

**GUIDE RAPIDE
DES SOLUTIONS DE
CONNECTIVITÉ POUR
LE DIAGNOSTIC DE
LA TUBERCULOSE**

GUIDE RAPIDE DES SOLUTIONS DE CONNECTIVITÉ POUR LE DIAGNOSTIC DE LA TUBERCULOSE

Initiative mondiale pour
les laboratoires (GLI)



TABLE DES MATIÈRES

Remerciements	iv
Que sont les solutions de connectivité pour le diagnostic ?	1
Comment les solutions de connectivité pour le diagnostic peuvent être utiles aux programmes de lutte contre la tuberculose ?	3
Quels logiciels de connectivité sont nécessaires ?	5
Quel matériel est nécessaire ?	6
Connectivité Internet : cartes SIM et plans de données	8
Options d'hébergement	9
Propriété et sécurité des données	10
Besoins en personnel durant la phase opérationnelle	11
Établissement du budget	12
Références bibliographiques	14

REMERCIEMENTS

Ce guide est le fruit d'un projet collectif du groupe central de l'Initiative mondiale pour les laboratoires (GLI). L'élaboration de ce document a été dirigé par Wayne van Gemert (Programme mondial de lutte contre la tuberculose, OMS) avec les contributions de Heather Alexander (Centers for Disease Control and Prevention des États-Unis d'Amérique), Martina Casenghi (Médecins sans frontières), Levan Gagnidze (Organisation internationale pour les migrations, Thaïlande), Thomas Shinnick (consultant des laboratoires pour la tuberculose), Sabira Tahseen (laboratoire national de référence pour la tuberculose, Pakistan), Heidi Albert (FIND, Afrique du Sud), Alaine Umubyeyi Nyaruhirira (Management Sciences for Health) et Amy Piatek (United States Agency for International Development), et l'examen critique réalisé par Alena Skrahina (Republican Research and Practical Centre for Pulmonology and Tuberculosis, Bélarus), Lucilaine Ferrazoli (Instituto Adolfo Lutz, Brésil), Nguyen Van Hung (laboratoire national de référence pour la tuberculose, Vietnam), Maarten van Cleeff (Fondation KNCV pour la tuberculose) et Elisa Tagliani (Institut scientifique San Raffaele, laboratoire supranational de référence, Milan).

Des contributions et révisions techniques ont également été apportées par Chris Isaacs (FIND), Jeff Takle (SystemOne), Xavier Morelle (Savics), Katy Digovich (Clinton Health Access Initiative), Stephanie Denamps (Clinton Health Access Initiative), Mauro Tobin (consultant FIND), Kristian van Kalmthout (Fondation KNCV pour la tuberculose), Alexei Korobitsyn (Programme mondial de lutte contre la tuberculose, OMS) et Dennis Falzon (Programme mondial de lutte contre la tuberculose, OMS).

Mise en page et conception : minimum graphics. Crédit photographique : Harold Ruiz (page 4), Evelyn Hockstein (page 8), Andrew Esiebo (page 11).

Le GLI est un groupe de travail du Partenariat Halte à la tuberculose. L'élaboration et la publication de ce document ont été rendues possibles grâce au soutien financier de l'United States Agency for International Development (USAID).

Octobre 2016

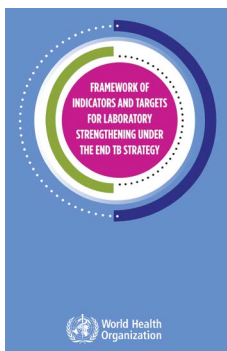
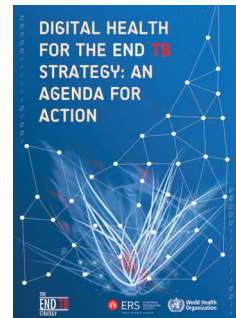
Quelles sont les solutions de connectivité pour le diagnostic ?

Avec les méthodes traditionnelles de diagnostic de la tuberculose, notamment l'examen microscopique des frottis et la culture en milieu solide, les résultats des tests et les données des patients sont généralement consignés manuellement sur papier, dans un registre, puis envoyés au médecin prescripteur. Ces enregistrements et processus de communication des données impliquent non seulement une lourde bureaucratie, mais aussi un risque d'erreur humaine pouvant entraîner des fautes ou omissions lors de la manipulation de ces données. De plus, l'envoi de résultats sur papier peut allonger notablement la procédure de diagnostic lorsque le médecin référent se trouve sur un autre site, et ces données ne peuvent pas être automatiquement intégrées dans les dossiers médicaux des patients. La communication des données sur papier à des fins de suivi et d'évaluation est souvent trimestrielle, ce qui retarde l'identification des problèmes par le superviseur. En outre, pour des raisons pratiques, ces données de suivi et d'évaluation sont généralement agrégées ou résumées quand elles sont transmises par les établissements ou les différents niveaux administratifs ; de fait, l'utilité de ces données pour améliorer la qualité ou effectuer des analyses approfondies s'en trouve limitée.

Les solutions de connectivité pour le diagnostic comprennent généralement : 1) un dispositif de diagnostic connecté qui génère des données électroniques ; 2) une plateforme logicielle qui reçoit et interprète les données ; et 3) un système pour transmettre les données de la machine de diagnostic à la plateforme logicielle et à un serveur. Le système de transmission des données est constitué d'un modem qui utilise les réseaux disponibles comme la 3G mobile, le Wi-Fi ou la technologie SMS. Les solutions de connectivité facilitent la transmission automatique des données électroniques pour un éventail d'utilisations, comme décrit ci-dessous, et certaines solutions permettent de collecter et d'utiliser des données générées par différents types de dispositifs de diagnostic. Les solutions de connectivité peuvent constituer un moyen très rentable pour assurer le bon fonctionnement d'un réseau de dispositifs de diagnostic et pour améliorer le lien avec les soins et la prise en charge des patients.

Les nouveaux systèmes de diagnostic, notamment Xpert® MTB/RIF (sur la plateforme GeneXpert®), la culture en milieu liquide (par exemple Bactec™ MGIT™), l'hybridation inverse de sondes en ligne (LPA) avec lecteurs automatiques, et les diagnostics liés au VIH sur des dispositifs type Alere PIMATM CD4 et Alere™ Q HIV-1/2 Detect, et Xpert® HIV-1 Qual, produisent des résultats sous la forme de données numériques (également appelées données électroniques). Contrairement aux données inscrites sur papier, les données électroniques peuvent être envoyées avec rapidité et précision à différents destinataires en fonction de leur pertinence et de leur utilité, et être rapidement analysées.

Dans le cadre des neuf concepts de santé numérique prioritaires identifiés par le *programme d'action de l'OMS sur la santé numérique pour la stratégie d'élimination de la tuberculose* (1,2) qui s'appliquent aux profils de produits cibles, l'adoption et utilisation de solutions de connectivité pour le diagnostic sont également considérées comme un indicateur du renforcement des laboratoires au titre de la stratégie d'élimination de la tuberculose (3). Selon le plan de l'OMS *d'indicateurs et de cibles pour le renforcement des capacités de laboratoires dans le cadre de la Stratégie d'élimination de la tuberculose*, tous les sites qui utilisent les diagnostics rapides recommandés par l'OMS devraient transmettre les



résultats par voie électronique aux cliniciens et aux systèmes de gestion de l'information utilisant des solutions de connectivité de données d'ici 2020 (indicateur 4). De plus, la surveillance à distance par l'intermédiaire de solutions de connectivité de données devrait être utilisée pour surveiller les indicateurs clés de performance sur tous les sites utilisant les diagnostics rapides recommandés par l'OMS au plus tard 2020 (Indicateur 9).

Comment les solutions de connectivité pour le diagnostic peuvent être utiles aux programmes de lutte contre la tuberculose ?

■ **Surveillance à distance et assurance de la qualité** : grâce à la surveillance à distance, les utilisateurs désignés pourront utiliser un ordinateur connecté à Internet pour accéder à la plateforme logicielle qui leur offre une vue d'ensemble des structures, des dispositifs et des produits de base qui constituent leur réseau. Le responsable du laboratoire national de référence ou une autre autorité peut aisément consulter le nombre de tests réalisés, le lieu et les résultats associés, et repérer les sites peu performants ou qui génèrent des résultats anormaux ou des erreurs, indiquant éventuellement la nécessité d'un dépannage, d'une intervention pour réparer la machine, de la mise en place d'une supervision ciblée sur place ou d'une nouvelle formation des techniciens. Des messages et des avertissements automatisés d'alerte peuvent être paramétrés et déclenchés quand les seuils fixés sont atteints, nécessitant une investigation plus approfondie et un suivi.

■ **Envoi automatique des résultats aux médecins** : les résultats des tests (ou d'un sous-ensemble de tests, par exemple, les résultats de tests de résistance à la rifampicine) peuvent être automatiquement et instantanément – dès qu'ils sont disponibles – envoyés vers le téléphone ou la messagerie électronique d'un médecin, son dispositif d'impression de SMS ou un autre système de notification des résultats cliniques, ce qui permet d'assurer plus rapidement le suivi du patient. Un texto peut également être envoyé à un patient pour l'informer de la disponibilité des résultats et l'inviter à consulter son médecin pour les obtenir.

■ **Envoi automatique des résultats vers les systèmes de gestion de l'information ou les registres électroniques des laboratoires** : les résultats des tests peuvent être automatiquement intégrés dans les systèmes de gestion de l'information ou les registres électroniques des laboratoires, ce qui réduit le temps de travail consacré à ces tâches et le risque d'erreurs de transcription, tout en facilitant nettement les



processus de suivi et d'évaluation. Certains logiciels peuvent également être configurés pour permettre l'ajout de données démographiques de patients ; par exemple le statut sérologique pour le VIH ou l'historique des traitements antituberculeux du patient peuvent être saisis, ce qui aide le programme à mesurer la couverture du dépistage et l'exécution d'algorithmes pour le diagnostic. En l'absence de système existant de gestion de l'information ou de registre électronique de laboratoire, certains logiciels peuvent également servir à créer les bases pour la création de dossiers médicaux électroniques des patients.

■ **Gestion des stocks** : certains logiciels peuvent faciliter la gestion des stocks en permettant de saisir les stocks au niveau des sites et en prévoyant la date de rupture de stock ou l'épuisement de cartouches Xpert MTB/RIF en fonction de la vitesse de consommation. On peut alors planifier un réapprovisionnement avant la rupture de stock, prioriser les cartouches presque épuisées ou les déplacer vers d'autres sites. De plus, le traçage des numéros de lots peut mettre en lumière de mauvaises performances ou un taux d'erreur anormal à des fins d'assurance de la qualité. De la même manière, certains logiciels peuvent suivre les échéances de garantie et prévenir l'utilisateur à l'approche de la date de renouvellement, ou avertir de la nécessité d'effectuer des tests d'étalonnage.

■ **Surveillance** : les données en temps réel et les tendances des maladies ou des profils de résistance peuvent être aisément analysées en utilisant les données issues du réseau de machines Xpert en réseau. Les logiciels sont capables d'éviter de dénombrer plusieurs fois les échantillons d'un même patient, et la performance des programmes peut être partagée avec les organismes concernés afin d'établir la prévalence de la maladie et d'aider à comprendre les besoins à venir en matière de soins. Les systèmes de diagnostic en réseau et connectés sont conçus pour permettre d'améliorer la capacité des programmes nationaux de lutte contre la tuberculose à générer des indicateurs de performance et pour fournir les données nécessaires à l'établissement de plusieurs des 10 indicateurs prioritaires de la stratégie d'élimination de la tuberculose (4).

■ **Accès aux données** : les logiciels peuvent généralement être configurés de manière à présenter des sous-ensembles de données aux personnes qui en font une utilisation poussée tout en allégeant la quantité d'informations fournies à celles qui n'en ont pas besoin. Les informations peuvent également être partagées de manière sécurisée avec les organisations partenaires et les fabricants pour les aider ou à des fins d'amélioration des produits. Les systèmes sécurisés protègent également la confidentialité des données des patients.

Les possibilités d'utilisation décrites ci-dessus sont des exemples qui illustrent la manière dont les solutions de connectivité peuvent appuyer les programmes de lutte contre la tuberculose. Cette liste n'est pas exhaustive et d'autres utilisations sont possibles. Celles-ci varient en fonction des logiciels de connectivité choisis (voir ci-dessous).

Quels logiciels de connectivité choisir ?

Les plateformes logicielles de connectivité ont été développées par les fabricants de produits de diagnostic (par exemple C360 par Cepheid, États-Unis d'Amérique, pour GeneXpert®) et par des sociétés et organisations tierces, notamment GxAlert™/Aspect™ par SystemOne, DataToCare™ par Savics, et Connected Diagnostics Platform par FIND.

Le choix du logiciel dépend des préférences du ministère de la santé et peut dépendre des fonctionnalités ou des langues proposées, des exi-

gences liées à la connectivité Internet, de l'expérience et de la capacité du fournisseur chargé de la mise en œuvre, des mesures de sécurisation des données et/ou des modalités d'hébergement des données (voir ci-dessous, *Propriété et sécurité des données*). Le ministère de la santé peut aussi souhaiter adopter un logiciel capable de collecter et d'exploiter des données issues de différents dispositifs de diagnostic, par exemple les analyseurs GeneXpert® et Alere Pima™. Les plateformes logicielles de connectivité peuvent avoir des fonctionnalités complémentaires, justifiant la mise en œuvre et l'exploitation de plusieurs plateformes logicielles dans un même pays. Par exemple, un pays peut utiliser le logiciel d'un fabricant afin que les données puissent être directement envoyées à des fins de dépannage ou de maintenance, tout en utilisant une autre plateforme logicielle pour la gestion des approvisionnements et la surveillance à distance.

Une comparaison à jour des différentes plateformes logicielles de connectivité pour GeneXpert® est accessible en ligne à l'adresse : <http://tinyurl.com/gliconnectivity>

Quel matériel informatique est nécessaire ?

Les données issues des systèmes connectés pour le diagnostic doivent être stockées sur un **serveur**. Ce serveur peut être hébergé directement par le ministère de la santé ou par une tierce partie (voir cidessous, *Options d'hébergement*).

Afin d'envoyer les données du dispositif de diagnostic vers le serveur, le dispositif doit avoir accès à l'internet (voir ci-dessous, *Connectivité à Internet*). Cet accès est généralement assuré par un **modem** qui peut être installé de différentes manières :

1. Certains dispositifs de diagnostic disposent de modems intégrés, mais il s'agit d'une exception.
2. L'ordinateur associé au dispositif, le cas échéant, peut être muni de modems, comme c'est le cas pour l'ordinateur portable ou de bureau fourni avec le dispositif GeneXpert®. Ces ordinateurs offrent souvent une connexion Ethernet ou Wi-Fi, mais la plupart des laboratoires ne

disposent pas de connexion Internet à haut débit, nécessaire pour exploiter ce type de connexion.

3. Un modem 3G/2G sur une clé USB d'accès à Internet peut être envisagé. Ces clés électroniques contiennent une carte SIM et l'accès à Internet est assuré par un fournisseur de services mobiles. Bien qu'elles soient relativement bon marché, les clés électroniques présentent l'inconvénient de pouvoir être retirées, déplacées et utilisées à mauvais escient. De nombreux pays ayant opté pour une clé USB ont eu des difficultés à la maintenir branchée sur l'ordinateur du dispositif de diagnostic et fonctionnelle pendant une période prolongée.
4. Les modems de bureau autonomes (également appelés routeurs intelligents) constituent généralement l'option la plus fiable, mais ils sont plus coûteux. Les modems de bureau sont séparés du dispositif de diagnostic et de l'ordinateur associé. Le dispositif de diagnostic ou l'ordinateur doit se connecter au modem à travers le Wi-Fi, un câble Ethernet, un câble série RS232 ou autre ; le modem se connecte ensuite à Internet via les réseaux mobiles grâce à des cartes SIM installées dans le modem. Si l'ordinateur ne dispose pas du Wi-Fi pour se connecter au modem, un câble Ethernet ou une clé Wi-Fi sera nécessaire pour établir cette connexion.

Certains modems de bureau peuvent recevoir deux ou quatre cartes SIM pour pouvoir s'appuyer sur plusieurs réseaux mobiles dans un pays ou bénéficier d'une assistance à distance améliorée, et certains sont munis d'un logiciel de sécurité qui crypte les données et les protègent contre l'utilisation non autorisée.

Cependant, les modems de bureau présentent également des inconvénients. De nombreux modems ne lancent pas de retransmissions après une interruption de réseau ou d'électricité. À partir de son expérience sur le terrain, CHAI a conceptualisé le « Node », combinaison d'un mini serveur et d'un modem/routeur dans un boîtier, décrit comme la solution la plus robuste et la plus sûre pour la transmission automatique dans des environnements où la connectivité est fragile, et moins vulnérable à une utilisation non voulue comparativement à un PC muni d'un logiciel comparable qui contrôle le routeur.¹

¹ Au moment de la publication en octobre 2016, le « Node » était en cours de développement.

Pour les dispositifs qui se connectent via les réseaux cellulaires, il est également conseillé d'utiliser des noms de point d'accès (APN) et des réseaux privés virtuels (VPN). Utilisés avec les modems de bureau, ils apportent une sécurité et une protection de l'utilisation supplémentaires en limitant l'exploitation des données à l'usage prévu (la carte SIM ne peut pas être utilisée pour une navigation « générale » sur Internet) et en réduisant le risque de contracter un virus informatique. Les APN privés sont rarement disponibles avec des cartes SIM prépayées (voir ci-dessous la section Connectivité Internet).

Avec les modems de bureau, il est également recommandé d'utiliser des antennes externes. Elles permettent d'obtenir des connexions plus fortes et plus stables si le modem accède à Internet à travers les réseaux cellulaires.

Connectivité Internet : cartes SIM et plans de données

Lorsque les ressources sont limitées, le modem décrit plus haut utilisera généralement les réseaux cellulaires 2G, 3G ou 4G pour se connecter à Internet. Pour accéder au réseau cellulaire, le modem doit être muni d'une carte SIM avec un plan de données activé.



Le plan de données (mesuré en mégaoctets Mo ou en gigaoctets Go) doit être suffisant pour permettre la transmission des données provenant de tous les dispositifs connectés vers le serveur. Il doit également être suffisant pour permettre la mise à jour du logiciel antivirus et le dépannage à distance par le fournisseur de service de connectivité.

Il existe deux variantes de plan de données :

1. **Prépayé** – l’abonnement est acheté à l’avance et, une fois les données épuisées, elles doivent être rechargées. De manière générale, ce type de plan n’est pas recommandé ; les pays qui l’utilisent ont souvent du mal à garder les cartes SIM activées et à les recharger. La procédure de rechargement nécessite souvent de retirer la carte SIM du modem, consulter le crédit disponible restant sur les cartes SIM est rarement simple, et la procédure requiert souvent une intervention humaine.
2. **Post payé** – l’abonnement est payé mensuellement après utilisation. Un contrat doit être passé avec le fournisseur de réseau et les conditions de crédit établies avant de lancer le réseau.

Les cartes SIM et les plans de données sont souvent mis à disposition par le fournisseur de service de connectivité mais ils doivent être vérifiés au stade de l’évaluation, de la planification et de l’établissement du budget du projet.

Options d’hébergement

L’hébergement des données collectées se décline généralement en deux options.

1. Hébergement direct sur un serveur dans le pays : quand le serveur se trouve dans le pays, le ministère de la santé peut avoir un contrôle total des données. Cette option nécessite une infrastructure adéquate, des ressources financières et des informaticiens pour configurer et maintenir le serveur, y compris le renouvellement des licences logicielles et la mise à niveau du matériel. Le budget à prévoir pour ces serveurs doit inclure les sauvegardes hors site, un système de basculement et les mises à niveau des fonctionnalités. Lorsque le ministère de la santé héberge un réseau de plateforme de diagnostic connecté, il

convient d'établir un plan de mise à niveau trimestrielle pour que le ministère puisse bénéficier de toutes les nouvelles fonctionnalités et mesures de sécurité prévues par le fournisseur.

2. Hébergement tiers (serveurs virtuels ou basés sur le Cloud) : les plateformes modernes d'hébergement tiers sont très sûres, offrent une sécurité contre la perte de données, peuvent être rapidement adaptées en fonction du volume de données et constituent une bonne option pour les pays qui n'ont pas les moyens informatiques de configurer et de maintenir correctement un serveur dans le pays. L'hébergement tiers est disponible en payant un forfait d'abonnement mensuel ou annuel, presque toujours moins coûteux qu'un serveur d'hébergement dédié dans le pays, simplement en raison des économies d'échelle des modèles d'entreprise des sociétés d'hébergement. Certains fournisseurs de solutions de connectivité peuvent avoir besoin de stocker les données des tests et des dispositifs sur une plateforme d'hébergement tiers.

Propriété et sécurité des données

Si le système de connectivité choisie est hébergé par le fournisseur du logiciel ou sur une plateforme tierce, il est recommandé de prévoir un accord sur l'utilisation des données signé par le ministère de la santé et le fournisseur de logiciel de connectivité. Cet accord doit attribuer le droit de propriété de toutes les données au ministère de la santé, stipuler que la décision de partager l'accès avec d'autres parties relève dudit ministère, décrire en détail la procédure de stockage et la sécurité des données prévue, et toute utilisation prévue des données par le fournisseur du logiciel, en veillant à préserver la confidentialité des données des patients qui ne doivent pas être divulguées à des utilisateurs non autorisés ni utilisées par le fournisseur du logiciel autrement que stipulé dans l'accord.

Si l'hébergement et la gestion des serveurs se font dans le pays, l'accord relatif à l'utilisation des données n'est pas nécessaire, sauf si le fournisseur du logiciel dispose d'une forme de connectivité à distance aux serveurs à des fins de maintenance ou de dépannage qui leur donnerait accès aux données. Il peut néanmoins être judicieux de prévoir un accord sur

l'utilisation des données avec tout prestataire de services ou partie, dans le pays, autorisés à accéder aux données.

Besoins en personnel durant la phase opérationnelle

L'affectation de personnel dans le pays, investi de mandats et de responsabilités définis, est nécessaire pour la phase opérationnelle, c'est-à-dire après l'installation du système de connectivité. Cette équipe sera chargée du fonctionnement, de l'utilisation et de la maintenance continues :

- **surveillance des données au niveau national, régional et local** : du personnel doit être affecté à la surveillance systématique des données sur une base hebdomadaire ou bihebdomadaire. Des seuils d'alertes doivent être établis concernant les niveaux d'erreur, la sous-utilisation des machines, l'approvisionnement insuffisant ou excessif des stocks, et autres mesures, et les sites identifiés doivent être suivis conformément au mode opératoire normalisé. Une analyse trimestrielle des données assurées par une équipe de suivi et d'évaluation doit étudier les tendances d'utilisation des machines du réseau et des résultats des tests, et les données relatives à l'accès/couverture des patients.
- **assistance pour les technologies de l'information (TI)/les réseaux** : la maintenance des serveurs est nécessaire si les données



sont hébergées dans le pays. L'assistance TI est également requise pour le dépannage des problèmes de connectivité susceptibles de survenir au niveau du site.

■ **administration de la connectivité des données** : une assistance administrative sera nécessaire pour veiller à ce que les factures relatives au paiement d'abonnement de cartes SIM et rechargement soient faites régulièrement.

■ **formation** : une formation continue des utilisateurs existants et nouveaux sera nécessaire pour garantir une exploitation optimale des systèmes de connectivité et réduire les problèmes au minimum.

Établissement du budget

Les coûts d'installation et d'exploitation d'un système de connectivité dépendent en grande partie des pays, mais un certain nombre de postes de dépenses sont communs quelle que soit la situation. Les éléments suivants doivent être portés au budget pour la mise en œuvre d'un système de connectivité complet :

Phase de préparation

Évaluation du contexte : évaluation des systèmes et de l'infrastructure (laboratoire et connectivité) existants dans le pays, réalisée par un fournisseur de solutions de connectivité pour le diagnostic, et sensibilisation des parties prenantes. Cette évaluation se traduira par des recommandations sur l'utilité des applications de la solution de connectivité pour le diagnostic envisagée, et l'établissement des besoins en matière de données et d'une feuille de route chiffrée.

Phase d'installation/configuration

Matériel et équipement : routeurs/modems intelligents, serveur, clés Wi-Fi, antennes, cartes SIM. Tout le matériel doit être adapté à des environnements difficiles.

Configuration et personnalisation de la solution de connectivité : configuration du serveur et personnalisation de la solution de connectivité pour collecter des indicateurs spécifiques au pays, créer des rapports, des tableaux de bord sur le Web et/ou des notifications. Facultatif : création de

connexions API, par exemple avec les systèmes de gestion de l'information des laboratoires, les dossiers médicaux électroniques ou les outils de gestion des patients.

Ateliers/formations pour la mise en œuvre : ateliers sur la collecte des données, l'utilisation et la gestion des données, le fonctionnement quotidien de la solution de connectivité, et formation à l'installation/au déploiement.

Installation et déploiement de la solution de connectivité : installation sur site des modems/routeurs et configuration de la solution de connectivité dans les laboratoires, y compris les frais de déplacement dans le pays.

Fournisseur de solutions de connectivité pour le diagnostic : gestion de projet et activités de conseil pour garantir un déploiement optimal.

Phase opérationnelle

Coûts de fonctionnement de la connectivité : coûts mensuels des données mobiles, coûts de l'hébergement des données et de la licence du logiciel de connectivité (le cas échéant), et coûts des services auxiliaires comme la messagerie, le logiciel antivirus et les mises à jour.

Assistance technique à distance ou dans le pays : assistance technique du fournisseur chargé de la mise en œuvre des services logiciels pour l'utilisation quotidienne des services par les utilisateurs, l'administration des autorisations et des utilisateurs, le développement de la plateforme, les services liés aux TI et les mises à jour.

Ressources humaines dans le pays : surveillance des données et supervision, assistance pour les TI/réseaux, assistance administrative, assistance programmatique pour le suivi des formations et le développement des capacités afin de garantir l'impact programmatique.

En fonction des besoins en matière de personnalisation du logiciel, de déplacements, de formations, de personnel, d'activités de conseil, de gestion de projet, de matériel et d'utilisation des données, les coûts associés à la préparation et à l'installation de la solution de connectivité pour le diagnostic, pour un réseau d'environ 10 GeneXpert®, varient entre US \$40 000 et US \$80 000 la première année, puis entre US \$5 000 et US \$10 000 annuellement pour les dépenses courantes d'exploitation (phase opérationnelle). Pour un réseau d'environ 100 GeneXpert®, les

coûts de préparation et d'installation la première année varient entre US \$100 000 et US \$200 000, et les dépenses courantes d'exploitation entre US \$10 000 et US \$30 000 annuellement. En outre, il convient d'inclure dans le budget consacré aux ressources humaines du pays la surveillance des données et la supervision, l'assistance pour les TI/réseaux, l'administration de la connectivité des données, les formations de recyclage et la formation des nouveaux utilisateurs.

Des agences donatrices, notamment l'United States Agency for International Development (USAID), le Fonds mondial, Affaires mondiales Canada (via l'initiative TB REACH du Partenariat Halte à la tuberculose) et UNITAID, ont appuyé des pays pour l'installation et la mise en œuvre des solutions de connectivité pour le diagnostic.

Un outil conçu pour le développement du budget d'une solution de connectivité pour le diagnostic a été élaboré par ChallengeTB / KNCV et est accessible à l'adresse:

<http://www.challengetb.org>

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. WHO/ERS. Digital health for the End TB Strategy: an agenda for action. (WHO/HTM/TB/2015.21) [Internet]. Geneva, World Health Organization; 2015. Disponible à l'adresse http://www.who.int/tb/areas-of-work/digital-health/Digital_health_EndTBstrategy.pdf
2. Falzon D, Timimi H, Kurosinski P, Migliori GB, Van Gemert W, Denkinger C, et al. Digital health for the End TB Strategy: developing priority products and making them work. *European Respiratory Journal*. 2016 Jul;48(1):29–45.
3. World Health Organization. Framework of indicators and targets for laboratory strengthening under the End TB Strategy. (WHO/HTM/TB/2016.18) [Internet]. Geneva, World Health Organization; 2016. Disponible à l'adresse <http://www.who.int/tb/publications/labindicators>
4. World Health Organization. Implementing the End TB Strategy: the essentials (WHO/HTM/TB/2015.31) [Internet]. Geneva, World Health Organization. 2015. Disponible à l'adresse http://www.who.int/tb/publications/2015/end_tb_essential.pdf



www.stoptb.org/wg/gli