



REPUBLIQUE DU NIGER

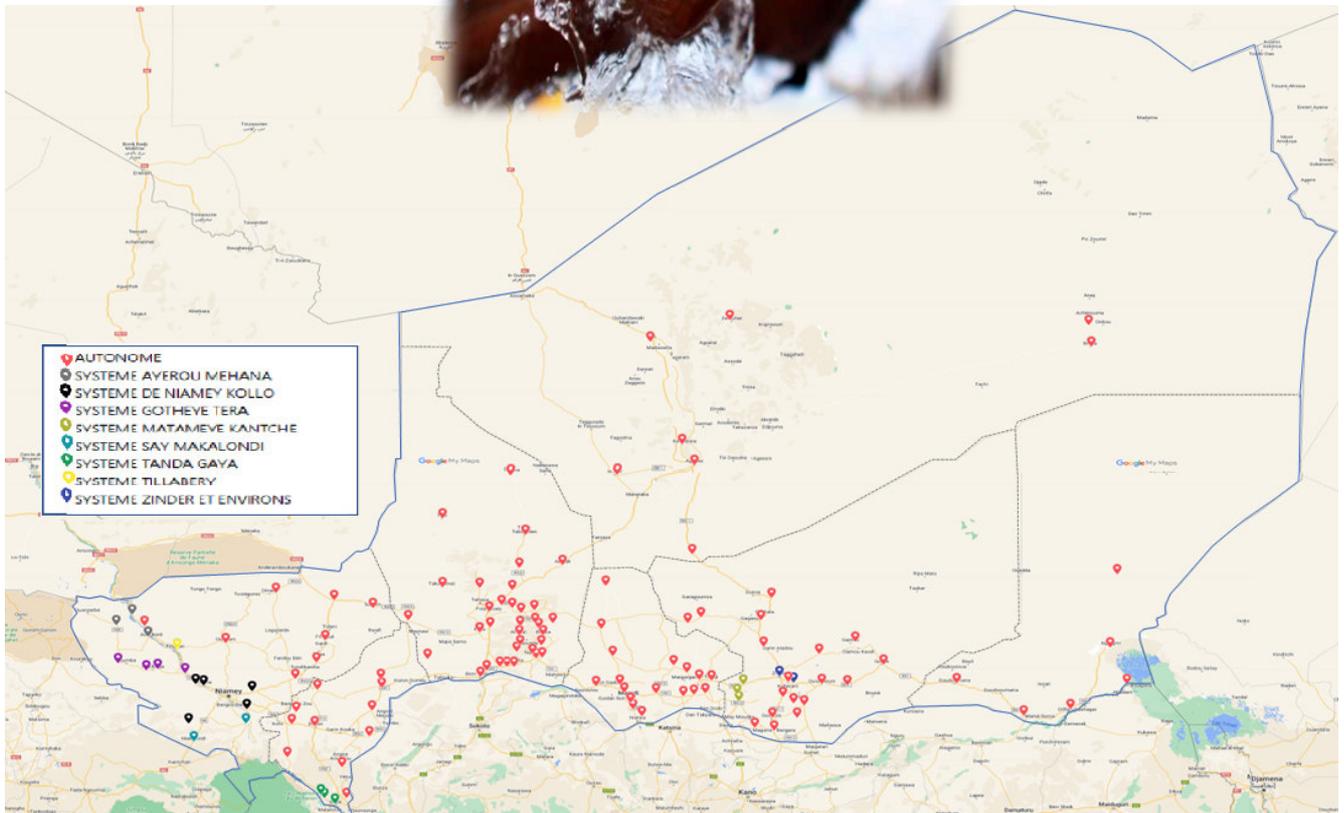


Ministère de l'Hydraulique

Société de Patrimoine des Eaux du Niger

**ELABORATION DU SCHEMA DIRECTEUR DE L'HYDRAULIQUE URBAINE ET
SEMI URBAINE DU PERIMETRE DE LA SPEN**

(53 CENTRES A L'EXCEPTION DE MARADI, NIAMEY, TAHOUA)



654- N1613-22a

MISSION 5

Rapport de Synthèse

N° AFFAIRE	NOM DU PROJET :
N1613	ELABORATION DU SCHEMA DIRECTEUR DE L'HYDRAULIQUE URBAINE ET SEMI URBAINE DU PERIMETRE DE LA SPEN (53 CENTRES A L'EXCEPTION DE MARADI, NIAMEY, TAHOUA)

CLIENT :
Société de Patrimoine des Eaux du Niger

INGENIEURS CONSEILS :
NOVEC / ZEC

LIVRABLE :	N° document
Rapport de la mission 5	654- N1613-22a
	DATE :
	13/07/22

		<i>Thèmes</i>			
Préparé par :	Nom(s)	<i>Equipe projet</i>			
	Visa(s)				
	Date				
Vérifié par :	Nom(s)	<i>Djibrilla.B.Y ; Dahbi Adil ;</i>			
	Visa(s)				
	Date				
Approuvé par :	Nom	<i>Bensaid Rhita</i>			
	Visa				
	Date				

Révisions	Dates	Modifications

INTRODUCTIONS	8
PREAMBULE ET SYNTHÈSE GLOBALE SUR LE PROJET	9
1. CONTEXTE GENERAL DU PROJET ET AIRE DE L'ETUDE	13
1.1 CONTEXTE GENERAL DU PROJET.....	13
1.2 AIRE DE L'ETUDE.....	13
1.2.1 Centres concédés	13
1.2.2 75 nouveaux centres à intégrer dans le périmètre concédé	16
2. ANALYSE DEMOGRAPHIQUE ET URBANISTIQUE	19
2.1 ANALYSE DEMOGRAPHIQUE.....	19
2.1.1 Données de base.....	19
2.1.2 Aperçu sur l'évolution passé des populations	19
2.1.3 Projections de la population future de la zone d'étude	20
2.2 ANALYSE URBAINE	25
2.2.1 Approche d'analyse urbaine utilisée	25
2.2.2 Résultats	27
3. ANALYSE DE LA DEMANDE EN EAU	30
3.1 ANALYSE DES STATISTIQUES ET RATIOS D'EXPLOITATION	30
3.1.1 Données collectées.....	30
3.1.2 Evolution de la production d'eau	30
3.1.3 Structure de la consommation.....	31
3.1.4 Taux de branchement individuel.....	33
3.1.5 Evolution des dotations en eau.....	34
3.1.6 Evolution des rendements.....	36
3.2 ETUDE DE LA DEMANDE EN EAU FUTURE	36
3.2.1 Hypothèses de base de calcul des besoins en eau	36
3.2.2 Besoins en eau futures.....	1
4. RESSOURCES EN EAU POTENTIELLES	3
4.1 INTRODUCTION SUR LES RESSOURCES EN EAU	3
4.2 LE CONTEXTE CLIMATIQUE	4
4.3 CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE.....	5
4.4 LE CONTEXTE GEOLOGIQUE	6
4.4.1 Formations cristallines et cristallophylliennes	6
4.4.2 Le socle du Liptako.....	6
4.4.3 Le socle du Damagaram Muounio.....	7
4.4.4 Le socle du sud de Maradi.....	7
4.4.5 Le socle du massif de l'air	7
4.5 LE CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE.....	7
4.6 QUALITE DES EAUX.....	9
4.6.1 La qualité physico-chimique.....	9
4.6.2 La qualité bactériologique	9
4.6.3 La qualité radiologique	9
4.7 SITUATION DES RESSOURCES EN EAU PAR REGION ET CENTRE.....	10
4.7.1 Région d'Agadez	10
4.7.2 Région de Diffa.....	11
4.7.3 Région de Dosso.....	13
4.7.4 Région de Maradi.....	15
4.7.5 Région de Tahoua	17
4.7.6 Région de Tillabéry.....	20
4.7.7 Région de Zinder	23
4.8 FAISABILITE DE LA MOBILISATION DES RESSOURCES EN EAU.....	26
4.8.1 Fonctionnalité des forages	26
4.8.2 Age des forages.....	27
4.8.3 Réhabilitations de forages.....	27
4.8.4 Remplacements de forages.....	27
4.8.5 Centres nécessitant des nouveaux champs de captage.	27

4.8.6	Profondeurs et capacités des forages à réaliser.....	28
4.9	COUTS NECESSAIRES POUR LA REALISATION DES NOUVEAUX FORAGES.....	29
5.	BILAN BESOINS ET CAPACITES.....	33
5.1	BILANS BESOINS CAPACITE DE PRODUCTION	33
5.2	BILANS BESOINS CAPACITE DE STOCKAGE	36
6.	SYNTHESE DU DIAGNOSTIC DES SAEP EXISTANTS ET RECOMMANDATIONS	38
6.1	DIAGNOSTIC DES SAEP EXISTANTS.....	38
6.2	MODELISATION HYDRAULIQUE	42
7.	SYNTHESE DES RECOMMANDATIONS DU SD D'AEP FUTUR.....	44
7.1	APPROCHE METHODOLOGIQUE	44
7.2	CARACTERISATION DE LA SITUATION ACTUELLE D'AEP.....	44
7.3	PROJET D'AEP EN COURS.....	45
7.4	IDENTIFICATION DU MODE ET TYPE D'AEP	45
7.5	IDENTIFICATION DU TYPE D'AEP	45
7.6	AFFECTATION DES CENTRES EN FONCTION DU TYPE D'AEP.....	50
7.7	HYPOTHESES ET APPROCHE DE DIMENSIONNEMENT	53
7.7.1.	SCHEMA ET TYPOLOGIES DE SYSTEMES D'AEP	53
7.7.2.	APPROCHE DE DIMENSIONNEMENT.....	53
7.7.3.	BESOINS EN RENFORCEMENT ET D'EQUIPEMENT D'AEP FUTUR	54
8.	SYNTHESES DES COUTS D'INVESTISSEMENT ET LEURS PHASAGES.....	56
9.	SYNTHESES DE L'ANALYSE ECONOMIQUE ET FINANCIERE.....	59
9.1	INVESTISSEMENTS (CAPEX).....	59
9.2	CHARGES D'EXPLOITATION.....	60
9.2.1.	Entretien et maintenance	60
9.2.2.	Electricité	60
9.2.3.	Réactifs chimiques	60
9.2.4.	Charges du personnel.....	60
9.2.5.	Les frais administratifs.....	61
9.5	ANALYSE ECONOMIQUE ET FINANCIERE.....	61
9.5.1.	Approche.....	61
9.5.2.	Couts directs.....	61
9.5.3.	Recettes directs.....	61
9.5.4.	Avantages et couts indirects.....	62
9.5.5.	Couts de développement.....	63
9.6	BILANS ECONOMIQUES DU PROJET	64
9.6.1.	Bilan économique direct	64
9.6.2.	Bilan économique global.....	64
10.	AXES DE REVISION DE LA GRILLE TARIFAIRE ET DE LA CATEGORISATION DES CENTRES	66
10.1	AXES DE REVISION DE LA GRILLE TARIFAIRE	66
10.1.1.	Présentation de la grille tarifaire en application	66
10.1.2.	Proposition de piste de révision de la grille tarifaire.....	66
10.2	PROPOSITION DE REVISION DE LA REPARTITION DES CENTRES PAR CATEGORIES D'EXPLOITATION.....	68
10.3	METHODOLOGIE PROPOSEE POUR LA DEFINITION DE LA NOUVELLE CATEGORISATION	69
10.3.1.	Notation.....	69
10.3.2.	Poids.....	70
10.3.3.	Catégorisation.....	71
10.4	RESULTATS	71
11.	RESULTATS DES ENQUETES SOCIO ECONOMIQUE.....	73
11.1	PORTEE	73
11.2	RESULTATS	73
11.2.1.	Taille moyenne des ménages.....	73
11.2.2.	Volonté de la population à payer l'eau.....	75
11.2.3.	Dépenses moyennes des ménages pour s'approvisionner en eau	76
11.2.4.	Synthèse.....	76

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : CENTRES AFFERMES DE LA SEEN14

FIGURE 5 : EVOLUTION DES POPULATIONS FUTURES PAR VARIANTE AU NIVEAU DE LA ZONE D'ETUDE20

FIGURE 2 : SITUATION DES CENTRES ET POPULATION24

FIGURE 3 : TRAITEMENT D'OCCUPATION DU SOL (EXEMPLE DU CENTRE DE ZINDER)26

[FIGURE 4](#) : TRAITEMENT D'OCCUPATION DU SOL (EXEMPLE DU CENTRE DE BERNI N'KONNI)26

FIGURE 4 : EVOLUTION DE LA PRODUCTION D'EAU PAR CATEGORIE DE CENTRES.....31

FIGURE 5 : EVOLUTION DE LA REPARTITION DE LA CONSOMMATION DES ABONNES PAR GROUPE D'USAGE33

FIGURE 6 : RESEAU HYDROGRAPHIQUE DU NIGER4

FIGURE 7 : LE BASSIN DU FLEUVE NIGER5

FIGURE 8 : BASSINS FLUVIAUX INTER PAYS6

FIGURE 9 : CARTE GENERALISEE DES SYSTEMES AQUIFERES (SOURCE : HAL ARCHIVES - OUVERTES)8

FIGURE 10 : COUPE TYPES DES FORAGES AVEC CORRELATIONS LITHO STRATIGRAPHIQUES DANS LA REGION DE TAHOUA
(DIRECTION NORD VERS NORD) : SOURCE DES DONNEES (HAL ARCHIVES – OUVERTES)19

FIGURE 11 : ESQUISSE HYDROGEOLOGIQUE DE LA REGION DE ZINDER24

FIGURE 12 : LOCALISATION DES CENTRES EN FONCTION DU DEFICIT.....35

FIGURE 13 : CARTES DE LOCALISATION DES CENTRES SUR LES AQUIFERES48

FIGURE 14 : CARTE DE SITUATION DES CENTRES SUR LES ECOULEMENTS SUPERFICIELS (FLEUVE, KORIS)49

FIGURE 15 : LOCALISATION DES TYPE D'AEP51

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : LISTE DES 53 CENTRES DU PERIMETRE AFFERME SPEN/SEEN15

TABLEAU 2 : LISTE DES 75 CENTRES SUSCEPTIBLES D'INTEGRER LA ZONE AFFERMEE.....16

TABLEAU 3 : POPULATION DES 53 CENTRES AFFERMES19

TABLEAU 4 : EVOLUTION FUTURE DE LA POPULATION AU NIVEAU DE LA ZONE D'ETUDE20

TABLEAU 5 : RESULTATS DES PROJECTIONS DE LA POPULATION DES 53 CENTRES CONCEDES22

TABLEAU 6 : RESULTATS DES PROJECTIONS DE LA POPULATION DES 75 CENTRES A INTEGRER23

TABLEAU 7 : DENSITE MOYENNE ESTIMEE PAR CENTRE28

TABLEAU 8 : CATEGORIES DE BASE DES ABONNES DE LA SEEN31

TABLEAU 9 : EVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'EAU AU NIVEAU DES 53 CENTRES PAR GROUPE D'USAGE33

TABLEAU 10 : EVOLUTION DES DOTATIONS GLOBALES DE 2014 A 201934

TABLEAU 11 : BESOINS MOYENS A LA PRODUCTION DE L'AIRE DE L'ETUDE.....1

TABLEAU 12 : BESOINS DE POINTE A LA PRODUCTION DE L'AIRE DE L'ETUDE1

TABLEAU 13 : LES AQUIFERES CAPTES AINSI QUE LES PROFONDEURS PAR LES DIFFERENTS CENTRES DE LA REGION D'AGADEZ.....10

TABLEAU 14 : LES AQUIFERES CAPTES AINSI QUE LES PROFONDEURS PAR LES DIFFERENTS CENTRES DE LA REGION DE DIFFA...11

TABLEAU 15 : LES AQUIFERES CAPTES AINSI QUE LES PROFONDEURS PAR LES DIFFERENTS CENTRES DE LA REGION DE DOSSO13

TABLEAU 16 : SOLUTIONS ALTERNATIVES.....14

TABLEAU 17 : LES AQUIFERES CAPTES AINSI QUE LES PROFONDEURS PAR LES DIFFERENTS CENTRES DE LA REGION DE MARADI15

TABLEAU 18 : LES AQUIFERES CAPTES AINSI QUE LES PROFONDEURS PAR LES DIFFERENTS CENTRES DE LA REGION DE TAHOUA17

TABLEAU 19 : LES AQUIFERES CAPTES AINSI QUE LES PROFONDEURS PAR LES DIFFERENTS CENTRES DE TILLABERI20

TABLEAU 20 : LES SOLUTIONS ALTERNATIVES.....22

TABLEAU 21 : LES AQUIFERES CAPTES AINSI QUE LES PROFONDEURS PAR LES DIFFERENTS CENTRES DE ZINDER23

TABLEAU 22 : SOLUTIONS ALTERNATIVES.....25

TABLEAU 23 : LES DIFFERENTS CENTRES AFFERMES ET NON AFFERMES.....26

TABLEAU 24 : CENTRE NECESSITANT UN NOUVEAU CHAMP DE CAPTAGE POUR L'AVENIR.....28

TABLEAU 25 : LES 53 CENTRES INTEGRES DANS LE PERIMETRE AFFERME.....28

TABLEAU 26 : MONTANT MOYEN POUR LA REALISATION D'UN FORAGE EN GROS DIAMETRE PAR REGION ET CENTRE30

TABLEAU 27 : RESULTAT DU BILAN BESOINS CAPACITE DE PRODUCTION AU NIVEAU DES 53 CENTRES AFFERMES (EN L/S)34

TABLEAU 28 : AFFECTATION DES SYSTEMES PAR TYPE D'AEP.....50

TABLEAU 29 : SAEP PAR TYPE DE RESSOURCES.....52

TABLEAU 30 : BESOINS EN RENFORCEMENT ET D'EQUIPEMENT D'AEP FUTURS.....54

TABLEAU 31 : COUTS DES TRAVAUX PAR CATEGORIES DE GESTION (EN MILLIONS DE FCFA)56

TABLEAU 32 : COUTS DES TRAVAUX PAR PHASE ET PAR SYSTEME D'AEP (EN MILLIONS DE FCFA)59

TABLEAU 32 : AVANTAGES SOCIOECONOMIQUES DE L'AMELIORATION DES CONDITIONS D'ACCES AUX SERVICES DE BASES (EAU POTABLE ET ASSAINISSEMENT)62

TABLEAU 33 : COUT APPROCHE DES BENEFICES DES AVANTAGES SOCIO-SANITAIRES DU PROJET63

TABLEAU 34 : GRILLE TARIFAIRE DE FACTURATION66

TABLEAU 35 : REPARTITION DU NOMBRE D'ENQUETE PAR REGION73

TABLEAU 36 : TAILLE MOYENNE DES MENAGES ENQUETES.74

Liste des Abréviations

Nous présentons ci-dessous les principales abréviations utilisées dans le texte.

AEP	Alimentation en Eau Potable
AFD	Agence Française de Développement
APD	Avant-Projet Détaillé
APS	Avant-Projet Sommaire
ARM	Autorité de Régulation Multisectorielle
BEEEI	Bureau d'Evaluation Environnementale et des Etudes d'Impact
BOAD	Banque Ouest-Africaine de Développement
CNEDD	Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable
CUN	Communauté Urbaine de Niamey
DAO	Dossier Appel D'Offres
EIE	Etude d'Impact Environnemental
EIES	Etude d'Impacts Environnementaux et Sociaux
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
ODM	Objectifs Du Millénaire Pour Le Développement
PAES	Plan d'Action Environnemental et Social
PGE	Plan de Gestion de l'Environnement
PNEED	Plan National de l'Environnement pour un Développement Durable
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
PSE	Projet Sectoriel Eau
REIE	Rapport d'Etude d'Impact sur l'Environnement
SEEN	Société d'Exploitation des Eaux de Niger
SPEN	Société de Patrimoine des Eaux de Niger
TRI	Taux de Rentabilité Interne
VAN	Valeur Actuelle Nette
PROSEHA	

INTRODUCTIONS

La Société de Patrimoine des Eaux du Niger (SPEN), a confié au groupement de bureaux d'étude NOVEC/2EC, après un appel à concurrence, la réalisation de l'étude d'élaboration du schéma directeur de l'hydraulique urbaine (SDHU).

Ce schéma directeur concernera les 53 centres (y compris Famalé et Galmi) sur les 56 concédés à la SPEN (à l'exception de Maradi, Niamey et Tahoua) et les 75 centres identifiés dans le cadre du PROSEHA, susceptibles d'intégrer le périmètre d'hydraulique urbaine. C'est un outil de gestion nécessaire pour atteindre les objectifs de développement durable du secteur de l'eau.

Les objectifs des prestations de la présente étude sont :

- Mettre à la disposition de la SPEN un document de planification des activités,
- Actualiser et mettre à jour les hypothèses de réalisation faites en 2011 afin de bien identifier les besoins avec la demande croissante de la population et le document stratégique du gouvernement à savoir le PROSEHA,
- Initier une interface entre le SDHU et le modèle Financier, pour faciliter les simulations d'impact financier des investissements économiques,
- Ressortir les besoins en infrastructure et leurs coûts.

L'étude sera réalisée en cinq (5) missions principales décrites ci-dessous :

Mission 1 : Etude de la demande en eau

Mission 2 : Diagnostic du Système Existant et Modèle Hydraulique ;

Mission 3 : Etude et Elaboration du Plan Directeur ;

- Sous mission 3-1 : dimensionnement des ouvrages
- Sous mission 3-2 : phasage des travaux

Mission 4 : Analyse économique et financière

Mission 5 : Rapport de Synthèse

Le présent document est relatif au rapport de la mission 5 « Rapport de synthèse ». il comprend les 11 parties suivantes :

- Préambule et synthèse globale sur le projet
- Partie 1 : Contexte du projet et aire de l'étude
- Partie 2 : Analyse démographique et urbanistique
- Partie 3 : Analyse de la demande en eau
- Partie 4 : Ressources en eaux potentielles
- Partie 5 : Bilan besoins ressources
- Partie 6 : Synthèse du diagnostic des systèmes existantes et recommandations
- Partie 7 : Synthèse des recommandations du schéma directeur d'AEP futur
- Partie 8 : Synthèse des coûts d'investissements et leurs phasages
- Partie 9 : Synthèse de l'analyse économique et financière
- Partie 10 : Synthèse de l'analyse de la grille tarifaire
- Partie 11 : Synthèse des enquêtes socioéconomiques

PREAMBULE ET SYNTHÈSE GLOBALE SUR LE PROJET

L'étude du schéma directeur d'AEP urbain et semi urbain des 53 centres affermés et des 75 nouveaux centres à intégrer dans le périmètre affermé a permis de mettre à jour les documents indispensables à la planification future des investissements nécessaires pour la mise en place des infrastructures d'Alimentation en eau potable.

Bien que la zone d'étude n'ait pas intégrée les villes de Niamey, Maradi et Tahoua, elle couvre tout le reste du territoire national.

L'analyse démographique a permis d'analyser les populations et de dresser un schéma d'évolution de la population jusqu'à l'horizon 2035. Cette population évoluera avec un taux interannuel moyen de 3,57% entre 2020 et 2035. La population passera de 2 594 314 habitants en 2020 à 4 390 984 habitants à l'horizon 2035.

L'analyse des statistiques d'exploitation a permis de ressortir l'évolution des paramètres spécifiques de la production et de la consommation comme suit :

- Le nombre total d'abonnés de la SEEN au niveau des 53 centres affermés de la zone d'étude est passé de 75 181 en 2014 à 112 829 en 2019. Soit une augmentation moyenne annuelle de l'ordre de 7530 abonnés par an, avec 92,5% abonnés domestiques, 3,2% abonnés du commerce, 2,5% abonnés bornes fontaines, 1,7% abonnés administratifs et 0,1% abonnés industriels. Sur la période 2014 à 2019, les administrations, les industries et les bornes fontaines ont vu leurs nombres augmentés de façon continue avec une tendance de 6% à 8% par an en moyenne. La catégorie commerces a enregistré la plus forte augmentation (de 38% en moyenne annuelle) entre 2014 et 2019.
- La consommation globale des 53 centres est passée de 21,2 millions de m³ en 2014 à 28,02 millions de m³ en 2019, soit une augmentation de l'ordre de 33% (6,9 millions de m³). Le poids de la consommation des abonnés domestiques est le plus important avec 60% en moyenne de la consommation totale de la zone d'étude, la quote-part des industriels demeure très faible avec près de 0,3 % en moyenne du global de la consommation, le poids de la consommation des commerces et autres est passé de 2% à 5% dans la période. Cette augmentation s'explique par l'accroissement progressif du nombre d'abonnés des commerces entre 2014 et 2019 en contraste avec l'évolution du poids des commerces, les bornes fontaines ont vu leur poids régressé de 25% à 23% sur la période.
- Au niveau des 53 centres affermés de la zone d'étude, les taux de branchement sont passés de 48% en 2014 à 58% en 2019 mais reste toujours faible. Ce faible taux de branchement se justifie par le fait qu'une grande partie de la population reste encore alimentée par bornes fontaines ou à partir des ressources locales alternatives (puits et forages individuels, rivières, lacs, etc.), les catégories exploitations présentent le plus grand taux de branchement de la zone d'études avec une valeur de 71% en 2019, les secteurs et centres tertiaires ont connu également une augmentation des taux de branchement avec respectivement un passage de 54% à 65 % pour les

secteurs et un passage de 27% à 39% pour les centres tertiaires, cependant au niveau des centres secondaires on observe un maintien du taux aux alentours de 45 à 47 %.

- Les dotations globales calculées à l'échelle des 53 centres affermés qui évolue de 39 l/hab/jour en 2014 à 43 l/hab/jour en 2019 avec une dotation maximale de 55 l/hab/jour observée à l'échelle des exploitations, suivi de 43 et 42 l/hab/jour au niveau des secteurs, 37 l/hab/jour au niveau des centres tertiaires et 33 l/hab/jour au niveau des centres secondaires. Il est constaté une progression légère au fil des années. Toutefois, cette dotation est très inférieure aux objectifs du PROSEHA pour les grands centres urbains fixé à 75 l/habitant/jour et très supérieures aux objectifs fixés pour le milieu rural (20 l/habitant/jour) ; La dotation spécifique des abonnés domestiques branchés par BI se situent entre 41 et 53 l/hab/jour, elle est également en légère baisse, la dotation spécifique des BF's se situe entre 15 l/hab/jour et 33 l/hab/jour, les valeurs les plus élevées sont observées au niveau des exploitations, secteurs et centres tertiaires.
- En 2019 les rendements globaux restent aux alentours de 85 % avec une valeur minimale de 52 % observé au niveau du centre Maïné-Soroa. Les rendements les plus élevées sont observés au niveau des secteurs et des centres tertiaires avec des valeurs qui avoisinent les 90 % ; les rendements au niveau des grands centres urbains (exploitations) sont les plus bas avec une valeur de 83 % en 2019.

Le diagnostic des systèmes d'AEP existants dans la zone d'étude a permis de faire le point sur l'état des infrastructures existantes et de définir les besoins en travaux à engager de manière urgente pour garantir la continuité du service, dont les coûts sont estimés à environ 37,4 Milliards de Fcfa. Les principaux axes à traiter concernent la réhabilitation et la mise à niveau des systèmes de productions notamment les forages, leurs adducteurs et les systèmes de traitement et d'alimentation en énergie électrique. Un effort est également à faire pour l'équipement et l'amélioration des systèmes de télégestion et aussi en termes de renforcement des moyens logistiques disponibles pour le personnel. **Un certain nombre de point d'arrêt, de capitalisation et de questionnement important a été noté en ce qui concerne la mise en place de système de traitement par des procédé membranaires dans les zones avec des problèmes de qualité (région d'Agadez -Arlit, etc.) et aussi l'opportunité d'optimisation en termes de coûts énergétiques qui a été mis en exergue avec l'utilisation de centrale à Energie solaire dans le cadre du projet pilote de Keita.**

Huit centres de la zone d'études (Zinder, Agadez, Dosso, Tillabéri, Tessoua, Doutchi, Diffa, Konni) ont fait l'objet de modélisation hydraulique de leurs réseaux de distribution. Ce travail, qui s'est déroulé en étroite collaboration avec les équipes de la SPEN et de la SEEN, a permis de voir, à travers la formation réalisée par l'équipe NOVEC/2EC, l'utilité de disposer des bases de données à jour sur le patrimoine d'AEP et de modèles hydrauliques dans la maîtrise, la gestion et la planification des SAEP, notamment les travaux d'extensions des réseaux.

Le schéma directeur d'AEP de la zone d'étude a permis de définir le scénario d'AEP futur à mettre en œuvre pour les horizons futurs au niveau des 53 centres existants, en intégrant aussi les 75 nouveaux centres. En effet, la combinaison de l'analyse du contexte hydrogéologique, la répartition spatiales des

centres et la disponibilité des ressources a permis de répartir les 128 centres de la zone d'études en 8 types de systèmes d'AEP, à savoir :

- Les systèmes Autonomes : 105 centres (82 % des centres) de l'études ;
- Le système Niamey- kollo : 5 centres lui seront affectés : Kollo, Hamdallaye, Karma, Namaro, Torodi;
- Le système de Zinder et environs : 2 centres : Zinder, Mirriah ;
- Le système de Gothèye-Tera : 4 centres : Gothèye, Tera, Bondio, Dargol;
- Le système de Ayerou-Mehana : 3 centres : Ayerou, Mehana, Bankilarey ;
- Le système de Matameye-Kantché : 3 centres : Kantche, Matameye, Takieta ;
- Le système de Tanda-Gaya : 4 centres : Tanda, Gaya, Tara, Tounga ;
- Le système de Say-Makalondi : 2 centres : Say et Makalondi.

Pour la mise en œuvre de ces projet identifié, le besoin en investissement estimés pour la période 2021-2035 s'élève à 227,5 Milliards de Fcfa. Ce coût est généré sera à mobiliser à hauteur de 16% (37,4 milliards de Fcfa) pour les besoins de mise à niveau d'urgence, 20 % (44,8 milliards de Fcfa) pour les besoins de la phase 1, 25 % (57,8 milliards de Fcfa) pour la phase 2 et 38% (87,5 milliards de Fcfa pour les besoins de la phase 3 (2030-2035).

La première phase des travaux nécessite 82 213 Millions de Fcfa, soit 36,2 % du montant global des travaux estimés. La phase 2 nécessite 57 836 millions de Fcfa, soit 25,4% du montant global et la phase 3 87 461 millions de Fcfa soit 38,4%.

L'analyse financière intégrant les données CAPEX et OPEX à un taux d'actualisation de 4% a permis d'aboutir à un coût de développement moyen de 321 Fcfa/m³ à l'échelle de la zone d'étude. Ce coût de développement varie entre une valeur minimale de 30 Fcfa/m³ pour le centre de Filingué qui ne nécessitera qu'un léger investissement en 2035 et une valeur maximale de 1743 Fcfa/m³ pour le centre de Karma ;

PARTIE 1

CONTEXTE DU PROJET ET AIRE DE L'ETUDE

1. CONTEXTE GENERAL DU PROJET ET AIRE DE L'ETUDE

1.1 CONTEXTE GENERAL DU PROJET

La SPEN dispose pour la planification stratégique dans le domaine de l'alimentation en eau potable de l'étude du schéma directeur établi en 2008, puis actualisé en 2011. Cependant, ces documents de références arrivent aujourd'hui en 2020 au terme de leur prévision.

L'année 2020 constitue le point limite des prévisions établies dans les anciennes études de schémas directeurs d'AEP établies par la SPEN en 2008 et ensuite actualisées en 2011.

Dans le souci de disposer d'un outil de planification pour les horizons futurs, la SPEN a lancé la présente étude de schéma directeur de l'hydraulique urbaine et semi urbaine qui permettra de définir les orientations principales en matière d'AEP dans la zone du projet jusqu'à l'horizon 2035.

Les objectifs principaux de la présente étude sont :

- L'actualisation et la mise à jour des hypothèses de réalisation stipulées dans le schéma directeur actualisé en 2011 afin de bien cadrer les besoins avec les orientations des documents stratégiques du gouvernement, en occurrence le PROSEHA,
- Initier une interface entre le Schéma Directeur de l'Hydraulique Urbaine (SDHU) et le modèle financier, pour faciliter les simulations des impacts financiers des investissements économiques,
- Ressortir les besoins en infrastructure et leurs coûts.
- Mettre à la disposition de la SPEN un document de planification des activités dans le moyen et long terme (horizon 2035).

1.2 AIRE DE L'ETUDE

Le périmètre concerné par la présente étude du schéma directeur couvre 53 centres concédés à la SPEN et également 75 centres identifiés dans le cadre du PROSEHA pour être intégrés dans le périmètre de la concession.

1.2.1. Centres concédés

Les centres dont la gestion a été concédée par la SPEN à la SEEN sont au nombre 56. Ils ont été regroupés en quatre catégories comme suit :

- Les exploitations,
- Les secteurs,
- Les centres secondaires,
- Les centres tertiaires.

Notre étude concerne 53 centres dont Famalé et Galmi récemment intégrés à la concession.

Les exploitations de Niamey, Maradi, et Tahoua ne font pas partie de la présente étude.

Dans la suite de notre étude, nous garderons cette catégorisation pour l'ensemble des analyses et des interprétations. A la fin du rapport une proposition de réaffectation des centres par catégorie sera faite.

La figure ci-dessous présente la situation des centres affermés de la SEEN et le tableau ci-après donne la liste des centres de notre aire de l'étude par catégories.

Figure 1 : Centres affermés de la SEEN

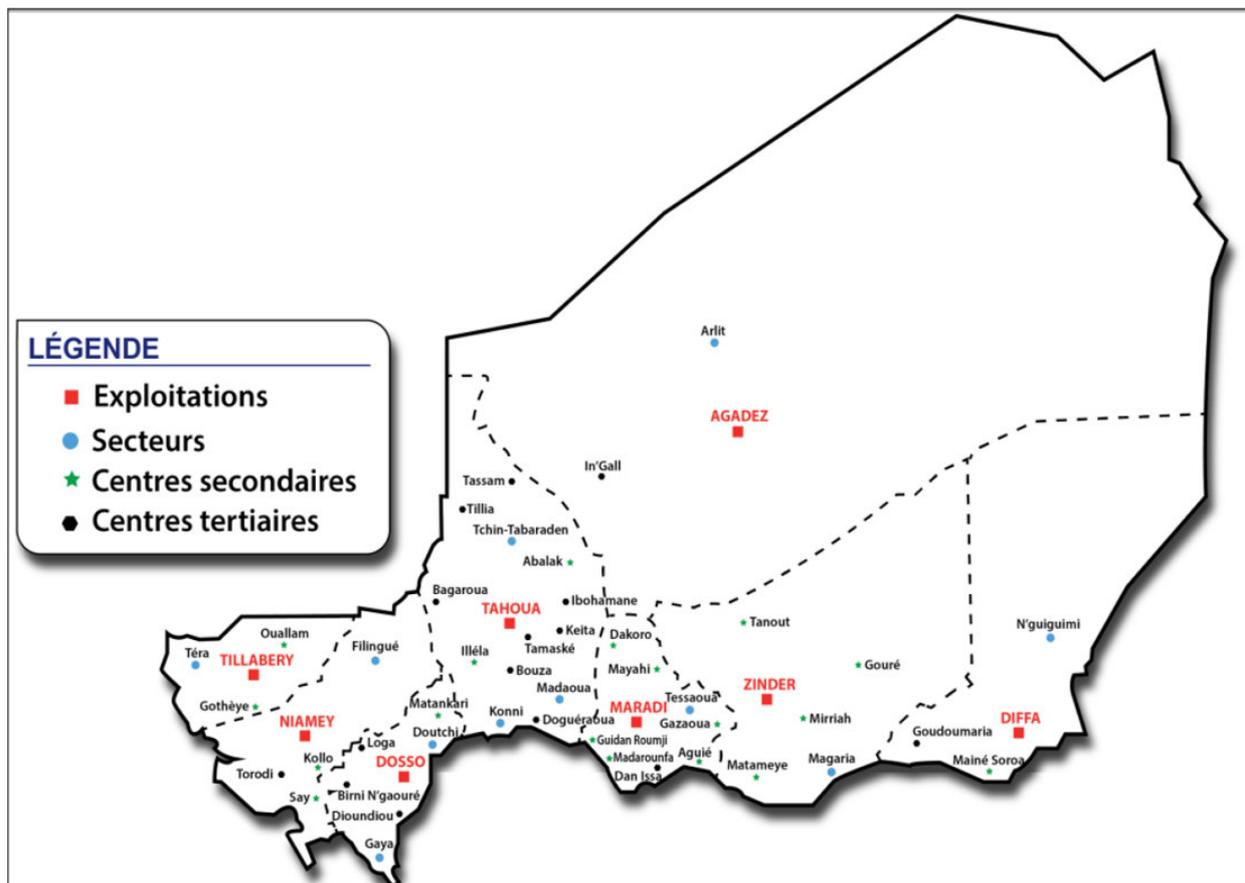


Tableau 1 : Liste des 53 centres du périmètre affermé SPEN/SEEN

	Région	Département	Commune	Centre	N°
Exploitations	ZINDER	VILLE DE ZINDER	ZINDER	Zinder	1
	DOSSO	DOSSO	DOSSO	Dosso	2
	AGADEZ	TCHIROZERINE	AGADEZ	Agadéz	3
	TILLABERY	TILLABERI	TILLABERI	Tillabéry	4
	DIFFA	DIFFA	DIFFA	Diffa	5
Secteurs	MARADI	TESSAOUA	TESSAOUA	Tessaoua	6
	TAHOUA	BIRNI N'KONNI	BIRNI N'KONNI	Birni N'konni	7
	AGADEZ	ARLIT	ARLIT	Arlit	8
	DOSSO	DOUTCHI	DOUTCHI	Doutchi	9
	TAHOUA	MADAOUA	MADAOUA	Madaoua	10
	ZINDER	MAGARIA	MAGARIA	Magaria	11
	TILLABERY	FILINGUE	FILINGUE	Filingué	12
	DIFFA	N'GUIGMI	N'GUIGMI	N'guigmi	13
Centres secondaires	ZINDER	KANTCHE	MATAMEY	Matamèye	14
	ZINDER	GOURE	GOURE	Gouré	15
	TILLABERY	TERA	TERA	Téra	16
	TILLABERY	KOLLO	KOLLO	Kollo	17
	ZINDER	MIRRIAH	MIRRIAH	Mirriah	18
	ZINDER	TANOUT	TANOUT	Tanout	19
	TILLABERY	OUALLAM	OUALLAM	Ouallam	20
	MARADI	DAKORO	DAKORO	Dakoro	21
	DIFFA	MAINE-SOROA	MAINE SOROA	Mainé-Soroa	22
	DOSSO	TIBIRI (MARADI)	TIBIRI (MARADI)	Tibiri	23
	DOSSO	GAYA	GAYA	Gaya	24
	TAHOUA	TCHINTABARADEN	TCHINTABARADEN	Tchinta	25
	MARADI	MAYAHI	MAYAHI	Mayahi	26
	TAHOUA	ABALAK	ABALAK	Abalack	27
	TAHOUA	KEITA	KEITA	Keita	28
	TILLABERY	SAY	SAY	Say	29
	MARADI	AGUIE	AGUIE	Aguié	30
	TAHOUA	BOUZA	BOUZA	Bouza	31
	MARADI	GUIDAN-ROUMDJI	GUIDAN ROUMDJI	Guidan-Roumdji	32
	Centre tertiaires	MARADI	GAZAOUA	GAZAOUA	Gazaoua
MARADI		MADAROUNFA	DAN-ISSA	Madarounfa	34
DOSSO		DOGONDOUTCHI	MATANKARI	Matankari	35
TAHOUA		ILLELA	ILLELA	Illéla	36
DOSSO		LOGA	LOGA	Loga	37
TAHOUA		KEITA	TAMASKE	Tamaské	38
DIFFA		GOUDOUMARIA	GOUDOUMARIA	Goudoumaria	39
TAHOUA		TASSARA	TASSARA	Tassara	40
DOSSO		DIOUNDIYOU	DIOUNDIYOU	Dioundiou	41
TILLABERY		TORODI	TORODI	Torodi	42
TAHOUA		MALBAZA	DOGUERAWA	Doguéraoua	43
TAHOUA		TILLIA	TILLIA	Tillia	44
TAHOUA		KEITA	IBOHAMANE	Ibohamane	45
TAHOUA		BAGAROUA	BAGAROUA	Bagaroua	46
AGADEZ		INGALL	INGALL	In'gall	47
TAHOUA		TAHOUA	TAKANAMAT	Takanamat	48
DOSSO		BOBOYE	BIRNI N'GAOURE	Birni N'Gaouré	49
TILLABERY		GOTHEYE	GOTHEYE	Gothèye	50
MARADI		MADAROUNFA	DAN-ISSA	Dan Issa	51
TILLABERY		TILLABERY	Dessa	Famalé	52
TAHOUA		MALBAZA	DOGUERAWA	Galmi	53

1.2.2. 75 nouveaux centres à intégrer dans le périmètre concédé

Les 75 centres listés ci-dessous ont été définis dans le cadre du PROHESA comme potentiels pour être pris en exploitation dans l'avenir par la SEEN. Ces centres sont repartis dans toutes les régions sur le territoire national et seront également pris en compte dans notre étude.

La liste des 75 centres à prendre en compte dans le cadre de l'étude est donnée ci-dessous.

Tableau 2 : Liste des 75 centres susceptibles d'intégrer la zone affermée

	Région	Département	Commune	Centre
1	ZINDER	TANOUT	BELBEDJI	BELBEDJI
2	ZINDER	TANOUT	OLLELEWA	SABON KAFI
3	ZINDER	TANOUT	OLLELEWA	BAKIN BIRGI
4	ZINDER	MAGARIA	BANDE	BANDE
5	ZINDER	MIRRIAH	DOGO	DOGO
6	MARADI	TESSAOUA	MAIJIRGUI	MAIJIRGUI
7	MARADI	AGUIE	TCHADOUA	TCHADOUA
8	MARADI	DAKORO	KORNAKA	KORNAKA
9	TAHOUA	BOUZA	TABOTAKI	TABOTAKI
10	TAHOUA	BOUZA	DEOULE	DEOULE
11	TAHOUA	ILLELA	BADAGUICHIRI	BADAGUICHIRI
12	TAHOUA	MALBAZA	MALBAZA	MALBAZA
13	DOSSO	TIBIRI	TIBIRI	TIBIRI
14	DOSSO	TIBIRI	TIBIRI	GUECHEME
15	DOSSO	BOBOYE	BOBOYE	KIOTA MAYAKI
16	TILLABERY	FILINGUE	IMANAN	BONKOUKOU
17	TILLABERY	BALLEYARA	TAGAZAR	BALLEYARA
18	DIFFA	DIFFA	BOSSO	BOSSO
19	DOSSO	GAYA	BENGOU	BENGOU
20	DOSSO	GAYA	TANDA	TANDA
21	DOSSO	GAYA	GAYA	TARA
22	DOSSO	GAYA	TOUNGA	TOUNGA
23	DOSSO	TIBIRI	TIBIRI	Tibiri Doutchi
24	MARADI	MADAROUNFA	DJIRATAOUA	DJIRATAOUA
25	MARADI	DAKORO	AZARORI	AZARORI
26	TAHOUA	TAHOUA 1	FOUNKOYE	FOUNKOYE
27	TAHOUA	MALBAZA	DOGUERAOUA	GALMI
28	TAHOUA	MALBAZA	DOGUERAOUA	GOUNFARA
29	TAHOUA	TCHINTA	KAO	KAOU
30	TILLABERY	ABALA	ABALA	ABALA
31	TILLABERY	AYEROU	AYEROU	AYEROU
32	TILLABERY	GOTHEYE	DARGOL	BANDIO
33	TILLABERY	GOTHEYE	DARGOL	DARGOL
34	TILLABERY	KOLLO	KARMA	KARMA
35	TILLABERY	GOTHEYE	GOTHEYE	KOULIKOURA
36	TAHOUA	KEITA	GARHANGA	LABA
37	ZINDER	DAMAGARAM TAKAYA	DAMAGARAM TAKAYA	DAMAGARAM TAKAYA
38	ZINDER	MIRRIAH	GOUNA	GUIRARI
39	TAHOUA	BOUZA	BOUZA	MADETA
40	TILLABERY	BANIBANGOU	BANIBANGOU	BANIBANGOU
41	TILLABERY	BANKILAREY	BANKILAREY	BANKILAREY
42	ZINDER	BELBEJI	TARKA	TARKA
43	ZINDER	KANTCHE	KANTCHE	KANTCHE
44	DOSSO	FALMEY	FALMEY	FALMEY
45	MARADI	BERMO	BERMO	BERMO
46	DIFFA	N'GOURTI	N'GOURTI	N'GOURTI
47	AGADEF	IFEROUANE	IFEROUANE	IFEROUANE
48	AGADEF	ADERBISSINAT	ADERBISSINAT	ADERBISSINAT
49	ZINDER	D. TAKAYA	GUIDIMOUNI	GUIDIMOUNI
50	ZINDER	MAGARIA	YEKOVA	YEKOVA

ELABORATION DU SCHEMA DIRECTEUR DE L'HYDRAULIQUE URBAINE ET SEMI URBAINE DU PERIMETRE DE LA SPEN

	Région	Département	Commune	Centre
51	ZINDER	TAKIETA	TAKIETA	TAKIETA
52	ZINDER	GOURE	GUIDIGUIR	GUIDIGUIR
53	TAHOUA	TAHOUA	AFALA	AFALA
54	ZINDER	GOURE	GAMOU	GAMOU
55	DOSSO	TIBIRI (DOUTCHI)	KORE MAIROUA	KORE MAIROUA
56	TAHOUA	BOUZA	ALLAKEYE	ALLAKEYE
57	AGADEZ	BILMA	DIRKOU	DIRKOU
58	TAHOUA	ABALAK	TABALAK	TABALAK
59	MARADI	TESSAOUA	KOONA	KOONA
60	TILLABERY	ABALA	SANAM	SANAM
61	ZINDER	MIRRIAH	KOLERAM	KOLERAM
62	TAHOUA	MADAOUA	SABON GUIDA	SABON GUIDA
63	TAHOUA	BOUZA	TAMA	TAMA
64	MARADI	MAYAHI	KANAMBAKACHE	KANAMBAKACHE
65	TILLABERY	KOLLO	HAMDALLAYE	HAMDALLAYE
66	ZINDER	MAGARIA	SASSOUMBROUM	SASSOUMBROUM
67	TILLABERY	TERA	MEHANA	MEHANA
68	TAHOUA	TAHOUA	KALFOU	KALFOU
69	MARADI	MADAROUNFA	SAFO	SAFO
70	TAHOUA	BIRNI KONNI	TSERNAOUA	TSERNAOUA
71	TAHOUA	KEITA	GARHANGA	GARHANGA
72	TILLABERY	KOLLO	NAMARO	NAMARO
73	TILLABERY	TORODI	MAKALONDI	MAKALONDI
74	MARADI	GUIDAN ROUMDJI	CHADAKORI	CHADAKORI
75	ZINDER	MAGARIA	WACHA	WACHA

PARTIE 2

ANALYSE DEMOGRAPHIQUE ET URBANISTIQUE

2. ANALYSE DEMOGRAPHIQUE ET URBANISTIQUE

2.1 ANALYSE DEMOGRAPHIQUE

L'analyse démographique constitue la base de l'élaboration d'un schéma directeur d'eau potable (SDEP). En effet, la demande en eau future dans l'aire de l'étude est calculée en affectant des dotations à la population estimée par l'analyse démographique complétée par les besoins spécifiques divers liés aux équipements et autres catégories de demande en eau.

2.1.1. Données de base

Dans le cadre de cette étude, les données démographiques disponibles qui ont été mises à notre disposition par les différentes administrations compétentes dans le domaine sont :

- Les résultats des RGPH de 1977, 1988, 2001 et 2012 ;
- Les projections de la population de l'INS 2012-2035 ;
- La stratégie de Développement Durable et de Croissance Inclusive 2017 ;
- L'étude nationale d'évaluation d'indicateurs socio-économiques et démographiques 2015 ;
- La Politique Nationale de la Population 2019-2035.
- Derniers recensements administratifs disponibles au niveau des communes.

2.1.2. Aperçu sur l'évolution passé des populations

a) Population des 53 centres concédés à la SPEN

La zone d'étude, sans les 75 nouveaux centres à intégrer dans la zone affermée, concentrait une population d'environ 1,26 millions d'habitants au RGPH de 2012. Cette population a enregistré des taux d'accroissement respectifs de 5,38%, 3,69% et 4,44% entre les quatre derniers recensements.

Tableau 3 : Population des 53 centres affermés

Catégorie	Population RGPH				Taux d'accroissement		
	1977	1988	2001	2012	1977-1988	1988-2001	2001-2012
Exploitations	101 039	216 710	331 288	467 507	7,18%	3,32%	3,18%
Secteurs	73 027	114 513	197 280	311 994	4,17%	4,27%	4,25%
Centres secondaires	89 427	130 446	214 757	348 125	3,49%	3,91%	4,49%
Centres tertiaires*	11 752	28 131	41 249	137 199	8,26%	2,99%	11,54% *
Total 53 centres	275 245	489 800	784 574	1 264 825	5,38%	3,69%	4,44%*

b) Population des 75 centres à intégrer

La population estimée en 2020 pour les 75 centres à intégrer dans le périmètre affermé est de 741 360 habitants. L'analyse des données par centres montre une très grande variabilité de la taille des populations, avec un maximum de 30 235 habitants pour le centre de Tchadoua et un minimum de 2 712 habitants pour le centre de Bermo.

c) Conclusion

A l'échelle de la zone d'étude, on retrouve un taux d'accroissement entre 2001-2012 de 4,4%, légèrement supérieur au taux national (3,90 %). Sans tenir compte des centres tertiaires (données manquantes pour beaucoup de centres) le taux d'accroissement de la zone d'étude serait aux alentours de 3,35%.

2.1.3. Projections de la population future de la zone d'étude

La projection de la population de l'ensemble de l'aire de l'étude est faite pour l'horizon 2035.

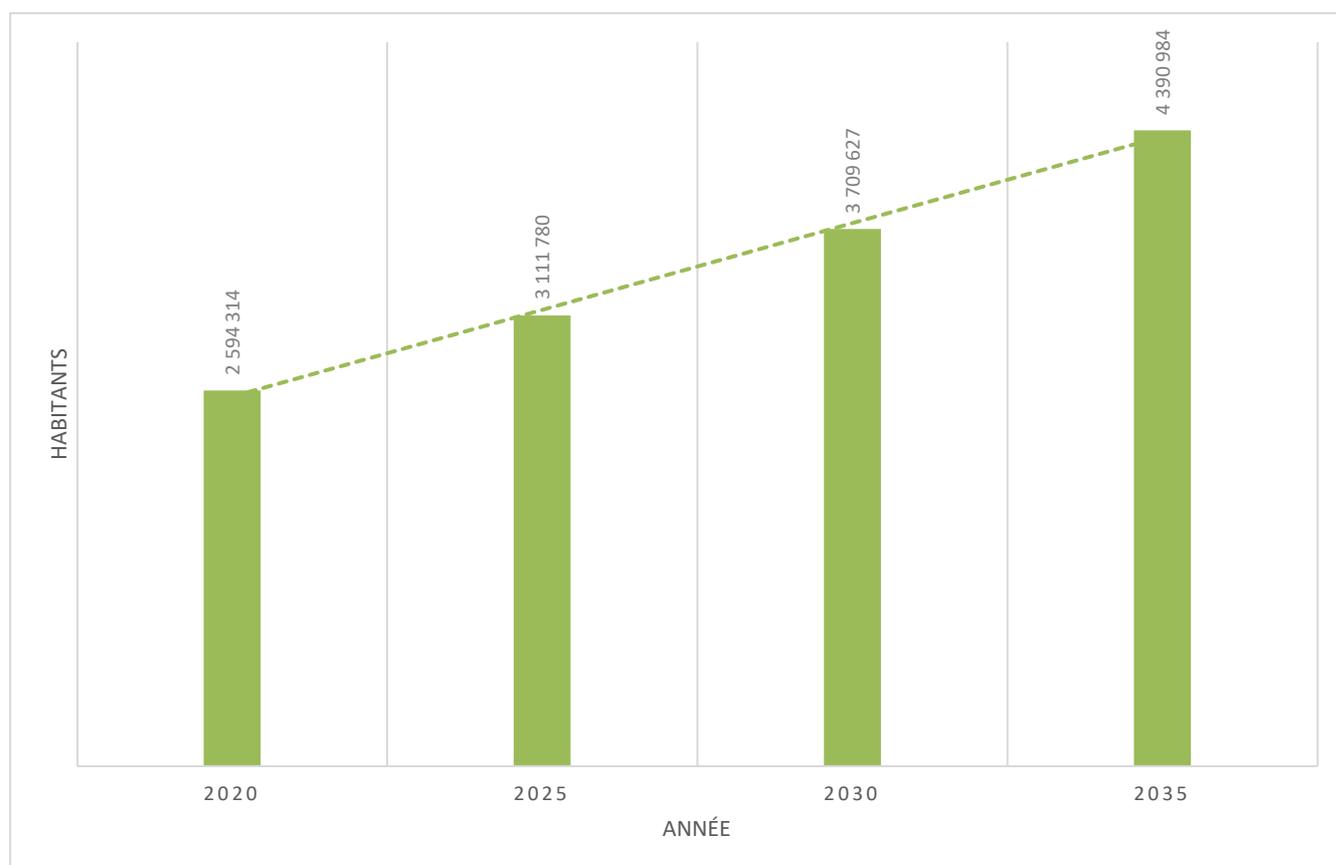
Les bases des projections de la population future de la zone d'étude sont : la population du RGPH de 2012 pour les 53 centres affermés et la population estimée de l'année 2020 pour les 75 nouveaux centres à intégrer.

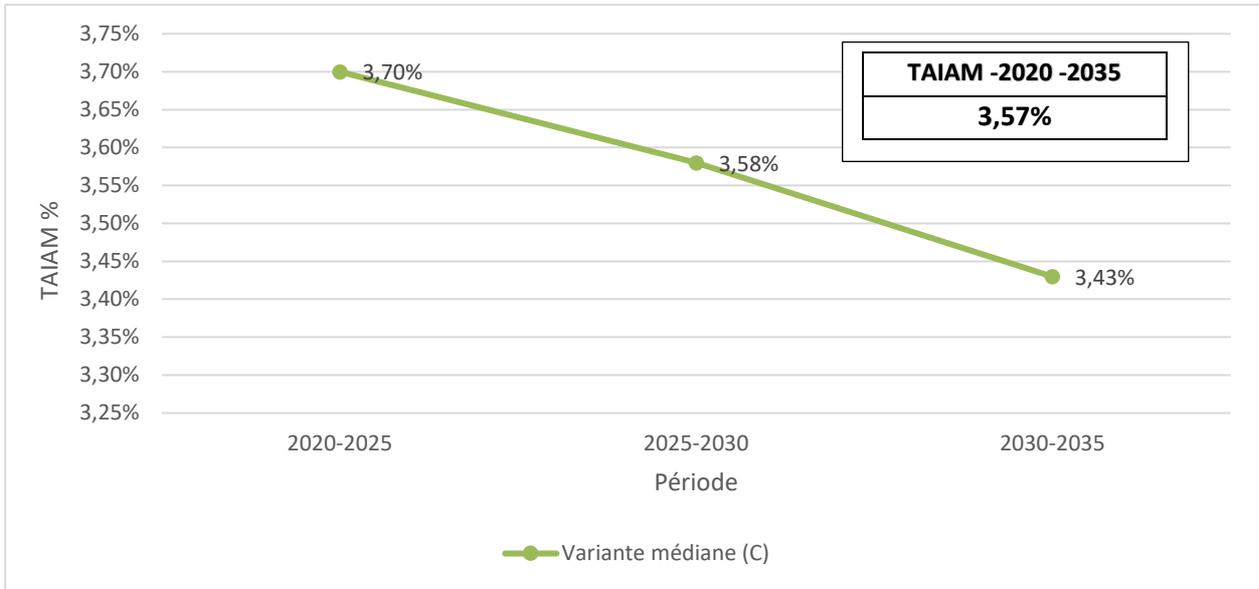
L'évolution de la population de la zone d'étude est comme suit :

Tableau 4 : Evolution future de la population au niveau de la zone d'étude

Désignation	2020	2025	2030	2035
Population	2 594 314	3 111 780	3 709 627	4 390 984

Figure 5 : Evolution des populations futures par variante au niveau de la zone d'étude





a) Ventilation de la population future de l'aire de l'étude par centre

La ventilation de la population future de l'aire de l'étude par centre est donnée ci-dessous.

Tableau 5 : Résultats des projections de la population des 53 centres concédés

Région	Département	Commune	Centre	2020	2025	2030	2035
ZINDER	VILLE DE ZINDER	ZINDER	Zinder	324 028	393 162	473 472	562 905
DOSSO	DOSSO	DOSSO	Dosso	79 439	95 145	112 522	131 442
AGADEV	TCHIROZERINE	AGADEV	Agadez	153 534	186 389	223 170	263 545
TILLABERY	TILLABERI	TILLABERI	Tillabéry	31 136	37 402	44 298	51 792
DIFFA	DIFFA	DIFFA	Diffa	55 837	68 631	83 567	100 211
MARADI	TESSAOUA	TESSAOUA	Tessaoua	58 874	70 938	84 950	100 387
TAHOUA	BIRNI N'KONNI	BIRNI N'KONNI	Birni N'konni	83 077	97 623	113 712	130 878
AGADEV	ARLIT	ARLIT	Arlit	92 764	101 706	110 029	117 449
DOSSO	TIBIRI (DOUTCHI)	TIBIRI (DOUTCHI)	Doutchi	47 776	55 563	63 795	72 335
TAHOUA	MADAOUA	MADAOUA	Madaoua	34 807	39 501	44 428	49 364
ZINDER	MAGARIA	MAGARIA	Magaria	37 116	46 185	57 046	69 573
TILLABERY	FILINGUE	FILINGUE	Filingué	13 729	14 561	15 210	15 668
DIFFA	N'GUIGMI	N'GUIGMI	N'guigmi	30 127	35 040	40 467	46 132
ZINDER	KANTCHE	MATAMEY	Matamèye	41 112	52 418	66 334	82 872
ZINDER	GOURE	GOURE	Gouré	24 917	30 061	36 001	42 570
TILLABERY	TERA	TERA	Téra	42 413	52 966	65 179	79 127
TILLABERY	KOLLO	KOLLO	Kollo	20 532	24 946	29 884	35 337
ZINDER	MIRRIAH	MIRRIAH	Mirriah	41 146	51 575	64 171	78 831
ZINDER	TANOUT	TANOUT	Tanout	36 010	44 636	54 921	66 723
TILLABERY	OUALLAM	OUALLAM	Ouallam	14 867	18 152	21 851	25 964
MARADI	DAKORO	DAKORO	Dakoro	43 446	55 338	70 030	87 426
DIFFA	MAINE-SOROA	MAINE SOROA	Mainé-Soroa	15 039	16 350	17 635	18 760
DOSSO	TIBIRI (DOUTCHI)	TIBIRI (DOUTCHI)	Tibiri	32 976	38 359	44 055	49 970
DOSSO	GAYA	GAYA	Gaya	69 460	89 497	113 636	142 222
TAHOUA	TCHINTABARADEN	TCHINTABARADEN	Tchinta	23 621	30 659	39 417	50 035
MARADI	MAYAHI	MAYAHI	Mayahi	17 612	21 050	25 005	29 313
TAHOUA	ABALAK	ABALAK	Abalack	33 859	44 035	56 705	72 063
TAHOUA	KEITA	KEITA	Keita	12 436	13 799	15 176	16 489
TILLABERY	SAY	SAY	Say	25 192	31 980	40 003	49 364
MARADI	AGUIE	AGUIE	Aguié	25 387	32 021	40 140	49 650
TAHOUA	BOUZA	BOUZA	Bouza	14 675	18 054	22 016	26 525
MARADI	GUIDAN-ROUMDJI	GUIDAN ROUMDJI	Guidan-Roundji	26 941	35 085	45 390	57 916
MARADI	GAZAOUA	GAZAOUA	Gazaoua	19 369	22 945	27 015	31 386
MARADI	MADAROUNFA	DAN-ISSA	Madarounfa	16 786	20 390	24 618	29 332
DOSSO	DOGONDOUTCHI	MATANKARI	Matankari	4 661	5 187	5 699	6 184
TAHOUA	ILLELA	ILLELA	Illéla	30 572	36 674	43 609	51 238
DOSSO	LOGA	LOGA	Loga	8 149	9 066	9 957	10 800
TAHOUA	KEITA	TAMASKE	Tamaské	29 842	37 084	45 670	55 560
DIFFA	GOUDOUMARIA	GOUDOUMARIA	Goudoumaria	4 882	5 031	5 144	5 189
TAHOUA	TASSARA	TASSARA	Tassara	2 282	2 481	2 674	2 847
DOSSO	DIOUNDIYOU	DIOUNDIYOU	Dioundiou	7 286	8 106	8 903	9 658
TILLABERY	TORODI	TORODI	Torodi	15 765	18 654	21 763	25 063
TAHOUA	MALBAZA	DOGUERAWA	Doguéraoua	14 998	17 502	20 246	23 142
TAHOUA	MALBAZA	DOGUERAWA	Galmi	18 063	21 079	24 384	27 871
TAHOUA	TILLIA	TILLIA	Tillia	3 946	4 289	4 622	4 920
TAHOUA	KEITA	IBOHAMANE	Ibohamane	6 316	6 865	7 395	7 870
TAHOUA	BAGAROUA	BAGAROUA	Bagaroua	11 022	11 974	12 891	13 711
AGADEV	INGALL	INGALL	In'gall	9 327	10 309	11 265	12 169
TAHOUA	TAHOUA	TAKANAMAT	Takanamat	1 531	1 664	1 793	1 909
DOSSO	BOBOYE	BIRNI N'GAOURE	Birni N'Gaouré	19 457	23 243	27 417	31 944
TILLABERY	GOTHEYE	GOTHEYE	Gothèye	9 036	10 016	10 943	11 798
MARADI	MADAROUNFA	DAN-ISSA	Dan Issa	11 689	12 964	14 284	15 525
TILLABERY	TILLABERY	Dessa	Famalé	4 090	4 536	4 959	5 352
Total global de la zone d'étude				1 852 954	2 232 886	2 669 466	3 156 306

Tableau 6 : Résultats des projections de la population des 75 centres à intégrer

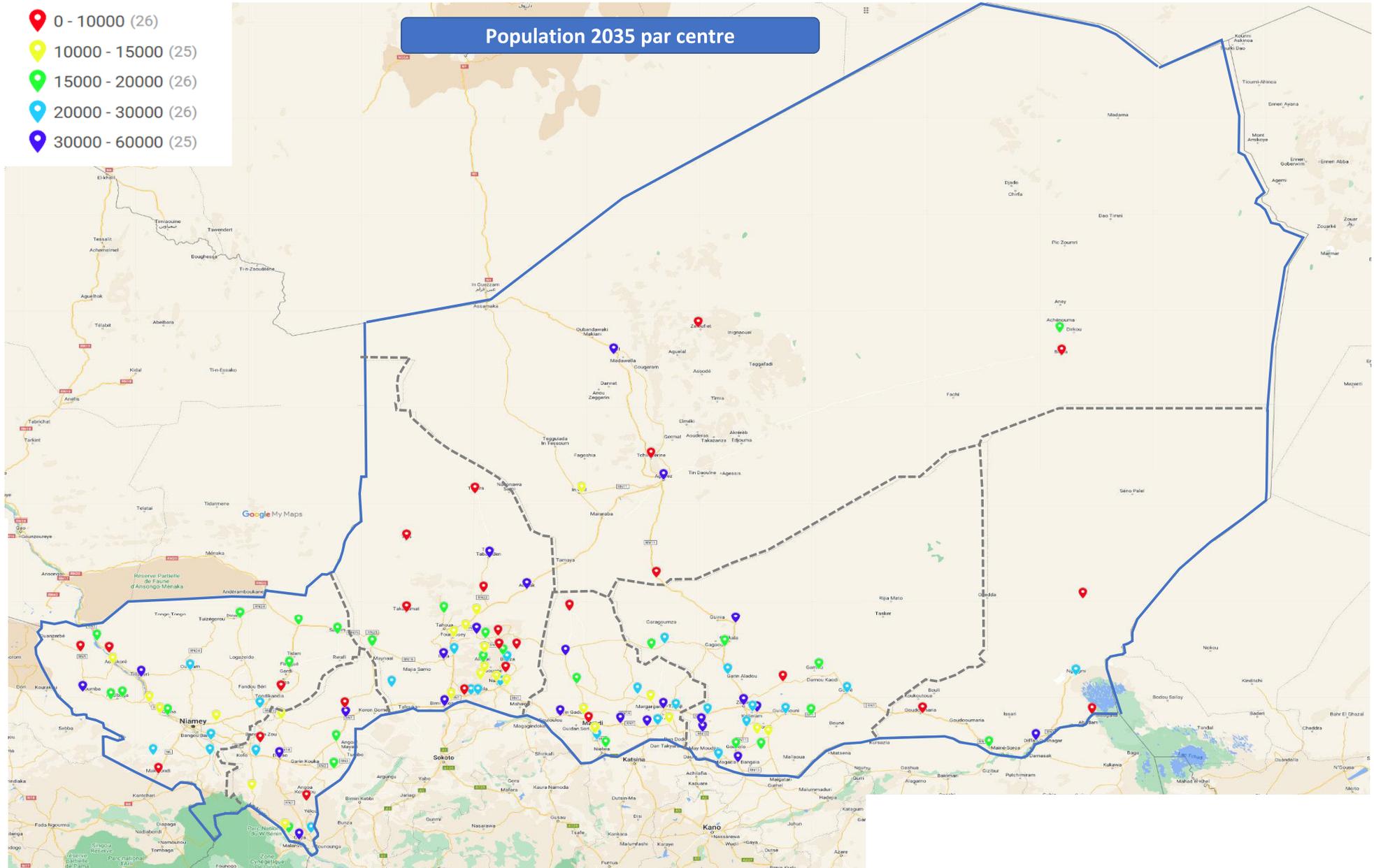
Région	Département	Commune	Centre	2020	2025	2030	2035
ZINDER	TANOUT	BELBEDJI	Belbedji	22 491	28 662	36 452	46 377
ZINDER	TANOUT	OLLELEWA	Sabon kafi	11 080	13 690	16 880	20 821
ZINDER	TANOUT	OLLELEWA	Bakin birgi	12 634	15 609	19 247	23 744
ZINDER	MAGARIA	BANDE	Bande	10 355	12 795	15 778	19 464
ZINDER	MIRRIAH	DOGO	Dogo	12 093	14 942	18 422	22 726
MARADI	TESSAOUA	MAIJIRGUI	Maijirgui	12 451	15 241	18 641	22 797
MARADI	AGUIE	TCHADOUA	Tchadoua	30 235	37 310	46 003	56 713
MARADI	DAKORO	KORNAKA	Kornaka	9 602	10 906	12 373	14 029
TAHOUA	BOUZA	TABOTAKI	Tabotaki	5 287	5 885	6 528	7 249
TAHOUA	BOUZA	DEOULE	Deoule	10 624	12 696	15 122	18 032
TAHOUA	ILLELA	BADAGUICHIRI	Badaguichiri	13 997	16 728	19 924	23 757
TAHOUA	MALBAZA	MALBAZA	Malbaza	6 625	7 375	8 183	9 086
DOSSO	TIBIRI	TIBIRI	Tibiri	6 527	7 436	8 409	9 516
DOSSO	TIBIRI	GUECHEME	Guecheme	11 786	14 420	17 513	21 288
DOSSO	BOBOYE	BOBOYE	Kiota mayaki	3 830	4 363	4 934	5 583
TILLABERY	FILINGUE	IMANAN	Bonkoukou	6 629	7 524	8 463	9 517
TILLABERY	BALLEYARA	TAGAZAR	Ballevara	21 652	26 637	32 482	39 619
DIFFA	BOSSO	BOSSO	Bosso	8 228	8 685	9 142	9 621
DOSSO	GAYA	BENGOU	Bengou	17 809	21 788	26 463	32 165
DOSSO	GAYA	TANDA	Tanda	11 057	13 528	16 428	19 968
DOSSO	GAYA	GAYA	Tara	7 581	8 636	9 766	11 051
DOSSO	GAYA	TOUNGA	Tounga	8 733	9 949	11 252	12 731
MARADI	MADAROUNFA	DAN ISSA	Dan issa	13 017	15 933	19 488	23 833
MARADI	MADAROUNFA	DJIRATAOUA	Djirataoua	9 098	10 334	11 722	13 292
MARADI	DAKORO	AZARORI	Azarori	7 171	8 145	9 241	10 478
TAHOUA	TAHOUA 1	FOUNKOYE	Founkoye	9 858	10 968	12 158	13 491
TAHOUA	MALBAZA	DOGUERAOUA	Galmi	19 415	23 853	29 202	35 794
TAHOUA	MALBAZA	DOGUERAOUA	Gounfara	8 353	9 293	10 300	11 430
TAHOUA	TCHINTA	KAO	Kaou	4 396	4 894	5 432	6 031
TILLABERY	ABALA	ABALA	Abala	12 103	13 147	14 139	15 194
TILLABERY	AYEROU	AYEROU	Ayerou	12 246	13 301	14 304	15 370
TILLABERY	GOTHEYE	DARGOL	Bandio	9 145	11 436	14 175	17 571
TILLABERY	GOTHEYE	DARGOL	Dargol	9 086	11 362	14 081	17 455
TILLABERY	KOLLO	KARMA	Karma	9 112	11 393	14 122	17 506
TILLABERY	GOTHEYE	GOTHEYE	Koulikoura	8 045	9 133	10 274	11 555
TAHOUA	KEITA	GARHANGA	Laba	5 992	6 669	7 399	8 218
ZINDER	DAMAGARAM TAKAYA	DAMAGARAM TAKAYA	Damagaram takaya	4 619	5 708	7 040	8 684
ZINDER	MIRRIAH	GOUNA	Guirari	6 139	7 585	9 353	11 537
TAHOUA	BOUZA	BOUZA	Madeta	4 675	5 206	5 776	6 414
TILLABERY	BANIBANGOU	BANIBANGOU	Banibangou	9 219	11 529	14 288	17 712
TILLABERY	BANKILAREY	BANKILAREY	Bankilarey	5 366	6 093	6 854	7 709
ZINDER	BELBEJI	TARKA	Tarka	8 556	10 571	13 034	16 079
ZINDER	KANTCHE	KANTCHE	Kantche	17 913	22 132	27 290	33 666
DOSSO	FALMEY	FALMEY	Falmey	8 684	9 894	11 189	12 659
MARADI	BERMO	BERMO	Bermo	2 712	3 081	3 493	3 961
DIFFA	N'GOURTI	N'GOURTI	N'gourt	5 229	5 518	5 809	6 114
AGADEF	IFEROUANE	IFEROUANE	Iferouane	3 376	3 822	4 300	4 846
AGADEF	ADERBISSINAT	ADERBISSINAT	Aderbissinat	6 345	7 182	8 080	9 105
ZINDER	D. TAKAYA	GUIDIMOUNI	Guidimouni	20 814	26 525	33 732	42 917
ZINDER	MAGARIA	YEKOVA	Yekoua	12 243	15 127	18 652	23 008
ZINDER	TAKIETA	TAKIETA	Takieta	11 617	14 353	17 698	21 831
ZINDER	GOURE	GUIDIGUIR	Guidiguir	10 957	13 538	16 694	20 594
TAHOUA	TAHOUA	AFALA	Afala	10 873	12 994	15 475	18 453
ZINDER	GOURE	GAMOU	Gamou	10 186	12 584	15 518	19 143
DOSSO	TIBIRI (DOUTCHI)	KORE MAIROUA	Kore mairoua	10 033	12 274	14 908	18 121
TAHOUA	BOUZA	ALLAKEYE	Allakeye	10 000	11 951	14 234	16 972
AGADEF	BILMA	DIRKOU	Dirkou	9 784	11 076	12 462	14 044
TAHOUA	ABALAK	TABALAK	Tabalak	9 733	10 829	12 003	13 318
MARADI	TESSAOUA	KOONA	Koona	9 138	10 380	11 774	13 350
TILLABERY	ABALA	SANAM	Sanam	12 115	13 159	14 152	15 207
ZINDER	MIRRIAH	KOLERAM	Koleram	12 105	14 955	18 442	22 749
TAHOUA	MADAOUA	SABON GUIDA	Sabon guida	8 935	9 940	11 018	12 226
TAHOUA	BOUZA	TAMA	Tama	8 894	9 896	10 968	12 171
MARADI	MAYAHI	KANAMBAKACHE	Kanambakache	8 564	9 727	11 034	12 510
TILLABERY	KOLLO	HAMDALLAYE	Hamdallaye	8 356	9 484	10 669	12 000
ZINDER	MAGARIA	SASSOUMBROUM	Sassoumbroum	8 318	10 277	12 674	15 633
TILLABERY	TERA	MEHANA	Mehana	7 745	8 793	9 891	11 125
TAHOUA	TAHOUA	KALFOU	Kalfou	8 006	8 907	9 874	10 954
MARADI	MADAROUNFA	SAFO	Safo	7 649	8 689	9 856	11 176
TAHOUA	BIRNI KONNI	TSERNAOUA	Tsernaoua	7 605	8 460	9 377	10 403
TAHOUA	KEITA	GARHANGA	Garhanga	7 586	8 441	9 356	10 381
TILLABERY	KOLLO	NAMARO	Namaro	7 547	8 567	9 638	10 841
TILLABERY	TORODI	MAKALONDI	Makalondi	7 213	8 189	9 212	10 361
MARADI	GUIDAN ROUMDJI	CHADAKORI	Chadakori	7 158	8 130	9 222	10 457
ZINDER	MAGARIA	WACHA	Wacha	7 010	8 662	10 680	13 175
Total 75 nouveaux centres				741 360	878 894	1 040 161	1 234 678

La figure ci-dessous donne la répartition des centres et leurs tailles en population.

Figure 2 : Situation des centres et population

- 0 - 10000 (26)
- 10000 - 15000 (25)
- 15000 - 20000 (26)
- 20000 - 30000 (26)
- 30000 - 60000 (25)

Population 2035 par centre



INGENIEURS CONSEILS
Immeuble NOVEC, Park Technopolis
11 100 - Sala Al Jadida
MAROC



INGENIEURS CONSEILS
Rue 30.215, BP 54 Secteur 51
Ouagadougou
BURKINA -FASO

SOCIETE DE PATRIMOINE DES EAUX DU NIGER



SCHEMA DIRECTEUR D'EAU POTABLE DES 53 CENTRES

Mission 5

Rapport de synthèse

Population 2035 par centre

2.2 ANALYSE URBAINE

L'analyse urbaine constitue une étape importante pour l'élaboration d'un schéma directeur de distribution d'eau potable (SDEP).

L'objectif de l'analyse urbaine est de mettre en exergue l'image de l'évolution future des principaux centres de la zone d'étude en matière de développement et d'extension urbaine.

D'après l'analyse des documents d'urbanisme collectées, quatre principales typologies urbaines se différencient au niveau des principaux centres du pays, à savoir :

- L'habitat de type traditionnel coutumier
- L'Habitat de type traditionnel planifié :
- L'habitat de type traditionnel mixte :
- L'habitat de type résidentiel :

Il est à souligner que les données relatives aux plans d'aménagement urbains des principaux centres de la zone d'études sont en cours d'élaboration par les entités concernées. A l'échelle des études stratégiques de schémas directeurs ces données ne sont pas très déterminantes, toutefois, pour l'établissement des études spécifiques détaillées de l'AEP de ces centres, il est indispensable de disposer de plans d'aménagement du périmètre urbain.

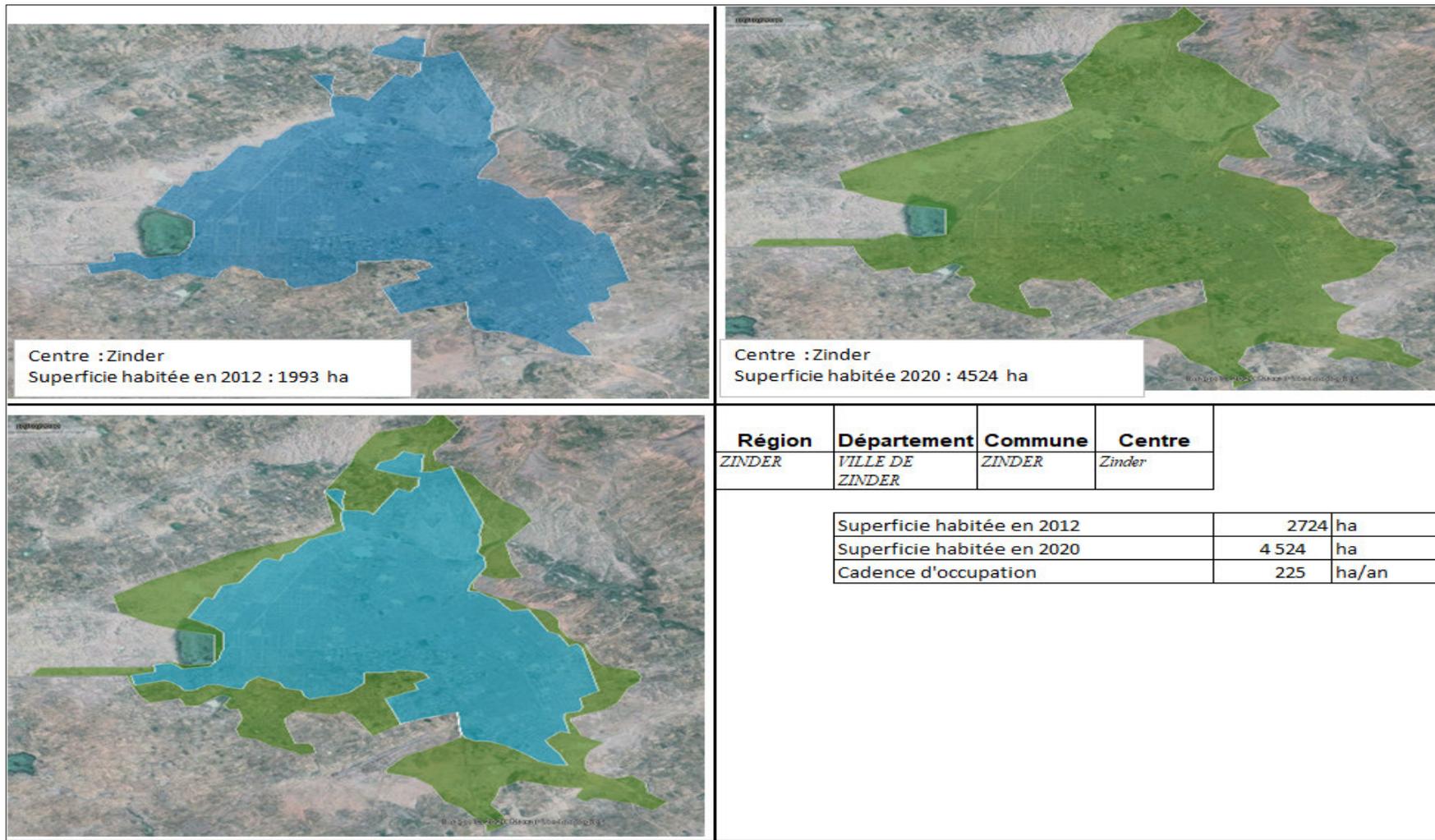
2.2.1. Approche d'analyse urbaine utilisée

En alternative à la non-disponibilité des données pour la plupart des centres de l'aire de l'étude, surtout à l'échelle des département et communes, pour la caractérisation de la situation urbanistique dans la zone d'étude, nous avons proposé une approche macroscopique d'analyse et d'estimation de la tendance d'évolution de la structure urbaine au niveau de chaque centre en se basant sur les données d'évolution satellitaires.

La cadence d'urbanisation passée est déterminée en confrontant et analysant les superficies occupées en 2012 avec celles de 2020 au niveau des extraits d'imageries satellitaires.

Ci-dessous est présenté le résultat de l'analyse de la cadence d'évolution de l'occupation de l'espace urbanisé par image satellitale au niveau du centre de Zinder . Le détail des autres centres de l'aire de l'étude est présenté en annexe.

Figure 3 : Traitement d'occupation du sol (exemple du centre de Zinder)



2.2.2. Résultats

En rapportant la superficie de l'occupation spatiale du sol observée pour chaque année donnée à la population nous déduisons la densité brute moyenne correspondante. On en déduit ce qui suit :

- La densité moyenne globale à l'échelle du Niger est estimée à 12,1 habitants/km² (en 2020-Wikipédia)
- A l'échelle de l'aire de l'étude la densité moyenne brute d'occupation du sol était de 7 habitants/km² par hectare, elle a régressé à 6,1 habitants/km² à l'année 2020 ; cette régression est observée dans toutes les catégories urbaines.
- Les densités les plus élevées sont étonnamment observées au niveau des centres secondaires et tertiaires qui en général sont situées dans des zones rurales ou l'occupation de l'espace se fait de manière tentaculaire contrairement aux grands centres urbains où la population est plus concentrée et condensée dans un espace restreint ;

Tableau 7 : Densité moyenne estimée par centre

Désignation	Superficie habitée (en ha)		Cadence moyenne d'occupation du sol (ha/année)	Population		Densité brute moyenne (habitant/ha)		
	2012	2020		2012	2020	2012	2020	
Exploitations	Centre			ha/an				
	Zinder	2 724	4 524	225	235 605	312 958	86	69
	Dosso	1 216	1 870	82	58 671	76 881	48	41
	Agadez	2 150	2 926	97	110 497	144 996	51	50
	Tillabéry	2 245	2 750	63	85 099	98 950	38	36
	Diffa	611	1 476	108	39 960	53 321	65	36
Total Exploitations		8 946	13 546	575	529 832	687 107	59	51
Secteurs	Tessaoua	470	652	23	43 409	57 983	92	89
	Birni N'konni	872	1 151	35	63 169	79 827	72	69
	Arlit	988	1 478	61	78 651	97 499	80	66
	Doutchi	535	744	26	36 971	48 446	69	65
	Madaoua	421	597	22	27 972	36 522	66	61
	Magaria	299	425	16	25 928	35 089	87	83
	Filingué	458	570	14	12 224	14 694	27	26
	N'guigmi	326	436	14	23 670	30 972	73	71
Total secteurs		4 369	6 053	211	311 994	401 032	71	66
Centres secondaires	Matamèye	256	397	18	27 615	38 087	108	96
	Gouré	253	359	13	18 289	24 294	72	68
	Téra	378	710	42	29 119	39 023	77	55
	Kollo			0	14 746	19 762		
	Mirriah	200	316	15	28 407	38 444	142	122
	Tanout	213	401	24	25 312	34 256	119	85
	Ouallam	128	215	11	10 594	14 197	83	66
	Dakoro	348	504	20	29 293	40 619	84	81
	Maïné-Soroa	265	395	16	13 136	16 860	50	43
	Tibiri	237	424	23	25 513	34 730	108	82
	Gaya	700	1 000	38	45 465	61 891	65	62
	Tchinta	272	518	31	15 298	20 753	56	40
	Mayahi	194	315	15	13 157	17 574	68	56
	Abalack	519	721	25	21 842	30 215	42	42
	Keïta	155	204	6	10 361	13 035	67	64
	Say	190	280	11	16 848	22 578	89	81
Aguié	195	271	10	17 397	23 673	89	87	
Bouza	148	232	11	10 368	13 796	70	59	
Guidan-Roundji	171	221	6	17 525	24 301	102	110	
Total C. secondaires		4 822	7 483	333	390 285	528 088	81	71
Centre tertiaires	Gazaoua	126	172	6	14 674	19 968	116	116
	Madarounfa			0	12 220	16 628		
	Matankari	122	175	7	3 871	4 888	32	28
	Illéla	291	617	41	22 491	29 928	77	49
	Loga	108	180	9	6 771	8 551	63	48
	Tamaské	217	325	14	20 740	27 598	96	85
	Goudoumaria			0	4 647	5 743		
	Tassara	66	82	2	1 965	2 472	30	30
	Dioundiou	84	135	6	6 054	7 645	72	57
	Torodi			0	11 813	14 974		
	Doguéraoua	129	171	5	11 531	14 507	89	85
	Galmi	146	180	4	13 888	17 550	95	98
	Tillia	77	135	7	3 398	4 275	44	32
	Ibohamane	76	140	8	5 440	6 844	72	49
	Bagaroua	143	224	10	9 497	11 948	66	53
	In'gall	137	250	14	7 839	9 718	57	39
	Takanamat	87	137	6	1 318	1 658	15	12
	Birni N'Gaouré	234	345	14	14 430	18 909	62	55
Gothèye	114	153	5	7 512	9 522	66	62	
Dan Issa	129	200	9	9 831	12 664	76	63	
Famalé			0		3 854			
Total C. tertiaires		2 286	3 621	167	189 930	249 846	83	69
Total aire de l'étude		20 423	30 703	1 285	1 422 041	1 866 073	70	61

PARTIE 3

ANALYSE DE LA DEMANDE EN EAU FUTURE

3. ANALYSE DE LA DEMANDE EN EAU

3.1 ANALYSE DES STATISTIQUES ET RATIOS D'EXPLOITATION

Ce chapitre est dédié à l'analyse des statistiques de consommation en eau potable et de la structure de consommation au niveau de la zone d'étude.

Pour une analyse macroscopique et de synthèse, nous avons ressortis les résultats de l'analyse à l'échelle globale de l'aire de l'étude et à l'échelle de la catégorisation fonctionnelle des centres telle qu'utilisée par la SEEN (exploitation, secteurs, centres secondaires et centres tertiaires).

3.1.1. Données collectées

La SPEN et la SEEN ont mis à notre disposition les données d'exploitation disponibles, relatives aux 53 centres affermés de notre aire d'étude, sur la période 2014 – 2019.

Les données collectées sont :

- Les statistiques de production et de distribution par centre ;
- Les rapports de gestion technique (mensuel et annuel) et les annexes ;
- Le fichier des abonnés de l'année 2019 – 2020
- Le fichier des ventes et facturations

En sus des données collectées, des séances de travail et d'échanges avec les agents de la SPEN et de la SEEN nous ont permis de mieux cerner l'organisation de l'exploitation et des données collectées.

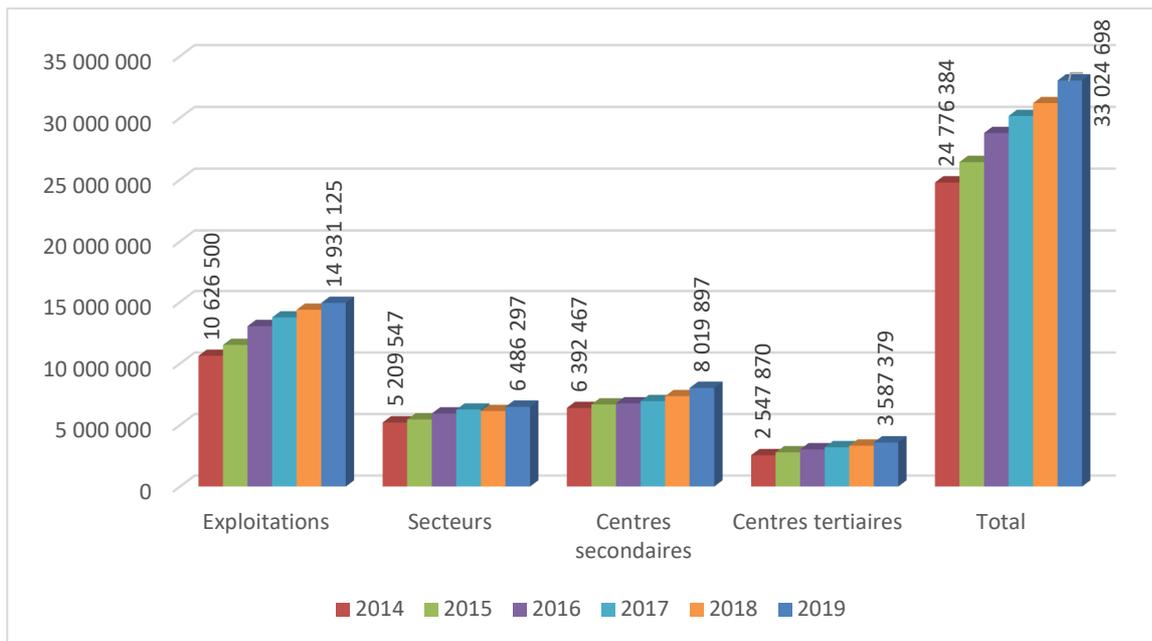
3.1.2. Evolution de la production d'eau

La production en eau assurée pour l'AEP au niveau de la zone d'étude est passée de 24,8 millions de m³ en 2014 à 33 millions de m³ en 2019, soit une augmentation de l'ordre de 5,9% (8,2 Mm³).

Cette évolution est caractérisée par une croissance continue variant entre un maximum de +8,9% en 2016, suite à la mise en service de la station de Ganaram, et un minimum en 2018 (+3,5%).

Les figures ci-dessous présentent l'évolution de la production globale à l'échelle de l'aire de l'étude et à l'échelle des catégories d'exploitations.

Figure 4 : Evolution de la production d'eau par catégorie de centres



3.1.3. Structure de la consommation

a) Description sommaire du fichier abonné

La structure de la consommation en eau est dégagée à la suite de l'analyse du fichier des abonnés.

Les fichiers des abonnés respectifs des 53 centres affermés se composent de données de consommations mensuelles classées par centre et selon 11 catégories d'abonnés comme listé dans le tableau ci-dessous.

Tableau 8 : Catégories de base des abonnés de la SEEN

Catégorie	Libellé
1	PARTICULIER
2	PRIVES BR.SOCIAUX
3	COMMERCIAUX
4	REPRES.DIPLOMATIQUES
5	ADMIN.BUDGET ETAT
6	CAUTIONNES ETAT
7	OFF.SUBV.ETAT/AN
8	COLLECTIVITES
9	INDUSTRIES
10	BORNES FONTAINES
11	SEEN

Les 11 catégories d'abonnés sont regroupées sur le plan commercial et structurel en cinq groupes d'usage de la consommation comme suit :

b) Nombre d'abonnés

Le nombre total d'abonnés de la SEEN au niveau des 53 centres affermés de la zone d'étude est passé de 75 181 en 2014 à 112 829 en 2019. Soit une augmentation moyenne annuelle de l'ordre de 7530 abonnés par an.

Selon le groupe d'usages, on a 92,5% sont des abonnés domestiques, 3,2% sont des abonnés du commerce, 2,5% sont des bornes fontaines, 1,7% sont des administrations et 0,1% sont des industries. Sur la période 2014 à 2019, les administrations, les industries et les bornes fontaines ont vu leurs nombres augmentés de façon continue avec une tendance de 6% à 8% par an en moyenne. La catégorie commerces a enregistré la plus forte augmentation (de 38% en moyenne annuelle) entre 2014 et 2019.

c) Analyse de la structure de la consommation

L'analyse de l'évolution de la structure de la consommation entre 2014 et 2019, permet de faire ressortir les constatations suivantes :

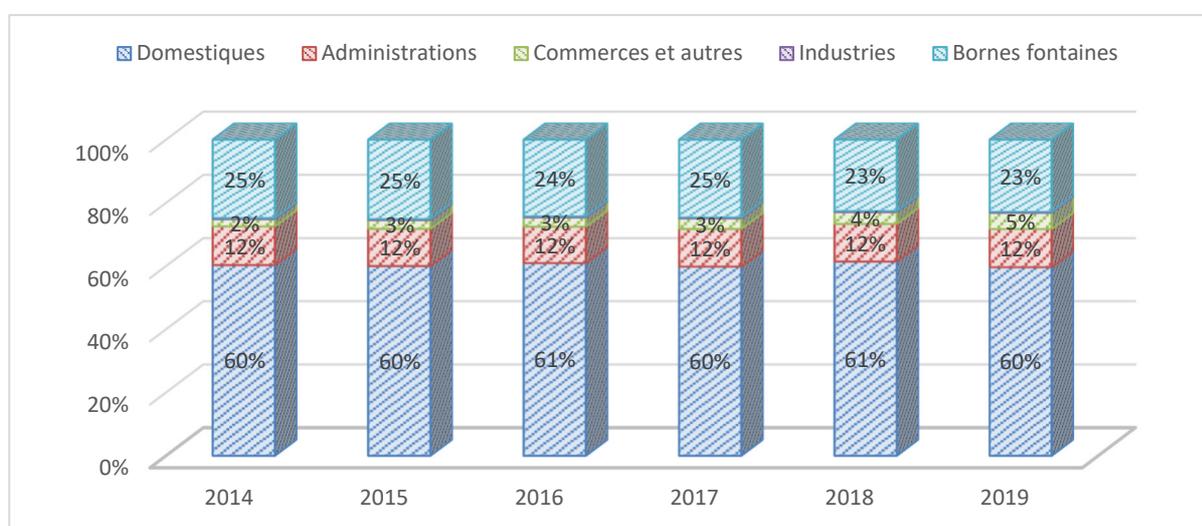
- La consommation globale des 53 centres est passée de 21,2 millions de m³ en 2014 à 28,02 millions de m³ en 2019, soit une augmentation de l'ordre de 33% (6,9 millions de m³).
- Le poids de la consommation des abonnés domestiques est le plus important avec 60% en moyenne de la consommation totale de la zone d'étude. Il est resté quasi constant durant les dernières années.
- La quote-part des industriels demeure très faible avec près de 0,3 % en moyenne du global de la consommation.
- Le poids de la consommation des commerces et autres est passé de 2% à 5% dans la période. Cette augmentation s'explique par l'accroissement progressif du nombre d'abonnés des commerces entre 2014 et 2019.
- En contraste avec l'évolution du poids des commerces, les bornes fontaines ont vu leur poids régressé de 25% à 23% sur la période.

Il est à noter que la part de la consommation des administrations et des Bornes fontaines reste élevée par rapport à la consommation globale et par rapport à ce qui est observé par ailleurs au niveau des centres de distribution. L'évolution du volume d'eau consommée annuellement par groupe d'usage entre 2014 et 2019 est représentée par le tableau suivant :

Tableau 9 : Evolution de la consommation d'eau au niveau des 53 centres par groupe d'usage

Catégorie d'abonné	Consommation annuelle en m3/an					
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Domestiques	12 743 248	13 570 127	15 052 419	15 509 415	16 339 618	16 719 046
Administrations	2 586 149	2 663 947	2 847 165	3 084 101	3 162 382	3 383 236
Commerces et autres	480 730	621 779	725 183	868 120	1 003 189	1 444 536
Industries	70 377	72 840	74 173	70 537	72 211	73 162
Bornes fontaines	5 241 912	5 680 180	5 997 564	6 380 487	6 015 371	6 408 426
Total	21 122 416	22 608 873	24 696 504	25 912 660	26 592 771	28 028 406

Figure 5 : Evolution de la répartition de la consommation des abonnés par groupe d'usage



3.1.4. Taux de branchement individuel

Le taux de branchement présenté ci-après est basé sur sa définition d'après le Programme Sectoriel Eau Hygiène et Assainissement (PROSEHA) qui considère que le taux de branchement individuel ou taux d'accès des ménages au service d'eau potable est « le rapport en % entre le nombre des personnes des ménages utilisant le service garantissant la qualité adéquate de l'eau située sur le lieu de vie (ménages, écoles, centre de santé , lieu de travail, ...) et fonctionnel à tout moment (branchements particuliers et privés – soit la catégorie d'abonnés dite « domestiques » -) et le nombre total des personnes des ménages de la zone considérée ».

Aussi, il est considéré au niveau du PROSEHA qu'un ménage desservi (MD) prend en considération en moyenne 10 personnes.

L'analyse des taux de branchement déduits des données disponibles permet de noter ce qui suit :

- Au niveau des 53 centres affermés de la zone d'étude, les taux de branchement sont passés de 48% en 2014 à 58% en 2019 ; ce faible taux de branchement se justifie par le fait qu'une grande

partie de la population reste encore alimentée par bornes fontaines ou à partir des ressources locales alternatives.

- Les catégories exploitations présentent le plus grand taux de branchement de la zone d'études avec une valeur de 71% en 2019 ;
- Les secteurs et centres tertiaires ont connu également une augmentation des taux de branchement avec respectivement un passage de 54% à 65 % pour les secteurs et un passage de 27% à 39% pour les centres tertiaires, cependant au niveau des centres secondaires on observe un maintien du taux aux alentours de 45 à 47 %.

3.1.5. Evolution des dotations en eau

a) Dotations globales

Les dotations globales calculées sont comme suit :

- Une dotation globale à l'échelle des 53 centres affermés qui évolue de 39 l/hab/jour en 2014 à 43 l/hab/jour en 2019 ;
- En 2019, une dotation maximale de 55 l/hab/jour observée à l'échelle des exploitations, suivi de 43 et 42 l/hab/jour au niveau des secteurs, 37 l/hab/jour au niveau des centres tertiaires et 33 l/hab/jour au niveau des centres secondaires.

Le tableau ci-dessous récapitule les valeurs des dotations calculées entre 2014 et 2019

Tableau 10 : Evolution des dotations globales de 2014 à 2019

Désignation	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Exploitations	47	49	54	55	55	55
Secteurs	39	39	41	42	41	42
Centre secondaires	35	35	34	34	33	33
Centre tertiaires	31	33	34	34	34	37
Global 53 centres	39	40	43	43	42	43

b) Dotations spécifiques par type d'usage

L'analyse des dotations présentés ci avant permet de conclure ce qui suit :

- La dotation globale en eau au niveau des 53 centres affermés se situe aux alentours 40 l/habitant/jour. Cette dotation connaît une progression légère au fil des années. Elle est très inférieure aux objectifs du PROSEHA pour les grands centres urbains fixé à 75 l/habitant/jour et très supérieures aux objectifs fixés pour le milieu rural (20 l/habitant/jour) ;
- La dotation spécifique des abonnés domestiques branchés par BI se situent entre 41 et 53 l/hab/jour, elle est également en légère baisse.
- La dotation spécifique des BF's se situe entre 15 l/hab/jour et 33 l/hab/jour, les valeurs les plus élevées sont observées au niveau des exploitations, secteurs et centres tertiaires.

Par ailleurs, il est constaté au niveau de certains centres (Dosso, Filingué, Tilabery, Kolo, Matankari, Tassara, Tilla, Takamat, Gothèye) des dotations très élevées pour les branchements individuels et les bornes fontaines par rapport à la moyenne globale observée. Ces valeurs extrêmes s'expliquent par :

- D'une part par des consommations moyennes très élevées pendant les périodes sèches de l'année et nous amène à supposer l'imputation des demandes du cheptel à la demande en eau ;
- D'autre part par une alimentation des populations des centres et villages avoisinants à partir des ressources des centres, ces populations n'étant pas comptabilisés comme abonnés du centre entraîne des dotations élevées à l'habitant. ;

L'analyse affinée de l'évolution des dotations avec une confrontation de l'évolution de la production allouée par centres nous permet de constater des variations des valeurs des dotations moyennes après l'augmentation de la capacité de production. En effet, les dotations calculées restent tributaires de la disponibilité des ressources en production, ceci nous interpelle sur la pertinence des valeurs des dotations calculées si celles-ci sont basées sur une limitation en termes de production. Autrement dit, la dotation calculée correspondrait à une production maximale mise à disposition de la population par les systèmes de desserte. Celle-ci compenserait son déficit en eau à travers l'utilisation de ressources alternatives locales (puits, rivières, etc.).

3.1.6. Evolution des rendements

A l'échelle des 53 centres affermés, on constate ce qui suit :

- En 2019 les rendements globaux restent aux alentours de 85 % avec une valeur minimale de 52 % observé au niveau du centre Mainé-Soraa.
- Les rendements les plus élevées sont observés au niveau des secteurs et des centres tertiaires avec des valeurs qui avoisinent les 90 % ;
- Les rendements au niveau des grands centres urbains (exploitations) sont les plus bas avec une valeur de 83 % en 2019.

3.2 ETUDE DE LA DEMANDE EN EAU FUTURE

3.2.1. Hypothèses de base de calcul des besoins en eau

Les besoins en eau, aux horizons futurs, dépendent des prévisions d'évolution de la population, de sa demande et de son activité économique. Ils sont fonction également de la dotation individuelle, de l'importance, de l'étendue et de la qualité des réseaux de production et de distribution (taux de branchement et rendement du réseau, notamment).

Pour rappel les hypothèses et objectifs du PROSEHA sont les suivantes :

- Un ménage desservi (MD) abrite en moyenne 10 personnes ;
- Une Borne Fontaine peut desservir 250 personnes ;
- Les dotations (consommations) spécifiques sont de : 20 l/habitant/jour en zones rurales, 75 l/habitant/jour en zones urbaines.

3.2.2. Besoins en eau futures

a) Besoins moyens à la production

L'évolution des paramètres déterminants de la demande en eau, exprimée ci-dessus, a permis l'élaboration des fiches besoins propres à chaque centre de la zone d'étude.

La synthèse des besoins en eau calculé à l'échelle de l'aire de l'étude est présenté ci-dessous.

Les besoins moyens à la production de l'aire de l'étude passeront de 1506 l/s (47 Mm3/an) en 2020 à 4704 l/s (148 Mm3/an) à l'horizon 2035. A l'horizon 2035, ces besoins seront générés à hauteur de 78% au niveau des 53 centres affermés et 22 % au niveau des 75 nouveaux centres à intégrer.

Tableau 11 : Besoins moyens à la production de l'aire de l'étude

Désignation	2020		2025		2030		2035	
	l/s	Mm3/an	l/s	Mm3/an	l/s	Mm3/an	l/s	Mm3/an
53 centres affermés	1197	38	1 726	54	2 341	74	3 685	116
75 nouveaux centres	309	10	515	16	760	24	1019	32
Total zone d'études	1 506	47	2 240	71	3 101	98	4 704	148

b) Besoins de pointe à la production

La synthèse des besoins en eau de pointe à la production calculé à l'échelle de l'aire de l'étude est présenté ci-dessous.

Les besoins de pointe à la production de l'aire de l'étude passeront de 1 807 l/s en 2020 à 5 645 l/s à l'horizon 2035. A l'horizon 2035, ces besoins seront générés à hauteur de 78% au niveau des 53 centres affermés et 22 % au niveau des 75 nouveaux centres à intégrer.

Tableau 12 : Besoins de pointe à la production de l'aire de l'étude

Désignation	2020	2025	2030	2035
	l/s			
53 centres affermés	1 437	2 071	2 809	4 422
75 nouveaux centres	370,4	617,7	911,9	1 223
Total zone d'études	1 807	2 688	3 721	5 645

PARTIE 4

RESSOURCES EN EAUX POTENTIELLES

4. RESSOURCES EN EAU POTENTIELLES

4.1 INTRODUCTION SUR LES RESSOURCES EN EAU

Le Niger dispose d'importantes ressources en eau constituées des eaux de surface et des eaux souterraines. La croissance démographique est exponentielle, en parallèle avec la politique des différents gouvernements de la lutte contre l'insécurité alimentaire qui avait pour conséquence l'augmentation des aménagements hydro agricoles depuis les années 80 font que la gestion durable des ressources naturelles, telles que l'eau douce, est capitale afin d'assurer la protection de cette ressource naturelle et la santé des populations humaines dans le cadre d'un développement contrôlé. Jusqu'à présent, le manque de connaissances sur la dynamique de l'eau douce, par exemple, empêchait toute possibilité de réaliser une gestion raisonnable de cette ressource, malgré l'existence depuis plus de vingt ans de beaucoup programmes étatiques ou celui des bailleurs de fond. C'est pourquoi beaucoup de programmes ont vu le jour afin de mieux connaître le fonctionnement hydrologique et hydrogéologique du pays pouvant fournir des informations permettant aux institutions locales de mettre en place des systèmes de gestion efficace. des réformes entreprises par l'état au niveau du ministère de l'hydraulique en créant des directions régionales et puis des services départementaux et puis avec l'appui de certains bailleurs de fond à travers des projets tels PHASEA I ET II PIHV pour ne citer que ceux d'importants progrès ont été enregistré dans le domaine de la connaissance de la ressource toutefois beaucoup rester à faire pour atteindre les objectifs visés.

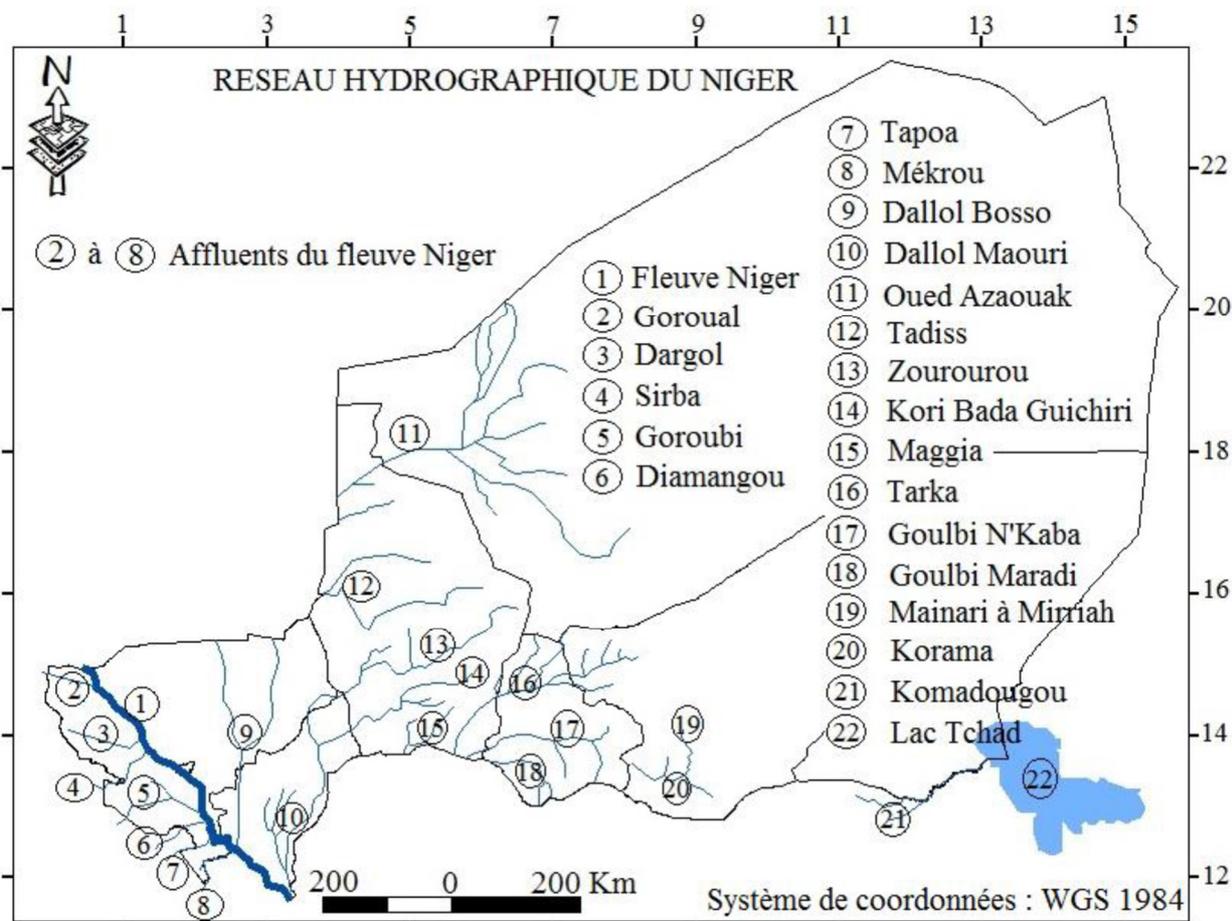
Les ressources en eau du Niger se répartissent en deux grands ensembles à savoir les eaux de surface et les eaux souterraines.

Cet immense territoire renferme deux grands bassins hydrographiques à savoir le bassin du fleuve Niger et celui du lac Tchad et a tout cela il faut ajouter les quelques mares existantes dont on dénombre plus de 1000 dont 175 sont permanentes. Ces eaux de surface sont inégalement réparties dans le temps et dans l'espace. Elles sont en générale estimées à plus de 30 milliards de m³ dont seulement 1% sont exploitées. A tout cela il faut ajouter des retenues artificielles constituées par quelques barrages dont le plus important est celui de Kandaji avec un volume de 1.7 milliards de m³

Le réseau hydrographique du Niger est composé des grands ensembles suivants :

- le fleuve Niger, long de 4 200 km dont 550 km sur le territoire Nigérien, prenant sa source dans le massif du Fouta Djallon en Guinée. Il est le troisième grand fleuve d'Afrique, après le Congo, long de 4 700 km et le Nil, long de 6 671 km ;
- les affluents de la rive droite du fleuve Niger : la Mékrou, la Tapoa, le Diamangou, le Goroubi, la Sirba, le Dargol, et le Gorouol ;
- la Komadougou Yobé ;
- les lacs, cours d'eau et mares dont les principaux sont : le lac Tchad, la mare de Madarounfa, la mare de Tabalak et de Guidimouni.
- des écoulements occasionnels, à la suite de précipitations, qui se perd après quelques dizaines de kilomètres : Koris de l'Aïr, Koris de l'Ighazer. D'autres cours d'eau saisonniers importants s'écoulent dans le sud du pays (Komadougou, Magia, Goulbi)
- des retenues artificielles et de nombreuses mares plus de 1000 dont environ 175 permanentes, qui constituent aussi un potentiel d'eau de surface non négligeable.

Figure 6 : Réseau Hydrographique du Niger



4.2 LE CONTEXTE CLIMATIQUE

Le Niger subit un contexte climatique assez rude, avec un climat désertique dans le nord, semi-désertique dans le centre, et semi-aride de la savane dans le sud. Les précipitations annuelles augmentent du Nord vers le Sud, en raison de la **mousson africaine**, qui apporte l'humidité et les nuages de l'océan Atlantique de juin à septembre.

On y distingue quatre zones hydro-climatiques selon un gradient latitudinal :

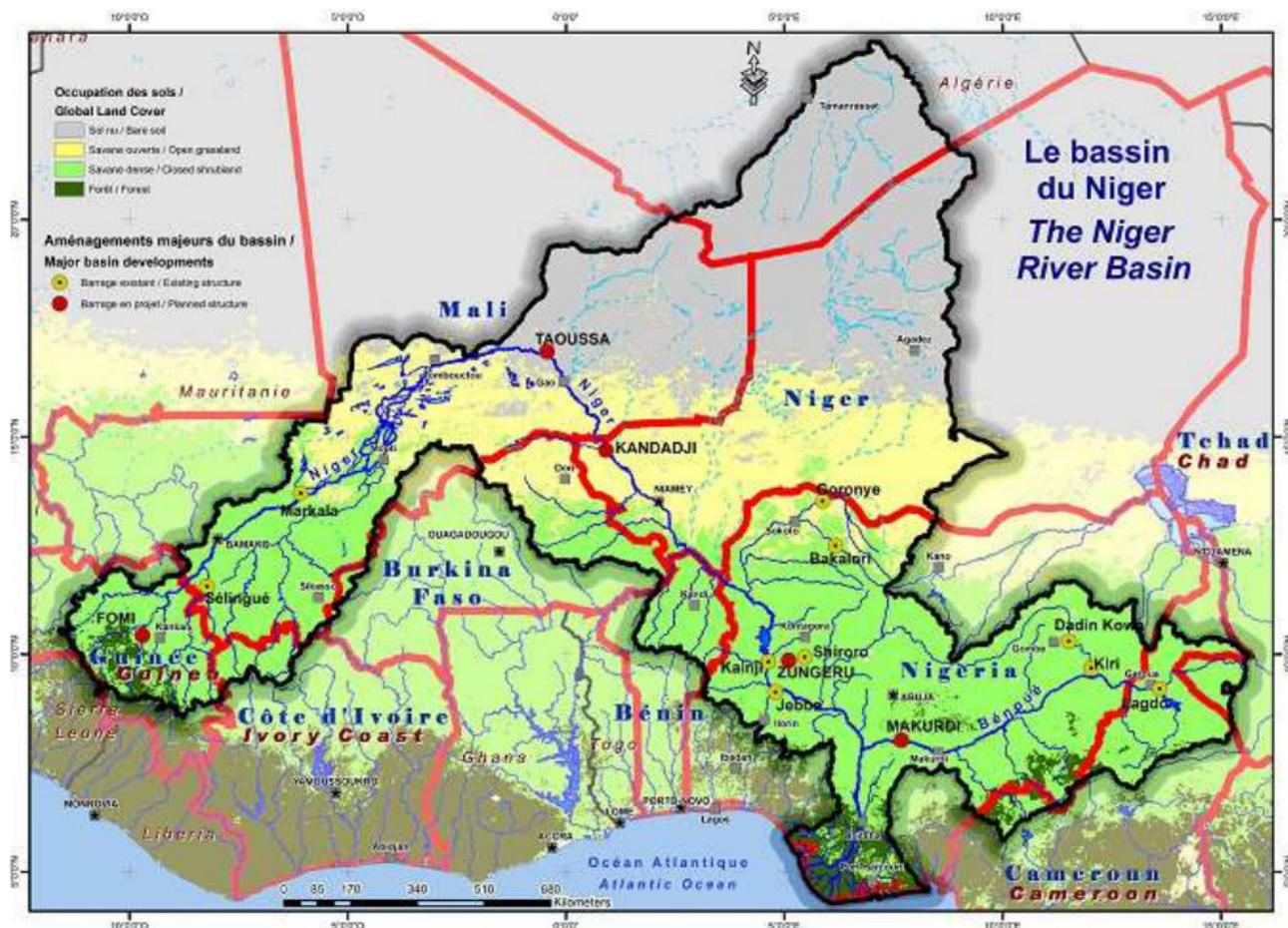
- La zone sahélo-soudanienne qui représente environ 1% de la superficie totale du pays et reçoit en moyenne 600 à 800 mm de pluie par an. Elle constitue une petite bande dans l'extrême Sud-ouest de la région de Dosso.
- La zone sahélienne avec 300 à 600 mm de pluie par an,
- La zone sahélo-saharienne qui enregistre entre 150 et 300 mm de pluie par an
- La zone saharienne qui cumule en moyenne moins de 150 mm/an, mais qui couvre 75% du pays.

4.3 CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE

Le réseau hydrographique national est subdivisé en deux grands ensembles :

- Le bassin du fleuve Niger couvrant la partie occidentale du pays, qui est composé du fleuve Niger, de ses affluents de la rive droite et de la rive gauche, et des cours d'eau intérieurs dont certains rentrent au Nigeria pour rejoindre la rivière Sokoto, affluent du fleuve Niger ;
- Le bassin du Lac Tchad couvrant la partie orientale du pays. Il comprend : la Komadougou Yobé qui constitue la frontière entre le Niger et le Nigeria avant de se jeter dans le lac Tchad, les Koramas et le Lac Tchad.

- Figure 7 : Le bassin du fleuve Niger



Le Niger partage avec les pays limitrophes plusieurs bassins versants et aquifères, dont les plus importants sont :

- Bassin hydrographique du fleuve Niger ;
- Bassin hydrographique du lac Tchad ;

Bassin hydrogéologique du Système Aquifère des Iullemeden.

Figure 8 : Bassins fluviaux inter pays



4.4 LE CONTEXTE GEOLOGIQUE

La géologie du Niger, est constituée par deux grands ensembles morpho-structuraux et lithologiques : les formations de socle cristallophyllien d’une part et les formations sédimentaires d’autre part.

4.4.1. Formations cristallines et cristallophylliennes

Elles affleurent dans quatre secteurs géographiques du pays : le Liptako nigérien à l’Ouest du pays, au Nord et Nord-Est l’Aïr et le Ténéré de Tafassasset, au Sud et Sud-Est, le socle du Sud-Maradi et du Damagaram-Mounio.

4.4.2. Le socle du Liptako

Ces roches se composent de deux séries géologiques (Machens, 1973 ; Ousmane, 1988 ; Dupuis et al., 1991) :

- la série volcano-sédimentaire : composées des sédiments, des méta-sédiments, des méta-volcano-sédiments et des méta-volcano-plutoniques ;
- le massif plutonique : il occupe près de 60% de la superficie du Liptako. Il s’agit des granites concordants (syntectoniques et tardi-tectoniques) et des granites discordants (post-tectoniques anciens et post-tectoniques ultimes) (Machens, 1973).

4.4.3. Le socle du Damagaram Muounio

Cet ensemble est composé par des formations métamorphiques (des gneiss à silicates calciques, des quartzites très plissées et souvent affectées par plusieurs décrochements, et enfin des micaschistes très altérables), des granites anciens (des granites porphyroïdes calco-alcalins, des granites calco-alcalins et enfin des granites à 2 micas et granites à biotites) et pour finir des granites jaunes (des granites à riébeckite, des syénites, des microsyénites, des rhyolites, des trachytes de tufs volcaniques et des brèches variées) ;

4.4.4. Le socle du sud de Maradi

Il comprend des roches métamorphiques (des schistes à chlorites et à séricites, des micaschistes des gneiss et des leptynites) et des granites anciens (des granodiorites et granites calco-alcalins, traversées par plusieurs filons de quartz, de pegmatites et microgranites).

4.4.5. Le socle du massif de l'air

Il est constitué géologiquement par des formations métamorphiques éburnéennes (à savoir des gneiss, des amphibolites, des cipolins et des quartzites), des granitoïdes précambriens et des complexes subvolcaniques et volcaniques d'âge paléozoïques à structures annulaire.

4.5 LE CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

L'hydrogéologie du Niger se caractérise par quatre (4) principaux systèmes aquifères :

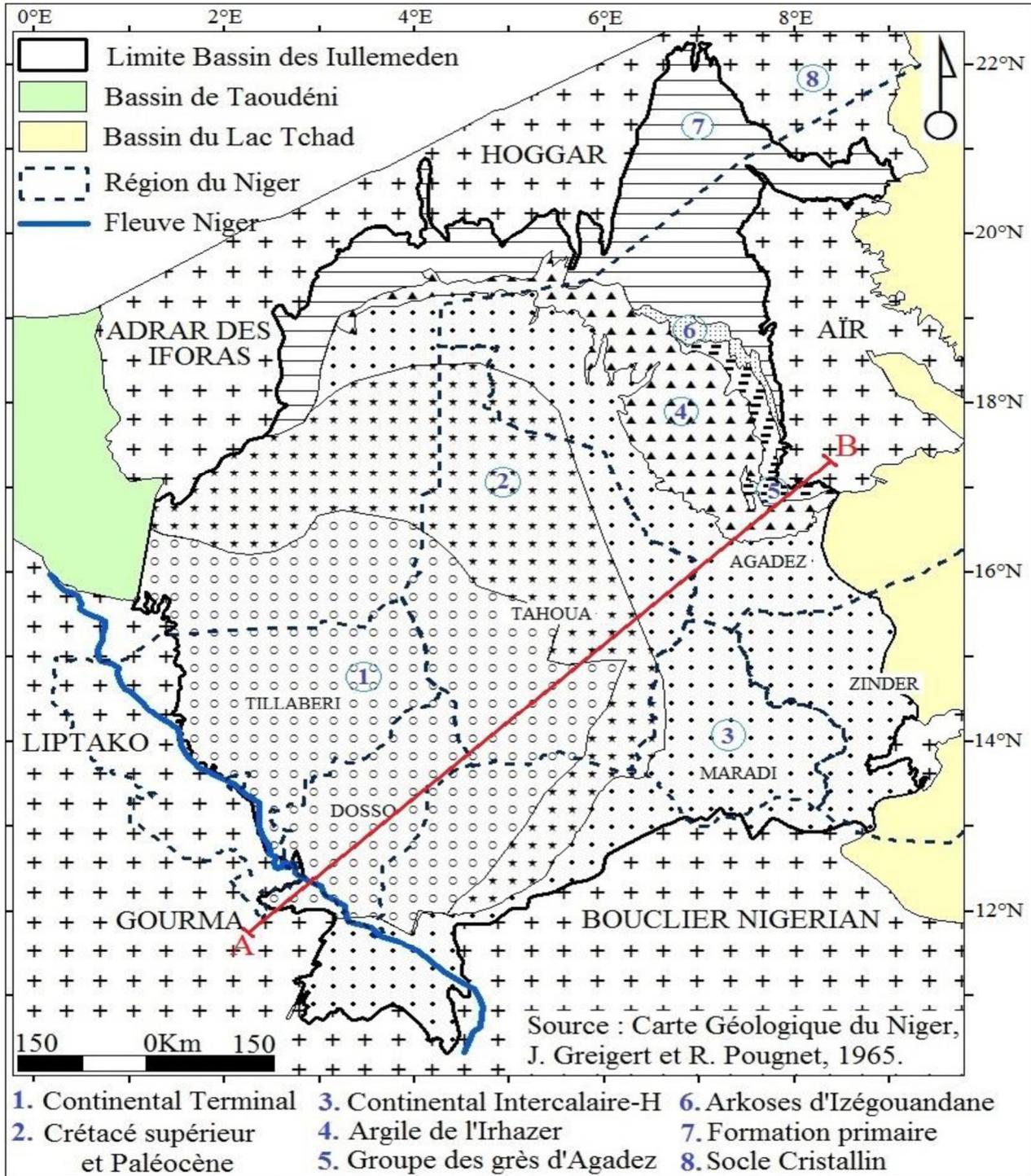
- Les aquifères alluviaux que l'on trouve dans le Goulbi de Maradi, les vallées de l'Aïr et du Kori Teloua, des koris de la zone de l'Ader-Doutchi-Maggia, les Dallols Bosso, Maouri et Foga, la vallée de la Komadougou et des Koramas.
- Les aquifères discontinus du socle qui sont présents dans le Liptako (Région der Tillaberi) et le Damagaram-Mounia (Région deTera). Ces aquifères sont de l'existence de fracturation et fissuration des roches dures. Généralement les débits des aquifères discontinus sont plutôt faibles.
- Les grands aquifères continus qui sont les aquifères phréatiques du Continental Terminal et à un moindre degré les aquifères du Continental Hamadien et les aquifères du Bassin du Lac Tchad. Ces aquifères ont des volumes de réalimentation en moyenne non négligeables. Ces réserves d'eau souterraine sont importantes avec un rapport flux / stock très faible.
- Les aquifères fossiles avec un taux de renouvellement très faible ou même quasi non-existant. Ces aquifères sont : les aquifères du primaire des bordures de l'Aïr et du Djado ; l'aquifère des grès d'Agadez ; l'aquifère du Continental Intercalaire et d'une grande partie du Continental Hamadien.

Les principaux aquifères sont contenus dans les formations sédimentaires des bassins du Niger oriental et des Iullimeden. Néanmoins, le socle granitique et métamorphique possède parfois aussi des ressources en eau intéressantes. Les aquifères importants sont localisés dans plusieurs formations géologiques de ces bassins sédimentaires. On peut distinguer, entre autres :

- le Quaternaire (Manga) renfermant une nappe phréatique généralisée ;
- le Pliocène renfermant une nappe sous pression, jaillissante par endroit ;
- le Continental Terminal constitué de trois nappes dont la première phréatique, la deuxième captive, la troisième captive et artésienne par endroit ;

- le Continental Intercalaire comportant l'aquifère des grès d'Agadez à l'ouest de l'Aïr, celui du Tégama intéressant l'ensemble du bassin des Iullemeden et celui de Bilma. Tous ces aquifères sont soit libres, soit captifs et/ou même artésiens par endroit ;
- le primaire dont les aquifères sont localisés sur la bordure Nord-Ouest de l'Aïr et dans le Djado ;

Figure 9 : Carte généralisée des systèmes aquifères (source : Hal archives - ouvertes)



Globalement, les écoulements souterrains (renouvelables annuellement) sont estimés à 2,5 milliards de mètres cubes d'eau dont moins de 20 % sont exploités. A ce potentiel il faut ajouter le stock non renouvelable estimé à environ 2.000 milliards de mètres cube. Tous les aquifères sédimentaires du Niger sont frontaliers.

La recharge des eaux souterraines dépend largement des taux de précipitation mais au niveau local cette recharge peut être également influencée par l'infiltration des rivières ayant un débit périodique. Une contribution moins importante à la recharge des eaux souterraines peut être assumée à partir des bassins et des petits barrages. Leur potentiel d'infiltration est normalement réduit par les couches argileuses dans le sous-sol.

Les caractéristiques quantitatives et qualitatives des eaux souterraines dépendent de la géologie respective, des aquifères et également des conditions climatiques régionales.

4.6 QUALITE DES EAUX

La qualité des eaux souterraines est dans l'ensemble bonne a assez bonne pour ce qui est de point de vue paramètres physico-chimiques. Toutefois il faut noter la présence des zones fortement minéralisées un peu diffuse dans l'ensemble du pays tels le cas de forte concentration de fluor dans la ville de Tibiri à maradi, des fortes concentrations de fluor dans la zone d'ingall, et celui de Koara debey ou même une exploitation artisanale en sel est en cour. La qualité des eaux souterraines ne reflète de loin la réalité actuelle de la situation de la ressource.

4.6.1. La qualité physico-chimique

Bien que nous l'ayons affirmé au-dessus à travers l'état des lieux que la qualité physico-chimique des eaux souterraines du pays est bonne a assez bonne il manque beaucoup d'insuffisance dans sa connaissance car la base de données de la qualité physico-chimique des eaux souterraines n'est pas complète et n'es pas régulièrement mise en jour. De nos jours il n'existe pas de réseau de suivi de cette qualité par manque des moyens au niveau de la direction et même dans les centres urbains ce suivi n'est pas régulier. Les données sont généralement des données des nouveaux ouvrages réalisés dans le cadre de certains projets ou programme de l'état mais la plupart des ouvrages financés par les ONG ou les particuliers les donnees ne parviennent jamais à la DRE qui est chargé de les mettre à jour.

4.6.2. La qualité bactériologique

Ces paramètres sont relégués au second rang surtout pour les usages comme l'agriculture, l'élevage ou encore industrielle et même en hydraulique villageoise bien que de nos jours des projets commencent à s'intéresser à ces paramètres mais le suivi reste aléatoire hors l'eau est un bien qui intègre les agressions qu'il suit. Ce qui fait que dans l'état de lieu nulle part n'a été fait cas des paramètres bactériologiques or de nos jours le client commence à être exigeant en termes de qualité bactériologique de l'eau quel que soit sa forme d'utilisation. Il faut songer à créer une entité de suivi bactériologique au même titre d'égalité qu'une entité de suivi de la qualité physico-chimique surtout pour les nappes peu profondes ou l'agriculture est pratiquée de manière intensive.

4.6.3. La qualité radiologique

Bien que ceci ne concerne pas l'ensemble du pays mais une grande partie se trouve concerne par ce fléau surtout les régions du nord ou l'exploitation minières datait de plus d'une génération. Les nucléides sont généralement absents dans les eaux sauf si les formations encaissantes sont minéralisées comme le cas de la nappe de tarat alimentant la ville d'arlit. Aucune donnée n'est disponible à l'heure actuelle au niveau de la direction des ressources eau de l'hydraulique sur ces paramètres bien qu'ils fassent l'objet d'un suivi

régulier par les sociétés. Donc l'état doit exiger la mise de ces paramètres à la disposition de l'hydraulique. Ces nappes sont très bien étudiées et des modèles existent même mais inaccessible pour le moment parce que les sociétés minières sont protégées par les conventions minières sur la confidentialité de leurs résultats.

4.7 SITUATION DES RESSOURCES EN EEAU PAR REGION ET CENTRE

4.7.1. Région d'Agadez

a) Les aquifères captés

Les aquifères captés ainsi que les profondeurs par les différents centres de ces régions sont résumées dans le tableau ci – dessous.

Tableau 13 : Les aquifères captés ainsi que les profondeurs par les différents centres de la région d'Agadez

Réf	Région	Centre	Aquifere capté	Profondeur (m)	Q (m3/h)	Qualité de l'eau	Observations
1	Agadez	DIRKOU	Grès de bilma	40	40 à 50	bonne	parfois artésien
2		ADERBISSINAT	Continental Terminal	100 à 120	10 à 30	bonne à moyene	Teneur de fluor dépassant la norme dans F1 et F2
3		IFEROUANE	les alluvions/socle	10 à 20	3 à 20	bonne	mais exposée à la polution (puits)
4		Ingal	Grès de tégama/Ahsaous	600	5 à 60	bonne pour les nappes captées en haut de l'ihrazer mais mauvaise pour les nappes en bas de l'ihrazer	Teneur de fluor dépassant la norme dans F1 (6 mg/l) un système de traitement de cet élément est sur place
5		Arlit	Teloua/Tarat	120 à 200	10 à 100	bonne mais aucune analyse radiologique n'a été effectué donc prendre avec précaution	Proximité des sites miniers radioactifs (Cominak)
6		Agadez	Grès de Teloua	30 à 200	20 à 80	Bonne mais un peu minéralisée	pas de données radiologiques

b) Les centres problématiques de la Région d'Agadez

Le centre de In'Gall

Dans cette région des présences du fluor ont été signalé dans deux centres (Ingal et Aderbissanat) mais celui d'Ingal le problème est en parti résolu avec l'unité de traitement installée sur le site mais le colmatage déjà

les osmosers présentent de signe de faiblesse d'où la nécessité de songer à une autre solution. Lors notre passage sur le centre nous avons discuté avec les services techniques de la SEEN et de l'hydraulique sur un éventuel champ de captage ou on peut trouver l'eau de bonne qualité. Nous nous sommes convenu sur le site de Timoumouna environ à 7 km de la ville ce sont les grès de tégama avec une profondeur approximative de 40 à 50 m pour un débit de 15 à 20 m³/h. Il existe un forage déjà réalisé par GIZ sur le site qui donne 19 m³/h pour une profondeur de 40 m donc des forages de reconnaissance doivent être réalisés sur ce site enfin de se débarrasser de cette unité de traitement qui consomme assez de courant pour des résultats pas très satisfaisant.

Le centre D'Aderbissanat

Ce centre comprend trois forages dont deux ont des teneurs de fluor assez élevé et le troisième réalisé en 2020 par GIZ ne présente pas des taux de fluor donc il faut réaliser un deuxième forage à coté de ce forage et abandonné les deux autres.

Le centre d'Arlit

Ce centre présente un souci à long terme car il est situé en amont de la cominak qui vient de fermer donc avec les eaux de confinement les aquifères risquent d'être contaminés ou encore sont déjà contaminés en nucléides sans le savoir puisqu'aucune analyse n'est disponible sur ce site. Un autre champ de captage devrait prospecter au nord-est de la ville.

4.7.2. Région de Diffa

a) Les aquifères captés

Les aquifères captés ainsi que les profondeurs par les différents centres de ces régions sont résumées dans le tableau ci – dessous

Tableau 14 : Les aquifères captés ainsi que les profondeurs par les différents centres de la région de Diffa

Réf	Région	Centre	Aquifère capté	Profondeur (m)	Q (m ³ /h)	Qualité de l'eau	Observations	
1	Diffa	BOSSO	Les nappes du Manga	10 à 40	20 à 30	Bonne	Teneur de fluor assez élevée (2,64 mg/l)	
2		N'GOURTI	Les nappes du Manga	10 à 100		Bonne		
3		Diffa	Les nappes du Manga	10 à 80	10 à 50	bonne		
4		N'Guigmi	Les nappes du Manga	40 à 100	20 à 30	bonne		
6		Mainé Soroa	Les nappes du Manga	10 à 60	10 à 30	bonne	Conductivité assez élevée > 1000 µS/cm)	
7		Goudoumaria	Les nappes du Manga				bonne	Conductivité assez élevée et teneur des nitrates au de la de la normale

b) Les centres problématiques de la Région de Diffa

Par rapport à cette région aucun problème ne nous a été signalé pour la mobilisation des ressources en eau, la disponibilité y'ai et sa mobilisation est tout à fait possible.

4.7.3. Région de Dosso

a) Les aquifères captés dans la région

Les aquifères captés ainsi que les profondeurs par les différents centres de ces régions sont résumées dans le tableau ci – dessous.

Tableau 15 : Les aquifères captés ainsi que les profondeurs par les différents centres de la région de Dosso

Réf	Région	Centre	Aquifère capté	Profondeur (m)	Qualité de l'eau	Observations
1	Dosso	Dosso	Le continental Terminal	100 à 150	Bonne	
2		Doutchi	Le continental Terminal	150 à 200	Bonne	les teneurs de fer sont au-dessus de la normale
3		Gaya	Le continental Terminal	40 à 60	bonne	les teneurs de fer sont au-dessus de la normale
4		Birni Gaoré	Le continental Terminal	20 à 60	bonne	
5		Matankari	Le continental Terminal	100 à 120	moyenne	les teneurs de fer sont au-dessus de la normale
6		Loga	Le continental Terminal	100 à 180	bonne	les teneurs de fer sont au-dessus de la normale
7		TIBIRI	Le continental Terminal	80 à 100	mauvaise	les teneurs de fer sont au-dessus de la normale avec odeur d'œuf pourri
		Dioundiou	Le continental Terminal/Hamadien	80 à 150	moyenne	les teneurs de fer sont au-dessus de la normale avec odeur d'œuf pourri
8		GUECHEME	Le continental Terminal	80 à 100	mauvaise	L'eau est chargée en oxyde de soufre
9		KIOTA OUMAROU	Le continental Terminal	60 à 80	bonne	les teneurs de fer sont au-dessus de la normale
10		BENGOU	Le continental Terminal	60 à 80	bonne	les teneurs de fer sont au-dessus de la normale
11		TANDA	Le continental Terminal/Socle	20 à 80	bonne	minéralisée
12	TARA	Le continental Terminal/socle	20 à 80	bonne	les teneurs de fer sont au-dessus de la normale	

Réf	Région	Centre	Aquifère capté	Profondeur (m)	Qualité de l'eau	Observations
13		TOUNOUGA	Le continental Terminal	100 à 120	bonne	les teneurs de fer sont au-dessus de la normale
14		FALMEY	Le socle	40 à 80	Bonne	minéralisée
15		KORE MAIROUA	Le continental Terminal	100 à 130	bonne	

b) Les centres problématiques de la région de Dosso

Dans cette région trois centres présentent des soucis pour mobilisation des ressources eau : il s'agit de centre de Falmei, Tanda et celui de Tara.

Ces trois centres sont situés dans l'extrême sud de la région où la présence du socle est remarquable donc toute implantation des nouveaux forages nécessitera des investigations géophysiques.

c) Les solutions alternatives

Les solutions sont présentées dans le tableau ci – dessous

Tableau 16 : solutions alternatives

REGION	CENTRE	SYSTEMES AQUIFERES	PROFONDEURS PROVISIONNELLES	Proposition1	Proposition2
Dosso	Tanda	Continental Terminal /socle	50 - 90	Station de traitement à partir du fleuve Niger	investigation géophysiques
Dosso	Tara	Continental Terminal /socle	50 - 90	augmenter le nombre des forages	Station de traitement à partir du fleuve Niger
Dosso	Falmei	Socle	80	investigation géophysiques et réalisation des forages de reconnaissances	Station de traitement à partir du fleuve Niger

4.7.4. Région de Maradi

a) Les Aquifères captés

Les aquifères captés ainsi que les profondeurs par les différents centres de ces régions sont résumées dans le tableau ci – dessous.

Tableau 17 : Les aquifères captés ainsi que les profondeurs par les différents centres de la région de Maradi

Réf	Région	Centre	Aquifere capté	Profondeur (m)	Qualité de l'eau	Observations
1	Maradi	MAIJIRGUI	Continental Hamadien	100 à 120	bonne	pas des analyses disponibles mais les usagers l'apprécie
2		TCHADOUA	Continental Hamadien	80 à 100	bonne	pas des analyses disponibles mais les usagers l'apprécie
4		KORNAKA	Continental Hamadien/iintercalaire	100 à 150	bonne	pas des analyses disponibles mais les usagers l'apprécie
5		DAN ISSA	Continental Hamadien	80 à 100	bonne	pas des analyses disponibles mais les usagers l'apprécie
6		DJIRATAOUA	Continental Hamadien	100 à 120	bonne	pas des analyses disponibles mais les usagers l'apprécie
7		BERMO	Continental Hamadien	100 à 150	bonne	pas des analyses disponibles mais les usagers l'apprécie
8		KOONA	Continental Hamadien	100 à 150	bonne	pas des analyses disponibles mais les usagers l'apprécie
9		KANAMBAKACHE	Continental Hamadien	100 à 150	bonne	pas des analyses disponibles mais les usagers l'apprécie
10		SAFO	Continental Hamadien	80 à 100	bonne	pas des analyses disponibles mais les usagers l'apprécie
11		CHADAKORI	Continental Hamadien	100 à 120	bonne	pas des analyses disponibles mais les usagers l'apprécie
12		TESSAOUA	Continental Hamadien	100 à 150	bonne	les résultats d'analyses ne sont pas disponibles au niveau du centre
13		AGUIE	Continental Hamadien	100 à 150	bonne	les résultats d'analyses ne sont pas disponibles au niveau du centre

Réf	Région	Centre	Aquifere capté	Profondeur (m)	Qualité de l'eau	Observations
14		DAKORO	Continental Hamadien	100 à 150	bonne	les résultats d'analyses ne sont pas disponibles au niveau du centre
16		MAYAHI	Continental Hamadien	100 à 150	bonne	les résultats d'analyses ne sont pas disponibles au niveau du centre
17		MADAROUNFA	Continental Hamadien	60 à 80	bonne	les résultats d'analyses ne sont pas disponibles au niveau du centre
18		GUIDAN ROUMDJI	Continental Hamadien	60 à 100	bonne	le Forage F1 a une Teneur en fluor élevée il doit être abandonné
19		Tibiri	Continental Hamadien	80 à 100	bonne	le forage dans lequel la Teneur en fluor est élevée est mis hors service,

b) Les centres problématiques de la Région de Maradi

Dans cette région la mobilisation des ressources en eau ne rencontre aucun obstacle les aquifères sont accessibles avec des forages moyens toutefois on note la teneur de fluor très élevés par endroit dans les centres de Tibiri, Guidan et Roudji pour des profondeurs dépassant les 120 m. Il faut à ceux-là le centre de Tessaoua dont le fluor est un peu en excès.

c) Les solutions alternatives

La solution dans ces centres c'est ne jamais dépassé les 100 m à 120 m pour le nouveau car des forages ont été réalisé tout recensement celui par exemple de Marché Demi Gros réalisé par Prodaf 110 m ne présente pas de fleur et le deuxième forage de la SEEN 120 m. quant au centre de Tessaoua il faut le déplacer et prospecter à l'ouest de la ville pour des profondeurs de 150 m.

4.7.5. Région de Tahoua

a) Les Aquifères captés

Les aquifères captés ainsi que les profondeurs par les différents centres de ces régions sont résumées dans le tableau ci – dessous.

Tableau 18 : Les aquifères captés ainsi que les profondeurs par les différents centres de la région de Tahoua

Réf	Région	Centre	Aquifere capté	Profondeur (m)	Qualité de l'eau	Observations
1	Tahoua	TABOTAKI	Continental intercalaire/hamadien	300 à 400	Bonne	les teneurs de fer sont un peu élevées
2		DEOULE	Continental intercalaire/hamadien	500 à 600	Bonne	les teneurs de fer sont un peu élevées
3		BADAGUICHIRI 1	Continental intercalaire/hamadien	400 à 500	Bonne	les teneurs de fer sont un peu élevées
4		MALBAZA	Continental intercalaire/hamadien	400 à 500	Bonne	les teneurs de fer sont un peu élevées
5		FOUNKOYE	Continental intercalaire/hamadien	600 à 700	Bonne	les teneurs de fer sont un peu élevées
6		GALMI	Continental intercalaire/hamadien	300 à 400	Bonne	les teneurs de fer sont un peu élevées
7		GOUNFARA	Continental intercalaire/hamadien		Bonne	les teneurs de fer sont un peu élevées
8		KAOU (VA)	Continental intercalaire/hamadien	400 à 500	Bonne	les teneurs de fer sont un peu élevées
9		LABA GUEBE	Continental intercalaire/hamadien	500 à 550	Bonne	les teneurs de fer sont un peu élevées
10		MADETA	Continental intercalaire/hamadien	250 à 300	Bonne	les teneurs de fer sont un peu élevées
11		AFALA	Continental intercalaire/hamadien	750 à 800	Bonne	les teneurs de fer sont un peu élevées
12		ALLAKEYE	Continental intercalaire/hamadien	450 à 550	Bonne	les teneurs de fer sont un peu élevées
13		TABALAK	Continental intercalaire/hamadien	600 à 700	Bonne	les teneurs de fer sont un peu élevées
14		SABON GUIDA	Continental intercalaire/hamadien		Bonne	les teneurs de fer sont un peu élevées
15		TAMA	Continental intercalaire/hamadien	300 à 400	Bonne	les teneurs de fer sont un peu élevées
16		KALFOU	Continental intercalaire/hamadien	600 à 700	Bonne	les teneurs de fer sont un peu élevées
17		TSERNAOUA	Continental intercalaire/hamadien		Bonne	les teneurs de fer sont un peu élevées
18		AZARORI	Continental intercalaire/hamadien	200 à 300	Bonne	les teneurs de fer sont un peu élevées

Réf	Région	Centre	Aquifere capté	Profondeur (m)	Qualité de l'eau	Observations
19		BOUZA	Continental intercalaire/hamadien	250 à 350	Bonne	les teneurs de fer sont un peu élevées
20		ILLELA	Continental intercalaire/hamadien	500 à 600	Bonne	les teneurs de fer sont un peu élevées
21		TCHINTA	Continental intercalaire/hamadien	200 à 300	Bonne	les teneurs de fer sont un peu élevées
22		KEITA	Continental intercalaire/hamadien	450 à 500	Bonne	les teneurs de fer sont un peu élevées
23		ABALAK	Continental intercalaire/hamadien	100 à 150	Bonne	les teneurs de fer sont un peu élevées
24		MADAOUA	Continental intercalaire/hamadien	250 à 300	Bonne	les teneurs de fer sont un peu élevées
25		BIRNI KONNI	Continental intercalaire/hamadien	600 à 700	Bonne	les teneurs de fer sont un peu élevées
27		Bagaroua	Continental intercalaire/hamadien	100 à 150	Bonne	les teneurs de fer sont un peu élevées
28		Dogarawa	Continental intercalaire/hamadien	400 à 450	Bonne	les teneurs de fer sont un peu élevées
29		Ibobhamane	Continental intercalaire/hamadien	350 à 450	Bonne	les teneurs de fer sont un peu élevées
30		Tamaské	Continental intercalaire/hamadien	450 à 550	Bonne	
31		Tillia	Continental intercalaire/hamadien	700 à 800	Bonne	les teneurs de fer sont un peu élevées
32		Tassara	Continental intercalaire/hamadien	100 à 200	Bonne	
33		Takanamat	Continental intercalaire/hamadien	700 à 800	Bonne	les teneurs de fer sont un peu élevées

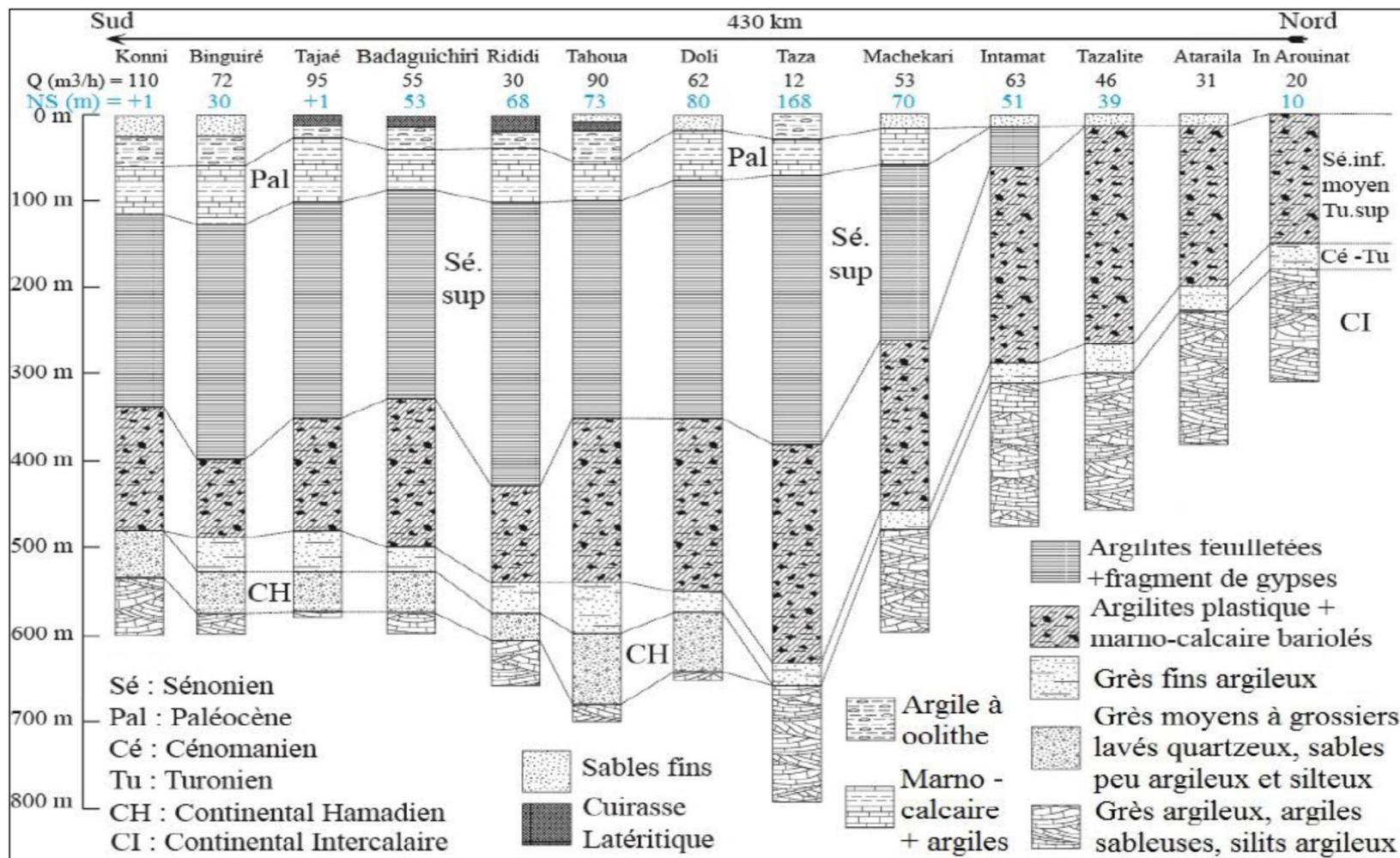
b) Les centres problématiques de la Région de Tahoua

La région est la plus nantie en eau souterraine mais difficilement mobilisable à cause de ses grandes profondeurs parfois jusqu'à 700 à 800 m. sur le plan qualité l'eau est bonne mais ferrugineuse. En revanche la région les centres souffres des insuffisances des ouvrages ce qui rend pratiquement impossible la satisfaction de la demande. Presque tous les centres affermés comme non affermés ont des productions insuffisantes par rapport à la demande. Donc les anciens ont pour la plupart deux forages et les nouveaux centres ont un seul forage.

c) Les solutions alternatives

La solution de ce fléau dans cette région est de faire des forages binômes pour des nouveaux centres et augmenter un forage dans chaque centre et à chaque horizon vu la profondeur des forages il n'est pas aisé de faire beaucoup mais d'optimiser les existant tout en ayant au moins un en réserve.

Figure 10 : Coupe types des forages avec corrélations litho stratigraphiques dans la région de Tahoua (Direction Nord vers Nord) : source des données (HAL archives – ouvertes)



4.7.6. Région de Tillabéry

a) Les Aquifères captés

Les aquifères captés ainsi que les profondeurs par les différents centres de ces régions sont résumées dans le tableau ci – dessous.

Tableau 19 : Les aquifères captés ainsi que les profondeurs par les différents centres de Tillabéri

Réf	Région	Centre	Aquifère capté	Profondeur (m)	Q (m ³ /h)	Qualité de l'eau	Observations
1	Tillabéri	Tillabéri	les aquifères du socle et les altérites	40 à 80	0,5 à 10	assez bonne	
2		Tera	les aquifères du socle et les altérites	40 à 80	0,5 à 10	assez bonne	
3		Filingué	Le continental Terminal	80 à 200	10 à 30	bonne	
4		Kollo	le Continental et les aquifère du socle	40 à 100	5 à 10	bonne	
5		Say	le Continental et les aquifère du socle	40 à 80	5 à 20	bonne	
6		Ayérou	les aquifères du socle et les altérites	40 à 80	1 à 10	assez bonne	
7		Abala	Le continental Terminal	60 à 200	10 à 30	bonne	
8		Bankilaré	les aquifères du socle et les altérites	40 à 80	1 à 10	assez bonne	
9		Gothèye	les aquifères du socle et les altérites	40 à 80	1 à 10	assez bonne	
10		Bandio	les aquifères du socle et les altérites	40 à 80	1 à 10	assez bonne	
11		Dargol	les aquifères du socle et les altérites	40 à 80	1 à 10	assez bonne	
12		Karma	le Continental et les aquifère du socle	40 à 80	1 à 10	assez bonne	
13		Koulikoura	les aquifères du socle et les altérites	40 à 80	1 à 10	assez bonne	
14		Sanam	Le continental Terminal	100 à 200	10 à 30	bonne	
15		Mehana	les aquifères du socle et les altérites	40 à 80	1 à 10	assez bonne	
16		Namaro	les aquifères du socle et les altérites	40 à 80	1 à 10	assez bonne	
17		Makalondi	les aquifères du socle et les altérites	40 à 80	1 à 10	bonne	
18		Torodi	les aquifères du socle et les altérites	40 à 80	1 à 10	assez bonne	
19		Ouallam	Le continental Terminal	40 à 100	10 à 40	bonne	
20		Famale	les aquifères du socle et les altérites	40 à 80	1 à 10	assez bonne	

Réf	Région	Centre	Aquifère capté	Profondeur (m)	Q (m ³ /h)	Qualité de l'eau	Observations
21		Bankoukou	Le continental Terminal	20 à 100	10 à 20	assez bonne	Teneur des nitrates un peu élevée
22		Balleyara	Le continental Terminal	20 à 100	10 à 20	assez bonne	Teneur des nitrates un peu élevée
23		Banibangou	Le continental Terminal	60 à 100	10 à 20	bonne	

b) Les centres problématiques de la Région de Tillaberry

Toute la région est située sur le socle à l'exception de sa partie nord - Est où on a une grande couverture sédimentaire. C'est une région problématique pour la mobilisation des ressources en eau. Toutefois cette région est très nantie en eau de surface car sa grande partie est traversée par le fleuve Niger et ses affluents

. Mais la mobilisation de cette ressource nécessite des stations de traitement ainsi que les grandes villes situées sur le fleuve possèdent déjà cette unité (Tillabéri, Gothèye, Famélé, Ayérou).

Les centres qui ne sont pas riverains du fleuve continuent à être alimentés à partir des eaux souterraines captés dans les altérites et les fractures du socle avec des débits très dérisoires dépassant rarement 5 m³/h. des solutions alternatives existent pour le moment la majorité des centres à être intégrés seront pris par le projet Gothèye – Tera (un projet qui va tirer l'eau de la station de Gothèye jusqu'à Tera en ravitaillant tous les centres et villages situés sur la RN). Il existe des centres qui ne sont pas concernés par ce projet il s'agit : (Bankilaré, Mehanna, Makalondi, Torodi, Namaro et Karma).

c) Les solutions alternatives

Pour les centres de Bankilarey, Torodi et Makalondi) ils sont loin du fleuve par conséquent on ne peut les alimenter qu'à partir des eaux souterraines. Beaucoup des projets ont investi dans la mobilisation des eaux souterraines dans les centres de Torodi et Makalondi mais le problème de la quantité de l'eau suffisante persiste encore il faut envisager des investigations géophysiques en dehors de ces centres dans un rayon de 5 km pour chercher des fractures bien garnies. Quant aux centres de Mehana, Karma et Namaro, ils sont riverains du fleuve donc des stations de traitement sommaire peuvent être envisagées pour alimenter ces centres. Les solutions sont résumées dans le tableau ci – dessous :

Tableau 20 : Les solutions alternatives

REGION	CENTRE	SYSTEMES AQUIFERES	PROFONDEURS PROVISIONNELLES	Proposition1	Proposition2
Tillabéry	Torodi	Socle	50 - 70	investigation géophysiques	
Tillabéry	Karma	Socle	50 - 70	Station de traitement à partir du fleuve Niger	investigation géophysiques
Tillabéry	Dargol	Socle	50 - 70	pris en charge par le projet Téra Gothèye	investigation géophysiques
Tillabéry	Bandio	Socle	50 - 70	pris en charge par le projet Téra Gothèye	investigation géophysiques
Tillabéry	Koulikouara	Socle	50 - 70	pris en charge par le projet Téra Gothèye	
Tillabéry	Méhana	Socle	50 - 70	Station de traitement à partir du fleuve Niger	investigation géophysiques
Tillabéry	Bankilarey	Socle	50 - 70	investigation géophysiques	
Tillabéry	Namaro	Socle	50 - 70	Station de traitement à partir du fleuve Niger	investigation géophysiques
Tillabéry	Makalondi	Socle	50 - 70	investigation géophysiques	

Les centres de Kollo et de Say sont alimentés à partir de Niamey toutefois ils possèdent leur propre champ de captage en cas de problème avec Niamey ils mettent leur système de production en marche. Pour le moment ils n'ont pas assez de problème.

Ces deux centres étant riverains du fleuve Niger on peut envisager leur crée leur propre station de traitement car avec les stations de reprises et les couts de maintenance Niamey say ou Niamey kollo c'est énorme par an.

4.7.7. Région de Zinder

a) Les Aquifères captés

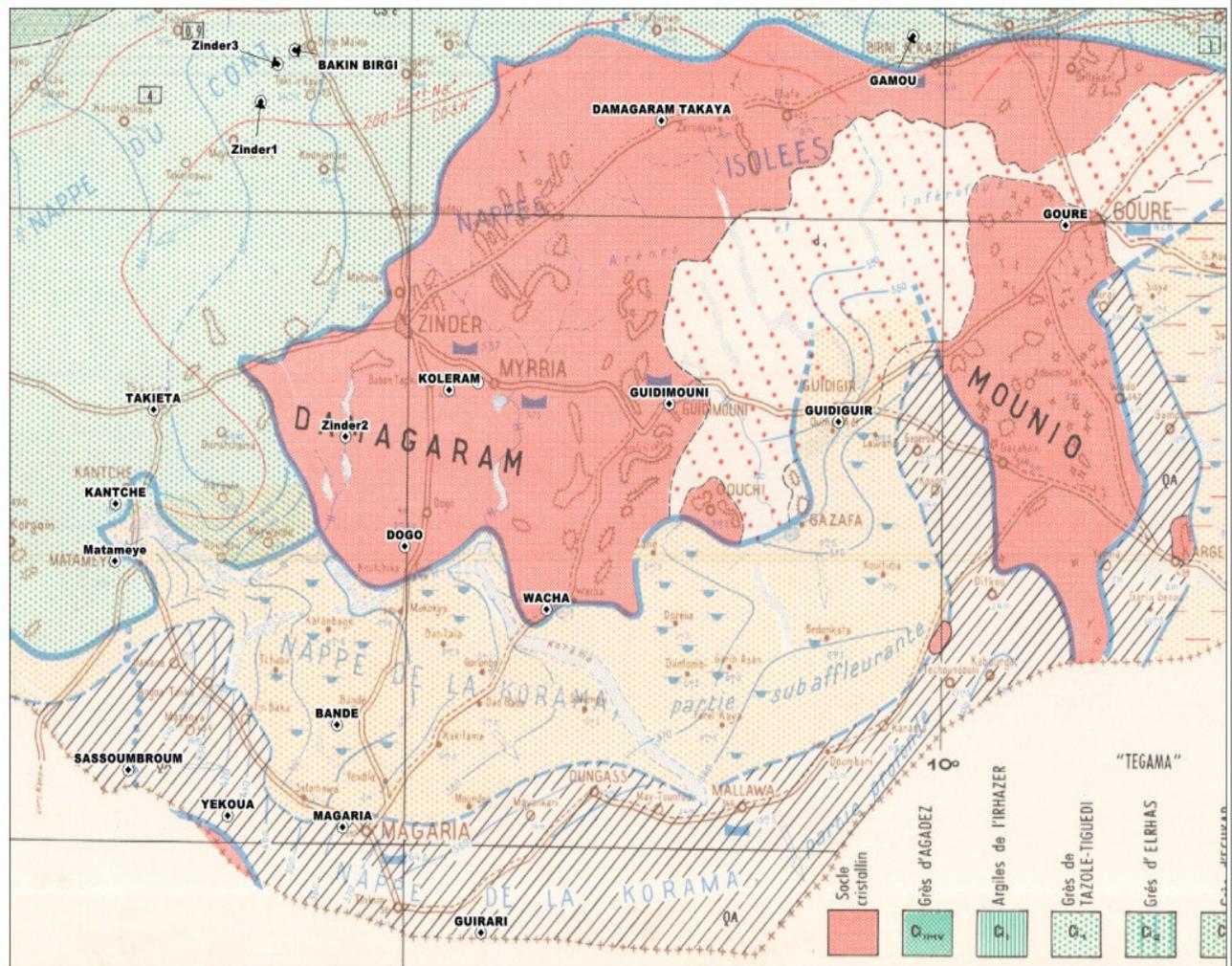
Les aquifères captés ainsi que les profondeurs par les différents centres de ces régions sont résumées dans le tableau ci – dessous.

Tableau 21 : Les aquifères captés ainsi que les profondeurs par les différents centres de Zinder

Réf	Région	Centre	Aquifere capté	Profondeur (m)	Qualité de l'eau	Observations	
1	Zinder	BELBEDJI	Le continental Hamadien	80 à 150	bonne		
2		SABON KAFI	Le continental Hamadien	100 à 150	bonne		
3		BAKIN BIRGI	Le continental Hamadien	30 à 60	bonne		
4		BANDE	Les nappes du Korama	20 à 40	bonne		
5		DOGO	Les nappes du Socle	20 à 40	bonne		
6		DAMAGARAM TAKAYA	Les nappes du Socle			bonne	
7		GUIRARI	Les nappes du Korama	20 à 40	bonne		
8		TARKA	Le continental Hamadien	50 à 100	bonne		
9		KANTCHE	Le continental Hamadien	80 à 180	bonne		
10		GUIDIMOUNI	Les nappes du Socle	20 à 60	bonne		
11		YEKOUA	Les nappes du Korama	20 à 60	bonne		
12		TAKIETA	Le continental Hamadien	80 à 180	bonne		
13		GUIDIGUIR	Les nappes du Korama	20 à 60	bonne		
14		GAMOU	Koramas/Socle	20 à 60	bonne		
15		KOLERAM	Les nappes du Socle			bonne	
16		SASSOUMBROUM	Les nappes du Korama	60 à 120	bonne		
17		WACHA	Les nappes du Korama	60 à 120	bonne		
18		TANOUT	Le continental Intercalaire	300 à 600	bonne		
19		MAGARIA	Les nappes du Korama	100 à 150	bonne	Légèrement acide	
20		MIRRIAH	Les nappes du Socle	20 à 60	bonne		
21		GOURE	Les nappes du Socle	20 à 60	bonne		
22		Matameye	Le continental Hamadien	150 à 200	bonne		
23		Zinder	Socle/Continental hamadien			bonne	

La situés hydrogéologique de la région dans le tableau ci – dessus est illustrée par les cartes suivantes.

Figure 11 : Esquisse hydrogéologique de la région de zinder



b) Les centres problématiques de la Région de Zinder

Les centres emblématiques pour la mobilisation des ressources en eau sont (Zinder, Gouré, Myrria, Guidimouni, Koleram, Dogo, Damagaram Takaya). Ils sont situés en pleine zone socle de damagaram mounio donc la mobilisation des ressources dans ces secteurs nécessite des investigations géophysiques.

c) Solutions alternatives

Ces solutions sont présentes dans le tableau ci – dessous

Tableau 22 : Solutions alternatives

CENTRE	SYSTEMES AQUIFERES	PROFONDEURS PROVISIONNELLES	Proposition1	Proposition2
Zinder	Socle1	50	investigation géophysiques et réalisation des forages de reconnaissances	orienter les forages vers les deux champs de captage et surtout celui de Damagaram
Mirriah	Socle	40	investigation géophysiques et réalisation des forages de reconnaissances	
Goure	Socle	45	investigation géophysiques et réalisation des forages de reconnaissances	Investiguer les nappes du Korma à 10 km de la ville au nord Est de la ville
Damagaram	Socle	80	investigation géophysiques et réalisation des forages de reconnaissances	
Takaya	Socle	80	investigation géophysiques et réalisation des forages de reconnaissances	
Guirari	Koramas / Socle	55	investigation géophysiques et réalisation des forages de reconnaissances	
Dogo	Koramas / Socle	50	investigation géophysiques et réalisation des forages de reconnaissances	Investiguer au nord de la ville ou y a une bonne couverture sédimentaire avec des forages de reconnaissances

Des centres comme Gouré, Wacha et même Guidimouni, on peut mobiliser des ressources en eau à partir des autres zones très proches des centres qui ont des couvertures sédimentaires épaisses pour les ravitailler. Pour la ville de Zinder on peut renforcer le champ de captage de Ganaram et celui de Anrougouza pour augmenter la production dans cette grande ville.

4.8 FAISABILITE DE LA MOBILISATION DES RESSOURCES EN EAU

La disponibilité de la ressource en est un élément clé dans la planification de l'alimentation en eau potable au futur. La République du Niger dispose d'un potentiel d'eau considérable au niveau des eaux souterraines. Environ 2,5 milliards de mètres cubes par an des eaux souterraines renouvelables dont moins de 20% sont mobilisés pour l'alimentation en eau potable aux milieux ruraux, pastoraux et urbains, 2.000 milliards de mètres cubes des ressources non-renouvelables, dont une partie minimale est exploitée pour les besoins créés par les activités minières au nord du pays et pour les besoins en eau potable surtout dans les régions d'Agadez et Tahoua. Avec un potentiel en ressources en eau tellement vaste, l'eau ne devrait pas devenir un facteur limitant dans le développement socio-économique du pays.

Pour les centres situés dans les régions d'Agadez, Diffa, Dosso, Maradi et Tahoua et une partie de Tillabéri on peut constater d'une façon générale que la capacité des aquifères sédimentaires exploités est suffisante pour permettre une augmentation de la production dans le futur.

Seulement certaines zones au Sud de la région de Dosso et au Sud de la région de Maradi, au nord d'Agadez (dans l'air) et une grande partie de Zinder où le socle est affleurant, sub-affleurant ou couvert par un « biseau sec » posent des problèmes.

Il y a certains centres intégrés et non-intégrés où l'alimentation en eau potable à partir des ressources en eau souterraines pourra être problématique au futur. Le problème qui se pose est l'accès et la capacité des aquifères (quantité disponible) en eau souterraine.

Un autre problème additionnel a plutôt un caractère technique et financier. C'est la profondeur de certains forages qui doivent capter des aquifères profonds surtout pour les aquifères de centre de Tahoua.

4.8.1 Fonctionnalité des forages

Pour satisfaire les besoins en eau de manière progressive les différents centres affermés et non affermés une approche sera présentée région par région.

Tableau 23 : les différents centres affermés et non affermés

Régions	Nombre de points d'eau disponible	Nombre de points d'eau disponible utilisé
DIFFA	27	23
TILLABERI	35	31
ZINDER	85	81
Tahoua	39	37
DOSSO	45	33
Maradi	40	32
Agadez	33	23
Total général	304	260

La majorité des centres nécessitent des nouveaux forages pour satisfaire la demande grandissante en fonction de la démographie galopante. A tout cela il faut noter que beaucoup des forages existants ont atteint leur durée de vie estimée à 40 ans dont on doit songer à renouveler. Il faut noter comme le projet est jusqu'à l'horizon 35 beaucoup de forages existants vont basculer dans l'âge de renouvellement. Le tableau ci – dessus nous donne le classement des forages en fonction de leur âge

4.8.2 Age des forages

Sur 304 ouvrages inventoriés dans les 53 centres desservis par la SEEN seulement 38 ont un âge supérieur à 40 ans soit 12.5 % en 2021 ; 16.4 % en 2025 ; 23.23 % en 2030 et 25.32 en 2035.

4.8.3 Réhabilitations de forages

La majorité des forages de ces centres ont déjà fait l'objet de réhabilitation donc le mieux c'est de remplacer un forage dès qu'on commence à constater une baisse drastique de sa production. Toutefois la réhabilitation peut améliorer la productivité d'un ouvrage si celui-ci ne s'ouvre pas de vieillissement ou de manque de ressources au niveau des aquifères captés, généralement cette situation se produit dans la zone de socle ou parfois les fractures se vident complètement.

4.8.4 Remplacements de forages

A partir de cette année beaucoup des forages devront être remplacés à cause de leur âge ou encore des champs de captages devront être abandonnés à cause de leur saturation et engloutissement par des concessions.

4.8.5 Centres nécessitant des nouveaux champs de captage.

Les champs de captage qui doivent être abandonnés ou qui ne doivent plus contenir des nouveaux ouvrages sont résumés dans le tableau ci - dessous.

Tableau 24 : Centre nécessitant un nouveau champ de captage pour l'avenir

Région	centre	Champs	Aquifère qui sera capté	Profondeur provisionnelle
Agadez	Arlit	prospector au Nord-est de la ville car l'actuel champ de captage est menacé par les eaux de confinement de la mine de Cominak	Teloua ou Tarat	100 à 200 m
	Ingal	nouveau de champ de captage au sud de la ville à coté de Koris Tchimoumouna	Grès de Tegama	40 m
Dosso	Loga	le champ est complètement saturé est trop coincé dans la ville donc il faut prospector au sud de la ville	le continental terminal /Hamadien	200 m
	Dosso	prospector à l'ouest de la ville non loin de la nouvelle cité à côté de R3 ou au sud de la ville sur la route Gaya	le continental terminal /Hamadien	120 à 130 m
Maradi	Tessaoua	Prospector vers l'ouest de la ville	les nappes alluviales /Hamadien	100 à 150 m
Tahoua	Madaoua	prospector au sud de la ville y'a déjà un endroit donné par la commune	le continental terminal /le CI	100 à 400 m

4.8.6 Profondeurs et capacités des forages à réaliser

Les profondeurs des nouveaux forages été ont estimées à partir des forages existants et les formations réservoirs. Les profondeurs prévisionnelles pour les 53 centres intégrés dans le périmètre affermé sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 25 : les 53 centres intégrés dans le périmètre affermé

N°	Région	Centre	Profondeur prévisionnelle [m]	Formation hydrogéologique
1	Agadez	Arlit	200	Grès d'Agadez
2	Agadez	Agadez	200	Grès d'Agadez
3	Agadez	In'Gall	40	Grès d'Agadez
4	Diffa	Diffa	60	Manga
5	Diffa	Goudoumaria	60	Manga
6	Diffa	Maine-Soroa	80	Manga
7	Diffa	N'Guigmi	90	Manga
8	Dosso	Dogondoutchi	200	Continental Terminal
9	Dosso	Matankari	120	Continental Terminal
10	Dosso	Dosso	135	Continental Terminal
11	Dosso	Dioundiou	150	Continental Terminal
12	Dosso	Gaya	80	Continental Terminal
13	Dosso	Birni N Gaoure	60	Continental Terminal
14	Dosso	Loga	200	Continental Terminal
15	Maradi	Aguie	120	Continental hamadien
16	Maradi	Gazaoua	130	Continental hamadien

N°	Région	Centre	Profondeur prévisionnelle [m]	Formation hydrogéologique
17	Maradi	Dakoro	300	Continental hamadien
18	Maradi	Guidan-Roundji	120	Continental hamadien
19	Maradi	Tibiri	100	Continental hamadien
20	Maradi	Madarounfa	70	Continental hamadien
21	Maradi	Maradi	200	Continental hamadien
22	Maradi	Mayayi	130	Continental hamadien
23	Maradi	Tessaoua	150	Continental hamadien
24	Maradi	Dan Issa	100	Continental hamadien
25	Tahoua	Birni N'Konni	560	Continental Intercalaire
26	Tahoua	Dogueraoua	430	Continental Intercalaire
27	Tahoua	Bouza	400	Continental Intercalaire
28	Tahoua	Bagaroua	120	Continental Terminal
29	Tahoua	Illela	600	Continental Intercalaire
30	Tahoua	Ibohamane	380	Continental Intercalaire
31	Tahoua	Keita	480	Continental Intercalaire
32	Tahoua	Tamaske	510	Continental Intercalaire
33	Tahoua	Madaoua	260	Continental Intercalaire
34	Tahoua	Tahoua	700	Continental Intercalaire
35	Tahoua	Takanamat	800	Continental Intercalaire
36	Tahoua	Abalak	150	Ader Doutchi Maggia
37	Tahoua	Tassara	150	Ader Doutchi Maggia
38	Tahoua	Tchin Tabaraden	230	Continental Intercalaire
39	Tahoua	Tillia	750	Continental Intercalaire
40	Tahoua	Tameské	550	Continental Intercalaire
41	Tillabery	Fillingue	180	Continental Terminal
42	Tillabery	Ouallam	80	Continental Terminal
43	Tillabery	Kollo	80	Continental Terminal
44	Tillabery	Say	50	Socle
45	Tillabery	Torodi	100	CT/Socle
46	Tillabery	Tera	70	Socle
47	Tillabery	Tillabery	60	Socle
48	Zinder	Goure	45	Socle
49	Zinder	Magaria	100	Koramas
50	Zinder	Matameye	200	Koramas/CT
51	Zinder	Mirriah	40	Socle
52	Zinder	Zinder	170	Continental hamadien
53	Zinder	Tanout	500	Damergou/CI

Ces profondeurs sont valables aussi pour les nouveaux centres à intégrer et les formations hydrogéologiques à capter aussi.

4.9 COÛTS NECESSAIRES POUR LA REALISATION DES NOUVEAUX FORAGES

Des tableaux d'estimation des coûts des forages pour chaque centre (53 centres intégrés) indiquant aussi la profondeur recommandée sont présentés par la suite.

Tableau 26 : Montant moyen pour la réalisation d'un forage en gros diamètre par région et centre

N°	Région	Centre	Profondeur prévisionnelle [m]	Montant en FCFA en TTC
1	Agadez	Arlit	200	21 000 000
2	Agadez	Agadez	200	25 000 000
3	Agadez	In'Gall	40	7 500 000
4	Diffa	Diffa	60	8 700 000
5	Diffa	Goudoumaria	60	8 700 000
6	Diffa	Maine-Soroa	80	11 600 000
7	Diffa	N'Guigmi	90	13 050 000
8	Dosso	Dogondoutchi	200	16 500 000
9	Dosso	Matankari	120	10 000 000
10	Dosso	Dosso	135	11 137 500
11	Dosso	Dioundiou	150	25 800 000
12	Dosso	Gaya	80	12 500 000
13	Dosso	Birni N Gaoure	60	6 200 000
14	Dosso	Loga	200	16 500 000
15	Maradi	Aguie	120	11 200 000
16	Maradi	Gazaoua	130	12 130 000
17	Maradi	Dakoro	300	32 500 000
18	Maradi	Guidan-Roumdji	120	11 000 000
19	Maradi	Tibiri	100	10 010 000
20	Maradi	Madarounfa	70	6 500 000
21	Maradi	Maradi	200	18 700 000
22	Maradi	Mayayi	130	12 100 000
23	Maradi	Tessaoua	150	14 000 000
24	Maradi	Dan Issa	100	9 300 000
25	Tahoua	Birni N'Konni	560	180 800 000
26	Tahoua	Dogueraoua	430	138 900 000
27	Tahoua	Bouza	400	129 150 000
28	Tahoua	Bagaroua	120	11 000 000
29	Tahoua	Illela	600	194 000 000
30	Tahoua	Ibohamane	380	122 700 000
31	Tahoua	Keita	480	155 000 000
32	Tahoua	Tamaske	510	164 600 000
33	Tahoua	Madaoua	260	25 000 000
34	Tahoua	Tahoua	700	226 000 000
35	Tahoua	Takanamat	800	260 000 000
36	Tahoua	Abalak	150	14 000 000
37	Tahoua	Tassara	150	14 000 000
38	Tahoua	Tchin Tabaraden	230	21 500 000
39	Tahoua	Tillia	750	242 200 000
40	Tahoua	Tameské	550	177 500 000
41	Tillabery	Fillingue	180	18 500 000
42	Tillabery	Ouallam	80	8 000 000
43	Tillabery	Kollo	80	6 000 000
44	Tillabery	Say	50	5 100 000
45	Tillabery	Torodi	100	8 700 000

N°	Région	Centre	Profondeur prévisionnelle [m]	Montant en FCFA en TTC
46	Tillabery	Tera	70	6 500 000
47	Tillabery	Tillabery	60	6 000 000
48	Zinder	Goure	45	5 400 000
49	Zinder	Magaria	100	7 200 000
50	Zinder	Matameye	200	18 800 000
51	Zinder	Mirriah	40	4 500 000
52	Zinder	Zinder	170	17 000 000
53	Zinder	Tanout	500	160 000 000

Ces couts sont applicables aussi aux nouveaux centres à intégrées dans chaque département.

PARTIE 5

BILAN BESOINS ET CAPACITES

5. BILAN BESOINS ET CAPACITES

5.1 BILANS BESOINS CAPACITE DE PRODUCTION

Le bilan besoins capacité de production par centre est présenté en annexe. On relève ce qui suit :

- La situation de déficit actuelle observée est très prononcée, avec 17 centres déficitaires sur les 53, soit 32 %. En 2025, on aura 34 centres déficitaires (le double en 5 ans) équivalent à 64% des centres. En 2035, 46 centres sur les 53 seront déficitaires dont tous les centres de la catégorie exploitation et ceux de la catégorie secteurs hormis le centre de filingué, soit 87%.
- Tous les centres de la catégorie centres secondaires sont déficitaires en 2035 ;
- Les centres de la catégorie tertiaire pour lesquels le bilan besoin capacité de production est équilibré jusqu'à l'horizon d'étude (2035) sont : Filingué, Matankari, Goudoumaria, Tassara, Dioundiou, Tillia et Takanamat.
- Les centres qui **nécessiteront un renforcement d'urgence de leurs capacités de production** pour subvenir aux besoins estimés à l'horizon 2025 sont : **Zinder, Dosso, Agadez, Tillabéry, Diffa, Tessaoua, Arlit, Madaoua, Magaria, N'guigmi, Matamèye, Gouré, Téra, Kollo, Mirriah, Tanout, Ouallam, Dakoro, Tibiri, Gaya, Tchinta, Mayahi, Abalack, Say, Aguié, Guidan-Roundji, Madarounfa, Loga, Tamaské, Torodi, Doguéraoua, Galmi, Birni N'Gaouré et Gothèye ;**
- Les centres **qui ne nécessiteront pas de renforcement de leurs capacités de production** à l'horizon 2035 sont : **Filingué, Matankari, Goudoumaria, Tassara, Dioundiou, Tillia et Takanamat.**

Tableau 27 : Résultat du bilan besoins capacité de production au niveau des 53 centres affermés (en l/s)

	Centre	2020	2025	2030	2035
Exploitations	Zinder	19,3	-101,7	-208,0	-529,8
	Dosso	-14,9	-37,0	-64,6	-122,9
	Agadez	27,6	-31,8	-99,0	-215,8
	Tillabéry	-3,1	-16,7	-31,3	-51,7
	Diffa	-10,9	-27,4	-54,1	-108,2
Secteurs	Tessaoua	-8,7	-26,3	-51,2	-104,3
	Birni N'konni	47,9	22,6	-2,6	-56,7
	Arlit	3,0	-28,4	-52,8	-98,9
	Doutchi	14,8	0,8	-16,9	-49,0
	Madaoua	2,0	-6,7	-17,2	-38,1
	Magaria	1,5	-10,8	-28,8	-68,7
	Filingué	12,8	10,0	7,8	2,1
	N'guigmi	-7,3	-17,4	-29,5	-52,2
Centres secondaires	Matamèye	4,2	-10,5	-33,4	-81,9
	Gouré	-7,2	-14,3	-25,0	-44,7
	Téra	-4,9	-23,8	-45,3	-90,4
	Kollo	-4,5	-8,8	-16,6	-33,8
	Mirriah	-8,3	-21,5	-42,7	-86,0
	Tanout	7,7	-5,5	-23,1	-60,5
	Ouallam	2,3	-5,4	-12,1	-28,5
	Dakoro	14,8	-4,0	-24,6	-75,3
	Mainé-Soroa	-1,1	0,3	-1,9	-9,5
	Tibiri	6,4	-3,7	-12,8	-38,9
	Gaya	8,1	-29,4	-66,7	-136,8
	Tchinta	-9,0	-12,6	-28,3	-56,9
	Mayahi	2,6	-2,8	-9,5	-26,2
	Abalack	-0,7	-12,6	-30,9	-72,6
	Keïta	11,4	8,4	4,8	-3,2
	Say	3,7	-7,5	-20,8	-52,2
	Aguié	0,3	-9,8	-22,8	-51,6
	Bouza	6,8	1,2	-4,8	-19,6
	Guidan-Roundji	-0,5	-11,4	-27,4	-61,2
	Secteurs tertiaires	Gazaoua	13,2	8,2	0,8
Madarounfa		3,6	-2,2	-9,8	-25,2
Matankari		19,3	18,2	17,0	16,0
Illéla		19,8	6,7	-5,1	-29,9
Loga		-0,6	-3,0	-5,1	-9,9
Tamaské		2,2	-7,9	-23,5	-55,2
Goudoumaria		5,4	5,0	4,2	2,8
Tassara		12,4	11,9	11,5	11,3
Dioundiou		12,9	10,9	8,9	4,2
Torodi		-1,3	-5,6	-14,0	-26,5
Doguéraoua		3,4	-0,7	-6,6	-18,0
Galmi		-10,1	-17,0	-22,8	-35,5
Tillia		3,8	2,7	1,2	0,3
Ibohamane		0,2	0,6	-0,4	-1,5
Bagaroua		7,7	4,9	2,1	-4,0
In'gall		5,0	2,5	0,1	-5,7
Takanamat		10,5	10,7	10,7	10,2
Birni N'Gaouré		-0,9	-8,6	-16,9	-35,0
Gothèye		0,1	-0,8	-2,1	-5,1
Dan Issa		6,1	5,9	3,8	-0,8
Famalé	3,8	2,4	1,3	-0,8	
Famalé	44,3	25,9	19,5	13,2	

La figure ci-dessous donne la situation des centres en fonction du deficit.

Figure 12 : Localisation des centres en fonction du déficit

5.2 BILANS BESOINS CAPACITE DE STOCKAGE

Une capacité de stockage d'un centre est considérée suffisante si elle permet de subvenir à 50% des besoins moyens journaliers à la distribution de ce centre, soit une autonomie de 12 heures d'alimentation.

Le bilan besoins capacité de stockage par centre est présenté ci-dessous. On relève ce qui suit :

- seuls les centres : Keïta, Matankari, Goudoumaria, Tassara, Takanamat et Famalé auront une autonomie de stockage suffisante à l'horizon de l'étude (2035).
- Les centres qui nécessiteront un renforcement d'urgence de la capacité de stockage (horizon 2025) sont : Zinder, Dosso, Agadez, Tillabéry, Diffa, Tessaoua, Birni N'konni, Arlit, Doutchi, Madaoua, Magaria, N'guigmi, Matamèye, Gouré, Téra, Kollo, Mirriah, Tanout, Ouallam, Dakoro, Tibiri, Gaya, Tchinta, Mayahi, Abalack, Say, Aguié, Guidan-Roumdji, Gazaoua, Madarounfa, Illéla, Tamaské, Dioundiou, Torodi, Doguéraoua, Galmi, Tillia, Ibohamane, In'gall, Birni N'Gaouré, Gothèye et Dan Issa.

PARTIE 6

SYNTHESE DU DIAGNOSTIC ET MODELISATION DES SYSTEMES EXISTANTES ET RECOMMANDATIONS

6. SYNTHÈSE DU DIAGNOSTIC DES SAEP EXISTANTS ET RECOMMANDATIONS

Dans le cadre de la mission 2 de la présente étude, il a été réalisé un diagnostic de la situation d'AEP existante des centres affermés de l'aire de l'étude et la modélisation hydraulique de huit centres définis par la SPEN.

Les résultats sont récapitulés dans ce qui suit.

6.1 DIAGNOSTIC DES SAEP EXISTANTS

Le diagnostic du système d'AEP de l'aire de l'étude s'est fait en deux volets :

- un volet production qui a concerné les ouvrages de captage et de production d'eau potable (prise, stations de traitement et de chloration, les stations de pompages et de reprise sur les principaux systèmes adducteurs, les ouvrages de mise en charge et de stockage, etc.) ;
- Un volet distribution qui traite du système de distribution et des données de facturation et d'exploitations

Lors de la phase diagnostic, l'équipe du groupement NOVEC/2EC à travailler suivant les étapes ci-dessous.

- Collecte des données de base sur les systèmes auprès de la SPEN, de la SEEN et de ministère de l'hydraulique urbaine ;
- Etablissement des modèles de fiches de diagnostic spécifiques par ouvrage et système ;
- Visites sur terrains des systèmes, diagnostic et inventaires des défaillances et anomalies ;
- Analyse et synthèses des problèmes récurrents rencontrés et identification de leurs causes sources ;
- Analyse des données sur la qualité des eaux ;

En outre, pour une meilleure analyse des systèmes, le diagnostic pour chaque SAEP a été scindé en neuf rubriques comme suit :

- Diagnostic structurel
- Diagnostic fonctionnel
- Diagnostic physique
- Diagnostic hydraulique
- Analyse de la situation hydrologique
- Analyse de l'historique des incidents d'exploitation
- Analyse des données sur la qualité des eaux
- Synthèse des constats et recommandations
- Estimation des coûts des travaux immédiats

Au terme de notre diagnostic des installations d'AEP existantes dans la zone d'études, il a été établi ce qui suit :

- Une liste de travaux d'urgences prioritaires à réaliser pour la mise à niveau des systèmes ;
- Le chiffrage des coûts d'investissement nécessaire pour la mise en œuvre de ces travaux ;
- La formulation des recommandations pour l'amélioration des systèmes d'AEP existants.

Les principaux points qui sont relevés sont récapitulés ci-dessous.

1- **Forages** : Le forage représente l'ouvrage de production prépondérant au niveau de la zone d'études. Sa réalisation et son équipement reste fortement dépendantes du site de son implantation (lithologie, du sol, diagraphie, qualité des eaux, profondeurs de captage, conditions hydrauliques de fonctionnement, etc.). Il est constaté que la production des forages a tendance à être inférieure à son débit d'équipement recommandé, les causes identifiées de ces baisses sont principalement :

- ✓ L'insuffisance de la ressource à la suite de la baisse de la nappe ;
- ✓ L'inadéquation des équipements hydromécaniques installées pour fournir le débit maximum recommandé ;
- ✓ L'inadéquation des équipements d'alimentation électrique ;
- ✓ L'interférence avec les autres forages ;
- ✓ L'impact des autres forages en cas d'adduction commune, modification du point de fonctionnement ;
- ✓ L'insuffisance des diamètres des collecteurs de refoulement par rapport au débit ;
- ✓ Les fuites au niveau des tubages suites à la corrosion des eaux ;
- ✓ Le vieillissement des forages ;
- ✓ Conditions de pose des équipements de comptage (sous comptage ou surcomptage).

Nous recommandons une vigilance sur les équipements des forages (colonnes en acier inoxydables en cas des eaux corrosives) et vérification du point de fonctionnement hydrauliques des installations par modélisation avant leurs installations et de réaliser des bâches de collecte des eaux avec station de reprise pour un mélange des eaux qui favorisera l'amélioration de la qualité, cette bache est également le point idéal ou un traitement adéquat sera prévu.

2- **Système de traitement** : Le système de traitement le plus dominant reste une simple chloration pour la désinfection des eaux. A l'exception de quelques centres où est appliquées le chaulage pour la correction du PH, l'aération pour l'oxydation du fer ou la mise en place d'unité de traitement spécifique par osmose inverse quand des dépassements importants sont observés, c'est le traitement appliqué dans les centres alimentés par les eaux souterraines. Les points suivants sont notés :

- ✓ La mise en conformité des équipements de chloration est nécessaire et doit être systématique au niveau de tous les centres et de tous les points de production composé de deux unités (1 +1 secours) ;
- ✓ L'analyse des eaux et l'étude de la traitabilité des eaux par le laboratoire doit être la base de la définition du process de traitement à adopter pour chaque centre. Il

est constaté dans les eaux la présence d'éléments et paramètres qui entrent en interférence avec le système de chloration et dont conduit à la non-suffisance des doses appliquées ;

- ✓ Il n'y a pas d'analyses complètes concernant la qualité bactériologique ou radiologique des eaux. Les analyses des eaux doivent les intégrer surtout au niveau des centres ou les champs de captages sont à proximité des villes ou des exutoires des écoulements- des eaux drainées de la ville ;
- ✓ Procéder systématiquement au mélange des eaux des différents points de production pour améliorer la qualité par mitigeage ;

Nous recommandons de :

- définir le traitement adéquat par des essais de traitabilité des eaux et de prévoir un traitement au niveau d'un ouvrage commun (bâche) avec l'envoi des eaux vers les ouvrages de stockage et de distribution ;
- bien que le traitement spécifique par osmose inverse et station de déferrisation et fluorisation des eaux soient éprouvés et adéquat, il est constaté que ces derniers sont abandonnés ou peu fonctionnels à cause principalement d'une insuffisance de formation des agents exploitants et de la non prise en compte du caractère des sites (zones très chaudes) et des eaux (températures élevées), disponibilité en énergie électrique, etc. Dans le cas du choix de traitement par ces installations, le process devrait tenir compte de ces aspects et des locaux et abris adéquats doivent être aménagés en conséquence. En plus de l'impact environnemental lié au rejet des concentrats ;
- Il est préférable d'opter pour des systèmes rustiques classiques avec un apport des eaux de qualité acceptable même à des distances importantes que d'investir dans des systèmes coûteux qui seront mis en arrêt au bout de quelques mois d'exploitation.

3- **La distribution** : Le système de distribution des centres est structuré en un seul ou quelques grandes zones de desserte. Un rendement favorable est généralement observé (supérieur à 85%). Le passage à un système de distribution à partir des réservoirs de tête permettra de disposer d'un rendement de la partie production dissociée du rendement de la partie distribution et ainsi un meilleur suivi des pertes. Pour se faire, il est important de :

- ✓ mettre à niveau et d'équiper les points de gestion par des débitmètres ou postes de comptage et de réaliser une bonne sectorisation des réseaux basée sur un modèle hydraulique à établir ;
- ✓ Renforcer la capacité de stockage des centres pour atteindre une autonomie plus importante (12 heures) par une bâche au sol qui pourra alimenter par pompage les réservoirs surélevés de mise en charge des eaux distribuées ;

4- **Qualité des eaux distribuées** : Les eaux distribuées sont dans beaucoup de centre dans les limites de l'inconformité. Il faudrait veiller à mettre en place un suivi rigoureux des eaux distribuées. Aussi, il est constaté que la température des eaux est en général supérieure à 30 degrés et atteint même les 45 à 50 degrés dans certains centres. Les réservoirs en structures métalliques rendent cette davantage chaude et ne permet pas

un refroidissement. Opter pour des bâches en béton armé semi enterré pour un abaissement des températures et un pompage vers les bâches de mise en charge de distribution ;

- 5- **Refoulement distributif** : Les systèmes de production sont conçus pour permettre de garantir l'AEP des systèmes à partir des captages des eaux qui devraient aboutir aux ouvrages de stockage pour ensuite desservir la population. Cependant, il est constaté dans la grande majorité des centres que la distribution des eaux se fait directement des forages ou adduction vers les réseaux.

Cette configuration est à bannir pour les raisons suivantes :

- ✓ Difficultés de gestion en exploitation ;
 - ✓ Modification des points de fonctionnement hydrauliques des pompes donc une consommation en énergie plus importantes (puisque ces derniers ne sont pas régulés) ;
 - ✓ Sollicitations des pompes pour des temps de fonctionnement plus longs ;
 - ✓ Risque de distribution d'une eau non conforme aux normes car le traitement des eaux n'est pas fait au niveau de tous les points de production ;
 - ✓ Nous recommandons de veiller à l'arrêt d'exploitation en système distributifs.
- 6- **Moyen humain et logistique** : Les centres sont gérés par un personnel qui par la force de l'expérience maîtrise le contexte local et les systèmes. Cependant, l'évolution constante des équipements et des technologies rend nécessaire de former les agents d'exploitation en conséquence. En sus, il faudrait doter les centres des :
- ✓ moyens logistiques de déplacement nécessaire pour les interventions ;
 - ✓ établir ou renforcer les marchés cadres pour les travaux de maintenance et de réparation ;
 - ✓ mettre en place des stock suffisants pour les pièces de rechanges et équipements de secours.

- 7- **Energie** : La casi majorité des systèmes d'AEP sont alimentés en électricité par le réseau de Nigelec avec en appui des groupes électrogènes de secours. La facture énergétique est conséquente. L'expérience pilote de l'exploitation de l'énergie solaire faite au niveau du centre de Keita a montré des résultats favorables et probants en termes de faisabilité et aussi de potentiel en économie sur la facture énergétique. Au vu du potentiel solaire dans le pays, nous recommandons vivement à la SPEN de faire une étude de faisabilité technico économique de la mise en place d'une centrale solaire pour l'alimentation en énergie électrique des systèmes.

8- Coûts des travaux d'urgence

La synthèse des coûts des travaux d'urgence dégagés du diagnostic des SAEP est récapitulé ci-dessous. Ce coût s'élève à 37,4 Milliards de Fcfa.

6.2 MODELISATION HYDRAULIQUE

Huit centres de la zone d'études (Zinder, Agadez, Dosso, Tillabéri, Tessoua, Douchi, Diffa, Konni) ont fait l'objet de modélisation hydraulique de leurs réseaux de distribution. Ce travail, qui s'est déroulé en étroite collaboration avec les équipes de la SPEN et de la SEEN, a permis de voir, à travers la formation réalisée par l'équipe NOVEC/2EC, l'utilité de disposer des bases de données à jour sur le patrimoine d'AEP et de modèles hydrauliques dans la maîtrise, la gestion et la planification des SAEP, notamment les travaux d'extensions des réseaux.

PARTIE 7

SYNTHESE DES RECOMMANDATIONS DU SCHEMA DIRECTEUR D'AEP FUTUR

7. SYNTHÈSE DES RECOMMANDATIONS DU SD D'AEP FUTUR

7.1 APPROCHE METHODOLOGIQUE

L'approche méthodologique que nous adoptons pour l'établissement du présent schéma directeur s'articule sur les points suivants :

- Identification et caractérisation des SAEP existants et à projeter
- Etudes techniques des schémas d'AEP projetés
- Estimations des coûts des travaux et phasages.

L'identification et la caractérisation des SAEP existants et à projeter consistera à :

- Analyser de la répartition spatiale et géographique des centres étudiés
- Analyser les ressources en eau potentielles et de la possibilité de leur mobilisation
- Caractériser la situation actuelle d'AEP du centre et des projets en cours
- Identification schéma et mode d'AEP possibles.

Les études techniques des schémas d'AEP projetés présenteront les critères de conception et le dimensionnement des systèmes d'AEP proposés.

L'estimation des coûts présentera les hypothèses et prix unitaires pris en compte pour les estimations, et il sera proposé un phasage des travaux.

7.2 CARACTERISATION DE LA SITUATION ACTUELLE D'AEP

L'AEP des centres de l'étude est garantie comme suit :

- Par la SEEN pour les 53 centres affermés ;
- Par l'hydraulique et les gestions communales pour certains centres parmi les 75 nouveaux centres à intégrer.

En termes de production, seuls 24 centres dont 18 dans les centres affermés ont actuellement une capacité de production suffisante. Les centres restants nécessitent à l'immédiat le renforcement de la production ;

En termes de stockage, seuls 40 centres dont 30 dans les centres affermés ont actuellement une autonomie de stockage suffisante, le reste des centres nécessitent le renforcement de leur stockage ;

Au niveau du réseau de distribution, 38 centres dont 28 dans les centres affermés garantissent un taux de desserte suffisant. Le reste des centres nécessitent des renforcements et extension de leurs réseaux de distribution ;

Au niveau de l'exploitation, 32 centres ont des performances satisfaisantes sur les 53 centres affermés.

Au vu du bilan de la situation actuelle dressé sur les systèmes d'AEP des 53 centres y compris les 75 nouveaux centres, il en ressort que, malgré les efforts consentis pour arriver à ce résultat, les travaux à réaliser pour assurer une bonne desserte actuelle et futur seront consistants.

7.3 PROJET D'AEP EN COURS

En ce qui concerne les projets d'AEP en cours en relation avec la zone d'étude, les données collectées auprès de la SPEN et de l'hydraulique permettent de noter les projets suivants :

- Projet d'AEP de Gothèye et Tera
- Projet d'AEP de renforcement de l'AEP de Zinder et environs à partir du champ captant de Ganaram
- Projet des 3 capitales du nord (Maradi, Dosso, Diffa)

7.4 IDENTIFICATION DU MODE ET TYPE D'AEP

Le mode d'AEP consiste à définir pour chaque centre le type de ressource de production (superficielle ou souterraine).

7.5 IDENTIFICATION DU TYPE D'AEP

Le type d'AEP désigne le système d'AEP à projeter pour chaque centre. On distingue des systèmes dits « autonomes » et les systèmes dits « Mutualisés ».

Les centres avec les systèmes autonomes ont un système de production qui leur est dédié et ces centres n'ont aucune interférence le système des centres avoisinants.

Les centres faisant partie des systèmes mutualisés ont un système de production commun avec d'autres centres avoisinants.

La définition du type d'AEP pour chaque centre tient compte de ce qui suit :

- Sa situation actuelle d'AEP ;
- Sa situation par rapport aux centres avoisinants ;
- La disponibilité de ressources en eau ;
- L'intérêt et la faisabilité de mise en œuvre du système d'AEP.

a) Situation actuelle d'AEP

Les principaux résultats du diagnostic a permis de ressortir ce qui suit :

- Au niveau des 53 centres afferchés de la zone d'études, l'AEP est garanti à partir de ressources souterraines principalement et à partir du fleuve Niger pour les centres situés dans sa proximité (Tillabery, axe Gothèye, Tera). Des travaux de renforcement de la production et de réhabilitation des systèmes de desserte sont menés de manière continue par la SPEN et la SEEN pour permettre la satisfaction des demandes en eau des populations.

- Pour les 75 nouveaux centres non affermés, l'AEP est garanti à partir de ressources souterraines. Les installations existantes permettent d'avoir un service minimum en eau potable et des améliorations et restructurations importantes sont à apporter aux systèmes.

La pérennisation des systèmes d'AEP des centres affermés peut être assuré et pour les 75 nouveaux centres, les systèmes existants au niveau de ces centres seront revus en conséquence pour les doter d'un système structuré fiable ou, si ces derniers sont situés à proximité des centres affermés, les intégrer au schéma d'AEP de ces derniers.

b) Situation par rapport aux centres avoisinants

La répartition spatiale des centres présenté ci avant a montré que les centres sont en général concentrés le long des couloirs d'eaux et des voies de circulation. En général les centres sont situés au maximum dans un rayon de 30 à 50 km les uns des autres. Seulement quelques centres situés dans la partie extrême nord (Agadezn, Arlit, Ingall, Iferouane, Dirkou, etc.) et nord-ouest (Tilia, Takanamat, Tchinta, Tassara, etc) et sud-ouest (Bagaroua, Abala, Filingué, Ouallam, Bani Bangou, etc.) du pays sont totalement isolés.

Il est donc possible d'envisager des schémas d'AEP mutualisés en fonction de la situation des centres.

c) Disponibilité de la ressource en eau

Le volet 2 traitant de l'analyse hydrologique et hydrogéologique permet de ressortir les conclusions relatives à la disponibilité des ressources en eau et les problématiques rencontrés au niveau de chaque centre.

L'analyse de la situation hydrologique et hydrogéologique des ressources en eau disponibles présenté dans le rapport volet ressources en eau (volet 2) fait ressortir que globalement, en dehors des centres situés dans la proximité des grands écoulement superficiels (fleuve Niger) l'AEP des centres de l'étude ne peut être basé que principalement sur la mobilisation des ressources souterraines.

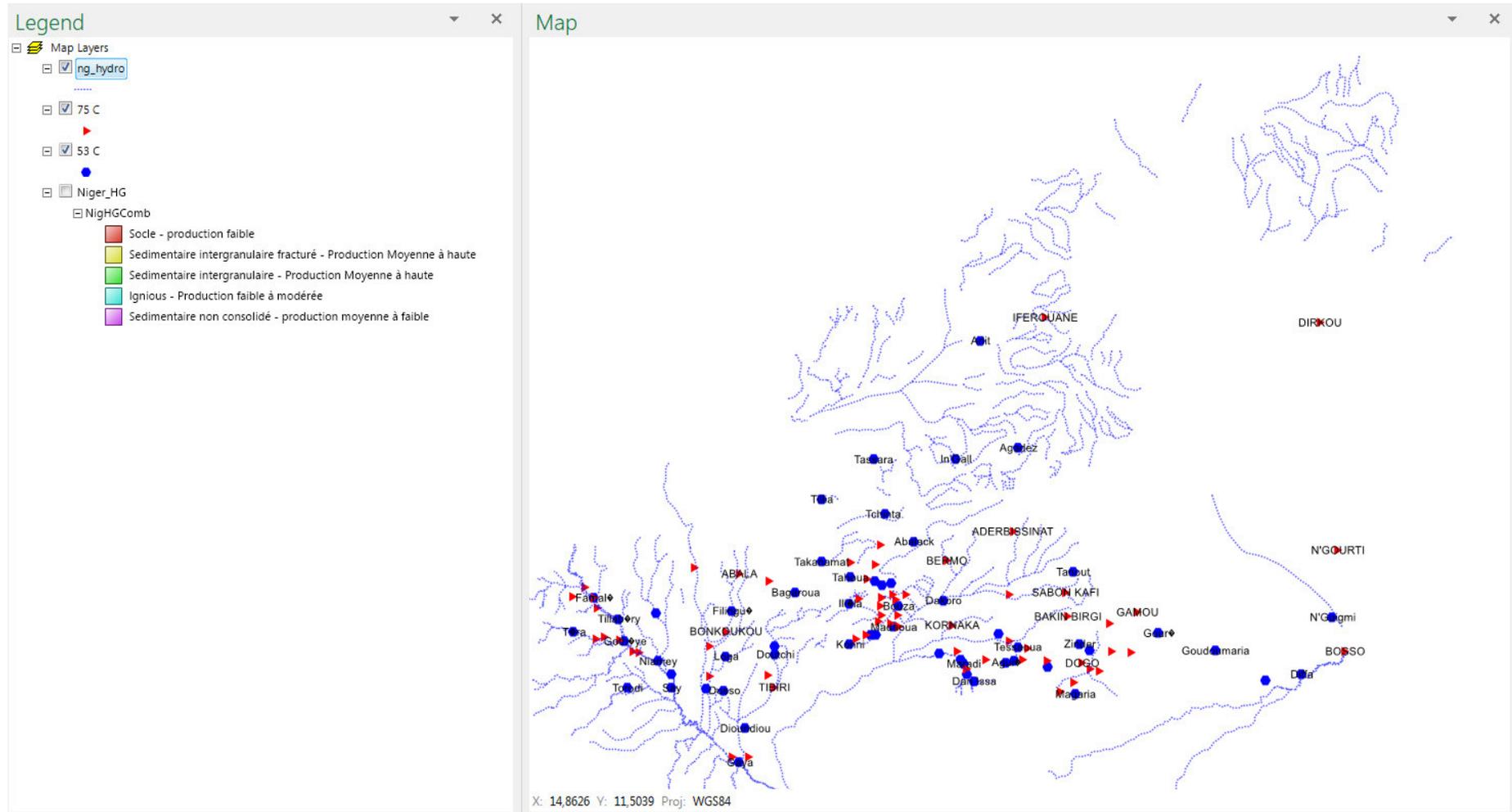
L'analyse SIG de la superposition des coordonnées des centres sur le fond de cartes hydrologiques et hydrogéologiques du Niger permet de noter ce qui suit :

- La quasi-totalité des contres de l'aire de l'étude sont sur des champs de production souterraines importants avec une variabilité au niveau de leur productivité. Les centres situés sur le socle de la zone nord et la zone sud du pays (Iferouane, Arlit, Zinder, etc.) sont ceux qui sont les plus défavorisés en termes de production des eaux souterraines. Les centres situés sur le socle de la zone sud-ouest (Gothèye, Tera, Tillabéry, Famalé, etc.) bénéficient de la proximité des ressources superficielles du fleuve Niger et de ses affluents ;
- Les ressources superficielles les plus importantes identifiés sont situées dans la zone Sud-Ouest (Fleuve Niger - Niamey, Tillabéri, Kolo, Famalé, Etc.) et aussi dans la zone Sud Est (Fleuve Kamadougou - Diffa, Bosso, etc.),
- La zone Nord (Agadez, Arlit, In gall, etc.) et la zone centre (Doutchi, Tahoua, Dakoro, etc.) du pays disposent de ressources souterraines avec une production appréciable mais en

termes de ressources superficielles on dénombre des écoulements ponctuels (koris) et des lacs non permanents sur toute l'année.

Les figures ci-dessous donne un aperçu du SIG présentant la situation des centres par rapport aux ressources en eau superficielles et souterraines disponibles.

Figure 14 : carte de situation des centres sur les écoulements superficiels (fleuve, koris)



Ainsi, compte tenu du potentiel existant en eau et de sa répartition spatiale, l'AEP futur des centres de la zone d'études peut être basé selon les zones comme suit :

- Sur les ressources superficielles du fleuve Niger et ses affluents pour les centres situées dans la zone Sud-Ouest ;
- Sur les souterraines pour les centres restants.

7.6 AFFECTATION DES CENTRES EN FONCTION DU TYPE D'AEP

Sur la base des critères définis ci avant, il a été défini dans la zone d'études 8 types d'AEP dont 1 de type dit système autonome et 7 types dits mutualisés.

L'affectation des 128 centres de l'étude en fonction des types d'AEP est comme suit :

- Les systèmes Autonomes : 105 centres (82 % des centres) de l'études ;
- Le système Niamey- kollo : 5 centres lui seront affectés : Kollo, Hamdallaye, Karma, Namaro, Torodi;
- Le système de Zinder et environs : 2 centres : Zinder, Mirriah ;
- Le système de Gothèye-Tera : 4 centres : Gothèye, Tera, Bondio, Dargol;
- Le système de Ayerou-Mehana : 3 centres : Ayerou, Mehana, Bankilarey ;
- Le système de Matameye-Kantché : 3 centres : Kantche, Matameye, Takieta ;
- Le système de Tanda-Gaya : 4 centres : Tanda, Gaya, Tara, Tounga ;
- Le système de Say-Makalondi : 2 centres : Say et Makalondi.

La mutualisation de certains centres en système d'AEP permet une optimisation des coûts d'investissement et facilite l'exploitation. Elle permet aussi de mettre à la disposition des centres situés en zone de socle ou disposant de ressources de qualité médiocre de bénéficier d'une ressource en eau souterraines ou superficielle en quantité et qualité satisfaisante. Parmi les 105 AEP de type autonome, l'AEP de 101 centres est basé à partir des ressources souterraines contre 4 centre qui seront alimenté à partir de ressources superficielles (Famalé, Falmey, Tallabery, Tabalak).

Tableau 28 : Affectation des systèmes par type d'AEP

Type d'AEP	Nombre de centre affectés
AUTONOME	105
SYSTEME ZINDER ET ENVIRONS	2
SYSTEME MATAMEYE KANTCHE	3
SYSTEME TANDA GAYA	4
SYSTEME GOTHEYE TERA	4
SYSTEME AYEROU MEHANA	3
SYSTEME SAY MAKALONDI	2
SYSTEME DE NIAMEY KOLLO	5
Total général	128

La figure ci-dessous illustre la localisation des différents types d'AEP.

Figure 15 : localisation des type d'AEP

Sur les 128 centres, 107 centres seront alimentés à partir de ressources souterraines et 21 centres à partir des ressources superficielles.

Tableau 29 : SAEP par type de ressources

Type de ressources	Nombre de Centre
Souterraines	107
Superficielle	21
AUTONOME	3
FALMEY	1
FAMALE	1
TILLABERY	1
SYSTEME AYEROU MEHANA	3
AYEROU	1
BANKILAREY	1
MEHANA	1
SYSTEME DE NIAMEY KOLLO	5
HAMDALLAYE	1
KARMA	1
KOLLO	1
TORODI	1
NAMARO	1
SYSTEME GOTHEYE TERA	4
BANDIO	1
DARGOL	1
GOTHEYE	1
TERA	1
SYSTEME SAY MAKALONDI	2
MAKALONDI	1
SAY	1
SYSTEME TANDA GAYA	4
GAYA	1
TANDA	1
TARA	1
TOUNGA	1
Total général	128

7.7 HYPOTHESES ET APPROCHE DE DIMENSIONNEMENT

7.7.1. SCHEMA ET TYPOLOGIES DE SYSTEMES D'AEP

Quatre catégories de systèmes d'AEP sont possibles à savoir :

- Système d'AEP autonome à partir de ressources superficielles
- Système d'AEP autonome à partir de ressources souterraines
- Systèmes d'AEP mutualisé à partir de ressources superficielles
- Système d'AEP mutualisé à partir de ressources souterraines.

7.7.2. APPROCHE DE DIMENSIONNEMENT

Les schémas d'AEP projetés sont établis pour permettre de répondre aux besoins des systèmes d'AEP de la zone d'études jusqu'à l'horizon 2035.

Les bilans besoins capacités de production établis dans le cadre de la mission 1 ont permis de ressortir les besoins de renforcement de la production des différents centres de l'étude jusqu'à l'horizon 2035 par phase quinquennale.

Le résultat du diagnostic de la mission a permis de dresser la situation des installations existantes et de définir les renforcements immédiats nécessaires ainsi que leurs coûts.

Le dimensionnement des ouvrages à projeter est basé sur les ratios de structures qui sont déduits :

- de l'analyse des données statistiques de production et d'exploitation des systèmes existants,
- des besoins en renforcement de la production dégagés de l'analyse des bilans besoins ressources
- des données spécifiques au contexte d'AEP de chaque zone et système d'AEP (qualité des ressources, etc.).

Pour chaque système de la zone d'études, les infrastructures d'AEP et besoins en renforcement est défini sur la base :

- Du débit de renforcement de la production qui est rapporté au ratio moyen de production par forage estimé ou par création d'une unité de traitement ;
- Le linéaire d'adduction est estimé sur la base du ratio moyen calculé rapporté aux besoins futurs ;
- Le besoin en stockage est calculé à partir du bilan besoin – capacité de stockage ;
- Le linéaire du réseau de distribution à projeter est estimé sur la base du ratio calculé du linéaire moyen par habitant ;
- Le nombre de BF à prévoir est estimé sur la base du ratio calculé donnant le nombre moyen de BF par habitants ;

- Le besoin en énergie électrique est calculé sur la base d'un bilan de puissance calculé en tenant compte du débit à équiper, de la profondeur moyenne des forages et des rendements théoriques des équipements ;
- Le besoin en traitement (chloration, etc.) à la production est estimé sur la base d'un ratio lié au m3 d'eau à traiter déduit du bilan.

7.7.3. BESOINS EN RENFORCEMENT ET D'EQUIPEMENT D'AEP FUTUR

Les ratios calculés nous permettent de déduire :

- Le nombre de forage à équiper par centre pour le renforcement de la production en fonction du bilan établi et par phase ;
- Le linéaire d'adduction à prévoir en conséquence compte tenu du nombre de forages ;
- Le besoin en capacité de stockage ;
- Le linéaire de réseau de distribution à prévoir ;
- Le nombre de branchements additionnels ;
- Le nombre de bornes fontaines avec un lissage pour cadrer avec les orientations de l'Etat
- La capacité des équipements électriques à prévoir ;

Le tableau ci-dessous récapitule à l'échelle de l'aire de l'étude les besoins de renforcement et d'équipements des SAEP.

Tableau 30 : Besoins en renforcement et d'équipement d'AEP futurs

Désignation	Catégorie	2022 -2025	2025 -2030	2030 -2035
Débit à équiper par centre (m3/h)	53 centres	1632	2457	5715
	75 Centres	824	1025	1094
Nombre de forage ou ST à réaliser	53 centres	103	152	321
	75 Centres	174	217	227
Nombre de ST à réaliser	53 centres	5		
	75 Centres	2		
Linéaire de réseau de distribution à réaliser en ml	53 centres	468 773	531 402	585 660
	75 Centres	26 002	30 226	35 390
Nombre de BF à réaliser	53 centres	826	940	1 042
	75 Centres	141	163	187
Nombre de Branchements individuels à réaliser	53 centres	34 895	40 093	44 711
	75 Centres	12 055	14 137	17 001
Stockage à réaliser en m3	53 centres	20 700	4 800	28 700
	75 Centres	9 316	689	2 173
Estimation des besoins en électricité en kVA	53 centres	2 068	3 387	8 744
	75 Centres	929	1 167	1 207

Le détail par centre est présenté en annexe.

PARTIE 8

SYNTHESE DES COUTS D'INVESTISSEMENTS ET LEURS PHASAGES

8. SYNTHESSES DES COÛTS D'INVESTISSEMENT ET LEURS PHASAGES

L'analyse des coûts unitaires des travaux est faite sur la base des prix moyens établis sur la base d'exploitation des marchés antérieures et de consultations des catalogues de prix des entreprises de fournitures des équipements. De même que pour la détermination de la consistance des travaux, des coûts moyens par types d'ouvrage sont établis. Ces coûts sont appliqués aux besoins en ouvrage et ainsi nous permettent de déterminer le coût d'investissement nécessaire pour le renforcement de l'AEP de chaque centre ou de système pour les horizons 2022 à 2035.

Les travaux d'infrastructures d'AEP nécessaires identifiés sont regroupés en quatre parties comme suit :

- Des travaux de première urgence qui vont permettre la mise à niveau de systèmes d'AEP existants ou la création de nouveaux systèmes dans les centres qui n'en sont pas dotés. Ces travaux sont à réaliser dans l'immédiat ;
- Des travaux nécessaires pour couvrir les besoins de l'horizon 2025 ;
- Les travaux nécessaires pour couvrir les besoins de l'horizon 2030 ;
- Les travaux nécessaires pour couvrir les besoins de l'horizon 2035.

Sur la base des horizons cités ci-dessous, nous avons défini trois phases de réalisation des travaux à savoir :

- **Phase 1** : qui prend en compte les besoins en investissement pour mettre à niveau les infrastructures existantes et permettre de couvrir les besoins nécessaires entre l'horizon 2022 et 2025 ;
- **Phase 2** : qui permettra de renforcer les infrastructures d'AEP pour couvrir les besoins nécessaires entre l'horizon 2025 -2030;
- **Phase 3** : qui permettra de renforcer les infrastructures pour couvrir les besoins nécessaires entre l'horizon 2030 -2035.

Le résultat de l'analyse des coûts est présenté ci-dessous.

L'analyse des coûts d'investissements présentée dans ce tableau permet de ressortir ce qui suit :

Le besoin en investissement pour la réalisation des projets d'AEP au niveau des 53 centres affermés et de 75 nouveaux centres dans la période 2021- 2035 s'élève à 227,5 Milliards de Fcfa. Ce coût est généré sera à mobiliser à hauteur de 16% (37,4 milliards de Fcfa) pour les besoins de mise à niveau d'urgence, 20 % (44,8 milliards de Fcfa) pour les besoins de la phase 1, 25 % (57,8 milliards de Fcfa) pour la phase 2 et 38% (87,5 milliards de Fcfa) pour les besoins de la phase 3 (2030-2035). La première phase des travaux nécessite 82 213 Millions de Fcfa, soit 36,2 % du montant global des travaux estimés. La phase 2 nécessite 57 836 millions de Fcfa, soit 25,4% du montant global et la phase 3 87 461 millions de Fcfa soit 38,4%.

Tableau 31 : coûts des travaux par catégories de gestion (en millions de Fcfa)

Désignation	Phase 1 (2022-2025)	Phase 2 (2025-2030)	Phase 3 (2030-2035)
-------------	---------------------	---------------------	---------------------

	Travaux d'urgence (M Fcfa)	Nouveaux travaux 2022 -2025		
Exploitations	3 651	13 428	15 984	25 052
Secteurs	1 731	4 556	6 040	10 243
Centres secondaires	3 896	9 400	14 140	26 249
Centre tertiaires	1 980	3 372	4 942	8 567
75 Centres	26 162	14 038	16 730	17 350
Total	37 420	44 793	57 836	87 461
Total par phase	82 213		57 836	87 461
Total global	227 511			

L'analyse des coûts d'investissements présenté dans ce tableau permet de ressortir ce qui suit :

La plus grande quote part de l'investissement pour la première phase est à faire au niveau des 75 centres et ensuite des exploitations et des centres secondaires avec respectivement 48,9 % (40,2 Milliards de Fcfa), 20,7% (17,07 Milliards de fcfa) et 16,2 % (13,3 Milliards de Fcfa).

Le détail des coûts d'investissements par centre est présenté en annexe.

PARTIE 9

SYNTHESE DE L'ANALYSE ECONOMIQUE ET FINANCIERE

9. SYNTHESSES DE L'ANALYSE ECONOMIQUE ET FINANCIERE

L'analyse économique et financière du projet permet dépendre en compte, en plus des coûts d'investissement (CAPEX) les charges liées au fonctionnement et à l'exploitation des installations d'AEP (OPEX).

Les coûts liés au CAPEX et à l'OPEX permettront de déterminer le coût de revient (cout de développement) du m3 d'eau produit.

En confrontant ce coût de développement du m3 d'eau produite avec les recettes directes et les bénéfices indirects induits par la mise en place du projet permettra de voir sa rentabilité ou l'importance de l'effort financier compensatoire à faire pour équilibrer le coût de revient.

9.1 INVESTISSEMENTS (CAPEX)

Le besoin en investissement pour la réalisation des projets d'AEP au niveau des 53 centres affermés et de 75 nouveaux centres dans la période 2021- 2035 s'élève à 227,5 Milliards de Fcfa.

Ce coût est généré sera à mobiliser à hauteur de 16% (37,4 milliards de Fcfa) pour les besoins de mise à niveau d'urgence, 20 % (44,8 milliards de Fcfa) pour les besoins de la phase 1, 25 % (57,8 milliards de Fcfa) pour la phase 2 et 38% (87,5 milliards de Fcfa pour les besoins de la phase 3 (2030-2035).

La première phase des travaux nécessite 82 213 Millions de Fcfa, soit 36,2 % du montant global des travaux estimés. La phase 2 nécessite 57 836 millions de Fcfa, soit 25,4% du montant global et la phase 3 87 461 millions de Fcfa soit 38,4%.

La plus grande quote part de l'investissement pour la première phase est à faire au niveau des 75 centres et ensuite des exploitations et des centres secondaires avec respectivement 48,9 % (40,2 Milliards de Fcfa), 20,7% (17,07 Milliards de fcfa) et 16,2 % (13,3 Milliards de Fcfa).

Les coûts d'investissements nécessaires par centres sont comme suit :

Tableau 32 : coûts des travaux par phase et par système d'AEP (en millions de Fcfa)

Coûts des travaux par phase	Phase 1 (2022-2025)		phase 2 (2025-2030)	phase 3 (2030-2035)
	Travaux d'urgence	Travaux (2022-2025)		
AUTONOME	27 571	27 701	37 439	56 399
SYSTEME AYEROU MEHANA	1 157	399	382	369
SYSTEME GOTHEYE TERA	1 409	1 895	2 278	2 982
SYSTEME MATAMEYE KANTCHE	1 196	1 238	2 005	2 979
SYSTEME TANDA GAYA	809	1 585	1 708	2 540
SYSTEME ZINDER ET ENVIRONS	1 991	8 623	9 174	15 041
SYSTEME DE NIAMEY KOLLO	2 854	2 672	3 954	5 442
SYSTEME SAY MAKALONDI	432	682	897	1 709
Total	37 420	44 793	57 836	87 461

%	16%	20%	25%	38%
Total par phase	82 213		57 836	87 461
%	36,2%		25,4%	38,4%

9.2 CHARGES D'EXPLOITATION

Les charges diverses sont des coûts nécessaires à l'exploitation et au bon fonctionnement des ouvrages réalisés sur la durée de vie du projet, il s'agit de :

- Les charges d'entretien et de maintenance des ouvrages
- Les charges en énergie électriques
- Les charges pour les réactifs de traitement
- Les charges de personnel
- Les charges de fonctionnement.

Les bases de calculs sont présentées ci-dessous et les résultats obtenus par centre et sur les années d'exploitations sont données en annexe de ce document.

9.2.1. Entretien et maintenance

Ces coûts sont estimés annuellement et concernent les charges nécessaires pour l'entretien et la maintenance des ouvrages : conduites, du génie civil et des équipements. Son estimation est faite sur la base de l'application du taux de :

- 0,5 % pour les conduites et le génie civil
- 3,0 % pour les équipements hydromécaniques
- 1% pour les équipements électriques.

9.2.2. Electricité

Les coûts d'exploitation lié à l'apport d'énergie électrique est calculé sur la base de la consommation moyenne annuelle en kwh d'électricité. Le prix moyen du kwh est pris égal à 136 Fcfa/kwh.

9.2.3. Réactifs chimiques

Les coûts des réactifs moyens pris en compte pour la potabilisation des eaux sont comme suit :

- Station de traitement classique : 10 Fcfa/m3 d'eau traitée
- Station de traitement compacte : 8 Fcfa/m3 d'eau traitée
- Désinfection simple sur (forage, réservoir, etc.) : 5 Fcfa/m3.

9.2.4. Charges du personnel

Les charges du personnel ont été évaluées en adoptant un ratio de 3 agents pour 1 000 abonnés. Les charges annuelles moyennes du personnel et administratifs sont pris égales à 420 000 Fcfa par an/forage ou de 4 320 000 Fcfa par an pour une station de traitement composé de 3 agents.

9.2.5. Les frais administratifs

Les frais administratifs : fournitures de bureau, téléphone fax, courrier, carburant entretien des véhicules etc...Ce poste peut être évalué à 30 % des frais de personnel.

9.5 ANALYSE ECONOMIQUE ET FINANCIERE

9.5.1. Approche

L'analyse économique porte sur l'ensemble du projet, de 2022 à 2035. Elle est basée sur une analyse coûts-bénéfices, et retient les éléments (recettes et coûts directs et indirects) obtenus par différence entre la situation « avec projet » et la situation « sans projet ».

La situation « sans projet » signifie qu'aucun investissement n'est réalisé. Les habitants de la zone d'études continuent à utiliser leurs installations d'AEP existantes. La ressource restant constante, les consommations en eau et dont les recettes d'AEP resteront constantes malgré l'évolution des taux de branchement entre 2022 et 2035 et l'amélioration des conditions sociales et économiques.

L'analyse est conduite en quatre étapes :

- Une analyse des coûts directs. Cette partie reprend le cheminement de l'analyse financière, avec une analyse des coûts (investissements, renouvellement et exploitation) avec et sans projet, ainsi qu'une analyse des produits (facturation des consommations d'eau) ;
- Une analyse des recettes directes (ventes) ;
- L'analyse des coûts indirects, via une analyse des avantages socioéconomiques ;
- Les bilans économiques du projet.

Les coûts et les avantages sont estimés par la valeur actuelle nette en FCFA constants à l'horizon 2035.

Le taux d'actualisation retenu est de 4%.

9.5.2. Coûts directs

Les coûts directs sont les coûts induits directement par le projet. Ceux-ci ont été déterminés dans le cadre de l'élaboration du schéma directeur et sont donc de trois ordres (investissements, renouvellement, exploitation). L'analyse économique est réalisée sur la base de la différence entre une situation « avec projet » et une situation « sans projet ». Compte tenu de la durée de vie des investissements et de leur réalisation sur l'ensemble de la période d'analyse, une valeur résiduelle des investissements subsiste en fin de période.

9.5.3. Recettes directs

Les recettes directes du projet sont évaluées à partir des ventes des volumes d'eau produits et distribués et des services divers (branchements, abonnements, etc).

Les recettes sont constantes à la situation actuelle dans la situation « sans projet » en l'absence de renforcement de la capacité de production. Dans la situation « avec projet », les recettes augmentent avec les volumes des ventes d'eau correspondant à ceux estimés dans l'analyse financière, rapportés en prix constants.

9.5.4. Avantages et couts indirects

L'évaluation des recettes directes du projet doit être complétée par l'évaluation des coûts et avantages indirects liés à l'amélioration de l'hygiène et de la santé des populations concernées.

L'évaluation des avantages et des coûts socio-économiques du projet requiert la connaissance d'un ensemble de facteurs portant notamment sur l'état de la santé, la mortalité ou morbidité, l'emploi, la qualité de vie, l'environnement. Les études socio-économiques disponibles ne permettent pas d'évaluer précisément les avantages et les coûts de l'absence ou de la présence de services d'AEP dans la zone d'études.

Par ailleurs, ces avantages socio-économiques ont été quantifiés à partir d'études transversales, notamment celle menée par l'OMS en 2004. Dans cette étude, les effets les plus identifiables, directs et indirects, sont évalués.

Tableau 32 : Avantages socioéconomiques de l'amélioration des conditions d'accès aux services de bases (eau potable et assainissement)

Bénéficiaire	Effets économiques directs de la réduction des maladies diarrhéiques	Effets économiques indirects de l'amélioration générale de la santé/du recul des maladies
Secteur de la santé publique	Réduction des dépenses publiques liées au traitement des maladies diarrhéiques	Diminution du nombre de travailleurs de la santé atteints de maladies
Patients	Diminution des dépenses liées au traitement des maladies (frais médicaux, achat de médicaments, frais de transport) Diminution du temps passé à la recherche de traitements	Diminution du nombre de jours de travail ou de scolarité perdus pour cause de maladie, pour la recherche d'un traitement médical ou la garde d'un enfant malade ; Diminution du nombre de décès
Secteurs industriels et agricoles	Réduction des dépenses de traitement des employés atteints de maladies diarrhéiques	Production accrue des travailleurs

Source : Amélioration de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement dans le monde : coûts et avantages. Document WHO/SDE/WSH, Guy Hutton et Laurence Haller, Organisation Mondiale de la Santé, 2004

Les auteurs déterminent des variables pour chacun des effets directs et indirects, et des valeurs pour ces variables issues des données statistiques de l'OMS. Les résultats de l'étude sont donnés pour 5 sous-régions géographiques, dont la zone « AFR » (zone Afrique) à laquelle appartient la Côte d'Ivoire. Chacune de ces sous-régions est ensuite divisée en deux ou trois sous-ensembles de pays, selon les taux de mortalité adulte et infantile des pays qui la composent. La Côte d'Ivoire fait partie de l'AFR E. (taux de mortalité extrêmement haut pour les adultes et haut pour les enfants).

Les avantages économiques retirés des projets d'amélioration de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement sont calculés pour cinq niveaux d'intervention remplissant différents objectifs, allant du premier niveau, ou type de projet (approvisionnement en eau potable seulement), au dernier niveau (assurer un accès universel à l'eau courante à domicile, avec contrôle qualité, un système d'assainissement de tout-à-l'égout et le traitement partiel des eaux usées). Les valeurs des variables que nous avons retenues pour la présente évaluation sont celles du deuxième niveau d'intervention, s'agissant

ici d'un projet d'AEP où les habitants ont accès au service et en aval il y a un minimum de service en assainissement.

Le tableau ci-après reprend les résultats présentés pour le cas de la sous région Afrique de l'ouest. Ils sont ensuite restitués sous la forme de ratio en US\$ par personne bénéficiaire de l'intervention.

Ce tableau montre que les bénéfices les plus importants réalisés sont ceux relatifs aux jours d'école manqués et d'absence pour bébé malade valorisés : 97,3 US\$/hab/an. Viennent ensuite les gains relatifs à la valorisation des décès évités (10,0 US\$/hab/an) et aux coûts de traitement des maladies évitées pour la collectivité (8,9 US\$/hab/an). Au global, ces bénéfices représentent en moyenne 117,5 US\$/hab/an, soit environ 65800 Fcfa/hab/an.

Tableau 33 : Coût approché des bénéfices des avantages socio-sanitaires du projet

	Unité	Ensemble	Unité	Ensemble
Population totale de la zone AFR-E	M pers	481,0		
Population bénéficiaire de l'intervention	M pers	4,9		
Cas de maladies hydriques évitées	M cas/an	87,4	cas/hab/an	0,9
Coûts de traitement du secteur santé évités	M USD/an	883,0	US\$/hab/an	8,9
Coûts de traitement des patients évités	M USD/an	54,0	US\$/hab/an	0,5
Jours productifs gagnés (moins d'arrêts maladie)	M jours	229,0	j/hab/an	2,3
Jours productifs gagnés valorisés	M USD/an	65,0	US\$/hab/an	0,7
Jours d'école gagnés (moins d'arrêts maladie)	M jours	50,4	j/hab/an	0,5
Jours bébé malade gagnés (moins d'arrêts maladie)	M jours	295,0	j/hab/an	3,0
Jours école et bébé valorisés	M USD/an	9 619,0	US\$/hab/an	97,3
Valorisation des décès évités	M USD/an	990,0	US\$/hab/an	10,0
Bénéfices totaux	M USD/an	11 611,0	US\$/hab/an	117,5

Sans le projet, on considère que la population alimentée en eau potable convenablement n'augmente pas en effet il n'y a pas d'extension des réseaux ni de raccordement des populations non actuellement desservis. L'AEP dans la zone d'étude restera limitée à la situation actuelle de 2022 (1 136 095 habitants branchés).

Avec le projet, les populations raccordées s'accroissent et, en 2035, la population branchée atteindra près de 3 139 245 habitants soit une population additionnelle de **2 003 150** habitants supplémentaires.

En appliquant le ratio obtenu de 65 800 Fcfa/hab/an aux personnes additionnelles bénéficiaires du projet (2 003 150 habitants à terme), le coût des avantages socio-économiques atteint **131 807 millions de FCFA** sur la période en 2035.

9.5.5. Coûts de développement

Les coûts de développement sont calculés sur les bases des coûts d'investissements et des charges et des taux d'actualisation définis ci avant. En analysant les coûts de développement on constate que :

- Les coûts de développement varient entre une valeur minimale de 30 Fcfa/m³ pour le centre de Filingué qui ne nécessitera qu'un léger investissement en 2035 et une valeur maximale de 1743 Fcfa/m³ pour le centre de Karma ;
- La valeur moyenne du coût de développement est de 321 Fcfa/m³.

9.6 BILANS ECONOMIQUES DU PROJET

9.6.1. Bilan économique direct

Le bilan économique direct du projet est déduit de la comparaison des avantages directs et des coûts directs du projet.

Sur les 128 centres, 51 centres (en jaune) présentent un bilan économique direct non favorable.

Ce bilan montre une situation favorable par la majorité des 53 centres affermés, en effet, en tenant compte de la valeur résiduelle de l'investissement à l'horizon 2035 au niveau de chaque centre, les recettes générées par les ventes couvrent ces coûts directs. Sauf pour les centres de Tanout, Tamaske, Torodi, et Galmi.

Cependant au niveau des 75 nouveaux centres, la majorité des centres n'arrivent pas à couvrir les coûts directs induits par le projet.

9.6.2. Bilan économique global

Le bilan économique direct du projet est déjà positif pour la majorité des 53 centres existants qui sont le plus important en termes de population bénéficiaire, sans tenir compte des coûts indirects induits par le bénéfice économique à gagner par les avantages socio-économiques indirects du projet. Un bilan économique global positif œuvre favorablement en faveur de la réalisation du projet.

Sur les 128 centres, seuls 20 (en bleu) centres présentent un bilan économique global non favorable.

PARTIE 10

SYNTHESE DES AXES DE REVISION DE LA GRILLE TARIFAIRE ACTUELLE ET DE LA CATEGORISATION DES CENTRES

10. AXES DE REVISION DE LA GRILLE TARIFAIRE ET DE LA CATEGORISATION DES CENTRES

10.1 AXES DE REVISION DE LA GRILLE TARIFAIRE

L'analyse de la grille tarifaire appliquée pour la facturation des consommations des abonnés est un paramètre directement lié avec la rentabilité de l'investissement direct au projet.

Notre objectif dans cette analyse est de définir à partir d'une analyse croisée des données de consommations et des catégories de tarifications actuelles l'impact d'une réaffectation éventuelle ou d'un changement des intervalles de tarifications sur la facturation client.

Notre analyse se décline comme suit :

- Présentation de la grille tarifaire en application
- Analyse de la structure de la consommation
- Proposition de scénarios de révision de la grille de tarification

10.1.1. Présentation de la grille tarifaire en application

La grille tarifaire en cours d'application est régie par l'arrêté n°033/MH/E/DGH/DHUSU du 15 février 2012 fixant les tarifs suivants.

Tableau 34 : grille tarifaire de facturation

	Tarif (FCFA/m3)	Arrêté du 12-02-2012
Particuliers	Particuliers 0 à 10 m3 / mois	127
	Particuliers 11 à 40 m3 / mois	321
	Particuliers plus de 40 m ³ / mois	515
Autres abonnés	Bornes-fontaines	133
	Administrations	515
	Commerces	515
	Industries	475

10.1.2. Proposition de piste de révision de la grille tarifaire

Notre proposition de scénario porte sur les tranches de consommations, l'analyse des tarifs appliqués n'est pas traitée compte tenu de la complexité de ses paramètres déterminants (aspects socio-économiques, niveau des revenus de ménages, taxes et subventions diverses, etc..) qui dépassent la portée de cette étude.

De même, en considérant les orientations du PROSEHA visant sur le moyen et long terme la réduction de l'alimentation par les bornes fontaines, nous avons restreint l'analyse aux abonnés domestiques (Branchements individuels).

La différence étant de 194 Fcfa pour chaque changement de tranche de facturation.

a) Impact décalage de la limite supérieure du seuil de consommation de la tranche 1

L'analyse que nous avons fait à consister à faire des simulations sur les impacts dues à une modification des limites des tranches actuelles que nous avons couplées avec la mise en œuvre du programme du PROSEHA. En effet, nous avons analysé l'effet du décalage de la limite supérieure de la tranche 1 de 10 m³ à 9 m³, puis à 8 m³, puis à 7 m³, 6 m³ et 5 m³.

Il est constaté ce qui suit :

- Décalage de la limite supérieure à 9 m³ : 8,3% des volumes facturés actuellement dans la tranche 1 passeront en tranche 2 :
- Décalage de la limite supérieure à 8 m³ : 17,1 % des volumes facturés actuellement dans la tranche 1 passeront en tranche 2 :
- Décalage de la limite supérieure à 7 m³ : 26,3 % des volumes facturés actuellement dans la tranche 1 passeront en tranche 2 :
- Décalage de la limite supérieure à 6 m³ : 36 % des volumes facturés actuellement dans la tranche 1 passeront en tranche 2 :
- Décalage de la limite supérieure à 5 m³ : 46 % des volumes facturés actuellement dans la tranche 1 passeront en tranche 2

b) Impact de la mise en place du programme de généralisation des branchements individuel du PROSEHA

Le programme de généralisation des BI qui est en vue dans le cadre des programmes du PROSEHA auront pour conséquence directe le passage d'une bonne partie de la catégorie de consommations actuellement alimentés par bornes fontaines à la catégorie branchement individuel.

Pour apprécier le gain prévisionnel en facturation à la suite de la mise en place du programme PROSEHA, nous avons analysé l'évolution des volumes facturés en supposant un maintien de la répartition actuelle des consommations par type d'usage et les tarifications appliquées aux tranches.

Un gain potentiel minimum de 4,2 milliards de Fcfa est estimés d'ici l'horizon 2035 dans le cas de la mise en place du programme. Une analyse de rentabilité du gain par rapport à l'investissement conséquent à engager pour la mise en œuvre du programme permettra de juger davantage de ses bénéfices.

10.2 PROPOSITION DE REVISION DE LA REPARTITION DES CENTRES PAR CATEGORIES D'EXPLOITATION

La présente étude de schéma directeur prend en compte en sus des 53 centres concédés de la SPEN l'intégration de 75 nouveaux centres au périmètre de concession.

La SPEN et en occurrence la SEEN ont organisé les 53 centres de la zone d'étude actuellement gérés en 4 catégories : exploitations, secteurs, centres secondaires et centres tertiaires.

Cette classification a été réfléchié et adoptée en 1993 sur la base de 16 critères à savoir :

1. Production
2. Développement du réseau
3. Charge
4. Personnel
5. Evolution des branchements
6. Chiffres d'affaires
7. Nombre d'abonnés
8. Situation géographique
9. Raison géopolitique
10. Longueur du réseau
11. Découpage administratif
12. Nombre de points de livraison
13. Infrastructures
14. Aspect financier
15. Nombre d'unités rattachés
16. Population

Un travail de hiérarchisation des 16 critères fait par le comité en charge (sur la base de recueil d'avis de l'assemblée) a permis retenir 3 critères qui ont enregistrés les plus grands scores à savoir : Production, Chiffre d'affaires et Nombre d'abonnés.

La situation géographique et la raison géopolitique ont été également pris en réserve pour certains centres spécifiques.

L'analyse des données statistiques sur les centres (enregistrés en 1992) couplée avec la définition d'un intervalle de valeur seuil pour chaque critère à permis de définir les catégories (structures) de centres en : exploitations, secteurs, centres secondaires et centres tertiaires connus jusqu'à ce jour.

Depuis 1993 à ce jour, c'est la catégorisation définie ci avant qui a été utilisée, or durant ces 28 années passées, les centres ont connu des évolutions importantes, notamment en ce qui concerne les trois critères prépondérants pris en compte dans l'analyse précédente à savoir : Production, chiffre d'affaires et nombre d'abonnés.

En parallèle, l'importance et les moyens humains, logistiques et matériels alloués à un centre pour son exploitation restent dépendante de sa catégorie de classification.

La volonté d'intégration des 75 nouveaux centres au périmètre de gestion nous mène à la réflexion sur l'organisation future de ces derniers selon les 4 catégories d'exploitation citées ci avant.

Il est donc important de revoir la catégorisation des centres afin d'identifier les plus importants (sur la base des critères d'analyse) et en conséquence les classer.

10.3 METHODOLOGIE PROPOSEE POUR LA DEFINITION DE LA NOUVELLE CATEGORISATION

Il sera proposé une affectation nouvelle des centres par catégorie sur la base d'une analyse multicritère, confrontant des critères qui, dans le contexte de la présente étude, approchent le mieux les déterminants suscités.

Ces critères permettent de retrouver 15 critères définis au préalable dans la première note. Le critère raison géopolitique a été jugé sans importance au vu de la situation actuelle.

Les critères que nous proposons sont :

- La Prééminence administrative qui a trait également à :
 - ✓ découpage administratif,
 - ✓ situation géographique,
 - ✓ infrastructures,
- La Population du centre qui a trait également à :
 - ✓ Population
- Le Taux de branchement du centre qui a trait également à :
 - ✓ développement du réseau,
 - ✓ charges,
 - ✓ personnel,
 - ✓ évolution des branchements,
 - ✓ nombre d'abonnés,
 - ✓ longueur du réseau,
 - ✓ nombre de points de livraison,
 - ✓ nombre d'unités rattachés,
 - ✓ développement du réseau,
- La dotation domestique du centre qui a trait également à :
 - ✓ chiffre d'affaires
 - ✓ production

Pour chaque centre, une note sur 100 a été affectée par critère, et pour chaque critère, un poids mesurant l'importance de celui-ci par rapport aux autres a été retenue.

10.3.1. Notation

La notation selon le statut administratif du centre est comme suit :

Condition	Chef-lieu région	Chef-lieu département	Chef-lieu commune	Autre
-----------	------------------	-----------------------	-------------------	-------

Note /100	100	80	60	40
------------------	-----	----	----	----

La notation selon la taille de la population du centre est comme suit :

Condition	< 7000	Entre 7000 et 10000	Entre 10000 et 20000	Entre 20000 et 25000	Entre 25000 et 50000	Entre 50000 et 100000	Entre 100000 et 200000	> 200 000
Note /100	0	20	40	60	70	80	90	100

La notation selon le taux de branchement BI du centre est comme suit :

Condition	<25%	Entre 25 et 35%	Entre 35 et 45%	Entre 45 et 55%	Entre 55 et 65%	Entre 65 et 75%	Entre 75 et 85%	>85%
Note /100	20	30	50	60	70	80	90	100

La notation selon la dotation moyenne du centre est comme suit :

Condition (l/j/hab)	<30	Entre 30 et 35	Entre 35 et 40	Entre 40 et 45	Entre 45 et 50	>50
Note /100	10	30	50	60	80	100

10.3.2. Poids

Pour tenir compte de l'importance de chacun des critères, un poids est affecté à chaque critères de sorte que le total des poids cumulés soit de 100.

Les poids affectés aux critères sont comme suit :

- Un poids de 20% a été affecté au critère de la Prééminence administrative
- Un poids de 30% a été donné au critère de la Population
- Un poids de 20% a été donné au critère au taux de branchement
- Un poids de 30% a été donné au critère de la dotation domestique

Ces poids sont affectés en tenant compte de ce qui suit :

- Les poids les plus prédominants sont affectés aux critères qui sont liés à la consommation, facturation et donc au chiffre d'affaires,
- La population se trouve en seconde position car l'AEP est assurée par BI et par BF et donc par conjecture une grande population entrainera une grande production et donc une facturation conséquente, surtout avec les bons rendements observés au niveau des centres,
- Enfin, la désignation administrative du centre prend le poids le plus faible du fait que c'est plutôt le niveau de développement urbain et la disponibilité du réseau et des ressources qui permettent de réaliser un chiffre d'affaires important et non la population.

Il est à noter que le résultat de la classification impliquera de doter le centre des moyens humains et financiers nécessaires pour assurer une bonne production et une bonne exploitation des systèmes.

10.3.3. Catégorisation

La pondération des notes et des poids affectés à chaque centre permet de ressortir une note globale pondérée pour chaque centre de la zone d'étude.

Pour le regroupement en catégories d'exploitation, nous proposons ce qui suit :

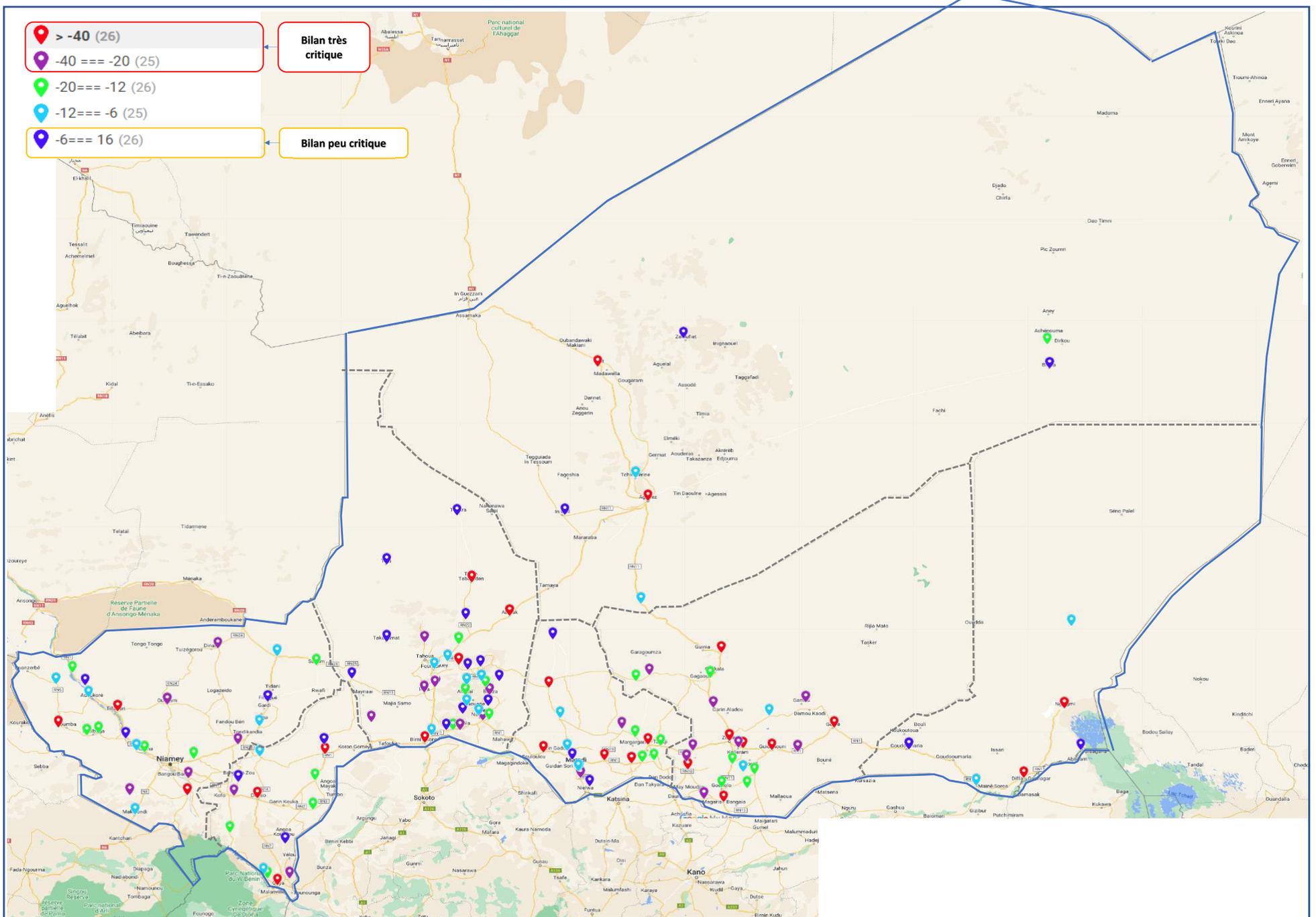
- La catégorie exploitation correspond à tous les centres dont la note globale est supérieure ou égale à 80
- La catégorie secteurs correspond à tous les centres dont la note globale est comprise entre 68 et 80
- La catégorie secteurs correspond à tous les centres dont la note globale est comprise entre 48 et 68
- La catégorie secteurs correspond à tous les centres dont la note globale est inférieure à 48.

10.4 RESULTATS

On retient :

- 7 centres seront dans la catégorie exploitations, soit 2 nouveaux centres supplémentaires intégrés (Arlit et Gaya) ;
- 8 centres sont dans la catégorie secteurs, il y a eu deux centres de cette catégorie qui ont été reclassés (Arlit est passé en exploitation, et Filingué est passé en centre secondaires). Les centres de Mainéssara et llela ont été reclassée en secteurs ;
- 56 centres sont dans la catégorie centres secondaires, dont 13 centres tertiaires qui ont été reclassé et 1 secteur (filingué),
- 57 centres sont dans la catégorie centres tertiaires.

La synthèse des résultats de la catégorisation est présentée en annexe.



11.RESULTATS DES ENQUETES SOCIO ECONOMIQUE

11.1 PORTEE

L'enquête socioéconomique est un volet de cette étude qui a permis de collecter des données non techniques complémentaires et d'en ressortir une situation actualisée sur l'alimentation en eau potable et les conditions sociales des populations.

L'enquête sociale a été menée sur un échantillon représentation réparti sur les 7 régions de la zone d'études.

Cet échantillon totalise 369 enquêtés répartis par région comme suit :

Tableau 35 : répartition du nombre d'enquêté par région

Région	Nombre de ménages enquêtés	%
AGADEZ	50	14%
TAHOUA	78	21%
TILLABERI	62	17%
MARADI	35	9%
DOSSO	25	7%
ZINDER	71	19%
DIFFA	48	13%
Total	369	

11.2 RESULTATS

Les résultats du dépouillement des fiches enquêtes renseignées sur terrain ont permis de ressortir ce qui suit :

11.2.1. Taille moyenne des ménages

Suite au dépouillement des données de l'enquête réalisée, la taille moyenne des ménages est de 8,2 personnes par ménages.

Il est constaté qu'en milieu urbain la taille des ménages est plus faible (7,4 personnes/ménage) que en milieu rural (9,3 personnes par ménages).

A l'échelle des régions, les régions de Maradi et Zinder ont les tailles des ménages les plus importants, avec 11 personnes/ménages.

Les tableaux ci-dessous donnent les valeurs observées.

Tableau 36 : Taille moyenne des ménages enquêtés.

Désignation 	Moyenne de personnes par ménage
Rurale	9,3
Urbain	7,4
Total général	8,2

Désignation 	Moyenne de personnes par ménage
- Agadez	6,8
+ Rurale	8,4
+ Urbaine	6,2
- Diffa	9,5
+ Urbain	11,7
+ (vide)	5,9
- Dosso	7,9
+ Rurale	8,3
+ Urbain	6,0
- Maradi	11,0
+ Rurale	11,0
- Tahoua	6,4
+ Rurale	6,6
+ Urbaine	6,3
- Tillabery	6,1
+ Rurale	5,9
+ Urbaine	6,1
- ZINDER	11,8
+ Rurale	11,5
+ Urbain	12,3
Total général	8,2

Désignation	Moyenne de personnes par ménage
+ Agadez	6,8
+ Diffa	9,5
+ Dosso	7,9
- Maradi	11,0
Bermo	9,4
CHADAKORI	10,2
JIRATAOUA	10,5
KOONA	12,3
KORNAKA	16,4
MAI JIRGUI	8,5
SOFO	11,0
Tchadoua	6,7
+ Tahoua	6,4
+ Tillabery	6,1
- ZINDER	11,8
BAKIN BIRJI	10,5
BANDE	14,3
BELBEDJI	9,8
DOGO	7,8
DTK	16,5
GUIDIGUIR	6,9
GUIDIMOUNI	11,0
GUIRARI	11,3
KANTCHE	12,3
MAGARIA	24,0
MATAMEY	12,8
S.BROUM	11,5
SABON KAFI	8,0
TAKEITA	9,0
TANOUT	15,0
YEKOUA	25,5
ZINDER	4,3
Total général	8,2

11.2.2. Volonté de la population à payer l'eau

Une forte et réelle volonté de la population à payer l'eau est constaté. Sur les 369 enquêtés, 368 ont répondu être prêt à payer l'eau.

11.2.3. Dépenses moyennes des ménages pour s'approvisionner en eau

L'enquête a permis de ressortir également les dépenses moyennes des ménages pour l'achat de l'eau qui est de 140 Fcfa/jour à l'échelle de l'échantillon enquêté.

A l'échelle des régions, les dépenses dans la région de Maradi sont plus importantes (214 Fcfa/jour) et peuvent se justifier par l'aridité et la rareté des ressources.

11.2.4. Synthèse

Au terme de cette enquête ménage, nous retenons ce qui suit :

- Les ménages ont une forte volonté de payer l'eau ;
- La corvée d'approvisionnement en eau est une préoccupation pour les habitants ;
- La population a manifesté son intérêt de disposer d'un système de production d'eau potable pour être à l'abri des diverses maladies hydriques rencontrés ;
- L'usage de l'eau concerne non seulement la population mais aussi il est utilisé pour l'abreuvement du cheptel et quelques activités agricoles primaires.

En outre,

La taille moyenne des ménages observée de 8,2 personnes par ménages est proche de la moyenne nationale.

Le coût journalier de l'eau reste en deçà du prix de reviens d'un système de production d'eau. Il faudra un accompagnement de l'état par des subventions pour la réussite de l'implémentation de tout projet d'AEP surtout en milieu rural.

ANNEXES

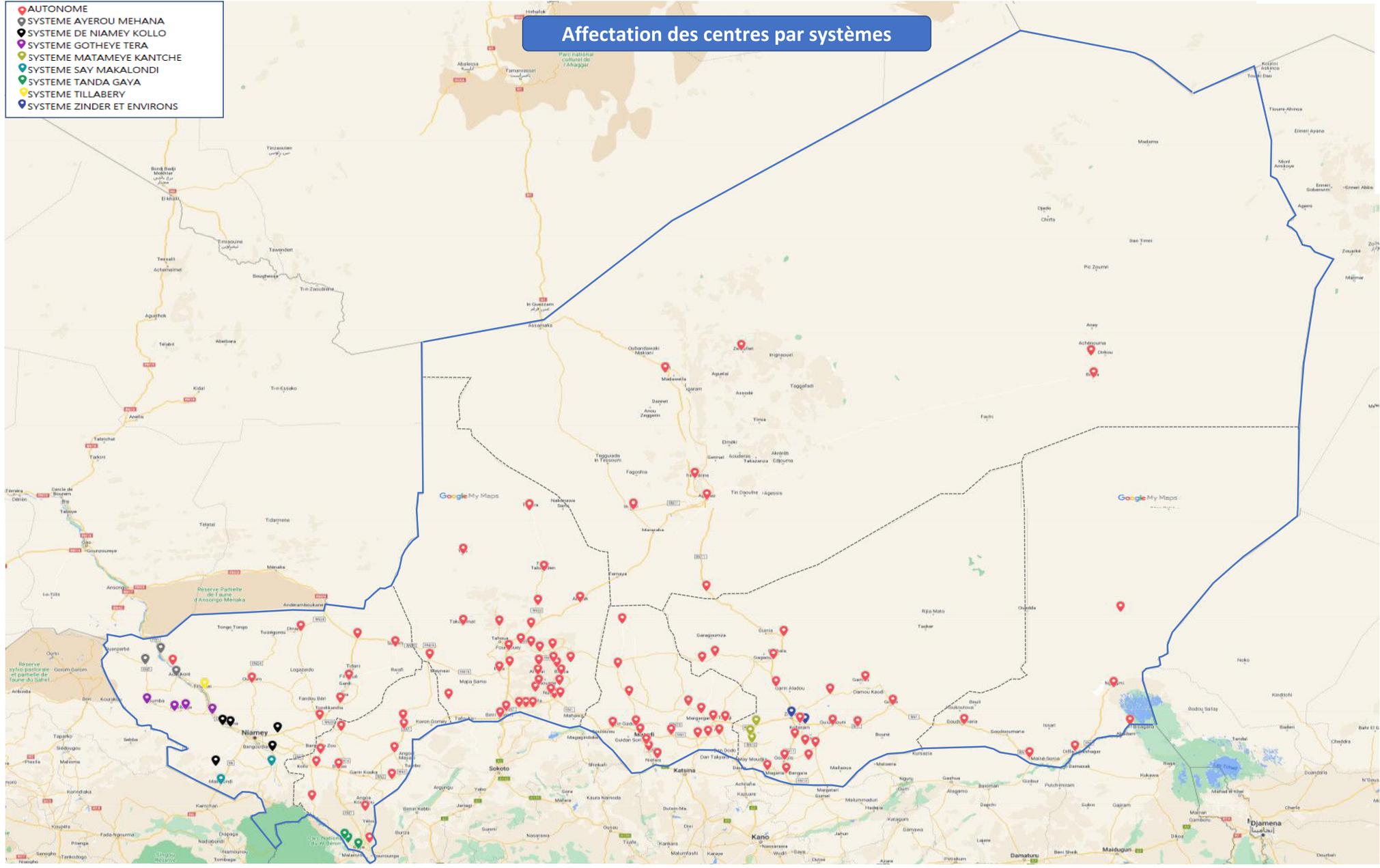
Annexe 1 : Coût d'investissement par centre

Annexe 2 : Coût de développement par centre

Annexe 1 : Coût d'investissement par centre

Affectation des centres par systèmes

- AUTONOME
- SYSTEME AYEROU MEHANA
- SYSTEME DE NIAMEY KOLLO
- SYSTEME GOTHEYE TERA
- SYSTEME MATAMEYE KANTCHE
- SYSTEME SAY MAKALONDI
- SYSTEME TANDA GAYA
- SYSTEME TILLABERY
- SYSTEME ZINDER ET ENVIRONS



NOVEC
GROUPE CDG
INGENIEURS CONSEILS
Immeuble NOVEC, Park Technopolis
11 100 - Sala Al Jadida
MAROC

zec
INGENIEURS CONSEILS
Rue 30.215, BP 54 Secteur 51
Ouagadougou
BURKINA -FASO

SOCIETE DE PATRIMOINE DES EAUX DU NIGER



SCHEMA DIRECTEUR D'EAU POTABLE DES 53 CENTRES

Mission 5
Rapport de synthèse

Affectation des centres par systèmes

Centre	phase 1 (2022-2027)	phase 2 (2028-2033)	phase 3 (2035)
Zinder	9 534	7 949	12 888
Dosso	2 176	1 653	2 519
Agadez	2 181	3 666	5 547
Tillabéri	1 119	960	1 050
Diffa	2 068	1 756	3 048
Tessaoua	1 077	1 240	2 089
Birni N'konni	780	831	1 516
Arlit	1 420	719	1 139
Doutchi	380	871	1 423
Madaoua	523	490	786
Magaria	919	1 163	2 201
Filingué	91	31	22
N'guigmi	1 097	694	1 066
Matamèye	866	1 324	2 267
Gouré	1 009	651	1 054
Téra	911	800	1 363
Kollo	1 130	954	1 699
Mirriah	1 080	1 225	2 153
Tanout	568	936	1 873
Ouallam	356	311	717
Dakoro	694	984	1 973
Mainé-Soroa	365	213	820
Tibiri	557	545	1 168
Gaya	1 283	1 313	2 069
Tchinta	774	1 016	1 552
Mayahi	403	329	595
Abalack	985	1 001	1 933
Keïta	86	37	198
Say	675	794	1 609
Aguié	588	606	1 242
Bouza	155	280	470
Guidan-Roundji	811	821	1 495
Gazaoua	177	162	492
Madarounfa	268	383	583
Matankari	69	24	23
Illéla	267	427	788
Loga	406	249	361
Tamaské	567	739	1 335
Goudoumaria	50	5	2
Tassara	52	9	8
Dioundiou	67	22	54
Torodi	861	1 200	1 799
Doguéraoua	211	348	535
Galmi	840	346	588
Tillia	56	12	11
Ibohamane	73	139	139
Bagaroua	64	18	131

Centre	phase 1 (2022-2027)	phase 2 (2028-2033)	phase 3 (2035)
In'gall	74	28	308
Takanamat	48	5	4
Birni N'Gaouré	539	428	761
Gothèye	385	227	236
Dan Issa	178	120	251
Famalé	99	52	158
BELBEDJI	812	465	500
SABON KAFI	450	244	256
BAKIN BIRGI	574	246	258
BANDE	522	309	322
DOGO	447	193	210
MAIJIRGUI	571	258	340
TCHADOUA	1 177	429	512
KORNAKA	279	201	199
TABOTAKI	303	95	93
DEOULE	603	308	313
BADAGUICHIRI	764	317	324
MALBAZA	155	32	36
TIBIRI	174	54	61
GUECHEME	543	306	315
KIOTA MAYAKI	101	20	90
BONKOUKOU	433	104	101
BALLEYARA	1 039	359	422
BOSSO	193	88	83
BENGOU	803	315	327
TANDA	401	160	168
TARA	195	35	106
TOUNGA	515	199	197
TIBIRI DOUTCHI	778	323	333
DJIRATAOUA	523	204	201
AZARORI	422	186	184
FOUNKOYE	376	121	117
GOUNFARA	300	117	113
KAOU	139	21	20
ABALA	488	416	334
AYEROU	712	182	173
BANDIO	1 513	942	1 060
DARGOL	495	308	322
KARMA	2 608	1 514	1 733
LABA	364	97	95
DAMAGARAM TAKAYA	331	252	259
GUIRARI	405	194	200
MADETA	365	165	163
BANIBANGOU	582	216	224
BANKILAREY	392	95	93
TARKA	556	212	220
KANTCHE	878	366	386

Centre	phase 1 (2022-2027)	phase 2 (2028-2033)	phase 3 (2035)
FALMEY	476	180	177
BERMO	86	14	13
N'GOURTI	285	83	80
IFEROUANE	234	79	81
ADERBISSINAT	373	104	103
GUIDIMOUNI	867	376	409
YEKOUA	720	309	320
TAKIETA	690	315	327
GUIDIGUIR	667	232	312
AFALA	643	259	264
GAMOU	615	232	313
KORE MAIROUA	577	262	271
ALLAKEYE	565	211	215
DIRKOU	498	184	181
TABALAK	620	188	184
KOONA	563	186	183
SANAM	700	179	101
KOLERAM	731	318	329
SABON GUIDA	466	181	107
TAMA	616	192	188
KANAMBAKACHE	457	188	185
HAMDALLAYE	482	183	110
SASSOUMBROUM	546	223	232
MEHANA	452	105	102
KALFOU	332	180	106
SAFO	428	108	106
TSERNAOUA	456	178	174
GARHANGA	458	106	102
NAMARO	447	104	101
MAKALONDI	438	103	100
CHADAKORI	418	108	107
WACHA	434	207	215
BILMA	260	97	8
TCHIROZERINE	319	87	78

Annexe 2 : Coût de développement par centre

Catégorie	Centre	coût de développement actualisé à 4% (Fcfa/m3)
Exploitations	Zinder	293
Exploitations	Dosso	167
Exploitations	Agadez	172
Exploitations	Tillabéri	144
Exploitations	Diffa	209
Secteurs	Tessaoua	217
Secteurs	Birni N'konni	147
Secteurs	Arlit	154
Secteurs	Doutchi	145
Secteurs	Madaoua	196
Secteurs	Magaria	228
Secteurs	Filingué	30
Secteurs	N'guigmi	213
Centres secondaires	Matamèye	276
Centres secondaires	Gouré	221
Centres secondaires	Téra	148
Centres secondaires	Kollo	336
Centres secondaires	Mirriah	237
Centres secondaires	Tanout	483
Centres secondaires	Ouallam	153
Centres secondaires	Dakoro	239
Centres secondaires	Mainé-Soroa	191
Centres secondaires	Tibiri	161
Centres secondaires	Gaya	148
Centres secondaires	Tchinta	286
Centres secondaires	Mayahi	179
Centres secondaires	Abalack	283
Centres secondaires	Keïta	75
Centres secondaires	Say	201
Centres secondaires	Aguié	222
Centres secondaires	Bouza	164
Centres secondaires	Guidan-Roundji	272
Centre tertiaires	Gazaoua	111
Centre tertiaires	Madarounfa	169
Centre tertiaires	Matankari	68
Centre tertiaires	Illéla	209
Centre tertiaires	Loga	331
Centre tertiaires	Tamaské	406
Centre tertiaires	Goudoumaria	45
Centre tertiaires	Tassara	84
Centre tertiaires	Dioundiou	51
Centre tertiaires	Torodi	682
Centre tertiaires	Doguéraoua	313
Centre tertiaires	Galmi	400
Centre tertiaires	Tillia	46
Centre tertiaires	Ibohamane	127
Centre tertiaires	Bagaroua	62
Centre tertiaires	In'gall	183
Centre tertiaires	Takanamat	116
Centre tertiaires	Birni N'Gaouré	203
Centre tertiaires	Gothèye	213
Centre tertiaires	Dan Issa	96
Centre tertiaires	Famalé	189

Catégorie	Centre	coût de développement actualisé à 4% (Fcfa/m3)
75 Centres	BELBEDJI	239
75 Centres	SABON KAFI	311
75 Centres	BAKIN BIRGI	258
75 Centres	BANDE	304
75 Centres	DOGO	210
75 Centres	MAIJIRGUI	366
75 Centres	TCHADOUA	236
75 Centres	KORNAKA	296
75 Centres	TABOTAKI	424
75 Centres	DEOULE	584
75 Centres	BADAGUICHIRI	511
75 Centres	MALBAZA	128
75 Centres	TIBIRI	150
75 Centres	GUECHEME	311
75 Centres	KIOTA MAYAKI	166
75 Centres	BONKOUKOU	459
75 Centres	BALLEYARA	275
75 Centres	BOSSO	181
75 Centres	BENGOU	300
75 Centres	TANDA	257
75 Centres	TARA	152
75 Centres	TOUNGA	481
75 Centres	TIBIRI DOUTCHI	422
75 Centres	DJIRATAOUA	505
75 Centres	AZARORI	526
75 Centres	FOUNKOYE	376
75 Centres	GOUNFARA	348
75 Centres	KAOU	165
75 Centres	ABALA	588
75 Centres	AYEROU	455
75 Centres	BANDIO	1212
75 Centres	DARGOL	333
75 Centres	KARMA	1743
75 Centres	LABA	387
75 Centres	DAMAGARAM TAKAYA	487
75 Centres	GUIRARI	369
75 Centres	MADETA	648
75 Centres	BANIBANGOU	325
75 Centres	BANKILAREY	445
75 Centres	TARKA	364
75 Centres	KANTCHE	365
75 Centres	FALMEY	361
75 Centres	BERMO	157
75 Centres	N'GOURTI	423
75 Centres	IFEROUANE	434
75 Centres	ADERBISSINAT	403
75 Centres	GUIDIMOUNI	228
75 Centres	YEKOUA	326
75 Centres	TAKIETA	424
75 Centres	GUIDIGUIR	328
75 Centres	AFALA	415
75 Centres	GAMOU	331
75 Centres	KORE MAIROUA	376

Catégorie	Centre	coût de développement actualisé à 4% (Fcfa/m3)
75 Centres	ALLAKEYE	367
75 Centres	DIRKOU	333
75 Centres	TABALAK	447
75 Centres	KOONA	418
75 Centres	SANAM	413
75 Centres	KOLERAM	410
75 Centres	SABON GUIDA	411
75 Centres	TAMA	574
75 Centres	KANAMBAKACHE	424
75 Centres	HAMDALLAYE	442
75 Centres	SASSOUMBROUM	489
75 Centres	MEHANA	352
75 Centres	KALFOU	409
75 Centres	SAFO	352
75 Centres	TSERNAOUA	529
75 Centres	GARHANGA	457
75 Centres	NAMARO	356
75 Centres	MAKALONDI	366
75 Centres	CHADAKORI	376
75 Centres	WACHA	375
75 Centres	BILMA	595
75 Centres	TCHIROZERINE	669