

REPUBLIQUE DU MALI

MINISTERE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE LA POPULATION

INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE



**DOCUMENT DE STRATEGIE DU TRAITEMENT DES
DONNEES DUCINQUIÈME RECENSEMENT
GÉNÉRALDE LA POPULATION ET DE L'HABITAT
(5^{ème}RGPH)**

Document élaboré avec le soutien financier de l'UNFPA

BAMAHO, juillet 2017.

SOMMAIRE

I. CONTEXTE ET JUSTIFICATION	3
II. OBJECTIFS	4
III. RÉSULTATS ATTENDUS.....	4
IV. NORMES DE QUALITE DES RECENSEMENTS CONCERNANT LE TRAITEMENT DES DONNEES	5
V. DÉFINITION DU TRAITEMENT DES DONNÉES	6
VI. ACTIVITÉS PRÉPARATOIRES.....	7
VII. DÉFINITION DE LA CHAÎNE DE COLLECTE ET DE CONTRÔLE DES DONNÉES.....	12
VIII. CHAÎNE DE COLLECTE ET DE TRANSMISSION DES DONNÉES.....	14
IX. ACTIVITES DE TRAITEMENT POST-DENOMBREMENT	18
X. SUIVI ET ÉVALUATION DES ACTIVITÉS DU TRAITEMENT DES DONNÉES	19
XI. LOGICIELS, MATÉRIELS ET LOGISTIQUES.....	20
XII. MÉTHODOLOGIE DE TRAITEMENT DES DONNÉES.....	22
XIII. TECHNIQUES D'IMPUTATION.....	23
XVI. CHRONOGRAMME DU TRAITEMENT DES DONNEES	24

I. CONTEXTE ET JUSTIFICATION

Le Mali va exécuter son cinquième recensement général de la population et de l'habitat (5^{ème} RGPH), en avril 2019, conformément au décret n° 0449/P-RM du 08 juin 2017 fixant les modalités d'application de la Loi n°98-020 du 09 mars 1998 régissant la périodicité de réalisation du recensement tous les dix ans. Le recensement est une opération d'envergure nationale de collecte et d'analyse de données sur la population et les logements nécessitant la mise en œuvre d'une stratégie de traitement des données efficace. La particularité du 5^{ème} RGPH est qu'il est digitalisé. La collecte des données lors de la cartographie censitaire, du recensement pilote, du dénombrement et de l'enquête post-censitaire se fera à l'aide des Smartphones ou des tablettes.

La collecte et le traitement des données sont des phases essentielles de tout recensement général de la population et de l'habitat. La qualité des données dépend étroitement de celle de la collecte et du traitement des données. Grâce aux progrès des technologies géo-spatiales et des technologies de l'information et de la communication, la collecte sur supports papier cède progressivement la place à la collecte numérisée. Cette approche novatrice offre l'avantage de réduire les coûts de stockage des questionnaires et d'acquisition des équipements, d'accroître la fiabilité des données, de réduire les délais de diffusion des résultats et, surtout, de limiter les erreurs d'écriture, en éliminant les étapes classiques de vérification, de codage et de saisie. De plus, elle améliore la qualité des données, dans la mesure où la vérification automatique des informations et le contrôle des filtres et des sauts se font au moment de l'interview. Dans le cadre des recensements de la décennie 2020, les Nations Unies encouragent les pays membres à recourir à l'utilisation des technologies géo-spatiales et des Smartphones ou des tablettes comme outils de collecte des données sur le terrain.

Avec les nouvelles technologies géo-spatiales, de l'information et de la communication, le traitement des données basé sur des applications informatiques interactives de collecte, de contrôle, de suivi et de transfert des données collectées au niveau central, les activités de traitement ont un caractère transversal puisqu'elles interviennent à toutes les étapes du recensement (cartographie censitaire, recensement pilote, dénombrement et enquête post-censitaire). Néanmoins, la réussite de ce processus de différentes opérations reste conditionnée aussi bien par la disponibilité de l'électricité et du réseau internet sur l'ensemble du territoire national que par la disponibilité du personnel qualifié apte à utiliser ces technologies géo-spatiales, de l'information et de la communication.

L'une des normes de qualité des recensements en matière de traitement des données est l'existence d'une stratégie de traitement des données. Le présent document de stratégie de traitement des données du 5^{ème} RGPH s'inscrit dans la mise en œuvre de cette norme de qualité et vise à présenter l'organisation générale des activités du traitement des données de la cartographie censitaire, du recensement pilote, du dénombrement et de l'enquête post-censitaire. Il est structuré autour des éléments suivants :

- Contexte et justification ;
- Objectifs ;
- Résultats attendus ;
- Normes des Nations Unies concernant le traitement des données ;
- Définition du traitement des données ;

- Travaux préparatoires ;
- Chaîne de collecte et de transmission des données ;
- Applications et bases des données ;
- Activités du traitement des données post-dénombrement
- Suivi-évaluation des activités ;
- Logiciels, matériels et logistiques ;
- Méthodologie du traitement des données;
- Techniques d'imputation ;
- Chronogramme des activités

II. OBJECTIFS

L'objectif général du traitement des données est d'assurer la centralisation et le traitement informatique de l'ensemble des données du recensement, en vue de fournir tous les résultats et de permettre les analyses envisagées. Plus spécifiquement, cette étape vise à :

- Assurer le traitement des données à l'aide des applications implémentées dans les Smartphones ou les tablettes à tous les niveaux d'exécution du 5^{ème} RGPH ;
- Saisir les données à l'aide des Smartphones ou des tablettes ;
- Transférer rapidement les données collectées et vérifier leur cohérence et leur exactitude à tous les niveaux de contrôle ;
- Centraliser rapidement les données ;
- Procéder à l'apurement des données ;
- Exporter les fichiers de données dans différents formats ;
- Gérer la charge de travail des agents recenseurs et s'assurer de leur présence sur le terrain ;
- Apprêter les fichiers de données pour la tabulation et les analyses thématiques ;
- Effectuer la tabulation.

III. RÉSULTATS ATTENDUS

- La saisie des données à l'aide des Smartphones ou des tablettes et leur traitement en temps réel sont assurés ;
- Les données saisies sont transférées et leur cohérence vérifiée à tous les niveaux de contrôle ;
- Les données collectées sont centralisées rapidement ;
- Les données sont complètement apurées ;
- Les fichiers de données sont exportés sous différents formats (ASCII fixe ou délimité, etc.) ;
- La charge de travail par agent recenseur est bien gérée et sa présence sur le terrain est effective ;
- Les bases de données sont disponibles pour la tabulation et les analyses thématiques ;
- Les tableaux statistiques de base sont produits.

IV. NORMES DE QUALITE DES RECENSEMENTS CONCERNANT LE TRAITEMENT DES DONNEES

Il existe des normes de qualité pour toutes les étapes du recensement, de la conception méthodologique à la diffusion des résultats et à l'archivage en passant par la collecte, le traitement et l'analyse des données. Ces normes de qualité ont été définies par les Nations Unies pour encadrer l'organisation générale des recensements de la population, afin que les résultats soient à la fois fiables, pertinents pour les utilisateurs, disponibles à temps, accessibles aux utilisateurs et à moindre coût, exhaustifs, exacts, et comparables dans le temps et dans l'espace. Les normes de qualité du traitement des données sont les suivantes :

1. Évaluation préalable des besoins en équipements, matériels et logiciels de traitement des données en fonction de la méthode de traitement choisie et des ressources humaines disponibles.
2. Choix de la technique, des logiciels et des équipements de traitement au moment de la conception du questionnaire.
3. Développement et test préalable des applications informatiques de saisie des données, de contrôle, d'apurement des fichiers et d'édition des tableaux par des spécialistes ou des cadres expérimentés.
4. Existence des procédures de détection et de correction des erreurs et des incohérences y compris les valeurs non valides pour les différentes variables du questionnaire, pendant la collecte.
5. Mise en place d'une équipe pluridisciplinaire de vérification des données comprenant démographes, statisticiens et informaticiens au début des préparatifs du recensement.
6. Apurement du fichier par une équipe pluridisciplinaire de cadres comportant démographes, informaticiens et statisticiens ayant participé à la conception du questionnaire et du plan d'analyse et à la collecte des données.
7. Évaluation de la durée du traitement en fonction des équipements et du personnel disponibles.
8. Conservation/archivage des fichiers de données vérifiées et non vérifiées à des fins d'analyse ultérieure.
9. Production du rapport d'étape du traitement des données.

V. DÉFINITION DU TRAITEMENT DES DONNÉES

Le traitement des données est un processus permettant, à l'aide de programmes informatiques, de transformer les données brutes consignées dans les questionnaires en fichiers numériques devant servir à éditer des tableaux statistiques et à calculer des indicateurs. La finalité du traitement des données est de faciliter l'analyse de données. Il comporte une série d'étapes pour convertir les réponses au questionnaire de leur format brut à une base de données conviviale de qualité comprenant un ensemble exhaustif de variables pour l'analyse. Le traitement des données du recensement général de la population s'achèvera par la production des résultats préliminaires et la création d'une base de données.

Les activités préparatoires du traitement des données comprennent :

- l'élaboration du plan de travail, de la méthodologie, des manuels et des procédures de vérification, du plan de tabulation ;
- la formation des cadres ;
- la mise à disposition d'un local de travail,
- l'acquisition des équipements.

Les phases opérationnelles du traitement sont :

- le développement des applications de collecte et de traitement ;
- la pré-codification de certaines variables (variable de localisation et certaines variables économiques) pour le contrôle de qualité.
- le contrôle de l'exhaustivité des données centralisées ;
- la mise à jour de la base de données et du dictionnaire des variables ;
- la production des tableaux simples (tris-à-plat) ;
- l'identification des types d'erreurs ;
- la définition des spécifications des corrections/imputations automatiques ;
- l'apurement du fichier (vérification, correction des erreurs, etc.) ;
- la création des bases de données ;
- la production des tableaux statistiques de base.

Les technologies géo-spatiales, de l'information et de la communication ont permis de nos jours d'éliminer les étapes classiques de vérification, de codage et de saisie et de réduire la durée de publication et diffusion des résultats du recensement. Le contrôle des filtres et des sauts se font au moment de l'interview. Les corrections automatiques se font en même temps que la collecte sur le terrain.

VI. ACTIVITÉS PRÉPARATOIRES

1) Recrutement du personnel à la Section traitement informatique et développement des applications

Pour une bonne mise en œuvre des activités du traitement des données, la Section Informatique du BCR devrait être coordonnée par un (1) cadre de l'INSTAT ayant un profil de Statisticien-Démographe ou Démographe-Économiste dont les connaissances en informatique sont avérées ou encore un Informaticien ayant une bonne expérience en matière de traitement des données des enquêtes ou des recensements de la population. Cette Section devrait recruter deux (2) informaticiens avec un profil de développeur, deux (2) informaticiens administrateurs/gestionnaires de bases de données et deux techniciens de maintenance pour la gestion du réseau et l'accès au serveur de données à partir des opérations de terrain. Elle devrait aussi recruter deux (2) chargés de la centralisation et du traitement des données.

a. Le Chef de la Section traitement informatique et développement des applications assure l'organisation, le suivi et la mise en œuvre de toute l'infrastructure système et informatique

Le Chef de la Section traitement informatique et développement des applications devra notamment :

- Assurer l'organisation, le suivi et la validation des développements informatiques ;
- Assurer le reporting informatique auprès de la Coordination Nationale ;
- Apporter l'appui technique à l'équipe de veille du recensement ;
- Planifier les activités de la Section et veiller au respect du calendrier ;
- Assurer l'encadrement hiérarchique de l'ensemble des équipes informatiques ;
- Assurer le pilotage de la sous-traitance : appel d'offres, choix des prestataires, gestion des contrats, suivi technique ;
- Définir la stratégie de maintenance du parc informatique ;
- Superviser l'achat des équipements informatiques et des logiciels ;
- Superviser l'infrastructure des réseaux d'information et garantir leur fonctionnement et leur sécurité ;
- Définir les normes et les standards des bases de données, des outils, systèmes ou réseaux.
- Planifier les opérations de maintenance ;
- Définir les procédures de qualité et de sécurité des systèmes d'information ;
- Recenser les besoins des utilisateurs, assurer le suivi et proposer des arbitrages ;
- Réaliser les tableaux de bord de suivi du traitement des données ;
- Garantir le respect des cahiers des charges ;
- Produire le rapport d'étape du traitement des données.

b. Les Informaticiens développeurs

Les Informaticiens développeurs auront les tâches suivantes :

- le développement des applications avec l'appui des experts du Bureau of Census des États-Unis ou des experts africains expérimentés en la matière ;
- la maintenance et amélioration des programmes ;
- la prise en charge du volet diffusion des données à travers une interface Web ;
- la mise à jour des guides d'utilisation et de maintenance ;
- le transfert de compétences à travers la formation ;
- l'appui dans toutes autres tâches relevant des attributions du Chef de la Section traitement informatique et développement des applications.

c. Les administrateurs de bases des données

Les administrateurs de bases des données auront les attributions suivantes :

- la modélisation des bases de données, l'appui dans le développement des applications et les tests ;
- la mise en place de standards ;
- la documentation des procédures de maintenance ;
- l'évaluation des besoins (dimensionnement des serveurs, fréquence d'accès, etc.) ;
- la maintenance et l'amélioration des programmes et de la base ;
- la sécurisation de l'accès aux données ;
- la définition et la mise en place d'un plan de sauvegarde opérationnel ;
- la création et le test de solutions de maintien de la continuité de la production ;
- la disponibilité et le bon fonctionnement des systèmes de bases de données ;
- le maintien de la base de données et l'optimisation des performances ;
- le transfert de compétences à travers la formation ;
- l'appui dans toutes autres tâches relevant des attributions du Chef de la Section traitement informatique et développement des applications.

d. Les Chargés de la centralisation et du traitement des données

Les Chargés de la centralisation et du traitement des données seront chargés de centraliser les données au fur et à mesure du déroulement de la collecte, d'effectuer le contrôle de cohérence et d'exécuter les programmes d'apurement préparer avec la section dénombrement.

L'Administrateur réseau sera chargé de :

- l'installation et paramétrage des équipements informatiques et terminaux digitaux et logiciels réseaux, des logiciels de traitement et d'analyse des données et des logiciels de cartographie et de SIG ;
- la supervision et le dépannage des systèmes et applications réseaux ;
- la gestion et le déploiement des terminaux digitaux.

La Section traitement informatique et développement des applications est chargée de :

- coordonner les activités de la section ;
- définir les caractéristiques techniques, les spécifications des matériels et produits informatiques ;
- assurer la centralisation et le traitement informatiques des données collectées ;
- procéder à la conservation des documents de collecte, l'archivage des bases de données et à la diffusion des résultats sur support électronique ;
- assurer la gestion du réseau informatique ;
- gérer et assurer la maintenance du parc informatique et du matériel connexe du Projet ;
- concevoir, exécuter, superviser et évaluer les activités de centralisation des données et exploiter les données en relation avec les services techniques concernées ;
- définir les normes de sécurité informatique et établir un système de sécurisation des bases de données du RGPH ;
- élaborer les plans d'apurement et de tabulation des données en collaboration avec les sections dénombrement et analyse ;
- apporter un appui technique et des conseils dans les domaines des nouvelles technologies de l'information et de la communication aux autres sections de la Direction technique.

La Section traitement informatique et développement des applications aidée par les experts de Bureau of Census ou par des experts africains développera et testera plusieurs applications informatiques :

- applications développées et intégrées dans les Smartphones ou les tablettes pour la collecte et le transfert des données communautaires par village ou quartier, utilisées par les chefs d'équipe ;
- applications développées et intégrées sur les ordinateurs du personnel de terrain permettant de transférer les données GPS (tracks, waypoints) via une fenêtre Web accessible au laboratoire de cartographie ;
- programme permettant de générer la liste hiérarchisée des entités géographiques (régions, cercles/arrondissements, communes, villages), ainsi que des listings des zones de dénombrement et des listings de vérification ;
- programme d'évaluation des prestations des agents, le programme de contrôle de la machine de l'agent à distance ;
- applications pour l'estimation de la population utilisées par les agents cartographes ;
- applications pour le prétraitement des données cartographiques et des données de population à l'aide des ordinateurs portables ;
- applications de contrôle du travail de chaque catégorie de personnel et intégrées dans les Smartphones ou les tablettes, permettant en temps réel de contrôler la qualité des données collectées, la performance de chaque agent et de chaque équipe.

La Section traitement informatique et développement des applications développera également une plateforme Web de suivi et de gestion des activités de terrain de la cartographie, du dénombrement et l'enquête post-censitaire.

2) Acquisition des équipements informatiques

La Section Informatique du BCR devrait être équipée en matériels informatiques et en terminaux digitaux (Smartphones ou tablettes) à temps et en quantité suffisante pour faciliter la maîtrise des nouvelles technologies géo-spatiales. Pour ce faire, le BCR devra lancer un appel d'offres pour l'acquisition des équipements informatiques et accessoires (ordinateurs portables et de bureau, disques durs, clés USB, clés internet) destiné au 5^{ème} RGPH. Il devra être équipé des Smartphones, compte tenu du choix du Mali à utiliser ces terminaux digitaux pour la cartographie censitaire, le recensement pilote, le dénombrement et l'enquête post-censitaire. Comparativement aux tablettes, les Smartphones ont l'avantage de ne pas être lourds, encombrants et énergivores. Toutefois, leur principal inconvénient réside dans la faible lisibilité de l'écran. Le choix devra être porté sur un Smartphone de format 5 pouces. Les caractéristiques détaillées des Smartphones recommandées sont définies dans le tableau 1.

Par ailleurs, la Section traitement informatique et développement des applications devra être dotée en logiciels de traitement, notamment PHP, et SQL Server, afin développer les applications et concevoir les questionnaires. Ces logiciels permettront d'effectuer des tâches suivantes : saisie, correction, tabulation, contrôle, production des tableaux statistiques simples. Le logiciel CSPro Android conçu pour les recensements digitalisés devrait être implémenté dans les Smartphones ou les tablettes. En revanche, les logiciels CSPro, SPSS, ARC-GIS, Quantum-GIS et Map-Info devraient être installés sur des ordinateurs portables et de bureau.

TABLEAU 1: PROPOSITION DES CARACTÉRISTIQUES DES SMARTPHONES À ACQUÉRIR

COMPOSANTS	SPÉCIFICATIONS
Écran	Taille : 5 pouces Résolution : 720 x 1280pixels(320ppp) Film de protection d'écran
Protocoles de communication supportés	CDMA/GSM 850 / 900 / 1800 / 1900 (réseaux GSM) (Réseau 4G LTE pour le port 1 au moins)
Connectivité	Wi-Fi 802.11 b/g/n, Bluetooth v4.2, A2DP, Mini USB v2.0
Résistance	Elevée (Gorillaconing Glass 3 minimum ou tout autre verre résistant)
Processeur	Quad-core 1,5 GHz (4 processeurs) ou supérieur
Mémoire	Interne : RAM: 2GBou supérieur Disque dur interne(ROM): 8 GB ou supérieur
Système d'exploitation	Android 5.1.1 ou supérieur
Batterie	Lithium-ion ; 4000 mAhou supérieur
GPS	Oui avec un support A-GPS
Accessoires	Batterie, câble USB pour synchronisation PC, pochette de protection et chargeur
SIM carte	Dual SIM
Langue	Français, Anglais et plus
Couleur	Noire
Garantie	12 mois

3) Renforcement des capacités des cadres du BCR en développement des applications de collecte et de traitement des données

Dans le cadre du 5^{ème} RGPH, les compétences techniques du personnel du BCR devront être renforcées à travers la formation ou le recyclage tout en consolidant les capacités institutionnelles. Pour mener à bien les activités du traitement des données, il sera mis en place un partenariat entre l'INSTAT et le Bureau of Census des États-Unis dont l'expertise est reconnue dans le monde entier en matière de développement des applications pour les recensements numérisés. Afin de minimiser les coûts et de renforcer la coopération Sud-Sud, il serait également souhaitable, dans la mesure du possible, de recourir à l'expertise africaine identifiée à cet effet. Des experts du Bureau of Census ou des pays africains expérimentés en matière assureront le développement des applications concernant la collecte des données, le suivi, le transfert et le traitement des données. Ils assureront également l'encadrement technique des cadres du BCR qui se chargeront du traitement des données. Ce renforcement des capacités aura pour but la mise à niveau concernant les outils de développement, les logiciels (CSPro, ArcGIS, Q-GIS et Map-Info) et les normes et méthodes de développement web ouverts (PHP et SQL). Les logiciels tels que CSPro et Map-Info sont connus par certains cadres de l'INSTAT, ce qui permettrait d'alléger la formation et de capitaliser les acquis.

Il est également important que pour le traitement des données comme d'autres aspects, le BCR s'inspire de l'expérience des pays africains ayant réalisé le recensement numérisé. Pour ce faire, une mission d'étude de quelques cadres du BCR dans certains pays africains où le traitement des données cartographiques se fait actuellement serait utile pour tirer profit de l'expérience du BCR de ces pays en la matière.

4) Mise en place d'une équipe de vérification des données

Un recensement, judicieusement conçu, dont les résultats comportent des erreurs réduites au minimum, est une source d'informations infiniment précieuse pour un pays. Or, l'exactitude des résultats exige l'utilisation de données exemptes, dans toute la mesure possible, d'erreurs et d'incohérences, en particulier à la suite de la phase de traitement des données. Pour ce faire, une équipe pluridisciplinaire de vérification des données composée des démographes, statisticiens et informaticiens devra être mise en place au niveau central au début des préparatifs du recensement. Cette équipe de veille devra signaler les écarts observés par rapport aux estimations attendues.

VII. DÉFINITION DE LA CHAÎNE DE COLLECTE ET DE CONTRÔLE DES DONNÉES

Les questionnaires et les applications seront conçus et chargés dans les Smartphones ou les tablettes. Les données cartographiques et celles du dénombrement et de l'enquête post-censitaire se feront à l'aide des Smartphones ou des tablettes. Des contrôles de cohérence automatiques permettront de vérifier et de valider ces données qui seront sauvegardées et transférées par la suite au serveur central pour traitement et diffusion.

VII.1. Développement des applications et leur implémentation dans les tablettes/Smartphones

Des applications de collecte numérisée et de transfert des données pour la cartographie, le dénombrement et l'enquête post-censitaire seront développées. Il s'agira notamment des applications suivantes :

- 1) l'application de collecte numérisée des données communautaires de la cartographie censitaire ;
- 2) l'application de collecte numérisée de dénombrement des structures et de ménages de la cartographie censitaire ;
- 3) l'application de collecte numérisée des données auprès des ménages lors du dénombrement principal ;
- 4) l'application de collecte numérisée des données auprès des ménages pour lors de l'enquête post-censitaire.

Les applications conçues permettront ainsi d'effectuer le transfert des données collectées. Il sera également développé l'application de supervision de la collecte, les programmes pour l'imputation et le redressement des données (pour le traitement automatique des données collectées), une page Web pour la diffusion et la dissémination des résultats.

Des programmes seront aussi rédigés pour l'inventaire des fichiers sur le serveur, la concaténation des fichiers, la création des fichiers des entités géographiques (constitution des codes géographiques) et

l'appariement des ménages et des individus à l'enquête post-censitaire. Les applications seront implémentées dans les Smartphones ou les tablettes.

Des programmes seront aussi mis au point en vue de l'édition et de la tabulation des données. Ces programmes permettront notamment de trier et de consolider les données, de faire un contrôle et une vérification approfondis des données, d'apurer les données et de produire les tableaux.

VII.2. Paramétrage des terminaux digitaux et installation des applications de collecte

Avant les descentes sur le terrain pour la cartographie, le recensement pilote, le dénombrement et l'enquête post-censitaire, les terminaux digitaux devraient paramétrer et les applications devraient être installées dans ces terminaux digitaux. Ces équipements devraient être répertoriés dans la base de données du matériel pour faciliter l'identification et la gestion, à partir du numéro d'ordre du terminal, du numéro de série et du code IMEI. Par ailleurs, les data SIM et cartes SD seront installées dans les équipements des encadreurs.

VII.3. Test des applications et élaboration d'un plan de maintenance

Les différentes applications développées seront testées avant leur utilisation finale. Les procédures de leur mise à jour et de résolution des problèmes seront élaborées et les mises à jour effectuées si nécessaires.

Par ailleurs, il est important de prévoir un plan de maintenance informatique pour pérenniser les outils informatiques, afin de ne pas payer le lourd tribut du « dépannage informatique » en cas de sinistre. La maintenance informatique complète devra s'effectuer au moins une fois tous les 3 mois. Il existe 3 types de maintenance informatique.

- 1) Maintenance des matériels et des équipements : Les ordinateurs et périphériques associés sont composés de parties mécaniques et d'autres parties électroniques. La maintenance mécanique consistera à remplacer les pièces avant qu'elles ne tombent en panne et causent une perte de données. Par exemple, le disque dur, présent dans tous ordinateurs, sera une pièce qu'il faudra remplacer à temps dès qu'elle montrera des signes de faiblesse. Aussi, l'électronique des ordinateurs est-elle sensible à la chaleur, aux vibrations et aux variations de la tension d'alimentation. La maintenance préventive de l'électronique consistera à aspirer la poussière qui obstrue la ventilation, remplacer les ventilateurs et les dispositifs de protection de surtension d'alimentation électrique.
- 2) Maintenance logicielle : Il n'existe pas de système logiciel capable de s'entretenir tout seul et assurer le maximum des performances à tout instant. La maintenance logicielle sera à la fois corrective et évolutive : la maintenance corrective visera à nettoyer, rectifier et corriger les séquelles de l'utilisation de l'informatique et la maintenance évolutive permettra de pérenniser l'investissement informatique en assurant la mise à jour des logiciels.
- 3) Maintenance réseau : L'une des tâches de la maintenance réseau sera donc de s'assurer de la protection de toutes les machines des intrusions externes, pour éviter la destruction des données et leur divulgation à des tiers mal intentionnés. Une autre tâche de la maintenance consistera à adapter la logique des droits d'accès, afin de protéger la confidentialité des données.

VII.4. Acquisition de trois serveurs centraux au niveau du BCR

Le BCR devra acquérir et installer trois serveurs au niveau central :

- Un serveur pour la réception des données brutes de terrain,
- Un serveur pour la duplication des données ;
- Un serveur pour la manipulation des données.

VII.5. Acquisition d'un Data Center et accroissement du débit internet

Compte tenu des applications lourdes à effectuer dans le contexte d'un recensement numérisé, un espace d'hébergement sera acquis à la Douane du Mali qui dispose d'un Data Center. L'acquisition de cet espace d'hébergement se fera par la mise en place d'un partenariat stratégique entre l'INSTAT et la Douane du Mali, deux institutions appartenant au même Ministère. Ce Data Center fera ainsi office de serveur externe qui permettra de réceptionner et de stocker l'ensemble des fichiers de données transmis à travers le Mali pendant les différentes opérations de collecte via le serveur central installé au BCR. Il servira aussi de lieu d'hébergement de la base de données du personnel et du matériel. L'acquisition du serveur externe (Data Center), permettra non seulement de minimiser les coûts de l'acquisition de nombreux serveurs, mais aussi de stocker les données à plusieurs endroits. L'INSTAT devra également mener des démarches en vue d'accroître de manière substantielle le débit internet nécessaire à l'administration quotidienne de l'hébergement. La connexion devrait avoir une bande passante dédiée à cet effet. L'Informaticien administrateur de la Section traitement informatique et développement des applications aidera prendre les bonnes décisions sur les types d'équipement et de services à acheter ; il pourra se faire assister par un consultant en cas de besoin.

Par ailleurs, le BCR devra développer un partenariat stratégique avec les entreprises de téléphonie mobile qui offrent une bonne couverture réseau en milieu urbain et/ou en milieu rural, afin de fournir des puces pour le transfert des données (Data SIM), de même que des clés pour la connexion internet. Le développement du partenariat stratégique avec les sociétés de téléphonie mobile permettra ainsi de faciliter la réduction des coûts, le transfert des données, voire les actions de sponsoring.

VII.6. Mise en place d'une plateforme informatique de gestion, de suivi des opérations du recensement et d'information du public

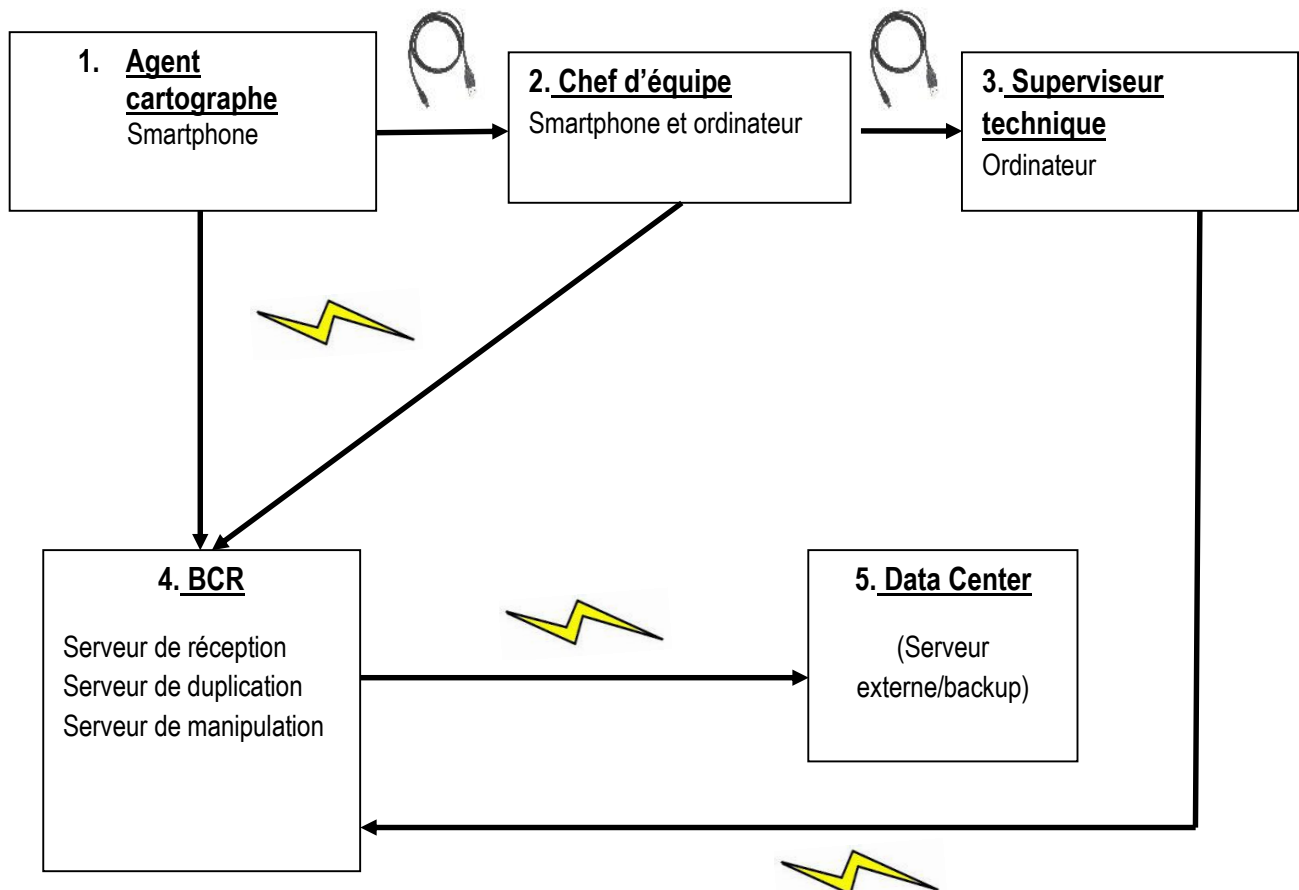
Une base de données dynamique sera créée et hébergée dans le serveur central pour une gestion efficace et le suivi de certaines opérations du recensement (gestion du personnel, du matériel et contrôle de la qualité et de l'évolution du travail sur le terrain). Des interfaces intégreront les applications de gestion et de suivi des opérations. Elles seront consultables pour des utilisateurs qui y accéderont facilement. L'accès aux différents modules sera organisé par rapport aux catégories d'utilisateurs et à la nature de la requête. À cet effet, la Section traitement informatique développement des applications travaillera étroitement avec la Section de communication pour la production des informations pertinentes sur l'évolution des opérations du recensement à mettre à la disposition du grand public.

VIII. CHAÎNE DE COLLECTE ET DE TRANSMISSION DES DONNÉES

VIII.1. Chaîne de collecte et de transmission des données de la cartographie censitaire

Les agents cartographes, les chefs d'équipe, les superviseurs techniques, ainsi que le personnel de l'unité de réception centrale constituent des maillons indispensables de la chaîne de collecte et de transmission des données de la cartographie censitaire (Figure 1). Le transfert des données recueillies auprès des ménages sera effectué par les agents cartographes directement sur le serveur central. Ces données seront sauvegardées dans l'ordinateur et le disque dur des chefs d'équipe ; elles sont aussitôt transférées au serveur central à partir du Smartphone ou de la tablette, de même que les données communautaires collectées dans les quartiers et villages par le chef d'équipe. Les données seront également sauvegardées par les superviseurs au cours de la mission de supervision des équipes de cartographie. La Section traitement informatique et développement des applications et la Section de Cartographie récupéreront régulièrement les données à partir du serveur central pour des besoins de contrôle d'exhaustivité. Elle aura également à transférer régulièrement les données centralisées vers le Data Center, le serveur externe faisant office de serveur backup.

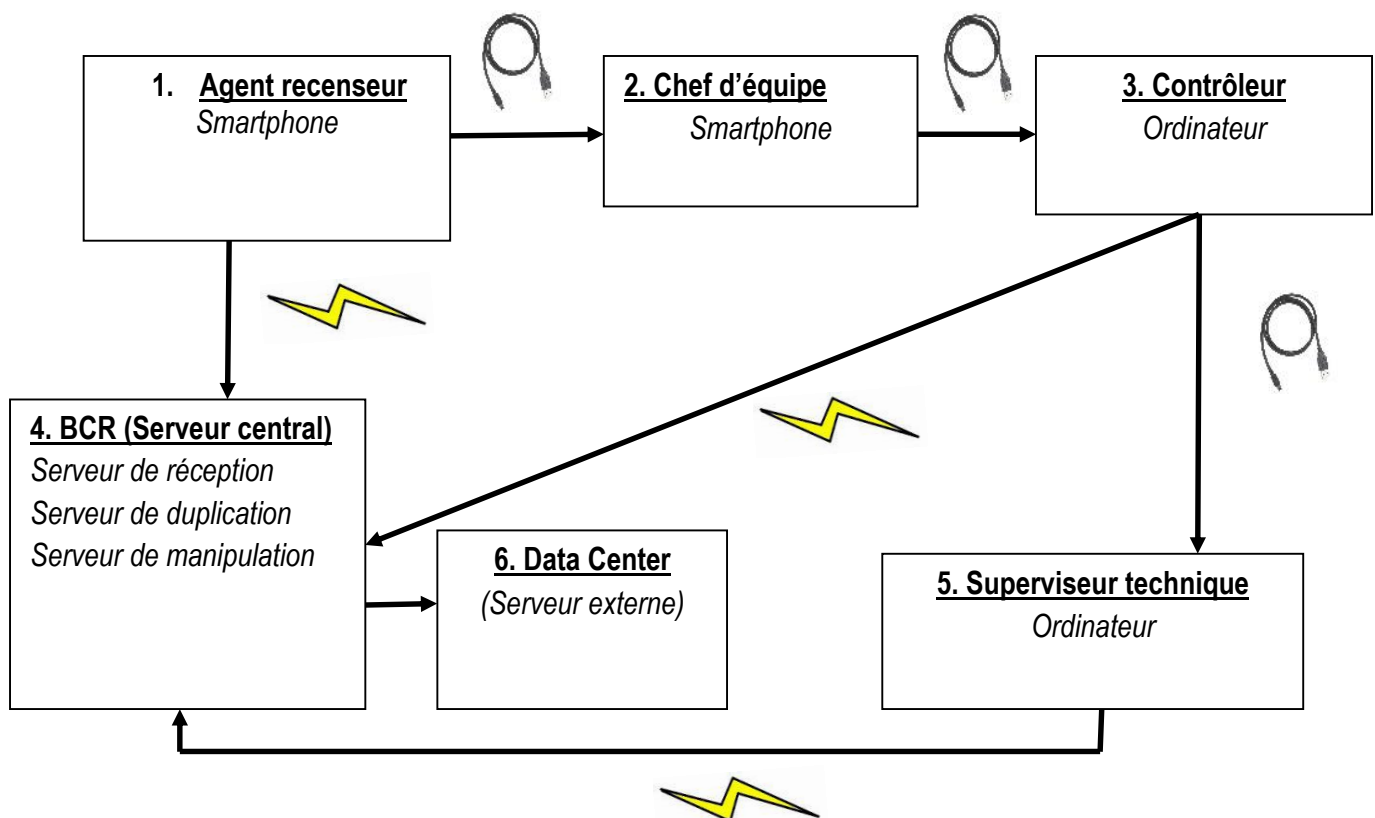
Figure 1: Chaîne de collecte et de transmission des données pendant la cartographie censitaire



VIII.2. Chaîne de collecte et de transmission des données du dénombrement proprement dit

Les agents recenseurs, les chefs d'équipe, les contrôleurs et les superviseurs sont des maillons clés de la chaîne de collecte et de transmission des données du dénombrement (Figure 2). Le chef d'équipe devra récupérer chez chaque agent recenseur, tous les jours ou au plus tard les deux jours, à l'aide du Bluetooth, les fichiers issus de la collecte des données dans la zone du dénombrement. Ces fichiers devront être ainsi transmis au contrôleur, à la même fréquence et par le même canal, qui devra à son tour les transférer au serveur central. Le contrôleur devra également transmettre ces fichiers tous les jours ou au plus tard tous les deux jours au superviseur pour sauvegarde dans son ordinateur et le disque dur. Le personnel de la Section traitement informatique et développement des applications devra régulièrement récupérer les fichiers transférés au serveur central pour des besoins de contrôle d'exhaustivité. Une deuxième sauvegarde sera faite par les contrôleurs et les superviseurs techniques sur disque dur (de 1 To de capacité) comme mesure supplémentaire de sécurisation des données. Les chefs d'équipe feront leur sauvegarde sur des clés USB de 64 GB. La Section traitement informatique et développement des applications transférera pendant le dénombrement les données centralisées dans le serveur central vers le Data Center pour la sécurisation des données.

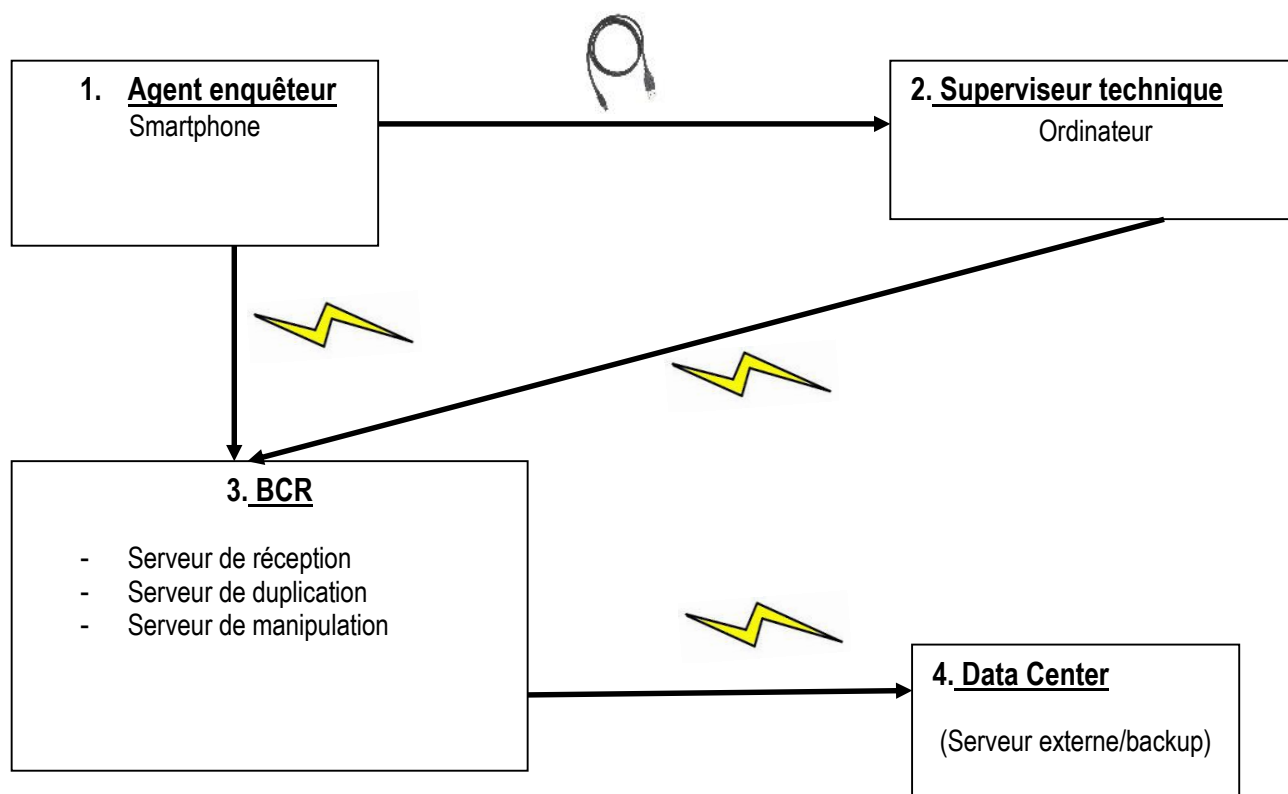
Figure 2: Chaîne de collecte et de transmission des données pendant le dénombrement



VIII.3. Chaîne de collecte et de transmission des données de l'enquête post-censitaire

Les enquêteurs et les superviseurs des maillons clés de la chaîne de collecte et de transmission des données de l'enquête post-censitaire (Figure 3). Les superviseurs devront récupérer auprès de chaque enquêteur, à l'aide de Bluetooth, les fichiers des données collectées dans la ZD-échantillon pour les sauvegarder dans leur ordinateur et leur disque dur tous les jours ou au plus tard tous les deux jours. Ils devront aussi transférer par internet les fichiers des données collectées au serveur central. Le personnel de la Section traitement informatique et développement des applications devra régulièrement récupérer les fichiers transférés au serveur central pour des besoins de contrôle d'exhaustivité. Il transférera les données centralisées dans le serveur central vers le Data Center pour leur sécurisation. Il sera également mis en place un dispositif de suivi régulier de la collecte pour apprécier l'évolution du travail des équipes sur le terrain.

Figure 3 : Chaîne de collecte et de transmission des données pendant l'enquête post-censitaire



IX. ACTIVITES DE TRAITEMENT POST-DENOMBREMENT

IX.1. Mise en place d'une équipe d'apurement des fichiers

Grâce aux nouvelles technologies géo-spatiales, de l'information et de la communication, l'élaboration d'un manuel des spécifications de contrôle permet également de limiter les erreurs, notamment de saisie avec le développement d'applications de collecte. Il faut toutefois noter que le « zéro erreur » reste illusoire. Il subsistera toujours des incohérences et incomplétudes qu'il importe de réduire au mieux. Pour obtenir des données de qualité, une équipe pluridisciplinaire sera mise en place après le dénombrement principal pour réaliser les travaux d'apurement des fichiers région par région. Cette équipe sera composée des démographes, statisticiens, sociologues et informaticiens.

IX.2. Apurement des fichiers

L'apurement des fichiers devra se faire par une équipe pluridisciplinaire de cadres comportant démographes, informaticiens et statisticiens ayant été impliqués dans la conception du questionnaire, du plan d'analyse et la collecte des données. L'apurement des fichiers est un processus itératif qui aboutira à la constitution des fichiers propres. Il consistera notamment à :

- 1) contrôler l'exhaustivité des données centralisées ;
- 2) mettre à jour la base de données et le dictionnaire des variables ;
- 3) faire les tris-à-plat ;

- 4) identifier les types d'erreurs ;
- 5) définir les spécifications des corrections/imputations automatiques ;
- 6) corriger les erreurs ;
- 7) consolider la base des données finale.

L'apurement des fichiers sera itératif. Les logiciels CPro et SPSS (versions les plus récentes) seront utilisés. Des programmes complémentaires seront développés le cas échéant ; l'objectif étant d'exploiter toutes les données région par région sur les ordinateurs.

Les fichiers de données vérifiées et non vérifiées devront être soigneusement conservés et archivés à des fins d'analyse ultérieure.

IX.3. Production des tableaux statistiques de base

Après l'apurement des fichiers, les tableaux statistiques de base seront produits selon les maquettes retenues par le BCR, en vue de la production des premiers résultats du recensement. Elle se fera par région administrative et pour l'ensemble du pays au plus tard trois mois après la date de fin du dénombrement principal. Leur contenu comprendra uniquement les effectifs de population par sexe et par entité administrative.

X. SUIVI ET ÉVALUATION DES ACTIVITÉS DU TRAITEMENT DES DONNÉES

La Section traitement informatique et développement des applications devra régulièrement des réunions de suivi des activités du traitement des données. Durant ces réunions, les problèmes techniques rencontrés par les développeurs dans la mise en œuvre des spécifications et ceux problèmes d'ordre administratif et logistique sont soulevés. Un rapport technique sur les activités du traitement des données est présenté par le Chef de la Section traitement informatique et développement des applications au Coordonnateur national pour une exploitation en réunion de coordination. Le Chef de la Section traitement informatique et développement des applications présentera les statistiques de base, rendra compte entre autres du redressement et des imputations effectués et rédigera un rapport d'étapes.

XI. LOGICIELS, MATÉRIELS ET LOGISTIQUES

XI.1. Équipements

Il est prévu l'achat de 31 000 Smartphones ou tablettes pour la collecte des données dont 110 Smartphones pour la cartographie censitaire. Afin de minimiser les coûts liés à l'achat de ces Smartphones, il serait important que le BCR, avec l'aide d'un consultant, explore la possibilité d'acquérir des Smartphones ayant des caractéristiques de base pour les agents (recenseurs/cartographes) et des Smartphones ayant des caractéristiques plus sophistiquées pour les superviseurs.

Les agents recenseurs, les chefs d'équipe, les contrôleurs et les superviseurs étant les maillons de la chaîne de collecte et de transmission des données disposeront chacun d'un appareil doté d'applications qui lui sont destinées. Chaque Smartphone doit être accompagné d'une carte mémoire supplémentaire, d'une batterie supplémentaire avec kit de recharge et d'un mini chargeur solaire portable. Chaque cercle devra disposer d'une réserve d'au moins 5 Smartphones supplémentaires pour faire face à toute défaillance ou perte d'équipement. On prévoira une marge de 5% pour la couverture des pertes et détériorations des appareils. Certains cercles objet de coupures fréquentes d'électricité devraient être dotés de groupes électrogènes portatifs. Des Power Bank devraient également être mis à la disposition des chefs d'équipes dans certaines zones. Chaque superviseur devra disposer d'un ordinateur portable, d'un disque dur de 1 To de capacité, d'une clé internet, d'une tête de recharge « allume cigare ».

XI.2. Logiciels

Le logiciel CSPPro est le plus indiqué pour la collecte des données du 5^{ème} RGPH. Ce logiciel est acquis gratuitement par le public. Il a également cet avantage d'intégrer tous les modules permettant de couvrir l'ensemble du processus de collecte et de traitement automatique des données. Ce logiciel fonctionne à la fois sous Windows et sous Android. Il remplace et combine les fonctionnalités de « Integrated Microcomputer Processing System » (IMPS) et de « Integrated System for Survey Analysis » (ISSA), qui étaient autrefois utilisés sous DOS lors des premiers recensements.

Les langages ouverts (PHP et SQL) seront privilégiés pour la programmation Web.

XI.3. Préoccupations énergétique et d'autonomie

Il est important de prévoir des solutions alternatives en cas de coupure prolongée d'électricité ou de problèmes d'alimentation en électricité, même si les Smartphones 5 pouces offrent une autonomie relativement bonne estimée à environ 48 heures. Ces solutions énergétiques alternatives seront plus pertinentes dans les zones non couvertes ou à couverture précaire par le réseau électrique national. Pour recharger les batteries des Smartphones, il faudra recourir aux panneaux solaires portables. Ces panneaux solaires devront avoir de bonnes capacités, et devront être compatibles avec les Smartphones 5 pouces. Ils seront crochés aux sacs des agents de collecte. Des adaptateurs allume-cigare/USB et des groupes électrogènes en itinérance sont aussi à prévoir dans les zones les plus délestées.

XI.4. Mécanismes de sauvegarde et de sécurisation des données

XI.5.1. Contexte sécurité du pays

Le contexte sécuritaire difficile dans les régions du Nord (Gao, Kidal, Menaka, Taoudénit et Tombouctou) et au Centre (Mopti) du pays constituerait une menace pour la sécurité des terminaux digitaux pendant la mise en œuvre de la cartographie, du recensement pilote, du dénombrement principal et de l'enquête post-censitaire. Le personnel de terrain pourrait se faire dépouiller de ses équipements par des groupes armés ou des personnes mal intentionnées, ce qui exposerait à la perte des données collectées et aurait pour conséquence la reprise des travaux de collecte. Face à la complexité de la nébuleuse terroriste, il est difficile de prédire l'évolution de la situation sécuritaire actuelle du Mali jusqu'en 2019, année du 5^{ème} RGPH. À cet effet, des dispositions devront être prises pour impliquer les autorités administratives et militaires régionales et locales, ainsi que les leaders communautaires et religieux dans l'organisation des opérations de terrain, en particulier dans la sensibilisation de la population et la sécurisation des équipes et du matériel.

XI.5.2. Sauvegarde et sécurisation des données

Les préoccupations liées à la sauvegarde et à la sécurisation des données reposent notamment sur la sécurité du site web de suivi des opérations de terrain ; l'utilisation d'infrastructures d'hébergement situées sur le territoire national et répondant aux normes internationales ; la sécurité des transmissions par l'utilisation d'un protocole d'« encapsulation » des données à transférer au serveur central, en exigeant des fournisseurs la mise à disposition des micro-puces (Data SIM), d'un réseau privé virtuel (VRP) ; et la constitution de plusieurs bases de données des équipements à acquérir, afin de déceler d'éventuelles pertes. Le réseau VRP permettra ainsi d'obtenir une liaison sécurisée à moindre coût.

Les données transmises sur internet sont beaucoup plus vulnérables que lorsqu'elles circulent sur un réseau interne à une organisation car le chemin emprunté n'est pas défini à l'avance, ce qui signifie que les données empruntent une infrastructure réseau publique appartenant à différents opérateurs. Ainsi, il est possible que sur le chemin parcouru, le réseau soit détourné par un utilisateur indiscret. Une alternative consiste à utiliser Internet comme support de transmission en utilisant un protocole d'"encapsulation", c'est-à-dire encapsulant les données à transmettre de façon chiffrée.

Pour des besoins de sécurisation toutes les applications développées seront cryptées avant leur installation dans les équipements, afin de les rendre inviolables en toute circonstance. Les fichiers transférés seront des fragments de fichier au fur et à mesure de la journée. Ils seront sous forme de texte non formaté et ne pourront être interprétés en l'absence du dictionnaire. Par conséquent, les fichiers ne pourront être exploités lors de leur transfert en l'état. Ils ne le seront qu'une fois récupérés, assemblés et associés avec le dictionnaire.

Les serveurs ont une importance stratégique et leur emplacement et leur administration doivent être bien définis et suffisamment sécurisés pour assurer la protection des données. Le serveur d'hébergement des données transférées doit être situé dans un Data Center qui obéit aux lois juridiques nationales et répond aux normes internationales en matière de rapidité, de sécurité, d'autonomie et de connectivité.

XII. MÉTHODOLOGIE DE TRAITEMENT DES DONNÉES

Le choix d'une méthode de traitement appropriée est déterminé par les circonstances de chaque pays. Les progrès rapides dans la technologie de traitement des données ont considérablement augmenté la rapidité et la fiabilité de la production de la tabulation détaillée. La méthodologie de traitement des données concerne la cartographie censitaire, le dénombrement principal et l'enquête post-censitaire.

XII.1. Traitement des données de la cartographie censitaire

Des spécifications de contrôles et de corrections automatiques devront être définies pour les données communautaires, et des maquettes de tableaux de contrôle devront être conçues. Les fichiers élémentaires des données communautaires seront concaténés puis contrôlés de manière automatique. De ce fait, des tableaux de contrôle seront édités. En cas d'incohérence, des procédures de correction automatique seront appliquées. L'apurement du fichier brut des données communautaires se fera variable après variable. À partir de cet apurement des tableaux seront produits en vue des analyses.

XII.2. Traitement du recensement pilote

Les données collectées à l'issue du recensement pilote feront l'objet d'un traitement et d'une analyse en vue de tester la fonctionnalité des programmes de vérification des cohérences et d'apurement, de production des tableaux statistiques de base.

XII.3. Traitement du dénombrement principal

Des spécifications de contrôle et de correction automatiques seront définies, ainsi que les maquettes de tableaux de contrôle seront conçues. Les fichiers de données issues du dénombrement principal seront concaténés à plusieurs niveaux (Smartphones ou tablettes des agents, ordinateur des superviseurs, serveur central), afin de les comparer pour constituer le fichier du dénombrement. Une fois ce fichier complet, des tableaux de contrôle seront édités. En cas d'incohérence, des procédures de correction automatiques seront envisagées, variable après variable. À l'issue de cet apurement, des tableaux bruts seront produits. À cet effet, le plan d'analyse doit être développé très tôt dans le processus, afin de permettre d'élaborer le plan de tabulation. Les plans d'analyse et de tabulation permettront de mieux cerner le contenu du questionnaire. Une fois le plan disponible, les maquettes de tableaux et les programmes de tabulation pourront être élaborées par les statisticiens/démographes. La maquette, le contenu et le niveau géographique de production de chaque tableau doivent être défini.

Les étapes de cet apurement seront les suivantes :

- Identification de la population cible à laquelle se réfère la variable à apurer ;
- Contrôle d'amplitude : il visera à s'assurer pour chaque modalité d'une variable, que la valeur numérique transcrite dans le fichier correspond à l'une des valeurs possibles de la variable en question ;
- Analyse de la distribution des effectifs des modalités de cette variable ;

- Contrôle de cohérence interne avec d'autres données collectées sur le même individu (par exemple cohérence entre le sexe et le nombre d'enfants nés vivants, entre l'âge et l'état matrimonial, entre l'âge et le lien de parenté, etc.) ;
- Écriture de l'algorithme ;
- Prise de décisions en fonction des résultats du test.

XII.4. Traitement de l'enquête post-censitaire

Le traitement des données de l'enquête post-censitaire conduit au calcul du coefficient de redressement en vue de la production des résultats définitifs. Ce traitement se fera de manière automatique, puis de manière manuelle pour les ménages non appariés automatiquement. À cet effet, il faudra déterminer le statut d'appariement des ménages et des individus qui permettra le calcul des taux d'omission. Ces taux d'omission seront d'abord calculés dans chaque ZD-échantillon, puis de proche en proche, dans chaque sous-strate (urbaine et rurale), puis dans chaque strate et enfin au niveau national. Les taux d'omission calculés permettront, d'avoir les coefficients de redressement, qui sont le complément à 1 du taux d'omission.

XIII. TECHNIQUES D'IMPUTATION

Il existe plusieurs méthodes de correction des erreurs dont les deux principales sont: la méthode d'imputation statique (cold deck) et la méthode d'imputation dynamique (hot deck). La méthode d'imputation statique impute la réponse selon la règle de proportionnalité à partir d'une distribution de réponses valides. La méthode d'imputation dynamique utilise :

- une ou plusieurs variables pour évaluer la réponse probable ;
- les données des individus présentant des caractéristiques similaires (sexe, âge, lien de parenté avec le chef de ménage, niveau d'instruction, etc.);
- les matrices d'imputation en présence des valeurs inconnues.

Il existe des principes importants de correction des données recommandés par les Nations Unies. Lors de la mise au point des procédures de vérification, il peut être utile de ne pas perdre de vue les suggestions suivantes en matière de correction des données :

- Effectuer le plus petit nombre possible de modifications des données initialement enregistrées ;
- Éliminer les incohérences des réponses évidentes ;
- Établir des valeurs correspondant aux éléments inexacts ou manquants sur la base d'autres éléments d'information concernant le logement, la personne ou les autres personnes du ménage ou d'un groupe comparable, conformément aux procédures spécifiées. Dans certains cas, il convient d'utiliser pour certains éléments d'information la catégorie de réponse « non indiquée ».

XVI. CHRONOGRAMME DU TRAITEMENT DES DONNEES

N°	Activités	Durée (jours)	Période	Lieu / Observations
1	Renforcement de capacité Formation en CSPro / Android Formation en PHP, SQL et JAVA Acquisition des équipements informatiques Acquisition de matériels (Smartphone/tablettes et accessoires) Acquisition des clés USB, internet	90	01/12/17 – 28/02/18	Bamako, BCR
2	Développement de collecte Cartographie Spécifications de contrôle Développement de l'application Test Élaboration des manuels de l'application de cartographie Élaboration du manuel de l'utilisateur du Smartphone	90	01/03/18 – 31/05/18	Bamako, BCR
3	Développement de collecte recensement pilote Analyse et spécifications de contrôle Développement de l'application Test Élaboration des manuels de l'application de Recensement pilote	90	01/01/18 – 01/03/18	Bamako, BCR
4	Développement de collecte enquête post-censitaire Analyse et spécifications de contrôle Développement de l'application Test Élaboration des manuels de l'application de l'enquête post-censitaire	30	01/06/18 – 30/06/18	Bamako, BCR
5	Traitement des données de la cartographie Révision des spécifications de contrôles et de corrections automatiques; maquettes de calcul en vue du redressement des données, procédures	360	01/10/17 – 30/09/18	Tout le pays, agents cartographes et agents d'encadrement

N°	Activités	Durée (jours)	Période	Lieu / Observations
	de redressement des données Apurement Cartographie Rédaction du rapport			
6	Développement application de gestion et suivi Analyse et spécifications des différents modules Développent des modules Test Élaboration du manuel de l'application de suivi	90	01/03/18 – 31/05/18	Bamako, BCR
7	Développement application de collecte pour le dénombrement Analyse et révision des spécifications de contrôle Mise à jour de l'application (incorporation des corrections / révisions recensement pilote) Test Mise à jour des manuels de l'application de recensement	90	01/01/19 – 01/03/19	Bamako, BCR
8	Dénombrement Déploiement des équipements au niveau déconcentré Formation des agents Dénombrement	270	01/01/19 – 30/08/19	Tout le pays, BCR
9	Traitement des données du dénombrement Séminaire de spécification de contrôle et de correction automatique Révision des spécifications de contrôles et de corrections automatiques; maquettes de calcul en vue du redressement des données, procédures de redressement des données Production des statistiques préliminaires Élaboration des programmes de contrôle et de correction automatique Apurement et redressement des données du 5 ^{ème} RGPH Rédaction du rapport	150	01/04/19 – 30/08/19	Bamako, BCR

N°	Activités	Durée (jours)	Période	Lieu / Observations
10	Enquête post-censitaire Analyse et révision des spécifications de contrôle Mise à jour de l'application Test Élaboration des manuels de l'application de l'enquête post-censitaire Déploiement des équipements au niveau déconcentré Formation des agents Enquête post-censitaire –terrain	60	01/06/19 – 30/07/19	Bamako, BCR
11	Traitement des données de l'enquête post-censitaire Définition des spécifications de contrôles et de corrections automatiques; maquettes de calcul en vue du redressement des données, procédures de redressement des données Apurement de l'enquête post-censitaire Formation du personnel au collationnement/saisie de l'enquête post- censitaire-dénombrement Calcul des indicateurs de redressement du dénombrement Rédaction du rapport	30	01/08/19 – 30/09/19	Bamako, BCR
12	Redressement Redressement Séminaire de vérification et de contrôles Constitution de bases de données Production des statistiques de base Résultats provisoires de l'effectif de la population	180	01/06/19 – 30/11/19	Bamako, BCR