

# Yahḍuru

يَحْدُرُ — « *Celui qui est présent* »

Réseau décentralisé de soins de proximité TCIM pour les populations négligées

Documentation technique & analyse d'implémentation — v2.1

Développé dans le cadre du Hackathon Rabhacks — Maroc

## 0. Yahḍuru — Le nom, la vision

### 0.1 Le sens du nom

Yahḍuru (يَحْدُرُ) est un verbe arabe à la troisième personne du singulier au présent : « il est présent », « il se présente », « celui qui vient ». En un seul mot, le nom capture l'essentiel du projet : l'acte de se rendre disponible — physiquement, culturellement, de manière fiable — pour une personne en besoin.

Il décrit le praticien qui emprunte un chemin de montagne pour rejoindre une femme en travail, l'herboriste qui ouvre sa porte en pleine nuit, le guérisseur communautaire qui accompagne un aîné traversant une crise. Yahḍuru, c'est la présence comme acte de soin.

#### Proposition fondamentale

Dans les régions que Yahḍuru est conçu pour servir, le praticien TCIM traditionnel est souvent

le seul acteur de santé qui soit immédiatement, inconditionnellement et durablement présent.

Yahḍuru ne remplace pas le système de santé formel. Il rend visible, structuré et connecté un réseau de soins de proximité qui existe déjà — mais opre dans l'invisibilité, sans encadrement ni données.

### 0.2 Origine : l'équipe 2b1b au Hackathon Rabhacks

Yahḍuru a été conçu pour le Hackathon Rabhacks — une compétition marocaine d'innovation en santé — par l'équipe 2b1b : Mélissa Sbibih et Carlos Silva, étudiants à Holberton School Thonon-les-Bains, en France. Le projet émerge d'une position transfrontalière : une équipe basée en France, formée au génie logiciel, qui a choisi de s'attaquer à un problème de santé publique marocain et africain. Cette perspective transnationale n'est pas accessoire au projet — elle en est constitutive.

#### Origine du projet

Nom du projet : Yahduru — يَحْدُرُ (« Celui qui est présent »)  
Équipe : 2b1b — Mélissa Sbibih & Carlos Silva  
École : Holberton School Thonon-les-Bains, France  
Compétition : Hackathon Rabhacks — Maroc  
Depuis : Thonon-les-Bains, Auvergne-Rhône-Alpes, France

#### Pilote Maroc (contexte Rabhacks)

- Contexte immédiat : zones rurales du Maroc
- Populations : communautés amazighes, Haut-Atlas, pré-sahariens
- Acteurs-hubs : Associations et Coopératives locales
- Traditions TCIM : médecine herbale marocaine, sage-femme traditionnelle, soins somatiques
- Cadre réglementaire : droit de la santé marocain, Loi 09-08 sur les données personnelles

#### Potentiel de réPLICATION mondiale

- Afrique subsaharienne : agents de santé communautaires, guérisseurs, réseaux de TBA
- Sahel et Corne de l'Afrique : populations nomades, couloirs de santé ONG
- Asie du Sud et du Sud-Est : praticiens ayurvédiques, unani, médecine chinoise
- Amérique latine : réseaux TCIM Amériques, parteras, curanderos
- Périphéries urbaines mondiales : praticiens TCIM diasporiques

### 0.3 Référence : Stratégie mondiale de l'OMS pour la MTCI 2025–2034

Yahduru est un projet étudiant et développeur. Il ne revendique aucune affiliation formelle avec l'OMS, et n'opère pas au niveau des politiques de santé. Cela dit, le problème qu'il adresse — l'exclusion structurelle des populations vulnérables des soins primaires et le rôle des praticiens traditionnels pour combler cet écart — est précisément au cœur de la Stratégie mondiale de l'OMS pour la médecine traditionnelle, complémentaire et intégrative (MTCI) 2025–2034. Les principes directeurs de cette stratégie servent de contexte de référence — et non de titre de légitimité.

#### Stratégie OMS MTCI 2025–2034 — Neuf principes directeurs (référence)

1. Base factuelle — Les décisions sur l'usage de la MTCI doivent reposer sur les meilleures preuves disponibles.
2. Holistique et orientée santé — La MTCI englobe des systèmes médicaux fondés sur une vision globale de la santé.
3. Durabilité et biodiversité — La pratique MTCI doit soutenir la durabilité environnementale et la conservation du vivant.
4. Droit à la santé et autonomie — La santé est un droit fondamental ; l'accès à la MTCI en fait partie.
5. Droits des peuples autochtones — Les savoirs traditionnels et les systèmes de santé autochtones doivent être respectés et protégés.
6. Soins centrés sur la personne — Les services MTCI doivent répondre aux besoins, préférences et valeurs des individus.
7. Services de santé intégrés — La MTCI sécurisée et efficace doit être intégrée aux systèmes de santé nationaux et locaux.
8. Équité en santé — L'intégration MTCI doit contribuer à réduire les inégalités et à atteindre les populations sous-desservies.

Source : Stratégie OMS MTCI 2025–2034 (WHA78.14)

## 0.4 Influence : la Coalition TCIH — tcih.org

Yaḥḍuru est un projet indépendant, sans affiliation formelle à la Coalition TCIH. Les travaux de cette dernière — mouvement mondial basé à Genève, réunissant plus de 330 organisations et 8 000 signataires individuels sous la Déclaration des peuples pour la MTCI — constituent cependant une influence intellectuelle et éthique significative sur les objectifs du projet.

Les quatre piliers de la Coalition (Plaidoyer, Alliance, Sensibilisation, Amplification) fournissent un cadre commode pour situer les ambitions de Yaḥḍuru — non comme contribution formelle à ce travail, mais comme convergence indépendante.

Pilier de la Coalition TCIH (référence)	Résonance dans les objectifs de Yaḥḍuru
Plaidoyer	Des données structurées sur l'activité des praticiens sont un prérequis à tout plaidoyer fondé sur des preuves
Alliance	Les Associations-hubs connectent praticiens TCIM, institutions de santé et organisations communautaires
Sensibilisation	L'éducation à la santé communautaire est intégrée dans la formation des praticiens et l'activité des hubs
Amplification	Les praticiens en zones isolées acquièrent pour la première fois une existence vérifiable dans le système de santé

# 1. Contexte : populations négligées et déficit de soins de proximité

## 1.1 Le profil des populations cibles

Les systèmes de santé formels sont structurellement centripètes : ils concentrent les ressources dans les centres urbains et exigent que les patients se déplacent vers eux. Pour les populations que Yahduru vise, cette logique est une barrière systématique.

<b>Isolement géographique</b> Douars à 40–120 km du centre de santé le plus proche Routes impraticables en hiver ou en saison des pluies Coût du déplacement équivalant à 2–3 jours de revenu	<b>Barrières culturelles et linguistiques</b> Tamazight, tachelhit, hassaniya comme langues premières Représentations culturelles de la maladie incompatibles avec la médecine biomédicale Méfiance enracinée vis-à-vis des institutions médicales
<b>Exclusion économique</b> Revenus irréguliers ou saisonniers Incapacité à cumuler transport, consultation et médicaments Couverture AMO/RAMED incomplète en pratique	<b>Populations spécifiquement exclues</b> Femmes enceintes rurales (mortalité maternelle 6x sup. aux zones urbaines) Personnes âgées isolées avec pathologies chroniques Communautés semi-nomades et transhumantes Enfants hors des circuits de vaccination

## 1.2 La valeur réelle du réseau TCIM informel

L'OMS estime que dans les pays africains, plus de 80 % de la population se tourne en premier recours vers la médecine traditionnelle. Le praticien TCIM n'est pas un archaïsme à éliminer : il est une réponse fonctionnelle à une absence. Il possède des atouts que le système formel ne peut pas dupliquer à court terme.

Atout structurel	Réalité terrain	Valeur pour la santé publique
Proximité géographique	Présents dans le douar, accessibles à pied	Premier contact pour épisodes aigus, prévention des aggravations
Confiance communautaire	Consulté spontanément, sans peur du jugement ou du coût	Accès à des informations de santé que le système formel n'obtient pas
Disponibilité permanente	Accessibles 24h/24, y compris nuits et week-ends	Couverture lorsque les centres de santé sont fermés ou inaccessibles
Connaissance contextuelle	Connaissent les histoires familiales et les dynamiques locales	Détection précoce des situations à risque ; prévention culturellement adaptée
Barrière financière nulle	Services gratuits ou symboliques	Accessibilité universelle, sans triage économique
Médiation culturelle	Parlent les langues locales, utilisent des références	Pont entre représentations populaires et recommandations biomédicales

	communautaires	
--	----------------	--

### 1.3 Ce qui manque : cinq lacunes structurelles

La valeur de ce réseau est réelle, mais il opère à faible efficacité et à risque élevé parce que cinq lacunes ne sont jamais comblées :

- Pas de lisibilité : les praticiens existent mais sont invisibles aux planificateurs, aux institutions et aux partenaires potentiels.
- Pas de formation aux signes de gravité : la plupart ne peuvent pas systématiquement identifier les situations nécessitant une escalade vers le système formel.
- Pas de canal de communication : un praticien qui identifie un cas grave n'a aucun moyen structuré de le signaler.
- Pas de signal de disponibilité : lorsqu'une personne est en détresse, il n'existe aucun mécanisme pour savoir quel praticien est joignable et prêt.
- Pas de données : les autorités sanitaires ne peuvent pas planifier des besoins qu'elles ne peuvent pas mesurer.

#### La proposition de Yahduru en une phrase

Yahduru adresse ces cinq lacunes simultanément : il rend le réseau lisible, le forme, le connecte, l'active grâce au Ping et génère les données qui le rendent gouvernable.

### 1.4 Portée mondiale : la même lacune, de nombreuses géographies

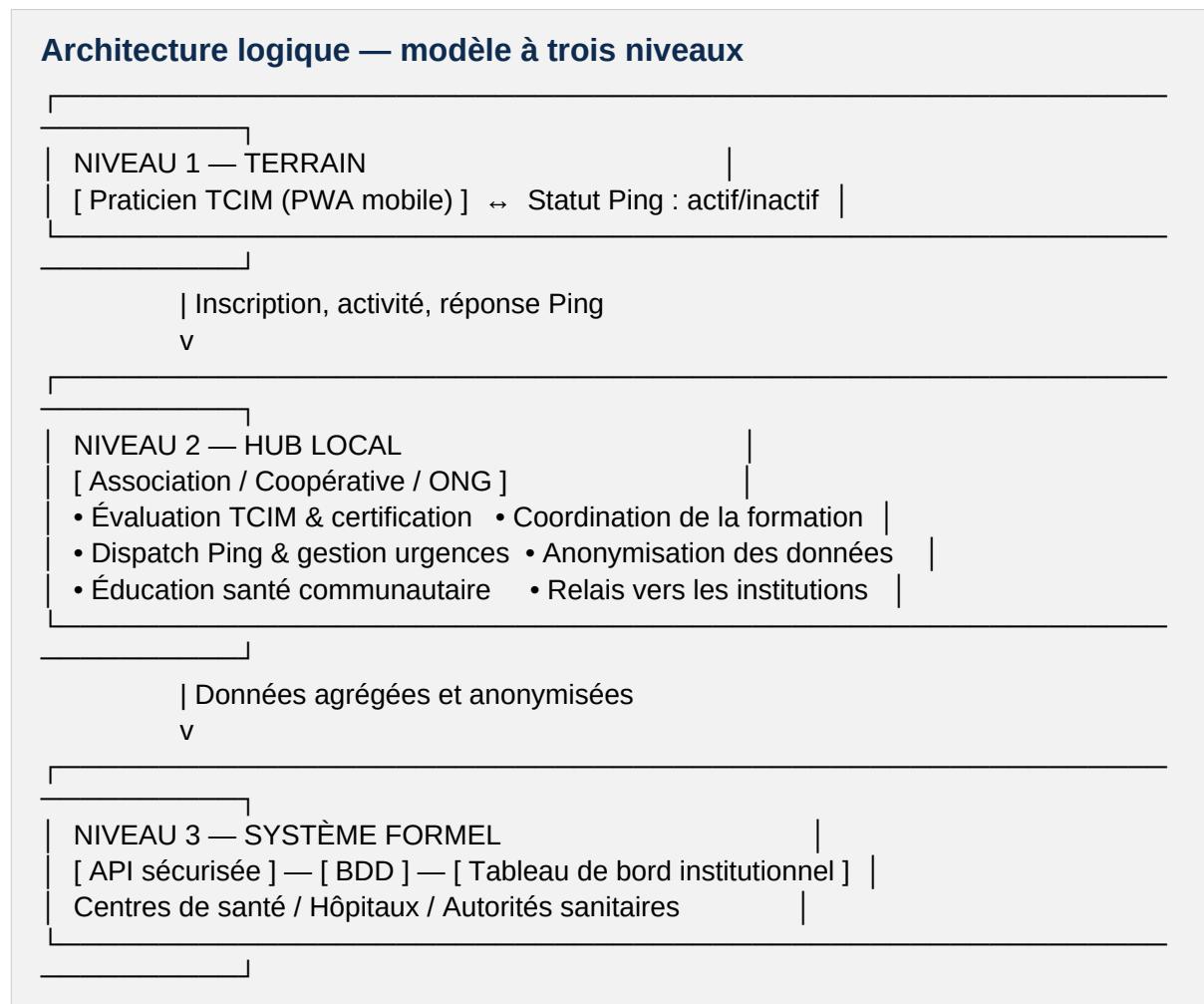
Le schéma structurel décrit ci-dessus n'est pas propre au Maroc. À travers l'Afrique, l'Asie du Sud et du Sud-Est, l'Amérique latine et les communautés autochtones mondiales, le même problème à cinq lacunes se retrouve sous des formes culturelles et linguistiques différentes.

Région	Types de praticiens TCIM	Populations négligées prioritaires	Acteurs-hubs typiques
Maghreb (pilote Maroc)	Herboristes, sages-femmes trad., fikis, praticiens de cupping	Communautés amazighes rurales, zones pré-sahariennes	Associations & Coopératives locales
Afrique subsaharienne	Guérisseurs traditionnels, TBA, agents de santé communautaires	Populations nomades, rurales, zones de conflit	Coopératives soutenues par ONG, groupes de femmes
Sahel et Corne de l'Afrique	Rebouteux, herboristes, TBA	Communautés pastoralistes, populations déplacées	Couloirs de santé ONGI (MSF, IRC), comités villageois
Asie du Sud et du Sud-Est	Ayurvédha, unani, siddha, MT chinoise	Communautés tribales, périphéries urbaines	Associations AYUSH, réseaux ONG
Amérique latine	Curanderos, parteras, médecine amazonienne	Communautés autochtones, Andes, bassin amazonien	TCIM Amériques, promoteurs de santé communautaires



## 2. Architecture du système — Modèle à trois niveaux

### 2.1 Vue d'ensemble



### 2.2 Rôles et périmètres

Acteur	Rôle principal	Accès plateforme	Responsabilités clés
Praticien TCIM	Soins de proximité, disponibilité, signalement	PWA mobile (offline-first)	Se former, signaler, pinger, orienter
Superviseur Hub (Assoc./ONG)	Validation, formation, coordination urgences	Interface web + mobile superviseur	Éval. TCIM, dispatch Ping, anonymisation
Institution de santé	Supervision, réception références, protocoles	Tableau de bord institutionnel	Confirmer urgences, diffuser protocoles
Administrateur	Gestion globale, sécurité, analytique	Back-office complet	Config. système, sécurité, exports



### 3. La fonctionnalité Ping — Réseau de disponibilité de proximité

#### 3.1 Concept et justification

Le Ping est la fonctionnalité qui transforme Yaḥḍuru d'une plateforme de gestion en un réseau de soins de proximité actif. Il s'inspire du mécanisme d'alerte de l'application The Sorority — un outil d'entraide communautaire qui, lorsqu'un utilisateur envoie un signal de détresse, notifie instantanément les membres disponibles les plus proches géographiquement.

Modèle de référence : The Sorority	Adaptation Yaḥḍuru — Ping TCIM
<ul style="list-style-type: none"><li>L'utilisateur active un statut « disponible »</li><li>En cas de détresse, envoi d'une alerte discrète</li><li>Les 50 membres géolocalisés les plus proches sont notifiés</li><li>Réponse moyenne : 10 contacts en moins d'une minute</li><li>Interaction par chat, appel ou présence physique</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Le praticien certifié active son Ping (actif/occupé/inactif)</li><li>La personne en détresse contacte le Hub Association</li><li>Le Hub dispatch le Ping aux N praticiens certifiés les plus proches</li><li>Réponse : J'interviens / Je ne peux pas / J'escalade</li><li>Escalade automatique vers le système formel si nécessaire</li></ul>

#### 3.2 Cas d'usage

Type de situation	Déclencheur	Action Ping	Escalade
Néar-urgence en zone isolée	Douleur aiguë, chute, malaise soudain	Ping vers 3–5 praticiens actifs les plus proches	Si pas de réponse en 15 min : ping élargi + notification Hub
Détresse sans accès au système formel	Route coupée, nuit, pas de transport	Ping + coordinateur Hub activé	Hub alerte le centre de santé de référence
Urgence obstétricale à domicile	Accouchement difficile, complication post-partum	Ping prioritaire vers sages-femmes certifiées	SAMU / urgences formelles alertés en parallèle
Détection précoce	Symptômes inhabituels signalés par l'entourage	Ping pour évaluation initiale de proximité	Orientation vers centre de santé si justifié

#### 3.3 Spécifications fonctionnelles

##### 3.3.1 Statut de disponibilité

- Ping Actif (vert) : praticien disponible pour répondre dans sa zone
- Ping Inactif (gris) : praticien non disponible (sommeil, déplacement, repos)

- Ping Occupé (orange) : praticien en intervention, joignable uniquement pour les escalades critiques

### Règles de disponibilité

- Le Ping ne peut être activé que par un praticien certifié (3 modules minimum validés par le Hub).
- La zone de couverture est définie à l'inscription (rayon configurable ; défaut : 10 km).
- Le statut se réinitialise automatiquement à Inactif après 24h sans interaction.
- Le statut Actif est visible du Hub uniquement — jamais du grand public.

### 3.3.2 Déclenchement d'une alerte

1. Déclenchement par le Hub (mode principal – MVP) : une personne en détresse contacte l'Association. Le superviseur déclenche le Ping depuis le tableau de bord.
2. Auto-signalement par le praticien : un cas dépassant sa compétence TCIM déclenche une demande d'escalade vers le Hub.
3. Déclenchement communautaire (Phase 2) : un membre enregistré de la communauté peut initier un Ping depuis une page publique simplifiée, validé par le Hub avant dispatch.

### 3.3.3 Algorithme de sélection des praticiens notifiés

Critère	Pondération	Logique
Statut Ping Actif	Filtre obligatoire	Seuls les praticiens Actifs sont notifiés
Proximité géographique	Primaire	Les N plus proches (défaut N=5) contactés en priorité (distance haversine, côté serveur)
Spécialité pertinente	Secondaire	Urgence obstétricale → sage-femme certifiée en priorité
Niveau de certification	Tertiaire	Plus de modules validés = meilleur classement à distance égale
Historique de réponse	Quaternaire	Praticiens avec temps de réponse Ping historiquement plus courts classés plus haut

### 3.3.4 Options de réponse du praticien

- J'interviens : accepté. ETA communiqué au Hub. Suivi de l'intervention en temps réel.
- Je ne peux pas : le système passe immédiatement au praticien suivant.
- J'escalade : je ne peux pas intervenir mais ce cas requiert une prise en charge formelle urgente. Notification prioritaire au Hub et au centre de santé de référence.

### Éthique et sécurité du Ping

- Le Ping n'est PAS une consultation médicale. C'est un mécanisme d'activation de proximité.

- Les praticiens sont formés à distinguer leur champ TCIM des urgences nécessitant des soins formels.
- Aucune donnée identifiante du patient n'est transmise. Seuls la zone (obfusquée) et le type général de détresse circulent.
- Le Hub Association reste le coordinateur central et porte la responsabilité de l'escalade.
- La plateforme ne génère aucun diagnostic automatisé ni recommandation clinique.

## 4. Périmètre fonctionnel du MVP

### 4.1 Vue d'ensemble des modules

Module	Utilisateurs	Statut MVP	Priorité
A — Authentification & RBAC	Tous	Inclus	P0 Critique
B — Profil praticien TCIM	Praticien, Hub	Inclus	P0 Critique
C — Formation & certification	Praticien	Inclus	P0 Critique
D — Ping de disponibilité	Praticien, Hub	Inclus	P0 Critique
E — Signalement & référence	Praticien, Hub	Inclus	P1 Important
F — Interface Hub (coordinateur)	Superviseur Hub	Inclus	P0 Critique
G — Tableau institutionnel	Institution	Basique MVP	P1 Important
H — Éducation santé communautaire	Hub, public	Phase 2	P2
I — Analytique avancée	Institutions, admins	Phase 2–3	P2–3
J — Interopérabilité institutionnelle	Institutions	Phase 3	P3

### 4.2 Détail des modules MVP

#### Module A — Authentification & RBAC

- Inscription sécurisée avec validation obligatoire par le Hub pour les praticiens
- Authentification JWT avec rotation des tokens
- 4 rôles distincts : Praticien, Superviseur Hub, Institution, Administrateur
- Droits d'accès par rôle appliqués au niveau du middleware de l'API

#### Module B — Profil praticien TCIM

- Identité vérifiée en face-à-face par le Hub (non stockée sur le serveur central sans consentement explicite)
- Spécialité TCIM, zone de couverture, niveau de certification, langues parlées
- Statut Ping (Actif / Inactif / Occupé)

#### Module C — Formation et certification

- 3 à 5 modules MVP : anatomie/physiologie de base, signes de gravité, hygiène, prévention, limites de compétence TCIM
- Quiz de validation en fin de module (seuil de réussite : 70 %)
- Certification progressive : chaque module validé débloque des fonctionnalités supplémentaires

- Mode hors ligne : contenu pré-chargé sur la PWA
- Contenu multilingue avec fort support iconographique pour les contextes de faible littératie

## **Module D — Ping de disponibilité**

Voir Section 3 pour les spécifications complètes.

- Commutateur de disponibilité dans la PWA praticien
- Dispatch d'alerte par le Hub ou par le praticien lui-même
- Trois options de réponse : J'interviens / Je ne peux pas / J'escalade
- Tableau de bord Ping en temps réel pour le coordinateur Hub
- Historique complet des événements Ping (piste d'audit anonymisée)

## **Module E — Signalement et référence**

- Formulaire de signalement anonymisé (genre, tranche d'âge, symptômes généraux, localisation approximative)
- Transmission sécurisée vers le Hub pour relais institutionnel
- Suivi du statut de la référence (en attente / pris en charge / clôturé)

## **Module F — Interface Hub**

- Gestion du registre des praticiens de la zone
- Tableau de bord Ping en temps réel et coordination des urgences
- Suivi des formations et certifications
- Gestion des signalements et références
- Vue analytique agrégée et anonymisée de la zone
- Canal de communication sécurisé avec les institutions partenaires

## **Module G — Tableau institutionnel (basique MVP)**

- Crédit de compte institution et validation par l'administrateur
- Réception des références médicales en provenance des Hubs
- Diffusion de protocoles de soins vers les Hubs
- Vue synthétique anonymisée des activités sur la zone

## 5. Spécifications techniques

### 5.1 Frontend — PWA Praticien

Paramètre	Spécification
Type	Progressive Web App (PWA) — mobile-first, offline-first
Framework	React + Vite + Workbox
Hors ligne	Service Worker + IndexedDB (données locales, contenu de formation pré-chargé)
Synchronisation	Background sync au retour de connexion
Notifications Ping	Web Push API + fallback SMS (Twilio / passerelle locale) pour zones sans data
Compatibilité	Android 7+ (Chrome) ; iOS 14+ (Safari)
Langues	Arabe (RTL), français, tamazight — fort support iconographique
Accessibilité	WCAG 2.1 AA — interface à dominante iconographique pour accessibilité linguistique

### 5.2 Backend — API centrale

Paramètre	Spécification
Type	API REST sécurisée (JSON over HTTPS)
Framework	Node.js (Express) ou Django REST Framework
Auth	JWT (expiry court : 1h accès / 7j refresh) + bcrypt
RBAC	Middleware de vérification de rôle sur chaque endpoint
Moteur Ping	Service dédié : calcul de distance haversine + filtres disponibilité + spécialité
Notifications	Web Push API + passerelle SMS en fallback
Géolocalisation	Stockage chiffré ; calculs de distance côté serveur uniquement
Journalisation	Piste d'audit immutable sur toutes les actions sensibles (Pings, références, accès données)

### 5.3 Base de données — schéma logique

Entité	Contenu clé	Sensibilité	Accès
users	ID, rôle, hash mot de passe, Hub rattaché	Modéré	API auth uniquement
practitioner_profiles	Spécialité, zone, langues, niveau certif., statut Ping	Modéré	Praticien + Hub

training_modules	Contenus, quiz, scores	Faible	Praticien (lecture)
certifications	Praticien, module, score, date	Modéré	Praticien + Hub
ping_events	Horodatage, zone obfusquée, type alerte, réponses, résolution	Sensible	Hub uniquement
referrals	ID anonymisé, symptômes généraux, statut, institution destinataire	Sensible	Hub + Institution
interventions_aggregat e	Données agrégées par zone/période, complètement anonymisées	Public institutionnel	Institutions + Admins
hubs	ID, nom, zone géographique, contacts	Faible	Admins + Institutions

## 5.4 Sécurité et protection des données

- HTTPS obligatoire sur tous les canaux (HSTS activé)
- Chiffrement AES-256 pour les données de localisation des praticiens au repos
- Pseudo-anonymisation des références médicales au niveau Hub avant envoi à l'API centrale
- Anonymisation complète avant stockage des données destinées aux institutions
- Piste d'audit immutable pour tous les événements sensibles
- Rétention : logs événements Ping 90 jours ; données agrégées conservées indéfiniment
- Aucun diagnostic automatisé ni recommandation clinique générés par la plateforme
- Conformité visée : Loi 09-08 marocaine ; adaptable au RGPD et aux cadres de données de l'Union africaine

## 6. Parcours utilisateurs

### 6.1 Praticien TCIM — Entrée dans le système

4. Contact en présentiel avec le Hub Association ou ONG local (obligatoire)
5. Évaluation TCIM en face-à-face selon la grille OMS (spécialité, pratiques, sécurité, signes de gravité)
6. Décision d'admission par le Hub : admis / orienté vers formation préalable / refusé
7. Création du profil sur la plateforme par le Hub (pas d'auto-inscription)
8. Complétion de la formation initiale obligatoire (3 modules minimum) — mode hors ligne possible
9. Validation par le Hub → certification de base obtenue → Ping débloqué

### 6.2 Praticien TCIM — Journée type

10. Ouverture de la PWA en début de journée
11. Activation du statut Ping si disponible
12. Activité de soins TCIM habituelle (hors plateforme)
13. Si cas dépassant la compétence TCIM : signalement via Module E + option J'escalade
14. Si alerte Ping reçue : réponse dans les 5 minutes
15. Si intervention effectuée : saisie du résumé anonymisé
16. Désactivation du Ping en fin de journée

### 6.3 Hub Association — Gestion d'une urgence via Ping

17. Réception d'une demande d'aide (appel, message, visite)
18. Qualification : traitable par TCIM ? Nécessite des soins formels immédiats ?
19. Si TCIM adapté : déclenchement du Ping depuis le tableau de bord Hub
20. Suivi des réponses en temps réel
21. Confirmation de l'intervention avec le praticien répondant
22. Si pas de réponse ou cas grave : escalade vers le centre de santé formel
23. Clôture du Ping (résolu / escaladé) et archivage anonymisé

## 7. Grille d'évaluation TCIM

L'évaluation des praticiens par les Hubs s'appuie sur les critères de la Stratégie OMS MTCI. Au stade MVP, elle est conduite en face-à-face par un superviseur du Hub formé à cet effet — non automatisée sur la plateforme. Un module d'évaluation assisté numériquement est prévu en Phase 2.

Axe	Critères évalués	Niveau MVP	Condition d'admission
Sécurité des pratiques	Absence de pratiques répertoriées comme dangereuses	Obligatoire	Critère éliminatoire
Signes de gravité	Sait identifier les urgences vitales à orienter	Obligatoire	Critère éliminatoire
Hygiène de base	Pratiques hygiéniques lors des soins	Obligatoire	Critère éliminatoire
Orientation formelle	Connaît et accepte d'orienter vers le système formel	Obligatoire	Critère éliminatoire
Consentement éclairé	Obtient le consentement du patient avant les soins	Important	Certification de base
Documentation	Capacité à consigner ses interventions	Souhaité	Certification avancée (Phase 2)
Qualité des remèdes	Origine et innocuité des substances utilisées	Souhaité	Phase 2

## 8. Feuille de route

### Phase 1 — MVP (6–8 semaines — Hackathon Rabhacks)

#### Périmètre Phase 1

- Authentification RBAC (4 rôles) + profils praticiens TCIM
  - 3 à 5 modules de formation avec certification progressive
  - Ping de disponibilité (Module D) — fonctionnalité centrale du MVP
  - Signalement et référence (Module E)
  - Interface Hub complète (coordination + dispatch Ping)
  - Tableau institutionnel basique
- Objectif : démontrer la faisabilité technique et opérationnelle du modèle à trois niveaux.

### Phase 2 — Pilote terrain (3–6 mois)

#### Périmètre Phase 2

- Mode hors ligne avancé (formations complètes, signalements en file d'attente)
  - Module d'évaluation TCIM assisté numériquement
  - Module d'éducation santé communautaire (arabe / tamazight / iconographique)
  - Application mobile native Android pour une meilleure expérience Ping hors ligne
  - Passerelle SMS pour le fallback Ping en zones sans data
  - Déclenchement communautaire du Ping (page publique simplifiée, validée par le Hub)
  - Amélioration UX/UI sur la base des retours terrain
- Objectif : validation terrain sur 2–3 régions pilotes.

### Phase 3 — Déploiement (12+ mois)

#### Périmètre Phase 3

- Analytique avancée : tableaux de bord nationaux, détection de tendances épidémiologiques
  - Interopérabilité avec les systèmes d'information hospitaliers
  - Extension régionale progressive (ensemble du Maroc ; régions pilotes africaines)
  - Gouvernance nationale : conseil scientifique MTCI + autorités sanitaires
  - Documentation et préservation des savoirs TCIM (partenariats universités / UNESCO)
  - Cadre de réPLICATION pour partenaires africains et mondiaux (ONG, institutions)
- Objectif : intégration durable dans l'écosystème de santé marocain ; premières réPLICATIONS internationales.

## 9. Analyse des risques

Risque	Niveau	Phase	Mesure d'atténuation
Violation de données médicales	Critique	1–3	Anonymisation au niveau Hub + chiffrement + RBAC strict + piste d'audit
Mauvais usage du Ping (fausses alertes)	Haut	1–2	Système de réputation praticien + modération Hub + formation éthique
Pas de réponse Ping en urgence	Haut	1–2	Escalade automatique si pas de réponse sous N minutes + fallback Hub
Responsabilité légale du Hub	Haut	1–3	Cadre juridique à préciser + formation Hub + limites TCIM explicitées
Rejet par les praticiens traditionnels	Moyen	1–2	Implication des leaders communautaires dès la phase de conception
Faible connectivité	Moyen	1	PWA offline-first + fallback SMS pour le Ping
Résistance institutionnelle	Moyen	2–3	Projets pilotes encadrés ; Hubs comme médiateurs reconnus
Qualité inégale des évaluateurs Hub	Moyen	1–2	Formation structurée des superviseurs + guide d'évaluation TCIM standardisé
Sur-utilisation TCIM vs soins formels	Moyen	1–3	Formation aux limites de compétence + escalade facile + aucun diagnostic autorisé

## 10. Impact attendu et indicateurs de performance

### 10.1 Impact sur les populations négligées

- Réduction du délai entre apparition des symptômes et premier contact de proximité
- Meilleure détection précoce des urgences dans les zones couvertes par des praticiens Yahduru
- Réduction des complications évitables (cible : -20 % en zones pilotes en 24 mois)
- Amélioration de l'accès aux soins primaires pour les femmes enceintes en zones rurales

### 10.2 Impact sur le système de santé formel

- Génération de premières données sanitaires communautaires dans des zones actuellement invisibles
- Réduction de la pression sur les urgences hospitalières grâce à un meilleur triage de proximité
- Constitution d'un réseau sentinelle épidémiologique communautaire (Phase 2–3)

### 10.3 KPIs MVP (6 mois)

KPI	Cible MVP (6 mois)	Méthode de mesure
-----	--------------------	-------------------

Praticiens TCIM enregistrés et certifiés	50+ (zone pilote)	Comptage plateforme
Taux de compléTION de la formation	70 %+ des praticiens inscrits	Logs de certification
Praticiens avec Ping activé	80 %+ des certifiés	Statut temps réel
Délai moyen de réponse Ping	< 15 min en zone couverte	Logs d'événements Ping
Taux de réponse Ping	75 %+ des alertes répondues	Logs d'événements Ping
Références médicales établies	20+ vers centres de santé	Module E
Associations Hub actives	3–5 associations pilotes	Comptage plateforme

## 11. Stack technologique recommandée

Composant	Technologie recommandée	Justification
PWA Praticien	React + Vite + Workbox	Écosystème mature, excellent support PWA/offline
Dashboard Hub & Institution	React ou Vue.js	Composants réutilisables, équipe unifiée
API Backend	Node.js + Express ou Django REST	Prototypage rapide, bonnes librairies crypto
Base de données	PostgreSQL + PostGIS	Open-source, chiffrement, requêtes spatiales pour le Ping
Notifications push	Web Push API + Firebase Cloud Messaging	Standard multiplateforme, niveau gratuit suffisant
Fallback SMS Ping	Twilio / Infobip / passerelle locale Maroc	Couverture des zones sans data mobile
Authentification	JWT (jsonwebtoken / PyJWT) + bcrypt	Standard, léger, bien testé
Hébergement	VPS ou cloud souverain (OVH / AWS région Maroc)	Conformité données + contrôle
CI/CD	GitHub Actions	Gratuit pour projets ONG / open-source

## 12. Conclusion

Yahduru ne propose pas de construire quelque chose à partir de rien. Il propose de rendre visible, sûr et connecté quelque chose qui existe déjà — à faible efficacité et à risque élevé, parce qu'il opère dans un isolement structurel.

Le praticien traditionnel qui se déplace en pleine nuit, qui marche trois kilomètres sous la neige pour rejoindre une famille en crise, qui est la seule présence de santé dans une communauté de quatre cents personnes — ce praticien n'est pas un obstacle aux soins. Il en est l'expression la plus capillaire. Yahduru lui donne un nom, une certification, une formation, un canal de communication et un Ping. Il le rend lisible.

### Vision à long terme

Yahduru envisage un monde où chaque communauté isolée, chaque famille nomade, chaque femme enceinte en zone rurale

a accès — en moins de 15 minutes — à un praticien de proximité formé, supervisé et connecté.

Non en remplacement de la médecine moderne. En complément. En premier lien. En présence.

Yahduru. Celui qui est là.

---

*Yahduru — Documentation technique v2.1 — Équipe 2b1b — Holberton School Thonon-les-Bains — Hackathon  
Rabhacks*