



## Article Original

## Télécardiologie et Économies de Distances, de Temps et de Coûts dans la Prise en Charge des Maladies Cardiovasculaires et sa Perception des Usagers en Côte d'Ivoire

### *Telecardiology and Savings of Distance, Time and Costs in the Management of Cardiovascular Diseases and its Perception of Users in Ivory Coast*

Gnaba LA<sup>1,2</sup>, Diby KF<sup>1,2</sup>, Ayegnon KG<sup>1,2</sup>, Ouattara PAE<sup>1,2</sup>, Coulibaly A<sup>1</sup>, Sall-Meneas F<sup>1,2</sup>, Koffi MN<sup>1,2</sup>, Abro S<sup>1,2</sup>, Tro KG<sup>1,2</sup>, Dakoi KS<sup>1,2</sup>, Binaté A<sup>1</sup>, KpiYH<sup>1</sup>, Adoubi KA<sup>1,2</sup>

## Affiliations

1. Service de cardiologie, Centre Hospitalier Universitaire, Bouaké (Côte d'Ivoire)
2. Université Alassane Ouattara, Bouaké (Côte d'Ivoire)

## Auteur correspondant

Gnaba Loa Ambroise Service de cardiologie, Centre Hospitalier Universitaire, Bouaké (Côte d'Ivoire)  
Tel : + 225 07 57 76 84 31  
Email : [gnabaloa@yahoo.fr](mailto:gnabaloa@yahoo.fr)

**Mots clés :** Télécardiologie, Economies, Distances, Temps, Coûts, Bouaké

**Key words:** Telecardiology, Savings, Distances, Time, Costs, Bouake



## RÉSUMÉ

**Introduction.** La Télémédecine est proposée pour la réduction des disparités dans l'offre des soins. L'objectif de cette étude était d'évaluer son apport à travers la Télécardiologie dans l'économie de distance, de temps et de coûts pour les explorations cardiologiques et d'apprécier la satisfaction des bénéficiaires de ce modèle médical en Côte d'Ivoire. **Méthodologie.** Il s'agissait d'une étude rétrospective à visée descriptive réalisée du 30 Juin 2022 au 30 Septembre 2022. Elle a inclut des ECG télétransmis à partir de dix-neuf Centres de Santé au Centre d'Expertise logé au CHU de Bouaké dans le cadre de la deuxième phase du Projet de Télécardiologie. **Résultats.** Sur cette période nous avons 529 ECG ont été réalisés provenant pour la plupart des régions du Nord (28,92%, n=153) et du Centre (47,83%, n=253). L'âge moyen des sujets était de 56,00 ± 16,18 ans. Les motifs de réalisation des téléECG étaient dominés par le bilan de retentissement de l'Hypertension artérielle (50%, n=165) et étiologique de la dyspnée (15,68%, n=83). Ce processus avait permis d'éviter aux requérants 108568 kilomètres avec une moyenne de 205 km. Un total de 26365 minutes avec une moyenne de 1387±135 minutes correspondant à 23,11 heures ont été évitées. Une économie d'environ 5.733.500 XOF (8753 EURO) a été obtenue soit 10900 XOF par personne. Un taux satisfaction de 74% (n=128) du processus a été obtenu. **Conclusion.** La Télécardiologie est rentable dans la réduction des contraintes de distances, de temps et de coûts de prise en charge des affections cardiovasculaires suscitant un taux de satisfaction considérable.

## ABSTRACT

**Introduction.** Telemedicine is proposed for reducing disparities in healthcare provision. The objective of this study was to evaluate its contribution through Telecardiology in terms of distance, time, and cost savings for cardiac explorations, and to assess the satisfaction of beneficiaries of this medical model in Côte d'Ivoire. **Methodology.** This was a retrospective descriptive study conducted from June 30, 2022, to September 30, 2022. It included ECGs transmitted remotely from nineteen Health Centers to the Expertise Center located at Bouaké University Hospital as part of the second phase of the Telecardiology Project. **Results.** During this period, 529 ECGs were performed, mostly from the Northern (28.92%, n=153) and Central (47.83%, n=253) regions. The average age of the subjects was 56.00 ± 16.18 years. The reasons for performing tele-ECGs were mainly the assessment of the impact of hypertension (50%, n=165) and the etiology of dyspnea (15.68%, n=83). This process saved the applicants a total of 108,568 kilometers with an average of 205 km. A total of 26,365 minutes with an average of 1,387 ± 135 minutes, corresponding to 23.11 hours, were avoided. An estimated savings of approximately 5,733,500 XOF (8,753 EURO) was achieved, equivalent to 10,900 XOF per person. A satisfaction rate of 74% (n=128) with the process was obtained. **Conclusion.** Telecardiology is cost-effective in reducing the constraints of distance, time, and costs associated with the management of cardiovascular conditions, resulting in a considerable satisfaction rate.

**POUR LES LECTEURS PRESSÉS****Ce qui est connu du sujet**

La télémédecine (TLM) a été testée positivement dans la réduction des contraintes de distance, de temps, de cout et même de lutte contre le réchauffement climatique sous d'autres cieux.

**La question abordée dans cette étude**

Économies de distances, de temps et de coûts générées par la télécardiologie et sa perception par les usagers en Côte d'Ivoire.

**Ce que cette étude apporte de nouveau**

1. Le processus de TéléECG a permis d'éviter aux requérants 108568 kilomètres soit une moyenne de 205 km par requérant.
2. Un temps total de temps de 26365 minutes avec une moyenne de 1387±135 minutes correspondant à 23,11 heures ont été évitées aux patients.
3. Une économie d'environ 5.733.500 XOF (8753 EURO) a été obtenue soit 10900 XOF par personne.
4. Un taux satisfaction de 74% (n=128) du processus a été obtenu.

**Les implications pour la pratique, les politiques ou les recherches futures.**

Il faudrait implémenter la télémédecine dans les hôpitaux du pays.

financières et le mauvais état des routes limitent les possibilités des habitants des communautés rurales d'accéder aux établissements de santé [15,16]. C'est dans l'optique de réduire la disparité dans l'offre des soins que l'OMS a proposé la Télémédecine (TLM) comme une solution à l'amélioration de la santé [17,18]. Ces solutions de la TLM ont été significativement testées dans la réduction des contraintes de distance, de temps, de cout et même de lutte contre le réchauffement climatique sous d'autres cieux [19-21]. En Côte d'Ivoire, où cette forme de Médecine est naissante avec le Projet de Télécardiologie à Bouaké (Centre de la Côte d'Ivoire), son rôle dans la gestion de ces défis de santé susmentionnés est moins exposé [22-24]. Cette présente étude vise à évaluer sa rentabilité sur les problématiques de distance, de temps et de couts dans l'offre de soins en cardiologie, et in fine d'évaluer sa perception des bénéficiaires en vue de sa vulgarisation et amélioration éventuelles.

**PATIENTS ET MÉTHODES**

d'une étude transversale à visée descriptive réalisée du 30 Juin 2022 au 30 Septembre 2022, soit une durée de trois mois qui a concerné dix-neuf centres de santé repartis sur le territoire ivoirien, inscrits dans la deuxième phase du Projet de TéléECG. Ces centres avec leurs structures de référence traditionnelle (pourvues Cardiologues) sont répertoriés dans le tableau 1. Ces centres ont été choisis d'une part parce qu'ils ne disposent pas de cardiologues et d'autre part pour le respect d'une certaine représentativité géographique. Ils étaient tous dotés de kits médico-nets comprenant un électrocardiogramme numérique, une connexion internet, une plateforme d'émission et de réception des différents ECG et une imprimante. Les électrocardiogrammes (ECG) réalisés dans ces sites sont télétransmis au Service de Cardiologie du Centre Hospitalier Universitaire de Bouaké (Centre de la Cote d'Ivoire) où ils sont interprétés par des Cardiologues-Experts et ramenés aux Centres demandeurs avec des recommandations via une plateforme sécurisée. Les paramètres étudiés concernaient les distances, la durée de déplacement afférente entre deux villes ainsi que le niveau de satisfaction des usagers de ce modèle médical à travers des appels téléphoniques. Le service de cartographie de Google Map a permis en effet de calculer les distances et temps à vol d'oiseau [25] que devraient subir tout requérant à un service de Cardiologie dans le modèle traditionnel (avant la l'avènement de la TLM). Les tarifs des transports en commun en Côte d'Ivoire sont fixés par le Haut Conseil du Patronat des Entreprises de Transport Routier de Côte d'Ivoire. Ce sont ces tarifs qui ont été utilisés pour estimer les frais de déplacement du patient seul du centre périphérique au Centre de référence [26]. Le prix de l'hébergement à l'hôtel ainsi que les autres dépenses nécessaires pour le patient pendant leur séjour, tels que la nourriture, les déplacements dans la localité et les appels téléphoniques ont été négligés. De façon précise, les économies de distances, de temps et couts ont été calculées comme suit [22]:

**INTRODUCTION**

Les maladies cardiovasculaires autrefois rares en Afrique connaissent une recrudescence ces dernières années [1]. Elles sont en effet passées de la sixième à la deuxième cause de décès en Afrique subsaharienne entre 1990 et 2019 [2]. La recrudescence de ces affections est attribuée à une augmentation des facteurs de risque cardiovasculaire (FDRCV) dominés par l'Hypertension artérielle, la surcharge pondérale, le Diabète et le Tabagisme [3,4]. Ces FDRCV sont responsables des maladies coronariennes identifiées comme la principale cause de mortalité cardiovasculaire à l'échelle mondiale [3], des accidents vasculaires cérébraux (AVC) [5]. En Afrique subsaharienne, les prévalences varient entre 16 % et 40 % [6] et la Côte d'Ivoire est l'un des pays d'Afrique subsaharienne où les maladies non transmissibles sont actuellement en augmentation. En effet, le nombre total de décès par infarctus du myocarde et accident vasculaire cérébral a augmenté considérablement [7]. Ces fortes prévalences de ces maladies cardiovasculaires contrastent avec une prise en charge efficace et efficiente. En effet, en Afrique, les zones rurales et urbaines éloignées des grandes villes sont confrontées à plusieurs défis qui sont entre autres l'inaccessibilité de certaines régions, les contraintes financières, les priorités concurrentes, la rareté de spécialistes ainsi que les défis de diagnostic et de prise en charge [8]. Les contraintes géographiques notamment se déclinent en difficultés liées à des distances et de temps très longs et les frais élevés pour consulter un médecin [9-14]. Ces observations sont soutenues par Abiuro et al. au Malawi qui ont montré que les habitants des zones rurales passent plus de temps à voyager que ceux des régions urbaines, et que le manque de transports, l'insuffisance des ressources

- la distance de déplacement cumulée estimée en kilomètres (Km) était égale au nombre d'ECG (par site) multipliés par les distances (aller + retour) entre le Centre émetteur de l'ECG et le centre de référence traditionnel. Cette valeur obtenue est la distance parcourue par le seul bénéficiaire (demandeur du TéléECG) de l'ECG
- le temps de déplacement cumulé estimée en heures (h) était égal au nombre d'ECG (par site) multipliés par le temps (aller + retour) entre le Centre émetteur de l'ECG et le centre de référence traditionnel. Cette valeur obtenue est la distance parcourue par le seul bénéficiaire (demandeur du TéléECG) de l'ECG
- le calcul des dépenses du requérant de l'ECG:
  - ❖  $\mu_i = (Cec_i + CT) / Cte_i$ 
    - ✓  $Cec_i$  (Coût de l'ECG classique),
    - ✓ CT (Coût du transport entre deux localités),
    - ✓  $Cte_i$  (Coût du téléECG),
    - ✓  $\mu_i$  (Coefficient pondéré par localité i, où i est l'emplacement)
  - ❖  $CM = \mu_i * Cte_i$ ; où CM (Coût moyen d'un ECG pour un habitant de la localité d'un centre périphérique)
  - ❖ Bénéfice:  $[(Cec_i + CT) - CM] * \text{Nombre de téléECG}$

Les données ont été saisies et traitées à l'aide du logiciel SPSS dans sa version 22. Les variables quantitatives sont exprimées sous forme de moyennes avec leurs écarts-types lorsque qu'elles se distribuaient normalement. Les variables qualitatives quant à elles sont sous forme de proportions. L'étude a été réalisée avec le consentement du responsable du Projet de TéléECG. Les résultats ont été analysés selon les lois sur la protection des données à caractère individuel et les principes éthiques selon la déclaration d'Helsinki.

### RÉSULTATS

Au total, 529 TéléECG ont été enregistrés sur la période d'étude. Les régions du Nord et du Centre de la Côte d'Ivoire fournissent plus d'ECG dans les proportions respectives de 28,92% et 47,83% (Tableau 1). L'âge moyen des sujets était de  $56,00 \pm 16,18$  ans avec des extrêmes de 11 et 102 ans. Les ECG ont été plus demandés dans la tranche d'âge comprise entre 60 et 69 ans. Les motifs de réalisation des ECG étaient dominés par le bilan de retentissement de l'Hypertension artérielle (50%), des bilans étiologiques de douleurs thoraciques (22%, n=57), de la dyspnée (32,04%, n=83) et des palpitations (10,42%, n=27) (Tableau 2). Le processus de TéléECG avait permis d'éviter aux requérants 108568 kilomètres soit une moyenne de 205 km par requérant (Tableau 3).

**Tableau 1: Régions fournissant les ECG**

Régions	Centres	N par Centre	N par région	%
Nord	Tingrela	06	153	28,92
	Boundiali	05		
	Ferkessedougou	131		
	Bouna	03		
	Tanda	01		
	Kong	07		
Sud	Alépé	05	05	0,94
Centre	Bocanda	58	253	47,83
	Bongouanou	32		
	HP Bouaké	11		
	Urg méd Bouaké	118		
	M'Bahiakro	08		
	Katiola	26		
Est	Agnibilékrou	02	02	0,38
Ouest	Oumé	14	116	21,93
	Touba	16		
	Focolari	54		
	Duékoué	03		
	Zouan-Hounien	29		

**HP (Hôpital Psychiatrique)**

**Tableau 2: Motifs de réalisation des Télé ECG**

	Motifs de réalisation	N détaillé	N global	%			
Symptômes cardio-vasculaires	Douleur thoracique	57	215	41,91			
	Dyspnée	83					
	Syncope	02					
	Palpitation	27					
	Cardiomégalie	08					
	Tableau d'anasarque	05					
	Apnée du sommeil	01					
	Syndrome oedémato-ascitique	02					
	OMI	23					
	OAP cardiogénique	02					
	Orthopnée	03					
	Souffle systolique	02					
	Bilans	Préopératoire			22	241	46,98
		Santé			07		
		AVC			33		
Diabète		06					
HTA		165					
Autres indications Motifs nonvasculaires	Prétherapeutique	07	57	11,11			
	Hypotension	01					
		57					

Un temps total de temps de 26365 minutes avec une moyenne de  $1387 \pm 135$  minutes correspondant à 23,11 heures ont été évitées aux patients. (Tableau 3).



Regions	Sites	Centres de référence	Nombre ECG réalisés	Distance aller-retour (km)	Economie de distance (km)	Temps mis /personne (mn)	Temps total (mn)
Nord	Tingrela	Korhogo	06	436	2616	197	1182
	Bouandiali		05	204	1020	82	410
	Ferké		131	159	20829	52	6812
	Kong		03	46	1038	79	237
	Tanda	Agnibilékrou	01	168	168	63	63
	Bouna		07	610	4270	273	1911
Sud	Alépé	Abobo	05	108	540	80	400
Centre	Bocanda	Daoukro	58	174	1092	77	4466
	Bongouanou		32	120	3840	66	2112
	HP Bouaké	Bouake	11	05	55	08	88
	Urg méd Bouaké		118	00	00	00	00
	M'Bahiakro		08	178	1424	75	600
	Katiola		26	108	2808	57	1482
	Agnibilékrou		Agnibilékrou	02	00	00	00
Ouest	Oumé	Yamoussoukro/ Man	14	182	2688	77	1078
	Touba		16	872	13952	103	1648
	Focolari		54	468	25272	11	594
	Duékoué		03	498	1494	79	237
	Zouan-Hounien		29	878	25462	105	3045
<b>TOTAL</b>			<b>529</b>	<b>5214</b>	<b>108.568</b>		<b>26365</b>

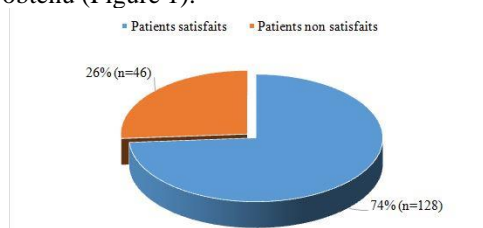
Le processus de TéléECG avait permis de faire économiser environ 5.733.500 XOF (8753 EURO) aux requérants soit 10900 XOF par personne. (Tableau 4)

Regions	Sites	Centres de référence	Nb ECG	Coût du transport (F)	Coût de ECG classique (F)	Coût du TéléECG (F)	Bénéfices
Nord	Tingrela	Korhogo	06	96.000	126.000	48.000	78.000
	Bouandiali		05	25.000	50.000	40.000	10.000
	Ferké		131	393.000	1.048.000	786.000	262.000
	Kong		03	25.000	24.000	40.000	16000
	Tanda	Agnikro	01	4000	9.000	10.000	-1000
	Bouna		07	98.000	133.000	56.000	77.000
Sud	Alépé	Abobo	05	10.000	35.000	50.000	-15.000
Centre	Bocanda	Dkro	58	116.000	486.000	464.000	22.000
	Bongouanou		32	128.000	128.000	256.000	-83.200
	HP Bouaké	Bouaké	11	5.500	60.500	88.000	-27.500
	Urg méd Bouaké		118	00	590.000	590.000	00
	M'Bahiakro		08	24.000	64.000	64.000	00
	Katiola		26	52.000	182.000	208.000	-26.000
	Agnibilékrou		Agnikro	02	00	00	00
Ouest	Oumé	Yakro	14	196.000	266.000	112.000	154.000
	Touba		16	80.000	160.000	128.000	32.000
	Focolari		54	756.000	1.026.000	432.000	594.000
	Duékoué		03	36.000	4771.000	24.000	747.000
	Zouan-Hounien		29	580.000	203.000	232.000	-29.000
<b>TOTAL</b>			<b>529</b>		<b>9.361.500</b>	<b>3.628.000</b>	<b>5.733.500</b>

Agnikro (Agnibilékro); Dkro(Daoukro); Yakro(Yamoussoukro), Urg(Urgence)

## DISCUSSION

Un taux satisfaction de 74% du processus du TéléECG a été obtenu (Figure 1).



**Fig1 :** Répartition du taux de satisfaction des requérants joignables (n=176)

Les activités de Télécardiologie à travers le Projet de TéléECG dans sa deuxième phase a permis de réaliser un total de 529 ECG en trois mois sur dix-neuf centres de santé en Côte d'Ivoire. Les régions du Nord et du Centre de la Côte d'Ivoire avaient enregistré plus d'ECG. La distance globale évitée aux patients était de 108568 kilomètres soit de 205 km par requérant avec un gain considérable de temps d'une moyenne de 23 heures. L'économie de dépense s'élevait à 5.733.500 XOF (8753 EUR). Un taux de 74% de satisfaction a été obtenu. Deux questions de discussion se dégagent de la présente étude. Il s'agit de l'impact de la Télécardiologie sur les

économies de distances, de temps et de cout d'une part et d'autre part de la perception des usagers sur ce nouveau modèle de Médecine en Côte d'Ivoire en vue de sa vulgarisation. S'agissant du premier point de discussion, nos travaux montrent des résultats cohérents avec ceux de la littérature. En effet, en Côte d'Ivoire, Diby et al. dans la phase pilote dudit projet en 2021, avaient évité aux 6 045 patients de leur série, un total de 1 074 090 km (moyenne de 177,7 km/patient). Dans ce même travail, un revenu total de 36.270.000 XOF (55.290 EUR) soit un revenu moyen par site de 3.627.000 XOF (5.529 EUR) [22]. Ailleurs, Dullet NW et al. en 2017 aux Etats-Unis à travers la TLM trouvaient dans leur série de 16242 participants, une économie totale de distance de déplacement de 5 345 602 milles (8602912 km), une économie totale de temps de trajet de 4 708 891 minutes (8,96 ans) et une économie totale de coûts de déplacement directs de 2 882 056 \$ (1 763 818 272 XOF). Les économies moyennes de distance aller-retour étaient de 278 miles (447,398 km), les économies moyennes de temps de trajet étaient de 245 minutes (04 h) et les économies moyennes de coûts étaient de 156 \$ (95472 XOF) [19]. Une étude de l'Arkansas aux Etats-Unis en 2002 qui a examiné 410 rencontres avec des patients, a révélé que 92 % des patients ont économisé 32 \$ en frais de carburant et que 84 % des patients ont économisé 100 \$ en salaires [20]. En Angleterre, l'implication financière de l'introduction d'un service de Télécardiologie pour soutenir le dépistage par échographie fœtale a été évaluée. Il s'agissait d'un hôpital de district du sud-est de l'Angleterre qui avait utilisé un service de Télécardiologie pour le diagnostic cardiaque fœtal, parallèlement à un dispositif existant permettant d'orienter directement les femmes enceintes vers des cardiologues périnataux à Londres pour une échocardiographie fœtale détaillée. Il est ressorti de ce travail que les frais de déplacement des femmes londonniennes s'élevaient en moyenne à 37 livres sterling, contre 5,50 livres sterling pour les références en télémedecine. La Télémedecine était donc jugée utile pour soutenir les cardiologues périnataux aux Royaume-Unis dont la charge de travail augmente en réponse à l'amélioration des normes en matière de dépistage échographique prénatal [21]. Les bénéfices obtenus dans notre série et ceux de littérature concernent aussi bien les Centres de Santé émetteurs des téléECG. En effet, le paiement des frais d'un ECG devient un gain pour ceux-ci. Ensuite, les Centres de référence traditionnels sont allégés dans leurs taches car, ils ne se voient plus obligés de prendre en charge tout ce flux de patients venant d'ailleurs. Ces résultats probants obtenus dans notre travail ont satisfait aux besoins des bénéficiaires justifiant le taux de satisfaction de 74% obtenu. Ce taux de satisfaction globale de la Télémedecine en Indonésie était de 57,8% [27]. Il était plus élevé dans l'étude de Singh M et al. en Inde où il était de 95% [28]. Ces résultats très encourageants de notre travail le seraient l'on inclut la téléconsultation aux actes d'expertise en application du Décret du 28 Mars 2015 portant exercice de la TLM en Côte d'Ivoire.

## Conclusion

Cette présente étude fournie la preuve de la rentabilité de la Télécardiologie dans la réduction des charges en termes de distances parcourues, de longues périodes de déplacement et du cout de prise en charge des affections cardiovasculaires des zones dépourvues de spécialistes. Elle offre ainsi une accessibilité à des soins de spécialité pour les requérants très loin des grandes villes suscitant une satisfaction considérable de la part des bénéficiaires. Les résultats de cette étude présente l'intérêt de l'exercice entière de la Télémedecine en Côte d'Ivoire par l'application du décret portant exercice de la Télémedecine en Côte d'Ivoire.

## Conflits d'intérêts

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêts.

## Contributions des auteurs

Tous les auteurs ont pris une part active dans la réalisation de cette étude.

## Remerciements

Nous adressons nos remerciements à toutes les personnes qui ont bien voulu participer à la présente étude particulièrement au Professeur Anicet ADOUBI et au Docteur DIBY Florent pour cette vision de la Télémedecine en Côte d'Ivoire pour l'amélioration des soins de spécialité.

## RÉFÉRENCES

1. Murray CJ, Lopez AD. Global and regional cause-of-death patterns in 1990. *Bull World Health Organ.* 1994;72(3):447-480.
2. Minja NW, Nakagaayi D, Aliku T, Zhang W, Ssinabulya I, Nabaale J et al.. Cardiovascular diseases in Africa in the twenty-first century: Gaps and priorities going forward. *Front Cardiovasc Med.* 2022;10:9.1008335.
3. Mensah GA, Sampson UK, Roth GA, Forouzanfar MH, Naghavi M, Murray CJ et al. Mortalité due aux maladies cardiovasculaires en Afrique subsaharienne, 1990-2013 : une analyse systématique des données de l'étude Global Burden of Disease Study 2013. *Cardiovasc J Afr.* 2015;26 : S6.10.5830
4. Sacco RL, Roth GA, Reddy KS, Arnett DK, Bonita R, Gaziano TA et al. The Heart of 25 by 25: Achieving the Goal of Reducing Global and Regional Premature Deaths From Cardiovascular Diseases and Stroke: A Modeling Study From the American Heart Association and World Heart Federation. *Circulation.* 2016;7:133(23):e674-90.
5. Gouda HN, Charlson F, Sorsdahl K, Ahmadzada S, Ferrari AJ, Erskine H et al. Fardeau des maladies non transmissibles en Afrique subsaharienne, 1990-2017 : résultats de l'étude sur la charge mondiale de morbidité 2017. *Lancet Global Health.* 2019;7 : e1375-87.
6. Houehanou Y, Amidou S, Preux P-M, Houinato D, Lacroix P. Hypertension artérielle (HTA) en Afrique subsaharienne. *J Med Vasc.* 2018;43(2):87.
7. Adeniji FIP, Obembe TA. Cardiovascular Disease and Its Implication for Higher Catastrophic Health Expenditures Among Households in Sub-Saharan Africa. *J Health Econ Outcomes Res.* 2023 Mar 17;10(1):59-67.
8. Marquez PV, Farrington, JL. (2013). The Challenge of Non-Communicable Diseases and Road Traffic Injuries in Sub-Saharan Africa. An Overview". Washington, DC.: The World Bank.

9. Coulibaly Y, Cavalli A, Dormael M, Polman K, Kegels G. Programme activities : a major burden for district health systems ? *Tropical Medicine and International Health* 2008;13 : 1430-14302.
10. Saleh N, Abdel Hay R, Hegazy R, Hussein M, Gomaa D. Can teledermatology be a useful diagnostic tool in dermatology practice in remote areas? An Egyptian experience with 600 patients. *J. Telemed. Telecare* 2016;23:233-238.
11. Vidal-Alaball J, Mendioroz Peña J, Sauch Valmaña G. Rural-urban differences in the pattern of referrals to an asynchronous teledermatology service. *Int. Arch. Med.* 2018; 11:1-5.
12. Jetty A, Moore MA, Coffman M, Petterson S, Bazemore A. Rural Family Physicians Are Twice as Likely to Use Telehealth as Urban Family Physicians. *Telemed. e-Health* 2018;24:268-276.
13. Saleh N, Abdel Hay R, Hegazy R, Hussein M, Gomaa D. Can teledermatology be a useful diagnostic tool in dermatology practice in remote areas? An Egyptian experience with 600 patients. *J. Telemed. Telecare* 2016;23:233-238.
14. Jetty A, Moore MA, Coffman M, Petterson S, Bazemore A. Rural Family Physicians Are Twice as Likely to Use Telehealth as Urban Family Physicians. *Telemed. e-Health* 2018;24:268-276.
15. Varela C, Young S, Mkandawire N et al. Transportation barriers to access health care for surgical conditions in malawi a cross sectional nationwide household survey. *BMC Public Health*.2019; 19:264.
16. Abihiro GA, Mbera GB, Allegrì MD. Gaps in universal health coverage in Malawi: A qualitative study in rural communities. *BMC Health Serv Res*.2014;14:234.
17. WHO. Résolution de Genève. Genève : who.int/healthacademy/news/eHealth\_EB\_Res-fr. pdf, (consulté le 16 Novembre 2023).
18. WHO. Solution en matière de cybersanté dans la région Africaine : contexte actuel et perspectives. Document AFR/RC60/5 Malabo ; 2010
19. Dullet NW, Geraghty EM, Kaufman T, Kisse J, King J, Dharmar M. Impact of a University-Based Outpatient Telemedicine Program on Time Savings, Travel Costs, and Environmental Pollutants. *Value in Health*.2017;20(4):542-546.
20. Bynum AB, Irwin CA, Cranford CO, Denny GS. The impact of telemedicine on patients' cost savings: some preliminary findings. *Telemed J E Health*. 2003;9:361-367.
21. Dowie R, Mistry H, Young TA, Franklin RC, Gardiner HM. Cost implications of introducing a telecardiology service to support fetal ultrasound screening. *J Telemed Telecare*. 2008;14(8):421-426.
22. Diby FK, Adoubi AK, Esse-Diby MA, Gnaba AL, Zadi SZ, Ouattara AEP, et al. A Medico-Socio-Economic Analysis of TeleEKG in Ivory Coast. *Telemed J E Health*. 2021;27(3):286-295.
23. Diby KF, Adoubia A, Gnaba A, Ouattara P, Ayegnon KG, Boidy K, R.Azagoh-Kouadio R, et al. G. Téléeexpertise dans l'interprétation de l'Electrocardiogramme d'une population noire africaine en Côté d'Ivoire (Afrique subsaharienne).*Eur ResTelemed*.2015;4(4):109-117.
24. Diby F, Adoubi A, Gnaba A, Ouattara P, Ayegnon KG, Boidy K, et al. Télésurveillance et profil évolutif de l'électrocardiogramme d'une cohorte noire africaine en milieu professionnel au centre de la Côte d'Ivoire. *Eur ResTelemed* 2016;5:87-95.
25. Kent B, Livezey KG, Fernandez-Juricic E, Blumstein DT. Database of Bird Flight Initiation Distances to Assist in Estimating Effects from Human Disturbance and Delineating Buffer Areas. *J. Fish Wildl. Manag.* 2016;7(1):181-191.
26. Haut Conseil du Patronat des Entreprises de Transport Routier de Côte d'Ivoire disponible sur <https://www.hautconseil.net/page/2/> (Consulté le 17 Novembre 2023).
27. Thaver IH, Harpham T, McPake B, Garner P. Private practitioners in the slums of Karachi: what quality of care do they offer? *Soc Sci Med* 1998;46(11):1441-1449.
28. Singh M, Agarwal A, Sinha V, Kumar RM, Jaiswal N, Jindal I et al. Application of Handheld Tele-ECG for Health Care Delivery in Rural India. *International Journal of Telemedicine and Applications*.2014 :10-11.