

Commission d'Études 2 Question 2

Les télécommunications/ technologies de l'information et de la communication au service de la cybersanté



Rapport final sur la Question 2/2 de l'UIT-D

**Les télécommunications/
technologies de l'information
et de la communication au
service de la cybersanté**

Période d'études 2018-2021



Les télécommunications/technologies de l'information et de la communication au service de la cybersanté: Rapport final sur la Question 2/2 de l'UIT-D pour la période d'études 2018-2021

ISBN 978-92-61-34072-8 (version électronique)

ISBN 978-92-61-34082-7 (version EPUB)

ISBN 978-92-61-34092-6 (version Mobi)

© Union internationale des télécommunications, 2021

Union internationale des télécommunications, Place des Nations, CH-1211 Genève 20, Suisse

Certains droits réservés. La présente publication a été publiée sous une licence Creative Commons Attribution-Non-Commercial-Share Alike 3.0 IGO (CC BY-NC-SA 3.0 IGO).

Aux termes de cette licence, vous êtes autorisé(e)s à copier, redistribuer et adapter le contenu de la publication à des fins non commerciales, sous réserve de citer les travaux de manière appropriée, comme indiqué ci-dessous. Dans le cadre de toute utilisation de cette publication, il ne doit, en aucun cas, être suggéré que l'UIT cautionne une organisation, un produit ou un service donnés.

L'utilisation non autorisée du nom ou du logo de l'UIT est proscrite. Si vous adaptez le contenu de la présente publication, vous devez publier vos travaux sous une licence Creative Commons analogue ou équivalente. Si vous effectuez une traduction de la présente publication, il convient d'associer l'avertissement ci-après à la traduction proposée: "La présente traduction n'a pas été effectuée par l'Union internationale des télécommunications (UIT). L'UIT n'est pas responsable du contenu ou de l'exactitude de cette traduction. Seule la version originale en anglais est authentique et a un caractère contraignant". Pour plus de renseignements, veuillez consulter l'adresse: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/>.

Libellé proposé: Les télécommunications/technologies de l'information et de la communication au service de la cybersanté: Rapport final sur la Question 2/2 de l'UIT-D pour la période d'études 2018-2021. Genève: Union internationale des télécommunications, 2021. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Contenus provenant de tiers: Si vous souhaitez réutiliser du contenu issu de cette publication qui est attribué à un tiers, tel que des tableaux, des figures ou des images, il vous appartient de déterminer si une autorisation est nécessaire à cette fin et d'obtenir ladite autorisation auprès du titulaire de droits d'auteur. Le risque de réclamations résultant d'une utilisation abusive de tout contenu de la publication appartenant à un tiers incombe uniquement à l'utilisateur.

Clause générale de non-responsabilité: Les appellations employées dans la présente publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent, de la part de l'UIT ou de son secrétariat, aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

Les références faites à certaines sociétés ou aux produits de certains fabricants n'impliquent pas que l'UIT approuve ou recommande ces sociétés ou ces produits de préférence à d'autres de nature similaire, mais dont il n'est pas fait mention. Sauf erreur ou omission, les noms des produits propriétaires sont reproduits avec une lettre majuscule initiale.

L'UIT a pris toutes les précautions raisonnables pour vérifier les informations contenues dans la présente publication. Cependant, le document publié est distribué sans garantie d'aucune sorte, ni expresse, ni implicite. Son interprétation et son utilisation relèvent de la responsabilité du lecteur. En aucun cas, l'UIT ne pourra être tenue pour responsable de quelque dommage que ce soit résultant de son utilisation.

Crédits photos couverture: Shutterstock

Remerciements

Les commissions d'études du Secteur du développement des télécommunications de l'UIT (UIT-D) offrent un cadre neutre permettant à des experts issus du secteur public, du secteur privé, d'organisations de télécommunication et d'établissements universitaires du monde entier de se réunir, afin d'élaborer des outils pratiques et des ressources pour examiner les questions touchant au développement. À cette fin, les deux commissions d'études de l'UIT-D sont chargées d'élaborer des rapports, des lignes directrices et des recommandations sur la base des contributions soumises par les membres. La Conférence mondiale de développement des télécommunications (CMDT) décide de mettre à l'étude des Questions tous les quatre ans. Les membres de l'UIT, réunis à la CMDT-17 tenue à Buenos Aires en octobre 2017, ont décidé que pendant la période 2018-2021, la Commission d'études 2 serait chargée de l'étude de sept Questions, qui s'inscrivent dans le cadre général des "services et applications reposant sur les technologies de l'information et de la communication pour promouvoir le développement durable".

Le présent rapport a été élaboré au titre de la Question 2/2, intitulée **"Les télécommunications/ technologies de l'information et de la communication au service de la cybersanté"**, sous la supervision et la coordination générales de l'équipe de direction de la Commission d'études 2 de l'UIT-D, dirigée par M. Ahmad Reza Sharafat (République islamique d'Iran), Président, secondé par les Vice-Présidents suivants: M. Nasser Al Marzouqi (Émirats arabes unis) (qui a démissionné en 2018); M. Abdelaziz Alzarooni (Émirats arabes unis); M. Filipe Miguel Antunes Batista (Portugal) (qui a démissionné en 2019); Mme Nora Abdalla Hassan Basher (Soudan); Mme Maria Bolshakova (Fédération de Russie); Mme Celina Delgado Castellón (Nicaragua); M. Yakov Gass (Fédération de Russie) (qui a démissionné en 2020); M. Ananda Raj Khanal (République du Népal); M. Roland Yaw Kudozia (Ghana); M. Tolibjon Oltinovich Mirzakulov (Ouzbékistan); Mme Alina Modan (Roumanie); M. Henry Chukwudumeme Nkemadu (Nigéria); Mme Ke Wang (Chine); et M. Dominique Würges (France).

Ce rapport a été rédigé sous la direction des Corapporteurs pour la Question 2/2, à savoir M. Isao Nakajima (Japon) et M. Done-Sik Yoo (République de Corée), en collaboration avec les Vice-Rapporteurs suivants: M. Leonid Androuchko (Dominic Foundation); M. Gregory Domond (Haïti); Mme Malina Jordanova (Bulgarie); M. Paul Kiage (Kenya); M. Mayank Mrinal (Inde); Mme Lydia Ouedraogo/Seneme (Burkina Faso); M. John Owuor (Suède); Mme Fatoumata Samake (Mali); M. Babou Sarr (Sénégal); et Mme Carrelle Toho Acclassato (Bénin).

Nous remercions tout particulièrement les coordonnateurs des chapitres pour leur appui, leur travail inlassable et leurs compétences techniques.

Le présent rapport a été élaboré avec le concours des coordonnateurs du BDT, des éditeurs, ainsi que de l'équipe du Service de la production des publications et du secrétariat des commissions d'études de l'UIT-D.

Table des matières

Remerciements	iii
Liste des tableaux et figures	vii
Résumé analytique	viii
Abréviations et acronymes.....	x
Chapitre 1 - Introduction	1
Chapitre 2 - Les nouvelles technologies au service de la cybersanté.....	4
2.1 L'intelligence artificielle au service des nouvelles activités dans le domaine de la cybersanté	4
2.1.1 Problèmes juridiques concernant les dossiers médicaux	4
2.1.2 Tendances récentes dans le domaine de l'intelligence artificielle	6
2.2 Chaîne de blocs et cryptoactifs	9
2.2.1 Introduction	9
2.2.2 Cybersanté numérique en Chine.....	11
2.3 Réseaux mobiles de cinquième génération/Télécommunications mobiles internationales 2020 (IMT-2020) et systèmes satellitaires	14
2.3.1 Introduction	14
2.3.2 Applications de cybersanté fondées sur la 5G au Japon	15
2.3.3 Les communications par satellite au service de la cybersanté	19
2.4 Chirurgie robotique à distance et essai en République islamique d'Iran	22
2.4.1 Introduction	22
2.4.2 Système de communication	24
2.4.3 Le fantôme de tête humaine	24
2.4.4 Mesures de sécurité	25
2.4.5 Conclusion	25
Chapitre 3 - Normalisation de la cybersanté	26
3.1 Aperçu de la normalisation dans le domaine de la cybersanté.....	26
3.2 Normes internationales dans le domaine de la cybersanté	27
Chapitre 4 - Acceptation sociale.....	29
4.1 Étude des aspects économiques de la santé numérique	29
4.1.1 Considérations générales.....	29
4.1.2 Méthode d'évaluation contingente	30

4.1.3	Questionnaire.....	30
4.1.4	Estimation du CAP et du CAA.....	31
4.1.5	Éviter les biais.....	31
4.1.6	Méthode du coût du trajet.....	31
4.1.7	Approche hédonique.....	31
4.1.8	Conclusion.....	32
4.2	Projets de santé dans le cadre du Fonds pour le service universel	32
4.2.1	Fonds pour le service universel et l'inclusion numérique	32
4.2.2	Exemple de réussite du Paraguay	32

Chapitre 5 - Développement des ressources humaines35

5.1	Concepts de base	35
5.2	Cours de formation destinés aux étudiants en médecine, aux médecins et aux ingénieurs TIC.....	35
5.3	Aspects sous-jacents de la cybersanté au profit des spécialistes de la santé	37
5.3.1	Méfiance dans la fiabilité et la capacité de la technologie	37
5.3.2	Absence de sensibilisation	38
5.3.3	Sécurité et problèmes éthiques.....	38
5.3.4	Politique du gouvernement et financement	38
5.3.5	Infrastructure médiocre.....	39
5.3.6	Paiement des services.....	40
5.3.7	Problèmes de juridiction.....	40
5.3.8	Viabilité de la cybersanté.....	40
5.3.9	Besoin d'une masse critique d'utilisateurs et de spécialistes	40
5.3.10	Culture et comportement.....	41
5.3.11	Conclusion.....	41
5.4	Académie sur la cybersanté (cours de doctorat en gestion des entreprises/MBA).....	41

Chapitre 6 - Rapports de pays et bonnes pratiques44

6.1	Afrique.....	44
6.2	Asie et Pacifique	51
6.3	Communauté des États indépendants.....	56
6.4	Moyen-Orient	58
6.5	Amérique latine.....	62

Chapitre 7 - Conclusions et recommandations	64
Annexes	66
Annex 1: List of standards relating to e-health.....	66
Annex 2: Training courses developed under the CIS regional initiative on e-health ...	76
A2.1 Course: "ICT for medical students"	76
A2.2 Course: "ICT for doctors"	77
A2.3 Course: "E-health for ICT engineers"	77
Annex 3: Lessons learned from the workshops and webinar held under the auspices of Question 2/2	79
Annex 4: List of contributions and liaison statements received on Question 2/2	86

Liste des tableaux et figures

Tableaux

Table 1A: Standards for e-health in ITU-T.....	66
Table 2A: Standards for medical information and medical data exchange systems in ISO.....	69

Figures

Figure 1 - Traitement médical à distance et formation à distance afin d'améliorer les soins médicaux au niveau régional.....	17
Figure 2 - Essai de vérification pour les services médicaux d'urgence spécialisés.....	18
Figure 3 - Unité de soin des patients infectés contrôlée à distance.....	19
Figure 4 - Informations détaillées sur le robot chirurgical destiné à la craniotomie.....	23
Figure 5 - Console de contrôle du robot.....	23
Figure 6 - Console chirurgicale.....	23
Figure 7 - Manette du robot.....	24
Figure 8 - Couches du fantôme a), boîte du fantôme b), emplacement du fantôme c).....	25
Figure 9 - DAE: 1) le dispositif s'allume lorsque l'on soulève le cache; 2) placer les électrodes sur la poitrine; 3) appuyer sur le bouton pour administrer un choc électrique.....	54
Figure 1A: Slide from presentation "Importance of 5G and AI for pandemics (COVID-19)".....	83
Figure 2A: Slide from presentation "Medical ICT platform for COVID-19 and stroke".....	85

Résumé analytique

La *cybersanté* est un thème auquel le Secteur du développement des télécommunications de l'UIT (UIT-D) accorde la plus grande attention depuis de nombreuses années. Au terme d'une longue période de travaux, la cybersanté s'est imposée comme un moyen essentiel de façonner le monde dans lequel nous vivons dans le contexte de la pandémie de coronavirus. Le présent rapport tient pleinement compte de cette situation et vise à examiner certaines des questions d'actualité les plus importantes dans le domaine de la cybersanté auxquelles les pays doivent aujourd'hui faire face.

Il ne fait aucun doute que les *nouvelles technologies* donneront naissance à de nouvelles solutions de santé, comme indiqué dans le **Chapitre 2**. La pandémie de COVID-19 a mis en évidence la nécessité de fournir des informations sanitaires urgentes dans les zones urbaines, rurales, isolées et les zones qui ne sont pas connectées à travers le monde. Cette pandémie a montré l'importance que revêtent les technologies de l'information et de la communication (TIC) telles que les technologies hertziennes (de Terre et par satellite) et l'intelligence artificielle (IA).

L'*intelligence artificielle* connaît actuellement sa troisième avancée majeure, caractérisée par l'adoption de nouvelles fonctions d'activation, telles que la fonction d'activation de type rectification linéaire, permettant d'améliorer l'apprentissage et de répondre à des besoins médicaux évidents. La technologie de mise en correspondance des images fondée sur les réseaux neuronaux convolutifs est comparable à des spécialistes de par sa capacité de détecter les cas présentant des symptômes modérés et les cas pré-symptomatiques de pneumonie liée au coronavirus. Les réseaux neuronaux récurrents peuvent améliorer les prévisions médicales.

Grâce à la *technologie 5G*, la médecine en milieu rural peut s'affranchir des contraintes liées à la distance pour l'examen des patients. Lorsqu'une ambulance en est équipée, cette technologie permet de transformer l'ambulance en question en salle d'urgence. Les actes chirurgicaux et les interventions robotisés à distance, qui sont également utilisés sur les patients souffrant de complications de la maladie à coronavirus, peuvent être réalisés grâce à la 5G avec un faible temps de latence. Ainsi, la 5G contribue à rendre possible la prochaine génération de solutions de santé.

La *chaîne de blocs* peut apporter la solution à certains problèmes de lourdeur administrative, par exemple en ce qui concerne les sommes élevées et les formalités fastidieuses qui sont nécessaires pour le paiement des soins de santé, ainsi qu'aux problèmes liés au traitement des dossiers médicaux. Il est possible d'économiser des sommes considérables au niveau des coûts administratifs, ce qui permet de dégager des ressources substantielles pour les soins de santé. De plus, les dossiers médicaux peuvent être gérés et partagés rapidement, efficacement et dans le respect de la confidentialité.

Le **Chapitre 3** porte sur les travaux de *normalisation de la cybersanté*, qui sont menés à bien par le Secteur de la normalisation des télécommunications de l'UIT (UIT-T), et plus particulièrement par les Commissions d'études 16 et 20. Compte tenu de l'importance de cet aspect, l'un des rôles essentiels de la Commission d'études 2 de l'UIT-D, au titre de la Question 2/2, doit consister à expliquer soigneusement les Recommandations élaborées par l'UIT-T aux pays en

développement. La normalisation jettera les bases de la mise en œuvre des soins médicaux transfrontières dans le futur: à titre d'exemple, la normalisation joue un rôle essentiel pour permettre à des spécialistes situés à New York d'étudier des maladies africaines incurables, ce que l'UIT cherche à rendre possible.

Le **Chapitre 4**, relatif à l'*acceptation sociale*, traite des mécanismes sociaux liés à la télémédecine autonome durable, notamment son acceptabilité économique. L'une des méthodes d'évaluation, à savoir la *méthode d'évaluation contingente* (MEC), peut par exemple s'appuyer sur la notion de consentement à payer (CAP), qui vise à déterminer combien de patients sont disposés à payer pour les services de télémédecine fournis. Il est important que le budget recueilli auprès des opérateurs de télécommunication dans le cadre du *fonds pour le service universel* afin de répondre aux besoins dans les domaines présentant des coûts élevés soit utilisé aux fins des applications de cybersanté, comme le montre une étude de cas du Paraguay.

Par le passé, le *développement des ressources humaines* a fait l'objet de nombreuses discussions en tant qu'aspect important de la cybersanté, mais il existe peu d'exemples illustrant la situation dans ce domaine. Le **Chapitre 5** donne des informations détaillées concernant le contenu des *cours de formation* destinés à différentes parties prenantes (par exemple les étudiants en médecine, les professionnels de santé, les chercheurs dans le domaine de la télémédecine). Il porte sur certains des *problèmes sous-jacents* dans le domaine de la cybersanté qui doivent être résolus grâce à des efforts dans les domaines du renforcement des ressources humaines et du renforcement des capacités. Enfin, ce chapitre présente un *programme pédagogique* spécial de doctorat en gestion des entreprises/MBA conçu pour les professionnels du secteur qui souhaitent recourir aux TIC modernes pour fournir de nouveaux services perfectionnés de soins de santé, en particulier dans les pays en développement.

Le **Chapitre 6** présente un ensemble de *rapports de pays* et de *bonnes pratiques* décrivant des modèles de mise en œuvre de la télémédecine dans le monde entier.

Sur la base des études menées à bien et des données d'expérience présentées durant la période d'études, le **Chapitre 7** contient des *conclusions* et des *recommandations* à l'intention des décideurs et des responsables de l'élaboration des politiques dans le domaine de la santé au sein des pays en développement.

Durant la période d'études considérée dans le rapport, outre les réunions du Groupe du Rapporteur et de la Commission d'études, trois manifestations à visée informative ont été organisées dans le cadre de la Question 2/2: deux *ateliers* sur la cybersanté, caractérisés par des présentations d'experts infiniment précieuses, et un *webinaire* sur la maladie à coronavirus. On trouvera un résumé à ce sujet dans l'**Annexe 3** du présent rapport.

Abréviations et acronymes

5G	systèmes de communication mobile de cinquième génération
BDT	Bureau de développement des télécommunications de l'UIT
CAA	consentement à accepter
CAP	consentement à payer
CBA	analyse coûts-avantages (<i>cost-benefit analysis</i>)
CEA	analyse coûts-efficacité (<i>cost-effectiveness analysis</i>)
CMDT	Conférence mondiale de développement des télécommunications
CUA	analyse coûts-utilité (<i>cost-utility analysis</i>)
DAE	défibrillateur automatisé externe
DICOM	imagerie et communications numériques en médecine (<i>digital imaging and communications in medicine</i>)
DNN	réseau neuronal profond (<i>deep neural network</i>)
DSmT	théorie Dezert-Smarandache (<i>Dezert-Smarandache theory</i>)
ECG	électrocardiogramme
e-VBAB	projet de réseau électronique panafricain e-VidyaBharati et e-AarogyaBharati (<i>Pan-African e-VidyaBharati and e-AarogyaBharati network project</i>)
HD	haute définition
HRD	développement des ressources humaines
IA	intelligence artificielle
ISO	Organisation internationale de normalisation
MDP	processus décisionnel de Markov
MEC	méthode d'évaluation contingente
ODD	Objectifs de développement durable
OMS	Organisation mondiale de la santé
ONG	organisation non gouvernementale

(suite)

POMDP	processus décisionnel de Markov partiellement observable
RCT	essai contrôlé randomisé (<i>randomized control trial</i>)
ReLU	rectification linéaire (<i>rectified linear unit</i>)
RNC	réseau neuronal convolutif
RNR	réseaux neuronaux récurrents
SDO	organisation de normalisation (<i>standards development organization</i>)
TIC	technologies de l'information et de la communication
UIT	Union internationale des télécommunications
UIT-D	Secteur du développement des télécommunications de l'UIT
UIT-R	Secteur des radiocommunications de l'UIT
UIT-T	Secteur de la normalisation des télécommunications de l'UIT
USF	fonds pour le service universel (<i>universal service fund</i>)

Chapitre 1 – Introduction

Objet du rapport

On trouvera dans le présent rapport les messages d'orientation qui découlent des enseignements et des conclusions tirés des travaux menés par le Secteur du développement des télécommunications de l'UIT (UIT-D) au titre de la Question 2/2 (les télécommunications/ technologies de l'information et de la communication (TIC) au service de la cybersanté). Les principaux messages découlant de la Question 2/2 seront présentés à tous les membres de l'UIT ainsi qu'aux participants à la Conférence mondiale de développement des télécommunications (CMDT) de 2021, qui aura lieu prochainement. L'objectif est de communiquer les résultats de l'étude de la Question 2/2 à tous les membres de l'UIT, aux organismes internationaux, nationaux ou régionaux ainsi qu'aux décideurs et à tous les groupes ou toutes les personnes s'occupant de cybersanté.

Historique de la cybersanté à l'UIT-D

La télémédecine et, par la suite, la cybersanté, ont fait partie intégrante des travaux de chaque conférence mondiale de développement des télécommunications depuis 1994¹.

Dans le cadre de la Déclaration de Buenos Aires, la CMDT-94 (Buenos Aires, 1994) a adopté un plan d'action complet. Depuis lors, l'UIT aide les pays en développement à mettre en place leur infrastructure de communication. La télémédecine est l'un des aspects du plan d'action qui a intéressé les parties prenantes au plus haut point.

En juillet 1997, plus de 240 personnes ont participé à un colloque sur la télémédecine organisé par l'UIT à Lisbonne². Ce taux de participation considérable a contribué à faire du plan d'action de 1994 la stratégie la plus populaire de l'histoire de l'UIT-D.

Lorsque le Plan d'action de Buenos Aires a pris fin, en 1997, les participants à la CMDT-98 (La Valette, 1998) ont voté en faveur d'un plan d'action visant à assurer le suivi. Quatre ans plus tard, la CMDT-02 (Istanbul, 2002) a adopté la Résolution 41 (Istanbul, 2002) relative à la cybersanté (y compris la télésanté et la télémédecine) et, trois ans après l'adoption de cette résolution, l'Organisation mondiale de la santé a approuvé la Résolution WHA52.28 relative à la cybersanté³.

La CMDT-17 (Buenos Aires, 2017) a continué de donner la priorité à la cybersanté dans le cadre des travaux de l'UIT-D, en conférant à ce thème une place de choix dans le Plan d'action de Buenos Aires, adopté en 2017, et en confiant à la Commission d'études 2 de l'UIT-D l'étude d'une Question sur ce sujet (à savoir la Question 2/2).

¹ UIT-D. [Conférences mondiales de développement des télécommunications](#).

² UIT. [Premier symposium mondial sur la télémédecine pour les pays en développement](#). Cascais (Portugal), 30 juin – 4 juillet 1997.

³ OMS. 58ème Assemblée mondiale de la santé. [Résolution WHA58.28](#) relative à la cybersanté.

Portée de la Question de l'UIT-D relative à la cybersanté

La cybersanté a un rôle majeur à jouer dans la prestation des soins de santé dans les pays en développement, où la grave pénurie de médecins et de personnel infirmier et paramédical est directement proportionnelle au volume considérable de demande non satisfaite en matière de services médicaux. Parallèlement, le développement extrêmement rapide des réseaux de télécommunication mobiles est porteur de nouvelles possibilités pour la mise en œuvre des activités en matière de cybersanté. La cybersanté est une question traitée de longue date par l'UIT-D, depuis près de 30 ans, et a fait l'objet de recherches depuis sa création.

Dans le cadre de la Question 2/2, l'objectif de la Commission d'études 2 était d'étudier, notamment, les sujets relevant des quatre domaines suivants:

- La sensibilisation des décideurs de haut niveau concernant le rôle que jouent les TIC dans l'amélioration de la fourniture des soins de santé.
- La promotion de la collaboration entre les parties prenantes du secteur des TIC et le secteur de la santé.
- La collecte et l'examen des bonnes pratiques relatives à l'utilisation de la cybersanté dans les pays en développement, notamment en ce qui concerne les questions juridiques et financières.
- L'élaboration de lignes directrices appropriées concernant la collecte et la gestion de mégadonnées relatives aux crises sanitaires et la présentation et la diffusion des normes de l'UIT-D relatives à la cybersanté dans les pays en développement.

Un ensemble de lignes directrices sera élaboré en ce qui concerne les aspects des plans directeurs sur la cybersanté liés aux télécommunications/TIC. Une collaboration avec les Commissions d'études 16 et 20 de l'UIT-T est recherchée afin d'accélérer l'élaboration de normes techniques pour les applications de cybersanté.

Liens avec les Objectifs de développement durable fixés par les Nations Unies

Les Objectifs de développement durable (ODD), qui succèdent aux Objectifs du Millénaire pour le développement (OMD), ont été adoptés au siège des Nations Unies en 2015. Le Programme de développement durable à l'horizon 2030 comporte 17 objectifs et 169 cibles, qui constituent un modèle partagé pour la paix et la prospérité de tous sur la planète⁴.

La cybersanté et la télémédecine constituent des outils TIC essentiels pour atteindre l'ODD 3 (bonne santé et bien-être). De plus, il va sans dire que la promotion de la cybersanté contribuera indirectement aux ODD suivants:

- ODD 1 (pas de pauvreté): des millions de personnes vivent en dessous du seuil de pauvreté en raison de la nécessité de financer les dépenses de santé.
- ODD 4 (éducation de qualité): le téléenseignement et l'enseignement tout au long de la vie sont un impératif pour les professionnels et les particuliers.
- ODD 8 (travail décent et croissance économique): il ne peut y avoir de croissance économique sans soins de santé
- ODD 11 (villes et communautés durables): la cybersanté contribue à rendre les villes plus sûres.

⁴ Organisation des Nations Unies. Département des affaires économiques et sociales. Développement durable. [Les 17 ODD](#).

L'UIT, organisation internationale relevant du système des Nations Unies, s'est de tout temps engagée à fournir un appui aux pays en développement au moyen d'études sur la cybersanté et continuera de le faire.

Chapitre 2 - Les nouvelles technologies au service de la cybersanté

2.1 L'intelligence artificielle au service des nouvelles activités dans le domaine de la cybersanté

L'intelligence artificielle se situe actuellement dans la troisième phase de son développement, c'est-à-dire le perfectionnement, qui fait suite à la phase de genèse, dans les années 1950, et à la phase de croissance, dans les années 1980. Les première et deuxième phases de développement ont fait faire à la société un bond de dix ans, mais n'ont pas apporté suffisamment de progrès pour transformer la société en profondeur.

Plus de 10 ans se sont écoulés depuis l'avènement de la technologie d'apprentissage profond, qui relève de la troisième phase du développement technologique. Cette troisième phase est différente des deux précédentes sur le plan qualitatif. Elle devrait davantage prendre la forme d'une avancée ponctuelle, et il est très probable qu'elle posera les fondements d'une réforme sociale. En particulier, il est à prévoir que la société de l'après-COVID se développera autour de l'intelligence artificielle.

Il existe deux facteurs principaux qui sous-tendent l'application pratique de l'intelligence artificielle. Le premier (apprentissage automatique) renvoie à la capacité actuelle des ordinateurs de traiter les données à un niveau que les humains ne pouvaient atteindre auparavant (mégadonnées) et d'automatiser les tâches, autrefois manuelles, liées au tri et à l'organisation des données ainsi qu'à l'intégration de ces données dans des ordinateurs. Le second facteur (apprentissage profond) tient au fait que les ordinateurs sont désormais capables de découvrir et d'apprendre par eux-mêmes les éléments liés à la classification des données sur la base des mégadonnées, ce qui représente une évolution par rapport à l'apprentissage automatique, où ces éléments devraient être fournis par les humains.

Les éléments technologiques qui composent l'intelligence artificielle, à savoir l'apprentissage automatique, l'apprentissage profond et les mégadonnées, sont donc étroitement liés, et doivent être considérés comme un tout si l'on veut comprendre ce qu'est l'intelligence artificielle.

La présente section vise à présenter les problèmes juridiques que pose l'intelligence artificielle dans le domaine de la cybersanté ainsi que les technologies d'intelligence artificielle qui sont actuellement utilisées aux fins des soins de santé.

2.1.1 Problèmes juridiques concernant les dossiers médicaux

Il n'existe toujours aucune norme internationale relative au traitement des mégadonnées médicales. Le principe socialiste veut que ce qui retourne à la terre appartient à l'État. Toutefois, pour un organisme de santé, cette limite ne donne que peu de libertés aux entreprises et ne les motive pas à se mobiliser.

Compte tenu du principe de précaution applicable aux données médicales, selon lequel aucune erreur ne peut être tolérée car la vie du patient est en jeu, et du fait que les informations sont diffusées dans plusieurs établissements de santé, il est difficile de traiter ces données de façon unifiée. La propriété des dossiers médicaux revient essentiellement au patient en question. Toutefois, le fait que cette personne contrôle ses propres données signifie que les informations ne peuvent être conservées pour les générations futures. Les technologies d'infrastructure telles que les mégadonnées, l'intelligence artificielle et les réseaux de communication confèrent aux données du passé une utilité pour les soins de santé de prochaine génération.

L'enjeu pour l'avenir peut être résumé de la manière suivante: Qui a la charge de la gestion des mégadonnées médicales? Qui traite les mégadonnées médicales? Qui peut fournir ces mégadonnées sous la forme d'un service médical?

Anonymat

L'anonymat, qui consiste à traiter les informations des patients de telle sorte qu'il soit impossible d'identifier le patient en question, a déjà fait l'objet d'un consensus et est mis en application par le secteur de la santé et les organisations qui traitent les statistiques médicales. En d'autres termes, les lois relatives au respect de la vie privée peuvent être contournées au moyen de l'anonymisation.

Dossiers de santé personnels

Les dossiers de santé personnels collectent, gèrent et conignent des données relatives à la santé des particuliers et aux soins de santé fournis depuis la naissance jusqu'à la mort de façon globale et systématique. L'une des principales caractéristiques des mégadonnées médicales tient à la collecte de données relatives à l'historique de chaque personne. Les données médicales et les données de santé de 1 000 personnes entre la naissance et la mort sont plus importantes que les données médicales d'un million de personnes à l'instant T.

Mouvements transfrontières des mégadonnées médicales

Avec la mondialisation des activités des entreprises et la diffusion de grandes quantités de données au-delà des frontières, on constate un mouvement visant à régler la diffusion transfrontière des données afin de:

- préserver la confidentialité;
- protéger les entreprises nationales;
- garantir la sécurité;
- permettre l'application de la loi et les enquêtes criminelles.

Ces éléments sont régis par des lois relatives à la "localisation des données". La mise en place et l'application du système correspondant sont en cours d'examen.

La localisation des données repose sur l'idée selon laquelle, dans le cas des services fournis sur l'Internet, par exemple, le serveur physique sur lequel est fourni le service doit être exploité dans le pays où le service est fourni, c'est-à-dire que toutes les données nécessaires pour fournir le service doivent se trouver dans le pays. Dans ce domaine, la réglementation et la normalisation accusent un certain retard, compte tenu des diverses contraintes liées au traitement uniforme des informations médicales personnelles sous la forme de données numériques. Toutefois,

les mécanismes visant à utiliser la grande quantité de mégadonnées médicales initialement détenues par le secteur médical se sont développés rapidement sur les plans juridique et technique, et des efforts croissants sont déployés au niveau des discussions, de la recherche et de l'élaboration et de la diffusion d'informations concernant l'application et l'utilisation de l'intelligence artificielle dans le secteur médical.

Les efforts de normalisation à cet égard n'ont pas encore débuté à l'UIT.

2.1.2 Tendances récentes dans le domaine de l'intelligence artificielle⁵

2.1.2.1 Apprentissage par renforcement aux fins des diagnostics

Processus de diagnostic

La pratique médicale des médecins, en particulier en ce qui concerne les diagnostics qui visent à identifier une maladie chez un patient, gagne en précision lorsqu'elle se fonde sur l'expérience médicale antérieure, la documentation et les données brutes du patient.

Dans le cas des maladies chroniques qui évoluent avec le temps, il est nécessaire de suivre et de contrôler l'état du patient sur le long terme. Le diagnostic devient plus précis grâce à l'interaction continue entre le médecin et le patient. Le médecin évalue l'affection que pourrait présenter le patient en tenant compte des diverses informations disponibles et prend des décisions qui évoluent avec le temps. C'est ce que l'on appelle le processus de diagnostic.

Processus décisionnel de Markov

La modélisation du processus d'interaction entre le médecin et le patient au moyen d'un modèle probabiliste suppose de recourir à des processus de prise de décision tels que le processus décisionnel de Markov (MDP) et le processus décisionnel de Markov partiellement observable (POMDP). Le fait de trouver la meilleure stratégie pour obtenir une récompense cumulée est une manière d'appuyer les décisions du médecin, afin d'améliorer l'état du patient de façon durable.

En tant qu'application de l'apprentissage par renforcement, les données médicales, et en particulier les séries de données chronologiques, peuvent être améliorées lorsque l'on modélise le processus de traitement médical au moyen d'un processus MDP ou d'un processus POMDP. Deux études de cas (issues de travaux de recherche anciens, mais internationalement reconnus) concernant des méthodes visant à améliorer la prise de décisions dans le domaine médical peuvent être présentées⁶.

Transplantation hépatique à partir d'un donneur vivant

La méthode MDT a été utilisée en tant qu'outil pour la prise de décisions séquentielles afin de modéliser l'évolution de l'état des patients bénéficiant d'une transplantation hépatique à

⁵ Document [SG2RGO/149](#) (Université Tokai (Japon)) de la CE 2 de l'UIT-D.

⁶ Ibid. § 3.2.1.3.

partir d'un donneur vivant, ainsi que pour déterminer le moment optimal pour la réception des transplants^{7, 8}.

Modèle thérapeutique pour les maladies cardiaques ischémiques

La méthode POMDP a été utilisée pour modéliser le processus de traitement d'une maladie cardiaque ischémique et calculer la meilleure stratégie de traitement pour obtenir une récompense attendue. L'étude de cas montre que le cadre POMDP peut être utilisé pour résoudre le problème que pose la gestion des patients présentant une maladie cardiaque ischémique et démontre les avantages de ce cadre en termes de modélisation par rapport aux formalismes de prise de décision classiques⁹.

2.1.2.2 Réseaux neuronaux convolutifs pour l'analyse des images médicales

Un réseau neuronal convolutif (RNC) est un réseau neuronal profond caractérisé par une structure convolutive qui associe des informations d'un certain type avec un traitement de signaux visuels fait par l'humain.

Les réseaux RNC dans la découverte de médicaments

Atomwise, qui a débuté ses activités en Californie (États-Unis), a découvert deux nouveaux candidats-médicaments permettant de réduire l'infectiosité du virus Ébola grâce à deux systèmes d'apprentissage profond. L'interaction du virus avec plus de 7 000 médicaments existants, et le modèle en "griffe" (c'est-à-dire une structure moléculaire chimique en trois dimensions fournie par une entreprise privée), qui est utilisé par les virus lorsqu'ils entrent dans les cellules, ont été analysés. La durée de cette analyse, qui varie habituellement entre plusieurs mois et une année, pourrait être réduite à une journée grâce à l'apprentissage profond.

Les réseaux RNC dans l'imagerie médicale

Les réseaux RNC démontrent toute leur efficacité lors de la mise en correspondance de séquences dans les images médicales. Au niveau de la structure des réseaux RNC, les couches convolutives et les couches de regroupement sont connectées de manière successive. À proximité de la sortie, tous les nœuds entre des couches adjacentes sont entièrement connectés. La structure de base est celle d'un réseau neuronal à propagation vers l'avant, et chaque nœud situé dans une couche ajoute un biais à la somme pondérée des données émanant des nœuds de la couche située juste avant la couche à laquelle le nœud en question est connecté. La variable, qui constitue une donnée d'entrée pour la fonction d'activation, définit les données de sortie de ce nœud qui se propagent à la couche suivante. On utilise souvent la fonction d'activation de type rectification linéaire. L'apprentissage améliore la précision de ce réseau. L'objectif principal de la couche convolutive est de détecter des arêtes, des lignes et d'autres éléments visuels, tels que des motifs locaux caractéristiques dans le cadre de la reconnaissance d'image.

⁸ Oguzhan Alagoz et coll. [Markov decision processes: A tool for sequential decision making under uncertainty](#). *Medical Decision Making*, 30(4), pp. 474-483. 31 décembre 2009.

⁹ Milos Hauskrecht et Hamish Fraser. [Planning treatment of ischemic heart disease with partially observable Markov decision processes](#). *Artificial Intelligence in Medicine*, 18(3), pp. 221-244. 3 mars 2000.

L'un des exemples¹⁰ consiste à étudier un ensemble de données comprenant des images histologiques du cancer du sein concernant 82 patients. Ces images étaient réparties en deux catégories, à savoir bénignes et malignes. Les fragments d'image ont été extraits pour entraîner le réseau. Les images ont ensuite été utilisées comme donnée d'entrée en vue de leur classification. L'efficacité des réseaux RNC est supérieure lorsque l'on fait une comparaison avec d'autres résultats rapportés concernant les ensembles de données MNSIT pour lesquels on a utilisé d'autres algorithmes de classification d'images.

2.1.2.3 Réseaux neuronaux récurrents pour les prévisions médicales

Les séries de données chronologiques dans les soins médicaux

Les séries de données chronologiques sont des séries de données observées à intervalles réguliers dans l'ordre chronologique et entre lesquelles on reconnaît l'existence d'une dépendance statistique. À titre d'exemple, il peut s'agir de la température du patient, des électrocardiogrammes, de données sur la fonction hépatique et du nombre de patients souffrant de la grippe. Dans le domaine des soins médicaux, la visualisation des séries de données chronologiques permet aux médecins de prendre rapidement connaissance de l'état du patient (ou de la population) par le passé. Les réseaux RNR offrent aussi la possibilité de prévoir les mouvements dans un futur proche.

Pourquoi faut-il communiquer?

Il est difficile de recueillir des données pour des événements qui ne se produisent que rarement. Par exemple, dans le cas où un dysfonctionnement hépatique causé par une allergie à un médicament se produit seulement chez 1/10 000 utilisateurs (événements), la collecte des données est inefficace si chaque individu gère les données de façon indépendante. Il est nécessaire de recueillir les données sur un groupe de personnes situées dans un même environnement, ou issues de la même race ou région, et qui partagent des journaux d'événements rares à l'échelle mondiale. Il est important que les données soient gérées dans le nuage, afin que les professionnels de santé puissent avoir accès relativement facilement à ces données. L'UIT doit avoir une perception commune du fait que cet aspect joue un rôle extrêmement important dans le domaine des communications en tant que politique publique internationale.

Prévoir les infections grippales au moyen des réseaux RNR

Parmi les exemples de l'utilisation des réseaux RNR, on peut citer les méthodes d'apprentissage automatique fondées sur les données capables de faire des prévisions en temps réel concernant la grippe, en tenant compte des incidences des facteurs climatiques et de la proximité géographique pour fournir de meilleures prévisions¹¹. Les principales nouveautés de leur approche consistent à appliquer des méthodes d'apprentissage profond et à intégrer des facteurs environnementaux et spatio-temporels pour améliorer l'efficacité des modèles de prévision de la grippe. Cette méthode est évaluée à partir du nombre de cas de syndrome pseudo-grippal et des données climatiques, lesquels constituent des ensembles de données

¹⁰ Kundan Kumar et Annavarapu Chandra Sekhara Rao. [Breast cancer classification of image using convolutional neural network](#). 4th International Conference on Recent Advances in Information Technology (RAIT), Dhanbad, 15-17 mars 2018, pp. 1-6. IEEE Xplore.

¹¹ Siva Venna et coll. [A novel data-driven model for real-time influenza forecasting](#). bioRxiv, 19 avril 2018.

mis à disposition publiquement. La méthode proposée est plus efficace que les méthodes de prévision de la grippe existantes en termes d'erreur absolue moyenne en pourcentage et d'erreur quadratique moyenne. Les principaux avantages des méthodes fondées sur les données qui sont proposées sont les suivants: 1) le modèle d'apprentissage profond a été capable de cerner efficacement la dynamique temporelle de la propagation de la grippe dans diverses régions géographiques; 2) les extensions du modèle d'apprentissage profond tiennent compte de l'influence de variables externes, parmi lesquelles la proximité géographique et des variables climatiques telles que l'humidité, la température, les précipitations et l'exposition solaire à des stades futurs; 3) le modèle est systématiquement efficace pour le nombre de cas de grippe à l'échelle urbaine et à l'échelle régionale recensés par l'outil Google Flu Trends et le Centre de contrôle des maladies. Les résultats sont prometteurs pour ce qui est des méthodes de prévision fondées sur les données et la prise en compte de l'influence des facteurs spatiotemporels et environnementaux dans le cadre des méthodes de prévision de la grippe.

Dépistage précoce de l'arythmie au moyen de réseaux RNR en ambulatoire

Lorsqu'un réseau neuronal profond a été testé afin de recenser 12 catégories de rythmes au moyen d'électrocardiogrammes de patients ayant utilisé un électrocardiographe ambulatoire à une dérivation¹², les résultats ont montré qu'une approche fondée sur l'apprentissage profond de bout en bout peut permettre de classer un large éventail d'arythmies distinctes constatées au moyen d'un électrocardiogramme à une dérivation avec une grande efficacité diagnostique, analogue à celle des cardiologues. Il est confirmé que, dans les environnements cliniques, cette approche pourrait être utilisée pour réduire le taux d'interprétations informatisées d'électrocardiogrammes erronées et pour améliorer l'efficacité des interprétations humaines spécialisées des électrocardiogrammes grâce à un triage ou une priorisation efficaces en fonction des situations les plus urgentes.

2.2 Chaîne de blocs et cryptoactifs¹³

2.2.1 Introduction

Avec le développement continu des TIC, un grand volume de données ayant une densité et une valeur élevées ont été progressivement accumulées partout dans le monde. La plupart des données, en particulier les données médicales, sont entre les mains d'administrations publiques, ou d'hôpitaux et d'établissements médicaux publics. La question de savoir comment explorer et utiliser ces données plus efficacement, et comment partager leur valeur et en tirer parti, est un sujet d'actualité brûlant dans le secteur de la santé numérique. Ce n'est qu'en combinant les prescriptions et les scénarios relatifs à l'application, et en adoptant des méthodes scientifiques appropriées pour l'utilisation et le développement des données, que l'on pourra pleinement tirer parti de leur valeur. La chaîne de blocs est l'une des méthodes importantes susceptibles de stimuler le développement du secteur de la santé numérique dans son ensemble.

La chaîne de blocs peut être de deux types: la chaîne de blocs publique, dans laquelle tous les acteurs peuvent participer, et la chaîne de blocs privée, dans laquelle seules les personnes autorisées peuvent participer. Dans la mesure où les monnaies virtuelles utilisent les chaînes de

¹² Awni Hannun et coll. [Cardiologist-level arrhythmia detection and classification in ambulatory electrocardiograms using a deep neural network](#). *Nature Medicine*, 25, pp. 65-69. 7 janvier 2019.

¹³ Document [SG2RGQ/168](#) (Université Tokai (Japon)) de la CE 2 de l'UIT-D.

blocs publiques, il peut se produire certains problèmes, comme le fait de générer de l'argent par l'exploration des données. Toutefois, dans une chaîne de blocs privée gérée, il est possible de créer un système dans lequel la portée de l'échange d'informations est limitée, ce qui permet de renforcer considérablement la sécurité. Les applications de santé qui sont présentées ici s'appuient sur les chaînes de blocs privées, qui se limitent aux patients, aux fournisseurs de soins de santé, aux fonds et aux pouvoirs publics. Sur la base d'une étude récente¹⁴, des suggestions ont été formulées à l'intention des gouvernements sur le développement de la technologie de la chaîne de blocs dans le domaine de la santé numérique.

Pourquoi développer la chaîne de blocs dans les pays en développement?

Certains disent que les institutions financières dans les pays développés devraient utiliser des cartes de crédit plutôt que des bitcoins. Dans ces pays, il existe des institutions financières, comme des banques, ainsi qu'un système bien établi qui permet d'utiliser facilement les cartes de crédit. L'utilisation des cartes de crédit est appuyée par l'existence d'espèces sur le marché, de sorte qu'il est possible de retirer immédiatement des espèces avec une carte de crédit.

Dans certains pays en développement, toutefois, la monnaie nationale n'est pas stable et le taux d'inflation peut atteindre 46 000% par an. Dans de tels cas, il n'existe que certaines zones où les distributeurs automatiques sont disponibles, et les particuliers n'ont pas la possibilité d'acheter des devises étrangères dans les banques et de les mettre de côté en tant qu'actifs.

Dans de tels environnements, même si les personnes qui, jusqu'à présent, n'étaient pas en mesure de posséder des actifs avaient la possibilité d'acheter une monnaie virtuelle fondée sur la chaîne de blocs (cryptomonnaie), ils ne pourraient en posséder qu'une faible quantité.

Remboursements de santé

Dans divers pays du monde, les soins de santé ne sont pas fournis sur la base de principes commerciaux, mais dans le cadre d'une économie gérée. Avec le système de la chaîne de blocs, les paiements aux institutions médicales peuvent être effectués sans que des espèces soient utilisées, ce qui permet de réduire grandement les dépenses administratives pour le fond de paiement. Le fait que les utilisateurs n'aient pas besoin de payer en espèces à l'hôpital permet d'atténuer en partie l'anxiété que ressentent les personnes à faible revenu lorsqu'elles se rendent dans des institutions médicales.

En outre, la chaîne de blocs permet de résoudre le problème des dépenses supplémentaires superflues qui découlent d'erreurs de calcul dans les documents demandés par les institutions médicales.

Lorsque l'on utilise la chaîne de blocs, ces coûts de gestion peuvent être réduits dans une large mesure.

La chaîne de blocs dispose d'une fonction dite d'horodatage, qui vise à montrer que les données électroniques demandées étaient fiables à un certain moment dans le temps et n'ont pas été modifiées depuis. En outre, la fonction de traçabilité, qui vise à suivre les événements passés, est extrêmement rigoureuse, et les utilisateurs peuvent identifier les erreurs, comme

¹⁴ Document [2/51](#) (China International Telecommunication Construction Corporation (CITCC) (Chine)) de la CE 2 de l'UIT-D.

les erreurs de calcul. Lorsque les dépenses de santé sont remboursées, les utilisateurs tirent pleinement parti de ces fonctions.

Liens avec les données médicales

Les données médicales qui doivent rester confidentielles, comme les données relatives à l'ADN des patients, peuvent être gérées en les liant avec la chaîne de blocs. Si l'anonymisation peut être utilisée pour garantir la transparence et que les chercheurs sont en mesure d'utiliser les données aux fins des travaux universitaires et des travaux de recherche, telles que les mégadonnées relatives à la chaîne de blocs, les données seront précieuses pour l'élaboration de nouveaux médicaments et le diagnostic de maladies rares.

2.2.2 Cybersanté numérique en Chine¹⁵

La chaîne de blocs stimule la décentralisation des services médicaux et facilite l'interconnexion des informations et des données

Dans la publication "The creative destruction of medicine: How the digital revolution will create better health care"¹⁶, il est indiqué que la médecine du futur sera centrée sur les patients. Au vu des tendances actuelles, le système centré sur la médecine est constamment remis en question. La chaîne de blocs accélère la décentralisation du système médical traditionnel. Elle permet aux données des patients d'être transmises à tout moment, et aux patients d'être les propriétaires permanents de leurs propres données. Les dossiers médicaux fondés sur la technologie de la chaîne de blocs sont enregistrés sur une échelle chronologique qui peut être mise à jour et transmise en temps réel. La technologie de la chaîne de blocs permet de restituer réellement les données médicales aux patients, qui gagnent alors en autonomie, car ils peuvent accéder à leur dossier médical dans tous les établissements, consulter leur dossier complet et, s'ils le souhaitent, partager leurs données personnelles de santé, afin de favoriser le développement des programmes de recherche médicale et d'autres projets connexes. La chaîne de blocs facilite l'accès des individus aux données médicales et la participation active à la gestion de la santé. Cela présente une grande valeur et une importance capitale en ce qui concerne la réduction effective des coûts médicaux, ainsi que la prévision et la prévention des maladies.

L'utilisation des dossiers médicaux électroniques fondés sur la technologie de la chaîne de blocs permettra de résoudre le problème du partage de données dans le cadre du développement de la santé numérique. Grâce à cette technologie, tous les cas communs et précédents pourront être clairement documentés. Ainsi, lorsqu'un médecin établira un plan de traitement pour un patient, il pourra se référer à des dossiers médicaux fiables et mis à jour en continu, ce qui permettra d'améliorer l'efficacité du traitement. Par exemple, lorsqu'un patient se rend dans un nouvel hôpital pour une consultation, le médecin doit savoir à quels médicaments celui-ci est allergique, mais le patient peut ne pas bien s'en souvenir ou même tout simplement ne pas le savoir. Jusqu'à présent, dans ce type de situation, il fallait refaire différentes vérifications afin de déterminer la marche à suivre. Toutefois, lorsque les dossiers médicaux personnels sont stockés grâce à un système de chaîne de blocs, le problème est facile à résoudre. Le médecin n'a qu'à récupérer les données sur les antécédents médicaux du patient dans le système de chaîne de blocs, ce qui permet d'éviter d'effectuer les vérifications et les tests de façon répétée

¹⁵ Ibid.

¹⁶ Eric Topol. [The Creative Destruction of Medicine: How the Digital Revolution will Create Better Health Care](#). Basic Books. EBOOK/ISBN-13: 9780465029341.

et d'atteindre les objectifs du partage de données, à savoir l'amélioration de l'efficacité et l'économie de ressources. L'application de la chaîne de blocs permettra l'interconnexion des données médicales dans la pratique.

La chaîne de blocs crée un nouveau mécanisme de confiance et rend les données médicales plus fiables

Une fois que la chaîne de blocs aura résolu le problème du partage de données médicales, on commencera à se poser la question de l'authenticité et de l'exactitude des données. Actuellement, le secteur médical rencontre de nombreux problèmes liés à la qualité des données. Beaucoup de ces problèmes sont causés par des erreurs commises par les médecins, par des attaques et des altérations provoquées par des pirates informatiques, ou par des retards dans la mise à jour des dossiers médicaux électroniques. L'inexactitude des données de l'historique médical a des conséquences considérables pour l'efficacité du traitement médical. En bref, les dossiers médicaux actuels ne sont pas suffisamment perfectionnés pour que l'on puisse s'y fier totalement.

Dans ce contexte, le déploiement d'une chaîne de blocs qui peut enregistrer tous les résultats des essais cliniques améliorera considérablement la confiance accordée aux données médicales. En 2015, le célèbre magazine "The Economist" a publié un article intitulé "The Trusted Machine", en rapport avec la chaîne de blocs¹⁷. La fonction d'horodatage de la chaîne de blocs rend toute altération impossible, et des algorithmes de vérification de la cohérence sont utilisés pour garantir l'exactitude des données médicales. Par exemple, si le dossier d'un patient indique qu'il est du groupe sanguin B, alors que le groupe A est indiqué pour ce même patient dans les dossiers d'autres établissements médicaux, les informations selon lesquelles le patient est du groupe B ne seront pas enregistrées dans la chaîne de blocs, et le système enverra un message signalant l'incohérence des informations.

Ainsi, on peut garantir l'exactitude des dossiers des patients. La chaîne de blocs permet de préserver la transparence de l'ensemble des données. Les informations qui constituent des erreurs de diagnostic seront traitées comme du bruit et exclues des dossiers médicaux, empêchant ainsi les personnes concernées de communiquer de manière sélective sur les effets des traitements. Puisque les dossiers médicaux électroniques fondés sur la chaîne de blocs ne sont pas conservés par les médecins, les hôpitaux, ou tout autre tiers, et que tous les participants à la chaîne de blocs travailleront ensemble pour préserver la sécurité des informations, cette approche fournit une source de données unique et réelle en matière de traitements médicaux.

Pour conclure, la chaîne de blocs peut, dans une certaine mesure, permettre d'éviter des erreurs de diagnostic dans le secteur médical, ou des actes malveillants d'altération des données. En raison de la fiabilité élevée des données de la chaîne de blocs, la qualité des informations médicales sera extrêmement élevée, ce qui entraînera une réduction du coût de collecte et de nettoyage des données dans le processus d'exploration et d'analyse des données mené par les hôpitaux ou les établissements de recherche. Il s'agit également d'une contribution non négligeable à la médecine de précision.

¹⁷ The Economist. [The promise of the blockchain. The trust machine](#). 31 octobre 2015.

La chaîne de blocs assure la sécurité des informations et améliore la confidentialité des données

La chaîne de blocs renforce la confiance accordée aux données médicales et, afin de protéger la confidentialité des données personnelles de toute violation, fournit également des solutions pour le partage des données. La chaîne de blocs garantit l'appartenance des données à leur producteur. Pour les producteurs de données, la chaîne de blocs peut enregistrer et sauvegarder les précieuses ressources en données, qui seront reconnues sur l'Internet. La source et le propriétaire des données seront transparents et identifiables sur l'ensemble du réseau.

Chaque patient possédera la clé de ses dossiers médicaux électroniques contenus dans la chaîne de blocs, qui ne pourront être consultés par personne d'autre. Cela améliorera la confidentialité des données médicales. La chaîne de blocs peut utiliser des clés privées à signatures multiples, des technologies d'encodage et des technologies informatiques multipartites sécurisées pour faire en sorte que seules les personnes autorisées puissent accéder aux données, et que les données originales ne puissent pas être consultées dans le processus d'analyse des données. Les patients peuvent divulguer sélectivement les données pertinentes sans accorder leur confiance à une institution ou une personne. Puisque les informations stockées dans la chaîne de blocs sont identifiées de façon unique par une clé privée, les données médicales personnelles peuvent être partagées avec des établissements de recherche et des médecins dans le monde entier. Les données peuvent être anonymisées, ce qui améliorera considérablement la protection de la confidentialité des données et de leur fournisseur.

Les données partagées avec les établissements de recherche peuvent être désensibilisées grâce à des technologies fondées sur la chaîne de blocs (la technologie de désensibilisation traite les données avec des algorithmes de cryptage comme le hachage, sans toutefois accéder aux données originales). De cette manière, il sera possible de ne porter aucune atteinte à la vie privée des patients dans le processus de recherche scientifique. Même si un hôpital ou un établissement scientifique divulgue les données médicales d'un patient, tant que la clé privée du patient n'est pas disponible, personne ne peut accéder au contenu spécifique des données et la confidentialité du patient est solidement préservée. La chaîne de blocs accroîtra considérablement la volonté des patients de partager leurs propres données médicales, et favorisera efficacement le développement complet de la recherche médicale.

Suggestions relatives au développement et à l'application de la chaîne de blocs dans le domaine de la santé numérique

Comme indiqué dans l'introduction de la présente section, avec le développement continu des TIC, un grand volume de données ayant une densité et une valeur élevées ont été progressivement accumulées partout dans le monde, et ce n'est qu'en combinant les prescriptions et les scénarios relatifs à l'application et en adoptant des méthodes scientifiques appropriées pour l'utilisation et le développement des données que l'on pourra pleinement tirer parti de leur valeur.

La chaîne de blocs est l'une des méthodes importantes susceptibles de stimuler le développement du secteur de la santé numérique dans son ensemble. Néanmoins, ses applications sont encore à leurs débuts, et ne sont pas encore arrivées à maturité. Les gouvernements et les organisations

pertinentes ont encore beaucoup à faire pour promouvoir l'application et le développement de la chaîne de blocs dans le domaine de la santé numérique:

- 1) Des réglementations appropriées doivent être introduites en ce qui concerne le partage, le développement et l'utilisation des données médicales. Les grands hôpitaux devraient moderniser constamment les systèmes existants, investir dans les dossiers de santé électroniques, établir des systèmes de gestion électronique des dossiers médicaux fondés sur la chaîne de blocs et fixer des normes cohérentes en matière d'interopérabilité des données, afin de poser de solides fondations pour le partage d'informations par l'intermédiaire de la chaîne de blocs.
- 2) Il est recommandé que les hôpitaux établissent un "nuage de données médicales" fondé sur la chaîne de blocs, et utilisent des technologies intégrées pour créer un écosystème médical de la chaîne de blocs au niveau des dossiers médicaux. Au stade initial de la mise en place de la chaîne de blocs, les serveurs centralisés joueront encore un rôle important dans les principaux services, et un grand nombre d'informations liées aux dossiers médicaux devront encore être stockées sur les serveurs centraux des grands hôpitaux. Étant la fondation technique de la clé privée des patients, la technologie de la chaîne de blocs permettra un niveau de protection élevé garantissant la confidentialité de leurs données.
- 3) Selon le degré d'ouverture souhaité, les chaînes de blocs peuvent être divisées en chaînes publiques, en chaînes d'alliances et en chaînes privées. Les chaînes publiques sont ouvertes à tous, et chacun peut y participer; les chaînes d'alliances sont ouvertes à des organisations spécifiques; les chaînes privées sont uniquement ouvertes à une certaine personne ou organisation. Pour permettre l'interconnexion des données médicales et améliorer l'efficacité de la médecine et les effets des traitements, les grands hôpitaux bien équipés en TIC sont encouragés à mettre en place des systèmes de chaîne de blocs, à créer des chaînes d'alliances médicales qui peuvent être considérées comme une "décentralisation partielle", et à encourager d'autres établissements médicaux à les rejoindre.

Les nombreux avantages techniques de la chaîne de blocs la rendent idéale pour une application au processus médical, qui inclut un grand nombre de participants, de processus et d'interconnexions. Cette technologie peut aider les gouvernements à améliorer le partage d'informations, à repenser les mécanismes de confiance, à protéger la vie privée et à améliorer l'efficacité de la médecine dans le cadre du développement de la santé numérique. En bref, la chaîne de blocs présente un potentiel important, et devrait apporter à l'avenir des contributions considérables au développement de la santé numérique dans de nombreux pays.

2.3 Réseaux mobiles de cinquième génération/Télécommunications mobiles internationales 2020 (IMT-2020) et systèmes satellitaires

2.3.1 Introduction

Les technologies hertziennes les plus récentes, qui comprennent aussi bien les systèmes de Terre que les systèmes satellitaires, tombent à point nommé, en ce qu'elles permettront de faire en sorte qu'aucune zone de la planète ne traverse une pandémie sans que les personnes ne disposent d'informations sanitaires et d'une formation suffisantes et n'aient la capacité de prendre soin d'elles-mêmes à distance. Les services de cybersanté comme la formation par vidéo des professionnels de santé se sont appuyés et continuent de s'appuyer sur les systèmes de visioconférence, souvent exploités au moyen des services cellulaires mobiles ou des services par satellite, qui permettent de déployer les services médicaux dans des

zones rurales et isolées¹⁸. À mesure que les interventions gagnent en complexité et que les technologies évoluent, les systèmes de visioconférence, utilisant une résolution vidéo à haute définition comme la résolution 4K ou 8K, peuvent faciliter la communication et l'utilisation d'images donnant une impression de réalité. Le médecin à distance peut ainsi évaluer l'état du patient. Dans la mesure où une ligne de communication d'une capacité relativement grande est nécessaire pour transmettre simultanément les images/vidéos diagnostiques à haute définition et les données vidéo de caméras ou du système de visioconférence vers un lieu distant, on suppose généralement que des réseaux de communication fixes (filaire) seront utilisés pour la fourniture de soins médicaux à distance. Avec l'avènement des systèmes de communication de cinquième génération (5G), qui sont capables de prendre en charge des communications de grande capacité, à ultra-haut débit, ultra-fiables et présentant un faible temps de latence et qui, surtout, sont exploités sur un réseau de communication mobile (hertzien), il est possible d'accroître le nombre de lieux et de cas dans lesquels les services de télémédecine peuvent être fournis ou utilisés¹⁹. En outre, l'Internet des objets et les technologies satellitaires peuvent jouer un rôle majeur aux fins de la cybersanté et de l'assistance aux personnes âgées, en particulier dans les zones isolées.

2.3.2 Applications de cybersanté fondées sur la 5G au Japon²⁰

La télémédecine fondée sur la 5G au service de l'amélioration des dispensaires communautaires

Actuellement, le Japon fait face à une augmentation des disparités entre zones rurales et zones urbaines au niveau régional, en raison d'une diminution de la population et de l'exode rural dans tout le pays. Parallèlement, les mesures visant à remédier à la pénurie ou à la répartition inégale des établissements médicaux et des médecins sont de plus en plus nombreuses. Ce phénomène est en effet devenu un véritable problème. Afin de contribuer à le résoudre, l'entreprise NTT Docomo, en collaboration avec la Préfecture de Wakayama et l'Université de médecine de Wakayama, œuvre actuellement à la conception et au déploiement d'un service de télémédecine utilisant la 5G pour améliorer les soins médicaux au niveau régional. Un essai sur le terrain a été effectué dans le cadre des essais de vérification exhaustifs pour la 5G menés à bien par le Ministère des affaires intérieures et des communications (MIC) du Japon. Ce service consistera à utiliser la 5G pour fournir des services de télémédecine perfectionnés, à étendre la zone de service et à fournir, dans les zones montagneuses ou peu peuplées, les mêmes soins médicaux modernes que ceux fournis dans les hôpitaux généraux des zones urbaines. L'objectif est d'améliorer les soins médicaux au niveau régional. Les essais de vérification visant à confirmer l'efficacité de la solution ont été menés à bien entre 2017 et 2019, en vue d'améliorer la médecine communautaire.

Dans le cadre d'un essai de vérification mené à bien en février et mars 2018, un système de traitement médical à distance fondé sur la 5G a été mis au point par le Centre d'appui médical communautaire de l'Université de médecine de la Préfecture de Wakayama et par la Clinique de Kawakami, relevant de la Caisse nationale de santé et située à Hidakagawa-cho, dans la

¹⁸ Document [SG2RGO/236](#) (Association pour l'Europe, le Moyen-Orient et l'Afrique des opérateurs de satellites (ESOA/GSC)) de la CE 2 de l'UIT-D.

¹⁹ Des informations générales concernant la situation de la 5G dans le monde et l'importance que revêt cette technologie pour les pays en développement sont présentées dans le Document [SG2RGO/250\(Rév.1\)](#) (Intel Corporation (États-Unis)) de la CE 2 de l'UIT-D.

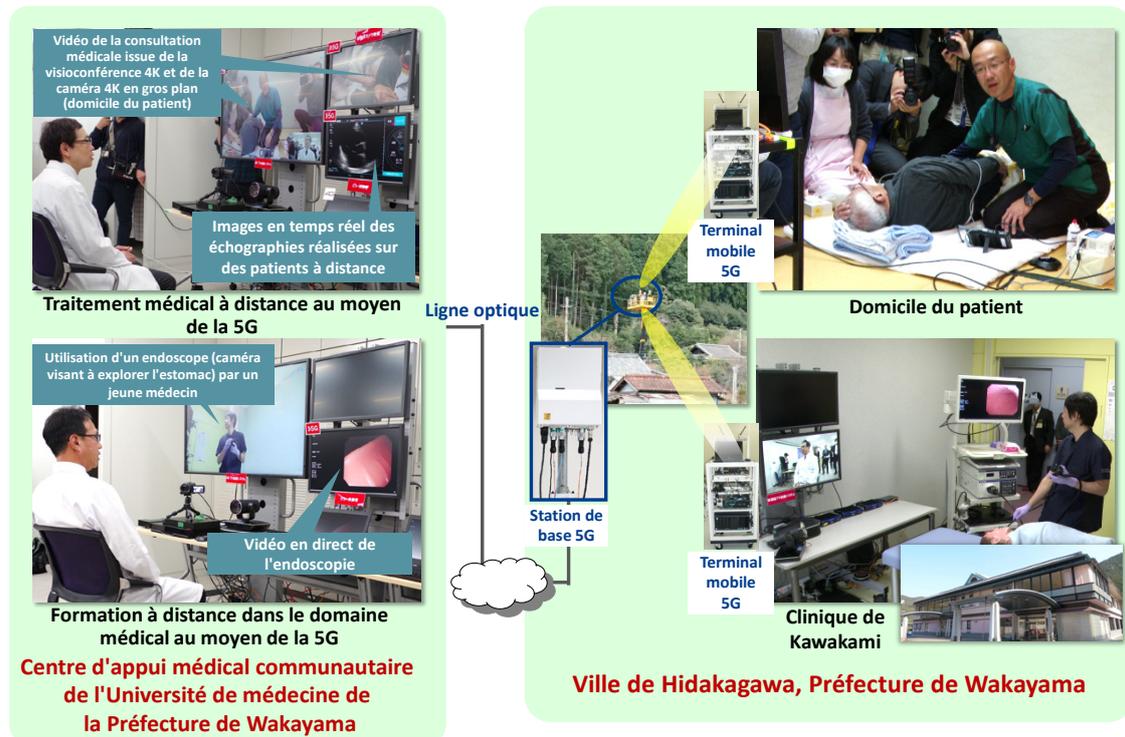
²⁰ Document [2/294](#) (Japon) de la CE 2 de l'UIT-D.

même préfecture. Des essais de vérification concernant l'utilisation de la télémédecine dans trois services médicaux (dermatologie, chirurgie orthopédique et cardiologie) ont été réalisés: des médecins et des spécialistes de l'hôpital universitaire de la préfecture ont échangé des images diagnostiques à haute définition et communiqué de manière fluide par visioconférence. Dans le cadre des essais, le patient a pu être traité comme s'il se trouvait dans la même salle d'examen que le spécialiste, même séparés de 40 kilomètres. L'efficacité de l'utilisation de la 5G dans la télémédecine a ainsi été confirmée.

Deux cas de cardiologie, un cas de psychiatrie et un cas de conseil nutritionnel ont pu être traités au moyen de consultations à distance dans le cadre d'un essai de vérification mené à bien en janvier 2019. Dans le cas de cardiologie, un clinicien s'est rendu au domicile d'un patient présentant des antécédents de troubles cardiaques et a demandé à un cardiologue de l'Université de médecine de la préfecture de visionner les images de l'électrocardiogramme, grâce à la caméra 4K en gros plan et à la visioconférence en 4K. Dans le cadre de cette pratique médicale à distance, en particulier lorsqu'on effectue une échographie, un spécialiste peut donner des instructions en temps réel à un clinicien pour lui indiquer, par exemple, comment utiliser une sonde, tout en visionnant les images de l'échographie-doppler en couleur à haute définition transmises via le réseau 5G, depuis le domicile du patient. Les médecins ont pu établir un diagnostic rapide et précis (**Figure 1**, encadrés de la partie supérieure).

À titre d'exemple supplémentaire de l'application du système de télémédecine 5G, un essai de vérification concernant la formation à distance du personnel médical a également été mené à bien: Il s'agit en particulier d'un scénario dans lequel un jeune médecin au sein d'une clinique est formé, sur un mannequin d'entraînement (mannequin humanoïde utilisé pour la formation), à la manipulation d'un endoscope (caméra visant à explorer l'estomac) tout en recevant les indications d'un formateur interne en médecine à l'Université de médecine de la préfecture. Comme dans le cas de la télémédecine classique, deux médecins peuvent transmettre simultanément une visioconférence en 4K fonctionnant comme un système de contrôle vidéo de la progression du médecin en formation. Ils peuvent ainsi dispenser la formation sans que la distance soit un obstacle, grâce à la 5G (**Figure 1**, encadrés de la partie inférieure).

Figure 1 - Traitement médical à distance et formation à distance afin d'améliorer les soins médicaux au niveau régional



La télémédecine 5G au service des soins d'urgence spécialisés

Au Japon, dans le secteur des soins médicaux d'urgence, de nouveaux problèmes voient le jour en raison du nombre croissant de patients atteints de maladies cardiovasculaires ou cérébrovasculaires liées à l'âge. De plus, les mesures visant à remédier à la pénurie de médecins dans les communautés locales se révèlent problématiques. Afin de contribuer à résoudre ce problème, l'entreprise NTT Docomo a collaboré avec la ville de Maebashi, la Préfecture de Gunma (Division de la politique d'information et Bureau des services de lutte contre l'incendie), le Centre médical d'urgence spécialisé de l'Hôpital de la Croix-Rouge japonaise de Maebashi, l'Institut des technologies de Maebashi et l'Organisation pour la promotion d'une plate-forme commune et du développement communautaire dans le secteur des TIC, afin d'étudier les services de transport d'urgence utilisant la 5G. Un essai de vérification a été effectué entre 2018 et 2019 dans le cadre des essais de vérification exhaustifs pour la 5G du MIC. Pour cet essai, une ligne de communication hertzienne utilisant la 5G a été mise en place entre les services d'urgence de trois hôpitaux sélectionnés, des ambulances et des véhicules médicalisés²¹, afin de permettre la transmission et l'échange de vidéos à haute définition à des fins de diagnostic.

Lors d'un essai de vérification effectué en 2018, présenté dans la **Figure 2**, un système d'appui au transport d'urgence visant à confirmer les informations du patient grâce à une carte d'identité personnelle ("My Number Card") a été testé, afin de permettre le traitement rapide et adapté des patients nécessitant un traitement d'urgence. Un système de visioconférence utilisant des supports audio et vidéo pour les communications en temps réel entre les trois sites a été mis au

²¹ On trouvera de plus amples informations sur le système d'intervention rapide avec véhicule médicalisé au Japon à l'adresse: <https://www.ashikaga.jrc.or.jp/publics/index/215/>.

point. Ce système a permis de transmettre des images à haute définition des patients ainsi que des images diagnostiques provenant de plusieurs dispositifs médicaux depuis les ambulances et les véhicules médicalisés vers les hôpitaux. Un système complexe visant à transmettre des données a également été mis en place et utilisé. La salle médicalisée dans le centre de services médicaux d'urgence avancés faisant office de salle de communication a été créée au sein de la mairie de Maebashi, et une station de base 5G utilisant la bande Ka a été installée. Sous la supervision du Centre médical d'urgence spécialisé et du Bureau des services de lutte contre l'incendie, une ambulance et un véhicule médicalisé ont été équipés d'un terminal mobile et mis en circulation en patrouille ou garés sur le parking de la mairie. Dans le cadre de l'essai mené à bien en 2019, des renseignements médicaux ont été partagés entre quatre entités, le médecin local fournissant des soins de santé primaire étant ajouté à la configuration utilisée dans le cadre de l'essai de 2018, qui comportait trois entités.

Figure 2 - Essai de vérification pour les services médicaux d'urgence spécialisés



Système de soins pour patients infectés sous la forme d'une unité de soin connectée au réseau 5G²²

L'objectif est de créer une unité de soin pour les patients infectés, comprenant des fonctions antivirales et des équipements de climatisation nécessaire pour le traitement de maladies infectieuses, au sein d'une unité de base qui soit légère, peu coûteuse et simple à installer, avec une structure en carton alvéolaire. En outre, le système sera conçu de façon à permettre le suivi à distance des informations médicales transmises par les moniteurs de données biologiques ou les équipements médicaux, comme les respirateurs. Il est prévu d'installer deux types d'unités de soin pour les patients infectés: une unité installée dans le service ambulatoire d'un

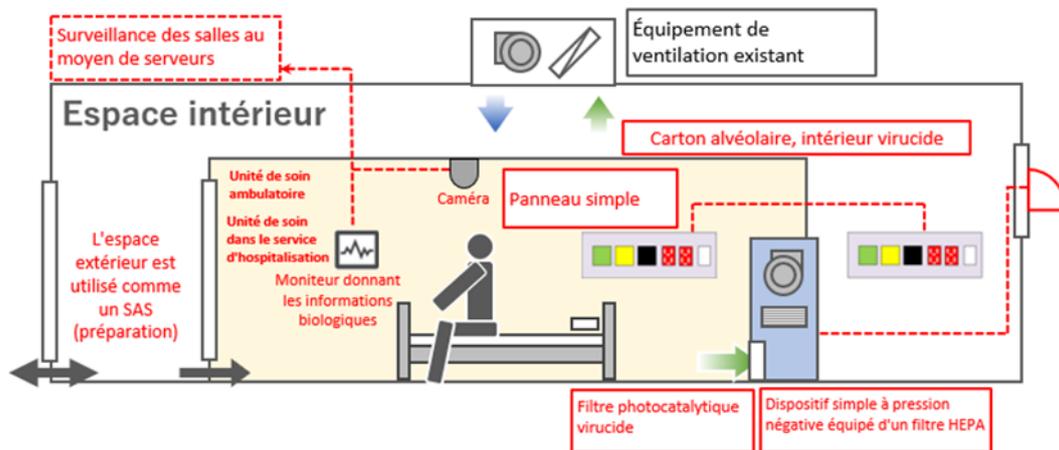
²² Document [SG2RGQ/TD/26+Annexe](#) (Japon) de la CE 2 de l'UIT-D.

hôpital et une autre dans le service d'hospitalisation. La **Figure 3** présente la configuration de l'unité commune. Comme indiqué dans la figure, l'unité de soin pour les patients infectés est constituée d'un espace isolé à l'intérieur de l'hôpital, et la salle est dotée de plusieurs fonctions antivirales (partie jaune de la figure). Avec une unité de ce type, le personnel médical peut gérer les patients à distance sans avoir à entrer dans la salle. Cette solution devrait contribuer à prévenir la contamination des patients, à réduire le taux d'infection et la charge qui pèse sur le personnel médical, lequel doit s'équiper de vêtements de protection, et à prévenir les infections nosocomiales.

Le carton alvéolaire est un matériau ondulé avec une structure en nid d'abeilles et est caractérisé par sa légèreté et sa robustesse. La structure de l'unité médicale est constituée de plusieurs panneaux de carton alvéolaire qui peuvent être assemblés sans qu'aucun outil, par exemple un tournevis, ne soit nécessaire. Elle est donc simple et rapide à assembler.

En transmettant diverses données biologiques recueillies dans l'unité ambulatoire au moyen d'un réseau de communication, il est possible de gérer les patients à distance, à partir d'une base située à distance de l'unité de soin. Outre les communications fondées sur les réseaux VPN qui sont habituellement utilisées dans les unités de soins ambulatoires, le système utilise les réseaux 5G prenant en charge une communication à haut débit avec un faible temps de latence, ainsi qu'un réseau en nuage, afin de garantir la connexion nécessaire entre l'unité de soin ambulatoire et la base de gestion à distance. Il est ainsi possible de gérer efficacement un patient présentant une maladie infectieuse depuis un emplacement situé à distance.

Figure 3 - Unité de soin des patients infectés contrôlée à distance



2.3.3 Les communications par satellite au service de la cybersanté

Le large bande par satellite augmente l'accès à des services large bande fiables, rentables et à haut débit, services qui sont fondamentaux pour fournir dans le monde entier des solutions de soins de santé reposant sur le large bande. Les services de télésanté et de télémedecine sont une composante essentielle du système de santé. L'accroissement et le vieillissement de la population à l'échelle mondiale entraînent une hausse de la demande de services médicaux qui met sous pression les cadres de santé existants. Les satellites permettent de proposer ces services jusque dans les zones isolées des pays et de fournir des soins de santé de qualité aux personnes qui en ont besoin, en évitant aux patients d'avoir à effectuer un déplacement dans

une grande ville. La crise du COVID-19 a montré le rôle essentiel joué par la connectivité dans le monde, ainsi que l'importance qu'il y a de disposer de systèmes de télécommunication et de systèmes TIC pour se préparer à toute éventualité et y faire face si nécessaire.

Déployer les services de cybersanté au profit des communautés hors du réseau (Nigéria)²³

Une étude menée à bien par InStrat Global Health Solutions (InStrat) sur la pénétration des services hertziens 3G a montré qu'environ 47% de la population nigériane, qui compte 193 millions de personnes, n'est pas couverte par un réseau 3G. En conséquence, InStrat a conclu un partenariat avec l'opérateur de réseau à satellite Inmarsat afin de fournir des applications de santé sur mobile durables pour améliorer les capacités de surveillance des maladies, fournissant ainsi un système d'alerte avancée en cas d'épidémie. Avec l'appui du ministère de la santé du Nigéria, 75 centres médicaux dans les états de Kano et Ondo et dans le Territoire de la capitale fédérale ont été équipés de terminaux par satellite du réseau mondial à large bande (BGAN).

19Labs - Plate-forme de santé sur mobile par satellite²⁴ (États-Unis, Mexique, Guatemala)²⁵

Le fournisseur de plate-forme de santé intelligente 19Labs a conclu un partenariat avec Viasat pour déployer des unités médicales mobiles comprenant une tablette, une caméra numérique et des outils médicaux numériques. Au total, 175 déploiements ont été effectués dans des écoles afin de fournir des centres de santé locaux pour le gouvernement de l'état de l'Utah (États-Unis). Des unités ont été déployées en Basse-Californie (Mexique) et 20 autres dans les états de Oaxaca et Tabasco. Des pharmacies situées dans des zones rurales du Guatemala s'appuient également sur les kits et sur une connectivité par satellite pour fournir des services de cybersanté à la population locale.

Assurer un accès à la cybersanté dans les zones rurales (Bangladesh et Sierra Leone)²⁶

La plate-forme du gouvernement du Luxembourg²⁷ aide les organisations non gouvernementales (ONG) à appuyer les professionnels de santé en leur donnant accès à un logiciel de cybersanté dédié, connecté au moyen d'un réseau à satellite. La plate-forme permet au personnel de santé exerçant sur les hôpitaux flottants de Friendship d'entrer en contact avec des médecins à l'international et d'accéder à des connaissances médicales du monde entier, d'offrir grâce à la télémedecine des consultations médicales aux communautés marginalisées et de fournir des services de téléenseignement²⁸. La plate-forme a été utilisée par l'hôpital Serabu en Sierra Leone, avec l'appui de l'ONG German Doctors e.V. En tirant parti de ses données d'expérience relative à la lutte contre la maladie à virus Ébola, l'hôpital a développé le système de triage existant et a mis en place un échange d'informations avec les centres publics consacrés au COVID-19²⁹.

²³ Inmarsat. [Digital frontiers: Nigeria – Satellite connectivity saving lives](#). Juillet 2018.

²⁴ 19Labs: <https://www.19labs.com>.

²⁵ Utah Education Network (UEN). Article de presse. [UETN provides telehealth kits to rural schools](#).

²⁶ Document [SG2RGQ/236](#) (ESOA/GSC) de la CE 2 de l'UIT-D.

²⁷ SATMED: <http://satmed.com/>.

²⁸ SES Techcom Services. Communiqué de presse. [SES donates VSAT antenna to Friendship NGO to deliver connectivity in rural Bangladesh](#). 14 avril 2016.

²⁹ SES Techcom Services. Blog d'actualités. [Fighting COVID-19 through satellite-based telemedicine networks](#).

Chaîne dédiée au coronavirus et chaîne dédiée à Ebola (Afrique, Europe et Asie-Pacifique)³⁰

SES diffuse une chaîne de télévision en clair dédiée à la fourniture d'informations fiables sur le COVID-19. Cette chaîne diffuse des contenus visant à transmettre aux populations mal desservies et rurales des informations essentielles sur les manières de limiter la propagation du virus. Ces contenus sont fournis par des organisations telles que le Fonds des Nations Unies pour l'enfance (UNICEF) et l'Agence France Presse, ainsi que par Potential.com, une entreprise sociale spécialisée dans les technologies de l'éducation qui exerce ses activités dans le monde entier³¹. La société avait précédemment lancé une chaîne consacrée à la sensibilisation au virus Ebola, destinée à une diffusion par satellite en Afrique de l'Ouest³².

SOS Villages d'enfants (Bénin)³³

En 2014, dans le cadre d'une initiative pilote de télémédecine lancée au Bénin (Afrique de l'Ouest), 1 346 enfants et leurs familles ont bénéficié de soins de santé à distance. L'association SOS Villages d'enfants, en collaboration avec des dispensaires situés en zone rurale, dans les régions d'Abomey et de Dassa-Zoumé, a ainsi assuré le suivi, le diagnostic et le traitement d'adultes et d'enfants, en utilisant l'application de télémédecine pour rassembler les informations médicales relatives aux patients sur des tablettes et les envoyer en temps réel via un lien par satellite large bande à un serveur sécurisé, ce qui permettait aux médecins des hôpitaux urbains de suivre et d'évaluer l'état de santé des villageois. Au vu du succès de ce projet pilote, l'initiative se poursuit encore aujourd'hui³⁴.

Améliorer le traitement des maladies infectieuses tropicales (Bénin)³⁵

SES a déployé une plate-forme de cybersanté au *Centre de dépistage et de traitement de l'ulcère de Buruli* (CDTUB) d'Allada. La plate-forme, reliée à un satellite, est utilisée par la *Fondation Follereau Luxembourg* en vue d'améliorer la communication entre les patients et le personnel médical, d'accroître la sensibilisation en ce qui concerne l'analyse des maladies tropicales, de donner accès à des outils de formation en ligne et de mettre en place des mécanismes tels que la visioconférence, la collecte et l'analyse des données³⁶.

Laboratoire mobile "B-LiFE" (Guinée et Italie)³⁷

SES a conclu un partenariat avec B-LiFE, un laboratoire spécialisé dans le dépistage rapide des maladies afin d'apporter une réponse rapide en cas de crise sanitaire, comme dans le cas de l'épidémie d'Ebola de 2014 ou de la pandémie de COVID en 2020. B-LiFE est un laboratoire mobile qui peut être déployé rapidement pour effectuer des tests de diagnostic rapide sur les patients. L'efficacité de la réponse dépend de la communication en temps réel assurée par le

³⁰ Document [SG2RGQ/236](#) (ESOA/GSC) de la CE 2 de l'UIT-D.

³¹ SES Techcom Services. Communiqué de presse. [SES launches free-to-air satellite channel to fight spread of COVID-19](#). 14 juillet 2020.

³² SES Techcom Services. Communiqué de presse. [SES joins the fight against Ebola](#). 10 novembre 2014.

³³ Document [SG2RGQ/236](#) (ESOA/GSC) de la CE 2 de l'UIT-D.

³⁴ SOS Villages d'enfants international. Communiqué de presse. [ICT4D "Telemedicine" project brings needed medical expertise to remote Benin](#). 31 mars 2015.

³⁵ Document [SG2RGQ/236](#) (ESOA/GSC) de la CE 2 de l'UIT-D.

³⁶ SES Techcom Services. Communiqué de presse. [SES deploys Satmed e-health platform in Benin to improve treatment of infectious tropical disease](#). 8 juin 2016.

³⁷ Document [SG2RGQ/236](#) (ESOA/GSC) de la CE 2 de l'UIT-D.

satellite, à savoir dans le cas présent, le kit de déploiement rapide d'emergency.lu appartenant à la Direction de la coopération au développement et de l'action humanitaire du Ministère luxembourgeois des affaires étrangères et européennes^{38, 39}.

2.4 Chirurgie robotique à distance et essai en République islamique d'Iran⁴⁰

L'Université Tarbiat Modares (République islamique d'Iran) mène à bien des travaux de recherche concernant la conception et la mise en œuvre d'un prototype pour la chirurgie robotique à distance en Iran.

2.4.1 Introduction

Le robot chirurgical à structure cartésienne est composé de deux bras indépendants, possédant chacun trois degrés de liberté. Le quatrième degré de liberté est le mouvement rotatif rendu possible par les effecteurs terminaux du robot. La tête est fermement maintenue durant l'opération. Les dispositifs chirurgicaux peuvent ainsi facilement glisser le long de la surface extérieure du cuir chevelu en raison de sa forme arrondie. Dans toute structure cartésienne, les mouvements tridimensionnels sont indépendants; de légères vibrations et des mouvements soudains sur l'un des axes n'auront pas d'incidence sur les autres axes. Dans le cas du robot, un bras s'occupe de la perforation, l'autre de la section. La **Figure 4** décrit en détail le robot en lui-même (image de gauche), les mouvements du bras du robot (image centrale), et les bras, les lasers d'alignement, l'emplacement de l'équipement chirurgical et les points de contact des effecteurs terminaux (image de droite).

Tout l'équipement nécessaire au contrôle du robot, dont les moteurs, les outils d'alimentation électrique, les ordinateurs et les raccords requis se trouvent à l'intérieur de la console. La console en elle-même est présentée dans la **Figure 5**. Comme indiqué sur la photo, deux ordinateurs sont utilisés dans la console, un pour chaque bras du robot.

L'opération chirurgicale se pratique à distance à partir de la console. La **Figure 6** montre trois écrans installés dans la console, chacun diffusant l'opération sous un plan différent (sagittal, coronal et axial). Les instructions du chirurgien sont traduites en des mouvements précis et proportionnels à l'aide de la manette située sur la console. La manette en question est présentée dans la **Figure 7**.

³⁸ SES Techcom Services. Communiqué de presse. [SES partners in the fight against Ebola in Guinea through deployment of mobile laboratory "B-LiFE"](#). 22 décembre 2014.

³⁹ SES Techcom Services. Communiqué de presse. [B-LiFE, SES and GovSat deploy mobile COVID-19 testing Laboratory to Italy](#). 24 juin 2014.

⁴⁰ Document [SG2RGQ/138](#) (Université Tarbiat Modares (République islamique d'Iran)) de la CE 2 de l'UIT-D.

Figure 4 - Informations détaillées sur le robot chirurgical destiné à la craniotomie

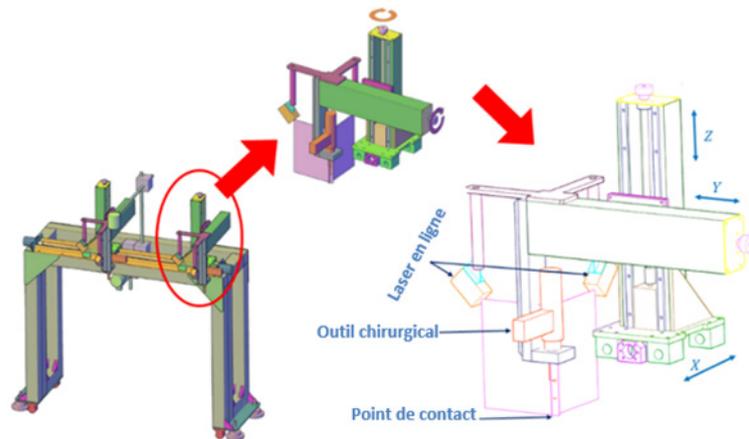


Figure 5 - Console de contrôle du robot



Figure 6 - Console chirurgicale



Figure 7 – Manette du robot



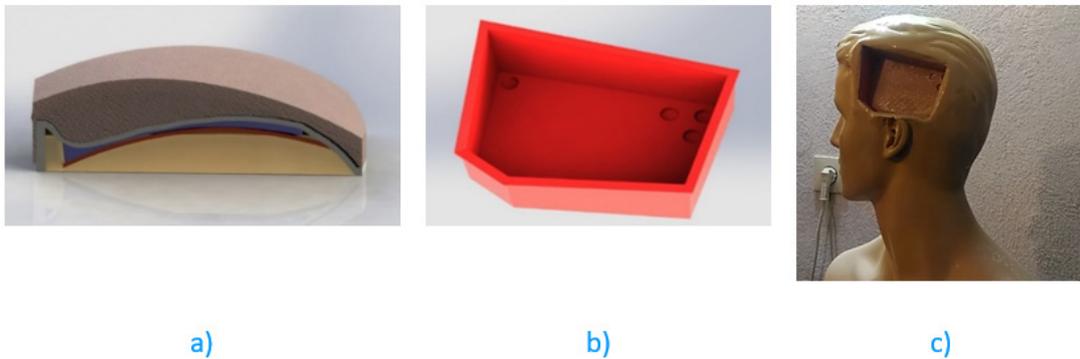
2.4.2 Système de communication

Comme indiqué précédemment, le taux maximum de perte de paquets pour les systèmes de téléchirurgie doit rester inférieur à 300 ms. Pour que le chirurgien bénéficie d'une visualisation optimale, un minimum de 25 images par seconde et une résolution de 720 pixels sont nécessaires. Un codeur H.265, nécessitant au minimum quatre images consécutives, a été utilisé, provoquant un retard de 160 ms dans le processus de codage. C'est la raison pour laquelle seuls un réseau 5G (liaison ultra-fiable à faible latence) ou des liaisons point à point dédiées doivent être utilisés. En l'absence de réseau 5G opérationnel, nous avons utilisé deux liaisons point à point dédiées: une en tant que liaison de commande et de contrôle entre le chirurgien et le robot, et l'autre en tant que liaison vidéo entre les caméras du robot et les écrans situés sur la console du chirurgien. Une liaison VHF UART a été utilisée pour les commandes et une liaison point à point à une fréquence de 5-6 GHz pour la vidéo.

2.4.3 Le fantôme de tête humaine

Pour mesurer la précision et les fonctionnalités de notre robot de téléchirurgie, nous avons conçu et imprimé en 3D un fantôme de tête humaine. Un moule standard du corps humain est utilisé pour rendre l'opération chirurgicale plus réaliste. Le fantôme de tête humaine requis pour les besoins du test n'est pas compris dans le moule standard. Au lieu d'utiliser de l'acide polylactique (PLA), nous avons opté pour du caoutchouc de silicone (fréquemment utilisé en ingénierie biomédicale) pour une ressemblance optimale. Le fantôme possède six couches, comme illustré dans la **Figure 8 a)**. Chaque couche suit l'anatomie du cerveau humain, laquelle est composée du cuir chevelu, de la boîte crânienne, des méninges et du tissu cérébral. Le fantôme, qui s'accompagne d'une boîte de protection (**Figure 8 b)**) construite à partir d'acide polylactique dur, est fabriqué à partir d'une technologie d'impression 3D. Les dimensions et la forme de la boîte dépendent de la tête du mannequin. La tête du mannequin est découpée et la boîte du fantôme est placée dans la partie qui a été retirée. Nous avons utilisé de la colle pour maintenir la boîte en place et remplir la zone découpée. Nous l'avons ensuite peint et sablé. Nous avons également utilisé du mastic acrylique pour rendre la surface de la tête du mannequin plus réaliste (**Figure 8 c)**).

Figure 8 - Couches du fantôme a), boîte du fantôme b), emplacement du fantôme c)



2.4.4 Mesures de sécurité

Le système permet de sauver un patient en cas d'accident, mais aussi de pallier les défaillances des systèmes informatiques et de communication. Une profondeur de perforation maximale a été définie au préalable afin de protéger le patient des erreurs que pourrait commettre le chirurgien, mais également des latences excessives qui pourraient retarder l'exécution des instructions du chirurgien (le trépan pourrait par exemple continuer à perforer la boîte crânienne bien que le chirurgien ait transmis l'ordre d'arrêter). Comme indiqué précédemment, le recours à la craniotomie robotique à distance sans supervision nécessite, dans la pratique, des liaisons point à point dédiées ou un réseau 5G fonctionnel.

2.4.5 Conclusion

La chirurgie robotique à distance est un système utilisant les technologies de l'information et de la communication (TIC) qui, en l'absence d'un personnel qualifié sur place, permet de sauver des vies en cas d'accidents potentiellement mortels nécessitant une intervention chirurgicale d'urgence. Ce système comprend un robot de haute précision et d'autres équipements connexes disponibles à l'endroit où se trouve le patient, un ensemble de consoles et de systèmes de commande et de contrôle, sur place et à distance, ainsi qu'une liaison sans fil ultra-fiable à faible latence, utilisée par le chirurgien pour opérer et surveiller le patient à distance. Les expériences menées en laboratoire sont encourageantes. Elles indiquent que pour le bon déroulement d'une craniotomie robotique à distance sans supervision, une liaison dédiée à haut débit entre le patient et le chirurgien, ou un réseau 5G fonctionnel, est primordiale pour éviter toute prolongation intempestive de la latence du réseau.

Chapitre 3 - Normalisation de la cybersanté⁴¹

3.1 Aperçu de la normalisation dans le domaine de la cybersanté

Malgré les ressources financières et humaines considérables investies dans la mise en oeuvre de normes relatives à la cybersanté, le résultat s'avère plutôt décevant, particulièrement pour les pays en développement. Il est essentiel de porter une attention particulière aux besoins de ces pays afin de répondre à leurs besoins, compte tenu de l'état de l'infrastructure de réseau. Un grand nombre de solutions TIC visant à appuyer les services de santé et de cybersanté ont été mises au point. Néanmoins, ces solutions sont souvent des applications à petite échelle qui sont incapables de communiquer avec d'autres systèmes de santé ou d'échanger des informations avec d'autres zones géographiques et d'autres technologies.

Les obstacles à la mise en place généralisée de systèmes de petite échelle dans les pays en développement les empêchent de renforcer leur base de données sur les patients et les prestataires de soins de santé. Les décideurs n'ont pas toujours les moyens d'évaluer la situation sanitaire réelle, ce qui en retour les empêche d'établir des plans d'ensemble, de prendre des mesures adéquates et de formuler des politiques appropriées.

Le Secteur de la normalisation des télécommunications de l'UIT (UIT-T) coordonne la normalisation technique des systèmes et des fonctionnalités multimédias pour les applications de cybersanté. Il a récemment publié un nouveau rapport de veille technologique qui étudie les perspectives futures en matière de cybersanté⁴². Ce rapport souligne que le développement de la cybersanté nécessitera la mise au point de normes plus universelles d'interopérabilité des applications de cybersanté ainsi que l'élaboration de stratégies qui permettront de supprimer les obstacles techniques dus aux infrastructures et de traiter les questions touchant à la vie privée, à la sécurité et à d'autres prescriptions d'ordre juridique. Les applications de cybersanté utilisent de multiples normes génériques, touchant par exemple au codage vidéo, à la sécurité, aux transmissions multimédias et aux langages. Bon nombre de ces normes ont été élaborées par l'UIT-T. Ces questions, ainsi que d'autres points sont étudiés par des experts des Commissions d'études 15, 16 et 17 de l'UIT-T et d'autres spécialistes venant d'organismes externes de normalisation. Les normes internationales en matière de cybersanté doivent s'appuyer sur des technologies dûment "éprouvées et stables" et ne pas être conçues uniquement dans la perspective de futures avancées technologiques.

La Conférence de plénipotentiaires de l'UIT (Busan, 2014) a adopté la Résolution 183 révisée (Rév. Busan, 2014) sur les applications des télécommunications/TIC au service de la cybersanté, dans laquelle l'UIT est chargée "d'envisager en priorité de renforcer les initiatives sur les télécommunications/TIC au service de la cybersanté (...) et de coordonner les activités relatives à la cybersanté entre le Secteur des radiocommunications de l'UIT (UIT-R), l'UIT-T et l'UIT-D et les autres organisations pertinentes" et en particulier "de promouvoir la sensibilisation, la

⁴¹ Document [SG2RGO/267](#) (République de Corée) de la CE 2 de l'UIT-D.

⁴² UIT-T. Rapport de veille technologique. [Normes sur la cybersanté et l'interopérabilité](#). Avril 2012.

rationalisation et le renforcement des capacités en ce qui concerne l'élaboration de normes relatives aux télécommunications pour la cybersanté et de faire rapport au Conseil de l'UIT sur ses conclusions, le cas échéant". Aux termes du plan stratégique de l'Union pour la période 2020-2023, adopté par la Conférence de plénipotentiaires (Dubai, 2018), l'UIT-T a notamment pour objectif stratégique de "Réduire l'écart en matière de normalisation: encourager la participation active des membres, en particulier ceux des pays en développement, à la définition et à l'adoption de normes internationales non discriminatoires (recommandations UIT-T) en vue de réduire l'écart en matière de normalisation". L'une des préoccupations à cet égard doit être la conception de normes relatives à la cybersanté qui soient adaptées aux spécificités des réseaux existants dans les pays en développement⁴³.

La Conférence mondiale de développement des télécommunications (CMDT) a approuvé la Résolution 54 (Rév. Dubai, 2014) relative aux applications TIC, aux termes de laquelle le Bureau de développement des télécommunications de l'UIT (BDT) est invité à "continuer de promouvoir l'élaboration de normes de télécommunication portant sur des solutions de réseaux de cybersanté et sur l'interconnexion avec les appareils médicaux dans l'environnement des pays en développement, conjointement avec l'UIT-T et l'UIT-R en particulier"^{44,45}.

3.2 Normes internationales dans le domaine de la cybersanté

Des efforts considérables sont actuellement mis en oeuvre aux niveaux national et international afin de réglementer ou de guider la croissance de l'écosystème des TIC dans le domaine des soins de santé. Ces efforts sont dictés par le besoin pressant de normaliser les procédés de représentation et de transmission des informations médicales entre les différents systèmes. Tout pays en développement qui envisage de se lancer dans la formulation de normes relatives à la cybersanté et aux systèmes d'information sur la gestion de la santé (HMIS) doit impérativement s'informer au préalable de la situation au niveau international dans le domaine des normes relatives à la cybersanté, des travaux des organismes reconnus spécialisés dans ce domaine, des normes établies par ces organismes et du degré d'acceptation et d'utilisation de ces normes par différents pays. Les organisations de normalisation et les groupes d'intérêts sont nombreux à prendre part au processus de normalisation relatif aux questions touchant au partage des données médicales, à la structure des données, à la gestion de l'accès, à la normalisation des processus cliniques et opérationnels liés aux soins de santé, ainsi qu'à la sécurité des données et à la protection de la vie privée.

Des normes relatives à la cybersanté, en particulier à la télémédecine, sont élaborées depuis les années 1990 par le comité technique 215 de l'Organisation internationale de normalisation (ISO)⁴⁶. Au début des années 2000, l'Institut des ingénieurs en électricité et en électronique (IEEE) (IEEE-11073: Groupe de travail sur les PHD) a commencé à élaborer des normes sur les dispositifs de santé individuels (PHD)⁴⁷.

⁴³ UIT. [Recueil des textes fondamentaux adoptés par la Conférence de plénipotentiaires](#). 2019.

⁴⁴ UIT-D. [Conférences mondiales de développement des télécommunications](#).

⁴⁵ Note: La Résolution 54 (Rév. Dubai, 2014) de la CMDT a succédé à la Résolution 65 (Hyderabad, 2010) de la CMDT, intitulée "Améliorer l'accès aux services de soins de santé à l'aide des TIC". Elle a ensuite été incorporée dans la Résolution 37 (Rév. Buenos Aires, 2017) relative à la réduction de la fracture numérique, adoptée par la CMDT-17.

⁴⁶ Organisation internationale de normalisation (ISO). Comités techniques. [ISO/TC 215](#). Informatique de santé.

⁴⁷ IEEE. [IEEE 11073-00103-2012](#) - Informatique de santé - Communication entre dispositifs de santé personnels - Partie 00103: Aperçu.

L'élaboration active de normes applicables aux services de cybersanté a débuté au sein de l'UIT-T au cours des dernières années. Les entités prenant part à l'élaboration de ces normes sont les Groupes du rapporteur pour les Questions 24 et 28 de la Commission d'études 16 de l'UIT-T⁴⁸. La liste des normes publiées par l'UIT-T est présentée dans le **Tableau A1** de l'**Annexe 1** du présent rapport.

Les normes relatives à la cybersanté dans le domaine des systèmes d'échange d'informations et de données médicales ont été élaborées par l'ISO. La liste des normes publiées par l'ISO est présentée dans le **Tableau 2A** de l'**Annexe 1** du présent rapport.

⁴⁸ UIT-T. [La Commission d'études 16 en un coup d'œil](#).

Chapitre 4 - Acceptation sociale

4.1 Étude des aspects économiques de la santé numérique

S'agissant des aspects économiques de la santé numérique, cette section porte sur l'applicabilité de la méthode d'évaluation contingente (MEC) aux fins de l'évaluation économique d'un système de cybersanté. Elle met en avant les notions de consentement à payer (CAP) et de consentement à accepter (CAA) et montre leur importance pour l'évaluation économique du système de cybersanté⁴⁹.

4.1.1 Considérations générales

À ce jour, des études sur le terrain ont été menées à bien concernant des projets de systèmes de cybersanté au Japon, aux États-Unis et au Royaume-Uni. Les résultats montrent que les systèmes de cybersanté produisent les effets suivants: a) stabilisation de la maladie; b) sensibilisation accrue aux questions de santé; c) diminution de l'anxiété face aux questions de santé; et d) réduction des frais médicaux.

Dans tous les projets considérés, les données relatives à la santé sont régulièrement envoyées à un établissement médical. En examinant chaque jour les données médicales, le personnel médical est en mesure de reconnaître les changements dans l'état de santé et de donner des conseils aux utilisateurs. En lisant leurs dossiers, les utilisateurs souhaitent améliorer ces données. Les utilisateurs peuvent communiquer avec le personnel médical via le système, et comme ils savent que le personnel médical est joignable 24 heures sur 24, cela diminue leur sentiment d'anxiété. Leurs frais médicaux baissent également.

Afin de quantifier les incidences de la cybersanté sur le plan économique, il est absolument nécessaire de disposer de méthodes plus précises fondées sur des bases scientifiques rigoureuses.

Pour évaluer les nouvelles technologies et les nouveaux services médicaux, l'analyse coût-efficacité, l'analyse coût-utilité et l'analyse coût-avantages comptent parmi les outils disponibles dans le domaine de l'économie de la santé. L'analyse coût-efficacité et l'analyse coût-avantages sont des méthodes simples dans lesquelles on compare les coûts et les incidences telles que le taux de guérison, mais les incidences devraient être comparées avec la même unité de mesure. Quant à l'analyse coût-utilité, elle évalue les avantages en termes de qualité de vie liée à la santé, qui est la capacité du patient à avoir une vie normale en termes d'espérance de vie, de causes de décès et d'autres facteurs ayant un impact sur l'état de santé. L'un des problèmes de ces mesures est que les avantages ne sont pas exprimés de façon unitaire, et que l'on ne peut donc pas les utiliser pour mesurer les effets des systèmes de cybersanté, car ceux-ci n'influencent le taux de guérison et l'espérance de vie que de façon infinitésimale. Des travaux de recherche à long terme sur l'évaluation des systèmes de cybersanté permettent de conclure que l'on obtient des avantages plus précis et concrets en demandant

⁴⁹ Documents [SG2RGO/169](#) et [SG2RGO/302](#) (Université Tokai (Japon)) de la CE 2 de l'UIT-D.

des renseignements sur ces incidences directement aux utilisateurs, d'où l'utilisation de la méthode d'évaluation contingente (MEC).

4.1.2 Méthode d'évaluation contingente

La MEC consiste à mesurer les avantages en termes de consentement à payer (CAP) et de consentement à accepter (CAA); le premier correspond au montant que les utilisateurs sont prêts à payer pour bénéficier du service concerné, tandis que le second correspond au montant compensatoire que les utilisateurs sont prêts à recevoir en cas de renoncement. En demandant le CAP de chaque utilisateur, il est alors possible de déterminer la fonction de la demande supposée pour le système de cybersanté. Comme nous l'avons déjà mentionné, les utilisateurs du système de cybersanté perçoivent toutes sortes d'avantages. Les notions de CAP et de CAA englobent tous les avantages envisageables par les utilisateurs et, en ce sens, on les considère comme les mesures les plus larges.

La MEC repose sur des fondements théoriques bien établis et de nombreux résultats ont été obtenus dans le cadre de travaux de recherche non seulement en économie de la santé, mais aussi dans les domaines de l'économie publique, de l'économie environnementale et de l'économie expérimentale, en tant que méthode utilisée pour évaluer des services et des projets qui ne sont pas commercialisés sur le marché en termes monétaires en demandant la valeur exacte que les utilisateurs sont prêts à payer. Bien qu'elle repose sur une théorie solide, la MEC comporte un biais car elle revient à faire une évaluation et un choix concrets dans une situation fictive. En ce qui concerne sa méthodologie, des efforts supplémentaires ont donc été déployés dans le domaine de l'économie environnementale afin par exemple i) de préciser la nature de ce biais et ii) de l'éliminer.

4.1.3 Questionnaire

Les questions types posées aux utilisateurs concernant le CAP et le CAA portent sur: a) le CAP, b) l'efficacité, c) la fréquence d'utilisation et d) le profil de l'utilisateur (âge, sexe, revenus, niveau d'études et état de santé). Les questions b) à d) visent à examiner les corrélations avec le CAP indiqué par les utilisateurs. Diverses méthodes sont employées pour demander le CAP aux utilisateurs, notamment le choix dichotomique, la carte de paiement, le jeu d'enchères, etc. Afin d'éviter tout biais concernant la révélation de la valeur réelle par les utilisateurs, on estime généralement que la méthode du choix dichotomique est la plus appropriée, car elle propose un montant particulier à l'utilisateur et lui demande s'il accepte ou non de payer ce montant pour l'utilisation du système de cybersanté. Alors qu'il est difficile pour un utilisateur de se représenter le montant exact à verser pour l'utilisation du système de cybersanté, il est plus simple de répondre uniquement "oui" ou "non" à un montant particulier. Les enquêtes concernant le CAP se déroulent comme suit: On commence par demander aux utilisateurs s'ils seraient prêts à payer des frais mensuels d'un montant de 100 USD, par exemple. Dans l'affirmative, il leur est ensuite demandé s'ils seraient prêts à payer 150 USD. Si la réponse est toujours affirmative, leur CAP est de 100 USD. Dans la négative, le montant est ramené à 75 USD. Si la réponse est affirmative pour un montant de 75 USD, leur CAP correspond à ce montant. S'ils répondent encore par la négative, le montant est ramené à 50 USD. Le choix dichotomique en trois étapes est considéré comme la meilleure solution d'un point de vue pratique. Le CAA est également obtenu de manière analogue.

4.1.4 Estimation du CAP et du CAA

Le CAP et le CAA de chaque utilisateur sont obtenus à partir de l'enquête par questionnaire susmentionnée, et les valeurs de CAP et de CAA du système de cybersanté sont calculées par estimation des courbes logistiques qui montrent la relation entre le CAP et le CAA et les pourcentages d'utilisateurs qui sont prêts à payer (recevoir) le montant en question. L'aire située sous la courbe considérée est équivalente au CAP ou au CAA.

4.1.5 Éviter les biais

Bien que la MEC et le CAP reposent sur une théorie solide, la MEC comporte un biais, comme indiqué ci-dessus, car elle revient à faire une évaluation et un choix concrets dans une situation fictive. Il convient de préciser la nature de ce biais et de le supprimer.

Pour éviter ce biais, la méthode traditionnellement utilisée pour évaluer les interventions cliniques est l'essai contrôlé randomisé, dans lequel les sujets sont choisis au hasard et classés dans un groupe de traitement et un groupe témoin, et les incidences sont comparées entre les deux groupes. S'agissant des essais contrôlés randomisés, la plus grande difficulté est d'éviter tout biais entre les deux groupes, appelés biais de sélection des échantillons. Pour éviter ce biais, on peut recourir à l'appariement par score de propension, qui permet d'inclure autant de critères que nécessaire. Un score de propension lié aux caractéristiques biaisées est d'abord calculé pour chaque individu, puis les variables de résultats, telles que les frais médicaux, sont comparées pour les individus dont les scores sont proches. Un sujet du groupe de traitement est apparié à un sujet du groupe témoin qui présente des caractéristiques analogues, ce qui permet de réduire le biais de sélection des échantillons. Les incidences des évolutions dans le temps, y compris le développement des technologies médicales, l'amélioration de l'environnement des patients et le vieillissement de la population, sont propres aux données à long terme. Au sens économétrique, l'adoption de l'analyse de données de groupe est l'un des moyens de faire face à ces incidences dans le temps non observées, mais l'appariement par score de propension ne permet pas à lui seul de réaliser une analyse efficace.

4.1.6 Méthode du coût du trajet

Cette méthode vise à mesurer les avantages en termes de coûts encourus par les patients pour se rendre dans les établissements médicaux ou par le personnel médical pour se rendre chez un patient. S'ils sont prêts à supporter ces coûts, on peut en conclure que les services valent la peine d'être offerts, et ils peuvent alors être interprétés comme présentant des avantages.

4.1.7 Approche hédonique

Les systèmes de cybersanté présentent divers avantages et ceux dont il est question ici n'en sont qu'une partie. Au bout du compte, tous les avantages sont liés au niveau des salaires ou au prix des terrains dans la région de mise en œuvre du projet de cybersanté. Un système de cybersanté mis en place avec succès dans une région peut inciter des personnes à venir y vivre, faisant ainsi augmenter le prix des terrains. On peut considérer qu'il s'agit d'avantages du système, avec toutes les incidences directes et indirectes.

4.1.8 Conclusion

Bien que la télémédecine ou la cybersanté soient aujourd'hui utilisées dans le monde entier, le développement de ces pratiques se heurte encore à de nombreux obstacles, notamment en ce qui concerne les cadres juridiques, les bases économiques de la mise en œuvre des projets et d'autres aspects réglementaires. En effet, tous les systèmes médicaux ont été mis en place à l'époque de la médecine classique, avant l'apparition de la cybersanté. Une étape importante pour surmonter ces obstacles consiste à apporter la preuve que ces pratiques sont efficaces, c'est-à-dire que la cybersanté contribue à l'efficacité des services médicaux et améliore la santé et le bien-être des personnes, en particulier de celles qui résident dans des zones peu peuplées, montagneuses ou reculées et qui n'ont pas suffisamment accès aux établissements médicaux. Pour favoriser le remboursement des soins de cybersanté, il faudra des preuves manifestes de leurs avantages du point de vue économique établies sur la base d'une méthode scientifique robuste. Sans ces éléments, il sera impossible de continuer à promouvoir cette pratique.

4.2 Projets de santé dans le cadre du Fonds pour le service universel

4.2.1 Fonds pour le service universel et l'inclusion numérique

Les exemples de bonnes pratiques en vigueur en matière de gestion des fonds pour le service universel varient d'une région à l'autre. On trouve, dans de nombreux fonds différents, des éléments particuliers qui, regroupés dans un cadre unique et dans un même tout administratif, constitueraient un fonds de service universel économiquement rationnel, efficace et bien géré.

L'un des tout premiers facteurs pour instaurer une base solide et propice au développement des fonds de service universel est l'existence d'un cadre juridique ou réglementaire suffisamment souple pour ne pas freiner l'évolution et les changements lorsque ceux-ci sont nécessaires. La souplesse est un aspect essentiel au fonctionnement efficace et durable d'un fonds pour le service universel. Certains pays ont pu faire évoluer le périmètre et l'orientation de leur fonds car ils disposaient de cette souplesse structurelle. La Commission nationale des télécommunications (CONATEL) du Paraguay fournit un exemple à cet égard⁵⁰.

4.2.2 Exemple de réussite du Paraguay

L'agence de régulation des télécommunications du Paraguay, la Commission nationale des télécommunications (CONATEL) a adopté le Plan national des télécommunications pour 2016-2020, qui comprend les domaines d'action suivants⁵¹:

- Programme stratégique B.2: Collaborer en vue de promouvoir la société de l'information.
- Projet structurel B.2.2: Cybersanté - Promouvoir des soins de santé efficaces pour la population grâce à l'informatisation.

À cet égard, la CONATEL a signé un Accord de coopération avec le Ministère de la santé publique et de la protection sociale afin de déployer une connectivité Internet dans les zones identifiées par le ministère, de façon à promouvoir l'inclusion numérique dans le domaine de la santé publique, en particulier aux fins du Programme national de télésanté du ministère.

⁵⁰ Documents [SG2RGO/59](#) (Paraguay) et [2/303](#) (Université Tokai (Japon)) de la CE 2 de l'UIT-D.

⁵¹ Commission nationale des télécommunications (CONATEL). [Plan nacional de telecomunicaciones Paraguay 2016-2020](#). Février 2016. [disponible uniquement en espagnol].

Le Ministère de la santé publique et de la protection sociale a présenté au public le projet de Système de télémédecine (cybersanté) national, élaboré dans le cadre d'une coopération technique avec des spécialistes. Selon le coordonnateur du projet, l'initiative fait suite aux travaux qui ont été entamés dans le cadre d'un projet pilote, lesquels ont permis de conceptualiser la nécessité, pour le pays, de résoudre certaines questions importantes comme le renforcement et la promotion du système de santé et l'amélioration de la gestion hospitalière, afin de fournir des services de qualité, efficaces et sécurisés aux populations les plus isolées, mais aussi de créer un système d'information pouvant être utilisé pour prendre rapidement des décisions dans le domaine de la santé publique.

Utilisation du fonds pour le service universel

Conformément aux dispositions de la loi relative aux télécommunications, la CONATEL perçoit une contribution au fonds pour le service universel auprès des opérateurs commerciaux (correspondant à 1 pour cent des recettes brutes d'exploitation des fournisseurs de services de télécommunication).

L'objectif du fond pour le service universel ainsi constitué est de fournir des subventions aux fournisseurs de services de télécommunication publics lorsque cela est justifié. La CONATEL a utilisé les ressources du fonds pour mener à bien des projets visant à promouvoir la télémédecine:

- *Mise en œuvre d'un projet pour l'accès Internet et les services de transmission de données visant à fournir une connectivité aux unités du Ministère de la santé publique et de la protection sociale aux fins de la promotion de la télémédecine:* Dans le cadre d'un appel d'offres public, une subvention a été octroyée à un fournisseur de services de télécommunication pour la fourniture d'une connectivité dans 176 sites (hôpitaux, centres de santé et unités de santé familiales) à travers le pays. Le niveau de connectivité a été fixé à 1, 2 et 5 Mbit/s pour une période de 810 jours. En outre le fournisseur de service a été obligé de mettre à disposition deux comptes d'accès à l'Internet pendant une durée de 540 jours. Le montant de la subvention était de 3 478 260 930 PYG (751 406 USD).
- *Projets relatifs à la connectivité et systèmes de bureautique demandés par le Ministère de la santé publique et de la protection sociale aux fins de la promotion de la télémédecine:* Dans le cadre de deux appels d'offres publics, une subvention a été octroyée à un fournisseur de services de télécommunication pour la fourniture d'une connectivité dans deux sites du Département central et 18 sites du Département de Guairá, pour une période de 1 254 jours. Le montant de la subvention était de 5 726 877 992 PYG (1 010 150 USD).

Incidences des projets

Selon les rapports soumis par le Ministère de la santé publique et de la protection sociale, les projets ont contribué à faciliter et à accélérer l'accès à l'information dans les unités de santé familiales, les centres de santé, les hôpitaux locaux, les hôpitaux régionaux et les autres unités relevant du ministère, lesquels sont désormais dotés d'équipement informatique et d'un accès à l'Internet.

Grâce à l'appui fourni par l'autorité de régulation des télécommunications, les différentes unités de santé du ministère ont pu fournir des services de santé publique dans des zones reculées du pays de façon efficace et souple. Ces zones peuvent désormais bénéficier de soins médicaux spécialisés de façon beaucoup plus rapide grâce à l'utilisation de technologies appliquées pour garantir des interventions et des décisions rapides.

Il convient de mentionner que, grâce à cette informatisation, les unités bénéficient désormais d'études médicales spécialisées et d'un accès aux dossiers cliniques des patients, aux dossiers d'examen et aux analyses des patients, et peuvent distribuer et administrer des traitements et disposer de systèmes de suivi de l'oxygénation et de lits intelligents.

Le Ministère indique que, de cette façon, les médecins et infirmiers ont pu économiser un temps précieux, qu'ils peuvent consacrer à d'autres patients, ce qui permet d'améliorer le fonctionnement des unités de santé.

Chapitre 5 - Développement des ressources humaines

5.1 Concepts de base

Le développement des ressources humaines est extrêmement important pour préserver l'indépendance et la viabilité de la télémédecine. Le présent chapitre vise à mettre en avant des contenus liés au développement des ressources humaines qui sont nécessaires pour les étudiants en médecine, les médecins et les ingénieurs TIC travaillant dans le domaine de la cybersanté, des contenus visant à analyser les aspects sous-jacents de la cybersanté au profit des spécialistes de la santé et des professionnels de santé; et des cours de doctorat en gestion des entreprises/MBA destinés aux chercheurs dans le domaine de la cybersanté dans les pays en développement qui sont déjà bien informés et ont des connaissances de haut niveau dans ce domaine.

5.2 Cours de formation destinés aux étudiants en médecine, aux médecins et aux ingénieurs TIC⁵²

La mise en œuvre active de l'informatique dans le travail des institutions médicales est depuis longtemps un fait normal dans la majorité des pays développés. Les objectifs essentiels d'une telle mise en œuvre sont d'améliorer la qualité des soins de santé, de les rendre plus accessibles et de réduire les coûts.

En vue d'atteindre ces objectifs, la CMDT-06 (Doha, 2006) a approuvé une initiative régionale pour la Communauté des États indépendants (CEI) intitulée "Mise en œuvre de technologies et de systèmes de télémédecine ubiquitaires intégrés pour réduire la fracture numérique", dont la mise en œuvre impliquait des études sur les problèmes associés à la normalisation et à l'unification des équipements de télémédecine et des échanges de données médicales, ainsi qu'au développement de réseaux de télémédecine dans la région⁵³.

Ces études ont montré, entre autres, que l'un des problèmes essentiels qui entravent la mise en œuvre active des TIC dans le domaine des soins de santé dans les pays de la CEI est le niveau inadéquat de développement des capacités humaines dans ce domaine. Par exemple, la moitié seulement des universités de médecine de la région disposaient de départements dont les programmes proposent des disciplines telles que les études informatiques, l'informatique médicale, l'informatique dans le domaine pharmaceutique, etc. Il n'y avait pratiquement aucun département spécialisé dans les TIC et la télémédecine, alors que les chargés d'enseignement dans les universités de médecine manquaient de formation de base dans les domaines de l'"ingénierie informatique" ou de l'"ingénierie des logiciels".

La Conférence de plénipotentiaires de l'UIT (Busan, 2014), en approuvant la Résolution 183 (Rév. Busan, 2014) relative aux applications des télécommunications/TIC au service de la

⁵² Document [2/43](#) (Académie nationale A.S. Popov d'Odessa (Ukraine)) de la CE 2 de l'UIT-D.

⁵³ UIT. [Rapport final de la CMDT-06](#), § 3.5.2. Initiatives régionales de la CEI.

cybersanté, a invité les États membres à envisager de mettre en place une législation, des normes, des codes de pratique et des lignes directrices appropriés pour améliorer le développement et l'application des services, des produits et des terminaux de télécommunication/TIC de cybersanté, et les a encouragés à participer activement aux études relatives à la cybersanté de l'UIT-R, l'UIT-T et l'UIT-D grâce à des contributions et d'autres moyens appropriés.

Les participants à l'Atelier régional de l'UIT pour les pays de la CEI sur l'utilisation des TIC dans la protection de la santé et les services de télémédecine, y compris dans les zones rurales et distantes (7-9 octobre 2015) ont identifié qu'il était nécessaire de mettre en œuvre des projets, y compris en tant que partie des initiatives régionales pour la CEI, de développer des technologies et de renforcer les capacités dans le domaine de la cybersanté, y compris le développement de cours de formation spécialisés, ainsi que le besoin de développer des moyens pour encourager le personnel médical à introduire les TIC dans les soins de santé⁵⁴.

Cela a naturellement abouti à l'adoption, à l'occasion de la CMDT-2017 (Buenos Aires, 2017), de l'initiative régionale de la CEI "Développement de la cybersanté afin de permettre à tous de vivre en bonne santé et de promouvoir le bien-être de tous à tout âge". Parmi les résultats attendus de cette initiative, on note des cours de formation qui se concentrent sur la formation des étudiants en médecine et l'amélioration des compétences du personnel médical en exercice, à l'utilisation des TIC dans les soins de santé, y compris la télémédecine, ainsi que des cours destinés aux spécialistes informatiques au sujet de l'utilisation des systèmes informatiques médicaux⁵⁵.

Il est prévu de diviser ces cours de formation en trois cours thématique autonomes: "Les TIC pour les étudiants en médecine" (un cours destiné aux étudiants en médecine, portant sur l'utilisation des TIC dans les soins de santé); "Les TIC pour les médecins" (un cours plus avancé destiné au personnel médical en exercice, portant sur l'utilisation des TIC dans les soins de santé) et "Cybersanté pour les ingénieurs en TIC" (un cours destiné aux spécialistes des TIC, portant sur l'utilisation de systèmes informatiques médicaux spécialisés). Pour ce qui est de la structure, il a été proposé que chaque cours soit divisé en modules thématiques faisant l'objet de tests. Chaque cours doit être coloré et comprendre du texte, des schémas, des photos, des clips vidéo et des clips de film animés, avec des enregistrements sonores professionnels. L'interface doit être adaptée pour une utilisation sur Internet, au moyen de différents systèmes d'exploitation et navigateurs Web. L'interface de cours sera conçue selon les mêmes principes que les cours de formation à distance multimédia sur l'utilisation en toute sécurité des ressources Internet (niveau "avancé")⁵⁶, en tenant compte des exigences particulières de chaque public cible. L'interface de cours sera conçue selon les mêmes principes que les cours de formation à distance multimédia sur l'utilisation en toute sécurité des ressources Internet (niveau "avancé").

Cours sur "Les TIC pour les étudiants en médecine"

Ce cours vise à former aux étudiants en médecine à l'utilisation des TIC dans les soins de santé. Il comprend 61 écrans interactifs avec 21 photos, 50 dessins et deux clips animés. Il est structuré en sept modules (avec un test après chaque module). On trouvera des informations détaillées concernant les modules et les sujets traités dans le § A2.1 de l'**Annexe 2** du présent rapport.

⁵⁴ UIT-D. [Atelier régional de l'UIT à l'intention des pays de la CEI sur l'utilisation des TIC pour la protection de la santé et les services de télémédecine dans les zones rurales et isolées](#), Tachkent (Ouzbékistan), 7-9 octobre 2015.

⁵⁵ UIT-D. [Initiatives régionales de la CEI](#). Plan d'action de Buenos Aires pour 2018-2021.

⁵⁶ <https://onlinesafety.info> [disponible uniquement en russe].

Cours sur "Les TIC pour les médecins"

Ce cours vise à dispenser une formation plus poussée au personnel médical en cours d'exercice à l'utilisation des TIC dans les soins de santé. Il comprend 41 écrans interactifs avec 12 photos, 25 schémas et deux clips d'animation. Il est structuré en cinq modules, avec des tests après chaque module. On trouvera des informations détaillées concernant les modules et les sujets traités dans le § A2.2 de l'**Annexe 2** du présent rapport.

Cours sur "La cybersanté pour les ingénieurs en TIC"

Ce cours est destiné aux spécialistes des TIC qui travaillent avec les systèmes informatiques médicaux spécialisés ou envisageant de travailler dans ce domaine. Il comprend 40 écrans interactifs avec 10 photos, 19 illustrations et deux clips animés. Il est structuré en cinq modules, avec un test après chaque module. On trouvera des informations détaillées concernant les modules et les sujets traités dans le § A2.3 de l'**Annexe 2** du présent rapport.

5.3 Aspects sous-jacents de la cybersanté au profit des spécialistes de la santé⁵⁷

Dans les pays en voie de développement, le manque de ressources humaines formées dans le domaine de la cybersanté est un maillon faible. Comme toute nouvelle discipline, la cybersanté exige un personnel qualifié et compétent pour ses opérations et son développement durable. En effet, le personnel médical doit être d'abord en mesure d'utiliser les services TIC de base - envoyer un courriel, numériser un document, faire une recherche sur Internet - avant de pouvoir maîtriser les techniques spécifiques à la télémédecine. Dans ce cadre, il s'agit plutôt d'interagir avec une machine qui contient les informations du patient qu'avec le patient lui-même. Pour y remédier, le système de santé publique et les hôpitaux publics et privés doivent faire former leurs personnels pour une exploitation réussie de cette technologie.

Dans ce contexte, un certain nombre de problèmes sous-jacents dans le domaine de la cybersanté doivent être résolus.

5.3.1 Méfiance dans la fiabilité et la capacité de la technologie

Une inquiétude majeure commune aux professionnels de la santé concerne la fiabilité des systèmes de télésanté, étant donné le niveau de connectivité dans certaines communautés rurales. Cette inquiétude existe également chez les potentiels bénéficiaires du système de télémédecine. À ce niveau, la fiabilité des éléments du système et des liaisons de télécommunications reliant les différents points est un élément essentiel. Pour inspirer confiance et la maintenir dans cette prestation de soin à distance, la conception et le développement des équipements et matériels destinés à la télémédecine doivent répondre à la rigueur technique applicable au domaine de la médecine. Les liaisons de télécommunications entre les différents points doivent être appuyées par des liaisons de secours capables de prendre la relève à tout instant.

Pour ce qui est de l'accès à haut débit, les parties prenantes doivent s'engager à le mettre en place. En guise de palliatif, les dispositifs de télémédecine sont optimisés pour exploiter

⁵⁷ Document [SG2RGO/263](#) (Corapporteurs pour la Question 2/2) de la CE 2 de l'UIT-D.

normalement une connexion à bas débit, vu que le haut débit fait souvent défaut dans les zones rurales et reculées.

5.3.2 Absence de sensibilisation

La sensibilisation de tous les acteurs de la chaîne médicale sur les bienfaits de la cybersanté est une étape importante dans le processus d'adoption de ce nouveau moyen d'offrir des prestations sanitaires. Le fait que la pratique de la télémédecine se fasse à distance – ce qui exclut le plus souvent le contact avec les acteurs, particulièrement les malades – n'est pas totalement accepté comme la norme au niveau du grand public. Quant aux patients, ils restent attachés au système de santé traditionnel essentiellement basé sur le contact avec le personnel médical.

Dans le système de santé traditionnel, le médecin examine le patient; l'examen et la consultation donnent au malade une satisfaction mentale, grâce au contact physique. Les patients croient qu'il n'est pas possible d'accéder à une meilleure prestation sanitaire en dehors d'un examen physique.

La réticence à adopter la télémédecine existe également chez le personnel médical qui se pose de nombreuses questions sur cette nouvelle façon de faire. Ils se demandent certaines fois s'ils doivent retourner à l'école pour étudier l'informatique et les télécommunications.

Pour relever ce défi de taille, une campagne de sensibilisation doit être lancée par les instances gouvernementales et autres entités, assortie d'un message spécifique pour chaque catégorie d'acteurs. Cette campagne doit pouvoir convaincre les acteurs à embrasser cette nouvelle technologie en vue de bénéficier de ses retombées à un titre ou à un autre. Les acteurs doivent être amenés à comprendre les bénéfices de la télémédecine comme ceux de la téléphonie mobile et l'Internet qui ont révolutionné la manière de communiquer à distance. La promotion continue de la télémédecine en tant que raccourci pour atteindre tout le monde le plus rapidement doit être un exercice permanent.

5.3.3 Sécurité et problèmes éthiques

À travers les réseaux de télémédecine, les informations médicales des patients circulent. Ces informations qui peuvent être accessibles aux employés des systèmes peuvent être utilisées à d'autres fins, d'où le risque de violation de la vie privée. Les patientes sont particulièrement hésitantes quand il s'agit pour elles d'utiliser les services de télémédecine, par exemple, la vidéoconférence. Elles préfèrent la consultation en présentiel.

Pour contourner ce défi, l'éthique en la matière doit mettre en place des procédures d'accès aux informations médicales. Seul le personnel autorisé et directement impliqué dans le traitement du patient doit avoir accès aux données sensibles.

5.3.4 Politique du gouvernement et financement

La politique gouvernementale en matière de cybersanté joue un rôle essentiel dans son développement. Les gouvernements doivent avoir une vision pour la pratique de la médecine à distance, comme ils ont développé un plan stratégique pour les systèmes de santé traditionnels basés sur la pratique en présentiel. Dans tous les pays, l'État finance le système sanitaire pour faciliter l'accès aux soins de santé de base à tous.

Dans le cadre de la cybersanté, l'intervention de l'État est encore nécessaire, et ceci à deux niveaux: adoption d'une politique en la matière et financement.

L'État doit se faire une vision et adopter une politique pour le développement durable de la télémédecine. Le financement gouvernemental doit servir au développement de la cybersanté.

La mise en place de structures locales vitales, le développement d'une infrastructure de transport et l'acquisition et l'installation d'équipements de toutes sortes exigent un financement massif. Le succès de la mise en œuvre de la télémédecine en majeure partie est tributaire de la planification et du financement du gouvernement.

Pour permettre à la télémédecine de servir la cause de tous, les gouvernements doivent disposer d'un plan directeur et faire une provision dans le budget national pour son financement.

5.3.5 Infrastructure médiocre

La pratique de la télémédecine repose sur les systèmes de télécommunications qui doivent transporter les informations médicales d'un point à un autre. Le transport des informations se fait grâce aux infrastructures de télécommunications déployées à travers le territoire. Cependant, le constat est que dans de nombreux pays en développement, l'infrastructure de télécommunications adéquate fait défaut. Le manque d'infrastructure de télécommunications modernes impacte négativement le développement de la télémédecine. Ce manque se fait davantage sentir dans les zones rurales et reculées qui ont le plus besoin de la télémédecine en raison du manque crucial d'hôpital et de centre de santé. La mise en place et la gestion des réseaux locaux sont des tâches immenses qui exigent des équipements, matériels et technologies robustes afin de pouvoir répondre à tout instant.

Pour permettre aux patients de bénéficier de la télémédecine, les systèmes de télécommunications (réseaux télécoms/Internet) doivent répondre au triptyque: couverture, débit et qualité.

La couverture nationale des réseaux de télécommunications est essentielle pour que tous les habitants puissent accéder au service de télémédecine de manière indiscriminée.

Le haut débit est un élément incontournable dans la pratique de la télémédecine en temps réel, car les échanges d'informations doivent se faire de manière instantanée dans ce domaine aussi vital et crucial. La qualité de services de télécommunications est un autre élément critique dans ce cadre, il s'agit de garantir la disponibilité du réseau en permanence. La fiabilité des systèmes de télécommunications devant être exploitée dans ce domaine doit être un acquis; l'électricité reste un prérequis incontournable pour établir la connectivité.

Pour faire face à ce défi, la politique nationale relative au développement de l'infrastructure nationale de l'information doit mettre l'accent sur le déploiement de réseaux de télécommunications à haut débit à couverture nationale de haute qualité pour garantir les opérations de la télémédecine au bénéfice de tous les habitants.

En matière d'infrastructure, il est également important de souligner la nécessité de mettre en place des réseaux privés afin de garantir une certaine autonomie dans l'exploitation de la télémédecine.

5.3.6 Paiement des services

L'un des plus grands obstacles à la mise en œuvre de la télémédecine est la difficulté et la confusion relatives au paiement des services fournis. Les médecins et les autres fournisseurs n'abandonneront pas les systèmes traditionnels pour fournir des services en ligne et virtuels, s'ils n'ont pas la garantie qu'ils seront payés.

La démarche logique et juste consisterait à mettre en place une législation qui garantirait que les prestataires en ligne seront payés au même tarif que celui pratiqué dans le système traditionnel.

5.3.7 Problèmes de juridiction

La pratique de la télémédecine peut se heurter à un problème de juridiction. En effet, dans certains pays, les médecins sont autorisés à exercer dans un département géographique ou un état ou encore une province donnés. Ils ne peuvent pas pratiquer hors juridiction. Dans le cadre de la télémédecine, les distances sont bannies, ce qui pose un problème de juridiction. Le médecin qui ausculte, via une liaison de télémédecine, un patient qui n'est pas dans sa juridiction enfreint une loi.

Pour s'affranchir de cet obstacle, une exception devrait être faite pour permettre aux médecins de pratiquer la télémédecine hors juridiction.

5.3.8 Viabilité de la cybersanté

La viabilité de la télémédecine doit être un centre d'intérêt pour tous les acteurs de la chaîne médicale. Étant donné le potentiel de cette nouvelle façon de pratiquer la médecine, et compte tenu des besoins sanitaires à satisfaire, la télémédecine doit être inscrite dans le développement durable. Ce faisant, le potentiel et les bénéfices pourront être au service des populations les plus vulnérables. La pratique de la médecine à distance ne doit plus être une expérience de parcours du médecin.

Pour garantir la pérennité de la télémédecine dans les pratiques médicales, elle devra faire partie du cursus universitaire des étudiants en médecine. Par cette formation, ils seront déjà disposés à intégrer la télémédecine dans leurs pratiques médicales.

5.3.9 Besoin d'une masse critique d'utilisateurs et de spécialistes

Dans le but d'obtenir les bénéfices financiers de la télémédecine et voir l'économie résultante, une masse critique d'utilisation doit être atteinte. Un investissement initial en technologie, formation et ressources est nécessaire pour adopter et mettre en œuvre les pratiques de la télémédecine. Si seulement un petit groupe de médecins utilisent consécutivement la télémédecine, l'investissement ne sera pas justifié. En vue de faire de cette technologie une pratique normale et régulière, un nombre significatif de patients et de médecins doit adopter la télémédecine, ce qui ne manquera pas de créer l'effet d'attraction.

Lorsqu'une masse critique aura été atteinte, la télémédecine s'installera durablement dans la pratique médicale nationale et mondiale.

5.3.10 Culture et comportement

L'introduction de la cybersanté dans les pratiques médicales ne se fait pas toujours sans heurt. Il est difficile de changer la culture et les comportements des systèmes complexes, tels que le système sanitaire. Les processus sont interdépendants; aucun changement ne peut être envisagé de manière isolée. L'introduction de la cybersanté dans le système existant se révèle comme une bataille contre le statu quo. Il sera difficile de changer les comportements sans rendre la pratique de la télémédecine facile, ou plus facile que les processus existants, et/ou en fournissant une performance ou des incitations financières pour encourager à adopter les nouvelles pratiques. Les incitations peuvent motiver, récompenser le changement, et accompagner dans une adoption plus opportune des nouveaux processus.

La mise en œuvre de la télémédecine exige des incitations à cinq niveaux:

- 1) Possibilité pour les gouvernements et les compagnies d'assurance d'économiser de l'argent et des ressources et d'améliorer les services.
- 2) Possibilité pour le patient de recevoir des services meilleurs, plus commodes et plus accessibles.
- 3) Possibilité pour le personnel médical local accompagnant le patient de fournir des soins supplémentaires.
- 4) Possibilité pour le spécialiste de l'établissement connecté d'être payé au même tarif que celui appliqué dans le système traditionnel.
- 5) Possibilité pour les centres hospitaliers de disposer de ressources pour héberger et installer les équipements et connexions de télémédecine, et de ressources humaines pour coordonner les rendez-vous.

5.3.11 Conclusion

En raison des besoins sanitaires cruciaux des pays en développement, la cybersanté représente le raccourci à prendre pour les satisfaire de manière définitive. Il est de la responsabilité de tous les acteurs de la chaîne médicale de tout mettre en œuvre pour saisir cette opportunité - cybersanté - à travers une synergie. Les défis actuels disparaîtront si et seulement si la volonté de faire de la cybersanté le levier de changement dans le domaine de la santé se manifeste.

5.4 Académie sur la cybersanté (cours de doctorat en gestion des entreprises/MBA)⁵⁸

La présente section décrit un programme de formation spécifique consacré aux enjeux et perspectives parmi les plus importants à l'heure actuelle dans le domaine des soins de santé, en vue d'améliorer la gestion des projets de cybersanté dans les pays en développement. Ce programme pédagogique est conçu pour les professionnels du secteur qui souhaitent recourir aux TIC modernes pour fournir de nouveaux services perfectionnés de soins de santé, en particulier dans les pays en développement. Chaque étudiant sera placé sous la responsabilité d'un superviseur hautement qualifié tout au long de la formation.

L'OMS a adopté la définition générale ci-après de la cybersanté/télémédecine⁵⁹:

⁵⁸ Document [SG2RGQ/21](#) (Dominic Foundation (Suisse)) de la CE 2 de l'UIT-D.

⁵⁹ OMS. [A health telematics policy in support of WHO's Health-For-All strategy for global health development: Report of the WHO group consultation on health telematics](#), Genève, 11-16 décembre 1997, p. 10. OMS, 1998.

"Fourniture de services de soins de santé, lorsque la distance est un facteur déterminant, par tous les professionnels de santé, faisant appel aux technologies de l'information et de la communication, d'une part, pour assurer l'échange d'informations valides à des fins de diagnostic, de traitement et de prévention des maladies et des blessures, et, d'autre part, pour les besoins tant des activités de la formation permanente des prestataires de soins de santé que des travaux de recherche et d'évaluation, toujours dans l'optique de l'amélioration de la santé des individus et des communautés dont ils font partie."

La cybersanté désigne l'utilisation de TIC modernes pour répondre aux besoins des citoyens, des patients, des professionnels de la santé, des prestataires de soins de santé et des décideurs.

Pour résumer, l'OMS a souligné que la cybersanté répondait à quatre conditions⁶⁰:

- elle a pour but de fournir un appui clinique;
- elle vise à surmonter les obstacles géographiques, en mettant en relation des utilisateurs qui ne sont pas en présence physique l'un de l'autre;
- elle suppose l'utilisation de différents types de TIC;
- elle a pour but d'améliorer la santé des personnes.

La cybersanté a un rôle très important à jouer dans la prestation des soins de santé dans les pays en développement, où la grave pénurie de médecins et de personnel infirmier et paramédical est directement proportionnelle au volume considérable de demande non satisfaite en matière de services médicaux. Certains pays en développement ont d'ores et déjà obtenu des résultats probants en ce qui concerne leurs projets pilotes de cybersanté. Ils envisagent également d'élaborer des plans directeurs sur la cybersanté, ainsi que l'a recommandé en mai 2005 l'OMS dans sa Résolution WHA58.28⁶¹, qui vise notamment à atténuer les disparités entre zones urbaines et zones rurales dans le domaine des services médicaux et accorde une attention particulière aux pays les moins avancés (PMA). Cependant, la mise en œuvre de la cybersanté dans les pays en développement n'est pas parvenue à un stade suffisamment avancé pour influencer sensiblement sur les systèmes de soins de santé.

Dans certains pays en développement, où le nombre de téléphones mobiles a supplanté celui des téléphones fixes, les réseaux des télécommunications mobiles pourraient constituer un mécanisme plus intéressant pour la mise en place de services de cybersanté.

Selon des études récentes, nous pourrions être confrontés à une grave pénurie de professionnels médicaux dans le monde au cours des 10 à 15 prochaines années. Qu'est-ce que cela signifie pour nous - et pour notre système de santé?

- Il n'y a pas suffisamment de médecins prêts à se déplacer.
- La crise est et sera internationale.
- Cela influera aussi bien sur les pays développés que sur les pays en développement.

La pénurie à laquelle bon nombre de pays en développement sont et seront confrontés à l'avenir sera beaucoup plus grave que dans les pays développés. La pénurie chronique de médecins qualifiés est due à l'absence de formation, à l'insuffisance des ressources financières (conditions de travail médiocres) et à la fuite des cerveaux.

⁶⁰ OMS - [Telemedicine: Opportunities and developments in Member States](#). Report on the second global survey on e-health. Global Observatory for e-health series - Volume 2. P. 9. OMS, 2010.

⁶¹ OMS. 58ème Assemblée mondiale de la santé. [Résolution WHA58.28](#) relative à la cybersanté.

Dans ces conditions, que peut-on faire? La solution consiste à promouvoir le plus rapidement possible la mise en œuvre de la cybersanté dans le monde. De toute évidence, la mise en œuvre de la cybersanté ne constituera pas à elle seule la solution miracle qui permettra de résoudre tous les problèmes, mais elle offrira la possibilité aux habitants du monde entier d'accéder à des soins de santé financièrement abordables et de bonne qualité.

Le programme de doctorat en gestion d'entreprises (DBA) est composé de deux parties et est actuellement dispensé par la Swiss School of Management⁶². La première partie aborde les différents domaines de recherche, en fonction des intérêts des étudiants et des cours disponibles, et la deuxième partie, qui est intitulée E-health Academy, porte sur la gestion des soins de santé. E-health Academy proposera en complément deux ateliers:

- Aperçu des services de cybersanté mis en œuvre dans les pays en développement.
- Comment élaborer une politique nationale en matière de cybersanté.

⁶² Swiss School of Management (SSM). [Doctorate of Business Administration \(DBA\)](#).

Chapitre 6 - Rapports de pays et bonnes pratiques

6.1 Afrique

Bénin

Cybersanté au Bénin: Initiatives et perspectives⁶³

Le Bénin ambitionne de devenir d'ici 2021, "la plate-forme de services numériques pour toute l'Afrique de l'Ouest et de faire des TIC le principal levier pour son développement socio-économique".

L'objectif est de mettre en marche la transition numérique, en facilitant l'émergence des entreprises numériques. À cet égard, le numérique est reconnu comme un levier essentiel au service des politiques publiques permettant d'améliorer les conditions de vie des populations, notamment défavorisées.

La santé étant l'un des cinq domaines d'intervention pour la période 2016-2021, le Gouvernement a opté pour un système de santé réorganisé et une couverture sanitaire plus efficace à travers:

- l'amélioration de la gouvernance et la gestion des ressources dans le secteur de la santé (exemple des primes d'incitation accordées à tous les agents de santé en juin 2019);
- l'accès universel aux services de santé et une meilleure qualité des soins;
- le renforcement du partenariat pour la santé et la promotion de l'éthique et de la responsabilité médicale, etc.

Les initiatives du Bénin dans le domaine de la cybersanté visent à contribuer à la mise en place de stratégies opérationnelles de développement de la technologie numérique, en vue de l'atteinte des objectifs du système sanitaire, notamment faciliter l'accès aux soins et aux informations médicales à la population.

Au Bénin, le constat est que toutes les innovations restent encore à l'étape embryonnaire, d'où la nécessité pour les gouvernants de contribuer à l'éclosion de ces nobles innovations.

Les innovations dans le domaine de la santé doivent pouvoir garantir une meilleure qualité des soins de santé et pouvoir remédier aux disparités géographiques et régionales ainsi qu'aux inégalités sociales dans la distribution et la qualité des services de santé.

En conclusion, le Bénin met en avant les recommandations suivantes, pour examen dans le cadre de l'étude de la Question 2/2:

- Harmoniser les projets en les intégrant à des stratégies globales de santé et de les adapter aux contextes locaux.
- Promouvoir la création d'agences nationales dédiées à la cybersanté.

⁶³ Document [SG2RGQ/131](#) (Bénin) de la CE 2 de l'UIT-D.

- Opérer des changements et des transformations profonds afin de pouvoir répondre aux nouveaux besoins des populations dans le domaine des soins de santé et mettre l'humain au cœur des soins de santé.
- Collecter et analyser les expériences réussies pour ensuite développer sur une plus grande échelle celles qui ont le plus de potentiel.
- Créer un observatoire de la cybersanté.

Les start-up, un levier favorable au développement socio-économique durable dans la création des sociétés et villes intelligentes et la cybersanté⁶⁴

Plusieurs initiatives en vue de mieux organiser les start-up ont été entreprises par le Gouvernement du Bénin, aux côtés des partenaires de développement des structures non gouvernementales.

Plusieurs discussions et initiatives sont en cours sous l'égide de l'UIT, avec la participation de chercheurs, d'ingénieurs, de praticiens, d'entrepreneurs et de décideurs afin d'élaborer des documents d'orientation visant à aider les administrations nationales à orienter la création de politiques garantissant une utilisation sûre et appropriée des TIC, en particulier de l'intelligence artificielle, dans le secteur de la santé ainsi que dans d'autres domaines d'activités. Toutefois, il est nécessaire qu'une attention particulière soit accordée aux start-up qui peuvent contribuer efficacement au développement socio-économique durable et à l'émergence de la cybersanté dans les PMA.

Encourager et accompagner les initiatives des start-up dans l'utilisation des TIC pour le développement socio-économique et la cybersanté (e-santé) contribuera efficacement à l'atteinte des ODD et favorisera la création de sociétés et villes intelligentes. La solution réside dans les stratégies à mettre en place pour prendre en compte les start-up et les soutenir dans leurs initiatives. Il s'agit de:

- a) la mise en place d'une Stratégie Nationale de Cybersanté pour la période 2018-2022 avec l'appui de l'UIT et d'autres partenaires techniques et financiers;
- b) la mise en place par le gouvernement de cadres favorisant le développement des start-up notamment l'élaboration d'une stratégie de développement des start-up au Bénin. Elle contient essentiellement trois volets:
 - instituer un label "Start-up" en fixant les conditions d'obtention dans un acte réglementaire;
 - accorder à travers un décret des avantages fiscaux aux entreprises ayant le label "Start-up" avec la mise en place de quatre infrastructures que sont: couveuse, incubateur, accélérateur et pépinière;
 - mettre en place un cadre Partenariat Public Privé,
- c) l'organisation de séminaires et rencontres périodiques avec les start-up dans différentes régions du pays par le ministère de l'économie numérique et de la communication dénommé "BENIN START-UP WEEK". Il s'agit d'un creuset qui permet aux start-up de l'écosystème numérique béninois d'exprimer leurs attentes et de prendre connaissance de toutes les opportunités de développement de leurs activités qui sont mises en place par le pouvoir public;
- d) l'organisation de concours de sélection des meilleures start-up dans plusieurs domaines socio-économiques et de la santé;
- e) la création d'un patronat des start-up qui se veut un creuset de protection et de promotion des start-up au Bénin;

⁶⁴ Document [SG2RGO/24](#) (Bénin) de la CE 2 de l'UIT-D.

- f) le projet de création d'un fond national pour booster l'innovation technologique;
- g) la mise en place d'un répertoire ou d'une base de données des start-up au niveau national;
- h) l'organisation de forums de rencontre et d'échange entre start-up, industries, politiques et organisations/acteurs de développement;
- i) la mise en place de plate-forme de partage et d'échanges;
- j) d'autres initiatives.

Burkina Faso

Utilisation des technologies mobiles dans la lutte contre le cancer du col de l'utérus au Burkina Faso⁶⁵

Au Burkina Faso, le cancer constitue une préoccupation nationale. Il occupe le troisième rang en termes de morbidité et de mortalité après les pathologies infectieuses et cardiovasculaires. Il absorbe à lui seul 60% des budgets de l'État réservé aux évacuations sanitaires à l'extérieur du pays.

Selon les statistiques de GLOBOCAN 2012, le cancer du col de l'utérus occupe le deuxième rang des cancers chez la femme au Burkina Faso. Il est marqué par une forte mortalité eu égard à l'insuffisance des moyens de prévention, de détection précoce, d'investigation, de traitements spécifiques et des soins de support. En effet, en 2012, les estimations de GLOBOCAN notaient 1 155 cas, dont 845 décès et projetaient 1 415 cas, dont 1 044 décès pour 2020.

Fort de ce constat, des progrès en matière de lutte contre le cancer du col de l'utérus ont été réalisés par le renforcement des capacités, du plateau technique et la mise en œuvre d'outil de maîtrise de la maladie dont l'adhésion du Burkina Faso au programme Be He@lthy, Be Mobile de l'UIT.

Le soutien et l'appui des partenaires techniques et financiers par la facilitation des conventions avec les gouvernements adhérents au programme sont demandés.

Les résultats et activités ci-après peuvent être utiles à titre d'enseignements tirés et de bonnes pratiques:

Résultat 1: L'utilisation des services de soins et de promotion de la santé est améliorée à travers l'adoption des technologies mobiles:

- Activité 1: un système innovant de eServices de promotion de la santé par la technologie mobile est disponible à travers une plate-forme.
- Activité 2: des messages de sensibilisation sont envoyés par SMS aux populations cibles.

Résultat 2: Un système innovant électronique est implémenté pour optimiser le suivi et le traitement des patientes:

- Activité 1: les données de consultations, de dépistage et de traitement des lésions précancéreuses sont enregistrées pour un meilleur suivi des patientes dans les structures de soins.
- Activité 2: un module de référence et de contre-référence est disponible pour la continuité des soins.
- Activité 3: un système de rappel des rendez-vous et de suivi des traitements intégré au dossier électronique du patient est disponible.

⁶⁵ Document [SG2RGQ/125](#) (Burkina Faso) de la CE 2 de l'UIT-D.

Résultat 3: Le personnel médical est formé sur le dépistage, le traitement, la sensibilisation des patientes et les outils TIC:

- Activité 1: un programme de formation des professionnels de santé par les TIC est disponible.
- Activité 2: une plate-forme électronique de formation et d'aide à la décision est disponible (formation continue, forum de discussion, directive ou orientation de prise en charge par SMS).
- Activité 3: un plan de formation des acteurs est disponible.

Résultat 4: Un registre électronique des cancers du col de l'utérus intégré au système national de l'information sanitaire (SNIS) est déployé:

- Activité 1: une base de données des cancers du col de l'utérus (dépistés et traités) au bénéfice des acteurs de prises en charge (clinique, anatomopathologie, biologique et thérapeutique).
- Activité 2: intégration des données du Registre électronique du cancer du col dans le SNIS pour la prise de décision stratégique [indicateurs de santé dans le cadre du rapportage de routine, module d'interopérabilité/d'échange de données (extraction et transfert).

Mise en œuvre du "Be He@lthy Be Mobile" au Burkina Faso⁶⁶

L'initiative "Be Healthy Be Mobile mCancer du col de l'utérus au Burkina Faso (BHBM)" a été officiellement lancée le 2 mai 2017 à Ouagadougou. Elle est issue du programme "Be He@lthy Be Mobile (BHBM)" piloté par l'UIT en partenariat avec l'OMS.

Cette initiative a pour objectif global "l'usage des applications basées sur les technologies mobiles pour contribuer à la lutte contre le cancer du col de l'utérus".

L'initiative BHBM-mCancer du col de l'utérus, après son lancement au Burkina Faso, a pu amorcer sa phase pilote grâce au concours de toutes les parties prenantes du projet. Cette phase expérimentale a permis de cerner davantage la problématique du projet pour mieux orienter les mécanismes d'intervention dans le but d'atteindre les objectifs visés. Elle permettra d'amorcer plus sereinement l'étape de passage à l'échelle nationale.

République démocratique du Congo

Projet de réseau électronique panafricain e-VidyaBharati et e-AarogyaBharati (e-VBAB) pour la télémédecine et télé-éducation⁶⁷

L'avènement de la cybersanté constitue un grand défi pour l'amélioration de soins de santé primaire et de l'éducation en République démocratique du Congo. La coopération entre les pays développés et les pays en développement dans les domaines de la télémédecine et télé-éducation dans les milieux d'enseignement supérieur et universitaire permet à ces pays moins avancés d'acquérir de nouvelles expériences au moyen des TIC, afin d'accélérer leur développement socio-économique. Dans ce contexte, un projet de réseaux électronique panafricain a été en mise en œuvre par l'Inde dans 48 pays africains, dont la RDC.

Au mois de septembre 2004, l'ancien Président indien Dr A.P. J. Abdoul Kalam avait initié le Projet "Pan African e-Network" consistant en la connexion de 53 pays africains membres

⁶⁶ Document [SG2RGO/126](#) (Burkina Faso) de la CE 2 de l'UIT-D.

⁶⁷ Document [2/130](#) (République démocratique du Congo) de la CE 2 de l'UIT-D.

de l'Union Africaine (UA) avec les Institutions indiennes à travers le satellite et le réseau de fibres optiques. Après l'approbation du projet par les différentes parties, le financement et le lancement effectif du projet ont eu lieu le 26 février 2009.

Pour la RDC, trois sites ont été choisis pour abriter les installations de ce projet.

- 1) La Faculté Polytechnique de l'UNIKIN pour la télé-éducation.
- 2) La Faculté de Médecine, particulièrement les Cliniques Universitaires de Kinshasa pour la télé-médecine.
- 3) La Présidence de la République.

En ce qui concerne la Faculté de Médecine, notamment les cliniques universitaires, le début effectif a eu lieu le 1er avril 2012 et l'expert informaticien indien chargé d'accompagner la mise en œuvre du projet était venu sur place. Mais trois ans après, l'exécution du projet va connaître des difficultés progressives allant jusqu'à l'arrêt du fonctionnement des équipements. Le projet de télé-médecine est arrivé à terme et n'a pas été une réussite pour la Faculté de Médecine de l'Université de Kinshasa.

Projet de réseau e-VBAB

Le projet de réseau e-VBAB est principalement une mise à niveau technologique et une extension du projet de réseau électronique panafricain (phase 1), mis en œuvre dans 48 pays partenaires de l'Afrique de 2009 à 2017.

La Phase 1 du projet a permis de transmettre le téléenseignement (e-VidyaBharati) et la télé-médecine (e-AarogyaBharati) en reliant les établissements d'enseignement et les hôpitaux indiens à ceux des pays africains participants.

Le projet de réseau e-VBAB durera cinq ans. Il offrira chaque année des cours de téléenseignement dans diverses disciplines universitaires à 4 000 étudiants de pays africains. Le projet servira également à dispenser une formation médicale continue gratuite (1 000 par an) aux médecins, docteurs/infirmiers(ères) et au personnel paramédical africain. De plus, grâce à ce projet, les médecins indiens fourniront des conseils médicaux gratuits aux médecins africains qui recherchent un tel conseil.

Le projet de réseau e-VBAB sera entièrement financé par le Gouvernement indien pendant toute sa durée et sera ouvert à la participation de tous les pays partenaires en Afrique. Le projet sera une autre étape importante de partenariat de développement entre l'Inde et l'Afrique.

Sénégal

La stratégie "Sénégal Numérique 2025": l'utilisation des TIC dans le système de santé au Sénégal⁶⁸

L'un des défis majeurs de la stratégie "Sénégal Numérique 2025" (SN2025) est la transformation économique et sociale par la diffusion du numérique dans les secteurs prioritaires identifiés par le Plan Sénégal Emergent (PSE), document national de politique socio-économique du Sénégal.

À cet égard, le numérique, reconnu levier majeur dans le changement des conditions de vie des populations, notamment défavorisées, offre des opportunités de modernisation et

⁶⁸ Documents [SG2RGO/58](#) et [2/206](#) (Sénégal) [disponible en français] de la CE 2 de l'UIT-D.

de valorisation des filières socio-économiques à fort potentiel de croissance, à travers les techniques et technologies de production, mais également d'échanges de biens et services.

En s'appuyant sur les performances du secteur du numérique, l'État du Sénégal souhaite impulser l'accélération dans les moteurs clés de la croissance en faveur de l'amélioration des capacités productives et d'innovation des secteurs porteurs.

L'option retenue est d'accélérer la diffusion du numérique dans ces secteurs prioritaires du PSE pour d'une part, favoriser l'accès aux services sociaux de base (santé, éducation, services financiers), et d'autre part, accroître sensiblement la productivité en se focalisant sur l'usage accru du numérique dans l'agriculture, l'élevage, la pêche et le commerce.

La stratégie SN2025 met en évidence le caractère transversal des télécommunications/TIC, dans les secteurs prioritaires du PSE en général, et pour le secteur de la santé en particulier.

Considérant les principales orientations de la SN2025 (Axe-4: diffusion du numérique dans les secteurs économiques prioritaires) et compte tenu de la décision du Gouvernement du Sénégal de faire de l'accès équitable à des services de santé de qualité, une priorité nationale, le Sénégal, à travers le Ministère de la Santé et de l'Action Sociale (MSAS), s'est résolument engagé, avec l'ensemble des acteurs, dans un processus de mise en place d'une stratégie nationale de développement de la "santé digitale" ("Stratégie Nationale Santé Digitale").

Le Sénégal reste ouvert pour nouer des partenariats féconds dans le domaine des télécommunications/TIC en général et dans la prise en charge de la question cruciale "TIC au service de la santé" en particulier.

Le Sénégal propose les recommandations suivantes:

- 1) Créer une forte synergie entre les nombreuses initiatives dans le domaine de la "e-santé" et harmoniser les interventions aux niveaux national, régional et international.
- 2) Renforcer la sensibilisation, la formation des populations et de l'ensemble des autres parties prenantes sur les véritables enjeux de l'utilisation des TIC dans les secteurs comme la santé.
- 3) Prendre en compte le caractère transversal du numérique pour les autres secteurs de l'économie dans l'élaboration de politiques et stratégies de développement des télécommunications/TIC.
- 4) Impliquer les acteurs des secteurs économiques prioritaires ciblés durant tout le processus de mise en place de ces politiques.
- 5) Renforcer le cadre juridique et institutionnel d'intervention.
- 6) Renforcer la coopération dans le domaine de la "e-santé" entre parties prenantes du processus de mise en place d'une société de l'information inclusive et durable.
- 7) Inviter l'UIT et ses partenaires à renforcer l'accompagnement des pays en développement dans les initiatives "TIC pour le développement" (ICT4D).

Initiatives en matière de cybersanté au Sénégal: Enseignements tirés et recommandations⁶⁹

Les impacts positifs majeurs du numérique sont la démocratisation des services, le partage rapide et facile de l'information, l'augmentation de l'accessibilité financière, l'optimisation des coûts, etc. Appliqués à la santé, ces impacts sont démultipliés et contribuent à la réduction des inégalités de la prise en charge sanitaire entre catégories sociales qui participent toutes à l'effort de création de richesse.

⁶⁹ Document [SG2RGO/65](#) (Sénégal) [disponible en français] de la CE 2 de l'UIT-D.

Pour corriger ces inégalités, l'État du Sénégal en tant que garant des droits fondamentaux et de la cohésion sociale, s'est inscrit, depuis la conférence d'ALMA ATA en 1978 (URSS)⁷⁰, dans une meilleure facilitation de l'accès à des soins de santé primaires et la participation communautaire à l'effort de santé publique. C'est ainsi que plusieurs stratégies ont été tentées:

- la facilitation de l'accessibilité de certains médicaments avec l'initiative de Bamako;
- l'implication de la communauté dans la gestion des structures sanitaires;
- l'assurance maladie obligatoire des travailleurs du secteur privé;
- l'autorisation de l'assurance privée;
- le lancement de la Couverture Maladie Universelle en 2013.

La mise en œuvre des politiques correspondantes à ces stratégies a permis des avancées significatives et le budget du Ministère en charge de la santé du Sénégal a connu des hausses régulières même s'il reste en deçà de l'objectif de 15% fixés par la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO) à tous ses pays membres.

Cependant, malgré toute cette volonté politique, avoir et garder une bonne santé demeure un défi majeur pour la plupart des ménages vulnérables sénégalais.

Par ailleurs, les dépenses imprévues de santé constituent pour les populations une cause d'extrême pauvreté. Il faut noter aussi que selon l'OMS, au niveau mondial, 100 millions de personnes tombent annuellement sous le seuil de pauvreté à cause de dépenses imprévues de santé et que 32% des dépenses de santé sont directement à la charge des ménages.

De par son effet multiplicateur, le numérique peut aider à résoudre toutes ces difficultés surtout dans un pays comme le Sénégal qui affiche une véritable ambition avec la Stratégie "Sénégal Numérique 2025" dont la vision est: "En 2025, le numérique pour tous et pour tous les usages au Sénégal avec un secteur privé dynamique et innovant dans un écosystème performant", avec un budget de 58 millions USD prévu pour le domaine de la Santé.

Recommandations à l'attention des parties prenantes:

- Renforcer la coopération l'UIT et l'OMS à l'instar de l'initiative "Be Healthy, Be Mobile".
- Lancer un observatoire mondial en ligne pour répertorier l'ensemble des initiatives de santé digitale afin de favoriser le partage d'expérience, développer des synergies et des collaborations, et attirer les financements.
- Lancer un prix annuel conjoint OMS/UIT pour identifier et récompenser les meilleurs projets de santé digitale répertoriés par l'observatoire mondial.
- Encourager les pays membres à encadrer favorablement les projets primés.
- Encourager les pays à élaborer et mettre en œuvre des stratégies nationales de santé digitale et mesurer la progression.
- Encourager les établissements universitaires participant aux travaux de l'UIT à intégrer des formations en santé digitale dans leurs cursus.
- Encourager la formation des professionnels de la santé aux outils du numérique.
- Encourager et encadrer la création de living labs (laboratoires vivants) qui mettent autour d'une même table des chercheurs, des universitaires, des juristes, des régulateurs, des économistes, des associations de consommateurs et des entrepreneurs du numérique pour le codéveloppement de solutions adaptées à la demande. Ces living labs mèneront

⁷⁰ OMS. [Déclaration d'Alma-Ata](#). Conférence internationale sur les soins de santé primaires, Alma-Ata (URSS), 6-12 septembre 1998.

- des expérimentations, des projets pilotes de bout en bout, de la conception à l'évaluation et partageront les résultats avec toute la communauté.
- Organiser une séance annuelle d'innovation inversée durant laquelle les organisations internationales intervenant dans le domaine de la santé présentent leurs douleurs et leurs ambitions aux entrepreneurs du numérique avec charge à eux de leur revenir avec des solutions digitales.
 - Encourager la participation d'entrepreneurs du numérique (start-up) aux travaux des commissions de l'UIT traitant de la santé numérique.

6.2 Asie et Pacifique

Inde⁷¹

Le Ministère de la santé et de la protection familiale de l'Inde a mené à bien diverses activités/tâches dans le but de déployer la cybersanté de façon intégrée.

Portail national de santé

Le portail national de santé constitue un point d'accès unique aux informations de santé authentifiées pour les citoyens, les étudiants, les professionnels de la santé et les chercheurs.

L'Institut national de la santé et de la protection familiale a créé un centre pour les informations de santé, qui assure des fonctions de secrétariat pour les activités relatives au portail national de santé.

Le portail fournit un grand nombre d'informations sur différents sujets, notamment des conseils pratiques sur la santé, des renseignements sur les maladies, des informations sur les projets et les programmes du gouvernement dans le domaine de la santé, sur les centres de santé ainsi que sur les possibilités de carrières pour les étudiants et d'autres informations liées à la santé.

Les renseignements sont regroupés selon différentes catégories, intitulées comme suit: mode de vie sain; renseignements sur les maladies et les affections; services d'annuaire et réglementation; développement professionnel; médecines alternatives (médecine ayurvédique, yoga et naturopathie, médecine yunâni, Siddha et homéopathie).

Le portail, qui vise essentiellement à sensibiliser les populations en ce qui concerne la santé et les programmes et services publics dans le secteur de la santé, fournit des informations aux particuliers et aux parties prenantes dans différents langages (au nombre de six à l'heure actuelle: hindi, anglais, tamoul, gujarati, bengali et pendjabi).

Un portail vocal est également disponible et fournit des informations via un numéro gratuit (1800-180-1104) et des applications mobiles, comme indiqué ci-dessous:

- L'*annuaire des services de santé* donne des informations concernant les hôpitaux et les banques du sang en Inde
- Le volet *lutte contre la dengue en Inde* permet aux utilisateurs de prendre connaissance des symptômes de la dengue, d'obtenir des informations sur l'hôpital ou la banque du sang les plus proches et de donner leur point de vue.

⁷¹ Document [SG2RGQ/159](#) (Inde) de la CE 2 de l'UIT-D.

- L'application *Swasth Bharat* fournit des informations authentiques et détaillées sur un mode de vie sain, sur les maladies, les symptômes, les possibilités de traitement, les premiers secours et les alertes de santé publique.
- L'*outil de suivi des vaccins* (campagne de vaccination Indradhanush) permet aux parents de suivre l'état et le calendrier de vaccination de leurs enfants.
- L'application sur la *gestion du stress* donne des informations sur l'anxiété et aide l'utilisateur à identifier son niveau de stress et à trouver des moyens de réduire ou gérer l'anxiété.

Systeme d'inscription en ligne

Grâce au système d'enregistrement en ligne des hôpitaux, des changements considérables ont été apportés aux applications d'enregistrement et de prise de rendez-vous et les patients n'ont plus besoin d'attendre à l'hôpital pour prendre un rendez-vous. Désormais, tous les instituts AIIMS (All-India Institutes of Medical Sciences), la plupart des hôpitaux publics généraux et de nombreux hôpitaux publics locaux sont intégrés dans le système d'inscription en ligne. Ce système est un portail qui permet de s'inscrire et de prendre rendez-vous en ligne et qui fournit des services axés sur les patients, en permettant par exemple de consulter les rapports de laboratoire et de connaître l'état de l'approvisionnement en sang. Les principaux avantages sont les suivants:

- Les services sont simples d'utilisation et fournis sur l'Internet.
- Les patients peuvent éviter les longues files d'attente à l'hôpital pour obtenir des rendez-vous ou effectuer une inscription en ambulatoire et peuvent payer les frais d'inscription en ligne.
- Le système constitue un portail national unique et simple d'utilisation pour les services axés sur les patients dans les hôpitaux à travers le pays.
- Le portail est accessible sur l'internet ou sur une application mobile, en anglais et en hindi.

Le ministère déploie des efforts pour intégrer davantage d'hôpitaux dans ce système.

Hôpital numérique

L'initiative concernant l'hôpital numérique vise à mettre en œuvre le système informatique de gestion des hôpitaux (HMIS) aux fins des flux de travail internes des hôpitaux et de l'interopérabilité des données entre les hôpitaux dans le futur.

Les avantages sont notamment les suivants:

- Mise à disposition d'une interface en ligne axée sur les patients.
- Renseignements concernant les hôpitaux disponibles dans le nuage grâce à un modèle de logiciel en tant que service.
- Réduction des coûts liés aux services TIC, à l'infrastructure physique, aux applications et à la gestion des bases de données pour les hôpitaux.

Cette initiative vise à faciliter et à fluidifier la gestion des flux de travail des hôpitaux, afin d'améliorer la fourniture de services aux patients et de renforcer l'efficacité des processus dans les hôpitaux. Elle contribuera à la création de systèmes de dossiers médicaux informatisés et de dossiers de santé informatisés au profit des particuliers et à l'échange de dossiers, dans le cadre de la Plate-forme intégrée pour les renseignements de santé qu'il est prévu de mettre en place.

Plus de 30 hôpitaux de grande envergure utilisent ce système, et sept hôpitaux en utilisent la version en nuage.

Dans une perspective d'avenir, l'Inde s'attend à ce que la mise en place des services de cybersanté donne lieu à divers problèmes, notamment en ce qui concerne l'infrastructure TIC, le personnel formé, la nécessité de mettre en place une gestion centralisée avec une coordination régionale, et la sensibilisation et l'adhésion de la population.

L'Inde a mis en œuvre avec succès des programmes afin de déployer des services de télémédecine dans plusieurs pays d'Afrique ainsi que dans des pays voisins de l'Association sud-asiatique de coopération régionale (ASACR). La santé numérique recèle un potentiel énorme pour l'amélioration du système de soins de santé et a la capacité de transformer l'organisation du secteur des soins de santé à travers le monde. Le Gouvernement de l'Inde a davantage concentré ses efforts sur la cybersanté/santé numérique afin d'améliorer les prestations publiques de soins de santé en Inde en utilisant progressivement les TIC dans le cadre de l'objectif global du programme "Digital India". À cet égard, les États Membres pourraient tirer parti de l'exemple de l'Inde susmentionné concernant la meilleure façon d'assimiler les TIC et d'en tirer le meilleur parti, de manière à mettre rapidement à disposition des informations de santé aux côtés de toutes les parties prenantes et dans leur intérêt, à susciter l'appui et l'adhésion de la population et à créer une base de données sur les renseignements relatifs à la santé.

Japon

Garantir une grossesse sûre et sécurisée aux femmes enceintes en améliorant les soins de santé grâce aux TIC⁷²

Au Japon, les taux de mortalité périnatale et maternelle sont parmi les plus faibles au monde, ce qui témoigne du niveau de perfectionnement des pratiques médicales japonaises dans le domaine des soins de santé périnataux. Toutefois, du fait de la diminution du nombre d'obstétriciens et de la recrudescence des grossesses tardives, la situation concernant les soins périnataux s'est dégradée, en particulier dans les zones rurales et isolées, et notamment dans les îles situées au large où les obstétriciens et les sages-femmes sont peu nombreux, ce qui a eu des incidences négatives sur les soins de santé fournis aux femmes enceintes.

Un système télémédical de cardiotocographie et une plate-forme de cybersanté périnatale ont été mis au point afin que les médecins puissent réaliser à distance des diagnostics sur l'état de santé des femmes enceintes et des fœtus, quel que soit l'endroit où ils se trouvent. Baptisé "Petit Mobile CTG", ce cardiotocographe est un dispositif médical équipé de TIC. Il a été utilisé lors d'essais cliniques réalisés dans cinq hôpitaux japonais, ainsi que dans des pays en développement. Une formation a également été dispensée sur place à l'intention du personnel médical.

Des structures opérationnelles visant à utiliser ce système sont actuellement mises en place dans des pays en développement (Thaïlande, Laos, Indonésie, Afrique du Sud et Myanmar) où le taux de mortalité des femmes enceintes et des fœtus demeure élevé et où le taux d'exams périnataux est faible. Grâce à la mise en place de cette plate-forme, le taux d'exams par cardiotocographie devrait augmenter (il n'est actuellement que de 10%), ce qui devrait faire baisser considérablement le taux de mortalité périnatale.

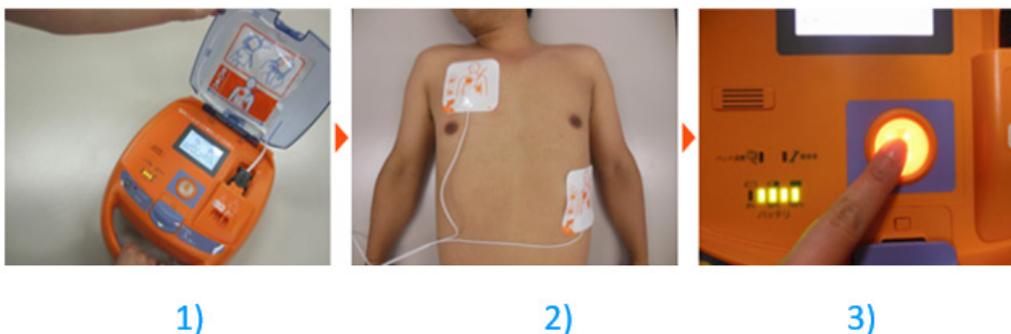
⁷² Document [SG2RGQ/22 + Annexe](#) (Université Tokai et Melody International (Japon)) de la CE 2 de l'UIT-D.

Système de surveillance à distance des défibrillateurs automatisés externes au moyen des réseaux publics d'accès hertzien⁷³

Au Japon, l'utilisation de systèmes de surveillance à distance des défibrillateurs automatisés externes (DAE), permettant de contrôler l'état des appareils sur le réseau général et d'en informer l'utilisateur par courrier, s'est généralisée. Ces systèmes reçoivent les résultats des autotests quotidiens du DAE, la date de péremption des électrodes ainsi que la date de péremption et le niveau de la batterie au moyen de signaux hertziens transmis grâce à la technologie Bluetooth. Ils transmettent ces données au serveur grâce aux réseaux publics et envoient une notification à la personne chargée de gérer l'appareil en question, afin qu'elle consulte ces informations sur le site web correspondant. En utilisant les réseaux LTE, il est possible d'installer de tels systèmes à n'importe quel endroit dans un hôpital, sans restriction concernant le lieu d'implantation, puisqu'il n'est pas nécessaire de disposer d'un boîtier ni de fournir une alimentation électrique en courant alternatif.

À mesure que le système est déployé à plus grande échelle, il devient possible de faire en sorte que les DAE soient correctement entretenus et de prévenir tout problème lié à l'indisponibilité d'un DAE ou à l'impossibilité d'utiliser un DAE sur le marché de l'accès public à la défibrillation (APD) en cas de besoin. Il existe aujourd'hui environ 680 000 DAE installés dans des lieux publics. Dans le futur, l'acheminement des DAE pourrait être automatisé grâce à des drones utilisant un système GPS.

Figure 9 - DAE: 1) le dispositif s'allume lorsque l'on soulève le cache; 2) placer les électrodes sur la poitrine; 3) appuyer sur le bouton pour administrer un choc électrique



Source: Photographies fournies par l'entreprise Nihon Kohden Corporation.

Réseau de collaboration entre les professionnels de santé à l'aide de dispositifs mobiles aux fins de la télémédecine⁷⁴

Un réseau de collaboration dans le domaine de la télémédecine au moyen de téléphones intelligents constitue un outil efficace pour résoudre le problème lié à l'insuffisance et à la distribution inégale des ressources médicales à travers le monde. À cet égard, le Japon a donné des informations sur un premier test réussi relatif à une application de communication fondée sur smartphone utilisée entre professionnels de la santé.

⁷³ Document [SG2RGO/23](#) (Japon) de la CE 2 de l'UIT-D.

⁷⁴ Document [2/334](#) (Japon) de la CE 2 de l'UIT-D.

Le système est une application mobile destinée aux professionnels de santé qui vise à rendre l'échange d'informations plus efficace dans le domaine. En tant qu'outil de communication fondé sur la discussion instantanée, il est utilisé non seulement pour la communication au sein d'un organisme médical, mais aussi comme plate-forme de coopération entre les organismes médicaux et les services d'urgence. Il fait également office de plate-forme mobile pour les renseignements médicaux et prend en charge les fonctions des systèmes informatiques des hôpitaux, notamment en ce qui concerne les dossiers médicaux électroniques, les systèmes d'archivage et de communication d'images, la norme internationale "Santé niveau 7" relative à l'échange d'informations médicales⁷⁵, la norme d'imagerie médicale "Imagerie et communications numériques en médecine (DICOM)"⁷⁶, les règles de codage pour la forme d'onde médicale, qui constituent une norme relative aux électrocardiogrammes⁷⁷, etc.

Pour permettre la communication, il est possible de consulter des informations médicales normalisées sur des dispositifs mobiles, comme des téléphones intelligents. Ce système est très utile dans les cas où chaque seconde compte, par exemple en cas de maladie cérébrovasculaire ou cardiovasculaire et de traumatisme grave. Il a été conçu dans le but de contribuer à améliorer la sécurité et la qualité des soins médicaux pour les maladies qui exigent des interventions d'urgence.

Toutes les données gérées par le système sont stockées dans le nuage, de telle sorte qu'il est possible de mettre en œuvre la télémédecine en téléchargeant simplement une application mobile sur un smartphone. Ainsi, ce système offre les principales caractéristiques suivantes: son coût initial est abordable et les professionnels de la santé peuvent y avoir accès rapidement où qu'ils soient.

Au Japon, ce système a fait l'objet d'une certification en tant que programme de dispositif médical conformément à la "loi relative aux questions pharmaceutiques", rebaptisée "Loi visant à assurer la qualité, l'efficacité et la sécurité des produits"⁷⁸, y compris des dispositifs pharmaceutiques et médicaux", et est intégré au système public d'assurance maladie depuis avril 2016. L'enregistrement du système en tant que dispositif médical a été effectué aux États-Unis, par l'intermédiaire de la Food and Drug Administration (FDA), en Europe (marquage CE), au Brésil, par l'intermédiaire de l'autorité brésilienne de régulation de la santé (ANVISA) ainsi que dans d'autres pays du monde.

Du point de vue de la protection des informations personnelles figurant dans les dossiers médicaux et de la cybersécurité, le système respecte les lignes directrices relatives aux informations médicales publiées par trois ministères, dont le Ministère de la santé, du travail et de la protection sociale du Japon.

De plus, le système est conforme aux lois applicables dans chaque pays où il a été mis en œuvre, comme la "Loi sur la transférabilité et la responsabilité de l'assurance maladie" (HIPAA) aux États-Unis et le Règlement général sur la protection des données (RGPD) en Europe. Il prend ainsi en charge les diagnostics et les consultations dans un environnement sécurisé sur

⁷⁵ Health Level Seven International (HL7). <https://www.hl7.org/>.

⁷⁶ Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM). <https://www.dicomstandard.org/about-home>.

⁷⁷ ISO. Plate-forme de navigation en ligne. [ISO/TS 22077-2:2015](https://www.iso.org/standard/55411.html). Health informatics - Medical waveform format - Part 2: electrocardiography.

⁷⁸ Japanese Law translation. [Act on Securing the quality, efficacy and safety of products including pharmaceuticals and medical devices](#). Modification de la loi N° 50 de 2015.

la base de données médicales précises, dont la qualité est garantie au moyen de la certification concernant les dispositifs médicaux.

Le service a été lancé en août 2014, et la collaboration entre professionnels de santé au moyen de cette plate-forme est actuellement mise en œuvre dans 18 pays aux fins de la télémédecine. Au Japon, le système a été mis en place dans plus de 300 organismes médicaux, dont environ 40 universités, et est utilisé comme plate-forme régionale de collaboration pour les soins intensifs.

Le Ministère des affaires internes et des communications (MIC) a mené à bien des projets de recherche au moyen de ce système dans cinq pays (Brésil, Chili, Colombie, Mexique et Pérou) afin de vérifier l'utilité des TIC médicales mobiles en Amérique latine. À titre d'exemple, au Brésil, qui compte une population de plus de 200 millions de personnes et couvre une zone géographique de quelque 8,512 millions de km², des recherches ont été menées à bien concernant l'efficacité de l'échange d'informations entre les dispositifs médicaux pré-hospitaliers, comme les ambulances, et les hôpitaux, ainsi que la collaboration interdisciplinaire au sein des institutions médicales en cas d'accident vasculaire cérébral ou de maladie cardiovasculaire grave. Au cours de la période d'études, d'une durée d'environ un an, le système a été mis en œuvre dans plus de 25 établissements médicaux et services d'urgence, et les effets de son utilisation ont été mesurés. Le système est désormais déployé dans plus de 100 organismes médicaux. Il a aussi été déployé en Amérique du Nord, en Europe, en Asie du Sud-Est, au Moyen-Orient et en Afrique.

6.3 Communauté des États indépendants

Fédération de Russie⁷⁹

Loi relative à la télémédecine en Fédération de Russie

La Loi fédérale N° 242-FZ relative à la modification de certaines lois russes concernant l'application des technologies de l'information dans le domaine de la protection de la santé (ci-après dénommée Loi relative à la télémédecine) a été adoptée le 29 juillet 2017.

La Loi relative à la télémédecine n'est pas adoptée en tant que texte législatif distinct destiné à régler de manière indépendante le domaine des technologies de la télémédecine. Elle prévoit de modifier un certain nombre de lois existantes, notamment la Loi fédérale N° 323 du 21 novembre 2011 (cybersanté), la Loi fédérale N° 3 du 8 janvier 1998 (stupéfiants et aux substances psychotropes) et la Loi fédérale N° 61 du 12 avril 2010 (circulation des médicaments).

Les solutions et technologies innovantes, dont l'application est légalisée par la Loi relative à la télémédecine, ne nécessitent pas de licence supplémentaire de la part de leurs utilisateurs: de nouveaux outils peuvent être utilisés sous les licences existantes pour les activités médicales. Il convient de noter que la Loi relative à la télémédecine ne reflète actuellement pas toutes les possibilités offertes par les technologies modernes qui pourraient être utilisées dans le secteur de la santé russe. Il est toutefois important que le nouveau règlement prévoit, concrètement, une transition en douceur vers des méthodes innovantes d'interaction entre les professionnels de la santé.

⁷⁹ Document [2/265](#) (Fédération de Russie) de la CE 2 de l'UIT-D.

Points saillants de la nouvelle Loi relative à la télémédecine:

Introduction du concept de technologie de la télémédecine et définition de son objectif

La liste des principaux concepts de la Loi fédérale N° 323 (Article 2) a été complétée par des ajouts définissant les technologies de télémédecine en tant que technologies de l'information permettant l'interaction à distance des professionnels de la santé entre eux et avec des patients et/ou leurs représentants légaux, l'identification et l'authentification de ces personnes et la documentation de leurs actes lors des réunions, des consultations et un suivi à distance de la santé du patient.

L'Article 10 de la Loi N° 323 a été modifié afin de refléter le fait que les technologies de télémédecine garantissent désormais la qualité et l'accessibilité dans le domaine des soins de santé. Ainsi, la télémédecine est conçue non seulement pour améliorer l'accès aux soins médicaux, mais aussi pour avoir une incidence positive sur la qualité des soins et du suivi des patients, et sur l'amélioration du niveau des professionnels de la santé et de leurs compétences pratiques.

Définition du contenu des soins médicaux fournis par le biais des technologies de télémédecine

Pour permettre la concrétisation de l'apport des technologies de télémédecine mentionné ci-dessus, l'Article 36.2 de la Loi N° 323, dédié à la fourniture de soins médicaux à l'aide de ces technologies, a été introduit. Il est désormais possible de réaliser des consultations et des réunions, ainsi qu'un suivi à distance de la santé du patient grâce à des technologies de télémédecine qui permettent une interaction à distance sur le principe "médecin-médecin", "médecin-patient/représentant légal". Lors d'une interaction entre un médecin et un patient au moyen des technologies de télémédecine, il est possible de mener une consultation de prévention, de recueillir des informations sur le patient, d'évaluer l'efficacité des mesures prises pour le diagnostic et le traitement et de les ajuster, et de procéder à une surveillance médicale. Toutefois, la surveillance à distance n'est prescrite qu'après que le patient a été reçu en face à face par un médecin.

Une interaction à distance nécessitera l'authentification et l'identification préalable des différents intervenants. Toutes les informations doivent être recueillies, conservées et traitées dans le respect des exigences établies par la législation concernant les données personnelles et le secret médical.

Modifications de la disposition régissant l'appui informatique dans le domaine de la santé

Il est prévu de créer et d'utiliser un système public d'information unique sur les soins de santé dans le cadre des systèmes publics fédéraux d'information dans le domaine des soins de santé, des systèmes d'information de la Caisse fédérale d'assurance médicale obligatoire et de ses caisses territoriales, des systèmes publics d'information des parties prenantes et des systèmes d'information médicale des organisations médicales et pharmaceutiques.

Autorisation de compléter et de délivrer des informations et des documents médicaux sous forme électronique

La loi sur la télémédecine a introduit la possibilité de délivrer des ordonnances, entre autres documents médicaux, y compris pour les médicaments puissants (stupéfiants, substances psychotropes), sous forme électronique avec une signature électronique cryptée, certifiée et

renforcée. Les rectifications correspondantes ont été apportées à l'Article 26 de la Loi N° 3, de même que les normes s'y rapportant ont été introduites dans la Loi N° 323 et la Loi N° 61.

Il est également possible de formaliser le consentement libre et éclairé du patient (ou de son représentant légal) pour une intervention médicale ou son refus d'intervention médicale, et sur demande du patient (ou de son représentant légal), de délivrer des documents et informations concernant l'état de santé du patient.

L'adoption de la Loi relative à la télémédecine a jeté les bases permettant de développer les moyens d'avoir légalement recours à cette pratique dans la prestation de soins médicaux. Avec le développement des technologies et leur mise en œuvre active dans le secteur de la santé, la question de l'accès aux soins médicaux sera sans doute résolue dans un avenir proche.

Il est important de noter que la Loi relative à la télémédecine contient des références à une réglementation supplémentaire de l'organe exécutif fédéral habilité, ce qui signifie que l'application pratique de la Loi relative à la télémédecine sera largement déterminée par les textes réglementaires en la matière émanant du Gouvernement de la Fédération de Russie, du Ministère de la santé de la Fédération de Russie et d'autres autorités de régulation habilitées. La Loi relative à la télémédecine exige l'ajustement et la mise à jour d'un nombre assez important de réglementations, procédures et normes existantes sur la fourniture de soins médicaux, avec une réglementation détaillée établissant quels outils utiliser, comment et dans quelles situations.

6.4 Moyen-Orient

République arabe syrienne⁸⁰

Diffusion d'informations détaillées concernant les nouvelles applications en matière de cybersanté qui reposent sur les nouvelles technologies dans les pays en développement

L'infrastructure des TIC disponible dans les pays en développement, même dans le cas le plus défavorable, permet de mettre en œuvre la recherche d'images médicales en fonction de leur contenu (CBIR) et l'extraction de cas en fonction du contenu (CBCR) dans les dossiers médicaux des patients, pour faciliter le diagnostic, en caractérisant et en décrivant les maladies humaines, et de formuler des règles et de créer des bases de données de connaissances pour aider les décideurs dans le domaine médical et les nouveaux médecins, en particulier dans les pays où le nombre de médecins et les effectifs de personnel médical diminuent constamment en raison d'un contexte économique et sécuritaire défavorable.

Le médecin décrit l'état du patient en attribuant des valeurs aux caractéristiques figurant dans le dossier médical du patient et en intégrant les résultats de l'examen sanguin, les éventuelles données d'imagerie médicale obtenues ainsi que les autres éléments d'information multimédia, puis, par le biais du système, reçoit tous les cas qui sont analogues à celui à l'examen. Chaque cas extrait de la base de cas contient le diagnostic posé par le médecin spécialiste et ainsi que les règles provenant de la base de données de connaissances médicales. Cette procédure peut aider le décideur à établir un diagnostic pour le cas à l'étude, ou à utiliser les techniques relatives aux règles d'association pour prévoir les traits spécifiques sous-jacents et potentiels d'une maladie donnée. L'utilisateur final peut accéder à ces cas par l'intermédiaire d'un réseau filaire ou hertzien sécurisé depuis son application, qui pourrait être installée sur son téléphone mobile

⁸⁰ Document [SG2RGQ/128 + Annexe](#) (République arabe syrienne) de la CE 2 de l'UIT-D.

ou son ordinateur personnel, en fonction des autorisations définies au préalable. Il est possible d'extraire des éléments de connaissances en associant les résultats provenant de différentes ressources par le biais des techniques modernes de fusion de l'information proposées par la théorie Dezert-Smarandache⁸¹. Les bases de connaissances peuvent permettre de déceler des caractéristiques importantes inconnues et de valider des règles d'association incertaines.

Les systèmes et services décrits ci-dessus ne nécessitent pas de moyens perfectionnés, ni d'équipements coûteux que les pays pauvres n'ont pas les moyens de se procurer. Les serveurs, centres de données, stations hertziennes et équipements de réseau actuellement disponibles sont suffisants pour accomplir cette fonction. Dans ce contexte, les pays en développement devraient constamment se tenir informés des services et solutions modernes qui existent dans les pays développés, et accorder une attention toute particulière aux travaux de recherche effectués et aux stratégies élaborées dans ce domaine, afin d'être prêts à concevoir leurs propres systèmes lorsqu'ils auront la possibilité et les moyens d'atteindre cet objectif, auquel il conviendrait d'accorder la priorité, la santé étant au bout du compte la question la plus importante pour tous. Toutefois, comme l'a décrit et expliqué Haïti de façon détaillée⁸², les législations et réglementations applicables à la santé en ligne, ainsi qu'à la cybersanté, ne sont toujours pas mises en œuvre comme il se doit et se heurtent encore à de nombreux obstacles.

Malgré le peu de ressources dont ils disposent, et en dépit d'une situation économique défavorable, les pays en développement peuvent toujours s'appuyer sur des programmeurs spécialisés, des chercheurs, des responsables de l'élaboration de stratégies et des ressources humaines capables d'utiliser les TIC disponibles pour mettre en place un certain nombre de systèmes et solutions de cybersanté de qualité. Il conviendrait en particulier d'envisager la possibilité de recourir aux systèmes reposant sur l'exploration de données médicales, tels que les systèmes de recherche d'images en fonction de leur contenu et d'extraction de cas en fonction du contenu, ainsi qu'à la fusion de l'information médicale. Ces systèmes ne nécessitent pas une infrastructure complexe et dépendent avant tout de systèmes de programmation et de gestion de bases de données, qui revêtent une importance considérable dans le domaine de la médecine. Les algorithmes et les techniques qui leur sont associés dépendent la mesure des similitudes dans les dossiers médicaux des patients, mais estimer les similitudes constitue une tâche complexe en présence de données imparfaites et hétérogènes et des multimodalités des images médicales. Ces difficultés se font davantage sentir dans les pays en développement que dans les pays développés.

La République arabe syrienne a mené à bien et publié des travaux de recherche afin de proposer des solutions reposant sur un cadre mathématique unifié. L'Annexe du Document SG2RGQ/128 contient des exemples concernant un système de santé validé dans des hôpitaux syriens et français. Les problèmes associés à la cybersanté et les solutions proposées sont traités dans le Document SG2RGQ/122 (Haïti).

⁸¹ La théorie Dezert-Smarandache est disponible à l'adresse: <http://fs.unm.edu/DsMT.htm>.

⁸² Document [SG2RGQ/122](#) (Haïti) de la CE 2 de l'UIT-D.

Contribution de l'État de Palestine au titre de la Résolution 99 (Rév. Dubaï, 2018)

Activités dans le domaine de la cybersanté dans l'État de Palestine⁸³

Les pouvoirs publics et les établissements assurant des services sociaux s'efforcent de faciliter la vie des citoyens en leur offrant les meilleurs services possibles.

Le Ministère des télécommunications et des technologies de l'information de l'État de Palestine connecte les organismes publics entre eux sur le réseau gouvernemental. Ces organismes sont notamment le Ministère de la santé, les hôpitaux publics et certains centres de soins primaires offrant des services en ligne. Les médecins et les administrations des hôpitaux et des centres de soins s'appuient sur ces services pour effectuer toutes les procédures administratives et médicales; ils traitent notamment les analyses, les images médicales, etc., au moyen d'un système de gestion et d'archivage de l'imagerie médicale. Parallèlement, un système d'information consacré à la santé permet de créer un dossier médical électronique pour chaque patient. Ce dossier contient toutes les données médicales du patient, depuis le moment où il entre à l'hôpital jusqu'au moment où il le quitte. Il convient de noter que le système de gestion et d'archivage de l'imagerie médicale est un système intégré qui est relié au système d'information sur la santé. Cette connexion permet de créer un dossier unique par patient, dans lequel figurent toutes les données et les images médicales recueillies au fil des visites à l'hôpital, mais aussi lors de soins ambulatoires en service clinique ou en centre de soins primaires. Les médecins peuvent ainsi accéder aux informations concernant le patient depuis ce système centralisé ou depuis le système d'archivage.

Ces systèmes ont permis d'améliorer la gestion des tâches au sein du Ministère, des hôpitaux publics et des centres de soins primaires qui y sont connectés. Tout patient hospitalisé ou en soins ambulatoires dans un hôpital ou un service clinique raccordé au système peut avoir accès à son dossier médical. Ce dossier est unique et contient toutes les informations, images et rapports médicaux établis à l'occasion des visites. Il est donc plus facile de prendre connaissance de l'état de santé d'un patient lorsqu'il se rend dans l'un des établissements connectés. Ce système évite en outre de devoir demander des précisions supplémentaires ou de contacter l'établissement dans lequel se trouve le dossier du patient pour obtenir des renseignements avant de commencer un traitement.

Ces systèmes permettent d'offrir plus facilement aux patients les services médicaux dont ils ont besoin dans des hôpitaux ou certains centres de soins. Ils permettent en outre d'économiser des sommes considérables puisqu'il n'est plus nécessaire de recourir à des dossiers papier; ils sont donc aussi plus écologiques. Ils permettent par ailleurs de dispenser des médicaments de manière contrôlée et rationalisée, et ils contribuent à améliorer la qualité des services médicaux offerts à la population. Enfin, les hauts-fonctionnaires du Ministère de la santé peuvent désormais s'appuyer sur des informations précises et actualisées pour étayer leurs travaux de planification et prendre des décisions pertinentes en matière de développement et d'exploitation des hôpitaux publics et des centres de soins primaires.

⁸³ Document [2/153](#) (État de Palestine au titre de la Résolution 99 (Rév. Dubaï, 2018)) de la CE 2 de l'UIT-D.

Politique relative à la transformation numérique⁸⁴

La politique nationale relative à la transformation numérique s'appuie sur un certain nombre de principes qui contribueront à en assurer la mise en œuvre efficace, dont les plus importants sont les suivants:

- 1) L'intégration et l'harmonisation pleines et entières avec les politiques, stratégies et initiatives nationales visant à appuyer la transformation numérique, conformément aux bonnes pratiques régionales et internationales.
- 2) L'identification des vecteurs de la transformation numérique qui correspondent dans une large mesure aux aspects de la quatrième révolution industrielle et de l'écosystème de l'innovation dans l'État de Palestine, notamment les mégadonnées, l'intelligence artificielle, l'apprentissage automatique, l'informatique en nuage, la chaîne de blocs, les technologies financières, les villes intelligentes, l'Internet des objets, etc.
- 3) La gouvernance, consistant à gérer les processus de transformation numérique de façon compatible avec les besoins et les aspirations de la société.
- 4) La gestion des risques: la transformation numérique va de pair avec des changements radicaux au niveau des processus et des méthodes de travail. Il convient donc de prendre des mesures et des précautions de haut niveau en termes de sécurité et d'adopter des procédures de gestion des risques pour garantir un état de préparation et une résilience suffisante.
- 5) Les futures étapes nécessaires pour l'élaboration de plans d'action: un ensemble de mesures procédurales sont nécessaires pour l'élaboration des plans de mise en œuvre correspondant aux projets et l'identification des priorités en termes de mise en œuvre.
- 6) Une analyse "SWOT" comprenant un diagnostic de la situation actuelle en termes de forces, faiblesses, possibilités et menaces.
- 7) Le document porte sur l'élaboration d'une politique nationale relative à la transformation numérique dans l'État de Palestine et d'un cadre national clair qui fournira une vision unifiée et contribuera à coordonner les efforts visant à développer les technologies numériques au service de la société et de l'économie.

Principales recommandations:

- 1) Adopter le mécanisme pour l'élaboration des plans de mise en œuvre prévu dans la politique nationale en matière de transformation numérique, afin de garantir l'exécution en temps voulu du processus de transformation numérique.
- 2) Œuvrer à combler les lacunes, à identifier les menaces et à tirer parti des possibilités mises en évidence dans l'analyse SWOT.
- 3) Élaborer un plan de gestion des risques et de rétablissement après une catastrophe sur la base d'une matrice des risques.
- 4) Éviter d'effectuer trop rapidement le processus de transformation numérique, afin de s'assurer que la société palestinienne est prête; le processus de transformation devrait être progressif, et les méthodes de fourniture de services traditionnelles devraient être conservées en parallèle à titre de solution alternative.
- 5) Mettre en œuvre des projets pilotes pour garantir l'état de préparation et obtenir des retours d'informations avant le déploiement à grande échelle.
- 6) Développer l'infrastructure technologique, en particulier l'accès à l'Internet.

⁸⁴ Documents [2/268](#) et [SG2RGO/230](#) (État de Palestine au titre de la Résolution 99 (Rév. Dubaï, 2018)) de la CE 2 de l'UIT-D.

6.5 Amérique latine

Brésil

Programme national de cybersanté du Brésil⁸⁵

Le Brésil a acquis des données d'expérience dans le cadre de la mise en œuvre de son programme national en matière de cybersanté (*Programa Nacional Telessaúde Brasil Redes*), qui vise à renforcer et à améliorer la qualité des soins de santé primaires au sein du système de santé publique du Brésil, le "*Sistema Único de Saúde*" (SUS).

La cybersanté au Brésil consiste principalement à fournir des services de santé, comme le télédiagnostic et la téléconsultation, dans des zones isolées moyennant l'utilisation des TIC. L'ensemble du système repose sur une base législative.

Téléconsultation: Elle permet d'éclaircir des doutes concernant les procédures cliniques, les mesures sanitaires et les questions liées au processus de travail, au moyen d'un échange de questions et de réponses entre des professionnels de la santé. Elle peut se dérouler de manière synchrone, c'est-à-dire en temps réel et généralement sous forme de conversation en ligne, de conférence sur le web, de visioconférence ou d'appel téléphonique, ou de manière asynchrone, c'est-à-dire en mode hors ligne par la transmission de messages auxquels une réponse doit être fournie sous 72 heures.

Deuxième avis médical: Ce service vise à fournir une réponse systématique à des questions posées dans le cadre d'une téléconsultation, en se fondant sur une étude bibliographique et des éléments scientifiques et cliniques probants. Les réponses les plus satisfaisantes sont sélectionnées en fonction de leur pertinence par rapport aux lignes directrices du SUS. Elles sont ensuite publiées sur le "Portal da Biblioteca Virtual em Saúde da Atenção Primária à Saúde" (BPS APS), *portail de la bibliothèque virtuelle des soins de santé primaires* (BPS APS)⁸⁶.

La réglementation des télécommunications au Brésil vise à garantir l'accès à des services de communication de qualité, fiables et continus, en particulier concernant le large bande et la téléphonie, qui sont les piliers de la cybersanté dans le pays.

Centre de cybersanté mis en place dans l'État du Minas Gerais (Brésil)⁸⁷

Le Brésil a créé et mis en place un système de cybersanté dans l'état du Minas Gerais, dans le sud-est du pays, notamment un centre de cybersanté (*Centro de Telessaúde - CTS*) rattaché aux hôpitaux de l'Université publique de l'État du Minas Gerais (*Hospital das Clínicas - Universidade Federal de Minas Gerais - HC-UFMG*).

Dans le recueil des services de cybersanté prêts à être mis en œuvre figurant dans l'Annexe 7 du Rapport final sur la Question 2/2 pour la période d'études 2014-2017⁸⁸, il est fait référence à la mise en œuvre au Brésil d'une stratégie de télécardiologie dans un centre de gériatrie. Cette stratégie repose sur l'utilisation de télé-électrocardiogrammes (télé-ECG) et d'un deuxième avis médical spécialisé, afin d'identifier de possibles maladies cardiovasculaires chez les

⁸⁵ Document [SG2RGQ/34](#) (Brésil) de la CE 2 de l'UIT-D.

⁸⁶ *Programa Nacional Telessaúde Brasil Redes. Biblioteca Virtual em Saúde. BVS Atenção Primária à Saúde.* <http://aps.bvs.br> [in Portuguese].

⁸⁷ Document [SG2RGQ/35](#) (Brésil) de la CE 2 de l'UIT-D.

⁸⁸ UIT. Rapport final de la Commission d'études 2 de l'UIT-D sur la Question 2/2 pour la période d'études 2014-2017. [Les télécommunications/TIC au service de la cybersanté](#). UIT, 2017.

personnes âgées en établissement et d'assurer un suivi le cas échéant. À l'heure actuelle, plus de 3,5 millions de télé-ECG ont été effectués, ce qui a permis de diagnostiquer des incidents cardiaques et de dispenser instantanément des conseils spécialisés via Internet.

Composé d'une équipe de professionnels des TIC et de la santé, ainsi que de responsables de la santé, le centre de cybersanté CTS a pour vocation de fournir des services et des moyens de recherche dans le domaine de la cybersanté, l'accent étant mis sur la téléconsultation. Ce centre relève d'un grand hôpital public (HC-UFMG) et s'étend sur 222 m², coordonne le réseau de téléconsultation du Minas Gerais (*Rede de Teleassistência de Minas Gerais - RTMG*), un partenariat entre sept universités de la région.

L'État du Minas Gerais compte environ 21 millions d'habitants et 853 municipalités. Parmi elles, 847 bénéficient des services du CTS, ce qui permet d'engendrer des économies de plus de 50 millions USD en réduisant le nombre de transferts de patients. À Belo Horizonte, la capitale, le CTS fournit des services à 156 centres médicaux, la plupart offrant des soins de santé primaires, c'est-à-dire des mesures préventives et curatives (diagnostic, traitement et transfert des patients vers d'autres services), de la réhabilitation (personnel de soins de santé ou équipements spécialisés) et des mesures de promotion de la santé.

Les principaux services offerts sont la téléconsultation, le télédiagnostic et le télé-enseignement.

La téléconsultation: elle prévoit la transmission, le stockage et la récupération d'informations médicales sous forme numérique entre les médecins, le personnel infirmier et d'autres membres du personnel médical afin d'éclaircir des doutes ou de discuter des cas cliniques, le tout à distance et au moyen des TIC. Lors des téléconsultations synchrones (en ligne), les discussions ont lieu en temps réel, tandis que lors des téléconsultations asynchrones (hors ligne), les professionnels de la santé répondent en différé aux questions transmises par les demandeurs.

Télédiagnostic: il s'agit de diagnostics à distance, consistant, d'après le Ministère de la santé, à "utiliser les TIC pour fournir des services d'aide au diagnostic à distance (géographique et temporelle)". Sont couverts en particulier les diagnostics concernant les électrocardiogrammes, l'examen ambulatoire de la pression artérielle (ABPM), l'enregistrement continu du rythme cardiaque pendant 24 heures (Holter) et la rétinographie.

Le télé-enseignement: il s'agit de formations à distance et de conférences sur le web. Ces formations et conférences peuvent s'adresser à des groupes spécialisés et porter sur les services permettant d'obtenir un deuxième avis médical.

Si l'on veut conserver les acquis, voire aller plus loin en ce qui concerne les projets dans le domaine de la cybersanté, et encourager ce type d'initiatives, une réglementation des télécommunications à l'échelle nationale est nécessaire, afin de favoriser la généralisation du large bande, principalement en dehors des grands centres métropolitains, et de garantir un accès continu à l'Internet et avec une meilleure qualité.

Chapitre 7 - Conclusions et recommandations

Compte tenu de l'expérience acquise depuis la mise à l'étude de la Question 2/2 pour la présente période d'études, les recommandations suivantes ont été jugées essentielles à l'appui des responsables de l'élaboration des politiques et des décideurs dans le domaine de la santé au sein des pays en développement.

1. Nouvelles technologies

Les nouvelles technologies peuvent donner naissance à de nouvelles solutions de santé et améliorer l'efficacité des systèmes de santé.

- Intelligence artificielle:
 - Appui à l'imagerie diagnostique grâce à des technologies de mise en correspondance.
 - Prédiction des épidémies de maladies infectieuses.
 - Diagnostic de maladies rares incurables.
- Chaîne de blocs:
 - Efficace aux fins de la rationalisation des dépenses médicales et de l'échange des données relatives aux patients.
- 5G:
 - Appuie les soins cliniques et les soins médicaux d'urgence en milieu rural.
 - Chirurgie robotisée à distance: en utilisant une liaison à faible temps de latence comme la 5G, il est possible d'effectuer des actes ou traitements chirurgicaux sur un patient à distance.

2. Normalisation

L'UIT-D doit présenter et expliquer soigneusement aux pays en développement les normes relatives à la cybersanté qui ont été adoptées par l'UIT-T. En outre, des orientations techniques devraient être fournies concernant l'application des normes dans la pratique via l'utilisation d'équipements normalisés.

3. Acceptation sociale

L'évaluation économique est essentielle pour que la cybersanté puisse fonctionner de façon durable et autonome.

Si des subventions sont nécessaires, il faut envisager d'affecter des ressources issues du Fonds pour le service universel pour des applications publiques, telles que la cybersanté, dans des zones entraînant des coûts élevés.

4. Développement des ressources humaines

Des possibilités de formation appropriées dans le domaine de la cybersanté doivent être fournies aux étudiants en médecine, aux spécialistes et aux chercheurs dans le domaine de la santé dans les pays en développement. La pérennité de la cybersanté ne sera pas possible dans d'autres conditions.

5. Objectifs de développement durable

La cybersanté est un outil TIC essentiel pour réaliser les ODD.

Il ressort des rapports de pays que l'UIT doit présenter un modèle de bonnes pratiques dans le domaine de la cybersanté à l'intention des pays en développement et continuer de fournir un appui technique.

6. Pandémie de coronavirus

Il a été confirmé que la cybersanté joue un rôle extrêmement important dans le cadre de la pandémie de COVID-19⁸⁹. En particulier, l'imagerie thoracique (rayons X, scanner, IRM) effectuée au moyen de l'intelligence artificielle peut appuyer les diagnostics.

La nécessité de fournir un appui psychiatrique à distance au moyen des réseaux de communication a également été mise en évidence.

⁸⁹ On trouvera des exemples d'utilisations des technologies numériques pour appuyer les soins de santé et les mesures de politique publique pendant la pandémie de COVID-19 dans le Document [SG2RGO/270 + Annexe](#) (Coordonnateur du BDT pour la Question 2/2) de la CE 2 de l'UIT-D.

Annexes

Annex 1: List of standards relating to e-health

Table 1A: Standards for e-health in ITU-T

Number	Title
ITU-T H.810	Interoperability design guidelines for personal connected health systems: Introduction
ITU-T H.811	Interoperability design guidelines for personal connected health systems: Personal Health Devices interface
ITU-T H.812	Interoperability design guidelines for personal connected health systems: Services interface
ITU-T H.812.1	Interoperability design guidelines for personal connected health systems: Services interface: Observation Upload capability
ITU-T H.812.2	Interoperability design guidelines for personal connected health systems: Services interface: Questionnaire capability
ITU-T H.812.3	Interoperability design guidelines for personal connected health systems: Services interface: Capability Exchange capability
ITU-T H.812.4	Interoperability design guidelines for personal connected health systems: Services interface: Authenticated Persistent Session capability
ITU-T H.813	Interoperability design guidelines for personal connected health systems: Healthcare Information System interface
ITU-T H.830.1	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 1: Web services interoperability: Health & Fitness Service sender
ITU-T H.830.2	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 2: Web services interoperability: Health & Fitness Service receiver
ITU-T H.830.3	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 3: SOAP/ATNA: Health & Fitness Service sender
ITU-T H.830.4	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 4: SOAP/ATNA: Health & Fitness Service receiver
ITU-T H.830.5	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 5: PCD-01 HL7 Messages: Health & Fitness Service sender
ITU-T H.830.6	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 6: PCD-01 HL7 Messages: Health & Fitness Service receiver
ITU-T H.830.7	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 7: Consent Management: Health & Fitness Service sender
ITU-T H.830.8	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 8: Consent Management: Health & Fitness Service receiver

Table 1A: Standards for e-health in ITU-T (suite)

Number	Title
ITU-T H.830.9	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 9: hData Observation Upload: Health & Fitness Service sender
ITU-T H.830.10	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 10: hData Observation Upload: Health & Fitness Service receiver
ITU-T H.830.11	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 11: Questionnaires: Health & Fitness Service sender
ITU-T H.830.12	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 12: Questionnaires: Health & Fitness Service receiver
ITU-T H.830.13	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 13: Capability Exchange: Health & Fitness Service sender
ITU-T H.830.14	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 14: Capability Exchange: Health & Fitness Service receiver
ITU-T H.830.15	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 15: FHIR Observation Upload: Health & Fitness Service sender
ITU-T H.830.16	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 16: FHIR Observation Upload: Health & Fitness Service receiver
ITU-T H.841	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 1: Optimized Exchange Protocol: Personal Health Device
ITU-T H.842	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 2: Optimized Exchange Protocol: Personal Health Gateway
ITU-T H.843	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 3: Continua Design Guidelines: Personal Health Device
ITU-T H.844	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 4: Continua Design Guidelines: Personal Health Gateway
ITU-T H.845.1	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5A: Weighing scales
ITU-T H.845.2	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5B: Glucose meter
ITU-T H.845.3	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5C: Pulse oximeter
ITU-T H.845.4	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5D: Blood pressure monitor
ITU-T H.845.5	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5E: Thermometer
ITU-T H.845.6	Conformance of ITU-T H.810 personal health devices: PAN/LAN/TAN interface Part 5F: Cardiovascular fitness and activity monitor: Agent

Table 1A: Standards for e-health in ITU-T (suite)

Number	Title
ITU-T H.845.7	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5G: Strength fitness equipment
ITU-T H.845.8	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5H: Independent living activity hub
ITU-T H.845.9	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5I: Adherence monitor
ITU-T H.845.10	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5I: Insulin pump
ITU-T H.845.11	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5K: Peak expiratory flow monitor
ITU-T H.845.12	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5L: Body composition analyser
ITU-T H.845.13	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5M: Basic electrocardiograph
ITU-T H.845.14	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5N: International normalized ratio
ITU-T H.845.15	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5O: Sleep apnoea breathing therapy equipment
ITU-T H.845.16	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5P: Continuous glucose monitor
ITU-T H.845.17	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5Q: Power status monitor
ITU-T H.846	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 6: Personal Health Gateway
ITU-T H.847	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 7: Continua Design Guidelines for Bluetooth Low Energy: Personal Health Devices
ITU-T H.848	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 8: Continua Design Guidelines for Bluetooth Low Energy: Personal Health Gateway
ITU-T H.849	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 9: Transcoding for Bluetooth Low Energy: Personal Health Devices
ITU-T H.850	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 10: Transcoding for Bluetooth Low Energy: Personal Health Gateway - General requirements
ITU-T H.850.1	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 10A: Transcoding for Bluetooth Low Energy: Personal Health Gateway - Thermometer

Table 1A: Standards for e-health in ITU-T (suite)

Number	Title
ITU-T H.850.2	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 10B: Transcoding for Bluetooth Low Energy: Personal Health Gateway - Blood pressure
ITU-T H.850.3	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 10C: Transcoding for Bluetooth Low Energy: Personal Health Gateway - Heart-rate
ITU-T H.850.4	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 10D: Transcoding for Bluetooth Low Energy: Personal Health Gateway - Glucose meter
ITU-T H.850.5	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 10E: Transcoding for Bluetooth Low Energy: Personal Health Gateway - Weighing scales
ITU-T H.850.6	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 10F: Transcoding for Bluetooth Low Energy: Personal Health Gateway - Pulse oximeter
ITU-T H.850.7	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 10G: Transcoding for Bluetooth Low Energy: Personal Health Gateway - Continuous glucose monitoring
ITU-T H.862.0	Requirements and framework for ICT sleep management service models
ITU-T H.862.1	Data model for sleep management services
ITU-T H.862.3	Requirements of voice management interface for human-care services

Table 2A: Standards for medical information and medical data exchange systems in ISO

Number	Title
ISO 10159:2011	Health informatics - Messages and communication - Web access reference manifest
ISO/IEEE 11073-00103:2015	Health informatics - Personal health device communication - Part 00103: Overview
ISO/IEEE 11073-10101:2004	Health informatics - Point-of-care medical device communication - Part 10101: Nomenclature
ISO/IEEE 11073-10102:2014	Health informatics - Point-of-care medical device communication - Part 10102: Nomenclature - Annotated ECG
ISO/IEEE 11073-10103:2014	Health informatics - Point-of-care medical device communication - Part 10103: Nomenclature - Implantable device, cardiac
ISO/IEEE 11073-10201:2004	Health informatics - Point-of-care medical device communication - Part 10201: Domain information model
ISO/IEEE 11073-10404:2010	Health informatics - Personal health device communication - Part 10404: Device specialization - Pulse oximeter

Table 2A: Standards for medical information and medical data exchange systems in ISO (suite)

Number	Title
ISO/IEEE 11073-10406:2012	Health informatics - Personal health device communication - Part 10406: Device specialization - Basic electrocardiograph (ECG) (1- to 3-lead ECG)
ISO/IEEE 11073-10407:2010	Health informatics - Personal health device communication - Part 10407: Device specialization - Blood pressure monitor
ISO/IEEE 11073-10408:2010	Health informatics - Personal health device communication - Part 10408: Device specialization - Thermometer
ISO/IEEE 11073-10415:2010	Health informatics - Personal health device communication - Part 10415: Device specialization - Weighing scale
ISO/IEEE 11073-10417:2014	Health informatics - Personal health device communication - Part 10417: Device specialization - Glucose meter
ISO/IEEE 11073-10418:2014	Health informatics - Personal health device communication - Part 10418: Device specialization - International Normalized Ratio (INR) monitor
ISO/IEEE 11073-10420:2012	Health informatics - Personal health device communication - Part 10420: Device specialization - Body composition analyzer
ISO/IEEE 11073-10421:2012	Health informatics - Personal health device communication - Part 10421: Device specialization - Peak expiratory flow monitor (peak flow)
ISO/IEEE 11073-10441:2015	Health informatics - Personal health device communication - Part 10441: Device specialization - Cardiovascular fitness and activity monitor
ISO/IEEE 11073-10442:2015	Health informatics - Personal health device communication - Part 10442: Device specialization - Strength fitness equipment
ISO/IEEE 11073-10471:2010	Health informatics - Personal health device communication - Part 10471: Device specialization - Independent living activity hub
ISO/IEEE 11073-10472:2012	Health Informatics - Personal health device communication - Part 10472: Device specialization - Medication monitor
ISO/IEEE 11073-20101:2004	Health informatics - Point-of-care medical device communication - Part 20101: Application profiles - Base standard
ISO/IEEE 11073-20601:2010	Health informatics - Personal health device communication - Part 20601: Application profile - Optimized exchange protocol
ISO/IEEE 11073-30200:2004	Health informatics - Point-of-care medical device communication - Part 30200: Transport profile - Cable connected
ISO/IEEE 11073-30300:2004	Health informatics - Point-of-care medical device communication - Part 30300: Transport profile - Infrared wireless
ISO/IEEE 11073-30400:2012	Health informatics - Point-of-care medical device communication - Part 30400: Interface profile - Cabled Ethernet
ISO 11073-90101:2008	Health informatics - Point-of-care medical device communication - Part 90101: Analytical instruments - Point-of-care test
ISO 11073-91064:2009	Health informatics - Standard communication protocol - Part 91064: Computer-assisted electrocardiography

Table 2A: Standards for medical information and medical data exchange systems in ISO (suite)

Number	Title
ISO/TS 11073-92001:2007	Health informatics - Medical waveform format - Part 92001: Encoding rules
ISO/TR 11487:2008	Health informatics - Clinical stakeholder participation in the work of ISO TC 215
ISO 11615:2012	Health informatics - Identification of medicinal products - Data elements and structures for the unique identification and exchange of regulated medicinal product information
ISO 11616:2012	Health informatics - Identification of medicinal products - Data elements and structures for the unique identification and exchange of regulated pharmaceutical product information
ISO/TR 11633-1:2009	Health informatics - Information security management for remote maintenance of medical devices and medical information systems - Part 1: Requirements and risk analysis
ISO/TR 11633-2:2009	Health informatics - Information security management for remote maintenance of medical devices and medical information systems - Part 2: Implementation of an information security management system (ISMS)
ISO/TR 11636:2009	Health Informatics - Dynamic on-demand virtual private network for health information infrastructure
ISO 12052:2006	Health informatics - Digital imaging and communication in medicine (DICOM) including workflow and data management
ISO/TR 12300:2014	Health informatics - Principles of mapping between terminological systems
ISO/TR 12309:2009	Health informatics - Guidelines for terminology development organizations
ISO/TR 12773-1:2009	Business requirements for health summary records - Part 1: Requirements
ISO/TR 12773-2:2009	Business requirements for health summary records - Part 2: Environmental scan
ISO 12967-1:2009	Health informatics - Service architecture - Part 1: Enterprise viewpoint
ISO 12967-2:2009	Health informatics - Service architecture - Part 2: Information viewpoint
ISO 12967-3:2009	Health informatics - Service architecture - Part 3: Computational viewpoint
ISO/TR 13054:2012	Knowledge management of health information standards
ISO 13119:2012	Health informatics - Clinical knowledge resources - Metadata
ISO 13120:2013	Health informatics - Syntax to represent the content of healthcare classification systems - Classification Markup Language (ClAML)
ISO/TR 13128:2012	Health Informatics - Clinical document registry federation
ISO/TS 13131:2014	Health informatics - Telehealth services - Quality planning guidelines

Table 2A: Standards for medical information and medical data exchange systems in ISO (suite)

Number	Title
ISO/TS 13582:2013	Health informatics - Sharing of OID registry information
ISO/TS 14265:2011	Health Informatics - Classification of purposes for processing personal health information
ISO/TR 14292:2012	Health informatics - Personal health records - Definition, scope and context
ISO/TR 14639-1:2012	Health informatics - Capacity-based eHealth architecture roadmap - Part 1: Overview of national eHealth initiatives
ISO/TR 14639-2:2014	Health informatics - Capacity-based eHealth architecture roadmap - Part 2: Architectural components and maturity model
ISO/TR 16056-1:2004	Health informatics - Interoperability of telehealth systems and networks - Part 1: Introduction and definitions
ISO/TR 16056-2:2004	Health informatics - Interoperability of telehealth systems and networks - Part 2: Real-time systems
ISO/TS 16058:2004	Health informatics - Interoperability of telelearning systems
ISO/TS 16791:2014	Health informatics - Requirements for international machine-readable coding of medicinal product package identifiers
ISO 17090-1:2013	Health informatics - Public key infrastructure - Part 1: Overview of digital certificate services
ISO 17090-2:2008	Health informatics - Public key infrastructure - Part 2: Certificate profile
ISO 17090-3:2008	Health informatics - Public key infrastructure - Part 3: Policy management of certification authority
ISO 17090-4:2014	Health informatics - Public key infrastructure - Part 4: Digital Signatures for healthcare documents
ISO 17115:2007	Health informatics - Vocabulary for terminological systems
ISO/TS 17117:2002	Health informatics - Controlled health terminology - Structure and high-level indicators
ISO/TR 17119:2005	Health informatics - Health informatics profiling framework
ISO 17432:2004	Health informatics - Messages and communication - Web access to DICOM persistent objects
ISO/TS 17439:2014	Health informatics - Development of terms and definitions for health informatics glossaries
ISO/TR 17791:2013	Health informatics - Guidance on standards for enabling safety in health software
ISO 18104:2014	Health informatics - Categorical structures for representation of nursing diagnoses and nursing actions in terminological systems
ISO 18232:2006	Health Informatics - Messages and communication - Format of length limited globally unique string identifiers

Table 2A: Standards for medical information and medical data exchange systems in ISO (suite)

Number	Title
ISO/TR 18307:2001	Health informatics - Interoperability and compatibility in messaging and communication standards - Key characteristics
ISO/TS 18530:2014	Health Informatics - Automatic identification and data capture marking and labelling - Subject of care and individual provider identification
ISO 18812:2003	Health informatics - Clinical analyser interfaces to laboratory information systems - Use profiles
ISO/TR 19231:2014	Health informatics - Survey of mHealth projects in low and middle income countries (LMIC)
ISO 20301:2014	Health informatics - Health cards - General characteristics
ISO 20302:2014	Health informatics - Health cards - Numbering system and registration procedure for issuer identifiers
ISO/TR 21089:2004	Health informatics - Trusted end-to-end information flows
ISO 21090:2011	Health informatics - Harmonized data types for information interchange
ISO 21091:2013	Health informatics - Directory services for healthcare providers, subjects of care and other entities
ISO/TS 21298:2008	Health informatics - Functional and structural roles
ISO 21549-1:2013	Health informatics - Patient healthcard data - Part 1: General structure
ISO 21549-2:2014	Health informatics - Patient healthcard data - Part 2: Common objects
ISO 21549-3:2014	Health informatics - Patient healthcard data - Part 3: Limited clinical data
ISO 21549-4:2014	Health informatics - Patient healthcard data - Part 4: Extended clinical data
ISO 21549-5:2008	Health informatics - Patient healthcard data - Part 5: Identification data
ISO 21549-6:2008	Health informatics - Patient healthcard data - Part 6: Administrative data
ISO 21549-7:2007	Health informatics - Patient healthcard data - Part 7: Medication data
ISO 21549-8:2010	Health informatics - Patient healthcard data - Part 8: Links
ISO 21667:2010	Health informatics - Health indicators conceptual framework
ISO/TR 21730:2007	Health informatics - Use of mobile wireless communication and computing technology in healthcare facilities - Recommendations for electromagnetic compatibility (management of unintentional electromagnetic interference) with medical devices
ISO/HL7 21731:2014	Health informatics - HL7 version 3 - Reference information model - Release 4
ISO/TS 22220:2011	Health informatics - Identification of subjects of health care
ISO/TR 22221:2006	Health informatics - Good principles and practices for a clinical data warehouse

Table 2A: Standards for medical information and medical data exchange systems in ISO (suite)

Number	Title
ISO/TS 22224:2009	Health informatics - Electronic reporting of adverse drug reactions
ISO 22600-1:2014	Health informatics - Privilege management and access control - Part 1: Overview and policy management
ISO 22600-2:2014	Health informatics - Privilege management and access control - Part 2: Formal models
ISO 22600-3:2014	Health informatics - Privilege management and access control - Part 3: Implementations
ISO/TS 22789:2010	Health informatics - Conceptual framework for patient findings and problems in terminologies
ISO/TR 22790:2007	Health informatics - Functional characteristics of prescriber support systems
ISO 22857:2013	Health informatics - Guidelines on data protection to facilitate trans-border flows of personal health data
ISO/TS 25237:2008	Health informatics - Pseudonymization
ISO/TS 25238:2007	Health informatics - Classification of safety risks from health software
ISO/TR 25257:2009	Health informatics - Business requirements for an international coding system for medicinal products
ISO 25720:2009	Health informatics - Genomic Sequence Variation Markup Language (GSVML)
ISO/TS 27527:2010	Health informatics - Provider identification
ISO 27789:2013	Health informatics - Audit trails for electronic health records
ISO/TS 27790:2009	Health informatics - Document registry framework
ISO 27799:2008	Health informatics - Information security management in health using ISO/IEC 27002
ISO/TR 27809:2007	Health informatics - Measures for ensuring patient safety of health software
ISO/HL7 27931:2009	Data Exchange Standards - Health Level Seven Version 2.5 - An application protocol for electronic data exchange in healthcare environments
ISO/HL7 27932:2009	Data Exchange Standards - HL7 Clinical Document Architecture, Release 2
ISO/HL7 27951:2009	Health informatics - Common terminology services, release 1
ISO/HL7 27953-1:2011	Health informatics - Individual case safety reports (ICSRs) in pharmacovigilance - Part 1: Framework for adverse event reporting
ISO/HL7 27953-2:2011	Health informatics - Individual case safety reports (ICSRs) in pharmacovigilance - Part 2: Human pharmaceutical reporting requirements for ICSR
ISO/TR 28380-1:2014	Health informatics - IHE global standards adoption - Part 1: Process

Table 2A: Standards for medical information and medical data exchange systems in ISO (suite)

Number	Title
ISO/TR 28380-2:2014	Health informatics - IHE global standards adoption - Part 2: Integration and content profiles
ISO/TR 28380-3:2014	Health informatics - IHE global standards adoption - Part 3: Deployment
ISO/TS 29585:2010	Health informatics - Deployment of a clinical data warehouse
IEC 80001-1:2010	Application of risk management for IT-networks incorporating medical devices - Part 1: Roles, responsibilities and activities
IEC/TR 80001-2-1:2012	Application of risk management for IT-networks incorporating medical devices - Part 2-1: Step by Step Risk Management of Medical IT-Networks; Practical Applications and Examples
IEC/TR 80001-2-2:2012	Application of risk management for IT-networks incorporating medical devices - Part 2-2: Guidance for the communication of medical device security needs, risks and controls
IEC/TR 80001-2-3:2012	Application of risk management for IT-networks incorporating medical devices - Part 2-3: Guidance for wireless networks
IEC/TR 80001-2-4:2012	Application of risk management for IT-networks incorporating medical devices - Part 2-4: General implementation guidance for Healthcare Delivery Organizations
IEC/TR 80001-2-5:2014	Application of risk management for IT-networks incorporating medical devices - Part 2-5: Application guidance - Guidance for distributed alarm systems
ISO/TR 80001-2-6:2014	Application of risk management for IT-networks incorporating medical devices - Part 2-6: Application guidance - Guidance for responsibility agreements
ISO/TR 80001-2-7:2015	Application of risk management for IT-networks incorporating medical devices - Application guidance - Part 2-7: Guidance for Healthcare Delivery Organizations (HDOs) on how to self-assess their conformance with IEC 80001-1

Annex 2: Training courses developed under the CIS regional initiative on e-health

Three distinct training courses for different target groups have been developed, as follows:

A2.1 Course: "ICT for medical students"

Module 1: General information on medical IT systems and e-health

- 1.1 Use of information technologies in medicine and health care
- 1.2 Conceptual framework and principles of e-health
- 1.3 Classification of medical IT systems
- 1.4 Basic principles of automation of the treatment-diagnostic process

Module 2: General information on computers and computer networks

- 2.1 PC structure
- 2.2 The worldwide Internet: Basic information
- 2.3 Popular medical IT resources
- 2.4 Safety and security online

Module 3: Specialized medical IT systems

- 3.1 Organizing the automated workplace for medical staff
- 3.2 Online patient histories and treatment records: Basic principles
- 3.3 Expert medical systems
- 3.4 IT systems for managing health care
- 3.5 Conceptual framework and principles of e-pharmacy

Module 4: Telemedicine

- 4.1 Telemedicine and its basic tools
- 4.2 Types of telemedicine services
- 4.3 Organizing remote healthcare monitoring
- 4.4 Basic principles of building and operating telemedicine networks
- 4.5 Family telemedicine

Module 5: Specialized e-health systems

- 5.1 Medical computer systems
- 5.2 Automated laboratory testing systems
- 5.3 Computer simulators in e-health

Module 6: Searching for medical information and working with databases

- 6.1 Searches on the Internet
- 6.2 Using cloud technologies to store medical data
- 6.3 Databases for storing medical data

6.4 Overview of the main programs for working with medical data

Module 7: Examples of best practice in the use of ICTs in health care

- 7.1 Organizing operational and traffic control of emergency medical services
- 7.2 Successful telemedicine projects
- 7.3 Best practices and initiatives in e-health.

A2.2 Course: "ICT for doctors"

Module 1: General information on medical IT systems in e-health

- 1.1 Use of IT in medicine and health care
- 1.2 Conceptual framework and principles of e-health
- 1.3 Classification of medical IT systems
- 1.4 Basic principles of automation of the diagnostic and treatment process

Module 2: Specialized medical IT systems

- 2.1 Organizing the automated work place for medical staff
- 2.2 Expert medical systems
- 2.3 IT systems for managing health care
- 2.4 Conceptual framework and principles of e-pharmacy

Module 3: Telemedicine

- 3.1 Telemedicine and its basic tools
- 3.2 Types of telemedicine services
- 3.3 Videoconferencing in telemedicine
- 3.4 Basic principles of building and operating telemedicine networks

Module 4: Specialized e-health systems

- 4.1 Medical computer systems
- 4.2 Automated laboratory testing systems
- 4.3 Computer simulators in e-health

Module 5: Examples of best practice in use of ICT in health care

- 5.1 Organizing operational and traffic control of emergency medical services
- 5.2 Successful telemedicine projects
- 5.3 Popular programmes and hardware systems in e-health

A2.3 Course: "E-health for ICT engineers"

Module 1: The role of e-health in the developing world

- 1.1 Conceptual framework and basic elements of e-health
- 1.2 Basic problems in developing e-health
- 1.3 World Health Organization: Basic objectives and goals

1.4 Basic e-health concepts

Module 2: Telemedicine and the potential of mobile technologies for e-health

- 2.1 Particular aspects of building telemedicine networks
- 2.2 Basic telemedicine services and principles of their implementation
- 2.3 Mobile technologies and health care
- 2.4 Successful telemedicine projects

Module 3: E-health management systems

- 3.1 Principles and circulation of information in e-health
- 3.2 Particular aspects of building e-health management systems
- 3.3 Expert medical systems
- 3.4 Remote-monitoring systems in e-health

Module 4: Basic principles of providing e-health services

- 4.1 Particular aspects of organizing automated workplaces for purposes of e-health
- 4.2 Specialized software for providing e-health services
- 4.3 Basic principles of developing operational and traffic control of emergency medical services
- 4.4 Conceptual framework and principles of mobile health care

Module 5: Specialized e-health equipment

- 5.1 Medical computerized systems
- 5.2 Automated laboratory test systems
- 5.3 Computer simulators in e-health

Annex 3: Lessons learned from the workshops and webinar held under the auspices of Question 2/2⁹⁰

Two workshops and one webinar were held under the auspices of Question 2/2 during the 2017-2021 study period:

- Workshop on the adoption of new digital health technologies (Geneva, Switzerland, 5 October 2018)
- Workshop on new communication technologies for e-health and socio-economic issues (Geneva, Switzerland, 14 October 2019)
- Webinar on new e-health solutions to combat pandemics with ICT (Virtual meeting, 6 July 2020)

These sessions contribute to implementation of the Question 2/2 workplan and are intended for representatives of ministries, regulators, telecom operators, universities and general education institutions, telecommunication equipment manufacturers, research and design institutes, software developers and other interested stakeholders from ITU Member States, Sector Members, Associates and Academia.

New technologies are opening up new opportunities to attain the Sustainable Development Goals, and particularly SDG 3, that were not possible before. New trends such as AI, 5G, IoT and big data are enabling prevention, early diagnosis, treatment and early warning for maternal and child health, non-communicable diseases, infectious diseases, and such like. Their adoption will remain dependent, however, on their affordability, accessibility, integration with existing systems and sustainable business models. The sessions showcase examples of some of the most promising technologies for e-health and discuss challenges for their large-scale adoption and ways of addressing those challenges.

Workshop on the adoption of new digital health technologies⁹¹ (Geneva, Switzerland, 5 October 2018)

Session 1 - New technology for new business

Session 1 presented some examples of the most promising technologies for new e-health business:

- [Resilient health care by IT support](#)⁹²
Mr Jun Miyazaki, OrangeTechLab, Inc. (Japan)

This contribution proposes a resilient healthcare approach using several IT technologies: statistical analysis, process mining, AI based analysis.

- [Automated external defibrillator \(AED\) remote-monitoring system](#)
Mr Kenichi Ashizawa, Ministry of Internal Affairs and Communications (MIC) (Japan)

The system receives the results of a daily self-test effected by the AED, the expiry date of the electrode pads and the battery expiry date/remaining battery charge by wireless signals via Bluetooth. Using the LTE line makes it possible to install the system anywhere in a hospital,

⁹⁰ ITU-D. [Workshops and other events of the seventh study period of ITU-D study groups \(2018-2021\)](#)

⁹¹ ITU-D. [Session on the adoption of new digital health technologies](#). Geneva, 5 October 2018.

⁹² See also ITU-D SG2 Document [2/31](#) from OrangeTechLab, Inc. (Japan)

without any limitation on installation locations because the storage case, AC power supply, etc. are not required

- [Providing safe and secure deliveries around the world](#)
Ms Yuko Ogata, Melody International Ltd. (Japan)

A telemedicine cardiocograph and a perinatal e-health platform were developed so that doctors in distant locations can diagnose the condition of expectant mothers and their fetuses irrespective of their geographical location. The establishment of operational structures to exploit this system is under way in developing countries (Thailand, Laos, Indonesia, South Africa and Myanmar)

- [Communications satellite technology for e-health](#)
Mr Mikhail Y. Natenzon, National Telemedicine Agency Research and Production Union (Russian Federation)

The group in the Russian Federation has created a satellite mobile communication system that helps control tuberculosis, HIV/AIDS and other virulent diseases, and/or performs early diagnosis in rural or isolated areas.

- E-health standardization for new business
Mr Done-Sik Yoo, Electronics and Telecommunications Research Institute (ETRI) (Republic of Korea), Co-Rapporteur

This contribution introduces advanced e-health devices which are developed and/or produced commercially in the Republic of Korea, and the "sleepless management business" whose standardization is proposed in ITU-T SG16.

Session 2 - Social acceptance and academic support

Session 2 discussed economic indicators and academia activities related to e-health:

- [Long-term effect of telecare intervention on patients with chronic diseases](#)
Mr Masatsugu Tsuji, Ministry of Internal Affairs and Communications (MIC) (Japan)

This study examines the long-term effects of the use of telecare (e-health) on the residents of a Japanese town. It is shown that telecare users require fewer days of treatment and incur lower medical expenditure than non-users with respect to the chronic diseases of stroke, hypertension, heart failure and diabetes.

- [E-health Academy](#)
Mr Leonid Androuchko, Dominic Foundation (Switzerland), Vice-Rapporteur

This contribution describes a special educational programme which explores some of the greatest challenges and opportunities facing healthcare business today, in order to improve management of e-health projects in developing countries. It is designed for business professionals who want to apply modern ICT for new advanced services in healthcare practice, with a focus on developing countries.

Key learnings from the workshop

- In developing countries, public service policies – especially healthcare policies which manage people's health and treat sick persons – are not satisfactory.

- The United Nations has set the SDGs, one of the stated targets of which is that everyone on the planet have access to health care and medical treatment by 2030. E-health using ICT is one of the solutions for attaining this goal.
- Advanced technologies such as AI medical diagnosis and medical treatment using robotics having gradually become more widespread in the developed countries, the knowledge and policies relating to such technologies should be shared with the developing countries.
- New digital health technologies using AI, IoT and satellite communication are being used in the trial phase, with a view to their standardization.
- Field surveys are being conducted on social receptivity to e-health at the economic level, including indexes.
- High-level e-health education (MBA and DBA) for specialists can help overcome obstacles and create a pool of talented experts for advancing e-health projects in developing countries.

Workshop on new communication technologies for e-health and socio-economic issues⁹³ (Geneva, Switzerland, 14 October 2019)

Session 1 - Emerging technologies for e-health

Session 1 presented some examples of the use of emerging technologies for new e-health business:

- [5G for e-health \(5G utilization in telemedicine\)](#)
Mr Yukihiro Okumura, NTT Docomo (Japan)

The presentation introduced several field trials on "Visiting Medical Care" with remote support using 5G at the Wakayama prefecture, in cooperation with Tokyo Women's Medical University. An advanced paramedic service using 5G was presented to recognize the effects and efficiency of emergency patient transport and was compared with the image quality obtained through 4G networks. It was noted that a data speed of up to 700 Mbit/s uplink (forward link) was possible from the site to the centre via 5G.

- [E-health application of artificial intelligence, trends in Japanese telecommunication companies](#)
Mr Masahito Kawamori, Keio University (Japan)

This presentation explained the background of the e-health situation in Japan, where the quantity of MRI equipment is very large and diagnostic images are overflowing in the medical field. It is extremely useful to make use of AI for the analysis of this medical imaging information in order to ensure early detection of cancer and oversight of doctors. Also, as a case report, a health-management system linking mobile phones and AI was introduced.

Session 2 - ICTs, social acceptance and financing for e-health

Session 2 continued the discussion on the role of ICTs for e-health, and explored social acceptance and financing aspects related to e-health:

- [Robotic remote surgery: Application of ICTs for craniotomy](#)
Mr Mahdi Orooji, Tarbiat Modares University (Islamic Republic of Iran)

⁹³ ITU-D. [Session on new communication technologies for e-health and socio-economic issues](#). Geneva, 14 October 2019.

The presentation described a test-bed system that can be used when ultra-emergency surgery is required to save a patient's life in cases where qualified surgeons are not physically present at the site of the accident, for example in the case of intracranial bleeding to remove the accumulated blood and discharge the haematoma, so as to quickly reduce the pressure on the brain. The system includes a precision robot and its accompanying fixtures at the patient's location, a set of command and control consoles and systems at both the surgeon's and patient's locations, as well as an ultra-reliable low-latency (URLL) wireless link for the remote surgeon to perform surgery from a distance and monitor the patient.

- [Willingness to pay in e-health](#)

Mr Masatsugu Tsuji, Professor, Kobe International University (Japan)

The presentation explains and analyses the applicability of the contingent valuation method (CVM) for the economic assessment of e-health systems. By focusing on the notions of willingness to pay (WTP) and willingness to accept (WTA), it demonstrates their importance in the economic evaluation of e-health. An e-health system has the following effects: (a) stabilizing the condition of diseases; (b) raising health consciousness; (c) decreasing anxiety towards health; and (d) reducing medical expenditure. WTP thus encompasses all these benefits which users can envisage. It also explains how to design questions to obtain accurate values of WTP, namely using the dichotomous choice model; and the estimation method based on respondents' resulting WTP.

Key learnings from the workshop

- 5G systems and technology have the power to revolutionize emergency medical care in the ambulance.
- Medical robots can be combined with high-speed 5G communication to enable remote surgery.
- AI will greatly contribute to preventive medicine, epidemiology and clinical medicine.
- Socio-economic analysis is essential for sustainable operation of e-health and telemedicine.

Webinar on new e-health solutions to combat pandemics with ICT⁹⁴ (Virtual meeting, 6 July 2020)

This remote meeting was held on 6 July 2020 from 1200 to 1330 hours UTC, moderated by Mr Hani Eskandar, Focal Point for Question 2/2 and Senior Coordinator of Digital Services, ITU, and featuring six experts in this field.

Opening remarks

The meeting was opened by Mr Ahmad Reza Sharafat, Islamic Republic of Iran, Chairman of ITU-D Study Group 2.

Presentations

- [Importance of 5G and AI for pandemics \(COVID-19\)](#)

Mr Turhan Muluk, Telecom Policy Director, Intel Corporation (United States)
Mr Mario Romao, Global Director for Digital Health Policy, Intel Corporation (United States)

⁹⁴ ITU-D. [Public Webinar on new e-health solutions to combat pandemics with ICT](#). 6 July 2020.

The world faces an enormous challenge in fighting COVID-19. Behind it all, Intel is committed to accelerating access to technology that can combat the current pandemic and enable scientific discovery that better prepares society for future crises. 5G and AI are very important for new e-health solutions and already helping with COVID-19.

Figure 1A: Slide from presentation “Importance of 5G and AI for pandemics (COVID-19)”

AI-assisted Screening System for COVID-19

Medical imaging diagnostic solution that uses CT chest scans to assist with early detection of coronavirus infections that complement standard lab testing. Based on CT imaging data from over 4000 confirmed coronavirus cases, the solution was rolled out in more than 20 hospitals in China.

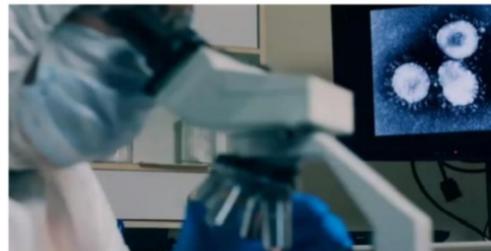


Image courtesy Huiying Medical

<https://www.intel.com/content/www/us/en/artificial-intelligence/posts/huiying-medical-covid19.html>

Rapid development of testing kits

A COVID-19 diagnostic kit was developed by a Korean biotech company using ICT, AI and high-performance computing technology. It dramatically shortened the process of developing a virus diagnostic kit from several months to around two weeks.



<http://www.korea.kr/common/download.do?fileId=190536078&tblKey=GMN>

- [Medical image AI trial in India](#)

Mr Hirokazu Tashiro, Senior Expert, NTT Data Corporation (Japan)

A real-life example was shared by NTT Data Corporation, whose recent proof-of-concept combines existing medical technology like radiology with AI and machine learning. Initial testing of the model in an Indian COVID-designated hospital revealed that the AI matched human radiologists' performance in detecting the presence of COVID-19 from chest X-rays. The company said that the results of the initial testing show that medical image AI has the potential to be used as an effective triage support when polymerase chain reaction (PCR) testing systems are not in place. PCR is a chemical reaction that identifies bits of DNA to diagnose an infection and is currently the standard test for detecting SARS CoV-2.

- [Mental health in the COVID-19 pandemic](#)

Ms Malina Jordanova, Associate Professor, Bulgarian Academy of Sciences, Sofia (Bulgaria)

WHO defines mental health as “a state of well-being in which every individual realizes his or her own potential, can cope with the normal stresses of life, can work productively and fruitfully, and is able to make a contribution to his or her community”.⁹⁵ The outbreak of coronavirus disease (COVID-19) has put a stress on our mental health.

The widespread distribution of COVID-19 and the enforced social distancing and isolation are accompanied by increasing fear and anxiety about our personal health and the health of our loved ones, often compounded by panic due to job loss and financial difficulties. All these factors cause changes in our sleep or eating patterns; difficulty concentrating; exacerbation of

⁹⁵ WHO. Newsroom. Fact sheets. [Mental health: Strengthening our response](#). 30 March 2018.

chronic health problems, including mental health conditions; increased use of alcohol, tobacco and drugs; etc. Mental health problems related to COVID-19 have already been observed at the level of the population, including anxiety-driven panic buying and paranoia about attending community events. This once again underlines the necessity to pay more attention to widespread application of virtual mental health services, which help in coping with some of the problems. It is in line with the strategic goals of Question 2/2 to focus, among all other topics, on the following issues:

- Urging ITU members to extend the application of ICT for tele-mental health support of patients diagnosed with mental health disorders and borderline cases, as well as their family members. Focusing on prophylaxis and prevention of depression will be quite helpful.
- Application of ICT for tele-mental health support of healthy citizens and health-service providers during the pandemic.
- Providing tele-mental health services to vulnerable groups of the society - teenagers, citizens living alone, older persons, etc.
- Application of ICT in the mental health domain as an educational tool, increasing the qualifications of staff and educating citizens.

The first steps that Question 2/2 could undertake may include raising awareness among healthcare professionals, decision-makers and donors by providing references, good-practice models, treatment protocols, etc.

- [Concept of TAP: Drug distributions and remote consultation just before the outbreak](#)
Mr Isao Nakajima, Professor, Seisa University (Japan)

The concept of targeted antiviral prophylaxis (TAP) involves distributing antiviral drugs to citizens in advance of a pandemic, akin to the idea of medicine sales conceived in Toyama in Japan during the Edo period.⁹⁶ Unfortunately, there are few optimal antiviral drugs (Avigan, etc.) in sight for the current COVID-19 pandemic. But during the influenza virus pandemic in 2009, it was verified in the United Kingdom and elsewhere that Tamiflu could be distributed in advance, and then administered to each individual by doctors and nurses via telemedicine over the Internet or other means. The Guidelines for the prevention and control of pandemic influenza (Phase 4 onwards) issued in 2007 by the Pandemic Influenza Expert Advisory Committee under the auspices of the Ministry of Health, Labour and Welfare (MHLW) of Japan also include a similar concept, emphasizing the importance of "preventive administration" in families and workplaces.⁹⁷

In a pandemic situation, one may expect the amount of browsing of e-pharmacy and/or drug information websites on mobile phones to explode. Telephone calls to specialists will generate a huge volume of traffic, and extremely serious communication failures will occur, so telecommunication carriers need to make thorough preparations.

In the same vein, we recommend that iodine preparations should be provided on a regular basis to residents within a 30km radius of nuclear facilities, along with education about thyroid protection, side effects of the drug, when and how it should be administered, and other relevant guidance.

⁹⁶ For the Toyama "use first, pay later" drug delivery system, see, for example: <https://www.toyama-kusuri.jp/en/aboutus/medicine.html>

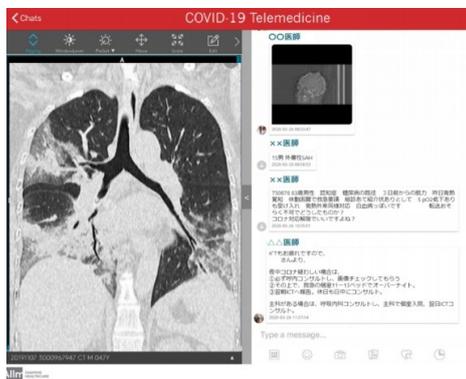
⁹⁷ See: Ministry of Health, Labour and Welfare. [Pandemic influenza and Avian influenza](#)

- [Medical ICT platform for COVID-19 and stroke](#)

Mr Teppei Sakano, CEO and Founder, Allm Inc. (Japan)

The doctor-to-doctor telemedicine smartphone app “Join” has been rolled out in 21 countries, focusing on time-sensitive acute disease such as strokes. Medical doctors are able to share medical data such as CT images and communicate to make quick decisions to deal with a case. Under an SDG project undertaken by the Ministry of Internal Affairs and Communications of Japan, the use of Join has been expanded to communicable diseases, starting with COVID-19, thus connecting infectious disease specialists and providing teaching files, teleradiology services and AI-based diagnosis support. The personal health record app “MySOS” and the patient-monitoring system “Team” have been integrated in order to support recuperation of non-severe COVID-19 patients at home. The data gathered from MySOS are monitored and scored to catch any signs of increased severity. The image-processing feature of MySOS measures severity indicators such as SpO2 and respiration rate without the use of any medical equipment.

Figure 2A: Slide from presentation “Medical ICT platform for COVID-19 and stroke”



A. Doctor to Doctor Telemedicine Platform
Join

Interlinked with Teleradiology Center
In Japan, Brazil, and USA.



Free Image Diagnosis by experts within 2 Hours

Web-based discussion: “Combating pandemics”

The ensuing web-based e-discussion was run by the co-rapporteurs and vice-rapporteurs, focusing on “Combating pandemics” A summary of the discussions is given below:

- 1) A mobile phone service that notifies the patient in the event of approach/contact is one of the systems that prevent the spread of infection. Here, attention must be paid to the protection of personal information.
- 2) Detection of abnormalities on medical images (CT-SCAN, MRI, chest X-ray) by AI (e.g. convolutional neural network - CNN) can offer professional advice to medical staff and hence support efficient diagnosis.
- 3) If residents are kept in a closed space for a long period of time, stress may accumulate and their mental health may deteriorate. It is important to support such residents remotely with telepsychiatry.
- 4) Immediately before an outbreak of a highly contagious infectious disease, when implementing policies such as distributing therapeutic drugs to patients, many mirror sites are used for the web system that provides drug information to patients and/or suitable medical advice through telemedicine. It should be borne in mind that, in such a social environment, severe congestion may occur due to the volume of calls exceeding the daily communication capacity.
- 5) When collecting and managing information access in relation to infected patients, sufficient consideration should be given to the protection of personal information.

Annex 4: List of contributions and liaison statements received on Question 2/2

Contributions on Question 2/2

Web	Received	Source	Title
2/416 +Ann.1-3	2021-03-09	Intel Corporation (United States)	Importance of Terrestrial High-Speed and High-Quality Broadband for Digital Equity
2/412	2021-03-02	ATDI (France)	Deletion of e-health terminology and addition of abbreviations and acronyms
2/408	2021-03-03	Co-Rapporteurs for Question 2/2	Proposed liaison statement from ITU-D Study Group 2 Question 2/2 to ITU-R Working Party 4B on Output Report of Question 2/2
2/403	2021-03-02	Co-Rapporteurs for Question 2/2	Proposed liaison statement from ITU-D Study Group 2 Question 2/2 to ITU-R Working Party 5D on Output Report of Question 2/2
2/395 +Ann.1	2021-02-17	EMEA Satellite Operators Association (ESOA/ GSC)	Proposed observations and suggestions for final report on Question 2/2
2/389	2021-02-01	BDT Focal Point for Question 2/2	Health Apps Assessment Frameworks report by the European mHealth Hub
2/386	2021-01-28	Haiti	Phases involved in the implementation of telemedicine in hospitals
RGQ2/ TD/28	2020-10-14	Co-Rapporteurs for Question 2/2	Proposed liaison statement from ITU-D Study Group 2 Question 2/2 to ITU-R Working Party 5D on 5G in the medical field - "Infected patient care system using 5G"
RGQ2/ TD/27	2020-10-13	Co-Rapporteurs for Question 2/2	Proposed liaison statement from ITU-D Study Group 2 Question 2/2 to ITU-R Working Parties 4A, 4B and 4C on Satellite Communications for eHealth
RGQ2/ TD/26 +Ann.1	2020-10-13	Japan	Report on an example of measures against infectious diseases that applies 5G - Development and demonstration of infected patient care system using network-typed unit
RGQ2/ TD/25	2020-10-13	Co-Rapporteur for Question 2/2	Information about a possible new liaison statement from ITU-R Working Party 5D
RGQ2/270 +Ann.1	2020-09-22	BDT Focal Point for Question 2/2	Digital Health Tools for COVID-19 Response
RGQ2/267	2020-09-22	Republic of Korea	Proposed text for Chapter 3 (eHealth Standardization) of the Final Report of Question 2/2

(suite)

Web	Received	Source	Title
RGQ2/260 +Ann.1	2020-09-18	Japan	Report on an example of measures against infectious diseases that applies 5G - Development and demonstration of infected patient care system using network-typed unit
RGQ2/255	2020-09-14	Co-Rapporteurs for Question 2/2, Vice-Rapporteurs for Question 2/2	Proposal for the future of the Question 2/2 ICTs for eHealth
RGQ2/254	2020-09-12	Co-Rapporteurs for Question 2/2, Vice-Rapporteurs for Question 2/2	Proposal for new Resolution "Using information and communication technologies to combat pandemics such as Corona virus infections"
RGQ2/250 (Rev.1)	020-09-08	Intel Corporation (United States)	Updated Information on the Global Status of 5G
RGQ2/236	2020-08-20	EMEA Satellite Operators Association (ESOA/ GSC)	Case Studies - Satellite for eHealth
RGQ2/230	2020-08-19	State of Palestine under Resolution 99 (Rev. Dubai, 2018)	National digital transformation strategy
RGQ2/217	2020-07-31	Haiti	eHealth terminology
2/TD/28	2020-02-26	Tokai University (Japan)	Proposed liaison statement from ITU-D Study Group 2 Question 2/2 to ITU-R Working Party 4A on ambulance communications
2/TD/27	2020-02-26	Tokai University (Japan)	Proposed liaison statement from ITU-D Study Group 2 Question 2/2 to ITU-Working Party 5G on 5G in the medical field
2/TD/26 (Rev.1)	2020-02-14	BDT	ITU-WHO-EU mHealth and Innovation Hub
2/334	2020-02-11	Japan	Telemedicine collaboration network system between medical professionals using mobile devices
2/313	2020-02-03	Co-Rapporteur and Vice-Rapporteur for Q2/2	eHealth terminology for an annex of the Final Report of Q2/2
2/304	2020-01-08	Tokai University (Japan)	Draft to encourage discussion for the work plan of the next study cycle
2/303	2020-01-08	Tokai University (Japan)	Draft document for the Final Report - Section 5.2 ("E-health project related to the Universal Service Fund")
2/302	2020-01-08	Tokai University (Japan)	Draft document for the Final Report - Section 5.1. ("Study on economic aspects of digital health")

(suite)

Web	Received	Source	Title
2/294	2020-01-09	Japan	5G trends in Japan and report on an example of efforts for utilization in telemedicine
2/278 (Rev.1)	2020-01-08	Tokai University (Japan)	A nationwide study on optical analysis to support ambulance communications
2/273	2020-01-02	Senegal	Report of workshop on Capacity Building for Digital Health Leadership, 25 November-4 December 2019, Cotonou, Benin
2/268	2019-12-30	State of Palestine under Resolution 99 (Rev. Dubai, 2018)	Digital transformation policy
2/265	2019-12-27	Russian Federation	The Telemedicine Act in the Russian Federation
2/254	2019-12-16	Haiti	E-health opportunities for stakeholders
RGQ2/169	2019-09-13	Tokai University (Japan)	How to measure economic benefits of e-health
RGQ2/168	2019-09-12	Tokai University (Japan)	Blockchain and eHealth
RGQ2/163	2019-09-10	BDT Focal Point for Question 2/2	ITU-WHO-EU mHealth and Innovation Hub
RGQ2/160 +Ann.1	2019-09-09	BDT Focal Point for Europe	ITU Office for Europe 2019 actions and 2020 plan
RGQ2/159	2019-09-06	India	ICT solutions and practices employed in providing holistic e-health services in India
RGQ2/149	2019-08-22	Tokai University (Japan)	Proposed text for Chapter 3 of the Final Report for Question 2/2
RGQ2/138	2019-08-02	Tarbiat Modares University (Islamic Republic of Iran)	ICTs for digital health: robotic remote surgery
RGQ2/131	2019-07-26	Benin	E-health in Benin: initiatives and outlook
RGQ2/128	2019-07-22	Syrian Arab Republic	Dissemination of advanced information about new e-health applications using new technologies in the developing countries
RGQ2/126	2019-07-19	Burkina Faso	Implementation of "Be He@lthy Be Mobile" in Burkina Faso
RGQ2/125	2019-07-19	Burkina Faso	The use of mobile technologies to combat cervical cancer in Burkina Faso
RGQ2/122	2019-07-09	Haiti	Challenges related to the introduction of e-health in developing countries
RGQ2/110	2019-03-14	Sri Lanka	Telecommunication/ICTs for eHealth

(suite)

Web	Received	Source	Title
2/215	2019-03-12	BDT Focal Point for Question 2/2	Report about ITU-WHO Regional Capacity Building for Digital Health Leaders, 21-30 November 2018 in Maseru, Lesotho
2/211	2019-03-12	Intel Corporation (United states)	Importance of smart cities, 5G, IoT and AI
2/206	2019-03-11	Senegal	Plan Stratégique Santé Digitale: cas du Sénégal
2/203	2019-03-11	A.S. Popov Odessa National Academy of Telecommunications (Ukraine)	A set of guidelines on the construction of telemedicine networks at the local (individual settlements), regional (districts, regions) and national levels
2/189	2019-02-21	A.S. Popov Odessa National Academy of Telecommunications (Ukraine)	The report of ITU Regional Workshop for Europe and CIS on eHealth development, Odessa, Ukraine, October 17-19, 2018
2/153	2019-02-03	State of Palestine under Resolution 99 (Rev. Dubai, 2018)	Contribution from Palestine
2/148	2019-01-23	Tokai University (Japan)	The report of Japan-Russia eHealth Workshop 2018
2/130	2019-01-07	Democratic Republic of the Congo	Pan-African e-network project e-VidyaBharati and e-AarogyaBharati (e-VBAB) for telemedicine and tele-education
RGQ2/TD/7	2018-10-01	Russian Federation	ITU-D SG1 and SG2 coordination: Mapping of ITU-D Study Group 1 and 2 Questions
RGQ2/70	2018-09-18	Egypt	Main architecture elements of a smart city
RGQ2/65	2018-09-15	Senegal	Initiatives e-santé au Sénégal : leçons apprises et recommandations
RGQ2/64	2018-09-14	BDT Focal Point for Question 2/2	Digital Health Platform: a foundation for scaling up integrated digital health applications
RGQ2/59	2018-09-12	Paraguay	Paraguay experience in connectivity to public health units
RGQ2/58	2018-09-12	Senegal	La stratégie «Sénégal Numérique 2025 » : l'utilisation des TIC dans le système de santé au Sénégal
RGQ2/35	2018-08-16	Brazil	Presentation of Centro de Telessaúde/HC-UFMG in Brazilian state of Minas Gerais
RGQ2/34	2018-08-16	Brazil	Presentation of the "Programa Nacional Telessaúde Brasil Redes"
RGQ2/31	2018-08-16	OrangeTechLab Inc. (Japan)	Resilient health care by IT support

(suite)

Web	Received	Source	Title
RGQ2/27 +Ann.1	2018-08-15	Japan	Long-term effect of telecare intervention on patients with chronic diseases
RGQ2/24	2018-08-14	Benin	Start-ups as a motor of sustainable socio-economic development in the creation of smart cities and societies and e-health
RGQ2/23	2018-08-14	Japan	AED remote monitoring system linked with wireless public networks
RGQ2/22 +Ann.1	2018-08-12	Tokai University; Melody International Ltd (Japan)	Providing safe and secure deliveries for expectant mothers' health care using ICTs - Perinatal eHealth platform called "Melody-i" for rural and remote areas
RGQ2/21	2018-08-10	Dominic Foundation (Switzerland)	E-health Academy
2/94	2018-04-26	BDT Focal Point for Question 2/2	Digital Health Platform: a foundation for scaling up integrated digital health applications
2/86	2018-04-23	Tokai University (Japan)	Bird-to-Bird packet communication using wireless token rings
2/51	2018-03-21	China	Application of blockchain in the field of digital health
2/43	2018-03-06	A.S. Popov Odessa National Academy of Telecommunications (Ukraine)	Series of specialized multimedia training courses on e-health

Incoming liaison statements for Question 2/2

Web	Received	Source	Title
2/421	2021-03-15	ITU-R Working Party 5D	Liaison statement from ITU-R Working Party 5D to ITU-D Study Group 2 Question 2/2 on telecommunications/ICTs for e-health
2/358	2020-11-03	ITU-R Working Party 4B	Liaison statement from ITU-R Working Party 4B to ITU-D SG2 Q2/2 on telecommunications/ICTs for eHealth
2/356	2020-10-21	ITU-R Working Party 5D	Liaison statement from ITU-R Working Party 5D to ITU-D SG2 Q2/2 on telecommunications/ICTs for e-Health
RGQ2/210 +Ann.1	2020-07-13	ITU-R Working Party 5D	Liaison statement from ITU-R Working Party 5D to ITU-D SG2 Q2/2 on telecommunications/ICTs for e-Health
RGQ2/208	2020-06-04	ITU-R Working Party 4B	Liaison statement from ITU-R Working Party 4B to ITU-D SG2 Q2/2 on ambulance communications

(suite)

Web	Received	Source	Title
RGQ2/116 +Ann.1-2	2019-05-29	ITU-T Study Group 20	Liaison statement from ITU-T SG20 to ITU-D SG1 and SG2 on ITU inter-sector coordination
RGQ2/114 +Ann.1-2	2019-06-12	ITU-T Study Group 5	Liaison statement from ITU-T SG5 to ITU-D SG1 and SG2 on ITU inter-sector coordination
2/138 +Ann.1	2019-01-16	ITU-T Study Group 20	Liaison statement from ITU-T SG20 to ITU-D SG2 Q2/2 on the invitation from ITU-D SG2 to collaborate on relevant topics of e-health
RGQ2/TD/9	2018-10-01	ITU-R study groups - Working Party 7B	Liaison statement from ITU-R WP7B to ITU-D SG2 Q2/2 on contribution concerning Bird-to-Bird packet communication
RGQ2/8	2018-07-02	ITU-R study groups - Working Party 1B	Liaison statement from ITU-R WP 1B to ITU-D SG2 Q2/2 on the contribution concerning Bird-to-Bird packet communication
RGQ2/5	2018-06-01	ITU-R Working Party 5A	Liaison Statement from ITU-R WP5A to ITU-D SG2 Q2/2 on the contribution concerning Bird-to-Bird packet communication
2/25	2017-11-24	ITU-T Study Group 20	Liaison Statement from ITU-T SG20 to ITU-D SG2 Question 2/2 on Final Report for ITU-D SG2 Q2/2 (eHealth)
2/21	2017-11-24	ITU-T Study Group 20	Liaison Statement from ITU-T SG20 to ITU-D SG2 Question 2/2 on collaboration on eHealth

Union internationale des télécommunications (UIT)
Bureau de développement des télécommunications (BDT)
Bureau du Directeur
Place des Nations
CH-1211 Genève 20
Suisse

Courriel: bdtdirector@itu.int
Tél.: +41 22 730 5035/5435
Fax: +41 22 730 5484

Département des réseaux et de la société numériques (DNS)

Courriel: bdt-dns@itu.int
Tél.: +41 22 730 5421
Fax: +41 22 730 5484

Département du pôle de connaissances numériques (DKH)

Courriel: bdt-dkh@itu.int
Tél.: +41 22 730 5900
Fax: +41 22 730 5484

Adjoint au directeur et Chef du Département de l'administration et de la coordination des opérations (DDR)

Place des Nations
CH-1211 Genève 20
Suisse

Courriel: bdtdeputydir@itu.int
Tél.: +41 22 730 5131
Fax: +41 22 730 5484

Département des partenariats pour le développement numérique (PDD)

Courriel: bdt-pdd@itu.int
Tél.: +41 22 730 5447
Fax: +41 22 730 5484

Afrique

Ethiopie

International Telecommunication Union (ITU) Bureau régional
Gambia Road
Leghar Ethio Telecom Bldg. 3rd floor
P.O. Box 60 005
Addis Ababa
Ethiopie

Courriel: itu-ro-africa@itu.int
Tél.: +251 11 551 4977
Tél.: +251 11 551 4855
Tél.: +251 11 551 8328
Fax: +251 11 551 7299

Cameroun

Union internationale des télécommunications (UIT)
Bureau de zone
Immeuble CAMPOST, 3^e étage
Boulevard du 20 mai
Boîte postale 11017
Yaoundé
Cameroun

Courriel: itu-yaounde@itu.int
Tél.: + 237 22 22 9292
Tél.: + 237 22 22 9291
Fax: + 237 22 22 9297

Sénégal

Union internationale des télécommunications (UIT)
Bureau de zone
8, Route des Almadies
Immeuble Rokhaya, 3^e étage
Boîte postale 29471
Dakar - Yoff
Sénégal

Courriel: itu-dakar@itu.int
Tél.: +221 33 859 7010
Tél.: +221 33 859 7021
Fax: +221 33 868 6386

Zimbabwe

International Telecommunication Union (ITU) Bureau de zone
TelOne Centre for Learning
Comer Samora Machel and Hampton Road
P.O. Box BE 792
Belvedere Harare
Zimbabwe

Courriel: itu-harare@itu.int
Tél.: +263 4 77 5939
Tél.: +263 4 77 5941
Fax: +263 4 77 1257

Amériques

Brésil

União Internacional de Telecomunicações (UIT)
Bureau régional
SAUS Quadra 6 Ed. Luis Eduardo
Magalhães,
Bloco "E", 10^o andar, Ala Sul
(Anatel)
CEP 70070-940 Brasilia - DF
Brazil

Courriel: itubrasilia@itu.int
Tél.: +55 61 2312 2730-1
Tél.: +55 61 2312 2733-5
Fax: +55 61 2312 2738

La Barbade

International Telecommunication Union (ITU) Bureau de zone
United Nations House
Marine Gardens
Hastings, Christ Church
P.O. Box 1047
Bridgetown
Barbados

Courriel: itubridgetown@itu.int
Tél.: +1 246 431 0343
Fax: +1 246 437 7403

Chili

Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)
Oficina de Representación de Área
Merced 753, Piso 4
Santiago de Chile
Chili

Courriel: itusantiago@itu.int
Tél.: +56 2 632 6134/6147
Fax: +56 2 632 6154

Honduras

Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)
Oficina de Representación de Área
Colonia Altos de Miramontes
Calle principal, Edificio No. 1583
Frente a Santos y Cía
Apartado Postal 976
Tegucigalpa
Honduras

Courriel: itutegucigalpa@itu.int
Tél.: +504 2235 5470
Fax: +504 2235 5471

Etats arabes

Egypte

International Telecommunication Union (ITU) Bureau régional
Smart Village, Building B 147,
3rd floor
Km 28 Cairo
Alexandria Desert Road
Giza Governorate
Cairo
Egypte

Courriel: itu-ro-arabstates@itu.int
Tél.: +202 3537 1777
Fax: +202 3537 1888

Asie-Pacifique

Thaïlande

International Telecommunication Union (ITU) Bureau régional
Thailand Post Training Center
5th floor
111 Chaengwattana Road
Laksi
Bangkok 10210
Thaïlande

Adresse postale:
P.O. Box 178, Laksi Post Office
Laksi, Bangkok 10210, Thailand

Courriel: ituasiapacificregion@itu.int
Tél.: +66 2 575 0055
Fax: +66 2 575 3507

Indonésie

International Telecommunication Union (ITU) Bureau de zone
Sapta Pesona Building
13th floor
Jl. Merdan Merdeka Barat No. 17
Jakarta 10110
Indonésie

Adresse postale:
c/o UNDP – P.O. Box 2338
Jakarta 10110, Indonesia

Courriel: ituasiapacificregion@itu.int
Tél.: +62 21 381 3572
Tél.: +62 21 380 2322/2324
Fax: +62 21 389 5521

Pays de la CEI

Fédération de Russie

International Telecommunication Union (ITU) Bureau régional
4, Building 1
Sergiy Radonezhsky Str.
Moscow 105120
Fédération de Russie

Courriel: itumoscow@itu.int
Tél.: +7 495 926 6070

Europe

Suisse

Union internationale des télécommunications (UIT)
Bureau pour l'Europe
Place des Nations
CH-1211 Genève 20
Suisse

Courriel: euregion@itu.int
Tél.: +41 22 730 5467
Fax: +41 22 730 5484

Union internationale des télécommunications
Bureau de développement des télécommunications
Place des Nations
CH-1211 Genève 20
Suisse

ISBN: 978-92-61-34072-8



Publié en Suisse
Genève, 2021