37] TOURE M ; Maître assistant en imagerie médicale ; entretien en date du 21/11/2011 sur le nombre et la répartition des radiologues du Mali.
- [38] C.O. Bagayoko, M. Sangaré, M. Niang, B. Marcilly, Centre d'Expertise et de Recherche en Télémedecine et E-Santé (CERTES), du rêve a la réalité. Bamako ; Janvier 2011.
- [39] SANGARE R; Rapport de stage rural; [Rapport de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de technicien de santé; Centre de santé de référence de Bankass; juillet 2011 – Août 2011].
- [40] Cellule de la planification et de la statistique (CPS) ; carte sanitaire du Mali version 1 tome II ; Equipements sanitaires – personnels et établissements privées ; 2007 - 2008
- [41] COULIBALY K; Rapport de stage; [Rapport de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de technicien de santé; Centre de santé de référence de Dioïla; Août 2010 – juillet 2011].
- [42] KONARE M; Rapport de stage probatoire 2010 – 2011 [Obtention de la titularisation à la fonction publique; Centre de santé de référence de Djenné].
- [43] DIARRA D; Monographie du district sanitaire de Kolokani; Avril 2009.
- [44] Vazquez-Naya J, Loureiro J, Calle J, Vidal J, Sierra A. Necessary security mechanisms in a PACS DICOM access system with web technology. J Digit Imaging. 2002; 15 Suppl 1:11-107.
- [45] Miano John. -Compressed Image File Format. ACM Press Books. 1992.

**« La délégation des taches en échographie à travers les Technologies de l'Information et de la Communication : cas du projet EQUI - ResHus »**

---

[46] DIARRA B ; Bilan d'activité du projet de télé radiologie IKON ; thèse de médecine ; Bamako ; 2006 – 2007.

[47] MARIKO M ; Activité échographique du service de radiologie et de médecine nucléaire de l'hôpital du point G de 2000 à 2004 ; thèse de médecine ; Bamako ; 2005 – 2006.

[48] VICENTIA B, HOUNTONDI A ; Bilan de quatre années d'explorations échographiques de la pathologie hépatique au CNHU de Cotonou : à propos de 632 examens. Cahiers Santé, 1996 ; 6 : 1571-155.

# ANNEXES

# ANNEXES

## **Annexe 1:** Normes DICOM

### **Définition :**

DICOM, "*Digital Imaging and Communication in Medicine*", est une norme définissant des formats de données et des protocoles adaptés à la médecine, dans le domaine du diagnostic et de l'information thérapeutique et dans des disciplines utilisant l'image. Son objectif est d'améliorer mondialement les flux de données échangées par des systèmes d'information, chaque constructeur intégrant progressivement la norme dans ses appareils.

Il y a une dizaine d'années, subsistaient encore quelques 700 protocoles de communication.

La norme DICOM, développée depuis 1983, s'est imposée progressivement pour devenir aujourd'hui le standard en médecine pour tout ce qui concerne l'image, les données qui y sont associées, et leur communication (connexions, transfert, lecture, gestion de listes de travail, etc.).

### **Fonctionnement :**

C'est un comité de pilotage formé par des membres de NEMA (*National Electric Manufacturers Association*) et de l'ACR (*American College of Radiology*) qui assure la maintenance et l'évolution de DICOM.

Aujourd'hui, toutes les sociétés proposent des appareils "compatibles DICOM" : celle-ci doit être "décrite" pour chaque système car elle est le plus souvent adaptée à une seule application, donc partielle.

### **Contenu :**

Elle décrit des "objets" et des "services" (images, données patients, comptes-rendus, mode de transfert, impression...), mais également des systèmes de communication proprement dite,

## « La délégation des tâches en échographie à travers les Technologies de l'Information et de la Communication : cas du projet EQUI - ResHus »

-----  
reliant des protocoles de réseau tels que TCP/IP ; DICOM est devenu un standard de référence dans les systèmes de gestion et d'archivage d'images (PACS).

### **Structure d'un réseau :**

Un message envoyé par un utilisateur à un autre, traverse 7 couches avant d'atteindre la liaison physique et retraversera ces 7 couches en sens inverse pour être utilisable par le destinataire. Ces 7 couches sont appelées : couches OSI (*Open System Integration*) définies par l'ISO (*International Standard Organisation*). Les 4 couches basses

(1, 2, 3 et 4) sont vraiment dédiées à la communication (connexion physique, gestion du réseau, maintenance de la liaison, gestion des flux). C'est dans ces couches qu'on trouve ETHERNET (protocole d'accès au réseau) et TCP/IP (*Transport Communication Protocol/Internet Protocol*). Les 3 couches hautes (5, 6 et 7) concernent directement l'application et son environnement (encryptage, compression, session). DICOM concerne essentiellement ces 3 couches hautes. La dernière, « l'application » est celle qui reçoit les informations et en particulier l'image.

### **Fonctionnement :**

Le format de l'image dépend de la modalité qui l'a produite : TDM, IRM, table télécommandée numérique, système d'acquisition vasculaire ou cardiaque, mammographe, échographe ou autres. Toutefois, les images peuvent être stockées dans un format différent de celui défini par DICOM mais accepté par DICOM comme le format JPEG.

DICOM définit la structure des données liées à l'image et identifie chaque donnée de façon unique. Ces données sont réparties dans des groupes dont le nom est appelé "en-tête" (*Header*). Chaque donnée d'un groupe a une signification précise et un format particulier. Par exemple, le groupe 8 nous donne la modalité qui a réalisé l'examen, quelques caractéristiques de cet examen et le nom du manipulateur.

On trouvera dans d'autres groupes les informations relatives au patient. Certaines de ces informations sont obligatoires, d'autres sont optionnelles, d'autres encore appartiennent au constructeur.

Dans un réseau, on trouve 2 types d'acteurs : les utilisateurs de services et les fournisseurs de services. Ces services sont adaptés à chaque acteur au moment de la configuration du

-----  
système. Ils peuvent être automatisés comme par exemple le transfert direct d'une acquisition d'images TDM vers un archiveur ou une console. Toutes ces fonctions sont définies dans les "classes" de DICOM.

**Applications :**

DICOM s'applique aux systèmes d'imagerie qui sont eux-mêmes intégrés dans un environnement géré par d'autres systèmes s'information obéissant à d'autres standards. Les systèmes les plus proches sont le SIR (Système d'Information en Radiologie) et le SIH (Système d'Information Hospitalier). Les liens entre DICOM et les autres standards (HL7 par exemple, pour lequel un groupe de travail DICOM-HL7 a été créé) doivent donc être également décrits afin que la compatibilité soit complète. Une initiative appelée IHE (aux JFR depuis 2001) définit des scénarii faisant intervenir plusieurs constructeurs dans des configurations complètes et vérifie que les informations sont correctement transférées. La SFR a créé en France le premier groupe national après les USA.

En conclusion, DICOM est le standard qui doit être adopté pour les transferts d'images en télé imagerie, tout comme d'autres standards doivent être utilisés pour l'échange de messages.

**Annexe 2 : Fiche d'enquête personnel de santé**

**FICHE D'ENQUETE PERSONNEL DE SANTE**

**Nom** .....

**Prénoms** .....

**Sexe :** Masculin /.../ Féminin /.../

**Expériences professionnelles**

- Médecin généraliste /...../
- Sage femme /...../
- Autres /...../





**« La délégation des tâches en échographie à travers les Technologies de l'Information et de la Communication : cas du projet EQUI - ResHus »**

-----  
Si \_\_\_\_\_ oui \_\_\_\_\_ précisez \_\_\_\_\_

.....  
.....  
.....

- **Tout le personnel formé participe t – il à l'envoi des cas ?**

Oui /... / Non /...../

Si \_\_\_\_\_ non \_\_\_\_\_ précisez \_\_\_\_\_

.....  
.....  
.....

- **Mon degré de satisfaction globale concernant cette formation :**

Excellent /... / Bon /... / Moyen /... / Passable /... / Mauvais /... /

## **II. Matériel**

- **Quelle est la date d'acquisition du matériel ?**

.....

- **Quel est l'état actuel du matériel selon vous ?**

Bon /... / Mauvais /... / Autres /...../

Justifier \_\_\_\_\_ votre \_\_\_\_\_ réponse \_\_\_\_\_

.....  
.....  
.....

- **Pensez vous que le matériel dont vous disposez est suffisant pour faire de la télé échographie ?** Oui /...../ Non /... /

Si non quels peuvent être les matériels à ajouter ?

.....

**« La délégation des tâches en échographie à travers les Technologies de l'Information et de la Communication : cas du projet EQUI - ResHus »**

- .....  
.....
- **Avez-vous eu des problèmes avec un ou l'ensemble du matériel que disposez-vous ?**

Oui /...../ Non /...../

Si oui lequel et la nature du problème

.....  
.....  
.....

Quelle est la solution qui a été apportée a ce problème et comment ?

.....  
.....  
.....

**III. Constitution et envoi d'un cas et réception de la réponse**

- **Combien de temps pensez-vous avoir mis pour constituer et envoyer un dossier de façon naturelle**

Moins de 15 mn /...../

Entre 15 mn et 30 mn /...../

Plus de 30 mn /...../

- **Combien d'échographies faites-vous en moyenne individuellement ?**

/jour /...../ /semaine /...../ /mois /...../

- **Cas d'examen échographique fait mais non enregistré**

Oui /...../ Non /...../

Pourquoi ces cas n'ont pas été enregistré

.....  
.....  
.....

**« La délégation des tâches en échographie à travers les Technologies de l'Information et de la Communication : cas du projet EQUI - ResHus »**

---

▪ **Cas de dossier enregistré mais non envoyé pour expertise**

Oui /...../ Non /...../

Si \_\_\_\_\_ oui \_\_\_\_\_ pourquoi \_\_\_\_\_

.....  
.....  
.....

▪ **La qualité des images échographiques vous semble**

Bonne /... / Altéré /... / Interprétation impossible /... /

▪ **Avez-vous eu des difficultés pour réaliser un examen échographique ?**

Oui /.../ Non /.../

Si \_\_\_\_\_ oui \_\_\_\_\_ précisez \_\_\_\_\_

.....  
.....  
.....

▪ **Le délai entre l'envoi et la réponse**

Très long /.... / Long /.... / Court /.... /

< 24 h /.../ >24 h /.../

▪ **Cette délégation des tâches vous a-t-elle facilité la prise en charge de vos patients ?**

Oui /..... / Non /..... /

▪ **Avez-vous un contact facile avec l'expert ?**

Oui /.... / Non /..... /

Si oui quel moyen utilisez-vous

Précisez

.....  
.....  
.....  
.....

---

▪ **Problèmes rencontrés au cours de l'envoi d'un dossier**

Connexion /...../      Electricité /...../      Pannes de matériel /...../      Autres /...../

Précisez

.....  
.....  
.....

**IV. A propos de EQUI - Reshus**

▪ **Pensez vous que Equireshus a eu un impact sur la réduction du taux d'évacuation sanitaire des patients**

Oui /...../      Non /...../

▪ **Une phase d'extension du projet selon vous est – elle :**

Nécessaire /...../      Pas nécessaire /...../

Justifier

votre

réponse

.....  
.....  
.....

▪ **Si Equireshus décidait d'étendre ses activités de délégation de tâche à d'autres domaines de la santé autres que l'imagerie médicale (échographie) et la cardiologie (ECG) que proposerez-vous ?**

.....  
.....  
.....

**Annexe 3:** Fiche d'enquête patient

**FICHE D'ENQUETE PATIENT**

**Nom** .....

**Prénoms** .....

**Age** /...../

**Sexe** Masculin /.... /      Féminin /.... /

**Localité**

- Bankass                      /...../
- Djenne                        /...../
- Dioïla                         /...../
- Kolokani                     /...../

**Référence :**

- Médecin                      /.... /
- Sage femme                /.... /
- Infirmier                     /.... /
- Etudiant en médecine     /.... /
- Autres /.... / Précisez .....

**I. Accueil**

**Quelle a été votre impression concernant l'accueil du personnel :**

Très satisfaisante /.../ Satisfaisante /.../ Peu satisfaisante /.../ Pas satisfaisante /.../

Sans avis /.../

**« La délégation des tâches en échographie à travers les Technologies de l'Information et de la Communication : cas du projet EQUI - ResHus »**

-----  
Justifier votre réponse

.....  
.....  
.....

**II. Examen complémentaire**

- **Avez-vous eu des difficultés lors de l'examen ?**

Oui /.../ Non /...../

Justifiez votre réponse

.....  
.....  
.....

- **Le délai d'attente de la réponse vous a paru:**

Très long /...../ Long /...../ Court /...../

< 24 h .../ >24 h... /

- **Satisfaction du patient après l'examen**

Très satisfaisante /.../ Satisfaisante /.../ Peu satisfaisante /.../ Pas satisfaisante /.../

Sans avis /.../

Justifier votre réponse

.....  
.....  
.....

- **Que pensez-vous de cette prise en charge locale**

Très satisfaisante /.../ Satisfaisante /.../ Peu satisfaisante /.../ Pas satisfaisante /.../

Sans avis /.../

Justifier votre réponse

.....  
-----

**« La délégation des tâches en échographie à travers les Technologies de l'Information et de la Communication : cas du projet EQUI - ResHus »**

-----  
.....  
.....

▪ **Coût d'envoi d'un dossier**

Abordable /...../

Cher /...../

▪ **Quelles mesures vous paraissent propres pour pérenniser le bon fonctionnement ?**

-----  
-----  
-----  
-----

**Annexe 4: Rapport formation des agents de santé**

**Compte rendu de la formation des agents de santé des Centres de Bankass et Dioïla pour la délégation de tâches**

-----

**Type de formation :** présentiel

**Module :**

Echographie

**Responsable de formation :** Dr TOURE Mahamadou

**Assistants de formation :** Dr TRAORE Seydou Tidiane et Doctorant KEITA Youssouf

**Période :** 3 semaines

**Lieu :** Centre Hospitalier Mère Enfant « Le Luxembourg »

### **A. Introduction :**

Il s'agit tout d'abord de compléter la chaîne des structures de santé déjà connectées au réseau de télémédecine du Mali et au réseau RAFT (Réseau en Afrique Francophone pour la Télémédecine) en équipant deux sites pilotes au niveau des districts sanitaires. Sont ainsi concernés les districts sanitaires de Bankass dans la région de Mopti et Dioïla dans la région de Koulikoro.

Cette formation est basée sur la délégation des tâches. Au vu de la nécessité d'existence d'une infrastructure médico-technique de base l'équipe a opté pour des chaînes de type Hôpitaux de district – Hôpitaux Universitaires pour tester et valider les concepts de télé-échographie.

L'objet est d'équiper les deux sites sus cités en connexion Internet et en échographie portable qui fonctionnent par connexion USB aux ordinateurs portables. Le but est de permettre aux apprenants de diagnostiquer de manière précoce une anomalie et de décider de la prise en charge rapide. Pour les cas compliqués et difficilement interprétables les images seront envoyées de manière instantanées au centre d'Expertise et de Recherche en Télémédecine et E-Santé, qui grâce à ses médecins opérateurs imputera les cas au spécialiste pour enfin retourner les résultats aux demandeurs. A cet effet un service de permanence sera assuré 24h / 24h au sein du Centre d'Expertise et de Recherche en Télémédecine et E-Santé.

### **B. Plan du cours :**

Ce plan de cours contenait les informations suivantes :

1. Description générale du cours ;

2. Cible d'apprentissage, éléments de compétence, conditions de réalisation et critères de performance ;
3. La démarche enseignement apprentissage (les étapes d'apprentissage, les objectifs, les éléments du contenu, les stratégies d'enseignement) ;
4. Stratégie d'évaluation finale du cours ;
5. Calendrier des activités d'enseignement apprentissages et évaluation ;
6. Exigences particulières du cours.

**C. But du cours :**

Ce cours faisait appel à l'esprit d'initiative du médecin ou technicien supérieur initié. Il devrait être capable de reconnaître le normal de l'anormal et connaître les limites de ses compétences dans la prise en charge des problèmes de santé de la société.

**D. Particularités pédagogiques :**

Le cours a commencé par un rappel théorique sur les notions anatomiques de l'abdomen et du pelvis chez l'homme et la femme et leur corrélation échographique puis des exercices pratiques sur des volontaires.

Ces cours se sont faits toujours en groupe dans une salle de classe aménagée pour la circonstance.

**E. Exigences pour l'élève :**

La présence effective était exigée lors des cours (théoriques et pratiques) dans la salle de classe. L'apprenant devrait suivre une révision périodique des planches d'anatomie de l'abdomen et du pelvis. Un travail personnel de 30 mn par jour à domicile ou avant le début des cours était exigé.

**F. Cible :**

La population cible était constituée de quatre (4) agents de santé (3 médecins généralistes et une sage femme).

Il s'agissait de trois hommes et d'une femme (Cf. liste et contacts en annexe)

**G. Calendrier des activités pédagogiques :**

**« La délégation des tâches en échographie à travers les Technologies de l'Information et de la Communication : cas du projet EQUI - ResHus »**

<b>Dates</b>	<b>Objectifs d'apprentissage (Thèmes)</b>
Jour 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Présentation du plan de cours.</li> <li>- Pré-test</li> <li>- Notions sur la physique des ultrasons</li> <li>- Anatomie de la cavité abdomino-pelvienne</li> <li>- Présentation de l'appareillage</li> <li>- Aperçu sur l'aspect échographique des organes abdomino - pelviens.</li> </ul>
Jour 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exploration échographique + écho-anatomie hépato- biliaire.</li> <li>- Exploration échographique + écho-anatomie pancréatique.</li> </ul>
Jour 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exploration échographique + écho-anatomie splénique</li> <li>- Exploration échographique + écho-anatomie rénale</li> </ul>
Jour 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exploration + écho-anatomie du pelvis féminin</li> <li>- Exploration + écho-anatomie du pelvis masculin</li> <li>- Grossesse normale du 1<sup>er</sup> trimestre</li> <li>- Sémiologie échographique élémentaire abdomino-pelvienne.</li> <li>- Exercices pratiques</li> </ul>
Jour 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pratique d'une échographie abdomino-pelvienne courante.</li> <li>- Corrélation échographique et clinique.</li> <li>- Rédaction du compte rendu échographique normal.</li> <li>- Préparation d'un dossier pour expertise à distance.</li> <li>- Post-test.</li> </ul>

## « La délégation des tâches en échographie à travers les Technologies de l'Information et de la Communication : cas du projet EQUI - ResHus »

-----

Ce calendrier a été exécuté à 100 %. Initialement prévue pour 6 jours, cette formation s'est achevée en 5 jours car les participants avaient une bonne connaissance de l'anatomie et respectaient la discipline (téléphone sous vibreur et/ou éteint) et le rythme de travail (09h – 16h). Les participants ont été tour à tour des cobayes, par groupe de 2. Deux étudiantes en médecine, après consentement éclairé, ont servi de patientes. Tout comme deux femmes (1<sup>er</sup> et 3<sup>ème</sup> trimestres de grossesse) enthousiasmées de savoir comment se porte leur grossesse.

### H. Restauration :

Deux pauses étaient observées par jour :

1. Pause café (10h30 – 10h45);
2. Pause déjeuner (12h30 -13h30).

Ces pauses étaient souvent des moments d'échanges sociaux, de faire mieux connaissance. Les repas se prenaient ensemble, autour de la même table.

### I. Conclusion :

Les apprenants sont maintenant capable d'**exécuter un examen échographique abdomino-pelvien et demander une assistance d'expertise à distance dans des situations dépassant ses compétences**. Ils savent utiliser les plates formes MedBook et Voyager grâce aux notes d'utilisation mises à leur disposition (Cf. annexes).

### J. Annexes :

#### I. Notes d'utilisation des plates formes MedBook et Voyager :

##### 1. Voyager :

Lancer le logiciel Voyager en cliquant sur l'icône du même nom sur le bureau.

Une fenêtre s'ouvre avec des items à droite : image, patient, archive.....

Cliquer sur **Patient** et suivre les instructions suivantes :

New Exam (à droite)      — New patient      Remplir la grille et valider par « ok »



« La délégation des tâches en échographie à travers les Technologies de l'Information et de la Communication : cas du projet EQUI - ResHus »

---

Comment

Au niveau de comment, il s'agit de préciser la région ou la nature de l'examen (Exemple : Foie – vésicule biliaire ; échographie abdomino - pelvienne).

Au niveau de referent by, mettez votre nom « ok » →

Au niveau des items (comme ci haut), sélectionner **Image**, **mettre la batterie de l'appareil d'échographie hors tension** puis cliquer sur **unfreeze**. Manipuler la sonde et si image parfaite, cliquer sur **Freeze**.

**NB : essayer correctement la sonde avant de continuer**

Au niveau de « Annotations », choisir une lettre (L – D – T - E) en fonction de l'écriture sur l'image.

**L**

**D**

**T**

**E**

En bas, à droite, cliquer sur **save image**.

**Réduire la fenêtre et lancer MedBook ([www.dudal.net/MedBook](http://www.dudal.net/MedBook))**

## 2. MedBook :

2.1. Cliquer sur l'écriture **Fenêtre** **login** (votre pseudo + password).

Revenir à **Fenêtre** ~~Voyager~~. Choisir l'image sur laquelle l'heure est marquée.

dans l'autre champ à droite, choisir **Jpeg2000 1.0** et lancer **convertir**.

Revenir sur image avec heure, faire un clic droit et sélectionner **Soumettre un cas**

Avec la nouvelle fenêtre, faire **suivant**, si légende notifier, puis faire **suivant description du cas** — ~~suivant~~.

**Choix de l'expert. Dans communautés** — Centre d'Expertise et de Recherche en Télémédecine et E – Santé (CERTES)

Sélectionner l'expert (**Dr Mahamadou TOURE**) **suivant** **envoi** →

Cliquer sur **Fenêtre, MedBook** et sur le numéro du cas (par défaut le dernier cas en bas)

---

**« La délégation des tâches en échographie à travers les Technologies de l'Information et de la Communication : cas du projet EQUI - ResHus »**

---

Pour voir enfin le cas, **double cliquer** sur image # 1

**II. Liste des participants :**

<b>Nom et Prénoms</b>	<b>Qualité</b>	<b>Structure</b>	<b>Phone</b>	<b>Email</b>
TOURE Mahamadou	Radiologue	CERTES	66 73 67 63	<a href="mailto:maduture@yahoo.fr">maduture@yahoo.fr</a>
TRAORE Seydou Tidiane	Médecin	CERTES	66 71 27 83	<a href="mailto:trawore@keneya.net">trawore@keneya.net</a>
KEITA Youssouf	Doctorant	CERTES	66 98 96 34	<a href="mailto:youkeite@gmail.com">youkeite@gmail.com</a>
DAKOUO Florent	Médecin	Bankass	76 20 60 18	<a href="mailto:mazawa_sobe2@yahoo.fr">mazawa_sobe2@yahoo.fr</a>
KOUMA Bana	Sage femme	Bankass	79 35 08 52	<a href="mailto:nimagabana@yahoo.fr">nimagabana@yahoo.fr</a>
DIARRA Tièfolo	Médecin	Dioïla	76 43 57 63	<a href="mailto:dtiefolo@yahoo.fr">dtiefolo@yahoo.fr</a>
DIABATE Kassoum	Médecin	Dioïla	66 98 97 90	<a href="mailto:Dkassoum53@yahoo.com">Dkassoum53@yahoo.com</a>

## **Annexe 5:** Description du matériel utilisé

### **1. Echographe portable avec ses accessoires**

#### **1.1. Caractéristiques du système Voyager**

Le Voyager est un système portatif de sonde à ultrasons.

Il offre une haute qualité d'image :

- Excellente résolution des détails et du contraste ;
- Champ visuel large et profond ;
- Grande sensibilité et pénétration ;
- Fournit une utilité clinique et un système fiable.

#### **1.2. Composants du système**

- Appareil d'imagerie ultrasonique PN 8800-0014-1 ;
- Alimentation CC, Ardent PN 8500-0010 ;
- Câble d'alimentation CA, 1,5m de long ;
- Manuel et programme d'installation sur CD, Câble USB 2.0, 1m de long PN 2250-0010 ;
- Sonde ultrasons C4D-(4MHz) et C10D-(10MHz) avec 1,5m de câble.



*Figure 21 : l'échographe portable connecté à l'ordinateur*

### 1.2.1. Description de la batterie

Le kit de batterie NiMH du système Voyager est capable d'alimenter le système pendant approximativement deux heures d'examen continu. La batterie du Voyager a une sortie régulée de 12VCC qui se connecte à l'arrière du système.

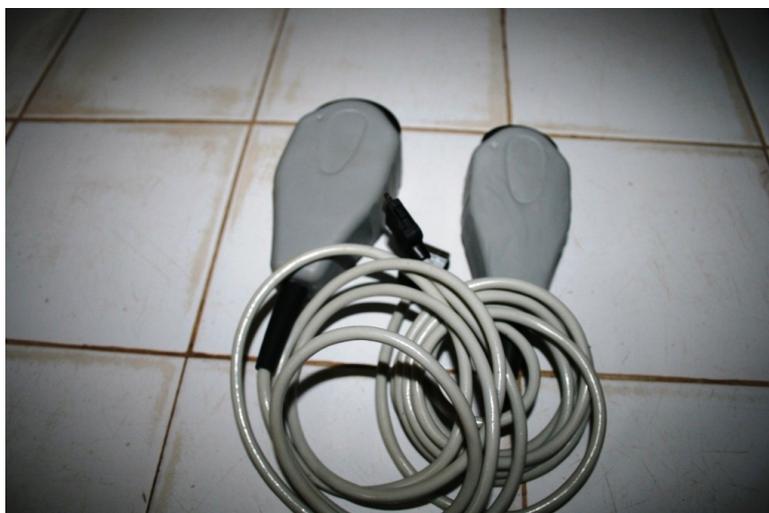
Il faut environs trois heures pour recharger les batteries.



*Figure 22 : Cette image montre (à gauche) la batterie du système relié (à droite) au moteur.*

### 1.2.2. La sonde

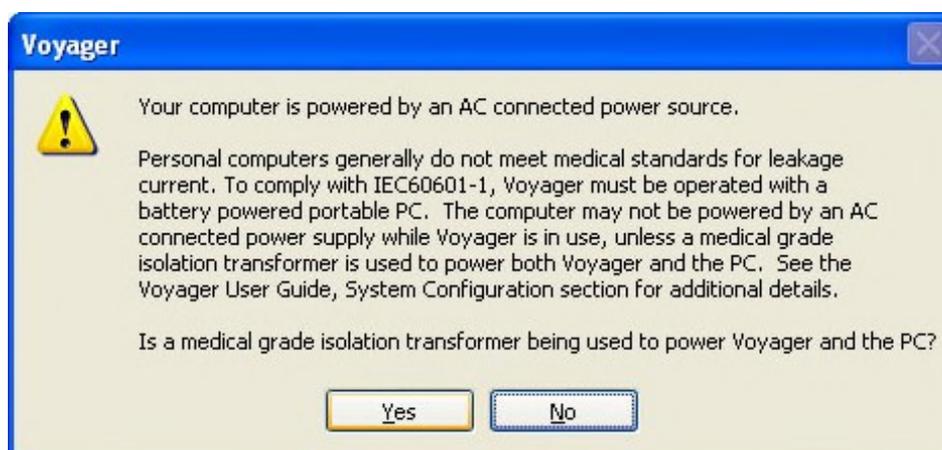
Les sondes de 10MHz et de 4MHz sont reconnaissables par la taille de leurs fenêtres. La sonde de 10MHz a une plus petite fenêtre que la sonde de 4MHz. Le numéro du modèle de la sonde est également identifiable sur le dessous du connecteur.



*Figure 23 : Nous voyons les différentes sondes utilisées au niveau de nos sites de recherche.*

### 1.3. Démarrage du programme

- Cliquez sur **Démarrez (Start)**, sélectionnez **Programmes/Ardent Sound Voyager (Programs/Ardent Sound Voyager)** et cliquez sur **Voyager** ;
- Le programme exécute une courte vérification. Une fois la vérification exécutée, le programme Voyager apparaîtra à l'écran ;
- Si le Voyager n'est pas utilisé avec les batteries de votre PC, le message suivant apparaîtra:



- Cliquez sur **Oui (Yes)** si votre système est connecté à une alimentation médicale agréée ;
- Appliquez le gel de contact sur le patient ;
- Cliquez sur **Animation (Unfreeze)**, sur la barre d'outils ou pressez le bouton Voyager situé sur le dessus de l'appareille pour commencer l'examen ;
- Cliquez sur **Gelez (Freeze)**, pressez la barre espace du clavier ou appuyez sur le bouton situé sur le dessus du boîtier du convertisseur Voyager pour arrêter l'échographie ;
- Image obtenue sera ensuite annotée puis sauvée dans le système.

### 1.4. Principe de base :

- **Image principale présente à l'écran**

L'image principale présente à l'écran est celle que vous verrez lorsque vous effectuez un examen. Vous pouvez modifier les réglages, exécutez des mesures et d'autres opérations.



*Figure 24 : Image principale du système.*

La souris est le dispositif de contrôle primaire pour l'utilisateur de l'interface

Voyager. Elle exécute une variété d'opérations dépendant du statut d'image. Le clavier peut être également utilisé pour d'autres fonctions.

➤ **Fonction de base de la prise d'image :**

- **L'écran principal :**

Certaines informations sont toujours présentes à l'écran principal comme le nom de l'hôpital ou de la clinique. Au milieu en haut de l'écran principal, vous pourrez voir l'heure et la date.

En haut à gauche de l'écran, vous pourrez voir le type de sonde utilisée, le niveau de gris de la sonde (256 niveaux de gris), la valeur du filtre appliqué (précision des contours, réduction des grains), et la mise au point appliquée.

- **Onglets :**

Toutes les commandes du programme sont regroupées dans différents onglets.

Ces commandes du programme peuvent être sélectionnées en cliquant dans les onglets situés du côté droit de l'écran (image, outils, patient, archive, réglages et aide).

Les commandes du programme les plus utilisées sont situées du côté droit de l'image dans les onglets.

➤ **Sélection de la sonde**

La prise du connecteur de sonde est située au milieu de la face l'avant du Convertisseur Voyager à côté du logo.

Le système Voyager permet de ne relier qu'une seule sonde à la fois.

Le logiciel du Voyager détecte automatiquement le type de sonde connectée, le type et la fréquence de sonde indiqué à l'écran dépend du chargement des paramètres de la sonde connecté.

➤ **Sélection du mode d'affichage**

Cinq modes d'examen sont possibles avec le programme Voyager : B, BL/ BR, BM et M. Tous ces modes peuvent être utilisés avec n'importe quelle sonde.

- **Mode B :**

Le mode B est le mode de base pour le balayage et le diagnostic bidimensionnels.

L'affichage du mode B fournit une image convexe des échos d'ultrasons selon la sonde reliée. Le programme Voyager se met automatiquement sur ce type de mode quand il est allumé.

- **Mode BL et BR**

Ce mode d'écran est reconnaissable par deux images présentes à l'écran. Il est disponible avec tout type de sonde. Le mode BL/BR montre deux images simultanées de taille réduite à l'écran. L'une ou l'autre de ces deux images peut être en activité alors que l'autre est fixe. Les deux images peuvent également être fixes.

- **Modes B/M et M**

L'affichage du mode M fournit une représentation en temps et en mouvement des échos dérivés d'un faisceau stationnaire d'ultrasons. Le mode M montre comment les images changent dans le temps et est particulièrement utile dans l'examen du cœur.

➤ **Ajuster la qualité de l'image**

Le Voyager propose différentes méthodes pour ajuster l'image de votre échographie et ce de manière optimal.

Pour accéder à la qualité d'image cliquer sur curseur Image. Les multiples qualités d'images sont uniquement disponibles en mode réelle.

Nous avons entre autres :

- Réglage du gain ;
- Contrôleur d'image à l'écran ;
- Modification de la direction de l'image ;
- Modification de l'orientation de l'image ;
- Impression des images et texte de l'écran ;
- fonction ciné.

#### ➤ **Mesure d'image et calcul**

Le système Voyager permet d'effectuer des mesures ou des calculs pour certains paramètres et ce dans différentes structures anatomiques. Les résultats sont affichés sur l'écran.

Les mesures sont uniquement possibles en mode images capturées (fixe). Les mesures sont disponibles en mode B, B/M, et M.

Ces mesures peuvent être : la distance linéaire, le temps, la fréquence cardiaque (heure), la profondeur (en mode M), l'aire et la circonférence.

## **2. Ordinateur portable**

### **2.1. Description**

Conçu et testé pour se conformer à la norme MIL-STD 810F<sup>1</sup>, une norme militaire rigoureuse en matière de résistance, le portable Dell™ Latitude™ E6410 ATG est destiné à faire face aux environnements les plus hostiles. Il possède un disque dur résistant aux chocs et extractible avec détecteur de chute libre extrêmement réactif installé sur la carte mère et l'absorbant de chocs Dell StrikeZone™, un écran LCD résistant aux chocs, un clavier à l'épreuve de la poussière et des projections de liquides, des cache-ports et bien d'autres composants.

Le Latitude ATG est conçu pour résister à la poussière, à l'humidité, aux vibrations et aux altitudes élevées, ainsi qu'aux chocs accidentels susceptibles de survenir lorsque vous travaillez sur le terrain.

L'arrière et les côtés de l'écran LCD du Latitude ATG sont recouverts d'une peinture à texture haute résistance constituant une couche de protection supplémentaire contre les éraflures, les frottements et l'usure quotidienne susceptibles de survenir lorsque vous travaillez dans des environnements exigeants.

### **Quelques caractéristiques techniques**

- Système d'exploitation : Microsoft Windows XP professionnel, version 2002, service pack 3 ;
- Mémoire RAM : 3,42 giga ;
- Capacité disque dur : 232 giga ;
- Profondeur : 245,62 mm (9,67 pouces) ;
- Hauteur : 31,24 mm (1,23 pouce) cache du port inclus : 1,55 pouce (39,37 mm) ;
- Largeur 340,87 mm (13,42 pouces) ;
- Poids (minimum) 2,68 kg (5,90 livres).

## FICHE SIGNALÉTIQUE

**Nom :** KEITA

**Prénoms :** Youssouf Birama

**Année de soutenance :** 2010 - 2011

**Titre de la Thèse :** La délégation des tâches dans le domaine de l'échographie à travers les technologies de l'information et de la communication : cas du projet EQUI-ResHus.

**Ville de Soutenance :** Bamako

**Pays d'origine :** Mali

**Lieu de dépôt :** Bibliothèque de la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie.

**Secteurs d'intérêt :** Informatique médicale, télémédecine, santé publique, imagerie médicale.

**Résumé :** Les pays du Sud, de part leur énorme géographie et leur nombre limité de ressources humaines en santé, éprouvent un besoin naturel de collaboration à distance dans le but d'équilibrer leurs systèmes sanitaires déficients. A cette pénurie quantitative, s'ajoute ou se substitue une inéquitable distribution des ressources humaines en santé. Les zones rurales et isolées se retrouvent dépourvues de professionnels de santé en général et de spécialistes en particulier, au profit des zones urbaines jugées plus attrayantes en termes de conditions de vie, de travail, et de possibilités de carrière. La délégation des tâches à travers les TIC offre ainsi une perspective d'amélioration du système de santé des pays en développement d'un point de vue quantitatif, en offrant au plus grand nombre de patients un niveau de soins équivalent, et d'un point de vue qualitatif en permettant des prises en charge de meilleure qualité grâce aux relations multidisciplinaires.

Le but de notre étude était d'explorer une solution de rechange au manque cruel de spécialistes en imagerie médicale dans les régions géographiquement éloignées et difficilement accessible à l'intérieur du Mali.

## « La délégation des tâches en échographie à travers les Technologies de l'Information et de la Communication : cas du projet EQUI - ResHus »

---

Il s'agissait d'une étude prospective et descriptive des cas d'échographie documentés qui s'est déroulée sur une période de 22 mois (Janvier 2010 à Octobre 2011) et d'une enquête d'évaluation effectuée sur les sites pilotes auprès du personnel et des patients.

Au total, cinq cent cinquante sept (557) cas d'échographie ont été effectués pendant la période d'étude (Janvier 2010 à Octobre 2011) dont trois cent trente cinq (335) cas envoyés pour expertise et deux cent vingt deux (222) non envoyés. Trois cent trente cinq (335) dossiers envoyés pour expertise ont été répondus dans un délai de moins de 24 heures. Il y avait une concordance de diagnostic dans 67,9 % des dossiers envoyés. Dix (10) de nos patients ont trouvé le délai d'attente de la réponse court inférieur à 48 heures soit une fréquence de 66,7 %. 85,7 % des agents de santé concernés ont trouvé le délai d'attente de la réponse acceptable. 100 % des agents de santé ont trouvé que ces activités ont facilité la prise en charge de leurs patients. 53,3 % des patients étaient très satisfait après l'examen.

L'expérience de télé échographie que nous avons menée nous a permis après vingt-deux (22) mois de fonctionnement de réaliser l'impact de la télé échographie sur l'organisation des soins et l'aménagement du territoire qui est majeur car elle est un facteur d'équité dans l'accès aux soins ; elle permet, outre le maintien de l'activité au niveau local, d'assurer un niveau de qualité de soins identique sur l'ensemble du territoire.

En résumé, nous pouvons dire que le Centre d'Expertise et de Recherche en Télémédecine et E – Santé à travers son projet EQUI–ResHus offre au Mali une véritable opportunité de pouvoir mettre en place un système national de télé échographie viable.

**Mots clés :** délégation des tâches, échographie, les technologies de l'information et de la communication, Télémédecine.

**IDENTIFICATION SLIP**

**Name:** KEITA

**First names:** Youssouf Birama

**Year of completion:** 2010 - 2011

**Thesis Title:** The delegation of tasks in the field of ultrasound through the information and communication technologies: case of the EQUI-ResHus project.

**City of Defense:** Bamako

**Country of origin:** Mali

**Place of deposit:** Library of the Faculty of Medicine, Pharmacy and Dentistry.

**Areas of interest:** Medical informatics, telemedicine, public health, medical imaging.

**Summary:** The countries of the South, because of their huge geography and limited number of health human resources, feel a natural need for remote collaboration in order to balance their deficient health systems. At the quantitative shortage, supplement or replace an inequitable distribution of health human resources. The rural and remote areas find themselves deprived of health professionals in general and specialists in particular, for the benefit of urban areas considered more desirable in terms of living conditions, work and career opportunities. The delegation of tasks through ICT offers a view to improving the health system in developing countries in a quantitative point of view, offering the largest number of patients an equivalent level of care, and a point qualitatively by allowing supported better relations with multidisciplinary.

The aim of our study was to explore an alternative to the acute shortage of specialists in medical imaging in geographically remote and inaccessible areas in Mali.

This was a prospective and descriptive study of documented cases of ultrasound that took place over a period of 22 months (January 2010-October 2011) and an evaluation survey conducted on the pilot sites with the staff and patients.

At all 557 cases of ultrasound were performed during the study period (January 2010-October 2011) with 335 cases sent for expertise and 222 not sent. 335 records have been sent for expert answered within less than 24 hours. There was concordance of diagnosis in 67.9 % of files sent. Ten (10) of our patients found the waiting time of the response less than 48 hours a frequency of 66.7 %. 85.7 % of health workers involved have found the waiting time of the response acceptable. 100 % of health workers have found that these activities have facilitated the management of their patients. 53.3 % of patients were very satisfied after the examination. The experience of ultrasound we conducted allowed us after twenty two (22) months of operation to realize the impact ultrasound on the organization of care and planning is important because it is factor equity in access to care it provides, in addition to maintaining the activity at the local level to ensure quality care across the same territory.

In summary, we can say that the Centre of Expertise and Research in Telemedicine and E - Health through its project Equi - ResHus in Mali offers a real opportunity to establish a viable national ultrasound.

**Keywords:** delegation of tasks, ultrasound, information and communication technologies, telemedicine.

## SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

**« La délégation des tâches en échographie à travers les Technologies de l'Information et de la Communication : cas du projet EQUI - ResHus »**

---

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.  
Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

Je le jure !