

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT DE L'EAU ET
DE L'ASSAINISSEMENT

SECRETARIAT GENERAL



BURKINA FASO



Unité - Progrès - Justice

SYNTHESE DU SUIVI DES RESSOURCES EN EAU

Année 2022



Plateforme de collectes données
hydrométriques SUTRON à
Télétransmission Satellitaire



Mesure du niveau piezométrique à
l'aide d'une sonde lumineuse sonore



Chaine de chromatographe ionique



Contrôle de l'activité d'orpaillage dans
la commune de Fara

Décembre 2023

TABLE DES MATIERES

LISTE DES FIGURES	VI
LISTE DES TABLEAUX.....	IX
SIGLES ET ABREVIATIONS.....	X
AVANT PROPOS	XII
INTRODUCTION GENERALE	1
PARTIE 1 : HYDROLOGIE	3
I. Présentation des bassins hydrographiques du Burkina Faso.....	4
I.1. Le bassin versant national de la Comoé	6
I.2. Le bassin versant national du Mouhoun	6
I.3. Le bassin versant national du Nakanbé.....	7
I.4. Le bassin versant national du Niger.....	7
II. Présentation du réseau hydrométrique national	8
III. Méthodologie	11
III.1. Choix des stations témoins.....	11
III.2. Critique, comblement et correction des données.....	12
III.3. Traitement des données.....	12
IV. Situation hydrologique par bassin.....	13
IV.1. Bassin de la Comoé	13
IV.1.1. Pluviométrie.....	13
IV.1.2. Présentation du réseau hydrométrique.....	14
IV.1.3. Situation des écoulements dans le bassin	15
IV.1.3.1. La Léraba Occidentale à Yendéré.....	15
IV.1.4. Situation de remplissage des retenues d'eau témoins.....	20
IV.1.4.1. Le barrage de Lobi ou Bodadiougou	20
IV.1.4.2. Le barrage de Moussodougou	23
IV.1.4.3. Le barrage de Toussiana	25

IV.2. Bassin du Mouhoun.....	28
IV.2.1 Pluviométrie.....	28
IV.2.2 Présentation du réseau hydrométrique du Bassin	30
IV.2.3. Situation des écoulements dans le bassin du Mouhoun.....	31
IV.2.3.1. Le Mouhoun à Samendeni	31
IV.2.3.2. Le Mouhoun à Boromo	36
IV.2.3.3. Le Mouhoun à Dapola.....	41
IV.2.4. Situation du remplissage des retenues d'eau	46
IV.2.4.1. Le Sourou à Yaran	46
IV.3 Bassin du Nakanbé	50
IV.3.1Pluviométrie.....	50
IV.3.2 Présentation du réseau hydrométrique du Bassin	52
IV.3.3 Situation des écoulements dans le bassin.....	53
IV.3.3.1Le Nakanbé à Rambo	53
IV.3.4 Situation du remplissage des retenues d'eau témoins.....	57
IV.3.4.1Le barrage de Bagré	57
IV.3.4.2Le barrage de la Kompienga	60
IV.3.4.3 Le Lac Bam à Kongoussi	63
IV.3.4.4Le barrage de Loumbila	66
IV.3.4.5Le barrage de Ouagadougou (2 + 3)	69
IV.3.4.6Le barrage de Ziga.....	72
IV.4 Bassin du Niger.....	77
IV.4.1. Pluviométrie.....	77
IV.4.2 Présentation du réseau hydrométrique du bassin	78
IV.4.3 Situation du remplissage des retenues d'eau témoins.....	79
IV.4.3.1Le barrage de la Tapoa à Diapaga.....	79
IV.4.3.2. Le barrage de Seytenga	83
V. Caractéristiques hydrologiques	85
V. EVALUATION DES RESSOURCES EN EAU DE SURFACE.....	87
CONCLUSION PARTIELLE	90
PARTIE 2 : HYDROGEOLOGIE	92

INTRODUCTION	92
I. Contexte géologique et hydrogéologique du Burkina	93
II. Historique des différentes évaluations des ressources en eau souterraine du Burkina ..	94
III. Présentation du Réseau Piézométrique National	97
1. Historique	97
2. Situation actuelle du réseau de suivi piézométrique	98
IV. ANALYSE DES VARIATIONS PIEZOMETRIQUES.....	100
1. Choix des piézomètres	100
2. Traitement des données	100
COMpte tenu de la situation sécuritaire, de nombreux	
piézomètres sont inaccessibles et d'autres ucidieau n'ont jusque-	
la pas transmis toutes les données piézométriques de 2022, ce qui	
limite le nombre de piézomètre utilisé dans cette édition.	
2.1. Domaine de socle	101
Les piézomètres du socle retenus pour cette analyse sont : Séguénéga SE2, Arbinda, Bassinko F1, Tibou F1,	
Kantchari SE1P, Kantchari.	
2.1.1. Piézomètre de Séguénéga	101
2.1.2. Piézomètre de Arbinda.	102
2.1.3. Piézomètre de Kantchari.	103
2.1.4. Piézomètre de Kantchari	104
2.1.5. Piézomètre de Tibou.....	105
2.1.6. Piézomètre de Bassinko F1	106
2.2. Domaine du Sédimentaire.....	107
2.2.1. Piézomètre de Koalou.....	107
Conclusion partielle	108
3. Evolution interannuelle du niveau des nappes.....	109
3.1. Evolution interannuelle du niveau des nappes dans le socle	109
3.2. Evolution interannuelle du niveau des nappes dans le sédimentaire	113
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....	114
PARTIE 3 : QUALITE DES EAUX	115

INTRODUCTION	115
I. PRESENTATION DU RESEAU.	115
II. SOURCES DE DONNEES.....	116
III. DESCRIPTION DES PARAMETRES ANALYSES.....	116
IV. TRAITEMENTDES DONNEES.....	117
1. Calcul de la balance ionique.....	118
2. Les normes utilisées	118
3.Calcul du Taux d'Adsorption du Sodium (SAR)	118
V. RESULTATS.....	119
VI. INTERPRETATION DES DONNEES	124
1. EAUDE SURFACE	124
1.1. Température	124
1.2. Le pH	124
1.3. La Conductivité.....	125
1.4. La Turbidité	126
1.5. Les Chlorures	128
1.6. Nitrates	129
1.7. Les Sulfates.....	130
1.8. Les Phosphates.....	131
1.9. Le Sodium.....	132
1.10. Le potassium	133
1.11. Ratio d'Adsorption du Sodium (RAS)	133
2. LES EAUX SOUTERRAINES	134
2.1. La Température.....	134
2.2. Le pH	135
2.3. La Conductivité.....	136
2.4. La Turbidité	137
2.5. Les Chlorures	138
2.6. Les Nitrates	139
2.7. Les Phosphates.....	140

2.8. Les Sulfates.....	141
2.9. Le Potassium.....	141
2.10. Le Sodium.....	142
CONCLUSION.....	143
PARTIE4 : MISE EN ŒUVRE DE LA REGLEMENTATION EN MATIERE D’EAU .	144
I. Contexte général	144
II. Rappel sur la loi d’orientation relative à la gestion de l’eau.....	144
III. Situation de l’application de la loi d’orientation relative à la gestion de l’eau pour l’année 2021	147
III.1. Par rapport à l’administration de l’eau.....	147
III.2. Par rapport au régime de l’eau	148
III.3. Par rapport au financement du secteur de l’eau.....	149
IV. Suivi de la mise en œuvre de la réglementation	152
IV.1. Appui technique et renforcement des capacités	153
IV.2. Financement des activités des services police de l’eau	154
IV.3. Synthèse des acquis majeurs menées par les SPE.....	154
Le contrôle du respect des bandes de servitude des cours et retenues d’eau.....	154
- Le contrôle des producteurs d’eau destinée à la consommation humaine..	155
- Le contrôle des rejets industriels (assainissement, rejets polluants)	157
- Le contrôle des prélèvements d’eau et paiement de la CFE	157
- Les actions d’information, communication et éducation.....	158
- Les sanctions	159
CONCLUSION GENERALE.....	160
GLOSSAIRE.....	162

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Carte des bassins Versants internationaux du Burkina Faso	4
Figure 2: Carte des bassins hydrographiques nationaux du Burkina Faso et leurs sous-bassins.	5
Figure 3: Evolution des pluies moyennes annuelles du bassin de la Comoé de 2000 à 2022.	14
Figure 4 : Evolution des indices des pluies annuelles de 2000 à 2022	14
Figure 5: Carte du réseau hydrométrique de la Comoé	15
Figure 6: Hydrogrammes 2021 et 2022 de la Léraba Occidentale à Yendéré	17
Figure 7: Evolution des pluies annuelles sur le bassin versant de la Léraba à Yendéré.....	18
Figure 8: Evolution des modules de la Léraba à Yendéré de 1960 à 2022.....	18
Figure 9: Indice des modules standardisés de la Léraba à Yendéré de 1960 à 2022.....	19
Figure 10 : Situation de remplissage du barrage de la Bodiadougou en 2021 et 2022.....	21
Figure 11: Volumes maximaux au barrage de Bodiadougou de 2013 à 2022.	22
Figure 12: Volumes minimaux du barrage de Bodiadougou de 2013 à 2022.	22
Figure 13: Situation de remplissage du barrage de Moussodougou en 2021 et 2022.....	23
Figure 14: Volumes maximaux au barrage de Moussodougou de 2013 à 2022.....	25
Figure 15: Volumes minimaux au barrage de Moussodougou de 2013 à 2022.....	25
Figure 16: Situation de remplissage du barrage de Toussiana en 2020 et 2021	26
Figure 17: Volumes maximaux du barrage de Toussiana de 2013 à 2022.	27
Figure 18: Volumes minimaux au barrage de Toussiana de 2013 à 2022.	28
Figure 19: Evolution des cumuls pluviométriques annuels du bassin du Mouhoun.....	29
Figure 20: Indices des pluies annuelles standardisées sur le bassin du Mouhoun.....	29
Figure 21: Carte du réseau hydrométrique du bassin versant du Mouhoun	30
Figure 22: Hydrogrammes du Mouhoun à Samendeni 2021 et 2022	33
Figure 23: Evolution des pluies annuelles sur le bassin du Mouhoun à Samendeni de 1955 à 2022.....	34
Figure 24: Evolution des modules du Mouhoun à Samendeni de 1955 à 2022.....	35
Figure 25: Indices des modules standardisés du Mouhoun à Samendeni.....	36
Figure 26: Hydrogrammes 2021et 2022 du Mouhoun à Boromo.....	38
Figure 27: Evolution des pluies sur le bassin du Mouhoun à Boromo de 1955 à 2022.....	39
Figure 28: Evolution des modules du Mouhoun à Boromo de 1955 à 2022	40
Figure 29: Indices des modules standardisés du Mouhoun à Boromo de 1955 à 2022.	41
Figure 30: Hydrogrammes du Mouhoun à Dapola 2021 et 2022	43
Figure 31: Evolution des pluies sur le bassin du Mouhoun à Dapola de 1955 à 2022	44
Figure 32: Evolution des modules du Mouhoun à Dapola de 1955 à 2022.....	45
Figure 33: Indices des modules standardisés du Mouhoun à Dapola de 1955-2021	46
Figure 34: Evolution des volumes d'eau stockés au barrage du Sourou à Yaran.....	48
Figure 35: Volumes maximaux du Sourou à Yaran de 2013 à 2022	49
Figure 36: Volumes minimaux du Sourou à Yaran de 2013 à 2022.....	50
Figure 37: Evolution des pluies annuelles du bassin du Nakanbé de 1950 à 2022	51
Figure 38: Evolution des indices des pluies annuelles standardisées du bassin du Nakanbé de 1950 à 2022.....	52
Figure 39: Carte du réseau hydrométrique du bassin du Nakanbé	53
Figure 40: Hydrogrammes 2020-2022 du Nazinon à Ziou.....	55

Figure 41: Evolution des pluies annuelles sur le bassin du Nazinon à Ziou de 1963 à 2022.....	55
Figure 42: Evolution des modules du Nazinon à Ziou de 1963 à 2022.....	56
Figure 43: Indices des modules standardisés du Nazinon à Ziou de 1963 à 2022.....	57
Figure 44: Situation de remplissage du barrage de Bagré en 2021 et 2022.....	58
Figure 45: Volumes maximaux stockés du barrage de Bagré de 2013 à 2022.....	59
Figure 46: Volumes minimaux stockés du barrage de Bagré de 2013 à 2022.....	59
Figure 47: Situation de remplissage du barrage de la Kompienga en 2021 et 2022.....	61
Figure 48: Volumes maximaux stockés du barrage de Kompienga de 2013 à 2022.....	62
Figure 49: Volumes minimaux stockés du barrage de Kompienga de 2013 à 2022.....	62
Figure 50 : Situation de remplissage du Lac Bam à Kongoussi en 2021 et 2022.....	64
Figure 51: Volumes maximaux stockés du lac Bam de 2013 à 2022.....	65
Figure 52: Volumes minimaux stockés du Lac Bam de 2013 à 2022.....	65
Figure 53: Situation de remplissage du barrage de Loumbila en 2021 et 2022.....	67
Figure 54: Volumes maximaux du barrage de Loumbila de 2013 à 2022.....	68
Figure 55: Volumes minimaux du barrage de Loumbila de 2013 à 2022.....	69
Figure 56 : Situation de remplissage du barrage Ouaga (2+3) en 2021 et 2022.....	70
Figure 57: Volumes maximaux stockés au barrage Ouaga (2+3) de 2013 à 2022.....	70
Figure 58: Volumes minimaux stockés au barrage Ouaga (2+3) de 2013 à 2022.....	71
Figure 59: Situation de remplissage du barrage de Ziga en 2021 et 2022.....	75
Figure 60: Volumes maximaux stockés au barrage de Ziga de 2013 et 2022.....	75
Figure 61: Volumes minimaux stockés au barrage de Ziga de 2013 et 2022.....	76
Figure 62: Evolution des pluies moyennes annuelles du bassin du Niger de 1987 à 2022 ...	78
Figure 63: Evolution des indices des pluies moyennes annuelles du bassin du Niger de 1987 à 2022.....	78
Figure 64: Carte du réseau hydrométrique du bassin du Niger.....	79
Figure 65: Situation de remplissage du barrage de la Tapoa à Diapaga.....	80
Figure 66: Volumes maximaux stockés au barrage de Diapaga de 2013 à 2022.....	82
Figure 67: Volumes minimaux stockés au barrage de Diapaga de 2013 à 2022.....	82
Figure 68: Situation de remplissage du barrage de Seytenga 2022 et 2021.....	83
Figure 69: Volumes maximaux stockés au barrage de Seytenga de 2013 à 2022.....	84
Figure 70: Volumes minimaux stockés au barrage de Seytenga de 2013 à 2022.....	85
Figure 71: Carte géologique du Burkina.....	94
Figure 72: Représentation du réseau piézométrique national.....	100
Figure 73: Variation du niveau piézométrique moyen mensuel en 2022, comparé à 2021 et à celle des cinq dernières années.....	102
Figure 74: Variation du niveau piézométrique moyen mensuel en 2022 du piézomètre de Arbinda, comparée à celle de 2021 et à celle des cinq dernières années.....	103
Figure 75: Variation du niveau piézométrique moyen mensuel en 2022, comparé à 2021 et à celle des cinq dernières années à Katchari.....	104
Figure 76: Variation du niveau piézométrique moyen mensuel en 2022, comparé à 2021 et à celle des cinq dernières années à Kantchari.....	105
Figure 77: Variation du niveau piézométrique moyen mensuel en 2020, comparé à 2019 et à celle des cinq dernières années à Tibou.....	106
Figure 78: Variation du niveau piézométrique moyen mensuel en 2022, comparé à 2021 et à celle des cinq dernières années à Bassinko F1.....	107
Figure 79: Variation du niveau piézométrique moyen mensuel en 2022, comparé à 2021 et à celle des cinq dernières années à Koalou.....	108
Figure 80: Evolution interannuelle du niveau de la nappe à Arbinda.....	110
Figure 81: Evolution interannuelle du niveau de la nappe à Tibou F1.....	111

Figure 82: Evolution interannuelle du niveau de la nappe des granites à Kantchari	112
Figure 83: Evolution interannuelle de la nappe des volcaniques à Bassinko.	113
Figure 84: Evolution interannuelle de la nappe de Koalou.....	113
Figure 85 : réseau national de suivi de la qualité des eaux	116
Figure 86 : Variation temporelle de la température	124
Figure 87: Variations temporelle du pH	125
Figure 88 : Variation spatiale de la Conductivité	126
Figure 89: Variation temporelle de la conductivité	126
Figure 90 : Variation temporelle de la turbidité.....	127
Figure 91 : Variation spatiale de la turbidité	128
Figure 92: Variation temporelle des chlorures.....	129
Figure 93 : Variation temporelle des nitrates en juin et décembre	130
Figure 94 : Variation spatiale des nitrates.....	130
Figure 95 : Variation temporelle des Sulfates.....	131
Figure 96 : Variation temporelle des phosphates.....	132
Figure 97 : Variation temporelle du sodium	132
Figure 98 : Variations temporelle du potassium	133
Figure 99 : Variation temporelle de la température	135
Figure 100: Variation temporelle du pH	135
Figure 101: Variation temporelle de la conductivité	136
Figure 102 : Variation spatiale de la conductivité	137
Figure 103: Variation temporelle de la Turbidité	138
Figure 104: Variation temporelle des chlorures.....	138
Figure 105 : Variation spatiale des nitrates.....	139
Figure 106: Variation temporelle des Nitrates.....	140
Figure 107: Variation temporelle des phosphates.....	140
Figure 108: Variation temporelle des sulfates	141
Figure 109 : Variation temporelle du potassium.....	142
Figure 110 : Variation temporelle du Sodium	142
Figure 111 : Equipe du Service Police de l'Eau	153
Figure 112 : Equipe du Service Police de l'Eau	153
Figure 113 : Destruction de cultures de producteur clandestin sur les berges du barrage de Ziga	155
Figure 114 : Destruction d'un champ de maïs par la police de l'eau sur la rive droite du barrage de Samendeni (juillet 2022)	155
Figure 115 : Saisie de motopompes dans la région du Centre-Est	155
Figure 116 : Contrôle d'une unité de production clandestine dans les Hauts-Bassins	156
Figure 117 : Contrôle d'un PEA dans les Cascades	156
Figure 118 : Contrôle d'un PEA dans le Plateau Central	156
Figure 119 : Orpaillage dans la commune de Fara	157
Figure 120 : Déchets biomédicaux du CMA de Réo (Absence d'incinérateur)	157
Figure 121 : Contrôle des rejets d'une unité de transformation des mangues à Banfora	157
Figure 122 : Communication sur la police de l'eau lors d'un conseil municipal	158
Figure 123 : Atelier d'information et de sensibilisation des producteurs d'eau préemballée de la région de l'Est	158
Figure 124 : Atelier d'information et de sensibilisation des acteurs sur les IOTA dans la région du Centre Nord.....	158

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Bassins versants nationaux et sous-bassins du Burkina Faso et leur superficie	5
Tableau 2: Répartition des stations suivies dans les quatre (4) bassins versants nationaux.....	10
Tableau 3: Répartition des stations retenues par bassin.....	11
Tableau 4: Comblement et correction des données hydrométriques	12
Tableau 5 : Ecoulement de la Léraba à Yendéré	19
Tableau 6: Volumes caractéristiques stockés du barrage de Bodiadougou en 2020 et 2021.	21
Tableau 7: Volumes caractéristiques stockés du barrage de Moussodougou en 2021 et 2022.	24
Tableau 8: Volumes caractéristiques stockés du barrage de Toussiana en 2020 et 2021.....	26
Tableau 9: Ecoulements à la station de Samendeni	34
Tableau 10: Ecoulements à la station de Boromo.....	39
Tableau 11: Ecoulements à la station de Dapola	44
Tableau 12: Volumes caractéristiques stockés au barrage du Sourou à Yaran entre 2021 et 2022.....	49
Tableau 13: Ecoulements du Nazinon à Ziou	56
Tableau 14: Volumes caractéristiques stockés dans le barrage de Bagré en 2021et 2022	60
Tableau 15: Volumes caractéristiques stockés dans le barrage de la Kompienga en 2021et 2022.....	63
Tableau 16: Volumes caractéristiques stockés dans le Lac Bam en 2021 et 2022	66
Tableau 17: Volumes caractéristiques stockés dans le barrage de Loumbila en 2021 et 2022.	69
Tableau 18: Volumes caractéristiques stockés dans le barrage Ouaga (2+3) en 2021et 2022	71
Tableau 19: Volumes caractéristiques stockés dans le barrage de Ziga en 2021 et 2022	76
Tableau 20: Volumes caractéristiques stockés dans le barrage de la Tapoa à Diapaga en 2021 et 2022 (Mm ³).	81
Tableau 21 : Volumes caractéristiques stockés dans le barrage de Seytenga en 2021 et 2022.	84
Tableau 22: Tableau de synthèse des Caractéristiques hydrologiques	87
Tableau 23 : ressources en eau renouvelable	87
Tableau 24 : Volumes stockés	88
Tableau 25 : volumes écoulés à l'exutoire.....	88
Tableau 26 : situation d'ouvrages de mobilisation	90
Tableau 27: Ressources en eau souterraine par région	95
Tableau 28: Les ressources totales en eau souterraine par bassin	96
Tableau 29: Volumes des ressources en eau souterraine des bassins versants.	96
Tableau 30: Eaux souterraines renouvelables en 106 m ³ /an	97
Tableau 31: Situation du réseau piézométrique par bassin hydrographique national.....	98
Tableau 32: Paramètres analysés	116
Tableau 33: Résultats d'analyse des sites d'eau de surface en juin	120

Tableau 34: Résultats d'analyse des sites d'eau de surface en décembre.....	121
Tableau 35: Résultats d'analyse des sites d'eau souterraine en juin	122
Tableau 36: Résultats d'analyse des sites d'eau souterraine en décembre	123
Tableau 37 : Valeurs du RAS des deux périodes.....	133
Tableau 38 : Synthèse des actions sur les bandes de servitude.....	154
Tableau 39 : Synthèse des actions de la police de l'eau sur les PEA	155
Tableau 40 : Action de la police de l'eau sur les unités industrielle.....	157
Tableau 41 : Situation des actions de sensibilisation.....	158
Tableau 42 : Synthèse des actions des SPE sur les repressions	159

SIGLES ET ABREVIATIONS

ABN : Autorité du Bassin du Niger
AE : Agences de l'Eau
AGRHYMET : Centre Régional d'Agro-Hydro-Météorologie
ANAM : Agence Nationale de la Météorologie
AOF : Afrique Occidentale Française
CFE : Contribution Financière en matière d'Eau
CIEH : Comité Inter-Etat d'Etudes Hydrauliques
CILSS : Comité Permanent Inter-Etats de Lutte Contre la Sécheresse dans le sahel
CNEau : Conseil National de l'Eau
CRA : Chambres Régionale d'Agriculture
DEIE : Direction des Etudes et de l'Information sur l'Eau
DGIRH : Direction Générale de l'Inventaire des Ressources Hydrauliques
DGRE : Gestion Intégrée des Ressources en Eau
DERH : Direction de l'Hydraulique et de l'Équipement Rural
DREA : Directions Régionales de l'Eau et de l'Assainissement
ENSOG : Ecole Nationale des Sous-Officiers de Gendarmerie
FIT : Front Intertropical
GIRE : Gestion Intégrée des Ressources en Eau
IGN : Institut Géographique National
IOTA : Installations, Ouvrages Travaux et Activités

IRD : Institut de Recherche pour le Développement
MAHRH/MS : Ministère de l’Agriculture, de l’Hydraulique et des Ressources Halieutiques/Ministère de la Santé
MATD : Ministère de l’Administration Territoriale et de la Décentralisation
MCA-BF: Millenium Chalenge Account Burkina Faso
MEA : Ministère de l’Eau et de l’Assainissement
MEE : Ministère de l’Environnement et de l’Eau
MIA : Moyenne Inter-Annuelle
NS : Niveau Statique
OMM : Organisation Météorologie de Mondiale
ONEA : Office National de l’Eau et de l’Assainissement
ORSTOM : Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer
OTT X : Over-the-Top
PAEA : Programme d’Approvisionnement en Eau et d’Assainissement
PAGIRE : Plan d’Action pour la Gestion Intégrée des Ressources en Eau
PCD : Plateforme de Collecte de Données
PEN : Plan d’Eau Normal
PFC : Protocole de Financement Commun
PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement
PRD : Plate-forme de Rassemblement des Données
RPN : Réseau Primaire National
SDAGE : Schémas Directeurs d’Aménagement et de Gestion de l’Eau
SH : Service de l’Hydrologie
SHgéol : Service Hydrogéologie
SHN : Service Hydrologique National
SNIEau : Système National d’Information sur l’Eau
SOSUCO : Société Sucrière de la Comoé
SPE : Service Police de l’Eau

AVANT PROPOS

Pour la septième année consécutive, le document synthèse du suivi des ressources en eau pour l'année 2022 est publié.

Ce rapport présente la situation des ressources en eau du Burkina Faso en utilisant des indices comparatifs par rapport à une période de référence. Les données sont collectées à partir des réseaux météorologiques, hydrométriques, piézométriques et de qualité des eaux, incluant les précipitations, les écoulements, l'état de remplissage des barrages-réservoirs, le niveau des nappes, la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines. De plus, le document décrit la mise en œuvre de la réglementation en matière d'eau en 2022. La Direction Générale des Ressources en Eau, en fournissant ces informations, remplit une mission d'intérêt général. Réalisé sous l'égide de la Direction Générale des Ressources en Eau avec la collaboration des Directions Régionales de l'Eau et de l'Assainissement ainsi que des organismes fournisseurs de données, ce document est le fruit du travail de nombreuses personnes compétentes et engagées sur le terrain ou au bureau.

Bien que toute production humaine soit perfectible, nous accueillons favorablement vos suggestions et critiques pour l'amélioration des prochaines éditions. Malgré d'éventuelles imperfections, nous espérons que ce document répondra à vos attentes et constituera un outil d'enrichissement de vos connaissances, en se basant sur un ensemble d'indicateurs quantitatifs liés à la pluviométrie, l'hydrométrie et la piézométrie, ainsi que des indicateurs qualitatifs portant sur les paramètres physico-chimiques.

INTRODUCTION GENERALE

L'eau est un élément essentiel et indispensable à la vie humaine, animale, aux activités socioéconomiques ainsi qu'à l'équilibre des écosystèmes. La méconnaissance ou la connaissance insuffisante de la ressource eau du point de vue quantitatif et qualitatif ainsi que sa dynamique dans le temps et dans l'espace du territoire constitue un handicap majeur, pouvant hypothéquer la réalisation de projets et programmes cohérents de développement ; d'où l'importance de disposer au niveau national d'un système efficace de suivi de la ressource eau, un outil essentiel de la Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE).

Le Système National d'Information sur l'Eau (SNIEau) est un dispositif qui s'étend de la collecte de données de base sur le terrain jusqu'à la diffusion d'informations analytiques sur l'état des ressources en eau et de leurs usages. Il passe par les étapes suivantes : collecte des données, contrôle, validation, stockage, traitement et diffusion des informations sur les ressources en eau.

L'exécution efficace et régulière de ces diverses étapes permet de disposer d'un véritable Système national d'information sur l'eau (SNIEau) qui va renforcer le dispositif de collecte et les réseaux de suivi hydrométrique, piézométrique et de la qualité des eaux.

Le suivi de ces réseaux est piloté par la DGRE avec l'appui des Directions Régionales de l'Eau et de l'Assainissement (DREA) qui abritent les Unités de Collecte et de Diffusion de l'Information sur l'Eau (UCDIEau). Les données collectées sont traitées et saisies dans les bases de données de la Direction Générale des Ressources en Eau. Ces données ainsi obtenues sont indispensables pour la planification des actions de développement, les choix judicieux des investissements d'aménagement du territoire et la prise de décision appropriée par les instances politiques aux différents niveaux (national, sous régional et international). Elles sont également utiles d'une part pour mener des actions d'amélioration de la santé publique et d'autre part pour la prévention des catastrophes et risques liés à l'eau que sont les inondations, les pénuries d'eau et les sécheresses.

Dans le but de parfaire la diffusion de l'information sur la ressource en eau, la DGRE a initié depuis 2016 la rédaction d'un document qui fait la synthèse du suivi de la ressource en eau. Le présent document élaboré dans ce cadre est articulé autour de quatre (04) thématiques à savoir : hydrologie, hydrogéologie, qualité des eaux et mise en œuvre de la réglementation en matière d'eau.

La section l'hydrologie analyse l'écoulement des principaux cours d'eau au niveau de quelques stations témoins suffisamment représentatives et l'état de remplissage d'un certain nombre de plans d'eau du pays permettant ainsi d'apprécier l'évolution du régime hydrologique.

La partie hydrogéologie traite de la fluctuation des nappes en des points d'observation. Un rapprochement avec les précipitations annuelles permet d'apprécier les liens spécifiques entre variations piézométriques et précipitations.

Pour le suivi de la qualité des eaux brutes, les résultats d'analyse de laboratoire des échantillons d'eau prélevés sur le réseau qualité des eaux sont présentés et interprétés. Ces résultats donnent des grandeurs fiables pour les paramètres analysés, permettant une meilleure appréciation de la qualité chimique et physico-chimique des eaux brutes.

Pour la mise en œuvre de la réglementation en matière d'eau, il présente d'une part, la situation de mise en œuvre de la loi d'orientation relative à la gestion des ressources en eau et la loi sur la Contribution Financière en matière d'Eau (CFE) et d'autre part la situation de mise en œuvre de la police de l'eau.

Ce document est donc destiné aux utilisateurs ayant besoin d'une vue globale de l'information sur les ressources en eau ainsi que la mise en œuvre de la réglementation sur l'eau.

PARTIE 1 : HYDROLOGIE

La présente partie du document donne par bassin versant hydrographique la situation des écoulements des eaux de surface et le remplissage des principales retenues d'eau en 2022 au Burkina Faso. Les résultats présentés sont issus de l'analyse des données collectées sur le réseau hydrométrique national. Ce réseau a été mis en place depuis les années 50, afin d'assurer la surveillance quantitative des eaux de surface à travers des mesures quotidiennes des niveaux d'eau.

Le réseau hydrométrique national est composé d'un ensemble de stations à débits et à volume repartis sur l'ensemble du pays sur lesquels des mesures sont faites périodiquement.

Les informations collectées sur ce réseau servent entre autres à :

- suivre l'évolution mensuelle, annuelle et interannuelle des ressources en eau de surface ;
- fournir des informations adaptées et fiables aux décideurs et aux usagers sur l'état de la ressource.
- examiner l'impact des changements climatiques sur les ressources en eau de surface ;
- détecter le cas échéant d'éventuels signes de surexploitation ou déterminer les retenues d'eau où les actions prioritaires sont à engager ;
- constituer des chroniques de données continues pour déterminer sur une longue période des valeurs hydrologiques caractéristiques.

Cette partie traite de l'évolution journalière de la situation des ressources en eau de l'année 2022. Cette situation est comparée à celles de l'année précédente et de la moyenne inter annuelle. Aussi, un rapprochement a été effectué entre la variation de la pluviométrie et celle des retenues d'eau afin d'apprécier les liens spécifiques entre pluie et les écoulements d'eau.

Elle est articulée de la manière suivante :

- présentation des bassins hydrographiques ;
- présentation du réseau hydrométrique national ;
- situation hydrologique par bassin.

I. Présentation des bassins hydrographiques du Burkina Faso

Le Burkina Faso est partagé entre trois (3) bassins versants internationaux : la Comoé, le Niger et la Volta (Figure 1). Ces trois (03) bassins internationaux sont eux-mêmes subdivisés sur le territoire national en quatre (04) bassins versants nationaux : la Comoé, le Mouhoun, le Nakanbé et le Niger. Enfin, à un niveau inférieur, ces quatre (04) bassins nationaux sont subdivisés en sous-bassins versants nationaux (Figure 2 ; Tableau 1).

La carte ci-dessous présente les différents niveaux de bassin versant.

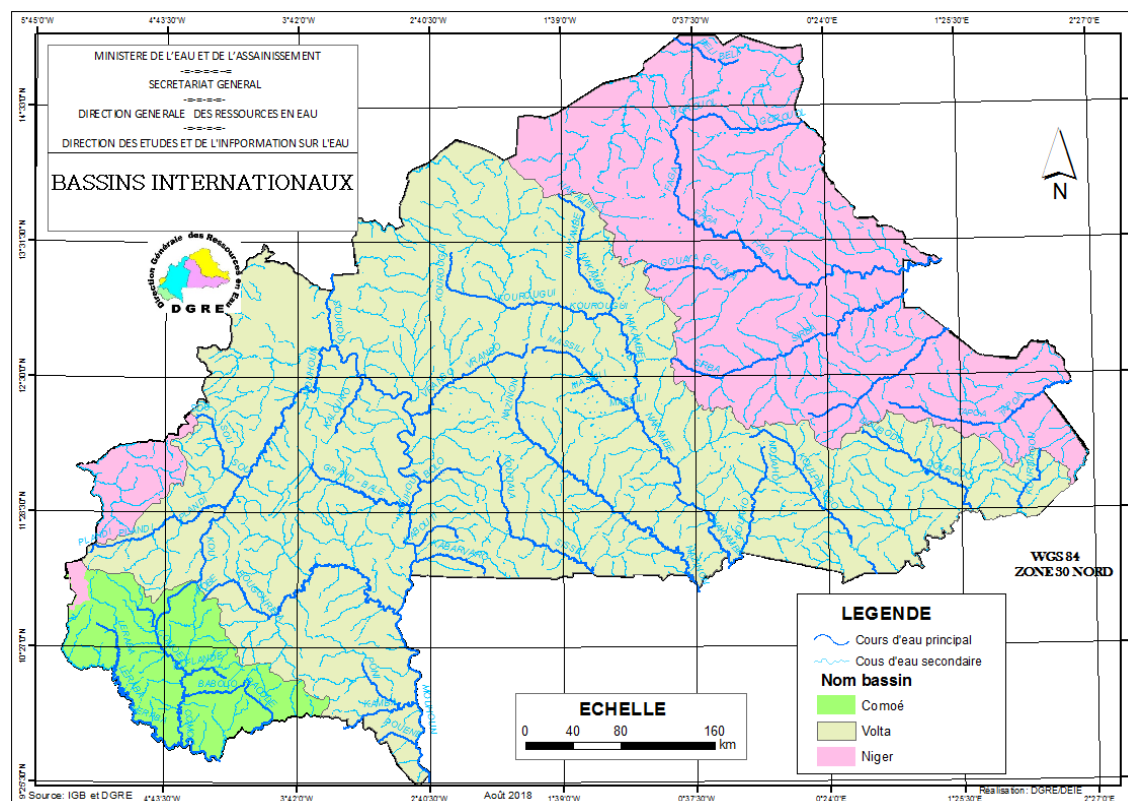


Figure 1: Carte des bassins versants internationaux du Burkina Faso

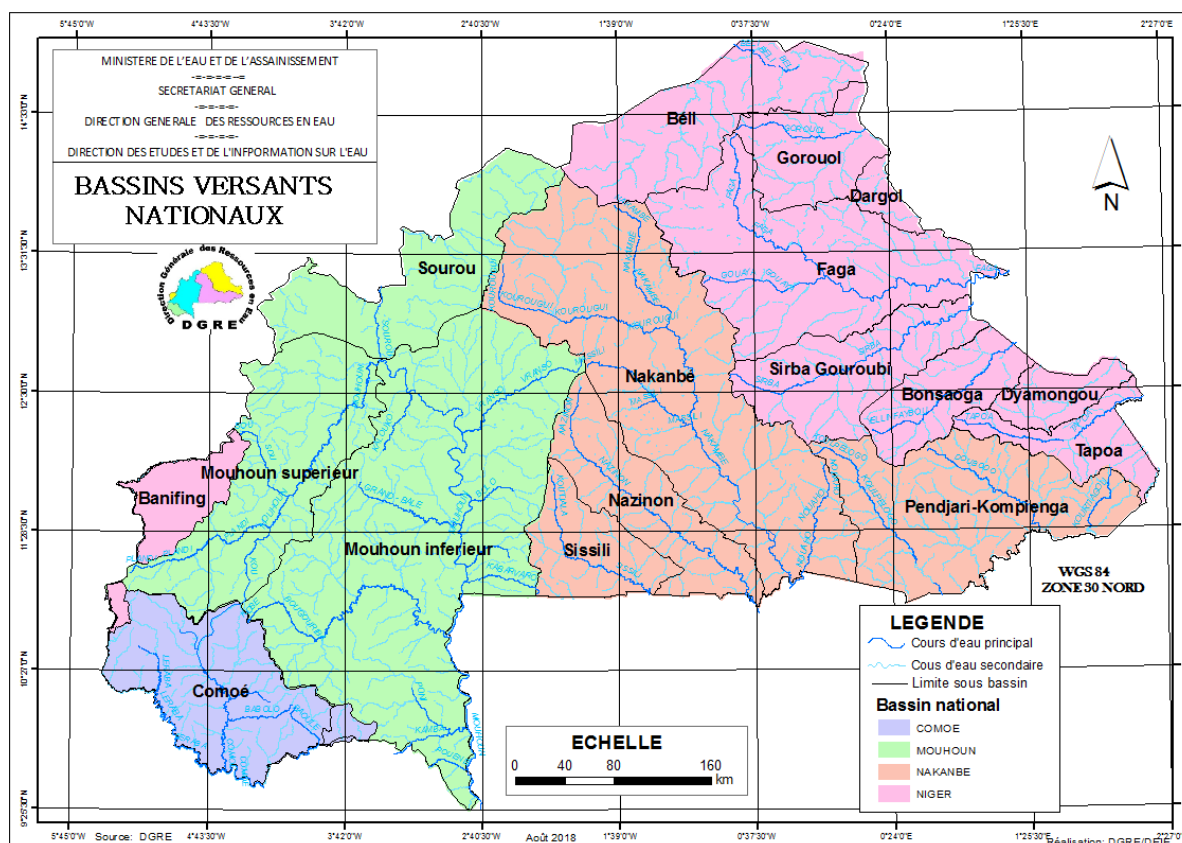


Figure 2: Carte des bassins hydrographiques nationaux du Burkina Faso et leurs sous-bassins.

Tableau 1: Bassins versants nationaux et sous-bassins du Burkina Faso et leur superficie

Bassin international	Bassin national	Sous-bassin national	Superficie (km ²)
COMOE	COMOE	Comoé	9613
		Léraba	4505
		Kodoun	1117
		Baoué	1 555
		Iringou	830
		TOTAL COMOE	17 620
NIGER	NIGER	Beli	15 382
		Gorouol	7 748
		Dargol	1 709
		Faga	24 519
		Sirba	11 946
		Bonsoaga	7 231
		Dyamangou	3 759
		Tapoa - Mekrou	5 707
		Banifing	5 441
		TOTAL NIGER	83 442

VOLTA	NAKANBE	Pendiari - Kompienga	21 595
		Nakanbé	41 407
		Nazinon	11 370
		Sissili	7 559
		TOTAL NAKANBE	81 932
	MOUHOUN	Mouhoun supérieur	20 978
		Mouhoun inférieur	54 802
		TOTAL MOUHOUN	91 036
	TOTAL VOLTA		172 968
0TOTAL			274 030

I.1. Le bassin versant national de la Comoé

Le bassin national de la Comoé couvre une superficie de 17 620 km² (Source : IGB, SIG/COWI, EDL-Comoé, 2012) qui représente 6,4 % de la superficie totale du pays. La Comoé est un des grands fleuves d'Afrique occidentale. La superficie totale de son bassin versant à l'embouchure est de 76 500 km² ; il s'étend sur le Mali, le Burkina Faso, la Côte-d'Ivoire et le Ghana.

La portion burkinabè de ce bassin international est répartie sur les provinces de la Comoé, de la Léraba, du Houet, du Kénédougou et du Poni. Elle comprend cinq (05) sous-bassins qui sont :

- la Léraba drainée par un cours d'eau pérenne avec une superficie de 4 505 km² ;
- la Comoé drainée par un cours d'eau pérenne avec une superficie de 9 613 km² ;
- le Kodoun drainé par un cours d'eau temporaire avec une superficie de 1 117 km² ;
- le Baoué drainé par un cours d'eau temporaire avec une superficie de 1 555 km² ;
- l'Iringou drainé par un cours d'eau temporaire avec une superficie de 830 km².

I.2. Le bassin versant national du Mouhoun

Le bassin du Mouhoun avec ses trois (03) sous-bassins (le Sourou, le Mouhoun Supérieur, le Mouhoun Inférieur) couvre une superficie de 91 036 km². Il est le plus grand des quatre (04) bassins hydrographiques nationaux et est reparti sur seize (16) provinces. Ce bassin est caractérisé par les cours d'eau pérennes que sont, le Mouhoun, le Kou et le Sourou. On y trouve d'autres cours d'eau permanents ainsi que des lacs et des mares tels que : la mare aux hippopotames (Bala), la Guinguette (source du Kou) dans la province du Houet et la mare aux crocodiles de Sabou dans la province du Boulkiemdé. C'est également le bassin national qui abrite le plus grand nombre de forêts classées.

Les principaux affluents sont le Poni, la Bougouriba, le Grand Balé, le Vranso, le Sourou, le Vouhoun et le Kou.

Le bassin du Mouhoun est subdivisé en trois (03) sous-bassins nationaux :

- le Mouhoun supérieur (20 978 km²) qui va des sources à la confluence avec le Sourou, avec pour principaux affluents la Plandi, le Kou, le Siou et le Vouhoun ;
- le Mouhoun inférieur (54 802 km²) qui va du Sourou à la frontière avec le Ghana.
- le Sourou (15 256 km²) est un affluent défluent du Mouhoun. Pendant la crue du Mouhoun l'écoulement se fait dans le sens Mouhoun-Sourou et en sens inverse à la décrue. Depuis 1984, les ouvrages de dérivation et de contrôle installés à l'amont de la confluence du Sourou et du Mouhoun au village de Léry permettent de stocker 360 millions de m³ dérivés des crues d'hivernage du Mouhoun dans la dépression du Sourou et de restituer le surplus dans le cours aval du Mouhoun. Dans cette dépression, de grands aménagements irrigués se développent.

I.3. Le bassin versant national du Nakanbé

Le bassin national du Nakanbé occupe 81 932 km² de superficie et est drainé par des cours d'eau temporaires. Il est subdivisé en quatre (04) sous-bassins nationaux : la Sissili (7 559 km²), le Nazinon (11 370 km²), la Pendjari (21 595 km²) et le Nakanbé (41 407 km²).

I.4. Le bassin versant national du Niger

Le bassin versant du Niger au Burkina Faso couvre une superficie totale de 83 442 km² et se compose de deux parties séparées :

- le bassin versant du Banifing, affluent du Bani qui est lui-même un des affluents majeurs du fleuve Niger. Ce bassin est situé à l'ouest du pays où la pluviosité moyenne interannuelle est évaluée à 950 mm. D'une superficie totale de 5 441 km², le bassin du Banifing est drainé au Sud par le Sélédogo et le Sangoué et à l'Est par une multitude de rivières (Dougo, Konga, Dougbè) dont la confluence forme le Sessé. Le Tessé ou le Longo, principal affluent, reçoit les cours d'eau du sud, conflue avec le N'Gorlaka qui constitue la frontière avec le Mali sur une centaine de kilomètres.
- le bassin des affluents en rive droite du fleuve Niger au Nord du Burkina Faso d'une superficie de 78 001 km² occupe tout le tiers Nord et Est du pays. Il est subdivisé en deux groupes :
 - les affluents les plus septentrionaux qui sont le Béli, le Gorouol, le Goudébo et le Dargol couvrent une superficie de 24 839 km². Ils sont en grande partie endoréiques¹ mais peuvent provoquer des crues ponctuelles importantes ;
 - les affluents soudano-sahéliens que sont la Faga, la Sirba, la Bonsoaga, la Diamongou et la Tapoa couvrent une superficie de 53 162 km². Ils ont des régimes un peu moins irréguliers et contribuent à la crue soudanienne du fleuve Niger qui se produit en septembre.

¹ Dont l'écoulement se perd dans une cuvette ou sur un relief extrêmement plat, par infiltration et par évaporation.

II. Présentation du réseau hydrométrique national

Les premières stations hydrométriques ont été créées en 1952 : le Sourou à Léré Nord et Sud, le Mouhoun à Kouri, le Mouhoun à Niompourou/Douroula, la Léraba à Yendéré et la Comoé à Karfiguela Radier. En 1955, le service hydraulique de l'Afrique Occidentale Française (AOF) créait en Haute-Volta (actuel Burkina Faso) un certain nombre de stations sur les principales rivières qui devaient constituer l'ébauche d'un réseau de base.

Les stations de la région de Bobo-Dioulasso furent maintenues en état de fonctionnement par le Génie rural de Bobo-Dioulasso qui, disposant de personnel et de matériel spécialisé pouvait entreprendre des tournées de contrôle et effectuer des mesures de débits.

Les stations créées dans le cadre de l'aménagement de la Vallée du Sourou furent reprises par le Service Hydraulique des Travaux Publics.

Cependant, des stations furent abandonnées et certaines dès 1956. C'est à partir de 1963, date d'installation de la mission de l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer (ORSTOM) à Ouagadougou, en Haute Volta (actuel Burkina Faso), que celle-ci prenait progressivement en charge les stations abandonnées, et créait de nouvelles stations pour ses propres besoins d'études. C'est ainsi qu'en 1965, on pouvait déjà publier les relevés limnimétriques de 29 stations.

Ces efforts divers, importants certes, restaient néanmoins insuffisants car il manquait de continuité. Consciente de cette lacune, la Direction de l'Hydraulique et de l'Équipement Rural (DHER) confiait à l'ORSTOM en 1969, par un marché FAC N° 24/C68/F le soin d'aménager dans une phase de démarrage de trois (03) ans (1969 à 1971) un réseau hydrométrique national de base limité à 30 stations.

Par une deuxième convention FAC N° 17/C74/F, la DHER confiait toujours à l'ORSTOM les travaux inhérents au rôle de conseiller technique pour l'ensemble du réseau hydrométrique de base pendant les années (1974 à 1976).

En 1974 une Brigade hydrologique a été créée au sein du service régional Hydraulique Ouest Volta à Bobo-Dioulasso. Elle était responsable du suivi des stations hydrométriques des Hauts-Bassins, des Cascades et du Sud-Ouest.

Parallèlement dès 1975, la Haute Volta participait pleinement au programme AGRHYMET (Renforcement des services agro météorologiques et hydrologiques des pays du Sahel) mis en œuvre conjointement par le Comité permanent Inter-états de Lutte contre la Sécheresse dans

le Sahel (CILSS), le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) et l'Organisation Météorologie Mondiale (OMM). Dans ce cadre, l'OMM qui est l'Agent d'exécution confiait à l'ORSTOM une fois de plus un rôle d'encadrement (équipement, formation de personnel, exécution des travaux) des premières brigades hydrologiques nationales qui constitueront désormais la section hydrologie de la Haute Volta.

Durant ces deux (02) années (1976, 1977), le réseau hydrométrique a connu une nette expansion et rassemble dans l'annuaire hydrologique 1977, des informations sur 40 stations. A partir de 1977, l'assistance du PNUD a été cette fois-ci directe, d'abord par le Centre Régional AGRHYMET, ensuite par l'affectation d'un expert en 1979. Cette phase aura été la plus importante et la plus décisive, car elle a mis en place un service national d'hydrologie doté d'un personnel plus qualifié, d'un équipement plus important et de locaux appropriés. C'est ainsi que l'annuaire sera édité entièrement par les nationaux et rassemblera des informations sur 40 stations en 1977, 47 stations en 1978 et plus de 50 stations à partir de 1979.

En 1978, la Section hydrologique sous la tutelle de la DHER, prenait la pleine responsabilité de l'exploitation de la majeure partie du réseau de base avec l'assistance financière et technique du Projet PNUD/OMM/AGRHYMET.

Trois (03) brigades hydrologiques de terrain (deux à Ouagadougou et une à Bobo-Dioulasso) exploitaient en 1978, 47 stations dont 42 équipées de limnigraphes et cinq (05) d'échelles limnimétriques simples.

A partir de 1983, le Service de l'hydrologie entreprend de suivre les barrages, lacs et mares naturelles par l'installation d'échelles limnimétriques sur environ 28 sites. Ces sites étaient suivis par des observateurs entièrement pris en charge par le budget national sur recommandation des pays membres du CILSS dans le cadre du Programme AGRHYMET. Ce qui va porter le nombre de stations à plus d'une centaine.

Avec la mise en œuvre du programme de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE), la Direction Générale de l'Inventaire des Ressources Hydrauliques (DGIRH) a procédé à une première étude d'optimisation du réseau hydrométrique en 2004, dans l'élaboration du plan de conception et de mise en œuvre du Système National d'Information sur l'Eau (SNIEau).

Le réseau actuel se compose de 98 stations dont un réseau de base de 64 stations et un réseau étendu de 34 stations. Pour des raisons sécuritaires, le nombre de stations suivies a connu une

baisse, il est passé de 98 stations en 2019 à 91 stations en 2022 (Tableau 2 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Dans le cadre du Programme d'Approvisionnement en Eau et d'Assainissement (PAEA), une seconde étude d'optimisation des réseaux hydrométrique et de qualité des eaux a eu lieu en 2022 et a permis d'aboutir à deux (02) types de réseaux : un réseau de base optimisé (40 stations) et un autre national optimisé (114 stations).

Tableau 2: Répartition des stations suivies dans les quatre (4) bassins versants nationaux.

Bassin versant	Barrages /Lacs	Rivières	Total
Comoé	4	6	10
Mouhoun	4	23	27
Nakanbé	19	13	32
Niger	12	10	22
Burkina Faso	39	52	91

III. Méthodologie

Pour l'élaboration du présent document une méthodologie a été définie afin de rendre disponible l'ensemble des informations nécessaires à la compréhension des utilisateurs. Elle se décrit à travers le choix des stations témoins, la critique, le comblement, la correction et le traitement des données.

III.1. Choix des stations témoins

Au total, dix-sept (17) stations réparties sur les quatre (04) bassins nationaux (Tableau 3 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) ont été retenues pour l'élaboration du présent document selon les critères suivants :

- la qualité de la station : la fiabilité des données, la présence et la stabilité de la relation niveau/débit ;
- la disponibilité de données historiques suffisantes pour établir des statistiques satisfaisantes concernant les probabilités de récurrence des différentes conditions hydrologiques ;
- la représentativité du bassin hydrologique définie par la station pour la surveillance du cycle de l'eau par région ;
- le caractère stratégique des retenues d'eau et la facilité d'accès à l'information ;
- le contexte sécuritaire.

Tableau 3: Répartition des stations retenues par bassin

Bassins	Nombre de stations hydrométriques		
	Débit	Volume	Total
Comoé	1	3	4
Mouhoun	3	1	4
Nakanbé	1	6	7
Niger	0	2	2
Total	5	12	17

III.2. Critique, comblement et correction des données

Les données hydrométriques utilisées comportaient pour certaines stations des lacunes et les techniques de comblement généralement utilisées en hydrologie ont été appliquées pour le comblement des chroniques (Tableau 4 **Erreur ! Référence non valide pour un signet.**).

Tableau 4: Comblement et correction des données hydrométriques

Type de station	Techniques appliquées
A volume (Retenues d'eau)	Interpolation et corrélation avec les données d'une autre année
A débit (cours d'eau)	Utilisation de l'hydrogramme moyen pour le comblement des débits moyens mensuels

III.3. Traitement des données

Cette partie du présent document fait l'état de traitement des données hydrologiques par bassin versant national : Comoé, Mouhoun, Nakanbé et Niger. On y trouvera pour chacune des stations choisies :

- un résumé de la situation de la station et de son équipement ;
- un commentaire et les mesures des écoulements observés en 2022. Les valeurs caractéristiques de l'année (module, volume écoulé, débit minimum et débit maximum) sont comparées à celles de 2021 et aux valeurs inter annuelles de la période d'observation ;
- la situation pluviométrique est faite avec une représentation graphique des différents cumuls pluviométriques annuels en fonction des années. Sur ce même graphique, la pluie moyenne interannuelle a été représentée, ce qui permet de mettre en relief les années où le cumul annuel est inférieur à celui interannuel ainsi que la baisse et la hausse des pluies annuelles ;
- le graphe des débits moyens journaliers (hydrogrammes) de 2022, superposé à celui de 2021 sur chaque station ;
- une représentation graphique des différents modules (débits annuels) en fonction des années. En ajoutant la représentation du module interannuel sur le même graphique et la courbe de tendance, on met en relief les années où le module est inférieur à celui interannuel et la baisse ou la hausse des modules ;
- des représentations graphiques des indices des modules standardisés et de ceux des pluies permettent de distinguer les périodes humides et sèches.

IV. Situation hydrologique par bassin

IV.1. Bassin de la Comoé

IV.1.1. Pluviométrie

Avec une pluviométrie moyenne interannuelle de plus de 1 000 mm, des décennales sèches de plus de 800 mm et des décennales humides de plus de 1 400 mm, le bassin de la Comoé se situe incontestablement dans la zone la mieux arrosée du Burkina Faso (MEE, 2001).

Cependant on observe une tendance à la baisse du cumul pluviométrique annuel et du nombre de jours par an (Figure 3). Cette situation a pour conséquence le faible taux de remplissage des retenues d'eau, la baisse de la recharge des nappes et la réduction des débits environnementaux devant assurer la survie de la biodiversité et l'équilibre des écosystèmes du bassin.

Pour l'analyse de la pluviométrie, la station météorologique de Niangoloko a été considérée. Sur la période 2000-2022, les cumuls pluviométriques annuels ont varié entre 903 mm en 2017 et 1404 mm en 2018. La moyenne interannuelle de la période 2000-2022 est de 1125 mm.

On observe une grande variabilité dans la répartition des pluies et une tendance à la baisse (Figure 3).

Les indices des pluies annuelles font apparaître 03 périodes bien distinctes (Figure 4) :

- une période alternée d'années sèches et d'années humides de 2000 à 2012 ;
- une période sèche de 2013 à 2017 ;
- une période humide de 2017 à 2022.

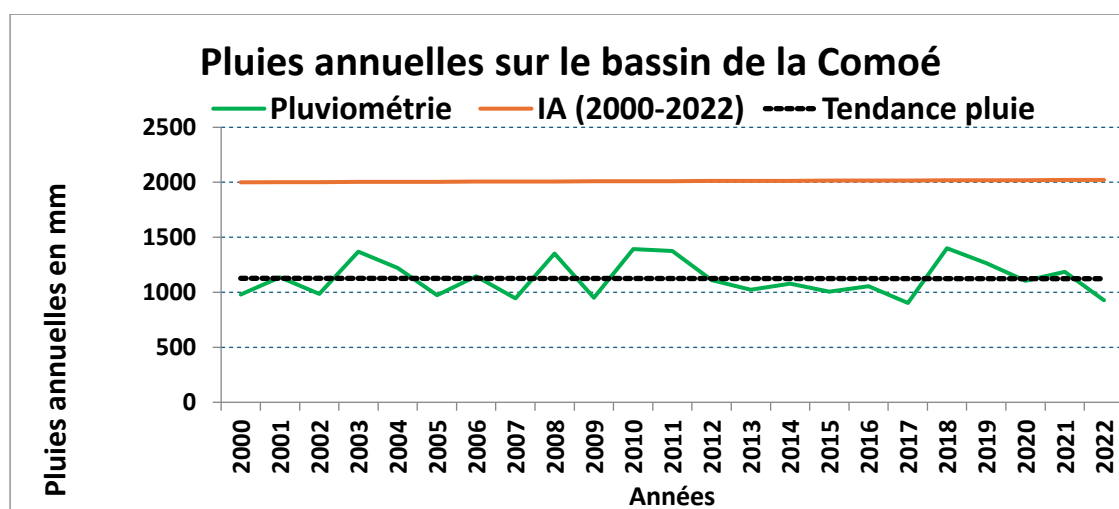


Figure 3: Evolution des pluies moyennes annuelles du bassin de la Comoé de 2000 à 2022.

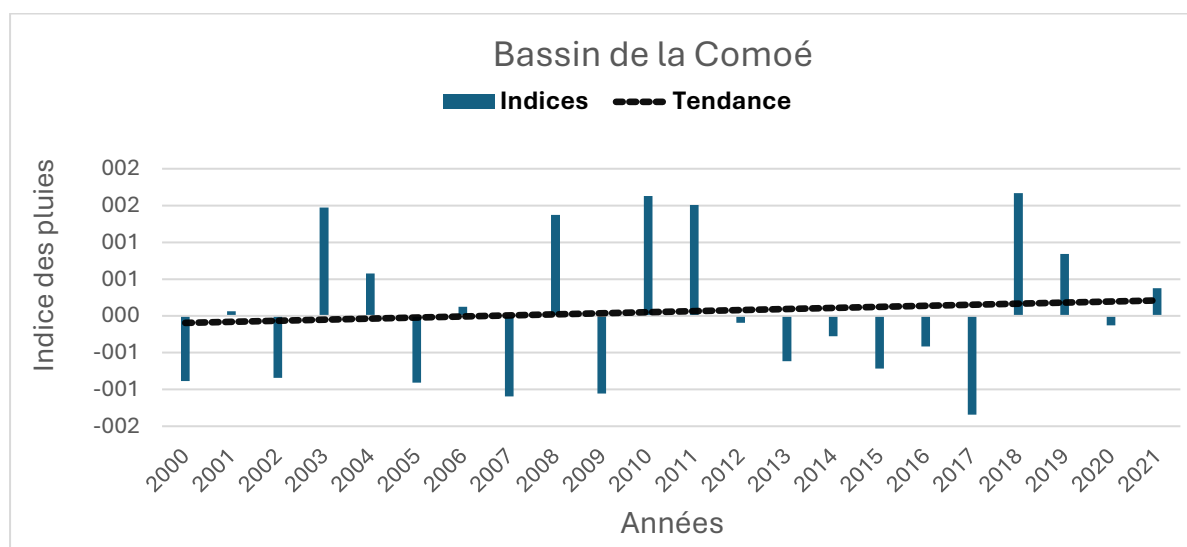


Figure 4 : Evolution des indices des pluies annuelles de 2000 à 2022

IV.1.2. Présentation du réseau hydrométrique

Le bassin de la Comoé au Burkina Faso couvre une superficie de 17 620 km² soit 6,4 % de la surface du territoire national.

Le suivi hydrométrique est réalisé à partir d'un réseau de dix (10) stations dont six (06) à débits et quatre (04) à volumes (Figure 5). Pour les besoins de la présente publication, quatre (04) stations ont été retenues :

- Une (1) station à débit : la Léraba à Yéndéré;
- trois (3) stations à volumes : les barrages de Bodadiougou ou Lobi sur le Lobi, de Moussodougou sur la Comoé et de Toussiana sur le Yannon.

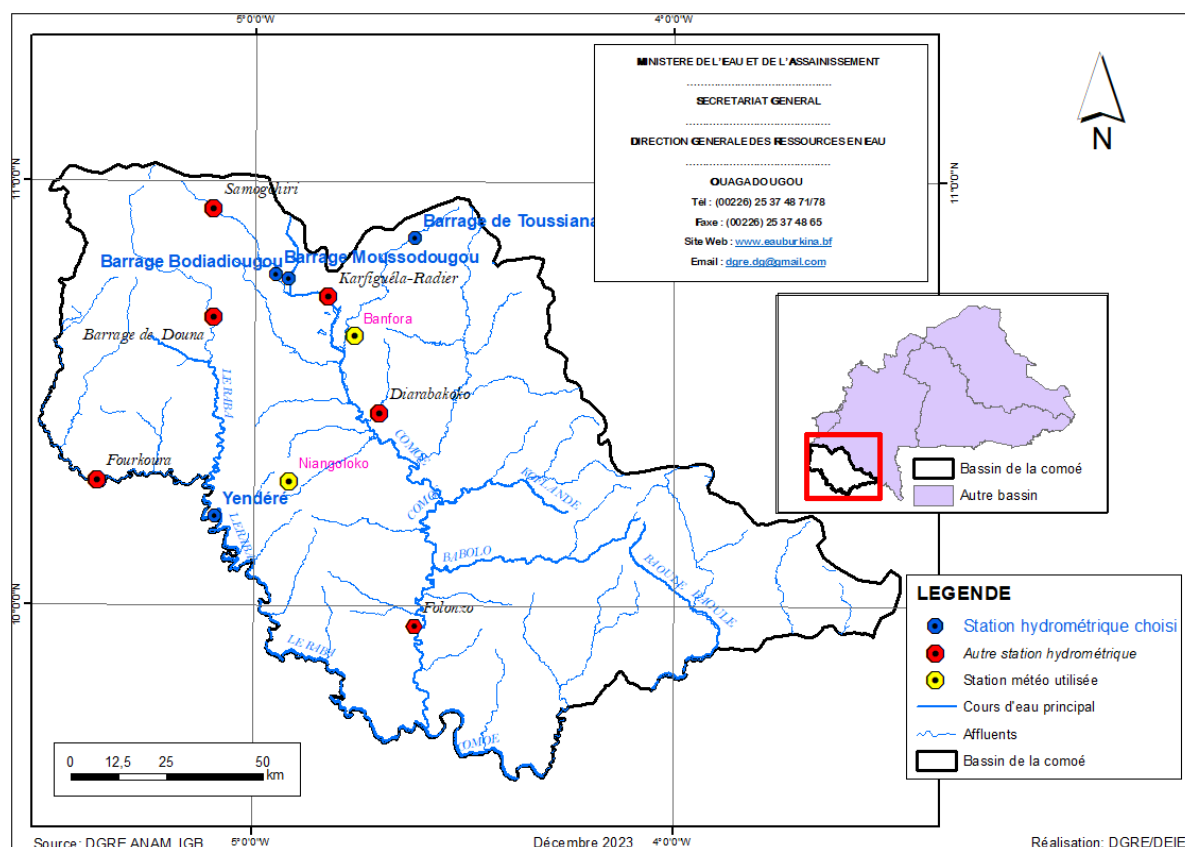


Figure 5: Carte du réseau hydrométrique de la Comoé

IV.1.3. Situation des écoulements dans le bassin

IV.1.3.1. La Léraba Occidentale à Yendéré

a) Caractéristiques

Code IRD	:	1200401810
Coordonnées géographiques	:	Latitude 10°12'35,04"N – Longitude 05°05'28,62"W
Bassin Versant	:	5930 Km ²
Date d'installation	:	04 juin 1955 et réinstallation en 1984
Equipement	:	-Limnimètre de 1 à 11 m sur pilier de l'ancien pont et sur IPN. -Limnigraphe à tambour horizontal, rotation mensuelle, réduction 1/10 installé le 1 ^{er} juin 1976. -Enregistreur numérique OTT Thalimède (20 Avril 2013)

Repère	:	IGN sur culée du pont en rive droite, côté Côte d'Ivoire, altitude 279,99m.
		Repère SH en rive gauche près de E7-8 (1984).
		Repère SH en rive gauche (Janvier 2013) avec Z0=15,863m.
Zéro de l'échelle	:	14,70 m sous le repère IGN.
		7,482 m sous le repère SH (15/05/86).
		15,863 m sous le repère SH (Janvier 2013).
		Altitude 264,29m.

b) Historique

La station a été créée en 1955 par l'arrondissement de l'Hydraulique de la subdivision de Bobo-Dioulasso. Le limnimètre en rive gauche sous le pont était composé de deux éléments 0-1 et 1-2 sur IPN, d'une échelle 2 à 8 m sur pilier et d'une échelle 8 à 12 m sur la culée.

Les éléments supérieurs ont été progressivement remplacés par une batterie d'échelles sur IPN. Un élément négatif a été implanté dans le lit mineur sous la travée centrale du pont.

Un limnigraphe a été installé le 1^{er} juin 1976 sur un puits PVC de 17 m de hauteur pour mieux suivre les variations rapides du niveau d'eau.

En 1987, en raison de la construction d'un nouveau pont sur la Léraba, la rivière a été barrée en amont de l'ancien pont du 12 avril au 04 juin. A la suite de ces travaux les éléments d'échelles de 0 à 9 m ont été arrachés. Le 04 juin de la même année, une nouvelle batterie a été installée : E 1-2, E 7 à 9, E 9-10 et E 10 -11 sur IPN ; E 2 à 4 et E 4-5 à 6-7 sur le pilier de l'ancien pont. Après la réouverture du barrage on constate que la présence de batardeaux en rive gauche crée des remous autour de la gaine du limnigraphe pour les cotes inférieures à 3.00 m.

Le 20 avril 2013, un module angulaire OTT Thalimède a été installé et couplé au limnigraphe OTT X dans le cadre du programme Millenium Chalenge Account Burkina Faso (MCA-BF).

c) Jaugeage et étalonnage

De 1955 à 2022, plus de 100 jaugeages ont été effectués. La plus haute cote jaugée est de 10,52 m à la date du 06/09/1970 pour un débit de 418 m³/s.

d) Analyse des écoulements

Les écoulements sont permanents à la station de Yendéré (Figure 6).

Du 1er janvier au 21 juin 2021, le débit moyen d'étiage est de 6,06 m³/s. Les apports ont connu une hausse sensible à partir du 22 juin.

Les écoulements ont suivi une hausse continue pour atteindre un maximum instantané de 298.76 m³/s les 1er et 01 septembre. A partir de cette date, on a observé une décrue qui va jusqu'à un minimum instantané de 16,35 m³/s le 31 décembre.

Le débit maximal journalier observé en 2022(229.75 m³/s) est excédentaire par rapport à celui de l'année 2021(149.67 m³/s) et le minimal (3.53 m³/s) Supérieur à celui de l'année précédente (2.47 m³/s) (Figure 6).

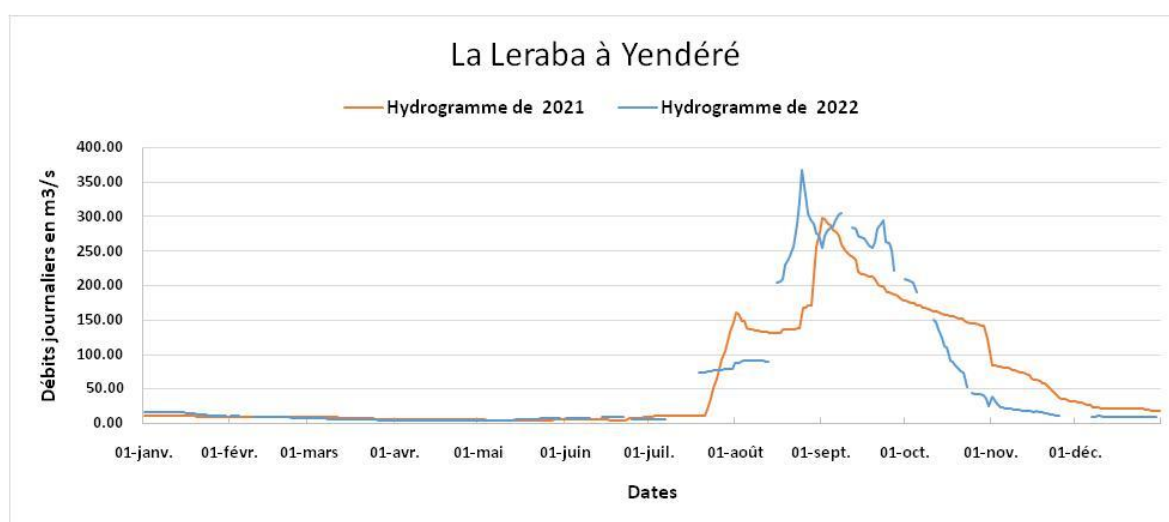


Figure 6: Hydrogrammes 2021 et 2022 de la Léraba Occidentale à Yendéré

Le module de 2022 qui est de 57,29 m³/s correspondant à un volume écoulé de 1806,70 millions de m³ est inférieur à celui de 2021 qui est de 57,56 m³/s avec 1815, 21 millions de m³ et supérieur à la moyenne inter annuelle 1960-2022, qui est de 30,72 m³/s (969,45 millions de m³) (Figure 8 ; Tableau 5).

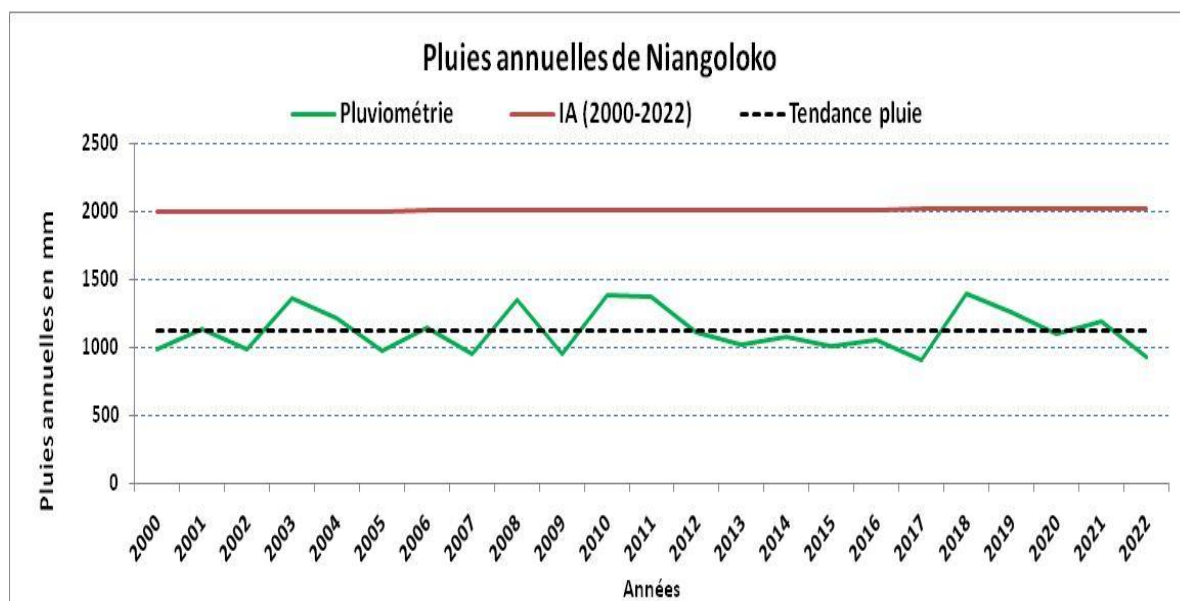


Figure 7: Evolution des pluies annuelles sur le bassin versant de la Léraba à Yendéré.

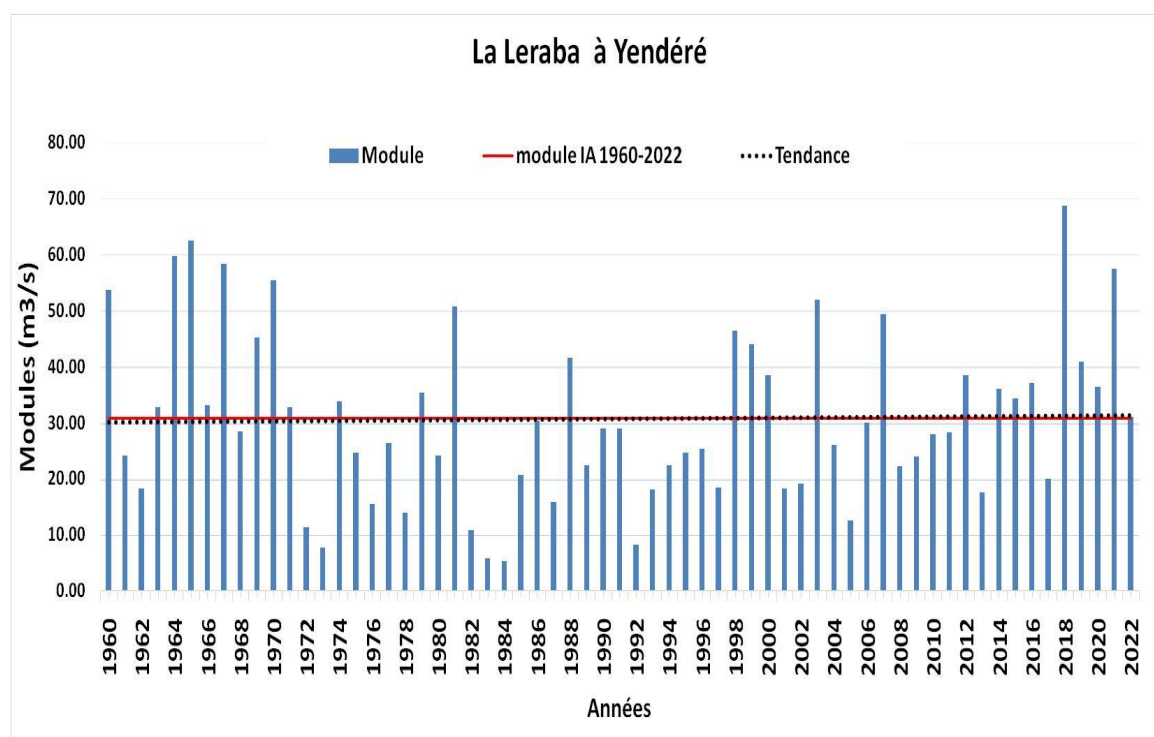


Figure 8: Evolution des modules de la Léraba à Yendéré de 1960 à 2022

De 1960 à 2022, les modules ont varié entre 5,39 m³/s en 1984 et 68,7 m³/s en 2018. On observe une variabilité des modules interannuels avec une tendance à la baisse (Figure 8). Cependant la tendance à la baisse observée au niveau des cumuls pluviométriques annuels (Figure 7) est plus sensible.

La lame d'eau écoulee en 2022 est de 304.671 mm pour un coefficient d'écoulement (K_e) de 25,20% calculé avec une pluviométrie moyenne annuelle de 927 mm sur le bassin versant à la station.

Le coefficient d'écoulement de 2022 et celui de la moyenne interannuelle (1960-2022) sont respectivement de 25,20 % et 15,15 %.

Tableau 5 : Ecoulement de la Léraba à Yendéré

Station	S.B.V (km ²)	Nbre d'années de suivis	Débit m ³ /s			Volume écoulé (Mm ³)		
			2021	2022	IA(1960 à 2022)	2021	2022	IA(1960 à 2022)
Yéndéré	5.930	63	57,56	57,29	30,72	1815,21	1806,70	969,45

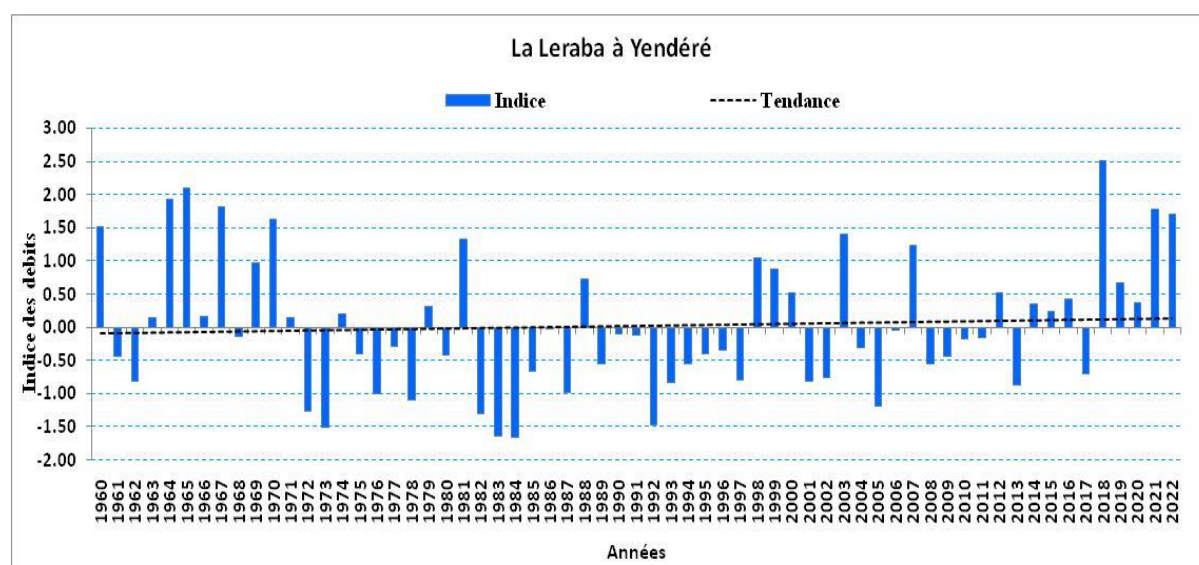


Figure 9: Indice des modules standardisés de la Léraba à Yendéré de 1960 à 2022

Les indices des modules standardisés (Figure 9) font apparaître 03 périodes bien distinctes :

- une période humide de 1960 à 1970 ;
- une persistance de la sécheresse de 1971 à 1984 ;
- une période alternée d'années humides et d'années sèches, à dominance humide de 1985 à 2022.

IV.1.4. Situation de remplissage des retenues d'eau témoins

IV.1.4.1. Le barrage de Lobi ou Bodadiougou

a) Historique

Le barrage est situé sur le Lobi à 7 km au Nord du village de Bodadiougou et est accessible par une piste en saison sèche mais inaccessible en saison pluvieuse. Ce barrage en terre d'un bassin versant de 120 km², de 17 km de long et d'une pente moyenne de 2,5 % a été réalisé en juin 1976 au compte de la Société Sucrière de la Comoé (SOSUCO). Sa capacité est de 6,057 millions de m³ pour une superficie du plan d'eau de 120 ha et une profondeur maximale de 14 m.

b) Analyse du remplissage

Le volume du barrage à la date du 01 janvier 2022 qui était de 3.580 millions de m³ diminué jusqu'à un minimum de 0.19 millions de m³ le 01 juin (Figure 10 ;Tableau 6).

Les premiers apports en 2022 ont été enregistrés le 02 juin avec 0.222 millions de m³ contre 0.777 millions de m³ le 18 Aout en 2021 et le barrage n'a pas connu de déversement au cours de ces deux (02) années.

Au 31 décembre 2022 le volume était de 3.844 millions de m³, soit 63 % de sa capacité au Plan d'Eau Normal (PEN) contre 3.611 millions de m³, soit 60 % en 2021. La situation au 31 décembre 2022 est légèrement excédentaire par rapport à celle de 2021 à la même date (Tableau 6).

Pour les volumes maximaux, le coefficient de remplissage de 2022 est de 99 % est à la hausse comparativement à 95 % en 2021.

La situation de 2022 est légèrement excédentaire de 0.229 mille m³ par rapport à celle de 2021.

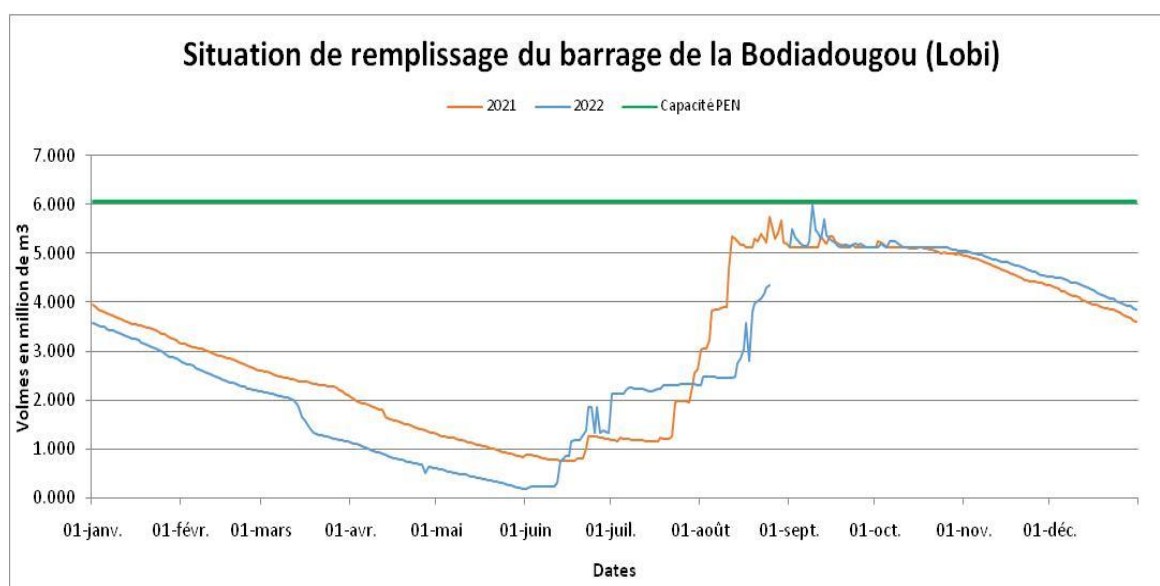


Figure 10 : Situation de remplissage du barrage de la Bodiadougou en 2021 et 2022

Tableau 6: Volumes caractéristiques stockés du barrage de Bodiadougou en 2020 et 2021.

	2021			2022			dv 2022-2021 Mm3
	Volume (Mm3)	Date	Coefficient de remplissage en %	Volume (Mm3)	Date	Coefficient de remplissage en %	
Volume au 1er janvier	3,956	01/01/2021	65	3,580	01/01/2022	59	-0,376
Volume maximal stocké	5,761	25/08/2021	95	5,990	09/09/2022	99	0,229
Volume minimal stocké	0,77	18/06/2021	13	0,19	01/06/2022	3	-0,58
Volume au 31 décembre	3,611	31/12/2021	60	3,844	31/12/2022	63	0,233
Nombre de jours de déversement	0			0			

De 2013 à 2022, les volumes maximaux enregistrés au barrage de Lobi présentent une tendance légèrement à la hausse (Figure 11). Les volumes minimaux sont en baisse pour la même période (Figure 12). Le graphique ci-après (Figure 12) est une chronique des niveaux

des plus basses eaux du barrage de Lobi sur les dix dernières années. Ces niveaux ont varié entre 37 mille m³ en 2017 et 0,77 millions de m³ en 2021.

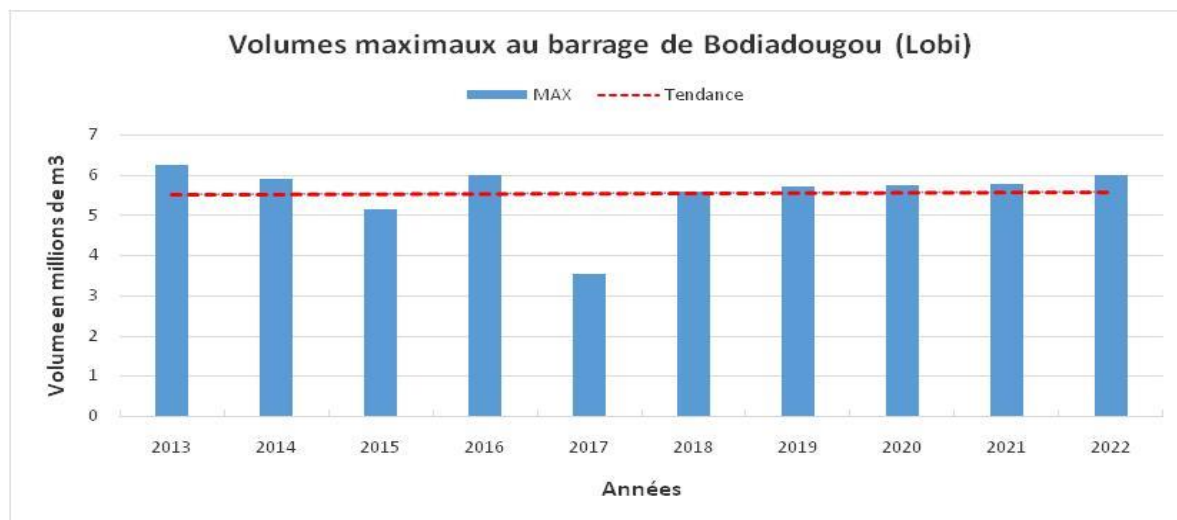


Figure 11: Volumes maximaux au barrage de Bodiadougou de 2013 à 2022.

La chronique des volumes minimaux du barrage de Bodiadougou sur les dix dernières années est représentée sur la Figure 12. Ces volumes ont varié de 63,98 millions de m³ en 2021 à 126 millions de m³ en 2022.

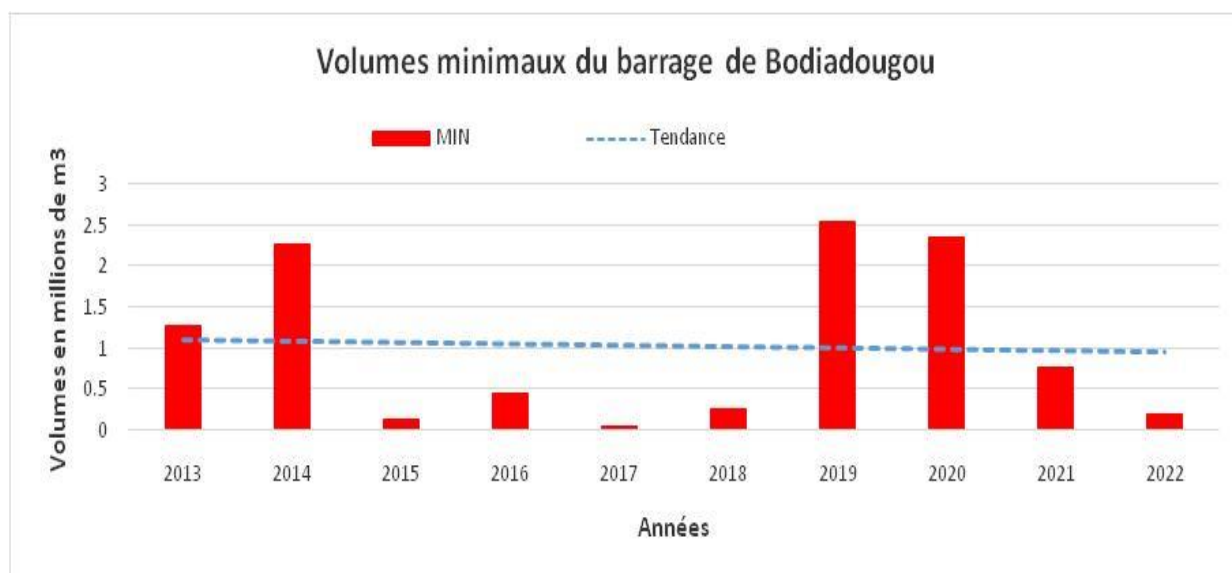


Figure 12: Volumes minimaux du barrage de Bodiadougou de 2013 à 2022.

IV.1.4.2. Le barrage de Moussodougou

a) Historique

Le barrage de Moussodougou a été réalisé en 1991 avec une capacité nominale de 37,793 millions de m³. La cote au plan d'eau normale est calée à l'altitude 454 m soit 2200 cm à l'échelle et le zéro de l'échelle à 432 m. L'eau est utilisée essentiellement pour (i) pour l'irrigation des périmètres de la SOSUCO et du périmètre rizicole de Karfiguéla ;(ii) l'alimentation de la ville de Banfora en eau potable ;(iv) le maraîchage et la satisfaction du débit environnemental. Les observations datent de 1991.

b) Analyse du remplissage

Le 01 janvier 2022, le volume qui était de 30.369 millions de m³ a diminué jusqu'à un minimum de 5,769 millions de m³ le 12 juin (Figure 13). Les premiers apports ont été enregistrés le 13 juin en 2022 et le barrage n'a pas déversé en 2022 en revanche il a déversé pendant 67 jours en 2021.

Au 31 décembre 2022 le volume était de 31,934 millions de m³, soit 84,497 % de sa capacité au PEN contre 30,571 millions de m³, soit 80,89 % en 2021. La situation au 31 décembre 2022 est excédentaire par rapport à celle de 2021 à la même date (Tableau 7).

Pour les volumes maximaux, le coefficient de remplissage de 2022 est de 109,17 % contre 92,38 % en 2021.

La situation de 2022 est excédentaire de plus 6,346 mille m³ par rapport à celle de 2021.

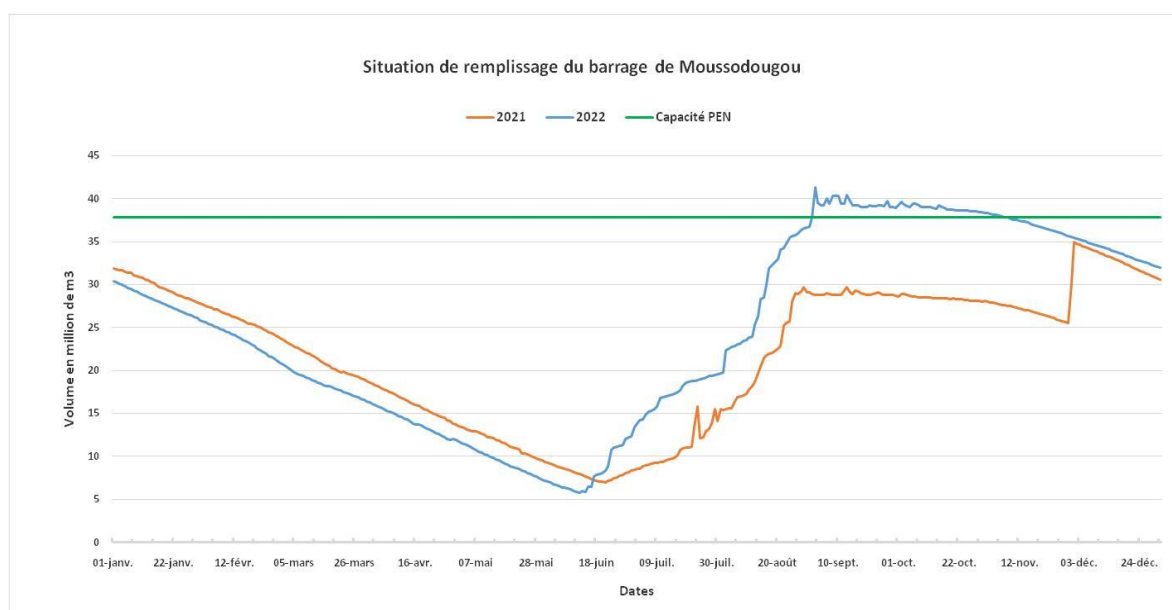


Figure 13: Situation de remplissage du barrage de Moussodougou en 2021 et 2022

Tableau 7: Volumes caractéristiques stockés du barrage de Moussodougou en 2021 et 2022.

	2021			2022			dv 2022- 2021 Mm3
	Volum e (Mm3)	Date	Coefficient de remplissag e en %	Volum e (Mm3)	Date	Coefficient de remplissage en %	
Volume au 1er janvier	31.884	01/01/2021	84.36	30.369	01/01/2022	80.356	-1.515
Volume maximal stocké	34.914	01/12/2021	92.38	41.26	02/09/2022	109.17	6.346
Volume minimal stocké	6.909	21/06/2021	18.28	5.769	12/06/2022	15.265	-1.14
Volume au 31 décembre	30.571	31/12/2021	80.89	31.934	31/12/2022	84.497	1.363
Nombre de jours de déversement	67			0			

Le graphique ci-après (Figure 15) est une chronique des volumes minimaux du barrage de Moussodougou sur les dix dernières années. Ces volumes ont varié entre 3,715 Millions de m3 en 2013 et 8,829 millions de m3 en 2016. La tendance des volumes minimaux est à la baisse.

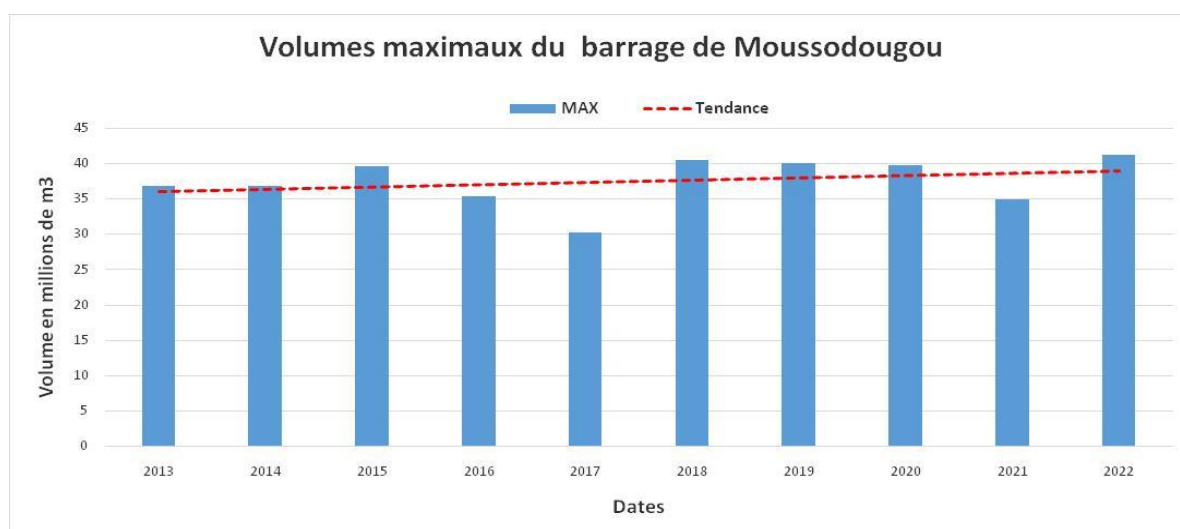


Figure 14: Volumes maximaux au barrage de Moussodougou de 2013 à 2022.

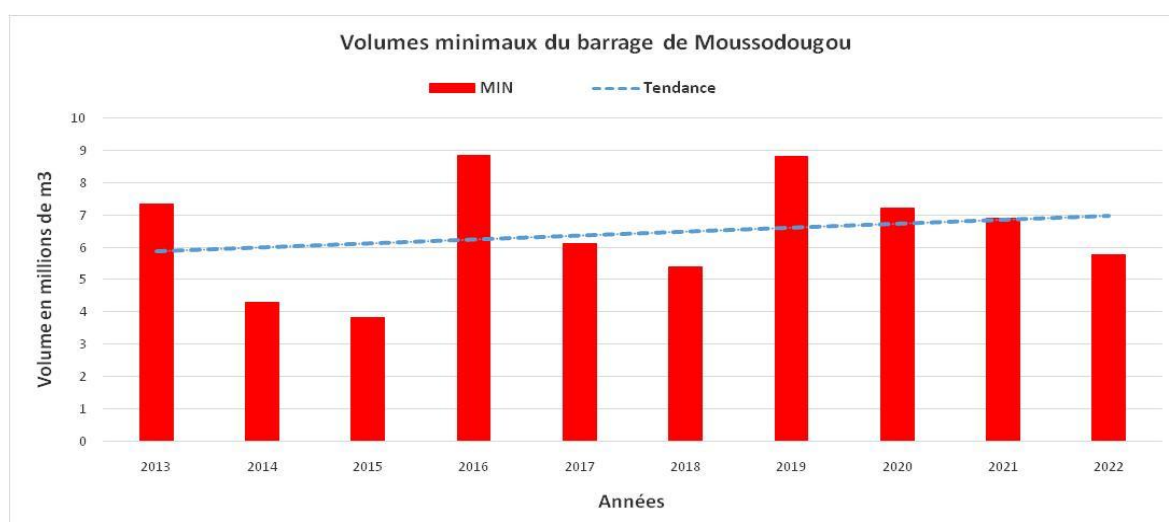


Figure 15: Volumes minimaux au barrage de Moussodougou de 2013 à 2022.

IV.1.4.3. Le barrage de Toussiana

a) Historique

Un bassin versant de 130 km², le barrage de Toussiana a été réalisé par la SOSUCO sur le Yannon en 1982 pour l'irrigation du périmètre de la canne à sucre. Il a une capacité de 6,10 millions de m³. Le suivi date de 1982 et depuis les niveaux d'eau sont relevés par un observateur (gardien du barrage) au moins une fois par jour.

b) Analyse du remplissage

Le 01 janvier 2022, le volume qui était de 6,041 millions de m³ a diminué jusqu'à un minimum de 1,342 millions de m³ le 11 juin (Figure 16 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Les premiers apports ont été enregistrés le 12 juin en 2022.

Au 31 décembre 2022 le volume était de 5,995 millions de m³, soit 98,279 % de sa capacité au PEN contre 5,985 millions de m³, soit 98,11 % en 2021. La situation au 31 décembre 2022 est excédentaire par rapport à celle de 2021.

Pour les volumes maximaux, le coefficient de remplissage de 2022 est de 101,02 % contre 101,11 % en 2021.

La situation de 2022 est légèrement déficitaire par rapport à celle de 2021.

Le barrage a déversé pendant 112 jours en 2022 contre 86 jours de déversement en 2021 (Figure 16; Tableau 8).

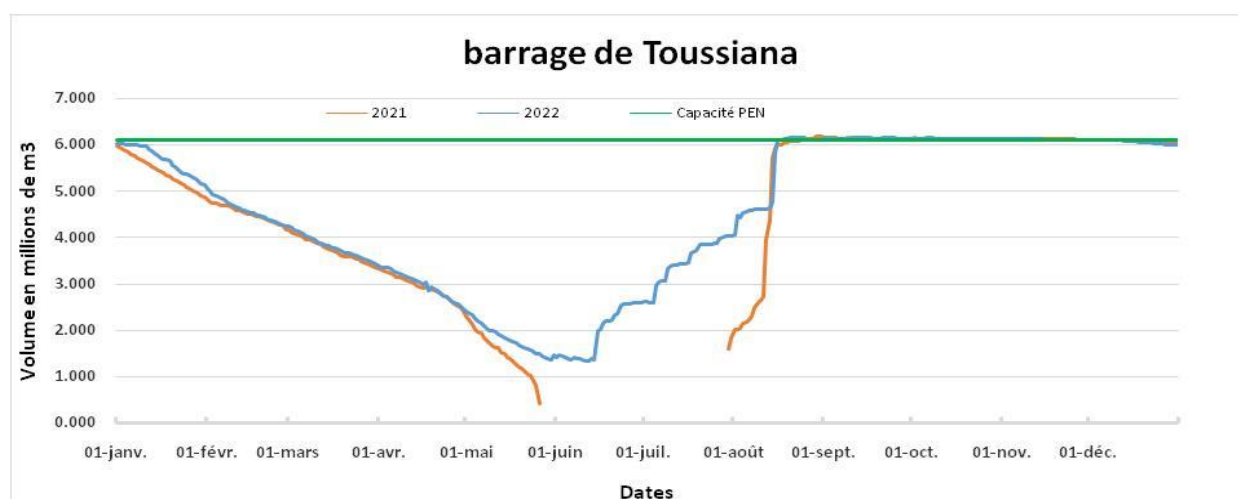


Figure 16: Situation de remplissage du barrage de Toussiana en 2020 et 2021

Tableau 8: Volumes caractéristiques stockés du barrage de Toussiana en 2020 et 2021.

	2021			2022			dv 2022- 2021 Mm3
	Volum e (Mm3)	Date	Coefficien t de remplissa ge	Volum e (Mm3)	Date	Coefficient de remplissage	
Volume au 1er janvier	1,291	01/01/202 1	21,16	6,041	01/01/202 2	99,033	4,75
Volume maximal stocké	6,168	29/08/202 1	101,11	6,162	20/08/202 2	101,02	-0,01

Volume minimal stocké	0,391	26/05/2021	6,41	1,342	11/06/2022	22	0,95
Volume au 31 décembre	5,985	31/12/2021	98,11	5,995	31/12/2022	98,279	0,01
Nombre de jours de déversement	86			112			

La Figure 17 présente une chronique des volumes maximaux de 2013 à 2022. La tendance des volumes maximaux sur les 10 dernières années est à la hausse.

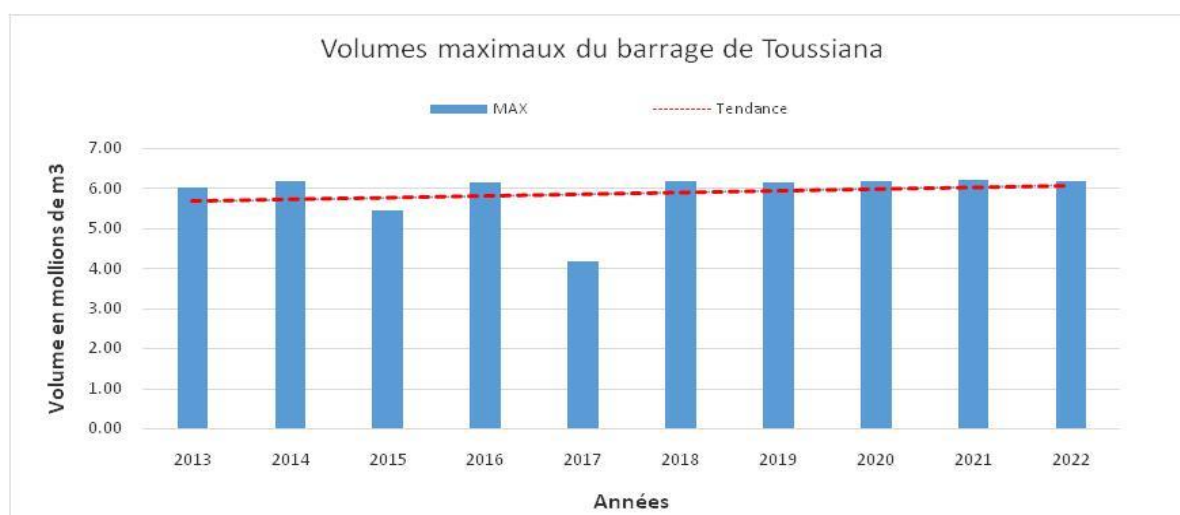


Figure 17: Volumes maximaux du barrage de Toussiana de 2013 à 2022.

La chronique des volumes minimaux du barrage de Toussiana sur les dix dernières années est représentée sur la Figure 18. Ces volumes ont varié de 0,391 millions de m³ en 2021 à 1,342 millions de m³ en 2022. La tendance des volumes minimaux sur les 10 dernières années est à la hausse.

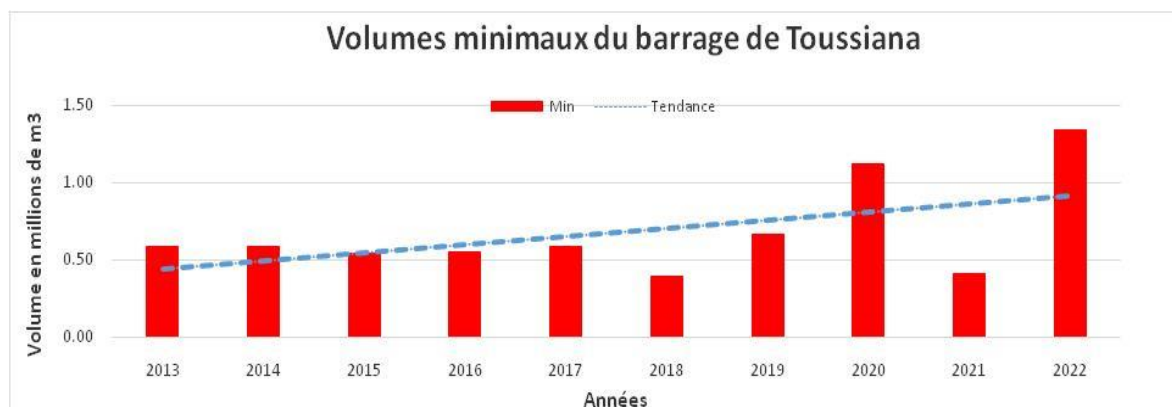


Figure 18: Volumes minimaux au barrage de Toussiana de 2013 à 2022.

IV.2. Bassin du Mouhoun

IV.2.1 Pluviométrie

Le gradient pluviométrique nord-sud divise le bassin du Mouhoun en trois (03) zones climatiques :

- le climat soudanien avec une pluviométrie moyenne annuelle supérieure à 900 mm et une saison de pluies de 6 à 7 mois. Il couvre le groupement des sous-bassins du Mouhoun supérieur et du Mouhoun inférieur.
- Le climat soudano sahélien avec une pluviométrie comprise entre 600 et 900 mm et une saison de pluies de 4 à 5 mois. Il concerne la zone du Mouhoun moyen.
- Le climat sahélien avec une pluviométrie inférieure à 600 mm et une saison de pluies de 3 à 4 mois dans la partie nord du bassin du Sourou.

Les températures moyennes annuelles en 2022 sont croissantes du sud au nord du bassin (27,3 °C à Bobo-Dioulasso ; 29 °C à Dédougou) (ANAM, 2022) et restent inférieures à 30 °C.

Pour l'analyse de la pluviométrie sur le bassin, quatre stations météorologiques synoptiques localisées sur le bassin ont été considérées : Bobo-Dioulasso, Dédougou, Boromo et Gaoua.

Sur la période 1955-2022 les cumuls pluviométriques ont varié entre 693,7 mm en 1983 et 1275,1 mm en 1955. La moyenne interannuelle de la période 1955-2022 est de 967,8 mm. On note une légère tendance à la baisse des cumuls pluviométriques et une alternance de période humide et sèche entre 1955 et 2022 (Figure 19).

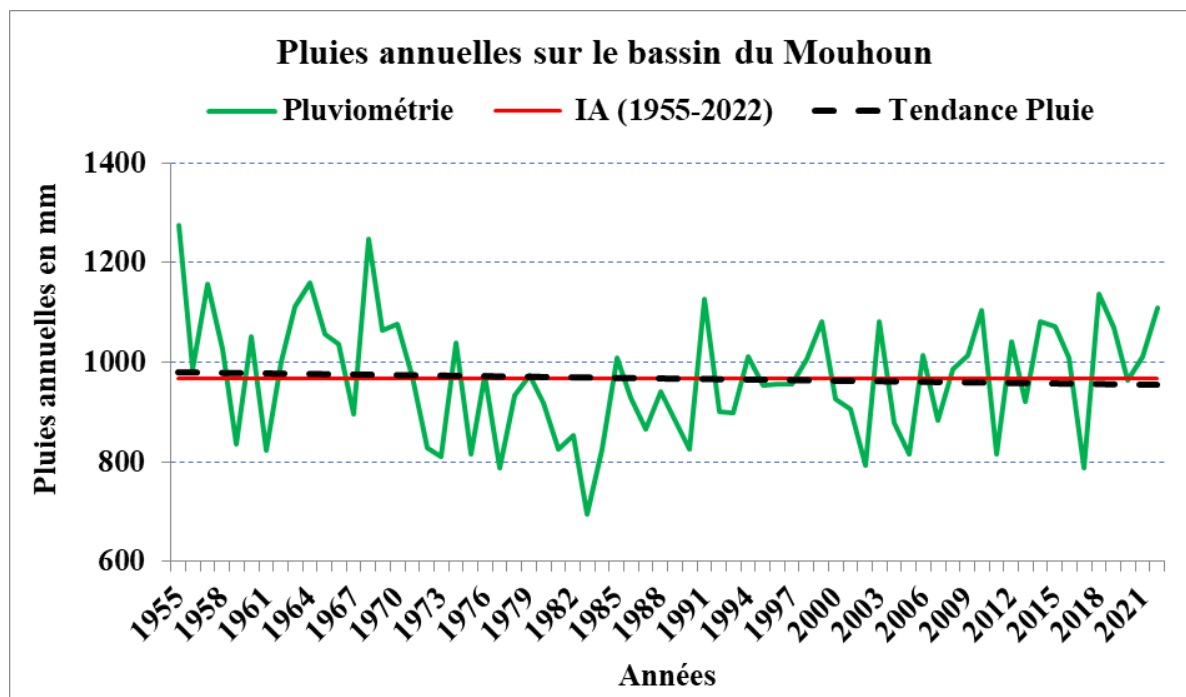


Figure 19: Evolution des cumuls pluviométriques annuels du bassin du Mouhoun

Les indices de pluies annuelles standardisées (Figure 20) font apparaître deux (02) périodes bien distinctes :

- une période alternée à dominance humide de 1955 à 1971 et
- une période alternée à dominance sèche de 1972 à 2022

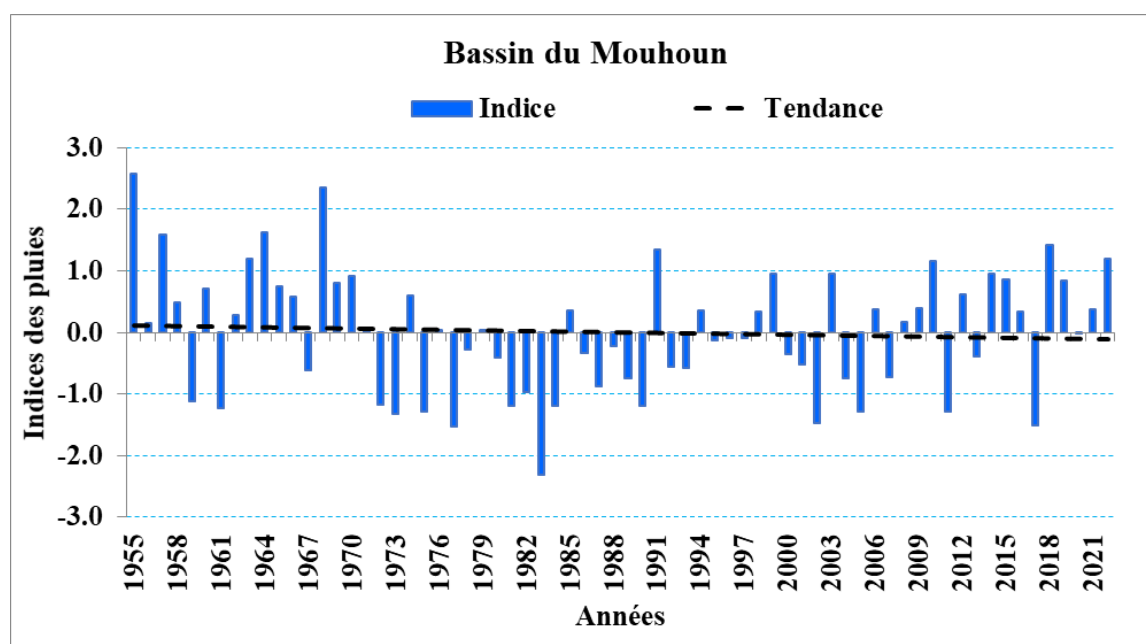


Figure 20: Indices des pluies annuelles standardisées sur le bassin du Mouhoun.

IV.2.2 Présentation du réseau hydrométrique du Bassin

Le suivi hydrométrique est réalisé à partir d'un réseau de 30 stations dont 26 à débit et 04 à volume.

Pour les besoins de la présente publication, quatre (04) stations ont été retenues (Figure 21) :

- trois (03) stations à débit : Samendeni, Boromo et Dapola ;
- une (01) station à volume : Yaran.

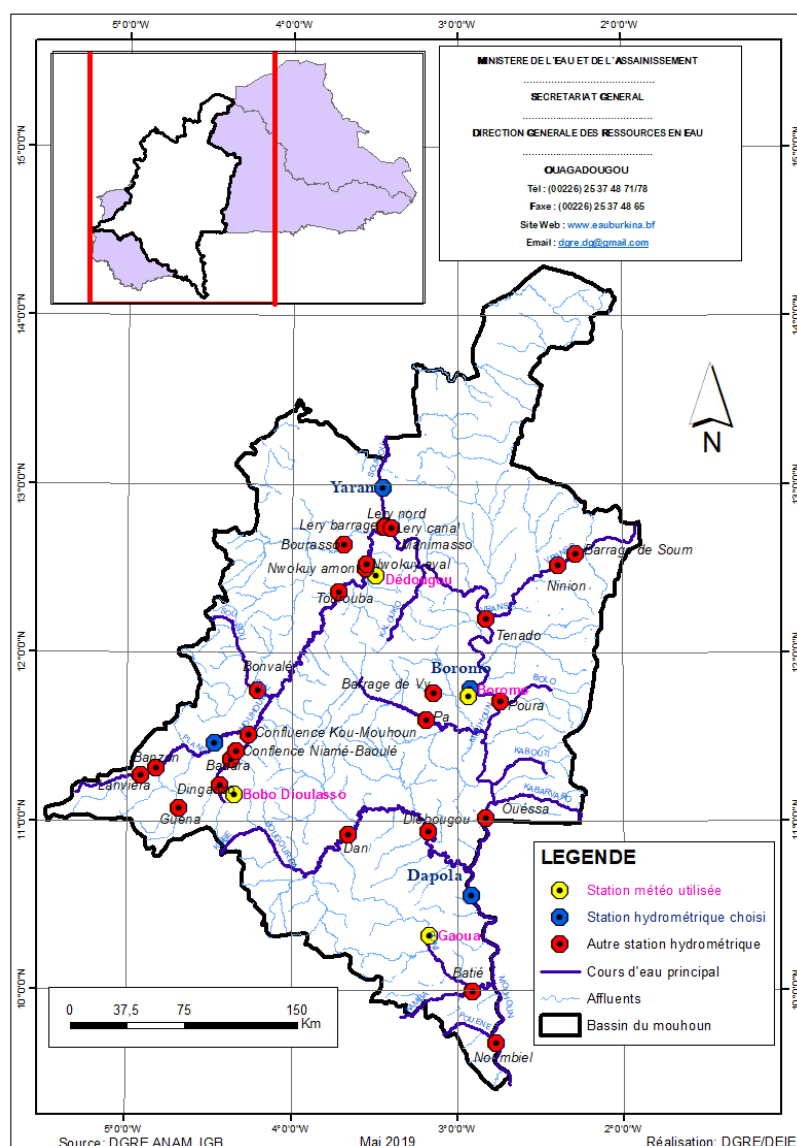


Figure 21: Carte du réseau hydrométrique du bassin versant du Mouhoun

IV.2.3. Situation des écoulements dans le bassin du Mouhoun

IV.2.3.1. Le Mouhoun à Samendeni

a) Caractéristiques

Code IRD	1202700232	
Coordonnées géographiques	Latitude 11° 27'48.427''N	Longitude 04° 27'42.85'' W
Repère	Chaussée du Pont côté Bobo-Dioulasso	
Superficie du Bassin versant	4580 km ²	
Date d'installation	24 mars 1955	
Zéro de l'échelle	9,644 m sous le repère (07/03/85)	
	Altitude : 287,00 m environ	
Equipement	Limnimètres de 9 éléments, un élément négatif installé en 1981, E 0-1 et E 1 à 6 sur pilier rive gauche, E 6 à 8 sur culée rive gauche, 26 juin 2015 : Plate-forme de rassemblement des données PCD SUTRON à télétransmission satellitaire METEOSAT	

b) Historique

En 1955, la station hydrométrique était constituée d'une batterie d'échelles limnimétriques de 08 éléments installés en rive droite. Le 19 Avril 1969, un limnigraphe a été mis en fonctionnement. Le 18 avril 1970, le premier et le dernier élément ont été déplacés en rive gauche et calés au même zéro. Les débits d'étiages sont influencés par les prélèvements en amont pour l'irrigation du périmètre rizicole de Banzon. Les 20 et 21 mai 1987, la station a été équipée d'une plate-forme de rassemblement des données (PRD) à télétransmission satellitaire. Ce dispositif a été installé à la place du limnigraphe OTT X et comprend un limnigraphe à flotteur de réduction 1/20 avec une balise ARGOS permettant la transmission par satellite des données recueillies, l'énergie étant fournie par un panneau solaire. Depuis 1994, ce système de télétransmission satellitaire n'est plus fonctionnel.

Du 22/06 au 26/06/2015 une PCD (Plateforme de Collecte de Données) SUTRON a été installée avec l'appui de l'Autorité du Bassin de la Volta (ABV). Cette PCD est un enregistreur automatique à télétransmission satellitaire METEOSAT.

c) Jaugeages et étalonnage

De 1969 à 1981, on compte 83 jaugeages qui ont permis de tracer trois courbes d'étalonnage successives. La dernière, applicable à partir d'octobre 1974, rectifie la courbe dans les basses eaux inférieures à 1,30 m et au-dessus de 5,90 m ($100 \text{ m}^3/\text{s}$) où commencent les débordements avec des débits de crue mal connus. En 1983, sept jaugeages ont été effectués et la courbe est révisée le 31 janvier ; elle est utilisée pour traduire les débits de 1980 à 1982. A la suite des étiages sévères de 1983 et 1984 une nouvelle révision a été nécessaire pour prendre en compte les écoulements en dessous du zéro de l'échelle hydrométrique. Elle est utilisée pour traiter les données des années 1983 à 1986.

Une révision des étalonnages des stations du Mouhoun intervenue entre novembre et décembre 1995 a conduit à l'établissement d'une seule courbe de tarage valable du 01/01/1955 jusqu'à nouvel ordre et définie entre -35 cm et 650 cm.

De 1995 à 2019, le Service Hydrologique National (SHN) a effectué plus de 50 jaugeages entre les cotes -32 cm et 543 cm.

Dans le cadre du Programme d'Adduction en Eau Potable et d'Assainissement (PAEA), 44 jaugeages ont été validés de 2020 à 2022.

d) Analyse des écoulements

Les écoulements ne sont plus permanents à la station de Samendeni (Figure 22). Il faut noter qu'ils sont fortement tributaires du barrage de Samendeni situé en amont depuis 2017. En 2022, les apports ont connu une hausse à partir du 9 juillet. Par la suite, on a enregistré quelques pics et le maximum journalier atteint est de $208 \text{ m}^3/\text{s}$ le 16 septembre tandis que celle de 2021 était de $136 \text{ m}^3/\text{s}$ à la date du 23 août.

A partir du 9 juillet 2022, on a observé une décrue qui va jusqu'à un minimum journalier de $0 \text{ m}^3/\text{s}$ à compter du 21 décembre.

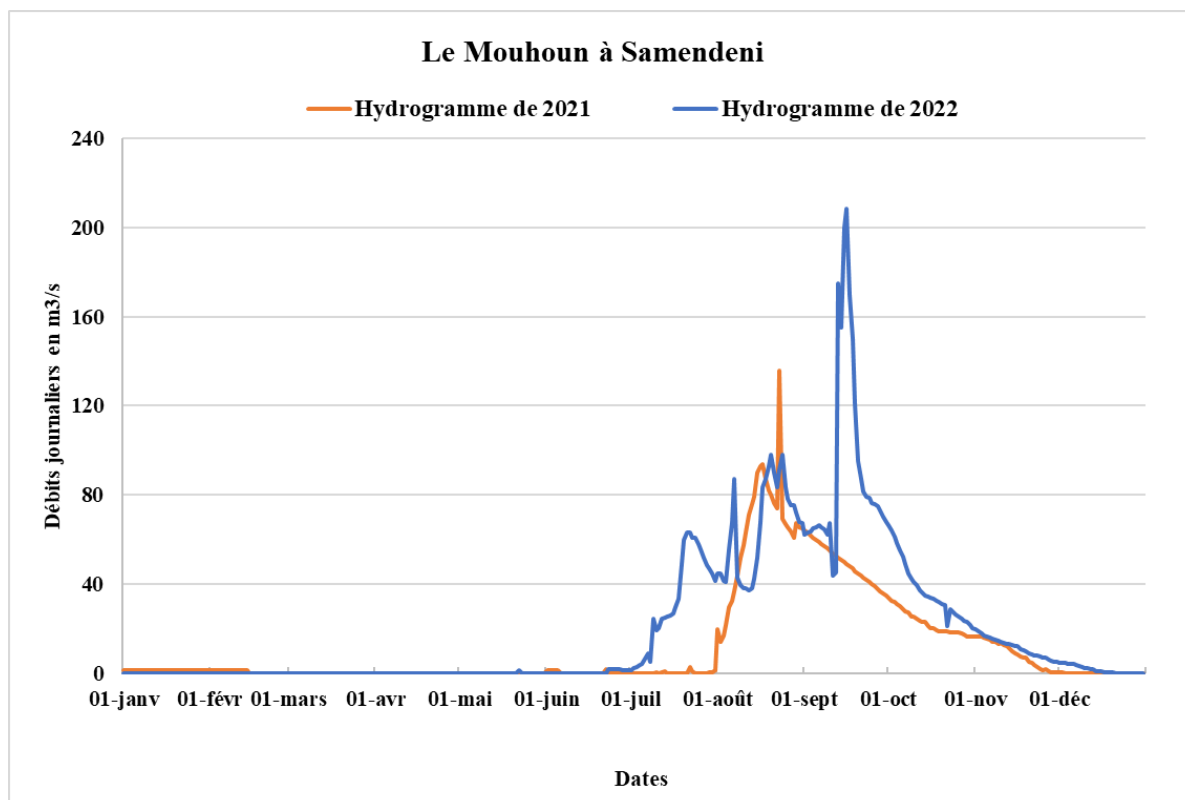


Figure 22: Hydrogrammes du Mouhoun à Samendeni 2021 et 2022

La lame d'eau écoulée en 2022 est de 138 mm pour un coefficient d'écoulement (K_e) de 11,2% calculé avec une pluviométrie moyenne annuelle de 1234 mm sur le bassin versant de la station. Cependant en 2021, la lame d'eau écoulée était de 84,3 mm avec une pluviométrie annuelle de 1159 mm. Les coefficients d'écoulement de 2021 et de la moyenne interannuelle (MIA) 1955-2022 sont respectivement de 7,3% et 9,7 %.

NB. Le coefficient d'écoulement calculé n'a pas de signification hydrologique compte tenu de la présence du barrage de Samendeni en amont et figure à titre indicatif.

L'évolution des pluies annuelles et le module interannuel à la station de Samendeni sont représentés sur la Figure 23.

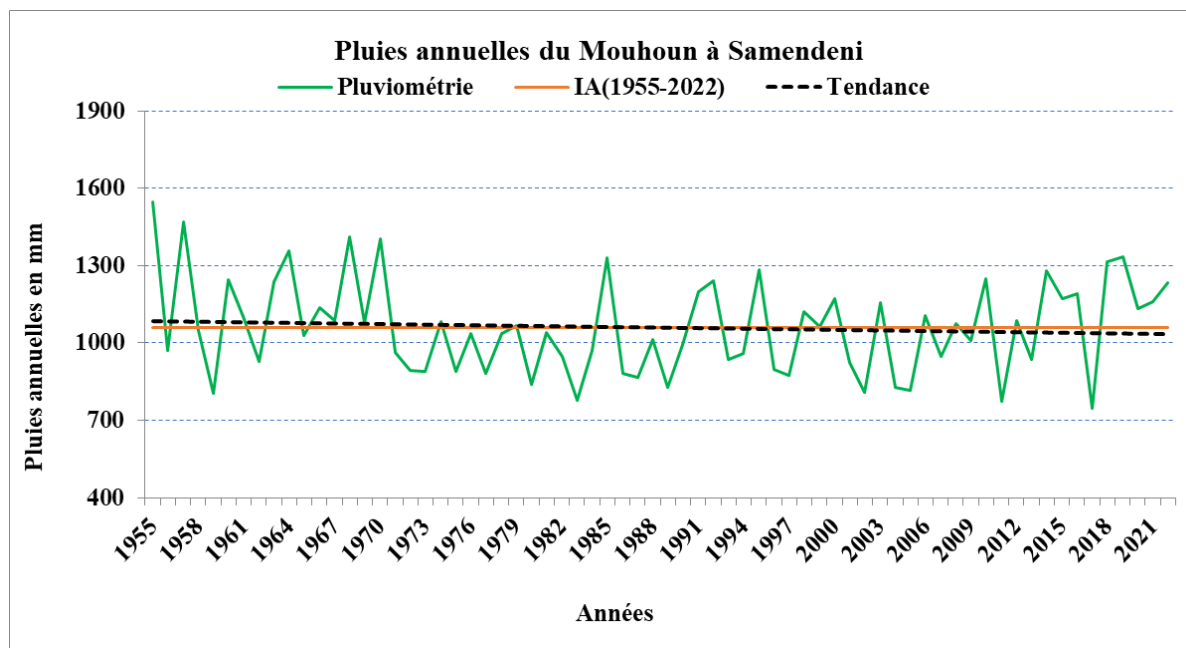


Figure 23: Evolution des pluies annuelles sur le bassin du Mouhoun à Samendeni de 1955 à 2022.

Le module de 2022 est de 20m³/s correspondant à un volume écoulé de 632 millions de m³ (Tableau 9). Il est supérieur à celui de 2021 qui est de 12,2 m³/s (386 millions de m³) et à la moyenne inter annuelle 1955-2022 qui est de 14,9 m³/s (471 millions de m³).

Tableau 9: Ecoulements à la station de Samendeni

Station	S.B.V (km ²)	Nombre d'années de suivi	Débits (m ³ /s)			Volumes écoulés (Mm ³)		
			2021	2022	IA (1955-2022)	2021	2022	IA (1955-2022)
Samendeni	4580	68	12,2	20,0	14,9	386,08	632,18	471,0

Pour les écoulements observés à la station hydrométrique, les modules annuel et interannuel sont représentés sur la Figure 24.

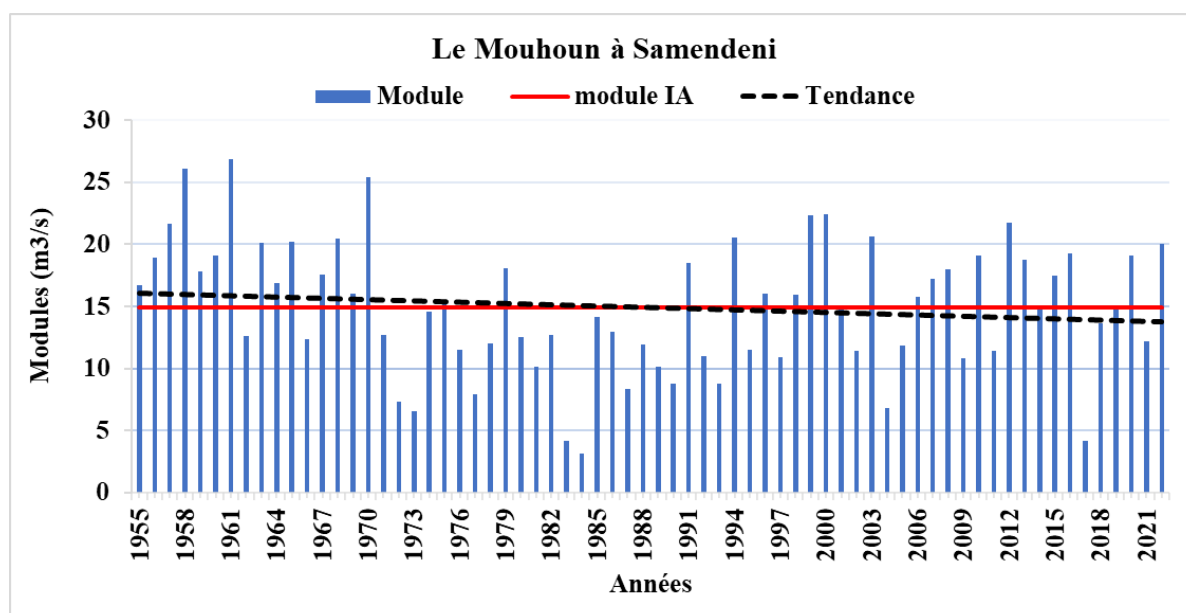


Figure 24: Evolution des modules du Mouhoun à Samendeni de 1955 à 2022

De 1955 à 2022, les modules ont varié entre 3,2 m³/s en 1984 et 26,8 m³/s en 1961. On observe sur la même période une légère tendance à la baisse des modules. La même tendance est observée au niveau des cumuls pluviométriques annuels.

Les indices des modules standardisés (Figure 25) font apparaître trois (03) périodes bien distinctes :

- une période alternée à tendance fortement humide de 1955 à 1970 ;
- une période alternée à tendance fortement sèche de 1971 à 1993 et
- une alternance d'années humides et sèches à dominance humide de 1994 à 2022 ;

NB : Le barrage de Samendeni situé en amont immédiat et mis en eau le 07 juillet 2017 a eu un impact sur les modules mais cet impact n'est pas pour le moment prouvé par des études plus poussées.

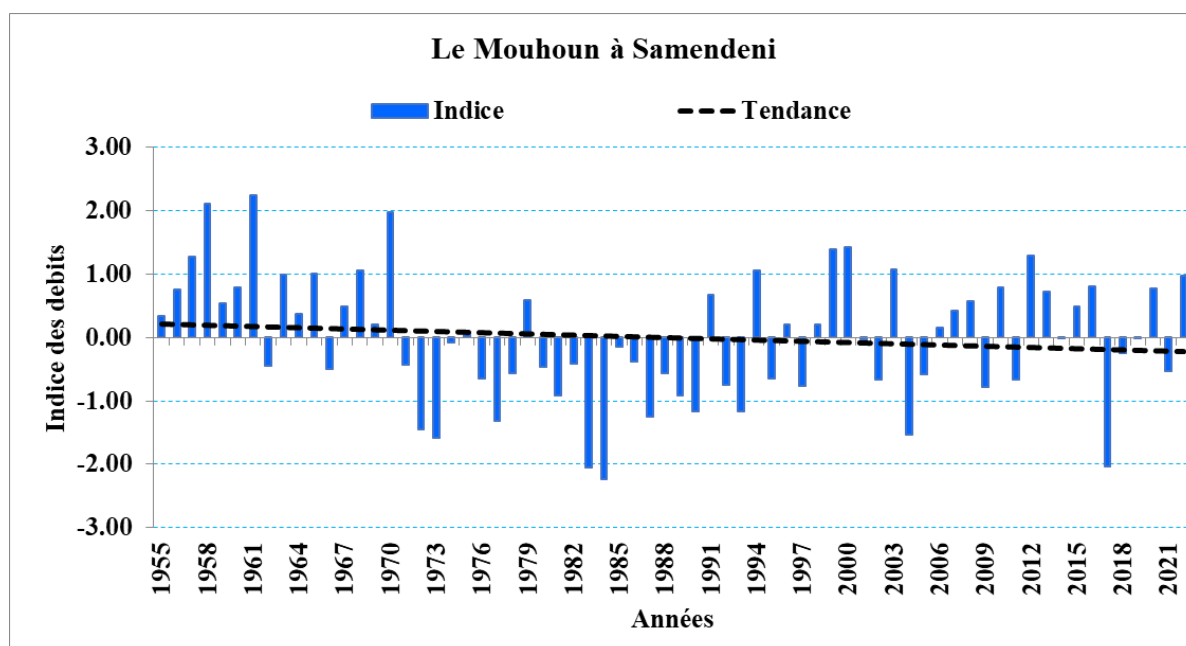


Figure 25: Indices des modules standardisés du Mouhoun à Samendeni

IV.2.3.2. Le Mouhoun à Boromo

a) Caractéristiques

Code IRD (ORSTOM)	1202700208
Coordonnées géographiques	Latitude 11°46'50,1"N – Longitude 02°34'48,0"W
Bassin versant	58 000 km ²
Date d'installation	28 mars 1955
Equipements	- Limnimètre composé de E 0-1 sur IPN, E 1 à 4 et E 4 à 9 sur les piliers du pont installé en 1955. -limnigraphe a été installé en mai 1976 sur une gaine PVC de 14 mètres de hauteur -Enregistreur numérique Thalimède (11 avril 2013) couplé au Limnigraphe à tambour horizontal, rotation mensuelle, réduction 1/10
Repère	IGN : rivet à l'altitude 251,459 m sur la culée rive droite du pont.
Zéro de l'échelle	13,48 m sous le repère. Altitude : 237,98 m

b) Historique

La première batterie d'échelles (1-9 m) installée en 1955 au pont de la route Ouagadougou-Bobo Dioulasso sur le Mouhoun n'a pratiquement pas été modifiée depuis cette installation. Elle a été complétée en 1973 par un élément de basses eaux E 0-1. Un limnigraphe a été installé en mai 1976 sur une gaine PVC de 14 mètres de hauteur. En 1982, toute la batterie a été remontée de 3,00 cm après un nivellement de contrôle. Le fond du puits du limnigraphe a été abaissé et relié au lit mineur d'étiage par une conduite PVC.

Jusqu'en 1976, les débits d'étiage étaient influencés par les prélèvements pour les usages de la région des hauts bassins (Banzon, Vallée du Kou). De 1976 à juillet 1984, l'écoulement en étiage est influencé par les lâchers aux vannes de Léry. A partir du 28 juillet 1984 (mise en eau du canal du Mouhoun-Sourou), les débits sont influencés en permanence par le jeu de réserve dans le Sourou.

Le 11 avril 2013, un module angulaire OTT THALIMEDES a été installé et couplé avec le limnigraphe OTTX dans le cadre du programme Millenium Chalenge Account Burkina Faso (MCA-BF). La construction du nouveau pont en 2017 a occasionné l'interruption des lectures créant ainsi des lacunes sur la série chronologique au niveau de la station hydrométrique.

c) Jaugeages et étalonnages

De 1955 à 1981 on compte 90 jaugeages qui présentent peu de dispersion. La première courbe d'étalonnage a été utilisée de 1955 à 1980. Le plus fort débit jaugé est de 151 m³/s pour une hauteur à l'échelle de 662 cm le 25 septembre 1956. Les plus hautes eaux (794 cm) observées ont été enregistrées les 14 et 15 septembre 1962.

A partir de 1980, une tendance vers un léger déplacement de la courbe s'est manifestée et s'est confirmée en 1981. Une nouvelle courbe a été adoptée à partir de 1981. Elle donne des débits de 20% inférieurs à la précédente. Onze (11) jaugeages ont permis de maintenir cette courbe en 1983.

A la suite de l'étiage 1984-1985, un nouveau barème (N° 3) a été établi ; c'est le barème N° 1 (1985) modifié pour $H < 120$ cm. Elle est valable à compter du 01 juillet 1984.

Douze (12) jaugeages ont été réalisés en 1985 et dix (10) en 1986.

De 1985 à 2019, 70 jaugeages ont été effectués. Le plus fort débit jaugé est de 328 m³/s pour une hauteur à l'échelle de 899 cm le 24/ 08/1999. Hauteur max 901cm pour 327,91m³/s le 05/09/2007.

Dans le cadre du Programme d'Adduction en Eau Potable et d'Assainissement (PAEA), 33 jaugeages ont été validés de 2020 à 2022.

d) Analyse des écoulements

Les écoulements sont permanents à la station de Boromo (Figure 26). Pour l'année 2022, la période d'étiage s'est étalée du 1^{er} janvier au 17 avril avec un débit moyen de 15,6 m³/s.

En 2022, on situe le début des apports à partir du 18 avril. Les écoulements ont été marqués par une succession de pics avant d'atteindre un maximum journalier de 321 m³/s le 28 septembre. A partir de cette date, on a observé une décrue régulière dont le minimum journalier de 49 m³/s a été atteint le 31 décembre.

Comparé au maximum journalier de l'année 2021 (176 m³/s), celui de 2022 est excédentaire de 145 m³/s.

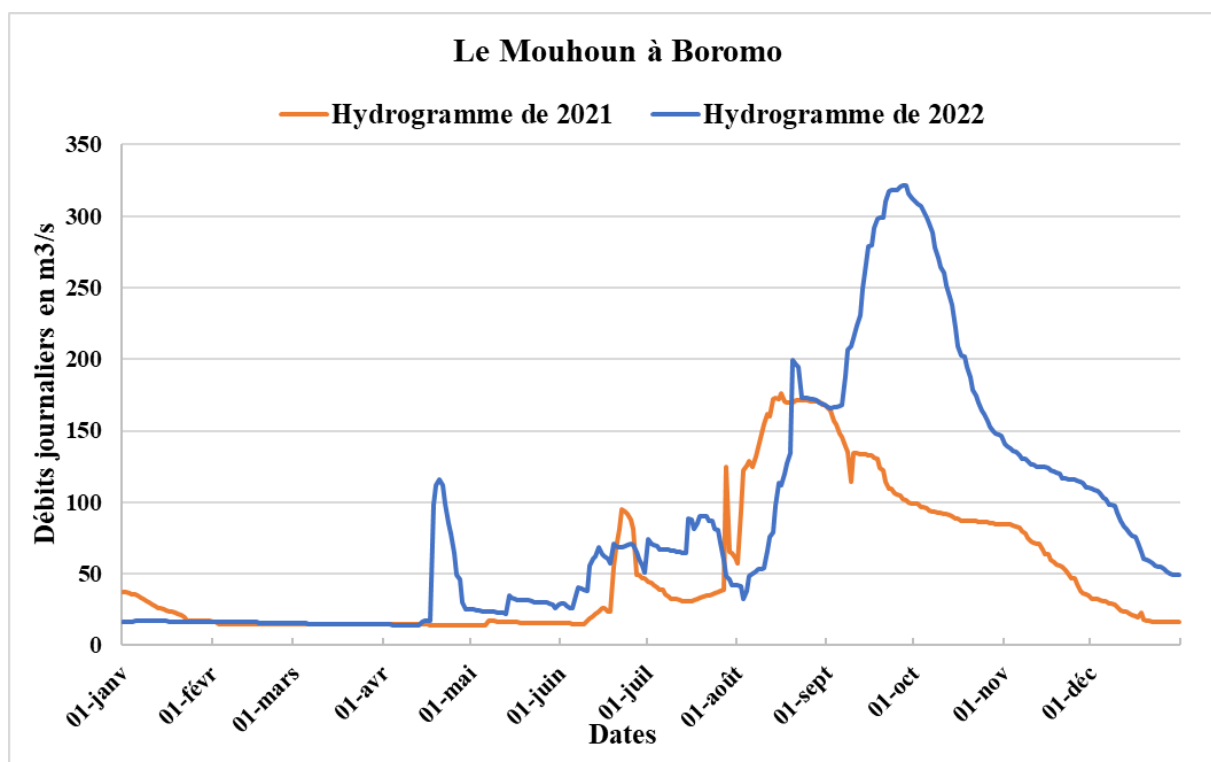


Figure 26: Hydrogrammes 2021 et 2022 du Mouhoun à Boromo

La lame d'eau écoulee en 2022 est de 46,7mm pour un coefficient d'écoulement (K_e) de 4,43 % calculé avec une pluviométrie moyenne annuelle de 1055 mm sur le bassin versant de la station tandis que la lame écoulee de 2021 est de 28,2 mm.

Les coefficients d'écoulement de 2021 et de la moyenne interannuelle de 1955 à 2022 sont respectivement de 3% et 2,2%.

L'évolution des pluies annuelles comparativement à la pluie moyenne interannuelle à la station de Boromo est représentée sur la Figure 27.

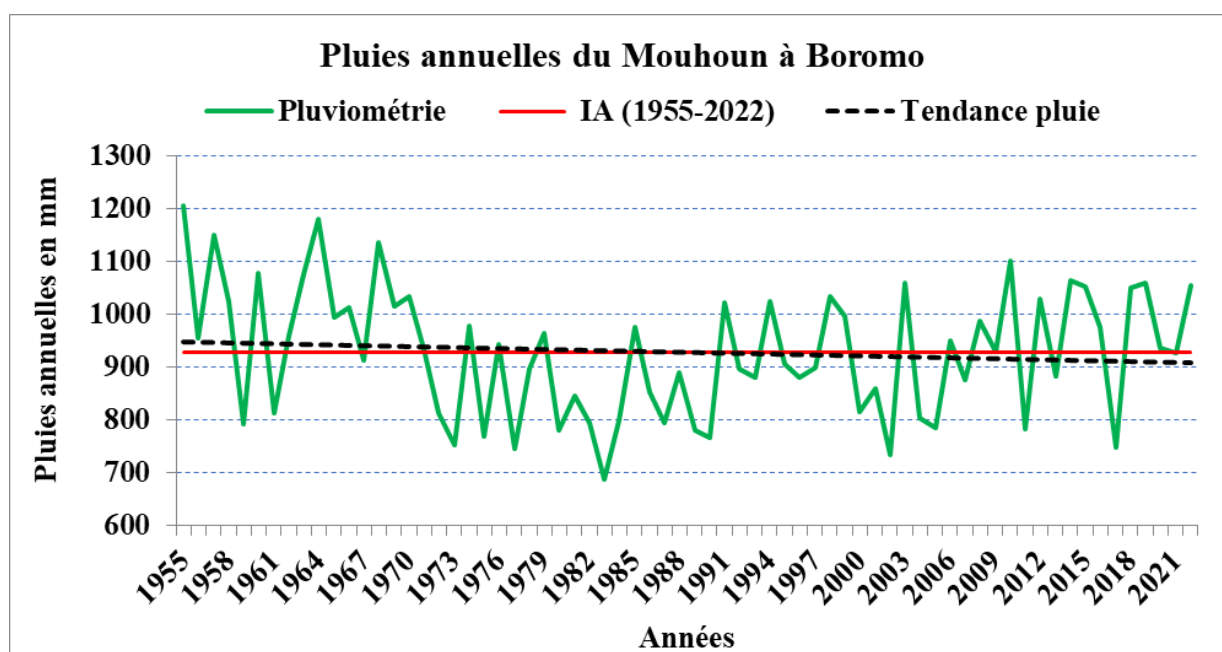


Figure 27: Evolution des pluies sur le bassin du Mouhoun à Boromo de 1955 à 2022

Le module de 2022 est de 86m³/s et correspond à un volume écoulé de 2711 millions de m³. Ce module est supérieur à celui de 2021 qui est de 51,8 m³/s pour un volume écoulé de 1634 millions de m³. Il est supérieur à celui de la moyenne interannuelle 1955-2022 qui est de 37,1 m³/s pour un volume écoulé de 1170 millions de m³(Figure 28)

Tableau 10: Ecoulements à la station de Boromo

Station	S.B.V (km ²)	Nombre d'années de suivi	Débits (m ³ /s)			Volumes écoulés (Mm ³)		
			2021	2022	IA (1955-2022)	2021	2022	IA (1955-2022)
Boromo	58000	68	51,8	86,0	37,1	1634	2711	1170

Pour les écoulements observés à la station hydrométrique, l'évolution des modules, la tendance et le module interannuel sont représentés sur la Figure 28.

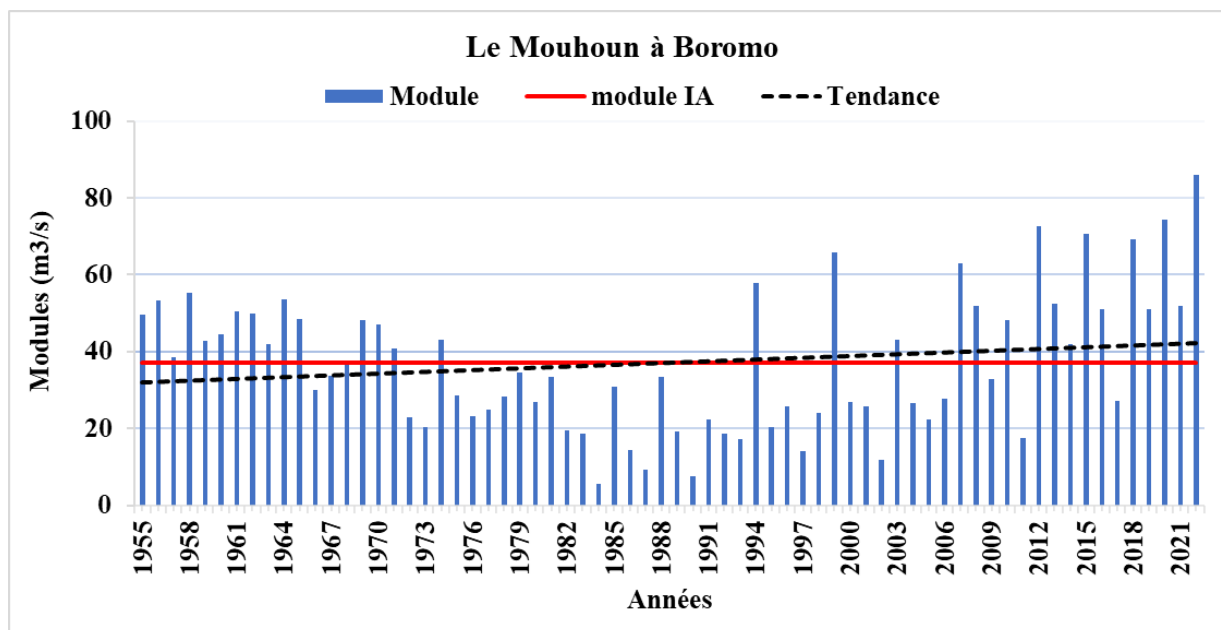


Figure 28: Evolution des modules du Mouhoun à Boromo de 1955 à 2022

De 1955 à 2022, les modules ont varié entre 5,71 m³/s en 1984 et 86 m³/s en 2022. On observe sur la même période une légère hausse des modules tandis qu'au niveau des cumuls pluviométriques annuels, la tendance observée est légèrement à la baisse.

Les indices de débits standardisés (Figure 29) font apparaître trois (03) périodes bien distinctes :

- une période alternée à dominance humide de 1955 à 1971 ;
- une période alternée à dominance fortement sèche de 1972 à 2006 nonobstant quelques années humides en 1974, 1994 et 1999 ;
- une retour alternance période humide et sèche de 2007 à 2022 marquée seulement par trois années sèches 2009, 2011 et 2017.

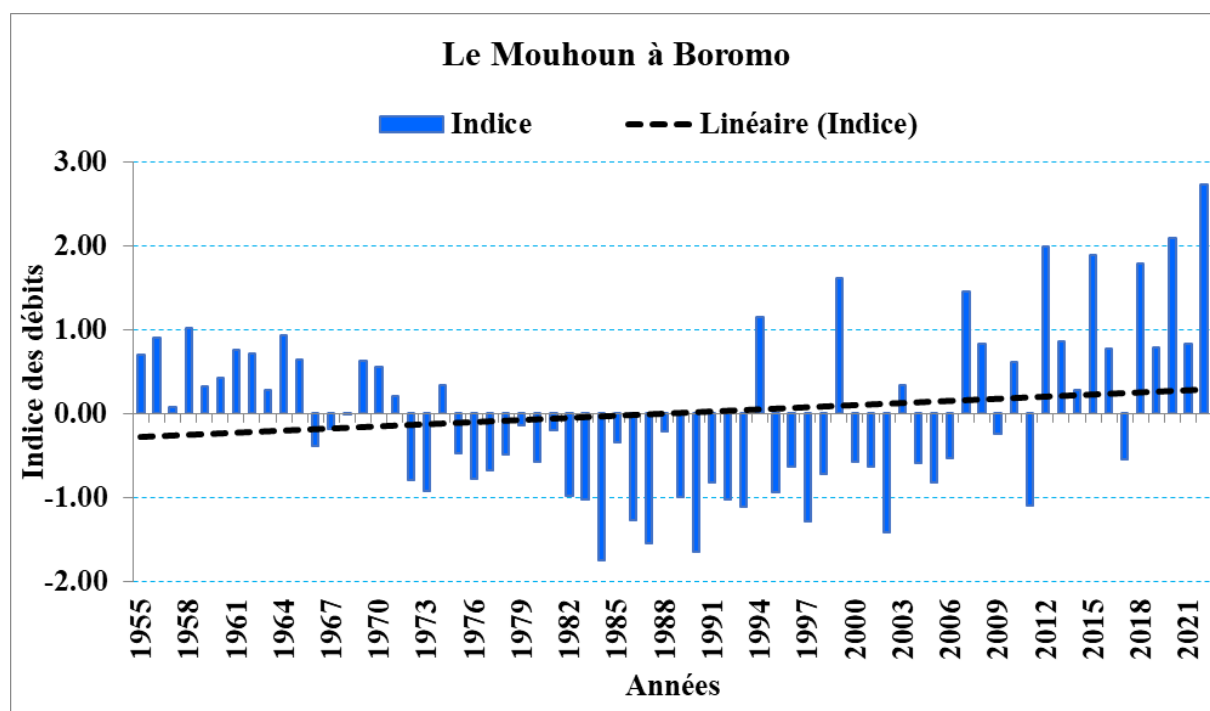


Figure 29: Indices des modules standardisés du Mouhoun à Boromo de 1955 à 2022.

IV.2.3.3. Le Mouhoun à Dapola

a) Caractéristiques

Code IRD	120270 0211
Coordonnées géographiques	Latitude 10°33'39,1''N – Longitude 02°54'45,0" W
Bassin versant	70000 km ²
Date d'installation	1955
Equipements	Limnimètre composé de 11 éléments métriques sur 7 supports IPN de 0 à 11 m. Elément négatif installé le 16/02/1981. Nouvelle batterie de 0 à 4 m installé le 16/04/1985 sur la gaine du limnigraphe. Limnigraphe OTT X installé le 16/02/1985 a été noyé et n'a pas été réhabilité. Enregistreur numérique à pression CBS/DuoSens installé le 24/04/2013
Repère	Borne SH
Zéro de l'échelle	11,443 m sous le repère. Altitude : environ 228 m. Nouvelle borne SH (janvier 2013) avec Z₀=11,389 m

b) Historique

La station a été créée en juillet 1955 par le Service de l'Hydraulique et placée en rive droite du Mouhoun au bout de la piste TIANKOURA-NAKO-DAPOLA. Elle est voisine de la station Ghanéenne de LAWRA en rive gauche. Les débits moyens annuels à DAPOLA et LAWRA sont liés par la relation : $Q_{DAPOLA} = 1,05 Q_{LAWRA} + 3,5$ (Monographie du Fleuve Volta, ORSTOM 1977).

Un élément négatif a été installé le 16/02/1981.

En avril 1985, l'équipement a été complété par un limnigraphe installé au pied d'un arbre à 50 m environ de l'élément négatif, en rive droite. L'échelle étant ensablée régulièrement, un nouvel élément E 0-1 a été placé au pied de la gaine du limnigraphe et trois autres éléments (1 à 4 m) sur la gaine elle-même. Le zéro de l'élément E 0-1 a été calé sur le 600 de l'élément négatif E 5-6.

A partir du 28 juillet 1984, date de la mise en eau du canal Mouhoun-Sourou, les débits sont influencés par le jeu de réserve dans le Sourou.

Le limnigraphe placé sur une tour en avril 1986 a été noyé.

Un enregistreur numérique de capteur à pression OTT CBS avec enregistreur DuoSens a été installé le 24/04/2013 en rive droite à 100 m du passage à gué et à 50 m environ de la berge, non loin des échelles dans le cadre du programme Millenium Chalenge Account Burkina Faso (MCA-BF).

Depuis 1955, les variations journalières des niveaux d'eau sont suivies par un observateur.

c) Jaugeages et étalonnage

De 1955 à 1976, 27 jaugeages ont été effectués. La section est stable et l'unique courbe d'étalonnage adoptée pour la période d'observation est assez bien définie.

Le débit maximum observé le 10 août 1963 à une cote voisine de 11 m est estimé à 1050 m³/s. Le plus grand débit jaugé est de 520 m³/s pour H= 7,045 m le 03 octobre 1956.

A partir de 1976, on observe un léger décalage de la courbe vers le bas ; il a fallu attendre plusieurs années avant de pouvoir déterminer cette nouvelle courbe qui prend effet en 1976.

Il y a eu 3 jaugeages en 1983, 7 en 1984, 5 en 1985 et 12 en 1986.

De 1987 à 2019, une trentaine de jaugeages ont été effectués. Le plus grand débit jaugé pour cette période est de 409 m³/s pour H= 7,34 m le 16 octobre 2001.

Dans le cadre du Programme d'Adduction en Eau Potable et d'Assainissement (PAEA), 11 jaugeages ont été validés de 2020 à 2022.

d) Analyse des écoulements

Les écoulements sont permanents à la station de Dapola (Figure 30). Pour l'année 2022, la période d'étiage s'est étalée du 1^{er} janvier au 15 avril avec un débit moyen de 12,07 m³/s.

En 2022, on situe le début des apports à partir du 16 avril. Les écoulements sont marqués par une succession de pics moyens pour atteindre un maximum journalier de 1022 m³/s le 28 septembre. A partir de cette date on a observé une décrue qui va jusqu'à un minimum journalier de 95 m³/s le 23 décembre.

Comparé au maximum journalier de l'année 2021 (887,8 m³/s), celui de 2022 est excédentaire de 135 m³/s.

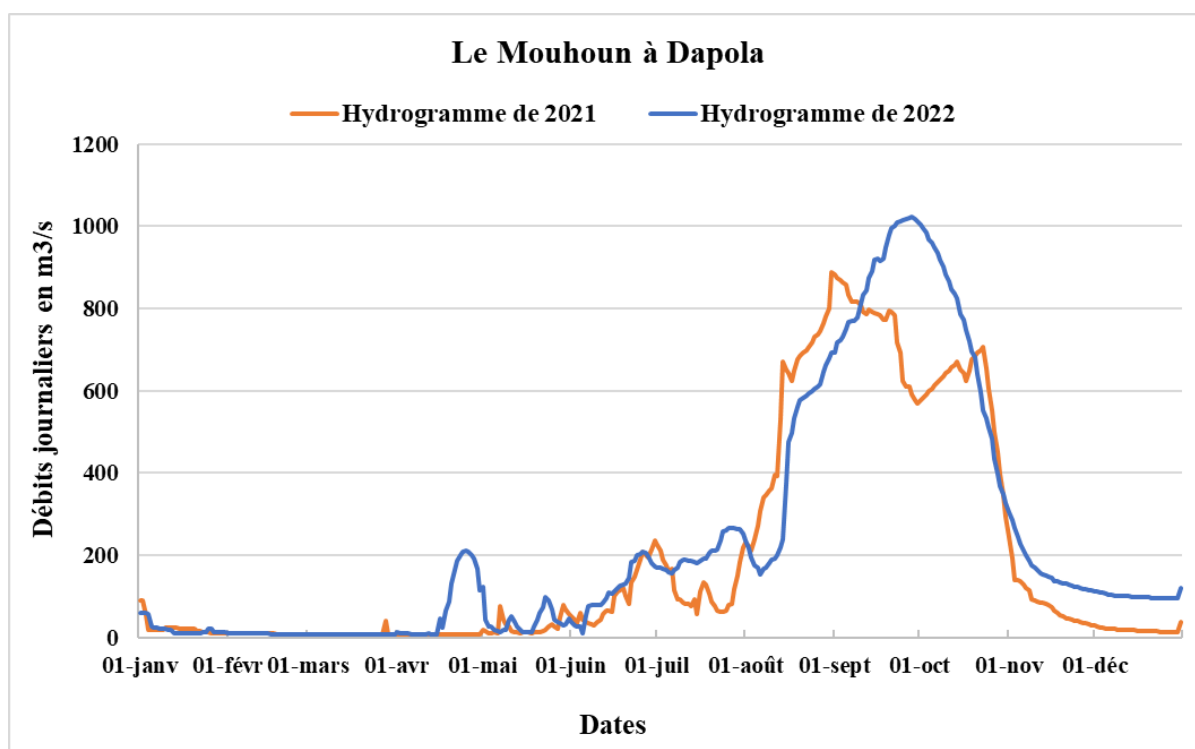


Figure 30: Hydrogrammes du Mouhoun à Dapola 2021 et 2022

La lame d'eau écoulee en 2022 est de 103,6 mm pour un coefficient d'écoulement (K_e) de 9,3 % calculé avec une pluviométrie moyenne annuelle de 1109,3 mm sur le bassin versant de la station tandis que la lame d'eau écoulee de 2021 est de 86,9 mm.

Les coefficients d'écoulement de 2021 et de la moyenne IA (1955-2022) sont respectivement de 8,6% et 4,9 %. L'évolution des pluies annuelles et le module interannuel à la station de Dapola sont observables sur la Figure 31

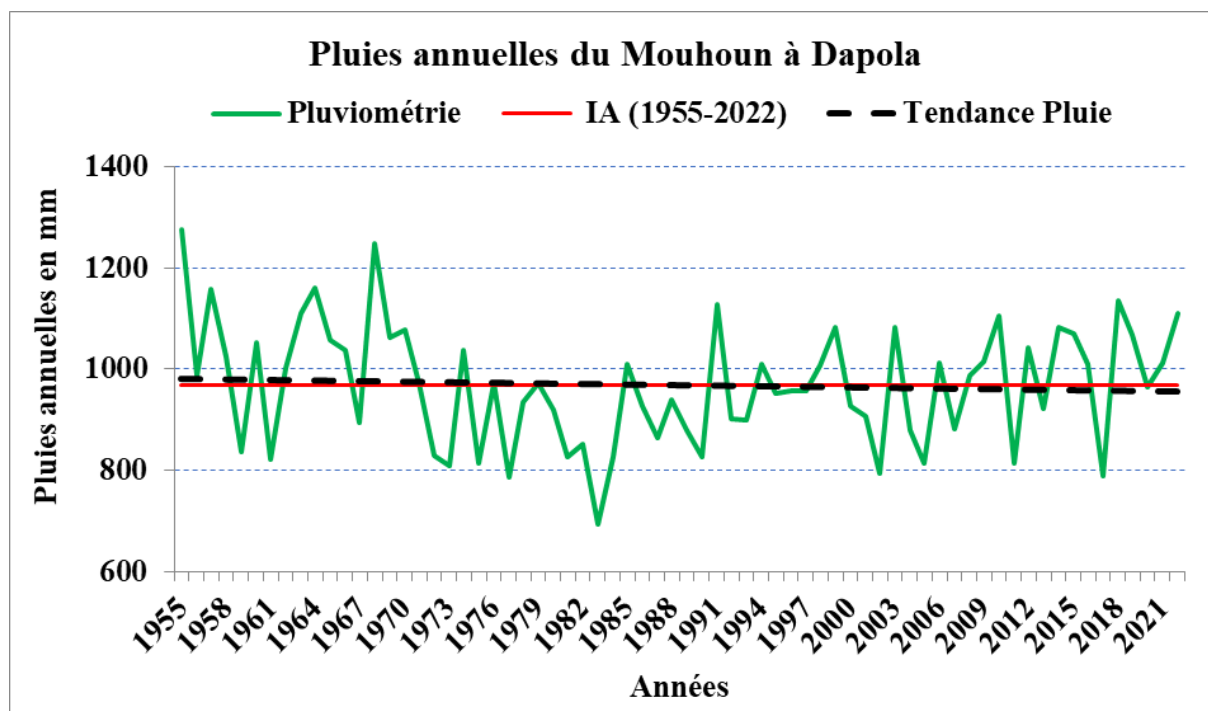


Figure 31: Evolution des pluies sur le bassin du Mouhoun à Dapola de 1955 à 2022

Le module de 2022 est de 230 m³/s correspondant à un volume écoulé de 7255 millions de m³. Il est excédentaire par rapport à celui de 2021 qui est de 193m³/s (6084 millions de m³) et à la moyenne interannuelle 1955-2022 qui est de 106 m³/s (3337 millions de m³) (Tableau 11).

Tableau 11: Ecoulements à la station de Dapola

Station	S.B.V (km ²)	Nombre d'années de suivi	Débits (m ³ /s)			Volumes écoulés (Mm ³)		
			2021	2022	IA (1955-2022)	2021	2022	IA (1955-2022)
Dapola	70000	69	193	230	106	6084	7255	3337

Pour les écoulements observés à la station hydrométrique, l'évolution des modules, la tendance et le module interannuel sont représentés sur la (Figure 32).

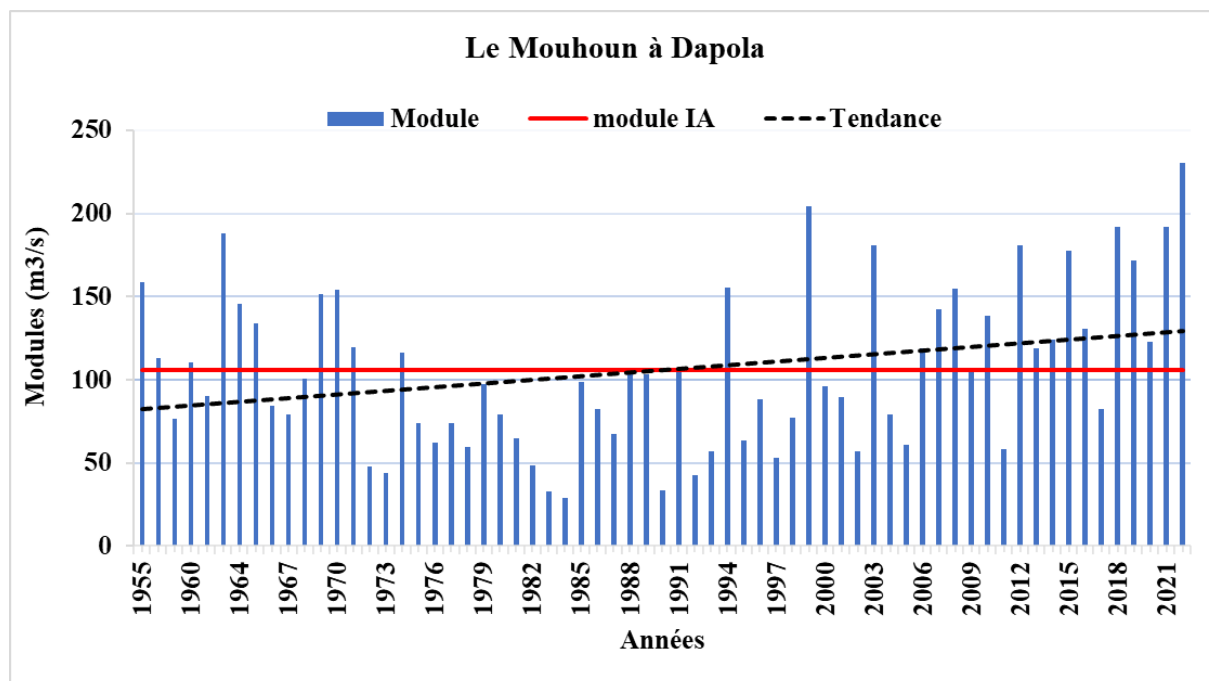


Figure 32: Evolution des modules du Mouhoun à Dapola de 1955 à 2022

De 1955 à 2022, les modules ont varié entre 29,2 m³/s en 1984 et 230 m³/s en 2022. On observe sur la même période une tendance à la hausse des modules et une très légère tendance à la baisse des cumuls pluviométriques annuels.

Les indices des modules standardisés (Figure 33) font apparaître 04 périodes bien distinctes :

- une période alternée d'années humides et d'années sèches de 1955 à 1971 ;
- une persistance de la sécheresse de 1972 à 1998 ;
- une période alternée d'années humides et d'années sèches de 1999 à 2017 ;
- une période humide de 2018 à 2022.

L'année 2022 est la plus humide sur les quatre périodes.

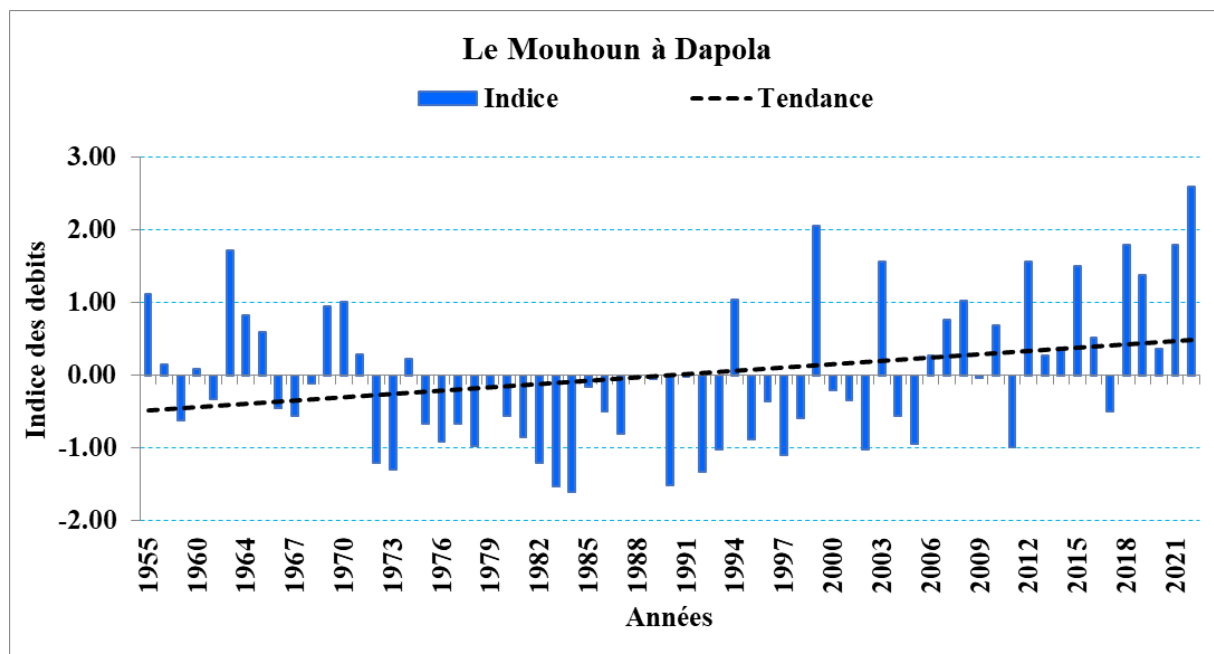


Figure 33: Indices des modules standardisés du Mouhoun à Dapola de 1955-2021

IV.2.4. Situation du remplissage des retenues d'eau

IV.2.4.1. Le Sourou à Yaran

a) Caractéristiques

Code IRD	1202702205
Coordonnées géographiques	Latitude 12° 58' 48,8''N – Longitude 03° 26'49,4'' W
Bassin Versant	20000 Km ²
Date d'installation	1955
Repère	Borne SH, 95 et 95b
Zéro de l'échelle	2,66 m sous le repère SH
	2,36 m sous le repère 95
	2,68 m sous le repère 95b
	Altitude 248,44 m (recalage de 1986)
Équipement	Limnimètre de -1 à 4 m en 5 éléments, dont un négatif installé le 08/07/1982.

b) Historique

La station est située en rive gauche près du village de Yaran. Les côtes, lues une fois par jour par un observateur, permettent de suivre le remplissage et la vidange de la retenue du Sourou créée par le barrage de Léry.

Le 16 février 1984, un nivellement donne une cote de 248,18 m pour le zéro de l'échelle contre 248,44 m auparavant. Un recalage des échelles a été effectué en 1986.

Le Sourou était à l'état naturel un affluent-défluent du Mouhoun. Pendant la crue du Mouhoun, l'écoulement se faisait dans le sens Mouhoun-Sourou et s'inversait à la décrue.

En 1976, ont été construits sur le Sourou, à environ 200 m en amont du pont de Léry, une digue en terre et un ouvrage de contrôle équipé de 4 vannes levantes. En amont de ce barrage on a ainsi créé une retenue qui submerge la vallée du Sourou en hautes eaux. A ce stade d'aménagement, le fonctionnement était le suivant :

- en saison des crues, le Mouhoun refoulait dans la vallée du Sourou. Les eaux franchissaient le barrage par les vannes grandement ouvertes ;
- lorsque la crue du Mouhoun atteignait son maximum, les niveaux d'eau au confluent, au pont de Léry et dans le Sourou étaient sensiblement identiques ; il s'agissait alors de fermer les vannes ;
- lorsque le Mouhoun amorçait sa décrue, la cuvette du Sourou ne pouvait plus se vidanger comme à l'état naturel.

En 1984 a été réalisée la deuxième phase de l'aménagement du Sourou :

- une digue a été édifiée sur le Mouhoun, en amont de la confluence avec le Sourou ;
- un canal de dérivation prend l'eau du Mouhoun et l'amène dans le Sourou en amont du barrage-vanne de Léry.

Ce dispositif qui dérive l'intégralité des eaux du Mouhoun permet donc de contrôler le débit d'alimentation de la retenue en n'étant plus tributaire des crues du Mouhoun pour établir une pente favorable. En fonction du réglage des vannes de Léry, une bipartition s'établit entre l'eau qui va vers la retenue du Sourou et celle qui rejoint le Mouhoun au confluent.

Cet aménagement a bien sûr modifié le régime de la rivière ; les débits des stations situées à l'aval du barrage seront donc maintenant influencés en permanence et non plus seulement en

décru. Cette influence décroît au fur et à mesure que l'on s'éloigne du Sourou, le bassin versant à l'aval de Léry prenant de plus en plus une importance dans le processus de génération de l'écoulement. Afin de répondre aux besoins des usagers situés en aval, le débit lâché aux vannes de Léry doit être au minimum de 3 à 4 m³/s en étiage.

c) Analyse du remplissage du barrage du Sourou

Au 31 décembre 2022, le volume stocké dans le barrage du Sourou était de 717 millions de m³, soit 117 % de sa capacité maximale contre 580 millions de m³ en 2021 soit 95,34 % de sa capacité maximale. La situation de 2022 est excédentaire de 137 millions de m³ par rapport à celle de 2021.

Du point de vue des niveaux de remplissage maximum, le taux de remplissage maximum en 2022 est de 145 % observé le 02 octobre contre 119 % en 2021 observé le 1^{er} décembre (Figure 34, Tableau 12).

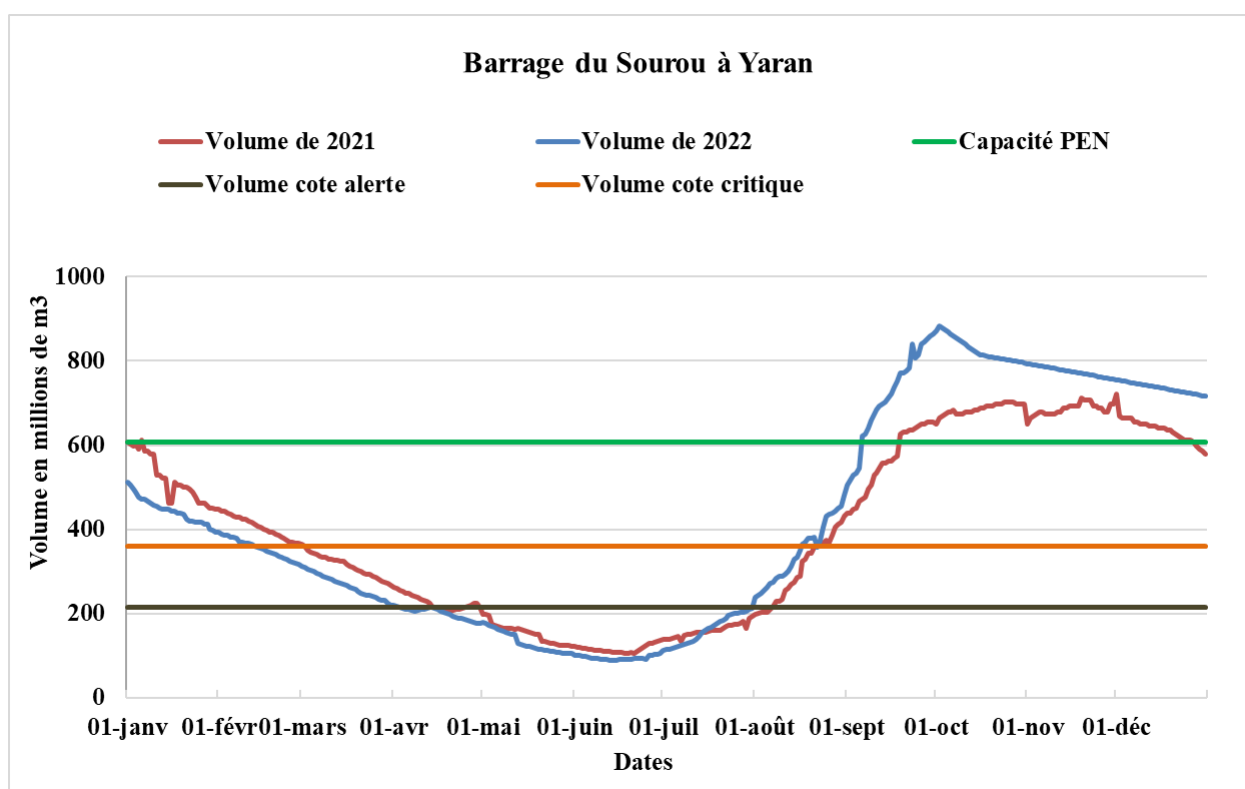


Figure 34: Evolution des volumes d'eau stockés au barrage du Sourou à Yaran

Le tableau ci-après (Tableau 12) résume les volumes stockés en début et fin d'année, les extrêmes, le nombre de jours de déversement ainsi que les coefficients de remplissage en 2022 et 2021.

Tableau 12: Volumes caractéristiques stockés au barrage du Sourou à Yaran entre 2021 et 2022

	2021			2022			ΔV 2022-2021 (millions de m ³)
	Volume (millions de m ³)	Date	Coefficient de remplissage en %	Volume (millions de m ³)	Date	Coefficients de remplissage en %	
Volume au 1er janvier	608	01/01/2021	100.01	511	01/01/2022	84.12	-96.6
Volume maximal stocké	721	01-12-2021	118.63	884	02-10-2022	145.39	162.7
Volume minimal stocké	117	10/07/2020	19.24	105	21/06/2021	17.32	-12
Volume au 31 décembre	580	31/12/2021	95.34	717	31/12/2022	117.86	137
Nombre de jours de déversement	102			117			

La chronique des volumes maximaux de 2013 à 2022 est représentée sur le graphique (Figure 35). On note une légère tendance à la hausse des volumes maximaux sur les 10 dernières années. Le volume maximal atteint sur les dix dernières années est de 884 millions de m³ observé en 2022.

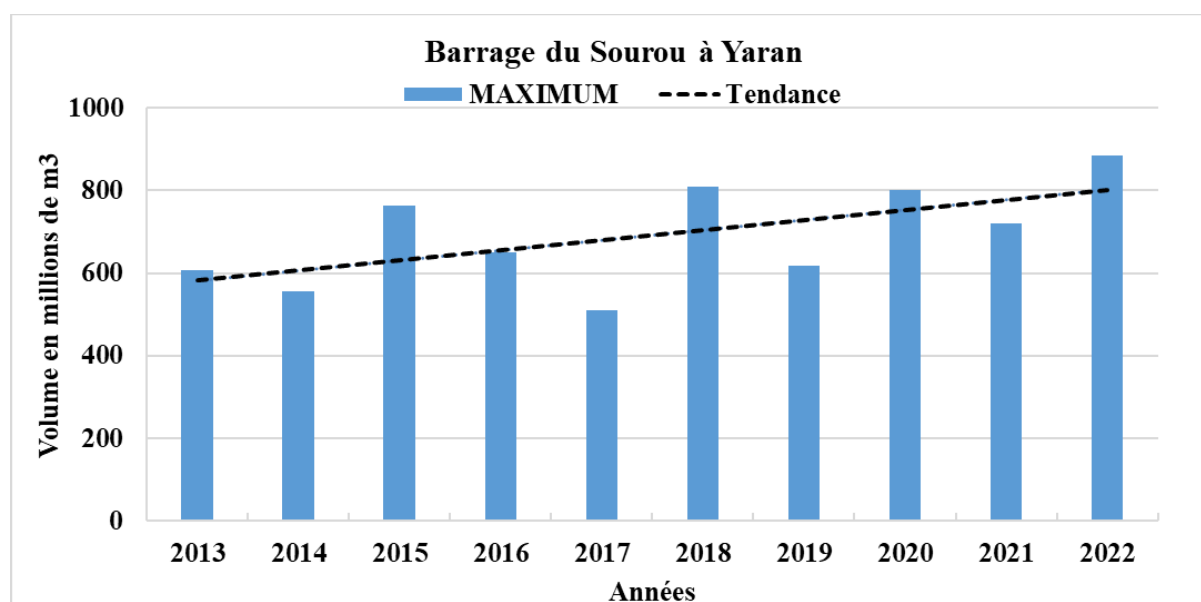


Figure 35: Volumes maximaux du Sourou à Yaran de 2013 à 2022

La chronique des volumes minimaux du barrage du Sourou à Yaran sur les dix dernières années est représentée sur la Figure 36. Ces volumes ont varié de 63,98 millions de m³ en 2018 à 126 millions de m³ en 2019. La tendance des volumes minimaux est à la hausse.

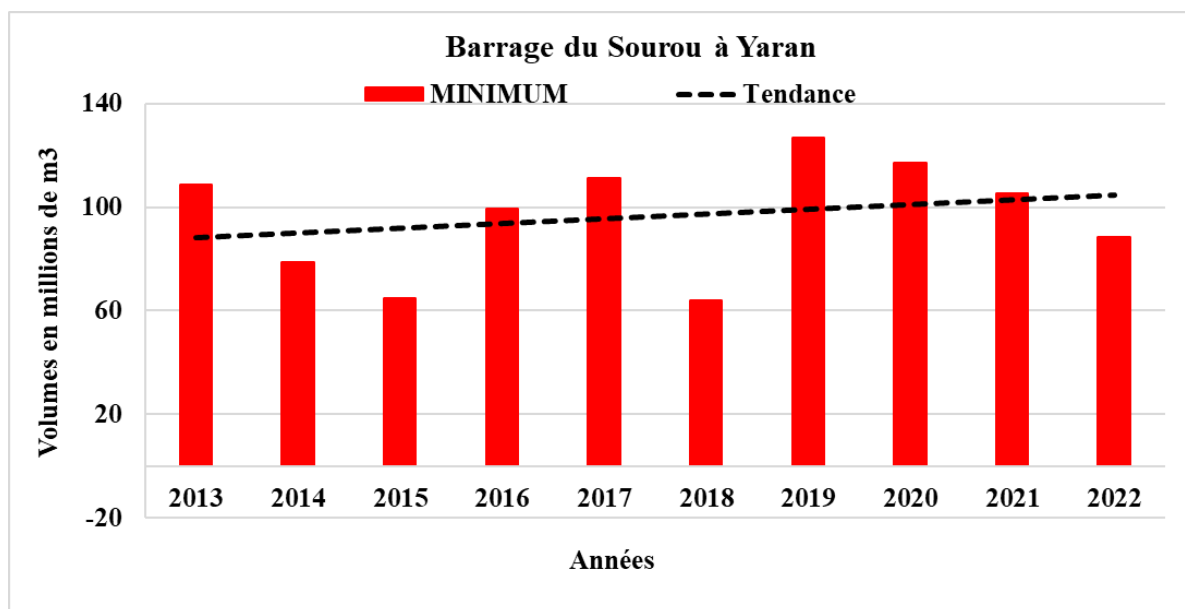


Figure 36: Volumes minimaux du Sourou à Yaran de 2013 à 2022

IV.3 Bassin du Nakanbé

IV.3.1 Pluviométrie

Le bassin versant national du Nakanbé s'étend du Nord au Sud et traverse trois (03) zones climatiques du pays :

- La zone sahélienne : elle est située au-dessus du parallèle 14°N et a une pluviosité annuelle moyenne comprise entre 300 et 600 mm. Dans cette zone, les précipitations durent environ 3 à 4 mois ;
- La zone soudano sahélienne : elle a une pluviosité annuelle moyenne comprise entre 600 et 900 mm et est située entre les parallèles 11°30' et 14°N. Les précipitations durent 4 à 5 mois dans cette zone ;
- La zone soudanienne : elle a une pluviosité annuelle moyenne comprise entre 900 et 1200 mm et est située au sud du parallèle 11°30'N. Dans cette zone, les précipitations durent 6 à 7 mois.

On observe une grande variabilité dans la répartition des pluies et une très légère tendance à la hausse (Figure 37). En outre, on constate une recrudescence peu significative des pluies avec une pluviométrie moyenne de 947 mm calculée à partir de trois (03) stations synoptiques

sur le bassin. A savoir les stations synoptiques de Ouahigouya, de Ouaga AERO et de Pô réparties respectivement dans les régions du Nord, du Centre et du Centre-Sud.

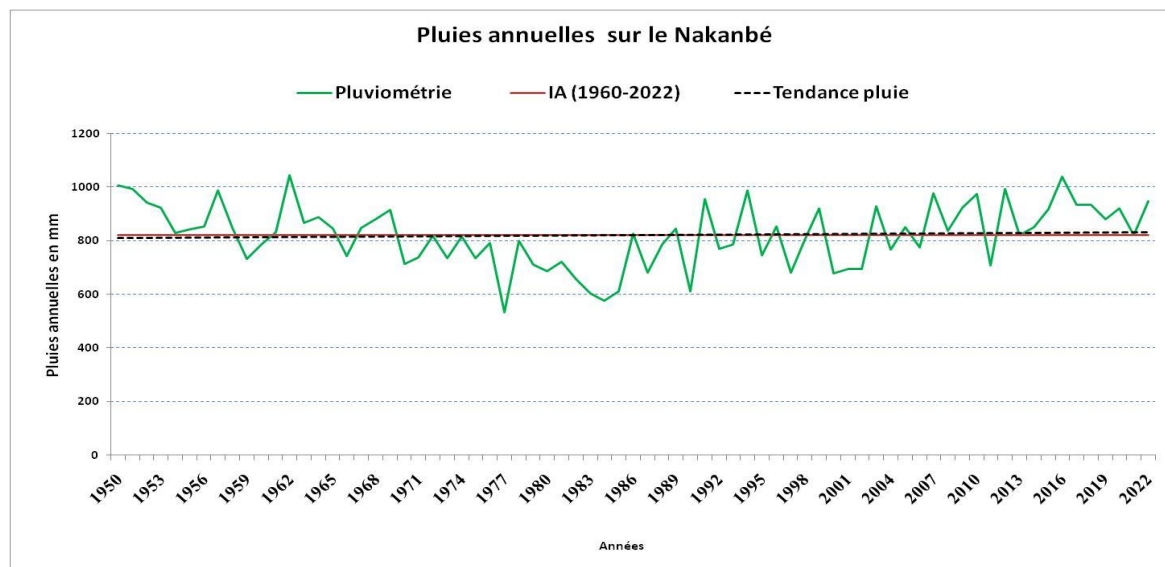


Figure 37: Evolution des pluies annuelles du bassin du Nakanbé de 1950 à 2022

Le graphique des indices des pluies annuelles (Figure 38 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) fait apparaître quatre (04) périodes bien distinctes :

- Une période à dominance humide de 1950-1969 ;
- Une longue période sèche de 1970-1990 ;
- Une période alternée d'années humides et d'années sèches de 1991-2007 ;
- Une période humide de 2008 -2022.

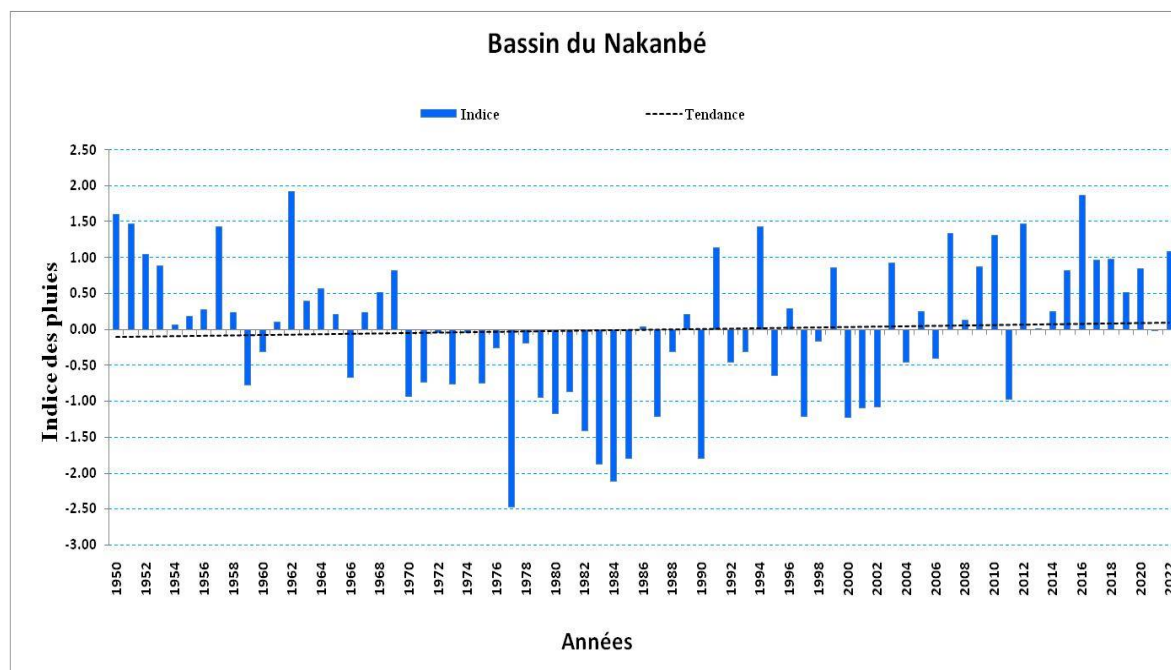


Figure 38: Evolution des indices des pluies annuelles standardisées du bassin du Nakanbé de 1950 à 2022.

IV.3.2 Présentation du réseau hydrométrique du Bassin

Le bassin versant national du Nakanbé (Figure 39) couvre environ 30 % du territoire avec une superficie de 81 932 Km². C'est le bassin le plus peuplé du pays avec un nombre important d'ouvrages hydrauliques et d'unités industrielles. Ce bassin n'a pas de cours d'eau naturellement pérennes. Cependant, depuis la mise en exploitation du barrage de Bagré, le Nakanbé est devenu pérenne à l'aval de Bagré du fait de la production continu d'électricité et du débit réservé.

Le Nakanbé est subdivisé en quatre (04) sous bassins : le Nazinon, la Sissili, la Pendjari et le Nakanbé.

Le réseau hydrométrique du bassin versant national du Nakanbé compte trente-deux (32) stations suivies dont dix-neuf (19) à volumes et treize (13) à débits.

Il faut noter que pour cette présente synthèse, la station du Nazinon à Ziou ainsi les barrages de Bagré, Kompienga, Lac Bam, Loumbila, Ouaga (2+3) et de Ziga seront utilisés pour cette édition.

NB : Pour la station du Nakanbé à Rambo, les données n'ont pas été collectées pour cause d'insécurité.

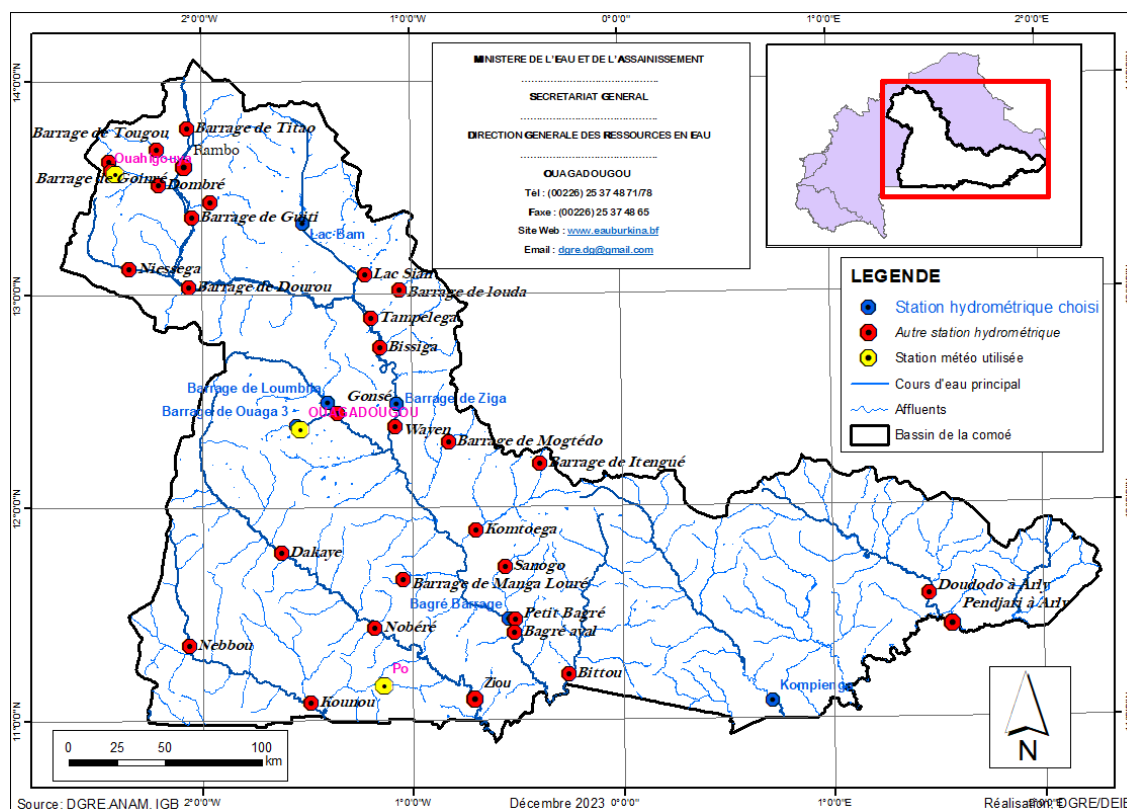


Figure 39: Carte du réseau hydrométrique du bassin du Nakanbé

IV.3.3 Situation des écoulements dans le bassin

IV.3.3.1 Le Nakanbé à Rambo

a) Les caractéristiques de la station

Code IRD (ORSTOM)	:	120 270 0340
Coordonnées GPS	:	Latitude 11°05'46'' N ; Longitude 00° 42'12'' W
Bassin versant	:	10 700 km ²
Date d'installation	:	08 avril 1990
Équipement	:	Limnigraphe tambour horizontal ; rotation mensuelle, réduction 1/10, emporté par les crues en 2007.

b) Historique

- Le premier enregistrement de la station du Nazinon à Ziou date du 04 avril 1990 et la station est équipée de six (06) éléments d'échelles limnimétriques.
- En août 2007, les fortes crues enregistrées dans le bassin ont occasionné des inondations. L'eau a submergé d'une hauteur de 1,5 m le pont PK 114 de la RN 05, noyant ainsi le limnigraphe OTT X de Nobéré. Le limnigraphe de Ziou a été emporté

lors de ces crues entraînant ainsi l'arrêt du fonctionnement de la station de 2006 à 2012.

En 2013, un lecteur a été recruté pour effectuer les relevés des niveaux d'eau.

En ce qui concerne la période non observée de 1963 à 1990, les données ont été reconstituées dans le cadre d'une étude sur les ressources en eau (PAGEV 2005) à partir du modèle SMAP, modèle hydrologique à réservoirs simplifiés qui permet la transformation des pluies en débits à partir des caractéristiques physiographiques du bassin.

Pour le calage du modèle, les données d'entrée sont au pas mensuel et se composent de :

- Les précipitations mensuelles en mm ;
- L'évapotranspiration potentielle mensuelle en mm ;
- Les débits mensuels disponibles (issus du suivi).

e) Jaugeages et étalonnage

De 1990 à nos jours, une quarantaine de jaugeages a été effectué. La plus haute cote jaugée est de 5,52 m le 02 /09/1993, pour un débit de 120 m³/s. On note que dix-huit (18) jaugeages ont servi à établir le barème le 31/07/2000 valide du 01/01/1990 jusqu'à nouvel ordre.

De 2019 à 2020, aucun jaugeage n'a été effectué au niveau de cette station, en raison des restrictions budgétaires.

Du 06/09/2021 jusqu'à la fin de la saison, seize (16) jaugeages ont été effectué dont la plus haute cote jaugée est de 5,20 m pour un débit de 160,1 m³/s.

f) Analyse des écoulements

Les écoulements ont commencé le 31 mai et ont pris fin le 30 octobre 2022 (Figure 40). On note au cours de la période d'écoulement une succession de crues dont le maximum instantané qui est de 135,85 m³/s a été observé le 25 septembre.

Cependant en 2020, les écoulements ont commencé le 20 mai et ont continué jusqu'en fin d'année. On note au cours de la période d'écoulement une succession de crues dont le maximum instantané qui est de 176 m³/s a été observé le 09 septembre (Figure 40).

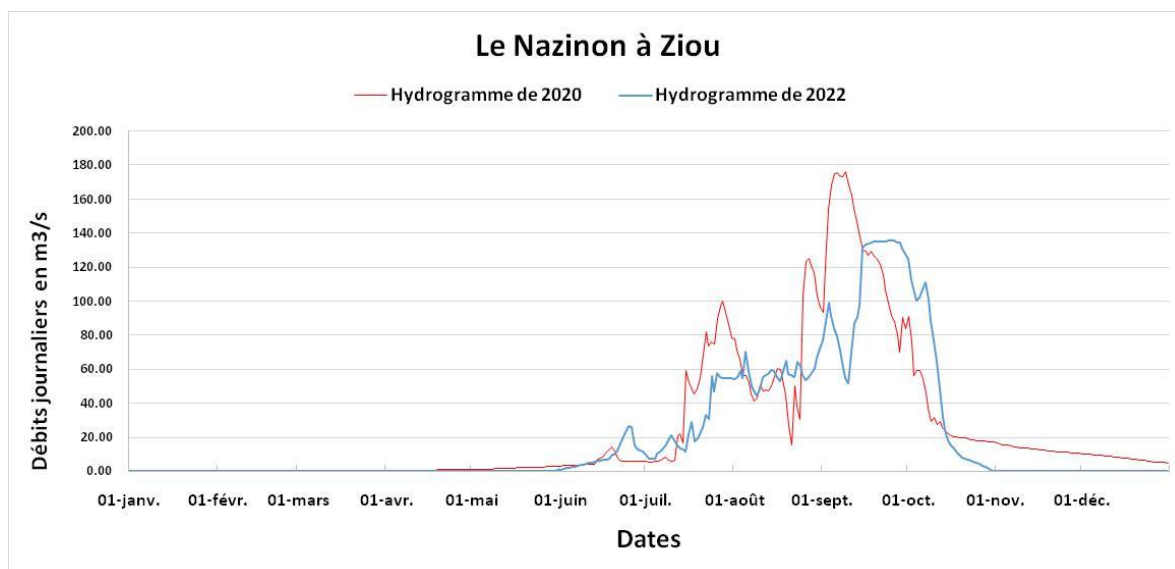


Figure 40: Hydrogrammes 2020-2022 du Nazinon à Ziou

Le module de 2022 est de $20,3 \text{ m}^3/\text{s}$ correspondant à un volume écoulé de 640,2 millions de m^3 . Il est inférieur à celui de 2020 qui était de $22,9 \text{ m}^3/\text{s}$ pour 722,2 millions de m^3 .

Comparé au module interannuel (1963-2022) qui est de $14,3 \text{ m}^3/\text{s}$ pour 451,3 millions de m^3 , le module de 2022 est supérieur avec un excédent en volume de 188,9 millions de m^3 (Figure 42, Tableau 13).

L'évolution des pluies annuelles et le module interannuel à station du Nazinon à Ziou sont observables sur la Figure 41

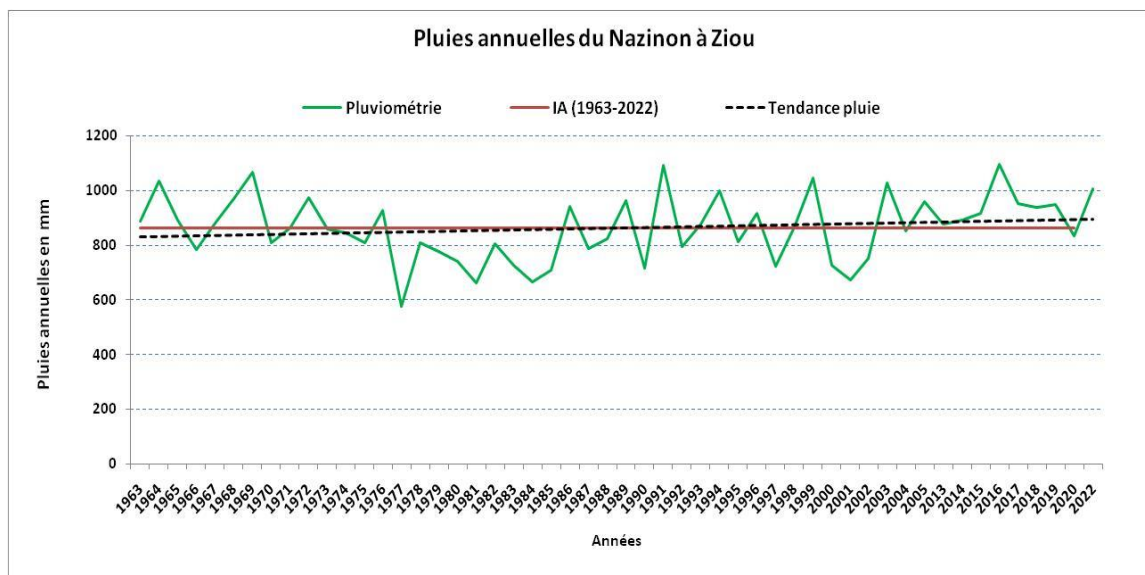


Figure 41: Evolution des pluies annuelles sur le bassin du Nazinon à Ziou de 1963 à 2022.

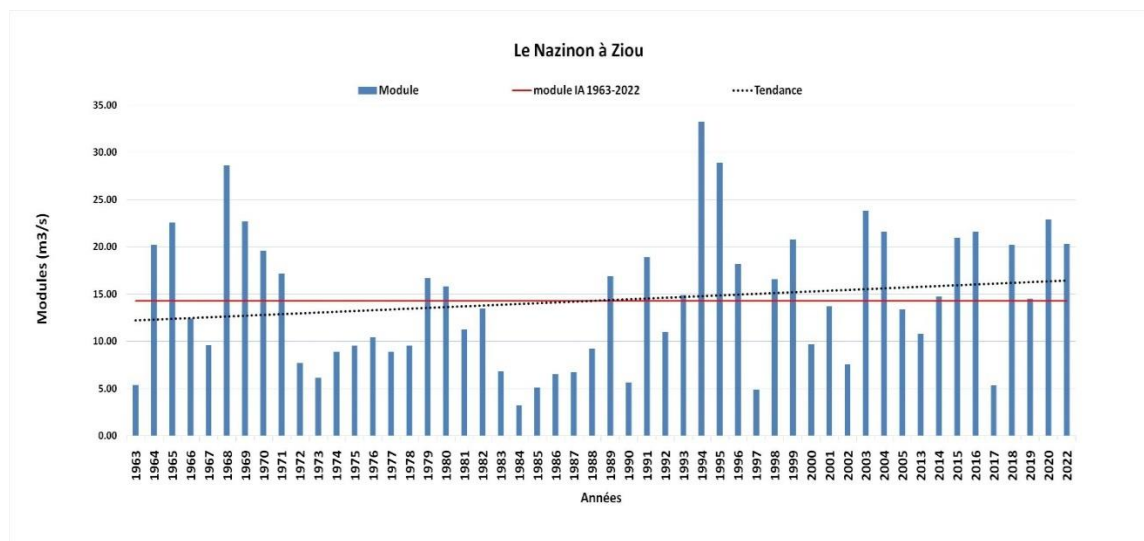


Figure 42: Evolution des modules du Nazinon à Ziou de 1963 à 2022

La lame d'eau écoulee (Le) en 2022 est de 59,83 mm pour un coefficient d'écoulement (Ke) de 5,95 % calculé avec une pluviométrie moyenne annuelle de 1005 mm sur le bassin versant de la station.

Notons que les coefficients d'écoulement (Ke) de 2020 et la moyenne IA (1963-2022) sont respectivement de 8,07 % et 4,89 %.

Tableau 13: Ecoulements du Nazinon à Ziou

Station	Superficie du Bassin Versant (km ²)	Nombre d'années de suivis	Débit m ³ /s			Volume écoulé (Mm ³)		
Ziou	10700	52	2020	2022	IA (1963-2022)	2020	2022	IA (1963-2022)
			22,9	20,3	14,31	722,2	640,2	451,3

Les modules annuels de 1963 à 2022 ont varié entre 3,23 m³/s en 1984 et 33,2 m³/s en 1994 avec une nette tendance à la hausse. Cette même tendance est observée au niveau des cumuls pluviométriques.

Les indices des modules standardisés (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**Figure 43), font apparaître quatre (04) périodes bien distinctes :

- une période alternée à dominance humide de 1963 à 1971 ;
- une période sèche de 1972 à 1992 ;
- une période humide de 1993 à 1996 ;
- une période alternée d'années humides et d'années sèches de 1997 à 2022.

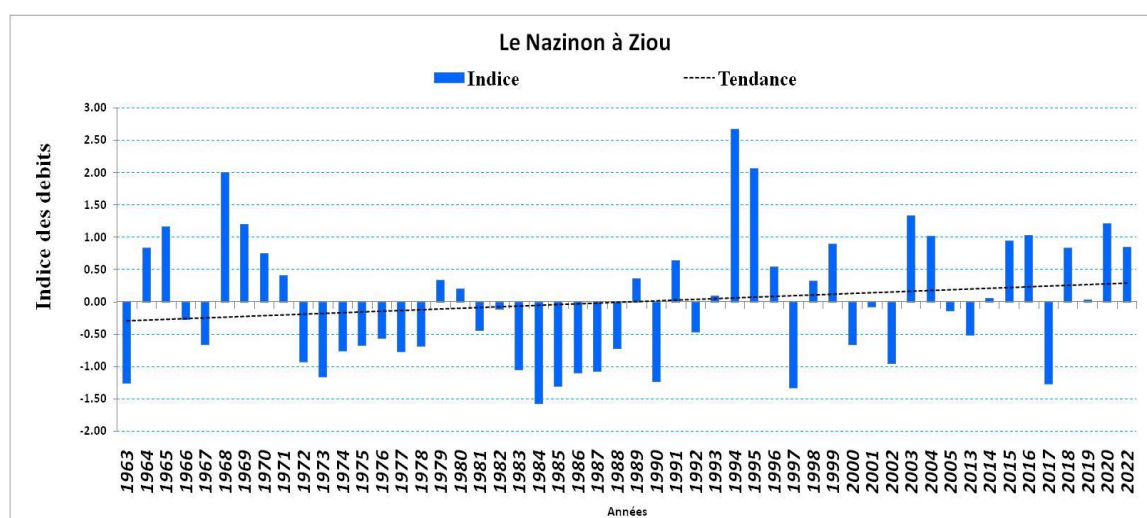


Figure 43: Indices des modules standardisés du Nazinon à Ziou de 1963 à 2022

IV.3.4 Situation du remplissage des retenues d'eau témoins

IV.3.4.1 Le barrage de Bagré

a) Historique

La mise en eau du barrage a eu lieu le 1^{er} juillet 1992. Le barrage a une capacité de 1,7 milliards de m³, soit 1,14 % de celui du barrage d'Akosombo qui lui fait 149 milliards de m³ à titre indicatif. Son bassin versant couvre une superficie de 34 000 km² et sa construction a coûté environ 50 milliards FCFA. La vocation principale du barrage de Bagré est hydroélectrique et hydro-agricole. On note cependant d'autres usages tels que la pêche et le tourisme.

Il est doté de deux (02) turbines de 08 MW chacune. Le débit moyen turbiné est de 30 m³/s. La réserve morte est de 417 millions de m³.

b) Analyse du remplissage

Les premiers apports ont été enregistrés le 18 juin 2022 tandis qu'en 2021, ils sont survenus le 07 juin (Figure 44).

En 2022, les déversements ont débuté le 31 août et ont pris fin le 26 octobre avec un total de 57 jours de déversement (Figure 44). Cependant en 2021, le barrage n'a pas connu de déversement.

Au 31 décembre 2022, le volume était de 1239 millions de m³, soit 72,87 % de sa capacité au PEN contre 1196 millions de m³, soit 70,38 % en 2021 (Figure 44, Tableau 14). La situation au 31 décembre 2022 est excédentaire par rapport à celle de 2021 à la même date avec un excédent de 42 millions de m³.

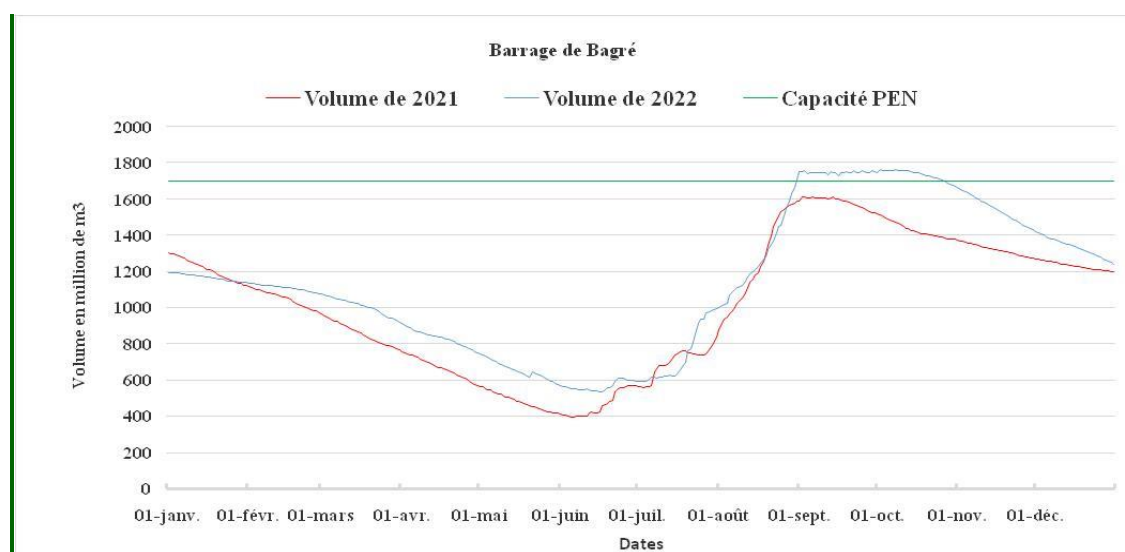


Figure 44: Situation de remplissage du barrage de Bagré en 2021 et 2022

Du point de vue des volumes maximaux, le coefficient de remplissage en 2022 est de 103,86 % contre 94,72 % en 2021. La situation de 2022 est excédentaire de 155 millions de m³ par rapport à celle de 2021. Les volumes maximaux des dix (10) dernières années ont varié entre 1283 millions de m³ en 2013 et 1783 millions de m³ en 2020 (Figure 45).

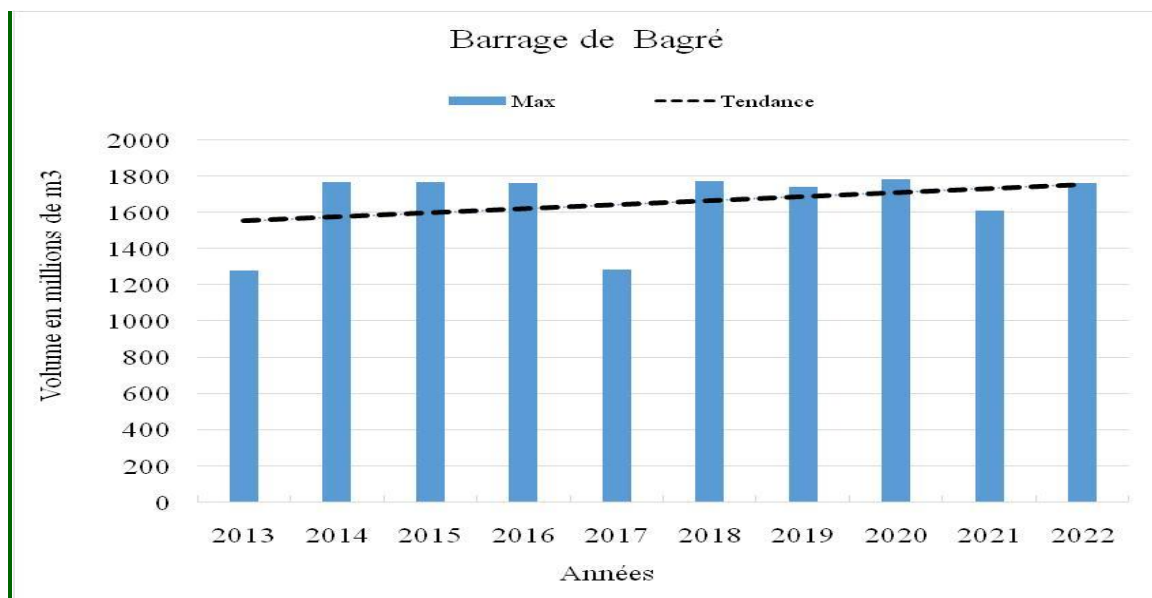


Figure 45: Volumes maximaux stockés du barrage de Bagré de 2013 à 2022

En ce qui concerne les volumes minimaux, le coefficient de remplissage en 2022 est de 31,46 % contre 23,23 % en 2021. La situation de 2022 est excédentaire de 139 millions de m³ par rapport à celle de 2021. Les volumes minimaux des dix (10) dernières années ont varié entre 350 millions de m³ en 2018 et 649 millions de m³ en 2020 (Figure 46).

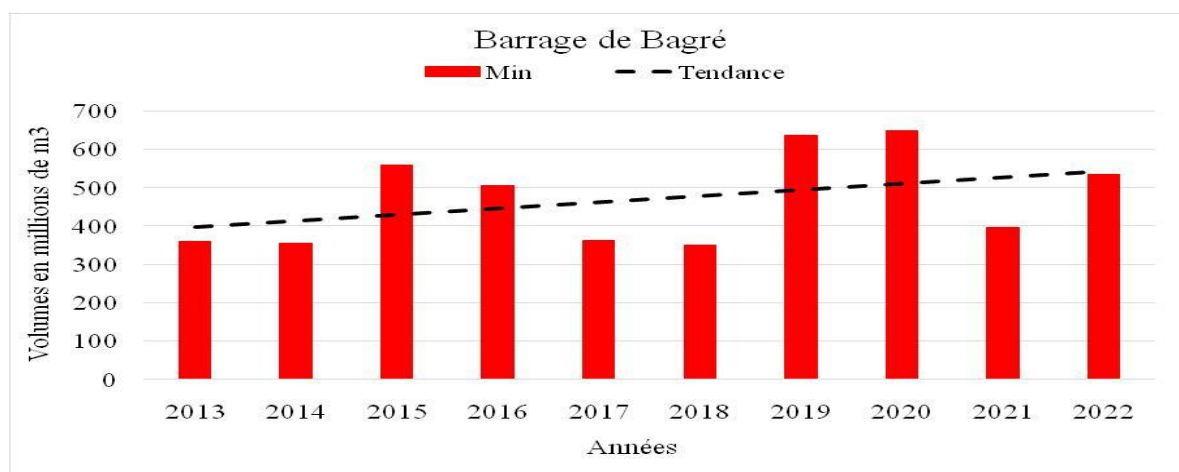


Figure 46: Volumes minimaux stockés du barrage de Bagré de 2013 à 2022

Tableau 14: Volumes caractéristiques stockés dans le barrage de Bagré en 2021 et 2022

	2021			2022			dv 2022- 2021 (Mm ³)
	Volum e (Mm ³)	Date	Coefficient de remplissag e %	Volum e (Mm ³)	Date	Coefficient de remplissag e %	
Volume au 1er janvier	1302	01/01/2021	76,60	1196	01/01/2022	70,38	-106
Volume maximal annuel	1610	14/09/2021	94,72	1766	02 et 08/10/2022	103,86	155
Volume minimal annuel	395	06/06/2021	23,26	535	17/06/2022	31,46	139
Volume au 31 décembre	1196	31/12/2021	70,38	1239	31/12/2022	72,87	42
Nombres de jours de déversemen t	0			57			

IV.3.4.2 Le barrage de la Kompienga

a) Historique

Il a été mis en eau en Juillet 1988 et son bassin versant a une superficie de 5800 km². La centrale électrique et la connexion ont été achevées en 1989. Il comporte deux (02) turbines de 07 MW, chacune avec une hauteur de chute de 30 m et un débit moyen turbiné de 25 m³/s. Le productible annuel est de 45 GWH. D'une capacité de 2,050 milliards de m³, il est à vocation hydroélectrique pour l'alimentation du réseau de Ouagadougou et piscicole. L'exploitation électrique a débuté en novembre 1988. Il faut noter que le barrage est exploité pour la production maraîchère, mais celle-ci reste marginale, sporadique et non maîtrisée.

L'ONEA exploite également le barrage pour l'AEP du village de Kompienga et de la cité des agents de la SONABEL, mais les volumes prélevés restent dans des proportions relativement faibles. La réserve morte est de 200 millions de m³.

b) Analyse du remplissage

Les premiers apports ont été enregistrés le 21 mai 2022 tandis qu'en 2021, ils sont survenus le 12 juillet. Le barrage n'a pas déversé durant ces deux années (Figure 47).

Au 31 décembre 2022, le volume était de 1778 millions de m³, soit 86,73 % de sa capacité au PEN contre 941 millions de m³, soit 45,92 % en 2021 (Figure 47, Tableau 15). La situation au 31 décembre 2022 est excédentaire par rapport à celle de 2021 à la même date avec un excédent de 837 millions de m³.

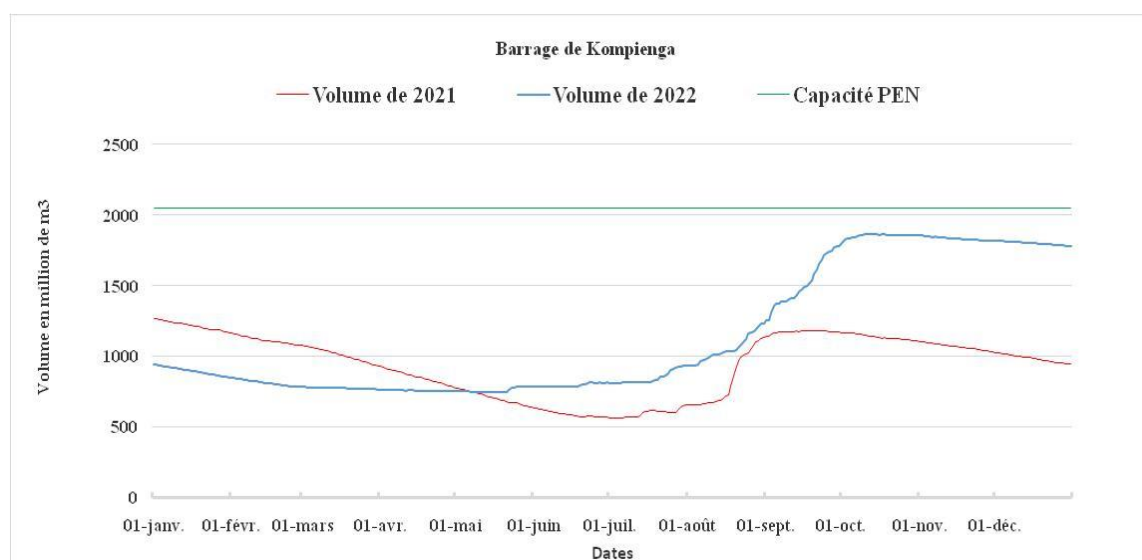


Figure 47: Situation de remplissage du barrage de la Kompienga en 2021 et 2022.

Du point de vue des volumes maximaux, le coefficient de 2022 est de 91,02 % contre 61,68 % en 2021. La situation de 2022 est excédentaire de 602 millions de m³ par rapport à celle de 2021. Les volumes maximaux des dix (10) dernières années ont varié entre 720 millions de m³ en 2014 et 1866 millions de m³ en 2022. (Figure 48).

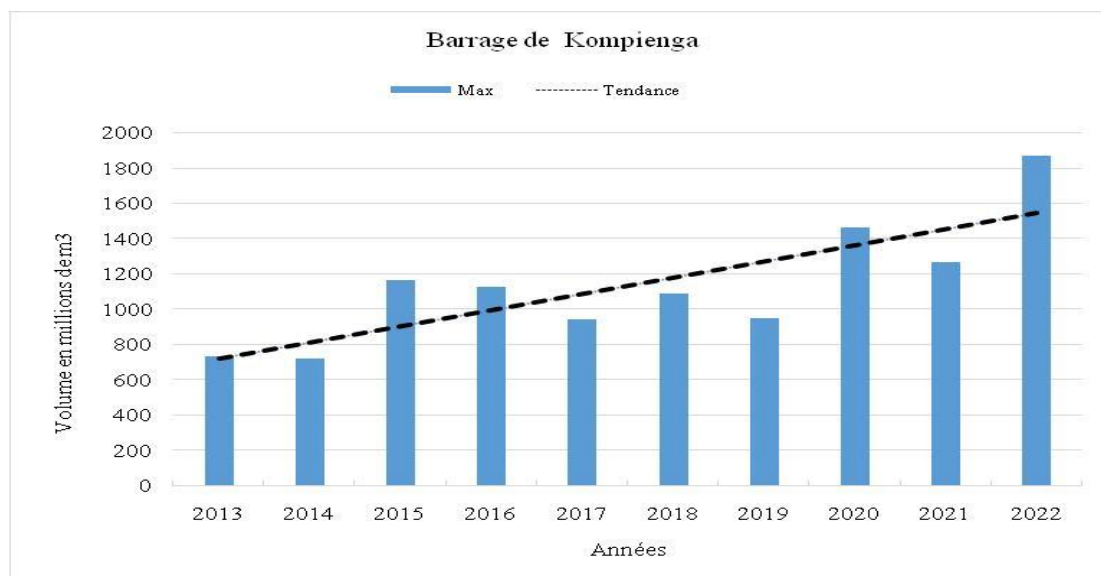


Figure 48: Volumes maximaux stockés du barrage de Komienga de 2013 à 2022

En ce qui concerne les volumes minimaux, le coefficient de remplissage de 2022 est de 36,25 % contre 27,40 % en 2021. La situation de 2022 est excédentaire de 181 millions de m³ par rapport à celle de 2021. Les volumes minimaux des dix (10) dernières années ont varié entre 182 millions de m³ en 2015 et 743 millions de m³ en 2022 (Figure 49).

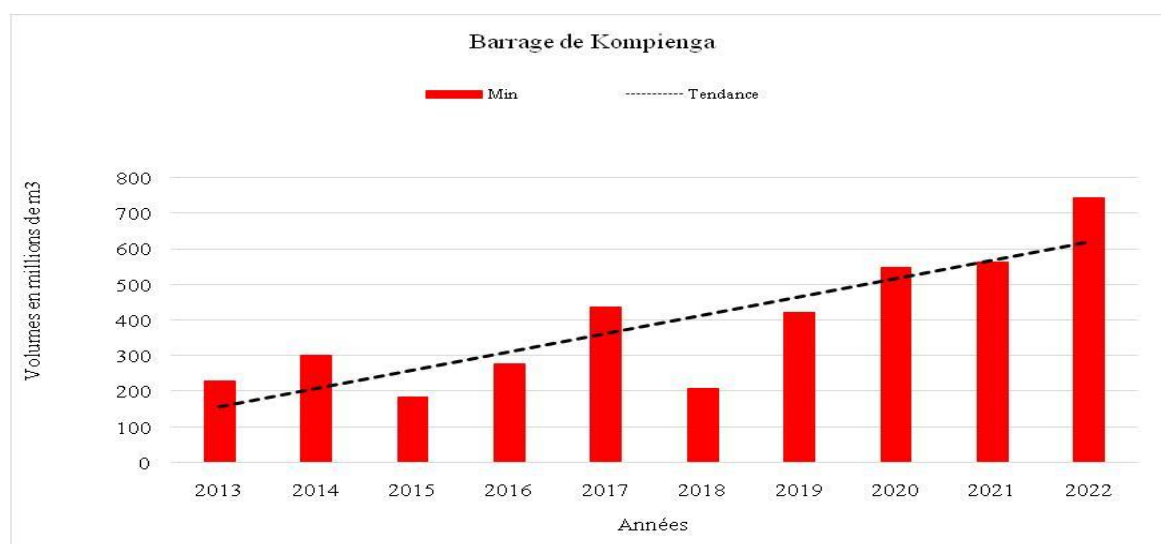


Figure 49: Volumes minimaux stockés du barrage de Komienga de 2013 à 2022

Tableau 15: Volumes caractéristiques stockés dans le barrage de la Kompienga en 2021 et 2022

	2021			2022			dv 2022- 2021 (Mm ³)
	Volum e (Mm ³)	Date	Coefficient de remplissag e %	Volum e (Mm ³)	Date	Coefficient de remplissag e %	
Volume au 1er janvier	1264	01/01/2021	61,68	939	01/01/2022	45,79	-326
Volume maximal annuel	1264	01/01/2021	61,68	1866	du 11 au 14 et 17 /10/2022	91,02	602
Volume minimal annuel	562	du 4 au 6 juillet 2021	27,40	743	14, 19 et 20 /05/2022	36,25	181
Volume au 31 décembre	941	31/12/2021	45,92	1778	31/12/2022	86,73	837
Nombres de jours de déversemen t	0			0			

N.B : Le barrage de Kompienga n'a jamais déversé depuis sa construction.

IV.3.4.3 Le Lac Bam à Kongoussi

a) Historique

La superficie de son bassin versant est de 2610 km² (y compris celle de Bourzanga). D'une capacité nominale initiale de 41,102 millions de m³ au plan d'eau normal (PEN), le lac Bam à Kongoussi est un ouvrage à vocation hydro-agricole. Des travaux de construction du pont (l'axe routier Kongoussi-Kaya) en 2018 ont conduit au rehaussement du seuil déversant de 25

63

cm. La côte de déversement passe donc de 4,45 m à 4,70 m à l'échelle et la capacité au plan d'eau normal de 41,102 millions de m³ à 47,7 millions de m³.

b) Analyse du remplissage

Les premiers apports en 2022 ont été enregistrés le 11 juin tandis qu'en 2021, ils sont survenus le 01 juin (Figure 50).

En 2022, les déversements ont débuté le 18 août et ont pris fin le 19 octobre avec un total de 63 jours de déversement (Figure 50). En revanche en 2021, le lac Bam n'a pas connu de déversement.

Au 31 décembre 2022, le volume était de 31,350 millions de m³, soit 65,72 % de sa capacité au PEN contre 20,875 millions de m³, soit 43,76 % (**par rapport à la nouvelle capacité**) en 2021 (Figure 50, Tableau 16 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). La situation au 31 décembre 2022 est excédentaire par rapport à celle de 2021 à la même date avec un excédent de 10,475 millions de m³.

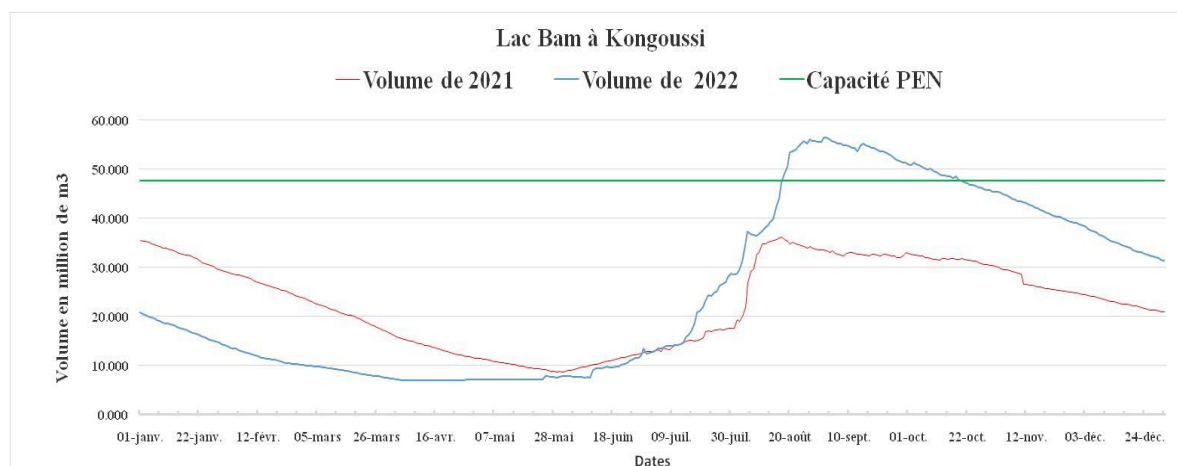


Figure 50 : Situation de remplissage du Lac Bam à Kongoussi en 2021 et 2022.

Du point de vue des volumes maximaux, le coefficient de remplissage de 2022 est de 118,17 % contre 75,66 % en 2021. La situation de 2022 est excédentaire de 20,277 millions de m³ par rapport à celle de 2021. Les volumes maximaux des dix (10) dernières années ont varié entre 36,09 millions de m³ en 2021 et 59,05 millions de m³ en 2018 (Figure 51).

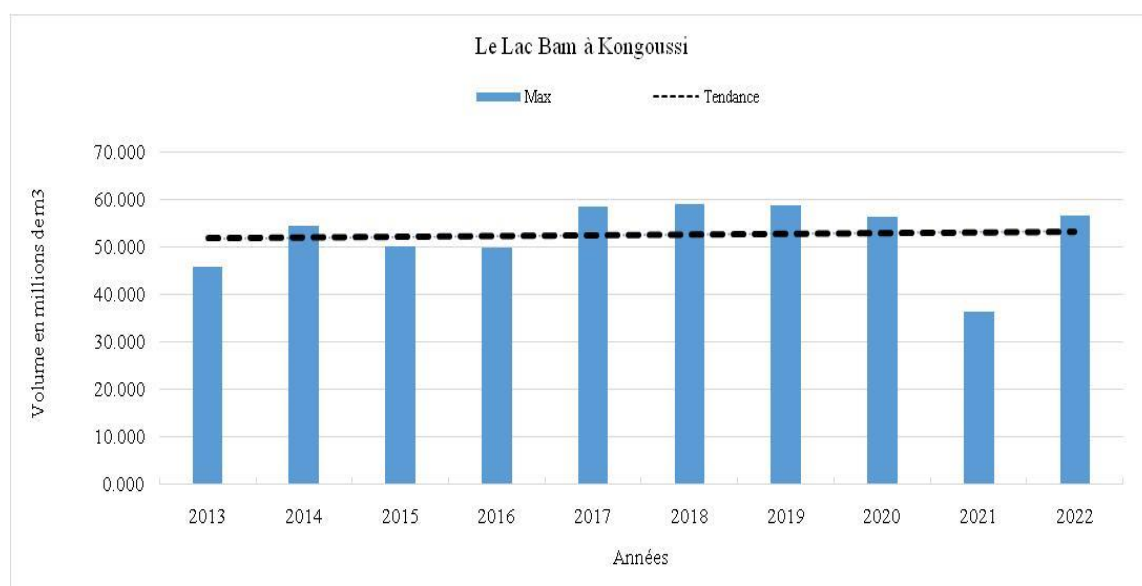


Figure 51: Volumes maximaux stockés du lac Bam de 2013 à 2022

En ce qui concerne les volumes minimaux, le coefficient de remplissage de 2022 est de 14,6 % contre 18,21 % en 2021. La situation de 2022 est déficitaire de 1,722 millions de m³ par rapport à celle de 2021. Les volumes minimaux des dix (10) dernières années ont varié entre 6,735 millions de m³ en 2015 et 11,965 millions de m³ en 2020 (Figure 52).

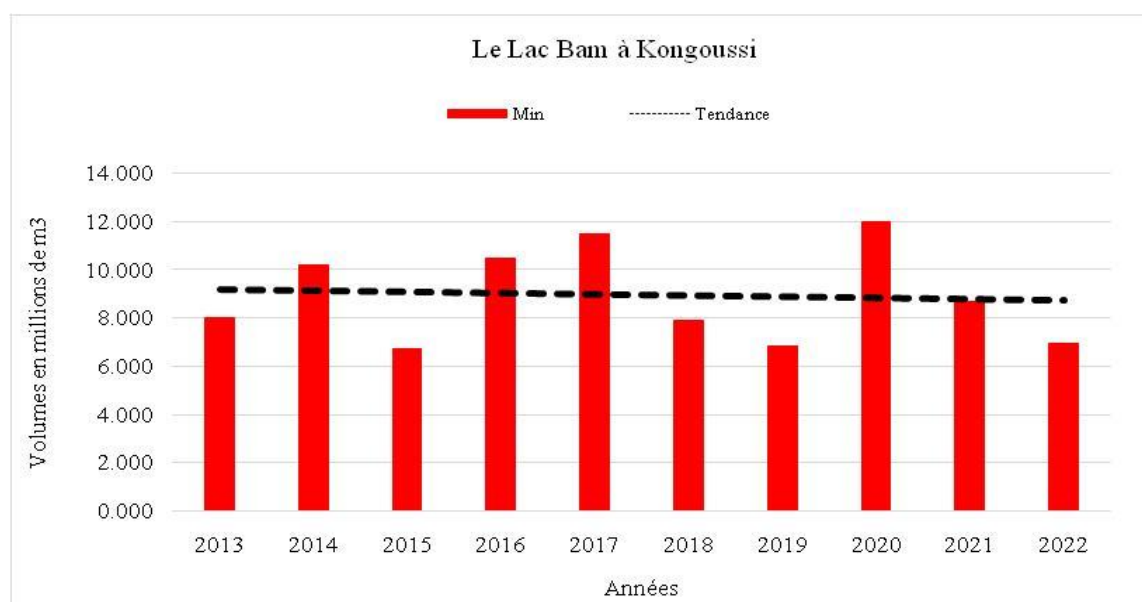


Figure 52: Volumes minimaux stockés du Lac Bam de 2013 à 2022.

Tableau 16: Volumes caractéristiques stockés dans le Lac Bam en 2021 et 2022

	2021			2022			dv 2022-2021 (Mm3)
	Volume (Mm3)	Date	Coefficient de remplissage %	Volume (Mm3)	Date	Coefficient de remplissage %	
Volume au 1er janvier	35,430	01/01/2021	74,28	20,725	01/01/2022	43,45	-14,705
Volume maximal annuel	36,090	17/08/2021	75,66	56,367	01 et 02 /09/2022	118,17	20,277
Volume minimal annuel	8,684	31/05/2021	18,21	6,963	04/04/2022	14,60	-1,722
Volume au 31 décembre	20,875	31/12/2021	43,76	31,350	31/12/2022	65,72	10,475
Nombres de jours de déversement	0			63			

IV.3.4.4 Le barrage de Loumbila

a) Historique

La route Ouagadougou-Kaya franchit le Massili au PK 20 au pied du village de Loumbila. De 1956 à 1969, les lectures d'échelles et les enregistrements limnigraphiques ont été faits sur le plan d'eau de l'ancien barrage.

En 1970, un nouveau barrage a été construit pour augmenter la capacité de la retenue destinée à alimenter la ville de Ouagadougou. Des observations ont été faites par la Société Nationale des Eaux au cours des premières années, à l'échelle de la station de pompage. Le suivi de l'échelle a été repris par le Service de l'Hydrologie de la DHER en mai 1980 avec le recrutement d'un nouveau lecteur en remplacement de l'ancien lecteur défaillant.

En 1984, des travaux ont été effectués sur le déversoir en U : sa forme a été modifiée (il présente désormais des arêtes vives) et un rehaussement de sa crête amène celle-ci à la cote 6,43 m (altitude 278,43 m) contre 6,20 m précédemment. La crête du grand déversoir rectiligne (longueur 229,43m) est à la cote 6,80 m.

Cette modification fait passer le volume maximal de la réserve de 32,32 millions de m³ à 36 millions de m³.

L'altitude minimale d'exploitation est de 274,00 m soit une cote de 2,00 m à l'échelle. 66

En revanche, en 1985, le barrage a déversé du 05 Aout au 30 Septembre et une campagne de jaugeages a été effectuée durant cette période afin d'établir une courbe d'étalonnage du déversoir.

En 1986, il y a eu déversement du 18 Août au 03 octobre et six (06) jaugeages ont été effectués à cette occasion.

En mai 2004, le déversoir a été rehaussé et sa capacité passe de 36 millions de m³ à 42,2 millions de m³.

b) Analyse du remplissage

Les premiers apports 2022 ont été enregistrés le 05 juin tandis qu'en 2021, ils sont survenus le 14 juin (Figure 53 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

En 2022, les déversements ont débuté le 17 août et ont pris fin le 03 octobre avec un total de 47 jours de déversement (Figure 53 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). En revanche en 2021, les déversements ont débuté le 21 août et ont pris fin le 16 septembre avec un total de 20 jours de déversement.

Au 31 décembre 2022, le volume était de 27,774 millions de m³, soit 65,74 % de sa capacité au PEN contre 24,125 millions de m³, soit 57,17 % en 2021 (Figure 53 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**, Tableau 17). La situation au 31 décembre 2022 est jugée excédentaire par rapport à celle de 2021 de 3,619 millions de m³.

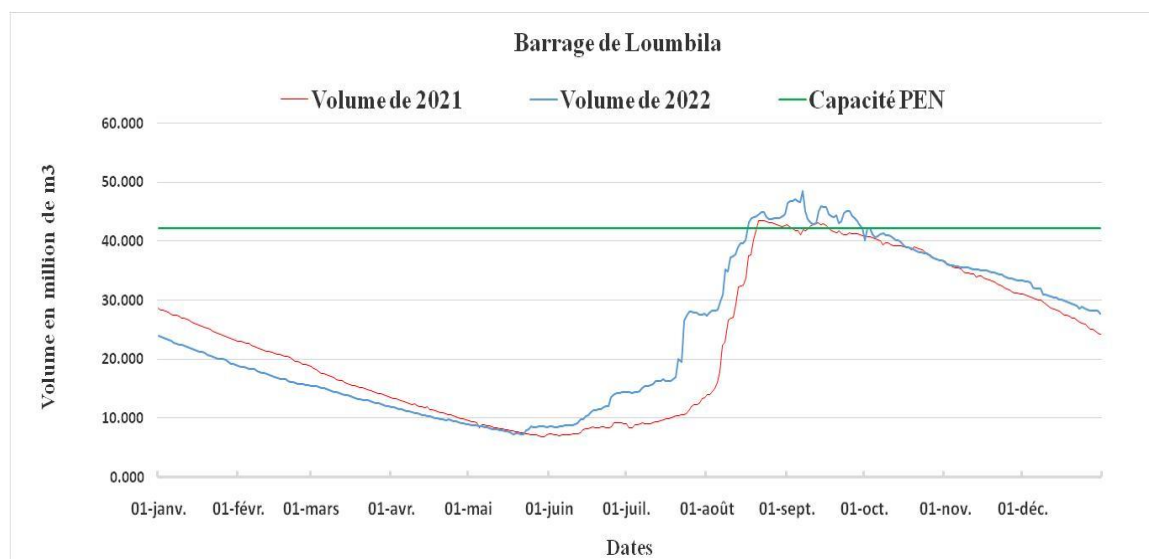


Figure 53: Situation de remplissage du barrage de Loumbila en 2021 et 2022

Du point de vue des volumes maximaux, le coefficient de remplissage de 2022 est de 114,95% contre 102,87 % en 2021. La situation de 2022 est excédentaire de 5,095 millions de m³ par rapport à celle de 2021.

rapport à celle de 2021. Les volumes maximaux des dix (10) dernières années ont varié entre 27,74 millions de m³ en 2017 et 49,39 millions de m³ en 2020 (Figure 54)

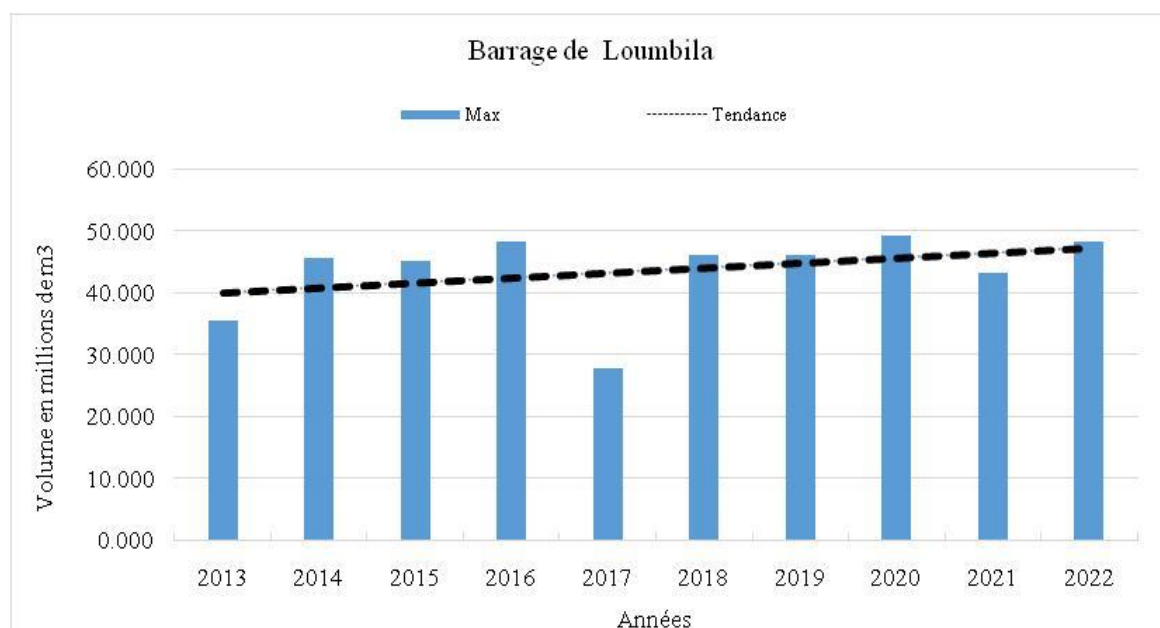


Figure 54: Volumes maximaux du barrage de Loumbila de 2013 à 2022

En ce qui concerne les volumes minimaux, le coefficient de remplissage de 2022 est de 17,28 % contre 16,07 % en 2021. La situation de 2022 est légèrement excédentaire de 513 mille m³ par rapport à celle de 2021. Les volumes minimaux des dix (10) dernières années ont varié entre 1,52 millions de m³ en 2018 et 13,5 millions de m³ en 2019 (Figure 55).

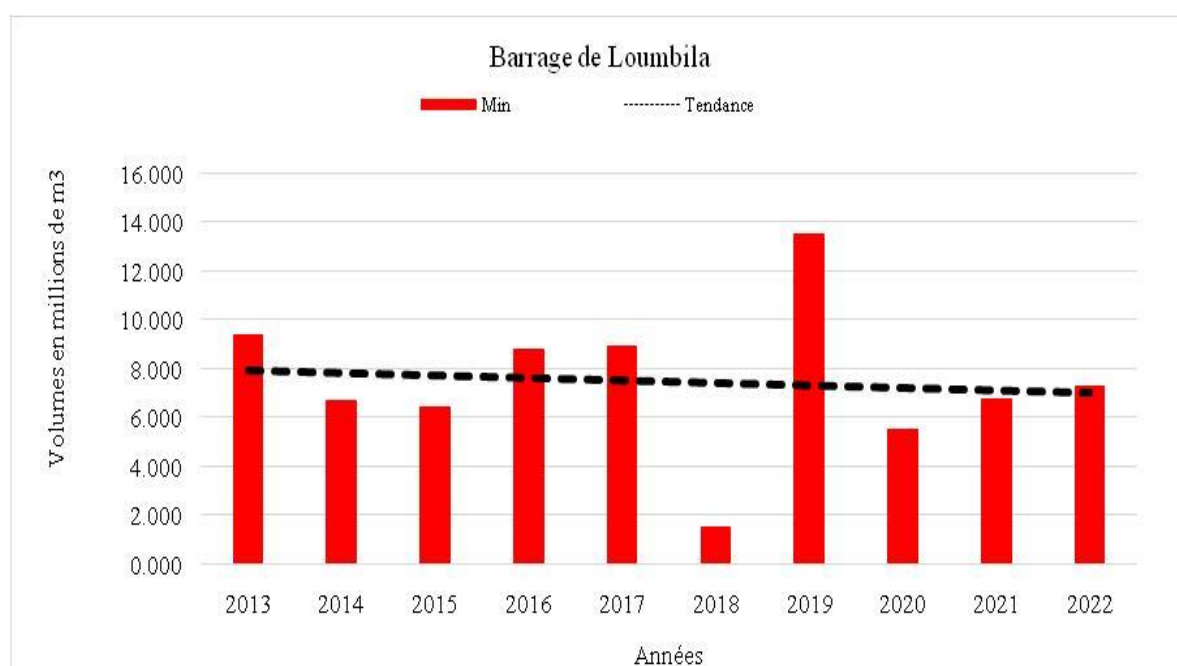


Figure 55: Volumes minimaux du barrage de Loumbila de 2013 à 2022

Tableau 17: Volumes caractéristiques stockés dans le barrage de Loumbila en 2021 et 2022.

	2021			2022			dv 2022 ~ 2021 (Mm 3)
	Volum e (Mm ³)	Date	Coefficient de remplissage %	Volume (Mm ³)	Date	Coefficie nt de rempliss age %	
Volume au 1er janvier	28,606	01/01/2021	67,79	23,988	01/01/2022	56,84	-4,619
Volume maximal annuel	43,413	du 21 au 23 août 2021	102,87	48,508	07/09/2022	114,95	5,095
Volume minimal annuel	6,780	30/05/2021	16,07	7,293	22/05/2022	17,28	0,513
Volume au 31 décembre	24,125	31/12/2021	57,17	27,744	31/12/2022	65,74	3,619
Nombres de jours de déversement	20			47			

IV.3.4.5 Le barrage de Ouagadougou (2 + 3)

a) Historique

Il a été construit en 1934 pour le n°3 et en 1962 pour le n°2. (Réf : Inventaire des barrages et retenues d'eau au BURKINA FASO-Bilan d'eau).

C'est un ouvrage destiné à l'approvisionnement en eau potable de la ville de Ouagadougou. Il résulte de la coalition du barrage n°2 et du barrage n°3. De multiples réfections ont été faites dont la plus récente est celle du mois d'Août 2002 qui a fait passer la capacité nominale de 5,6 millions de m³ à 6,87 millions de m³.

b) Analyse du remplissage

Les premiers apports de 2022 ont été enregistrés le 11 juin tandis qu'en 2021, ils sont survenus le 09 juin (Figure 56).

En 2022, les déversements ont débuté le 17 juin et ont pris fin le 27 octobre avec un total de 123 jours de déversement (Figure 56). Cependant en 2021, les déversements ont débuté le 19 juin et ont pris fin le 25 octobre avec un total de 113 jours.

Au 31 décembre 2022, le volume était de 4,932 millions de m³, soit 71,79 % de sa capacité au PEN contre 5,008 millions de m³, soit 72,90 % en 2021 (Figure 55 ,Tableau 18). La situation au 31 décembre 2022 est très légèrement déficitaire par rapport à celle de 2021 de 76 mille m³.

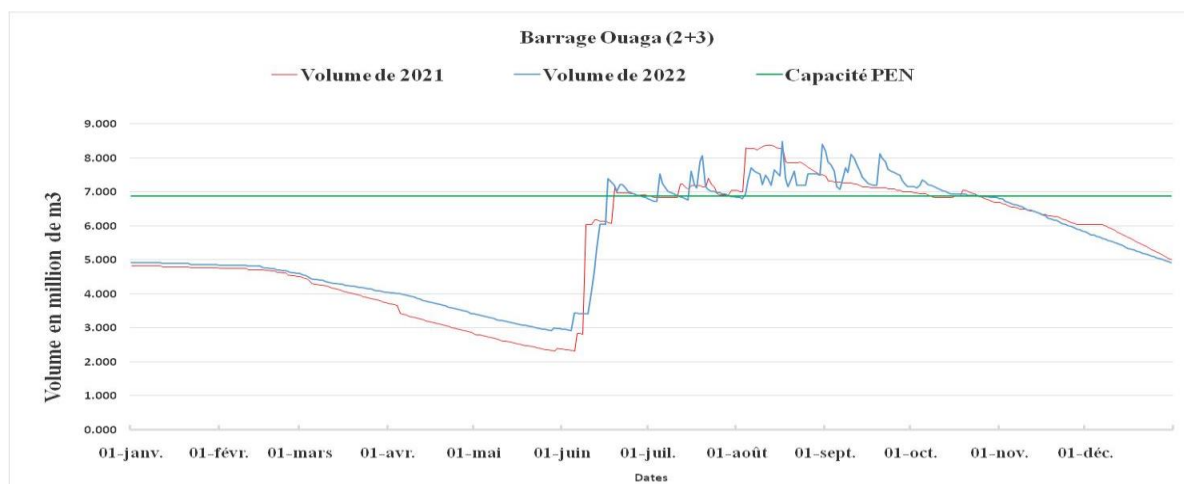


Figure 56 : Situation de remplissage du barrage Ouaga (2+3) en 2021 et 2022

Du point de vue des volumes maximaux, le coefficient de 2022 est de 123,51 % contre 121,98 % en 2021. La situation de 2022 est légèrement excédentaire de 105 mille de m³ par rapport à celle de 2021. Les volumes maximaux des dix (10) dernières années ont varié entre 6,872 millions de m³ en 2017 et 8,485 millions de m³ en 2022. (Figure 57).

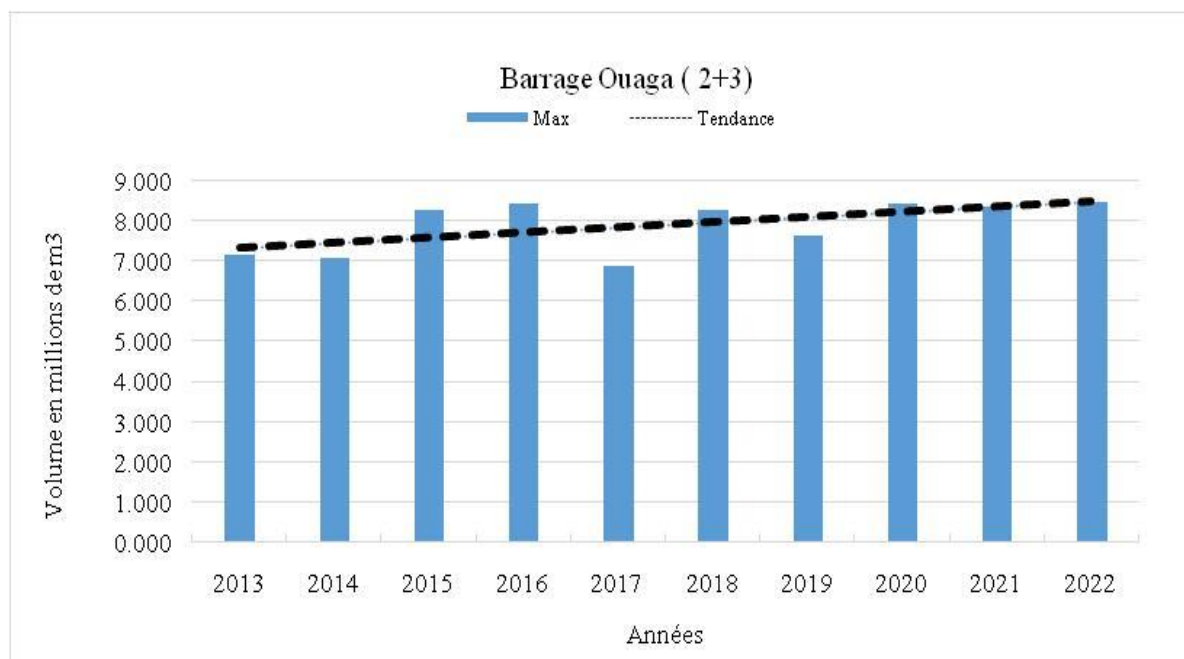


Figure 57: Volumes maximaux stockés au barrage Ouaga (2+3) de 2013 à 2022

En ce qui concerne les volumes minimaux, le coefficient de 2022 est de 42,56 % contre 33,57 % en 2021. La situation de 2022 est légèrement excédentaire de 618 mille m³ par rapport à celle de 2021. Les volumes minimaux des dix (10) dernières années ont varié entre 646 mille m³ en 2017 et 2,924 millions de m³ en 2022. (Figure 58).

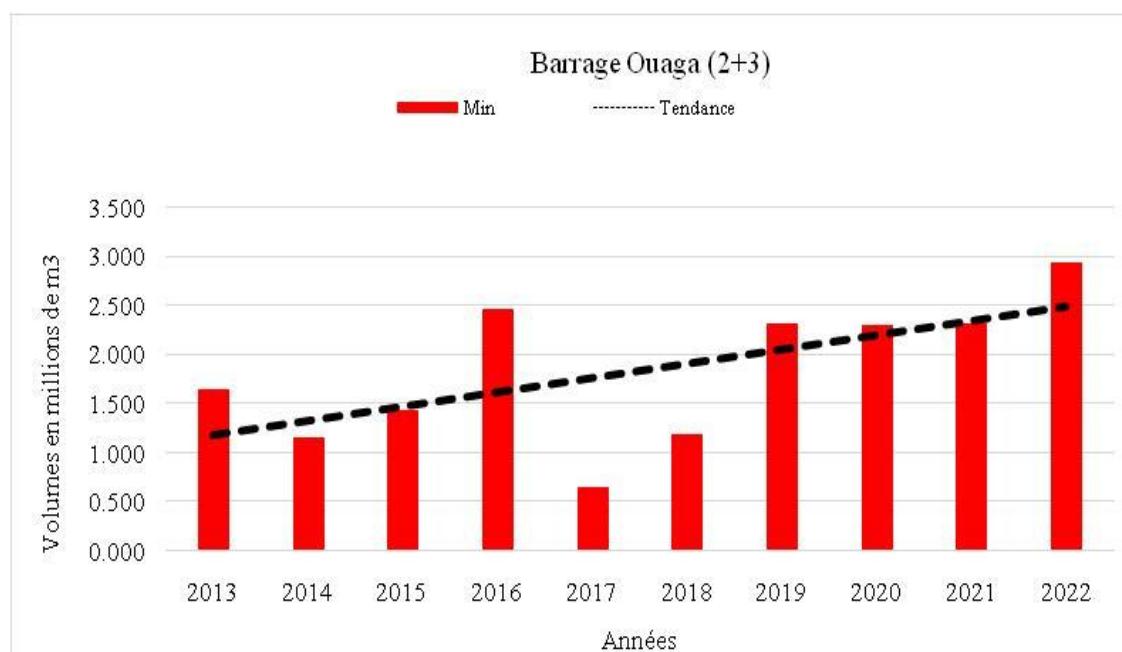


Figure 58: Volumes minimaux stockés au barrage Ouaga (2+3) de 2013 à 2022.

Tableau 18: Volumes caractéristiques stockés dans le barrage Ouaga (2+3) en 2021 et 2022

	2021			2022			dv 2022 ~ 2021 (Mm ³)
	Volume (Mm ³)	Date	Coefficient de remplissage %	Volume (Mm ³)	Date	Coefficient de remplissage %	
Volume au 1er janvier	4,823	01/01/2021	70,20	4,923	01/01/2022	71,66	0,100
Volume maximal annuel	8,380	Du 11 au 13 août	121,98	8,485	17/08/2022	123,51	0,105
Volume minimal annuel	2,306	29 mai et 5 juin	33,57	2,924	28/05 et 04/06/2022	42,56	0,618
Volume au 31 décembre	5,008	31/12/2021	72,90	4,932	31/12/2022	71,79	-0,076

Nombres de jours de déversement	113	123	
---------------------------------	-----	-----	--

IV.3.4.6 Le barrage de Ziga

a) Historique

Il est situé dans la commune de Ngréongo dans la province d'Oubritenga. Ses coordonnées sont : en Latitude 12°29'03,142'' Nord et en longitude : 001°03'39,832'' Ouest. Il a été mis en eau le 21 juillet 2000. La superficie de son bassin versant est de 20 800 km² et sa capacité nominale est de 200 millions de m³ au plan d'eau normal (PEN). Il est exploité par l'ONEA pour l'alimentation en eau potable de la ville de Ouagadougou. L'exploitation du barrage a véritablement commencé à partir d'octobre 2004.

b) Analyse du remplissage

Les premiers apports de 2022 ont été enregistrés le 07 juin tandis qu'en 2021, ils sont survenus le 10 juin (Figure 59).

En 2022, les déversements ont débuté le 24 juillet et ont pris fin le 03 novembre avec un total de 103 jours de déversement (Figure 59).

Figure 60: Volumes maximaux stockés au barrage de Ziga de 2013 et 2022

En ce qui concerne les volumes minimaux, le coefficient de remplissage de 2022 est de 42,92 % contre 43,65 % en 2021. La situation de 2022 est déficitaire de 1,40 millions de m³ par rapport à celle de 2021. Les volumes minimaux des dix (10) dernières années ont varié entre 86 millions de m³ en 2022 et 123 millions de m³ en 2017 (Figure 61).

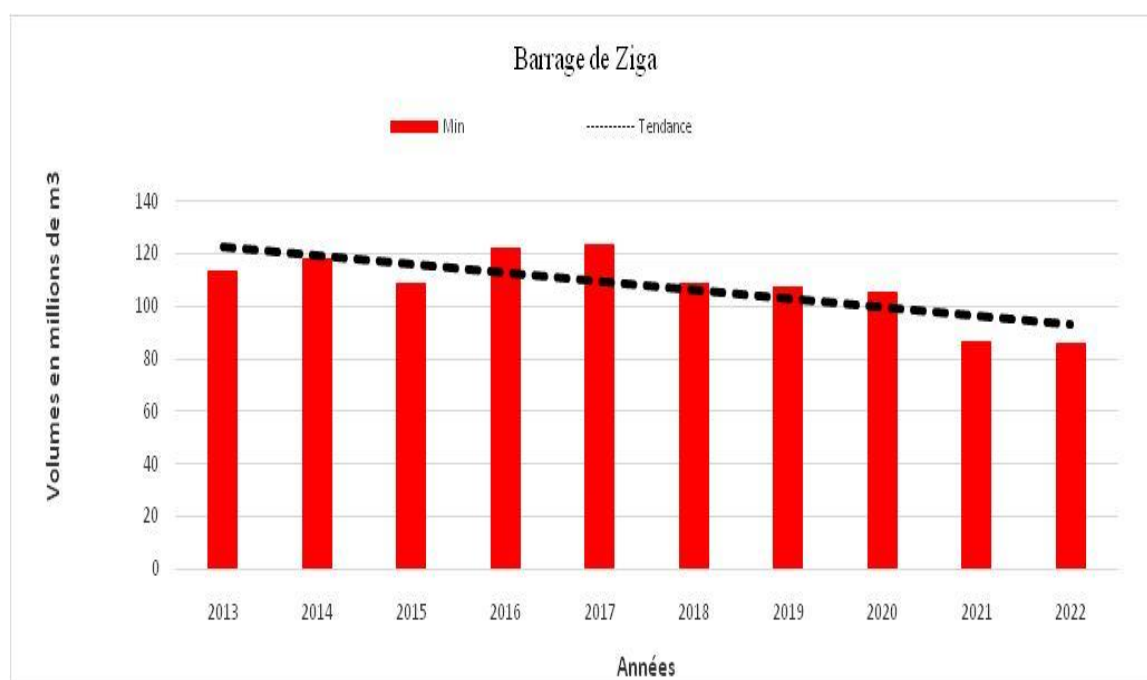


Figure 61: Volumes minimaux stockés au barrage de Ziga de 2013 et 2022

Tableau 19: Volumes caractéristiques stockés dans le barrage de Ziga en 2021 et 2022

	2021			2022			dv 2022-2021 (Mm3)
	Volume (Mm3)	Date	Coefficient de remplissage %	Volume (Mm3)	Date	Coefficient de remplissage %	
Volume au 1er janvier	169	01/01/2021	84,35	152	01/01/2022	76,16	-16
Volume maximal annuel	253	19/08/2021	126,31	319	09/09/2022	159,34	66
Volume minimal annuel	87	du 01er au 6 juin 2021	43,65	86	14 et 15 mai 2022	42,95	-1,40
Volume au 31 décembre	148	31/12/2020	74,00	171	31/12/2022	85,61	23
Nombres de jours de déversement	71			103			

). Cependant en 2021, les déversements ont débuté le 26 juillet et ont pris fin le 04 octobre avec un total de 71 jours.

Au 31 décembre 2022, le volume était de 171 millions de m³, soit 85,61 % de sa capacité au PEN contre 148 millions de m³, soit 74,0 % en 2021 (Figure 59Figure 60: Volumes maximaux stockés au barrage de Ziga de 2013 et 2022

En ce qui concerne les volumes minimaux, le coefficient de remplissage de 2022 est de 42,92 % contre 43,65 % en 2021. La situation de 2022 est déficitaire de 1,40 millions de m³ par

rapport à celle de 2021. Les volumes minimaux des dix (10) dernières années ont varié entre 86 millions de m³ en 2022 et 123 millions de m³ en 2017 (Figure 61).

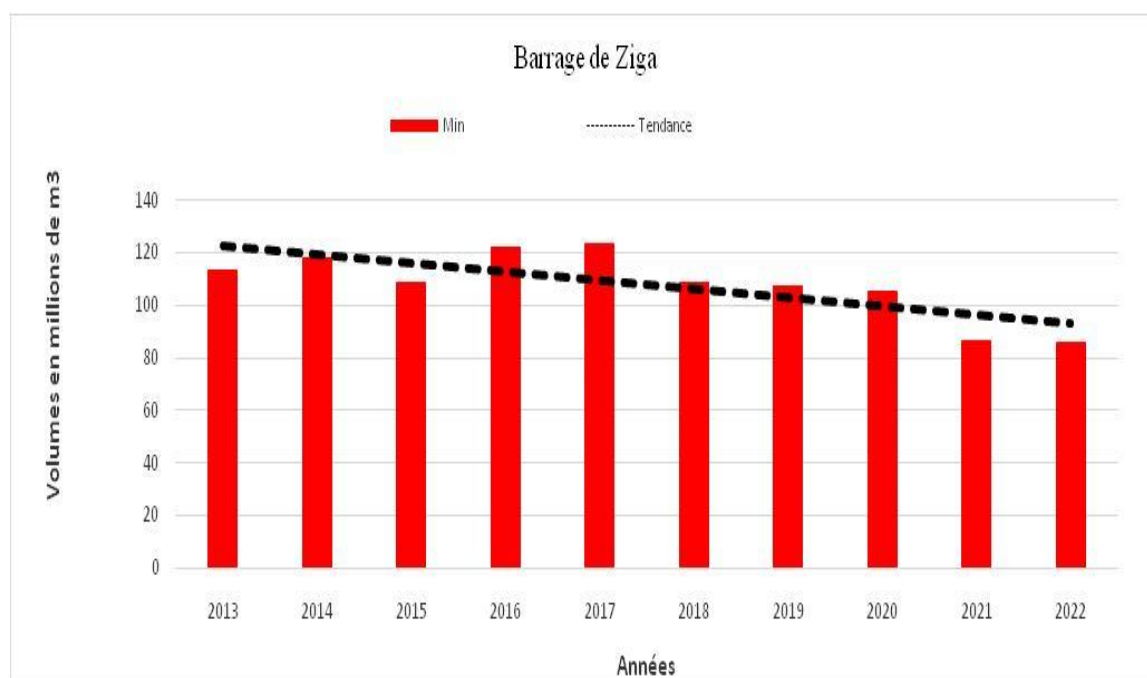


Figure 61: Volumes minimaux stockés au barrage de Ziga de 2013 et 2022

Tableau 19: Volumes caractéristiques stockés dans le barrage de Ziga en 2021 et 2022

	2021			2022			dv 2022-2021 (Mm3)
	Volume (Mm3)	Date	Coefficient de remplissage %	Volume (Mm3)	Date	Coefficient de remplissage %	
Volume au 1er janvier	169	01/01/2021	84,35	152	01/01/2022	76,16	-16
Volume maximal annuel	253	19/08/2021	126,31	319	09/09/2022	159,34	66
Volume minimal annuel	87	du 01er au 6 juin 2021	43,65	86	14 et 15 mai 2022	42,95	-1,40
Volume au 31 décembre	148	31/12/2020	74,00	171	31/12/2022	85,61	23
Nombres de jours de déversement	71			103			

,Tableau 19). La situation au 31 décembre 2022 est excédentaire par rapport à celle de 2021 de 23 millions de m³.

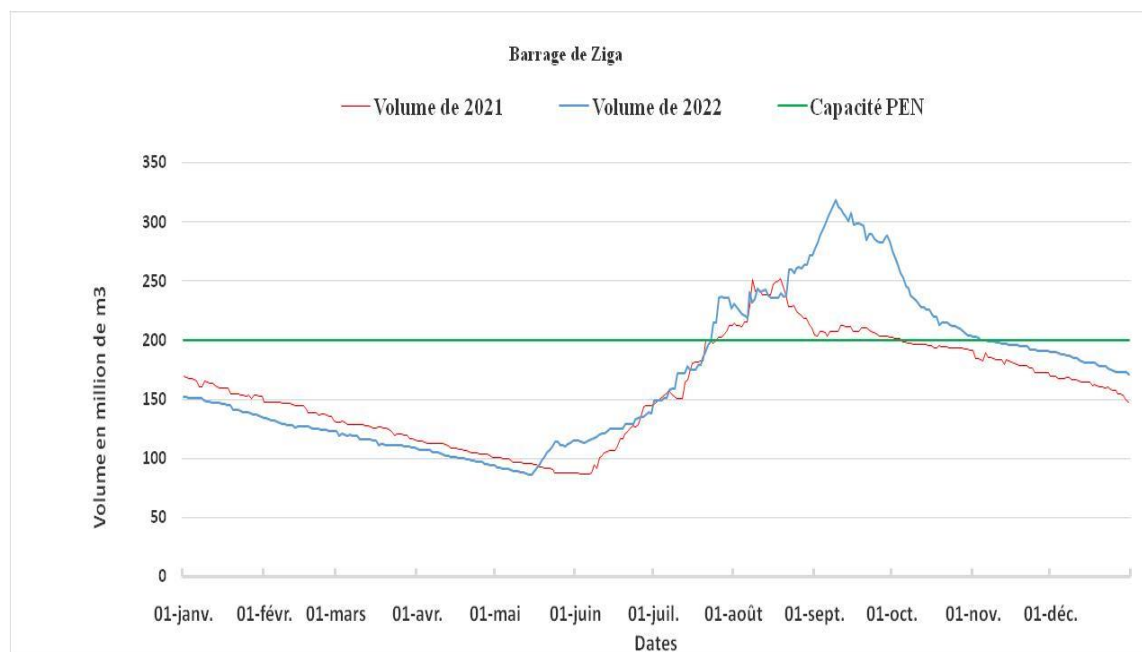


Figure 59: Situation de remplissage du barrage de Ziga en 2021 et 2022

Du point de vue des volumes maximaux, le coefficient de remplissage de 2022 est de 159,34 % contre 126,31 % en 2021. La situation de 2022 est excédentaire de 66 millions de m³ par rapport à celle de 2021. Les volumes maximaux des dix (10) dernières années ont varié entre 247 millions de m³ en 2017 et 342 millions de m³ en 2020 (Figure 60).

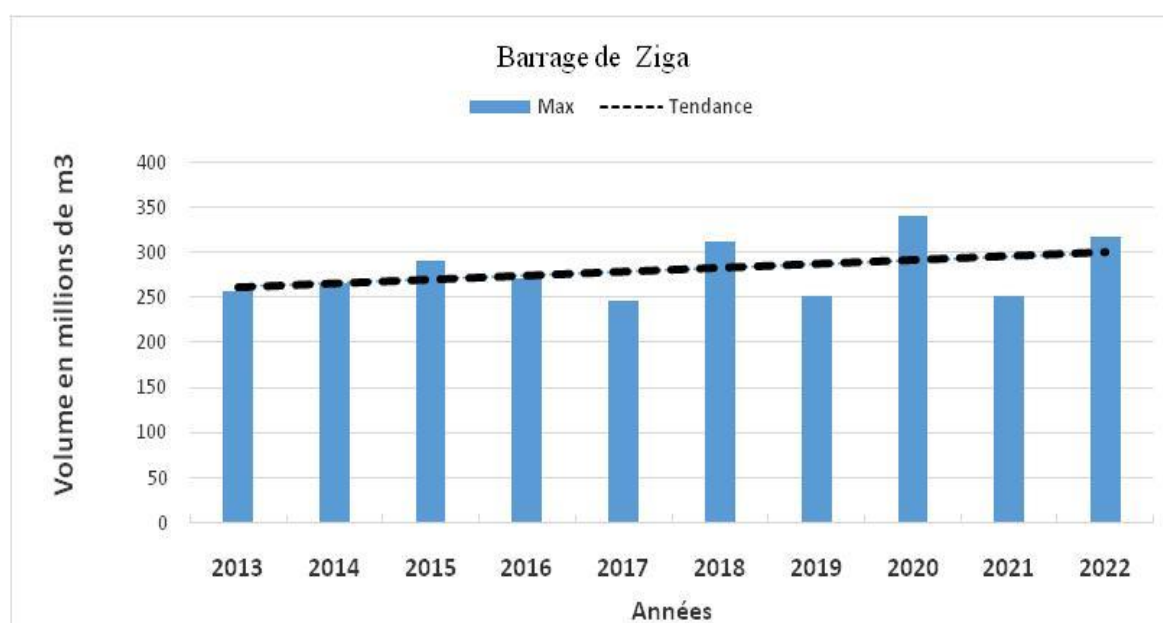


Figure 60: Volumes maximaux stockés au barrage de Ziga de 2013 et 2022

En ce qui concerne les volumes minimaux, le coefficient de remplissage de 2022 est de 42,92 % contre 43,65 % en 2021. La situation de 2022 est déficitaire de 1,40 millions de m³ par rapport à celle de 2021. Les volumes minimaux des dix (10) dernières années ont varié entre 86 millions de m³ en 2022 et 123 millions de m³ en 2017 (Figure 61).

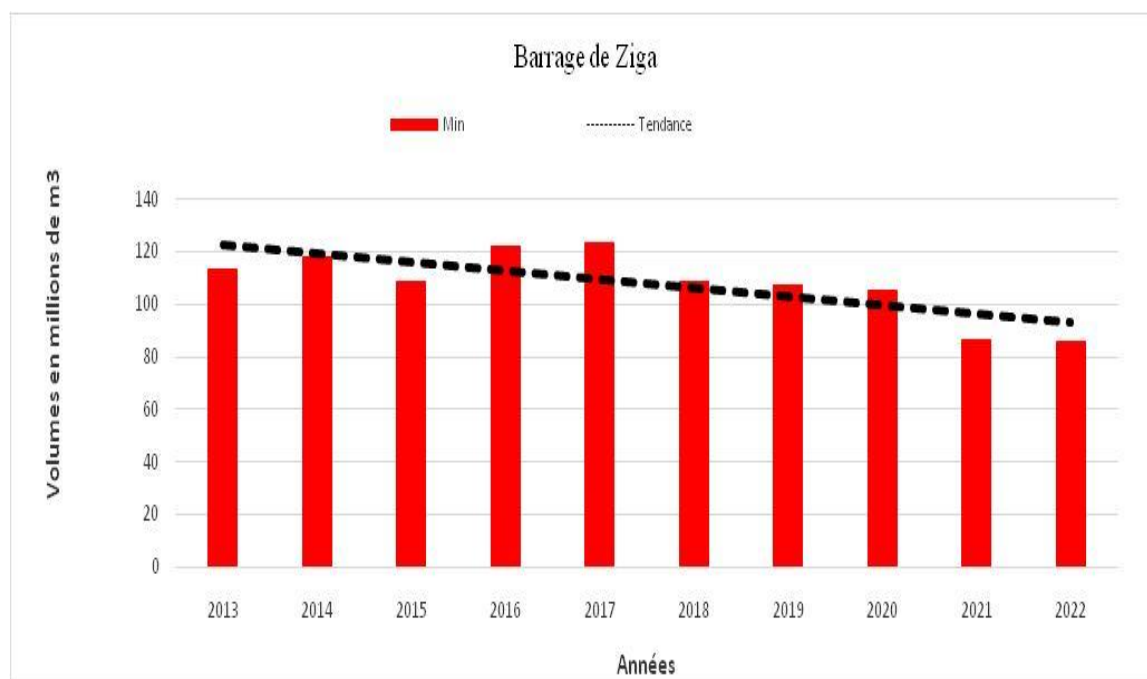


Figure 61: Volumes minimaux stockés au barrage de Ziga de 2013 et 2022

Tableau 19: Volumes caractéristiques stockés dans le barrage de Ziga en 2021 et 2022

	2021			2022			dv 2022-2021 (Mm³)
	Volume (Mm³)	Date	Coefficient de remplissage %	Volume (Mm³)	Date	Coefficient de remplissage %	
Volume au 1er janvier	169	01/01/2021	84,35	152	01/01/2022	76,16	-16
Volume maximal annuel	253	19/08/2021	126,31	319	09/09/2022	159,34	66
Volume minimal annuel	87	du 01er au 6 juin 2021	43,65	86	14 et 15 mai 2022	42,95	-1,40
Volume au 31 décembre	148	31/12/2020	74,00	171	31/12/2022	85,61	23
Nombres de jours de déversement	71			103			

IV.4 Bassin du Niger

IV.4.1. Pluviométrie

Le climat du bassin national du Niger dans sa partie Nord et Nord-Est se caractérise par l'alternance de deux saisons : la saison sèche (la plus longue) qui s'étend d'octobre à mi-juin et la saison pluvieuse qui ne dure que quatre (04) mois environ. Il est commandé par le déplacement du Front Intertropical (FIT), zone de contact entre l'air frais et sec de Nord-Est à Est provenant de hautes pressions sahariennes (harmattan) et l'air chaud et humide de Sud-Est au Sud provenant des hautes pressions océaniques de l'hémisphère Sud (mousson).

Ces phénomènes schématisent de façon globale la répartition spatio-temporelle de la pluviométrie dont la moyenne interannuelle est inférieure à 700 mm ; ce qui justifie l'appartenance de ce climat au régime sahélien.

L'évaporation est importante sur le bassin, elle atteint 3 795 mm par an à Bogandé.

Les températures varient entre 18°C et 42°C (station météorologique de Dori).

Sur la période 1987-2022, les cumuls pluviométriques annuels ont varié entre 259,1 mm en 1987 à Dori et 1366,2 mm en 1994 à Fada N'gourma. La moyenne interannuelle de la période 1987-2022 est de 664.0 mm

On observe une grande variabilité dans la répartition des pluies et une légère tendance à la hausse (Figure 62)

L'interprétation du graphique des indices des pluies annuelles fait apparaître une alternance d'années sèches et d'années humides (Figure 63) avec une prédominance d'années sèches.

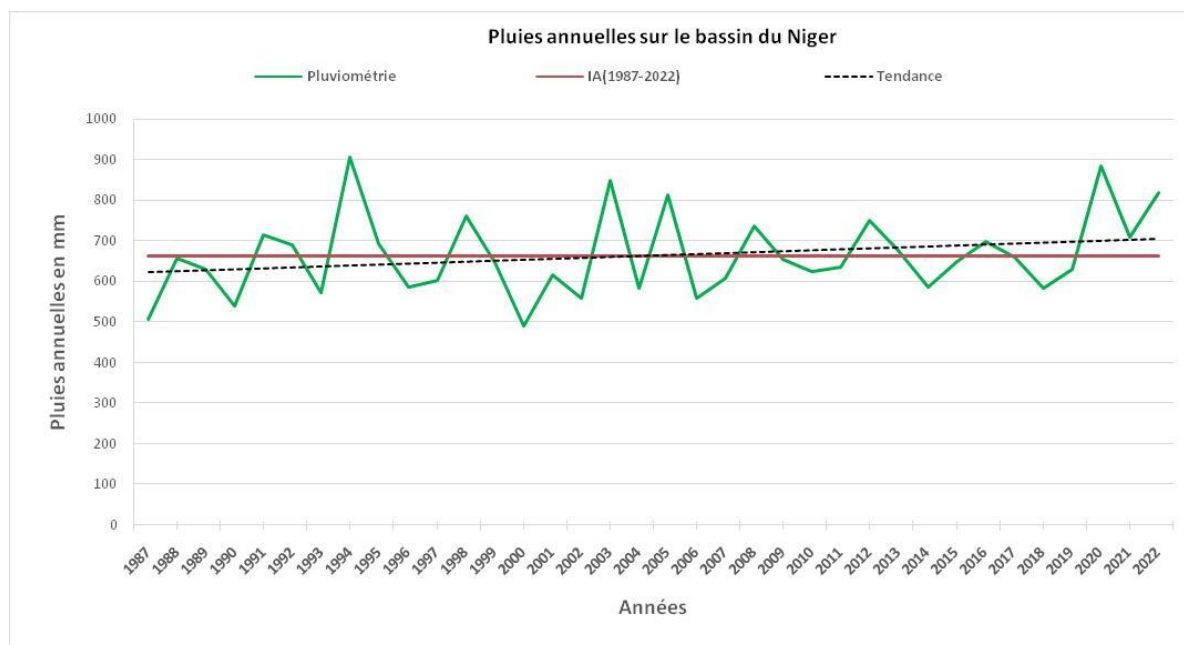


Figure 62: Evolution des pluies moyennes annuelles du bassin du Niger de 1987 à 2022

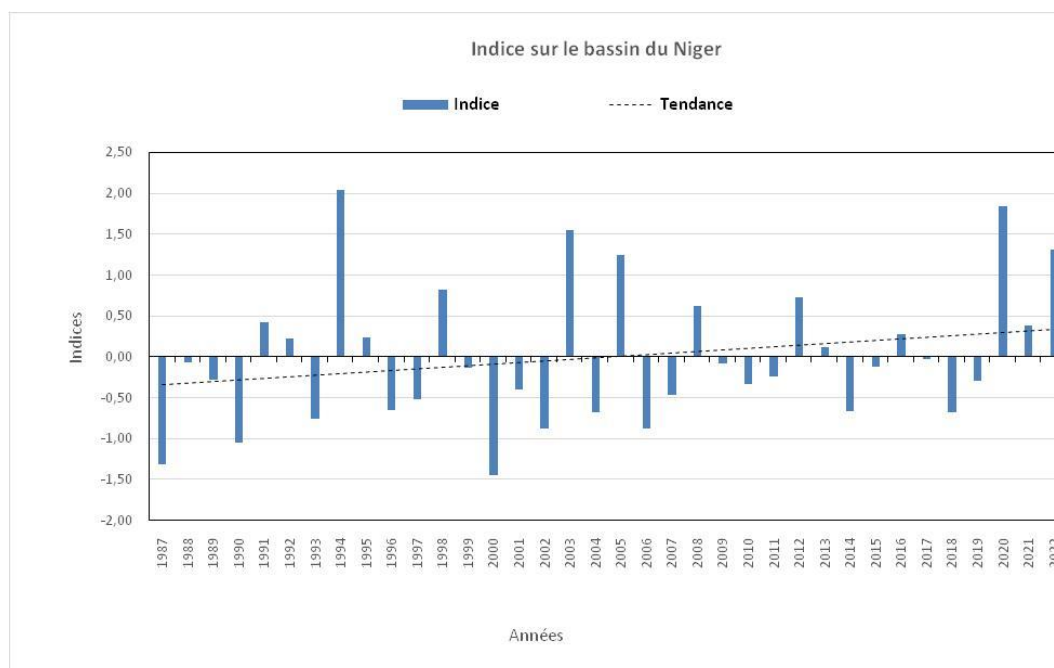


Figure 63: Evolution des indices des pluies moyennes annuelles du bassin du Niger de 1987 à 2022.

IV.4.2 Présentation du réseau hydrométrique du bassin

Le bassin versant du Niger au Burkina Faso, couvre une superficie totale de 83 442 km². Le suivi hydrométrique de ce bassin est réalisé à partir d'un réseau de 22 stations dont 10 pour

les stations à débits et 12 pour les retenues d'eau (Figure 64). Le suivi de ces stations rencontre une morosité ces dernières années suite à l'insécurité accablante dans la zone.

Pour les besoins de la présente publication, seulement deux (02) stations à volume ont été retenues : le barrage de Seytenga et celui de Diapaga.

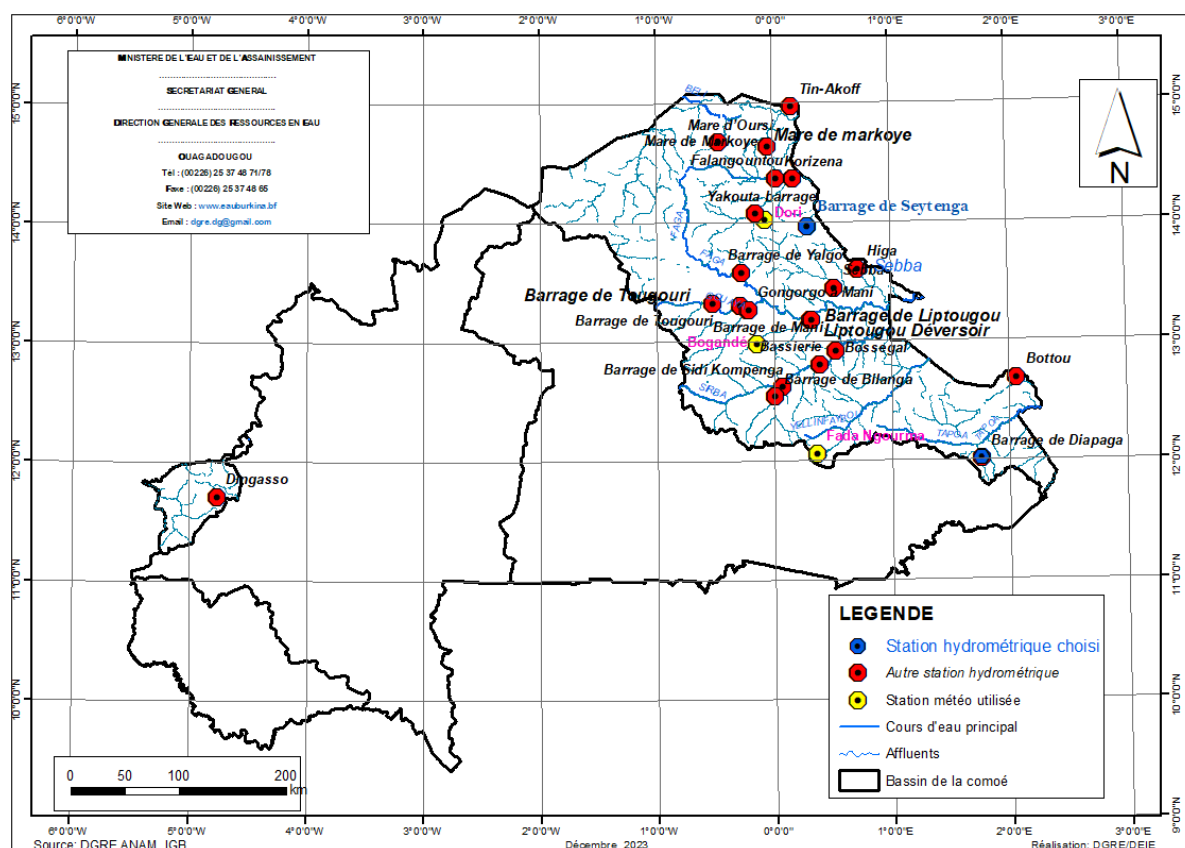


Figure 64: Carte du réseau hydrométrique du bassin du Niger

IV.4.3 Situation du remplissage des retenues d'eau témoins

IV.4.3.1Le barrage de la Tapoa à Diapaga

a) Historique

Le barrage de la Tapoa à Diapaga est un ouvrage à vocation agropastorale. La superficie de son bassin versant est de 2 374 km² et sa capacité au Plan d'Eau Normal (PEN) est de 13,23 millions de m³. La longueur de la digue plus le déversoir fait 920 m (la longueur du déversoir est de 246 m). La superficie du PEN est de 1 322 ha. Les échelles pour le suivi des hauteurs d'eau ont été installées en 1984 et les lectures sont faites par un observateur d'échelle.

Dans le cadre de l'exécution des activités du Projet GIRE2_Niger HYCOS_ DGRE, une mission de la DGRE a sélectionné en décembre 2013 dans le bassin du Niger au Burkina, un certain nombre de stations favorables à l'installation des nouveaux équipements. C79

nouveaux équipements qui sont des enregistreurs automatiques numériques devraient permettre dès leur installation de renforcer et de moderniser le réseau de suivi hydrométrique dans le bassin du Niger au Burkina.

Ainsi, du 11 au 20 juin 2014 une mission conjointe DGRE / ABN s'est déroulée dans la Région de l'Est du Burkina et a installé deux (02) enregistreurs automatiques respectivement sur les barrages de la Tapoa à Diapaga et de la Sirba à Bilanga.

La plateforme a fonctionné jusqu'en 2015, mais suite à la réhabilitation du barrage de Diapaga l'échelle hydrométrique et le Nimbus ont été désinstallés. Après les travaux, une nouvelle batterie d'échelle a été réinstallée avec une nouvelle borne. La borne hydrologique (SH) se trouve à 4,373 m au-dessus du zéro de l'échelle. Elle est située sur la digue en rive droite. Cependant l'enregistreur automatique n'a pas été réinstallé.

b) Analyse du remplissage

Le 1^{er} janvier 2022 le volume qui était de 9,587 millions de m³ a diminué jusqu'à un minimum de 2,819 millions de m³ le 19 mai. En 2022, les premiers apports ont été enregistrés le 20 mai par contre en 2021 ils ont été observés le 05 juin. Le barrage a déversé pendant 70 jours en 2022 contre 85 jours en 2021.

Au 31 décembre 2022, le volume était de 8,605 millions de m³, soit 65,0 % de sa capacité maximale contre 9,74 millions de m³, soit 73,6 % de sa capacité maximale en 2021. La situation au 31 décembre 2022 est déficitaire par rapport à celle de 2021 (Figure 65, Tableau 20) Pour les volumes maximaux, le coefficient de remplissage de 2022 est de 143,0 % contre 163,6 % en 2021 (Figure 65).

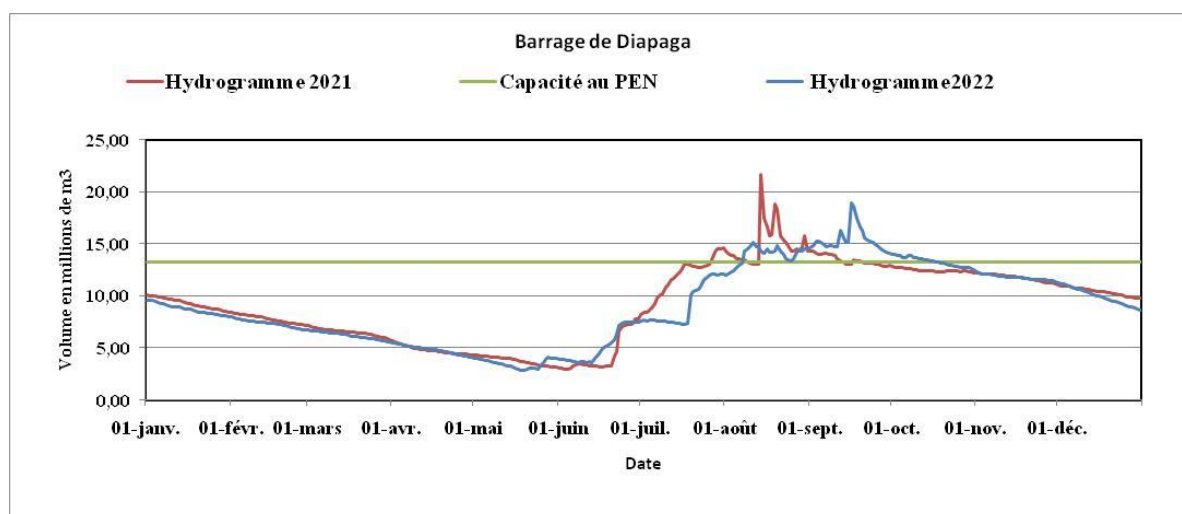


Figure 65: Situation de remplissage du barrage de la Tapoa à Diapaga

Tableau 20: Volumes caractéristiques stockés dans le barrage de la Tapoa à Diapaga en 2021 et 2022 (Mm³).

	2021			2022			Ecart 2022-2021 en millions de m ³
	Volume stocké en million de m ³	Date	Coefficient de remplissage %	Volume stocké en million de m ³	Date	Coefficient de remplissage %	
Volume au 1er janvier	10,05	01/01/2021	75,95	9,587	01/01/2022	72,46	-0,461
Volume maximal annuel	21,64	14/08/2021	163,57	18,919	16/09/2022	143	-2,721
Volume minimal annuel	2,93	03- 04/06/2021	22,16	2,819	18- 19/05/2022	21,3	-0,112
Volume au 31 décembre	9,74	31/12/2021	73,62	8,605	31/12/2021	65	-1,135
Nbre de jours de déversement	85			70			

Le graphique (Figure 66) présente une chronique des remplissages maximaux de 2013 à 2022.

Le graphique (Figure 67) représente une chronique des volumes des plus basses eaux de 2013 à 2022. Ces volumes ont varié entre 2,24 Millions de m³ en 2015 et 4,45 Millions de m³ en 2013.

Sur les dix (10) dernières années, on note une tendance légèrement à la hausse pour les maximaux et une baisse pour les minimaux. (Figure 66 et Figure 67).

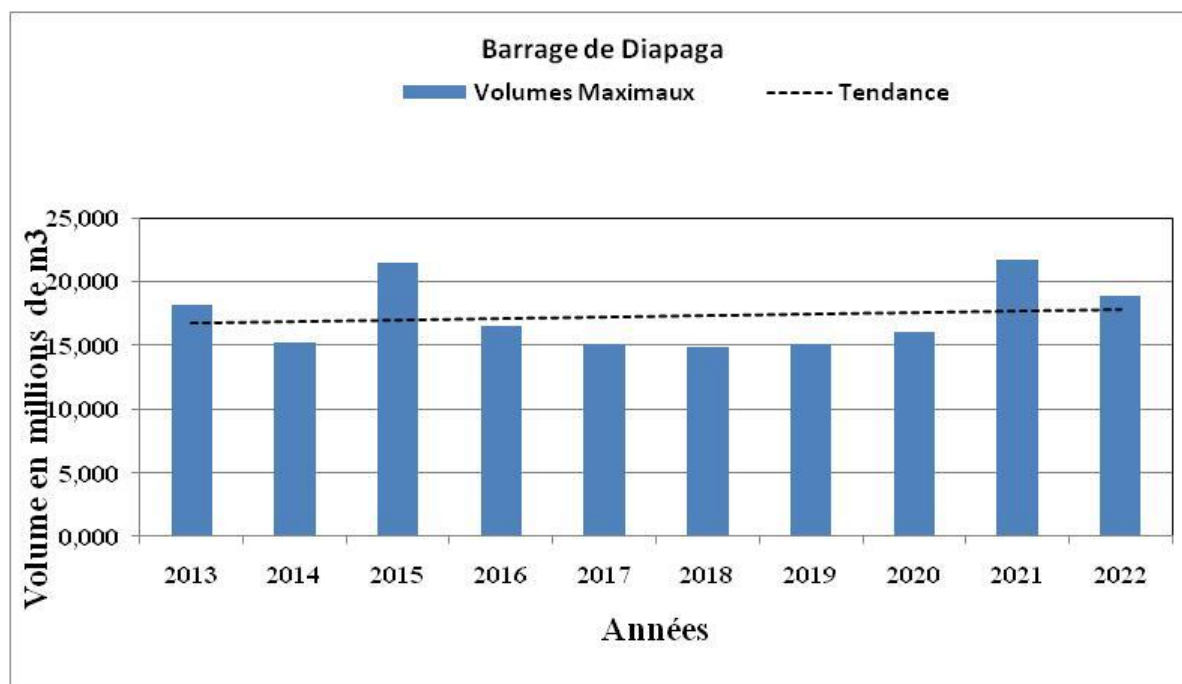


Figure 66: Volumes maximaux stockés au barrage de Diapaga de 2013 à 2022

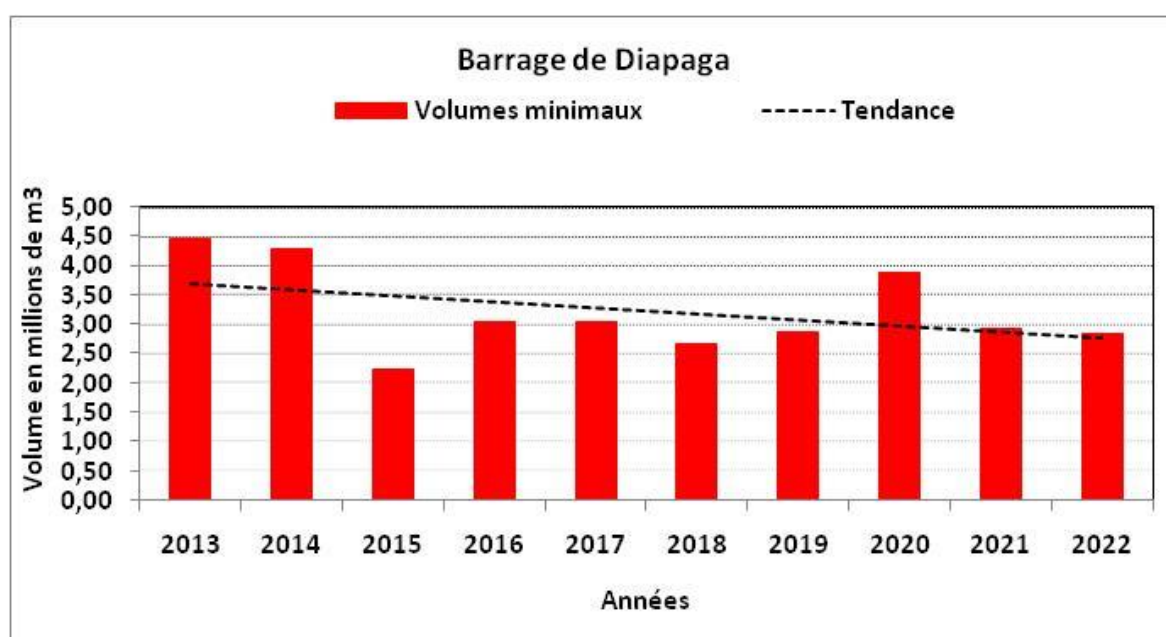


Figure 67: Volumes minimaux stockés au barrage de Diapaga de 2013 à 2022

IV.4.3.2. Le barrage de Seytenga

a) Historique

Le barrage de Seytenga a été construit en 1978. La superficie du bassin versant est de 390 km². C'est un barrage aux fins de consommation humaine, pastorale et agricole. La capacité du plan d'eau normal est de 7,3 millions m³ pour une superficie de 520,66 ha. La bathymétrie du réservoir a été faite par l'O.N.B.A.H en 1989 au profit de la DIRH dans le cadre de l'exécution du projet PNUD/BKF/88/002.

b) Analyse du remplissage

Le 1^{er} janvier 2022, le volume qui était de 4,165 millions de m³ a diminué jusqu'à un minimal de 1,188 millions de m³ le 31 mai (Figure 68, Tableau 21). En 2022, les premiers apports ont été enregistrés le 1^{er} juin par contre en 2021, ils ont été enregistrés le 24 mai. Le barrage a déversé pendant 95 jours en 2022 contre 106 jours en 2021.

Au 31 décembre 2022, le volume était de 4,950 millions de m³, soit 67,8% de sa capacité contre 4,16 millions de m³, soit 57,04 de sa capacité en 2021. La situation au 31 décembre 2022 est jugée excédentaire par rapport à celle de 2021.

Le volume maximal enregistré en 2022 est de 13,064 millions de m³ avec un coefficient de remplissage de 178 % contre un volume de 11,99 millions de m³ avec un coefficient de remplissage de 164,31 %.

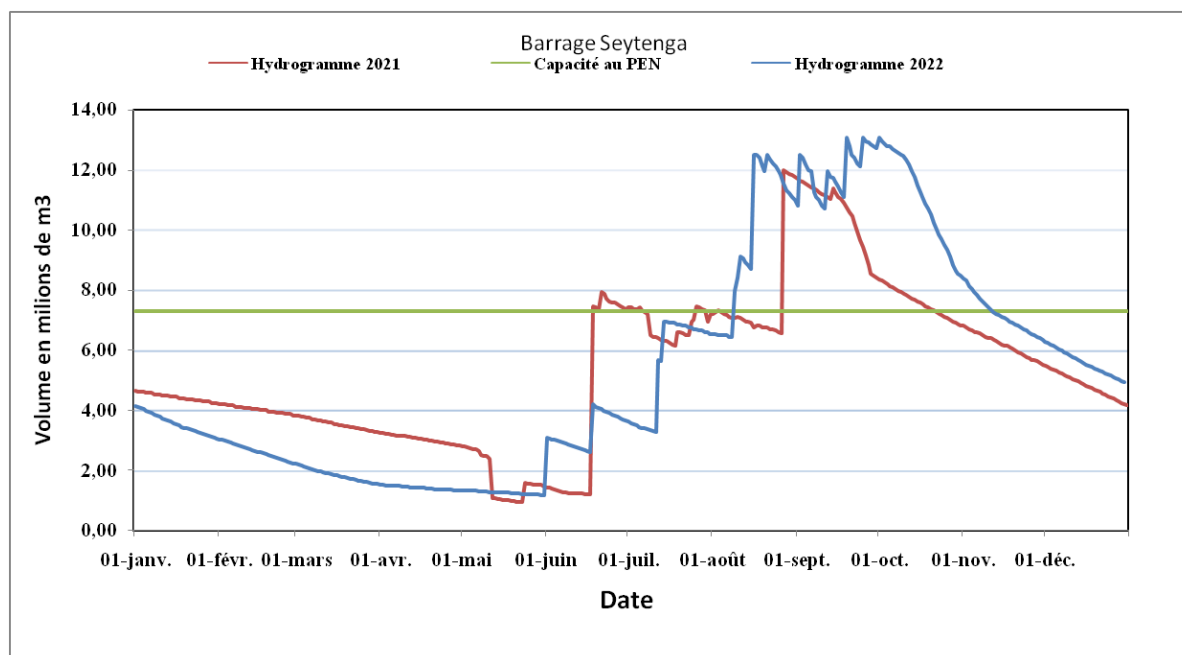


Figure 68: Situation de remplissage du barrage de Seytenga 2022 et 2021.

Tableau 21 : Volumes caractéristiques stockés dans le barrage de Seytenga en 2021 et 2022.

	2021			2022			Ecart 2022- 2021 en millions de m ³
	Volumes stockés en millions de m ³	Date	Coefficient de Remplissage %	Volumes stockés en millions de m ³	Date	Coefficient de remplissage %	
Volume au 1er janvier	4,66	01/01//2021	63,84	4,165	01/01//2022	57,03	-0,496
Volume maximal annuel	11,99	01/09/2021	164,31	13,064	01/10/2022	178	1,069
Volume minimal annuel	0,95	23/05/2021	13,00	1,188	30- 31/05/2022	16,27	0,239
Volume au 31 décembre	4,16	31/12//2021	57,04	4,950	31/12//2022	67,8	0,786
Nbre de jours de déversement	106			95			

Les Figure 69 et Figure 70 présentent respectivement des chroniques des volumes maximaux et minimaux de 2013 à 2022. La tendance des volumes maximaux est à la hausse sur les 10 dernières années par contre celle des minimaux est à la baisse (très légèrement).

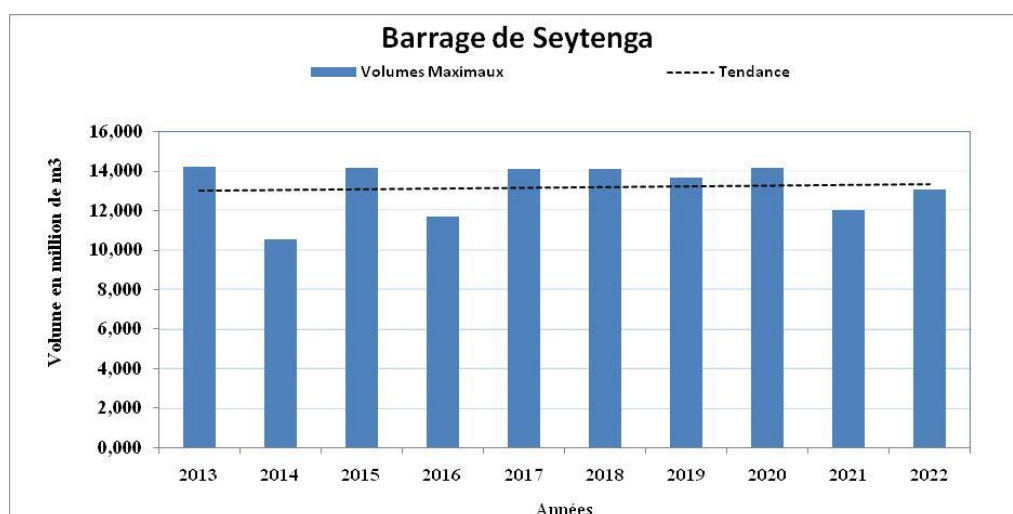


Figure 69: Volumes maximaux stockés au barrage de Seytenga de 2013 à 2022

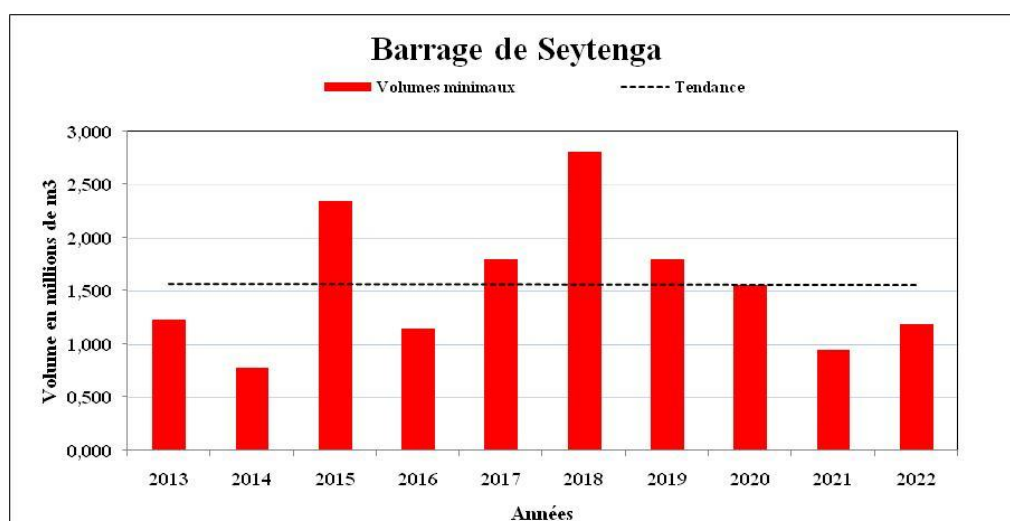


Figure 70: Volumes minimaux stockés au barrage de Seytenga de 2013 à 2022

V. Caractéristiques hydrologiques

Pour la compréhension des caractéristiques hydrologique (

Tableau 22), il importe de faire connaissance des terminologies suivantes :

Superficie du Bassin Versant (Km²)	Nombre d'années	Débits (m³/s)				Hydraulicité de 2022	Volumes écoulés (Mm³)				Lames d'eau écoulées (mm)			
		2020	2021	2022	MIA		2020	2021	2022	MIA	2020	2021	2022	MIA
9480	50	40,05	41,76		23,67		1263	1316,9		737,5	133,23	138,92		77,796
5930	62	36,38	57,56	57,29	30,72		1147,28	1815,2	1806,7	969,45	193,47	306,11	304,71	163,482
4580	68	19,1	12,2	20	14,9	1,34	602,80	386,08	632,18	471	131,6	84,3	138	102,8
58000	68	74,3	51,8	86	37,1	2,32	2343,12	1634,42	2710,58	1170,15	40,4	28,2	46,7	20,2
70000	68	123	193	230	106	2,2	3882,83	4870,64	7254,96	3337,95	55,5	69,6	103,6	47,7
10700	52	22,9		20,3	14,31	1,42	722,2		640,3	451,3	67,49		59,83	42,18

Le débit moyen annuel $Q \text{ (m}^3/\text{s)} = \frac{\sum Q_j}{365}$; avec Q_j le débit journalier enregistré au jour j .

Le débit moyen interannuel $Q_{IA} \text{ (m}^3/\text{s)} = \frac{\sum Q_i}{N}$; avec N le nombre d'années de la série de données Q_i le module à l'année i

Le volume moyen annuel $V \text{ (m}^3) = Q \times 365 \times 24 \times 3600$.

La lame d'eau annuelle écoulée à un exutoire :

$$Le (mm) = \frac{1000 * V(m^3)}{Surface \text{ du bassin } (m^2)}$$

$$\text{Le coefficient d'écoulement } ke (\%) = \frac{100 * L_e}{pluie \text{ moyenne annuelle } (mm)}$$

l'indice de débits standardisés est donné par $I_Q = (Q_i - Q_{IA}) / \sigma$ si $I_Q < 0$, l'année est dite sèche, elle est humide dans le cas où $I_Q > 0$;

L'indice des pluies standardisés $I_P = (P_i - P_{IA}) / \sigma$;

L'hydraulicité est donnée par $H = Q_i / Q_{IA}$ si $H < 1$ l'année est mauvaise (sèche), bonne (humide) dans le cas contraire, si $H = 1$ l'année est normale.

Tableau 22: Tableau de synthèse des Caractéristiques hydrologiques

Cours d'eau	Station	Superficie du Bassin Versant (Km ²)	Nombre d'années	Débits (m ³ /s)				Hydraulicité de 2022	Volumes écoulés (Mm ³)				Lames d'eau écoulées (mm)				Coefficients d'écoulement Ke (%)			
				2020	2021	2022	MIA		2020	2021	2022	MIA	2020	2021	2022	MIA	2020	2021	2022	MIA
COMOE	Folonzon	9480	50	40,05	41,76		23,67		1263	1316,9		737,5	133,23	138,92		77,796	11,2	11,49		7
LERABA	Yendere	5930	62	36,38	57,56	57,29	30,72		1147,28	1815,2	1806,7	969,45	193,47	306,11	304,71	163,482		25,72	25,2	15,15
MOUHOUN	Samendeni	4580	68	19,1	12,2	20	14,9	1,34	602,80	386,08	632,18	471	131,6	84,3	138	102,8	11,6	7,3	11,2	9,7
MOUHOUN	Boromo	58000	68	74,3	51,8	86	37,1	2,32	2343,12	1634,42	2710,58	1170,15	40,4	28,2	46,7	20,2	4,3	3,04	4,43	2,2
MOUHOUN	Dapola	70000	68	123	193	230	106	2,2	3882,83	4870,64	7254,96	3337,95	55,5	69,6	103,6	47,7	5,7	6,9	9,3	4,9
NAZINON	Ziou	10700	52	22,9		20,3	14,31	1,42	722,2		640,3	451,3	67,49		59,83	42,18	8,07		5,95	4,89

V. EVALUATION DES RESSOURCES EN EAU DE SURFACE

Tableau 23 : ressources en eau renouvelable

Bassin national	Volumes renouvelable eau de surface (milliards de m ³)
Comoé	1,58
Mouhoun	2,53
Nakanbé	2,18
Niger	2,93
Total	9,23

Tableau 24 : Volumes stockés

Bassin national	Volumes stockés dans les principales retenues suivies (millions m³)	Coefficient de remplissage du bassin (valeur réelle)	Coefficient retenue suivant critère	Capacité totale de stockage des autres retenues non suivies (millions m³)	Volumes stockés dans les autres retenues non suivies (millions m³)	Volumes totaux stockés (millions m³)
Comoé	81	80%	80%	169	149	220,00
Mouhoun	1598,39	80%	80%	117	106,5	1509,54
Nakanbé	4223,25	80%	80%	233,85	233,85	3922,25
Niger	200,4	80%	80%	131,08	125,84	291,70

Tableau 25 : volumes écoulés à l'exutoire

Bassins Versants Nationaux	Sous bassins	Bassin versant (km²)	Q spécifique (m³/s)/Qexutoire	Volume écoulé (millions m³)	Total écoulé hors du pays par bassin national (millions m³)
Comoé	Comoé	9 613	14,4	454,12	1 362,36
	Léraba	4 505	28,8	908,24	
	Kodoun	1 117	1,8	56,76	
	Baoue	1 555	2,5	78,84	
	Iringou	830	2,1	66,23	
Nakanbe	Nazinon	11370	15,1	476,19	1 025,24
	Sissili	7 559	3,44	108,48	
	nakanbe	37 147	4	126,14	
	Pendjari	21 595	9,97	314,41	
	Nouhaho	4 271	11,9	375,28	
	Kompienga	6 840	24	756,86	
	Doudodo	6 050	2	63,07	

	simgoun	4 560	2	63,07	
Niger	Gorouol à Koriziena	2500	4,31	135,92	666,99
	Béli à Tinakoff	2360	2,76	87,04	
	Feildgassé à Falagountou	3725	1,55	48,88	
	Yali à Sebba	2280	1,24	39,10	
	Faga à Liptougou	15700	2,3	72,53	
	sirba à Bosségal	9920	1,8	56,76	
	Bonsoaga à Dagou	5892	4,16	131,19	
	Dyamongou à Botou	2994	3,03	95,55	
	Banifing	54441		0,00	
	Tapoa	7000		0,00	
	Mekrou	1200		0,00	
	Mouhoun à OUESSA	50820	43	1356,05	
	Bougouriba à DIEBOUGOU	16 425	28	883,01	
Mouhoun	Bambassou à BATIE	7 632	12,8	403,66	2 642,72
	Pouene			0,00	
	Noumbiel			0,00	
Total					5 697,29

Tableau 26 : situation d'ouvrages de mobilisation

Bassin	Barrages	Mares	Lacs	Bouli	Total	Capacité totale (millions de m3)	Retenues suivies		Retenues non suivies	
							Nbre	Capacité totale (millions de m3)	Nbre	Capacité totale (millions de m3)
Comoé	26	16	2	5	49	260	4	92	45	169
Mouhoun	297	76	2	42	417	1850,38	4	1734,5	413	117
Nakanbé	538	39	5	327	909	4457,11	17	4223,25	892	233,85
Niger	145	94	1	179	419	339,84	10	208,75	409	131,086

Conclusion partielle

Par rapport à l'année hydrologique 2021, les écoulements de 2022 sont excédentaires sur les bassins du Mouhoun et du Nakanbé. Ils sont par contre déficitaires sur le bassin de la Comoé. Pour ce qui du bassin du Niger, aucune station hydrométrique n'a été retenue pour l'élaboration de la présente synthèse pour cause d'insécurité.

L'analyse de l'évolution historique des ressources en eau au niveau des quatre bassins versants nationaux fait ressortir que :

Pour le bassin de la Comoé, l'écoulement de l'année 2022 a été nettement déficitaire par rapport celui de 2021. L'évolution historique est variable d'une station à l'autre. A la station de Yendéré sur la Léraba de 1960 à 2022 on note une tendance générale à la baisse des modules. Une tendance à la baisse est aussi observée pour les cumuls pluviométriques de la station de Niangoloko sur la période de 2000 à 2022. Le stock cumulé des deux barrages pour l'année 2022 est légèrement excédentaire à celui de 2021, sauf celui de Toussiana qui est déficitaire.

Dans le bassin du Mouhoun, on note pour les cumuls pluviométriques annuels sur la période 1955-2022 une légère tendance à la baisse sur l'ensemble des bassins des stations de Samendeni, Boromo et Dapola. Par contre, les modules affichent de 1955 à 2022 des tendances diverses du Mouhoun supérieur au Mouhoun inférieur ; au niveau de Samendeni la tendance est à la baisse. En ce qui concerne les stations de Boromo et de Dapola nous observons des

90

tendances à la hausse. Au niveau du barrage du Sourou à Yaran, sur les dernières années 2010-2022, l'année 2022 a enregistré le plus grand remplissage avec 884 millions de m³.

Pour le bassin du Nakanbé, sur la période d'observation de 1963- 2022, la station du Nazinon à Ziou, les modules ont varié entre 3,22 m³/s en 1984 et 33,12 m³/s en 1994 avec une tendance à la hausse.

Au niveau des retenues d'eau, il faut noter que sur les (06) six barrages, (05) cinq ont connu des jours de déversement pour l'année 2022.

Au niveau des barrages pour les dix (10) dernières années pour les maximaux, la tendance est à la hausse pour les barrages.

Pour le bassin du Niger, à la suite de l'insécurité accablante dans la zone, l'écoulement de 2022 n'a été quantifié. Le suivi des stations rencontre une morosité ces dernières années.

Au niveau des barrages pour les dix (10) dernières années pour les maximaux, la tendance est à la hausse pour la station de Seytenga et de Diapaga.

PARTIE 2 : HYDROGEOLOGIE

INTRODUCTION

La présente partie de ce document donne par ensemble géologique une situation du niveau des nappes d'eau de 2022 au Burkina Faso. Les résultats présentés sont issus de l'analyse des données collectées sur le Réseau Piézométrique National (RPN). Ce réseau a été mis en place depuis environ quatre décennies, afin d'assurer la surveillance qualitative et quantitative des nappes à travers des mesures de niveau statique (NS) et des mesures de paramètres de qualité des eaux.

Le Réseau Piézométrique National est composé d'un ensemble de piézomètres repartis sur l'ensemble du pays sur lesquels des mesures sont faites périodiquement.

Les informations collectées sur ce réseau servent entre autres à :

- Suivre l'évolution annuelle et interannuelle des niveaux des nappes dans le milieu naturel ;
- constituer des chroniques de données continues pour déterminer sur une longue période des « **valeurs caractéristiques** » des aquifères ;
- détecter le cas échéant d'éventuels signes de surexploitation ou déterminer les aquifères où les actions prioritaires sont à engager ;
- examiner l'impact des changements climatiques sur les aquifères ;
- fournir des informations adaptées et fiables aux décideurs et aux usagers sur l'état de la ressource.

Le présent module traite de l'évolution annuelle du niveau des nappes en mettant un accent particulier sur la situation de l'année 2022. Cette situation est comparée à celle de l'année 2021 et la moyenne des cinq (05) dernières années. Aussi, un rapprochement a été effectué entre la variation de la pluviométrie et celle de la piézométrie afin d'apprécier les liens spécifiques entre pluie et niveau de la nappe.

Cette partie est articulée de la manière suivante :

- Contexte géologique et hydrogéologique ;
- présentation du réseau piézométrique national ;

- situation du suivi piézométrique par ensemble aquifère.

I. Contexte géologique et hydrogéologique du Burkina

La géologie du Burkina Faso est partagée entre (i) les terrains cristallins (socle) qui occupent près de 225 000 km² soit environ 80 % de la superficie du pays ; (ii) l'extrémité sud-ouest du bassin sédimentaire ancien du Taoudéni, qui est représentée dans le pays par le bassin sédimentaire occidental s'étendant entre Banfora et la plaine du Gondo, mais aussi au nord par la bordure sud du bassin du Gourma qui en est la continuation ; (iii) le bassin sédimentaire ancien des Volta à l'est du pays .

Ces ensembles géologiques définissent deux grands types d'aquifères qui déterminent très largement la disponibilité des ressources en eau souterraine.

On distingue (Figure 71) :

- i) le système aquifère sédimentaire qui recouvre la partie Ouest, Nord et Sud-Est du pays.

Dans la partie occidentale, appartenant au bassin du Taoudéni, il est à dominance gréseuse.

Dans sa partie Nord qui constitue le prolongement des formations sédimentaires infracambriennes de la bordure Sud-Est du Gondo et surtout dans celles de la bordure Sud du Gourma, il est constitué des formations calcaires parfois karstiques.

Au Sud-Est, il y a l'aquifère Voltarien qui se prolonge au Bénin et au Ghana.

Le système aquifère sédimentaire dans son ensemble, renferme généralement de très bons aquifères.

- ii) le système aquifère de socle de type fissuré, discontinu, correspondant à des formations cristallines ou volcano-sédimentaires métamorphisées.

Dans cette zone, la productivité des aquifères est liée à la présence de fractures mais aussi au type de roche, dont les types de fracturation et d'altération spécifiques entraînent des capacités de stockage différentes.

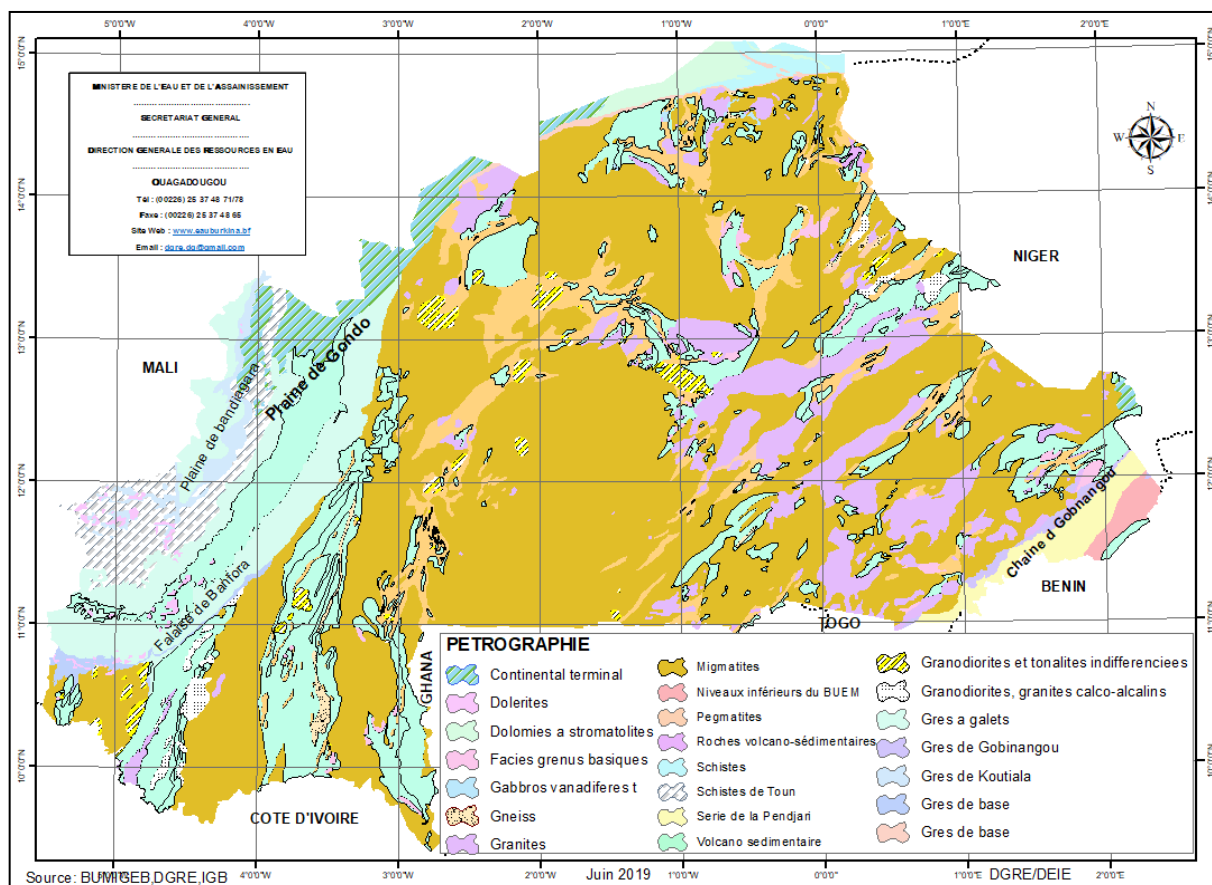


Figure 71: Carte géologique du Burkina

II. Historique des différentes évaluations des ressources en eau souterraine du Burkina

Plusieurs études techniques sur l'évaluation des ressources en eau souterraine ont été réalisées au Burkina Faso. Ces études avaient pour objectifs de faire une évaluation quantitative des ressources en eau souterraine et ont concerné tous les ensembles géologiques (zone sédimentaire et le socle). Parmi ces études on peut retenir essentiellement :

- **L'étude du CIEH (1987)**, qui a évalué les stocks d'eau souterraine du Continental Terminal de la plaine du Gondo (11 380 km²) à **430 millions m³**, ceux du socle (sur une superficie de 225 360 km²) à **3 370 millions m³**, et ceux des formations du bassin sédimentaire occidental (32 390 km²) à **1960 millions m³**, l'ensemble totalisant **5,76 milliards de m³** ;
- Le projet **BILAN D'EAU** (IWACO, 1993) réalisé sur tout le Burkina Faso, et qui a installé la base de données BEWACO, a réalisé six cartes hydrogéologiques, et a proposé un nouveau calcul des stocks souterrains de l'ensemble du Burkina Faso (**113 milliards de m³**), la part renouvelable annuellement est de **9,5 milliards de m³** ;

Les estimations sur le volume des réserves en eau souterraine par région sont consignées dans le Tableau 27 (marge d'incertitude élevée) :

Tableau 27: Ressources en eau souterraine par région

RÉGION	Ressources renouvelables en Millions m3	Ressources totales en Millions m3
Centre	600	7 600
Centre-Est	330	3 230
Centre-Nord	250	4 050
Centre-Ouest	1 040	9 380
Est	2 200	16 190
Hauts Bassins	2 200	26 940
Boucle du Mouhoun	1 400	24 200
Nord	160	7 170
Sahel	300	9 550
Sud-Ouest	1 020	5 130
TOTAL	9 500	113 240

L'état des lieux de la GIRE (2001) a focalisé ses études sur l'estimation des ressources en eau souterraine renouvelable, qui constituent la fraction des ressources en eau souterraine susceptible d'être exploitée de façon durable sans entamer le capital et sans risque d'abaisser excessivement le niveau de la nappe phréatique, avec tous les dangers que cela comporte pour l'environnement et donc pour l'homme.

Les résultats par bassin sont présentés dans le Tableau 28.

Tableau 28: Les ressources totales en eau souterraine par bassin

Bassin Versant	Estimation totale (en Millions de m ³)	Volume total (en Milliards de m ³)
Comoé	88 080	-
Mouhoun	84 550	75
Nakanbé	22 113 -138 200	80
Niger	26 620 – 90 600	59

L'eau renouvelable annuellement est évaluée à **32,4 milliards de m³** avec des valeurs intermédiaire comprises entre 13,2 et 51,5 milliards de m³(Tableau 29).

Tableau 29: Volumes des ressources en eau souterraine des bassins versants.

Bassin versant	Ressources totales			Eau utile infiltrée		
	Hypothèse basse	Hypothèse haute	Valeur adoptée	Hypothèse basse	Hypothèse haute	Valeur adoptée
Comoé	(88)	(88)	88	(2,53)	(2,53)	2,53
Mouhoun	131	218	175	4,9	19,9	12,4
Nakanbé	22	138	80	2,8	13,9	8,4
Niger	27	90	59	3	15,2	9,1
Burkina	268	534	402	13,23	51,53	32,43

Hypothèses et valeurs adoptées (milliards de m³). Pour la Comoé : valeurs du programme RESO (pas d'hypothèse basse ou haute).

- La Banque Mondiale en 2017 a également fait des études dans l'optique d'apporter une valeur ajoutée aux différentes études qui ont été déjà réalisées dans le passé. Cette étude a été faite par une équipe associant des experts de la Banque Mondiale et des consultants nationaux et internationaux.

Ainsi, au Burkina Faso, le potentiel total des ressources en eau souterraine peut être estimé à environ **302 milliards dm^3** . La part utile de ce potentiel, c'est-à-dire la part renouvelable annuellement n'est que de **12,4 milliards de m^3 soit 4 %** (Tableau 30) . Les volumes renouvelables utiles pour les bassins de la Comoé et du Mouhoun ont été fortement réduits par rapport à ceux proposés par l'étude GIRE de 2001, cela suite aux études COWI et RESO.

Tableau 30: Eaux souterraines renouvelables en 106 m^3/an

Bassin	Réserves totales	Réserves renouvelables (ou utiles)
Niger	58 610*	5 072*
Nakanbé	80 173*	6 105*
Mouhoun	74 996*	494**
Comoé	88 080*	695**
Total	301 859	12 366

* Estimation GIRE 2001

** Estimation d'après COWI 2012 et RESO

III. Présentation du Réseau Piézométrique National

1. Historique

Le suivi de l'évolution du niveau des nappes souterraines du Burkina Faso a débuté en 1978 avec la réalisation du premier piézomètre par le Comité Interafricain d'Etudes Hydrauliques (CIEH).

C'est en 1992 que la Direction de l'Inventaire des Ressources Hydrauliques (DIRH) avec l'appui du projet Bilan d'Eau, a mis en place un Réseau Primaire National. Ce réseau, qui avait été conçu pour suivre l'évolution naturelle du niveau des nappes était censé couvrir l'ensemble des zones climatiques, géomorphologiques, et les types d'aquifères du pays. Il comptait alors soixante-huit (68) Piézomètres réalisés par divers projets et repartis sur vingt-cinq (25) sites.

En 1996, il a été initié un projet de soutien à l'optimisation des réseaux de suivi des ressources en eau au sein de la DIRH. Ce projet a fait l'état des lieux du réseau piézométrique et la mise à jour des données existantes. Il a par ailleurs proposé un système décentralisé de la collecte des données.

En 2004, le réseau piézométrique existant a été élargi avec le rattachement au Réseau Primaire National de neufs (09) piézomètres du réseau secondaire de la Boucle du Mouhoun ; par la suite deux (02) autres du réseau secondaire de l'Est ont été intégrés portant ainsi à soixante-dix-neuf (79) le nombre des piézomètres du RPN.

Dans le cadre du Plan d'Action pour la Gestion Intégrée des Ressources en Eau (PAGIRE) adopté en 2003, et plus spécifiquement en ce qui concerne le Système National d'Information sur l'Eau (SNIEau), une mission d'appui à la Direction Générale des Ressources en Eau en matière de suivi piézométrique a proposé en 2008 le renforcement du RPN. Ceci a conduit à la réalisation de 46 nouveaux piézomètres principalement dans les bassins du Nakanbé et du Niger. Avec ces nouvelles réalisations en 2008, le RPN comptait cent vingt-cinq (125) piézomètres repartis sur 60 sites. Certains sites peuvent comprendre plusieurs piézomètres et certains piézomètres peuvent eux-mêmes être équipés de plusieurs tubes piézométriques captant des niveaux différents (aquifères d'altérations et du socle en général).

2. Situation actuelle du réseau de suivi piézométrique

Sur les 125 piézomètres du réseau, 88 piézomètres repartis sur 49 sites sont fonctionnels à ce jour (Tableau 31 ; Figure 72). Les autres sont soit bouchés, asséchés soit défectueux pour cause d'actes de vandalisme.

Tableau 31: Situation du réseau piézométrique par bassin hydrographique national

Bassin national	Nombre de piézomètres	Poids dans le réseau national (%)	Densité du réseau pour 1000 km ²
Comoé	6	6,82	0,34
Nakanbé	46	52,27	0,56
Niger	25	28,41	0,30
Mouhoun	11	12,50	0,12
National	88	100	0,32

On retrouve le plus grand nombre de piézomètres dans les bassins du Niger et du Nakanbé. En effet, ces deux bassins ont bénéficié d'un financement DANIDA en 2008 pour la réalisation de 46 nouveaux piézomètres. Ces réalisations ont contribué à améliorer la densité du réseau dans le bassin du Nakanbé qui est passée de 0,29 à 0,56. Les bassins de la Comoé et du Mouhoun demeurent faiblement couverts.

De manière générale, le suivi des ressources en eau souterraine a débuté en 1978 avec la réalisation du premier piézomètre par le CIEH. Sur la période allant de 1993 à 2006, une insuffisance de suivi a été constatée sur le RPN. Cela s'explique par l'indisponibilité des ressources humaines, financières et matérielles sur la période considérée.

Les mesures sont effectuées sur le terrain par des observateurs locaux. Ils effectuent au moins deux (02) mesures par semaine pour les besoins du suivi piézométrique. Les Unités de Collecte et de Diffusion de l'Information sur l'Eau (UCDIEau) assurent le suivi du réseau et la collecte des données auprès des observateurs. Ces données sont transmises au niveau central pour capitalisation, traitement, validation, stockage dans les bases de données et valorisation.

Depuis 2017, la DGRE s'est engagée dans une série d'actions visant à renforcer et à moderniser le Réseau Piézométrique National. Dans cette dynamique, elle a acquis depuis lors sur deux années, plusieurs sondes automatiques de marque Héron de mesure de niveau piézométriques qui sont déployés sur le terrain et des barlog pour la lecture de la pression atmosphérique. Compte tenu de la mauvaise qualité des données collectées par ces appareils, certains ont été remplacés par des sondes Divers et Baro plus précises en termes de collectes. A l'aide de ces outils modernes, la DGRE disposera de données plus régulières (la fréquence de mesure de ces équipements est de 24h), et plus fiables sur les niveaux de nappes.

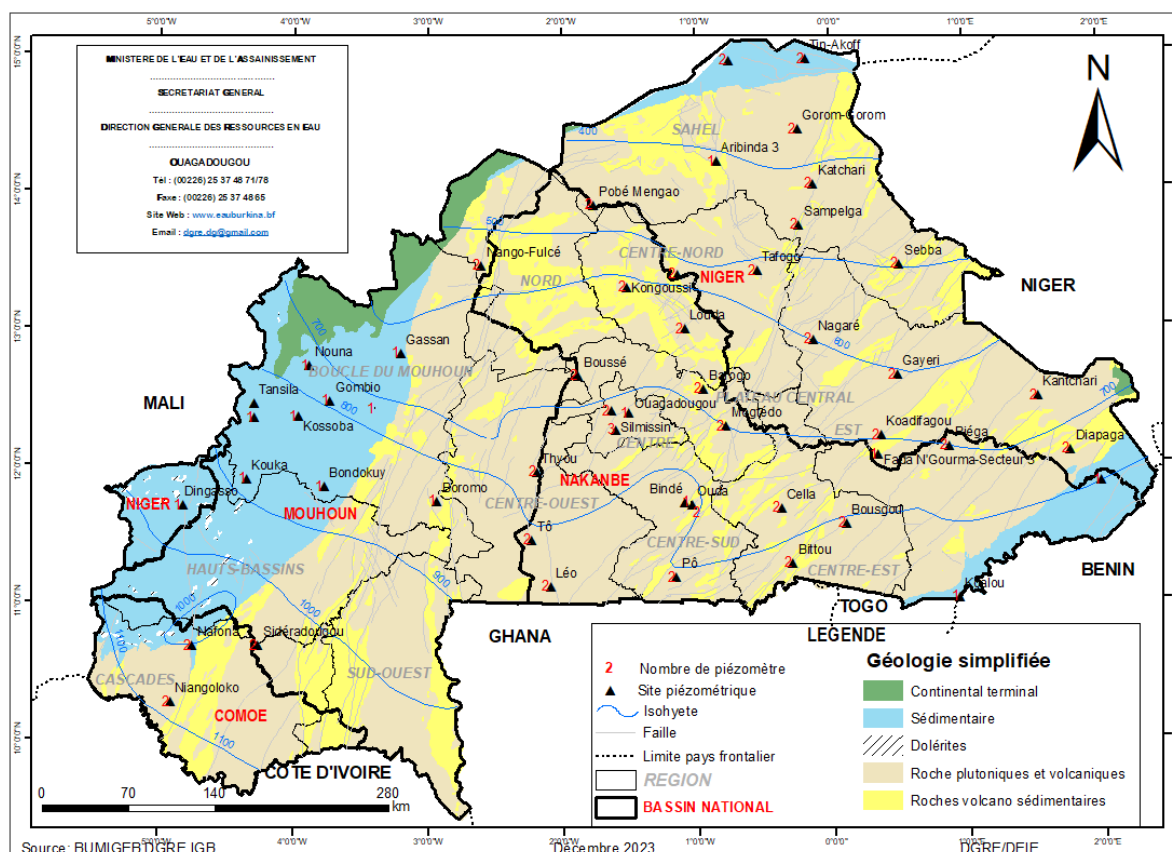


Figure 72: Représentation du réseau piézométrique national

IV. ANALYSE DES VARIATIONS PIEZOMETRIQUES

Dans le cadre de l'élaboration de ce document, une méthodologie a été élaborée afin de rendre disponible l'ensemble des informations nécessaires à la compréhension du comportement des nappes. Elle se décrit à travers le choix des piézomètres et le traitement des données.

1. Choix des piézomètres

Les piézomètres analysés dans le cadre de la présente édition ont été sélectionnés selon les mêmes critères que les éditions précédentes. Il s'agit de :

- la régularité du suivi piézométrique et la qualité des données ;
- les unités géomorphologiques typiques (bas-fond, plateau) ;
- une bonne distribution spatiale en tenant compte des principaux aquifères captés et des zones climatique

2. Traitement des données

Pour l'ensemble des piézomètres utilisés dans la présente édition, les données des six (06) dernières années ont été extraites de la base de données « SIG PIEZO » et traitées suivant les

besoins de l'analyse. Après extraction, vérification et validation des données, les niveaux piézométriques moyens mensuels ont été calculés afin de disposer de séries à pas de temps mensuel pour tous les piézomètres.

A partir de ces données, les courbes d'évolution du niveau piézométrique ont été élaborées afin d'analyser et de comparer *l'évolution du niveau piézométrique de 2022 à celles de 2021 et à la moyenne des 5 dernières années (2017-2021)*.

Par ailleurs, l'évolution des niveaux piézométriques a été analysée en rapport avec celle des précipitations de la station météorologique la plus proche afin d'apprécier les liens spécifiques.

1. Situation des nappes en 2022 par rapport aux années précédentes

Compte tenu de la situation sécuritaire, de nombreux piézomètres sont inaccessibles et d'autres UCID'eau n'ont jusque-là pas transmis toutes les données piézométriques de 2022, ce qui limite le nombre de piézomètre utilisé dans cette édition.

2.1. Domaine de socle

Les piézomètres du socle retenus pour cette analyse sont : **Séguénéga SE2, Arbinda, Bassinko F1, Tibou F1, Kantchari SE1P, Katchari.**

2.1.1. Piézomètre de Séguénéga

Les piézomètres de Séguénéga se situent dans des roches volcano-sédimentaires en zone sahélienne. Ils ont été réalisés en 2009 et font partie des 46 piézomètres réalisés sur financement PAGIRE dans le cadre du renforcement du Réseau Piézométrique National en 2008. Dans le cadre du présent rapport seul le piézomètre Séguénéga SE2 a été utilisé pour la rédaction.

De façon générale, la tendance à la hausse du niveau de cette nappe constatée dans les précédentes années se poursuit en 2022. L'allure du niveau piézométrique de l'année 2022 est non seulement au-dessus de la moyenne des cinq (05) dernières années mais aussi au-dessus de celle de 2021 et ce à partir du mois d'Août (Figure 73). En effet, en basses eaux, le niveau de la nappe en 2022 est inférieur à celui de 2021 mais en hautes eaux il dépasse celui de 2021. Elle réagit bien à la pluviométrie avec un retard de deux à trois mois. L'amplitude saisonnière est de 0,77 m en 2022 ; de 0,42 m en 2021 contre 0,48 m pour la moyenne des cinq dernières années.

Les pluviométries annuelles enregistrées à la station pluviométrique de Ouahigouya sont de 827.4 mm en 2022 contre 576 m en 2021 et 791.17 mm sur la moyenne des cinq dernières années.

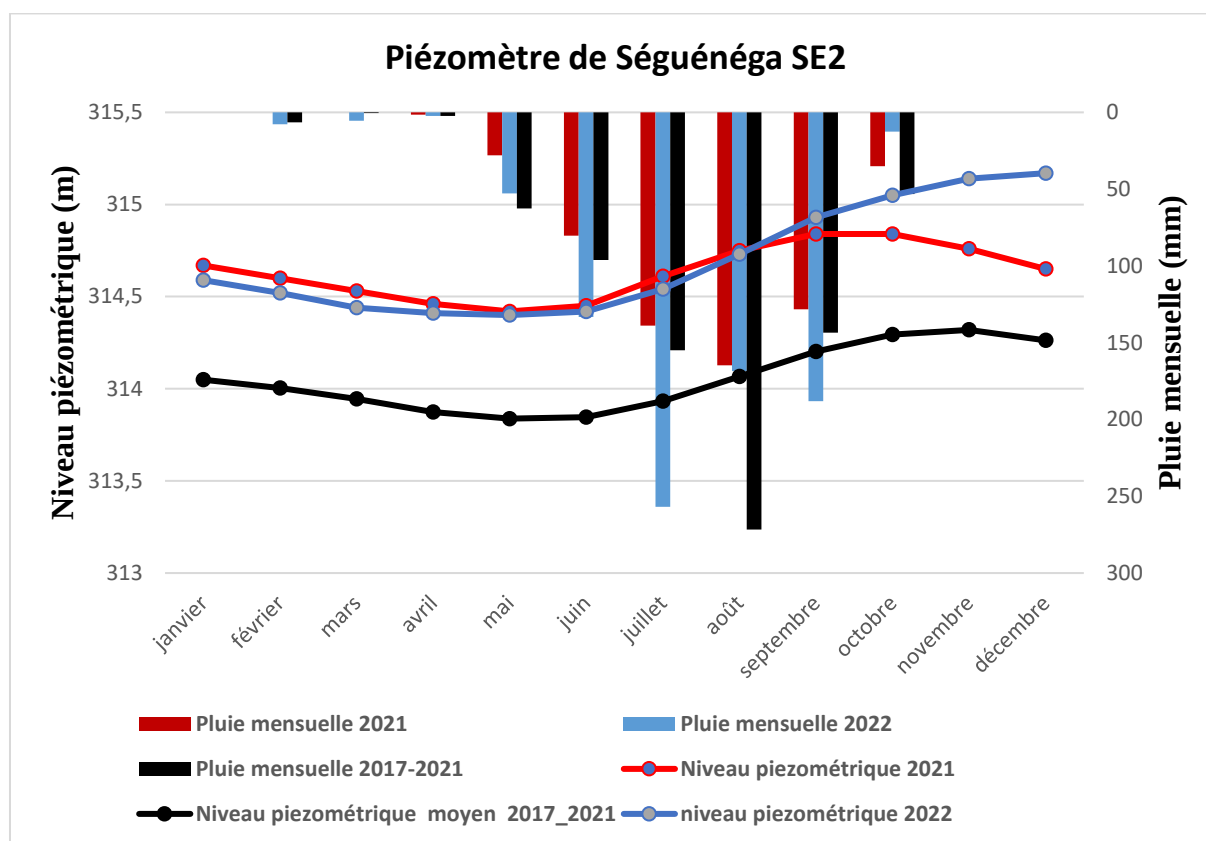


Figure 73: Variation du niveau piézométrique moyen mensuel en 2022, comparé à 2021 et à celle des cinq dernières années

2.1.2. Piézomètre de Arbinda.

Le piézomètre de Arbinda est situé en zone sahélienne au sein des roches plutoniques et volcaniques. Il a été réalisé en 1985 et capte dans des amphibolites.

On retrouve en 2022, la tendance à la baisse amorcée depuis des années sur cette nappe. En effet, la courbe représentant l'évolution annuelle du niveau de la nappe en 2022 se situe en dessous de celles de 2021 et de la moyenne des cinq dernières années (Figure 74). La côte piézométrique maximale atteinte en 2022 est de 279.35 m (Décembre) contre 282,87m en 2021 (Février) avec des amplitudes saisonnières respectivement de 4,04 m et 5,21 m en 2022 et 2021.

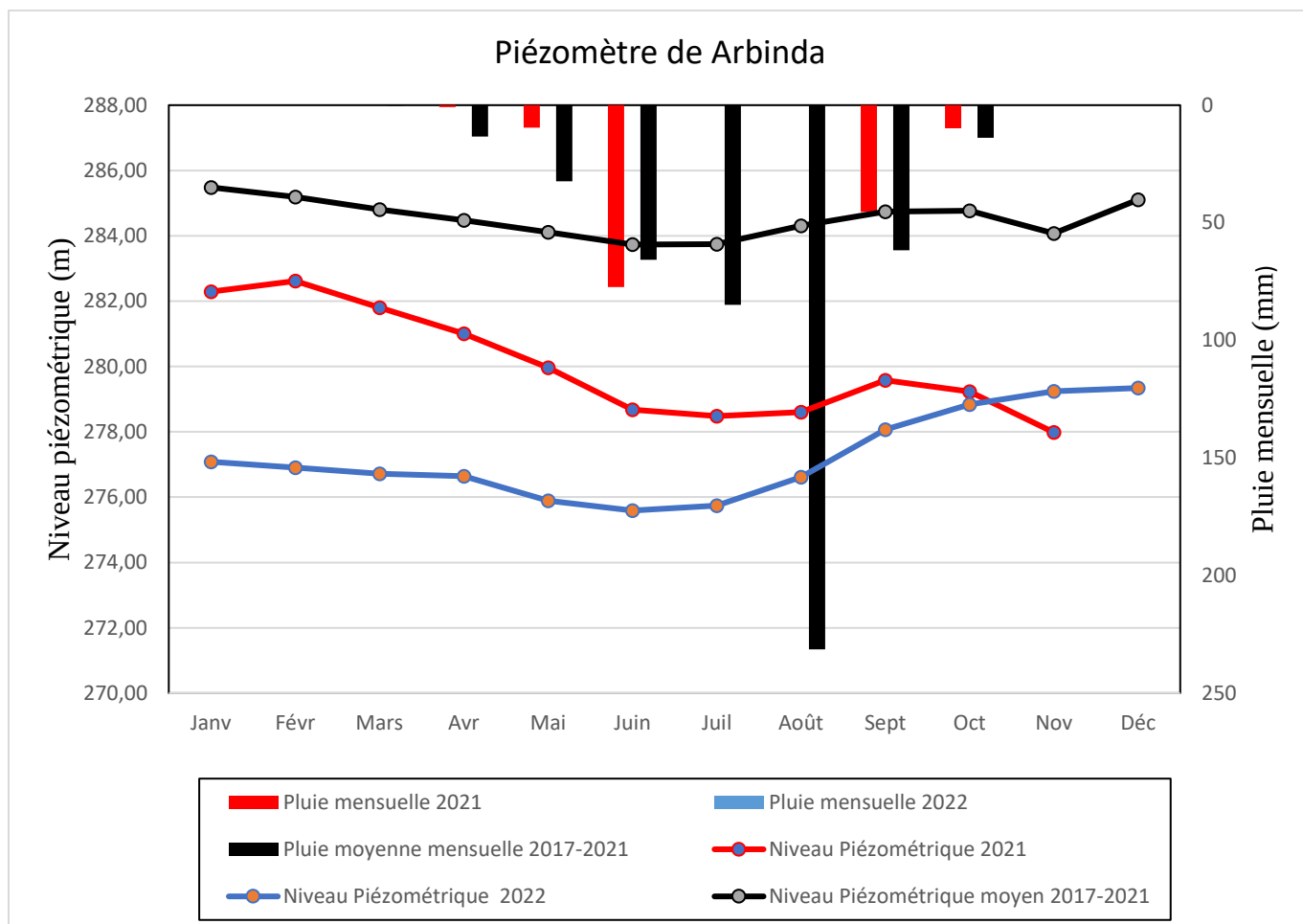


Figure 74: Variation du niveau piézométrique moyen mensuel en 2022 du piézomètre de Arbinda, comparée à celle de 2021 et à celle des cinq dernières années

2.1.3. Piézomètre de Katchari.

Le piézomètre de Katchari situé dans la zone sahélienne a été réalisé depuis 1983 et capte dans une nappe de granite.

On retrouve la courbe d'évolution de la nappe en 2022 en-dessous de celle de 2021 et au-dessus de celle de la moyenne des cinq dernières années (Figure 75). La nappe captée par ce piézomètre a connu une baisse par rapport à l'année précédente. La cote piézométrique maximale en 2022 est de 250,65m (Novembre et Décembre) contre 250,28 m (Décembre) en 2021. Quant aux amplitudes saisonnières, elles sont respectivement de 1,28 m en 2022 contre 0,47 m en 2021 et 1,18 m sur la moyenne des cinq dernières années.

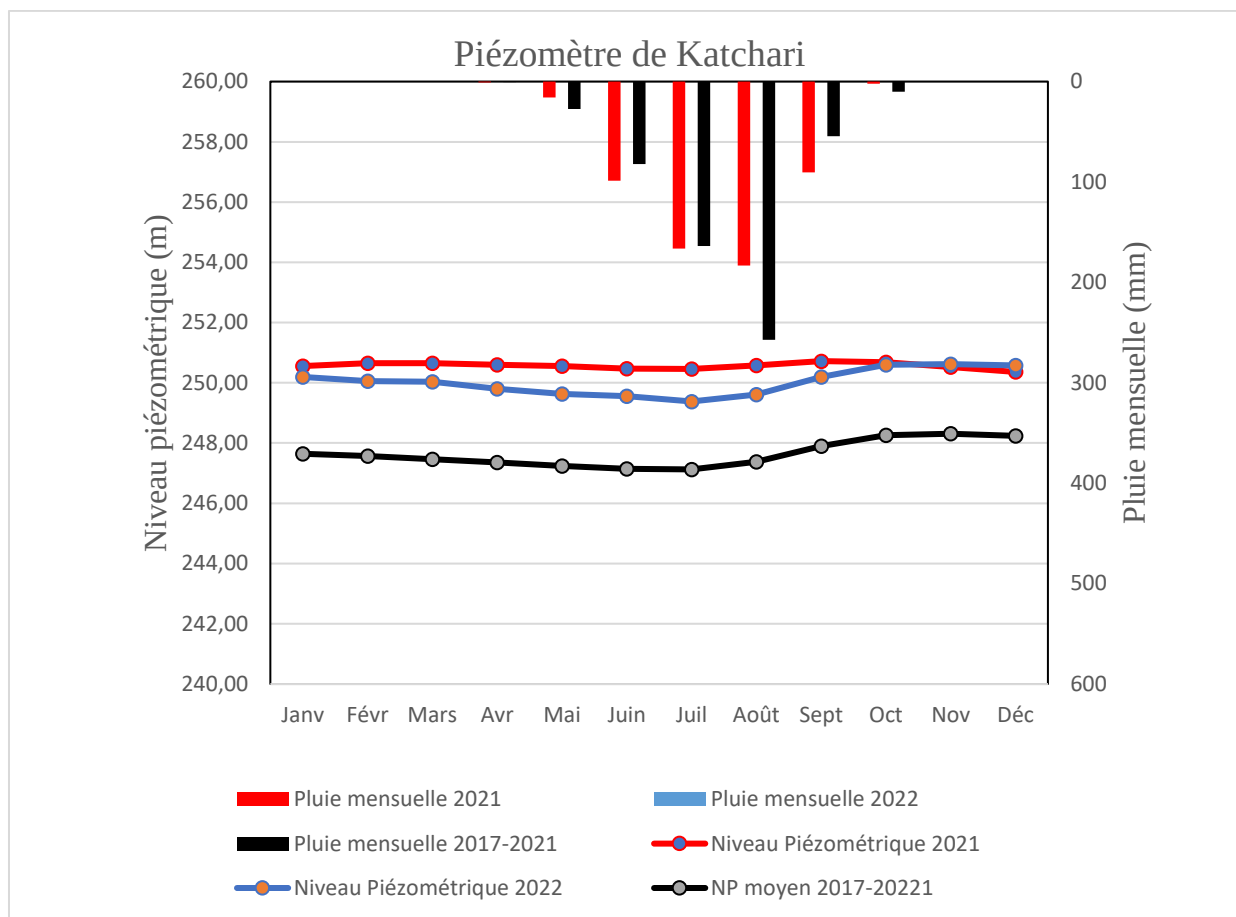


Figure 75: Variation du niveau piézométrique moyen mensuel en 2022, comparé à 2021 et à celle des cinq dernières années à Katchari.

2.1.4. Piézomètre de Kantchari

Kantchari est situé en zone soudano-sahélienne. Le piézomètre situé dans cette zone a été réalisé depuis 2008 dans le cadre du renforcement du réseau piézométrique national sous financement DANIDA et capte dans des granites.

En effet, on observe en 2022 un niveau piézométrique au-dessus de l'année précédente jusqu'au mois d'Août avant d'amorcer sa remontée pour se situer au-dessus de la courbe de 2021 (Figure 76). Les processus de remontées/baisse du niveau de cette nappe sont bien visibles au niveau de ce piézomètre au cours de l'année. La nappe réagit bien avec la pluviométrie avec un léger retard.

La nappe semble avoir gagné en remontée en 2022 comparativement aux moyennes des années précédentes..

Les côtes piézométriques maximales enregistrées sont de 370,53 m en Novembre 2022 contre 370,58 m en décembre 2021 avec des amplitudes saisonnières respectivement de 0,75 m en 2022 contre 1,03 m en 2021 et 1,14 m sur la moyenne des cinq dernières années.

A la station pluviométrique de Kantchari, on enregistre en 2022 une pluviométrie de 624 mm contre 650.3 mm en 2021.

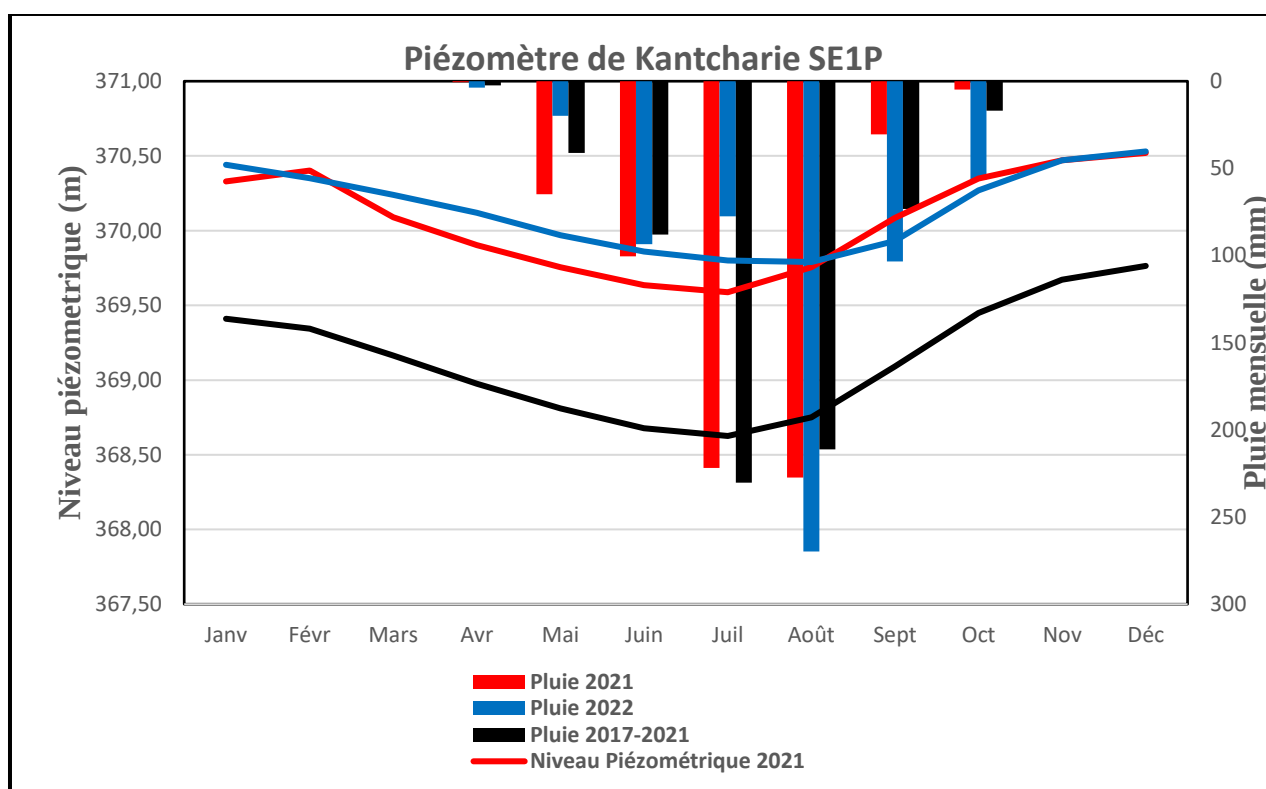


Figure 76: Variation du niveau piézométrique moyen mensuel en 2022, comparé à 2021 et à celle des cinq dernières années à Kantchari

2.1.5. Piézomètre de Tibou

Tibou est situé en zone soudano-sahélienne dans la région du Nord. Le piézomètre qui y est réalisé est fonctionnel depuis 1984. En effet, on observe en 2022 un niveau piézométrique en dessous de ceux de 2021 et de la moyenne des cinq (05) dernières années à partir du mois de janvier, jusqu'au mois d'Août. C'est à partir de ce mois que le niveau de piézométrie amorce sa remontée qui se poursuit jusqu'au mois de décembre avec une courbe au-dessus de celle de 2021 (Figure 77). Les processus de remontées/baisse du niveau de nappe sont réguliers au niveau de ce piézomètre au cours de l'année. La côte piézométrique maximale atteinte en 2022 est de 335,25 m (Octobre 2022) contre 330,31 (Aout 2021). Les amplitudes saisonnières de la nappe sont de 7,85 m en 2022, contre 2.46 m en 2021 et 2,07 m sur la moyenne des cinq

105

dernières années. Cette remontée très remarquable du niveau piézométrique de 2022 serait probablement liée à sa pluviométrie qui a été elle aussi très importante.

En effet on constate dans cette région, au niveau de la station pluviométrique de Ouahigouya une hausse de la pluviométrie en 2022 (827,4) mm, comparativement à l'année 2021 (576,4) mm et de la moyenne des cinq dernières années (791,16) mm

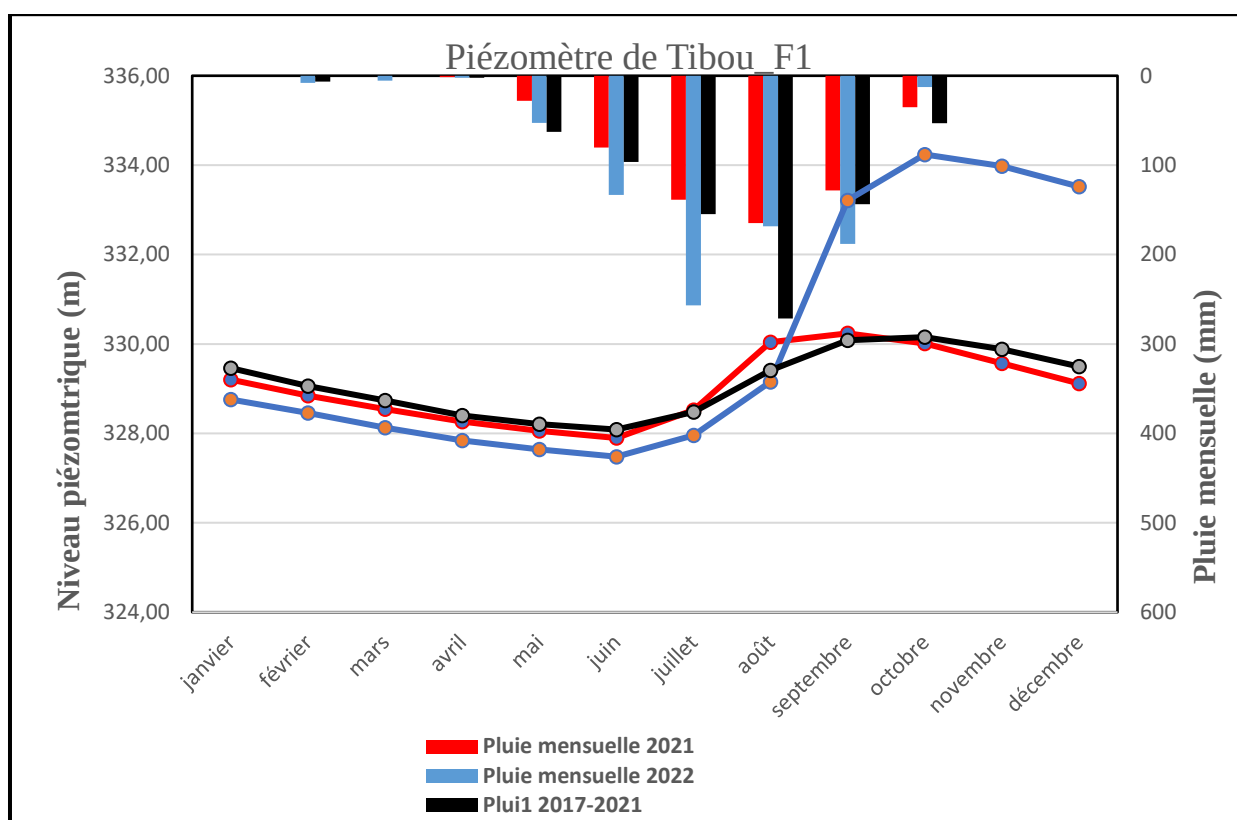


Figure 77: Variation du niveau piézométrique moyen mensuel en 2020, comparé à 2019 et à celle des cinq dernières années à Tibou

2.1.6. Piézomètre de Bassinko F1

Ce piézomètre situé dans les formations plutoniques et volcaniques en zone soudano-sahélienne à Bassinko dans la commune de Ouagadougou a été réalisé depuis Novembre 1984. On observe au niveau du piézomètre en 2022, une courbe en dessous de celle de 2021 et celle de la moyenne des cinq dernières années jusqu'au mois d'Aout où le niveau piézométrique de 2022 poursuit son ascension pour surpasser celui de 2021 et de la moyenne des cinq dernières années (Figure 78).

On note une baisse de la pluviométrie observée à la station météorologique de Ouagadougou en 2022(939.1 mm) par rapport à celle de 2021 (1010.3 mm).

La cote piézométrique maximale atteinte en 2022 est de 300,61m (Octobre 2022) contre 300,25 (Septembre 2021). L'amplitude saisonnière de niveau de cette nappe est respectivement de 2,10 m en 2022 contre 1,12 m en 2021 et 1,32m sur la moyenne des cinq dernières années.

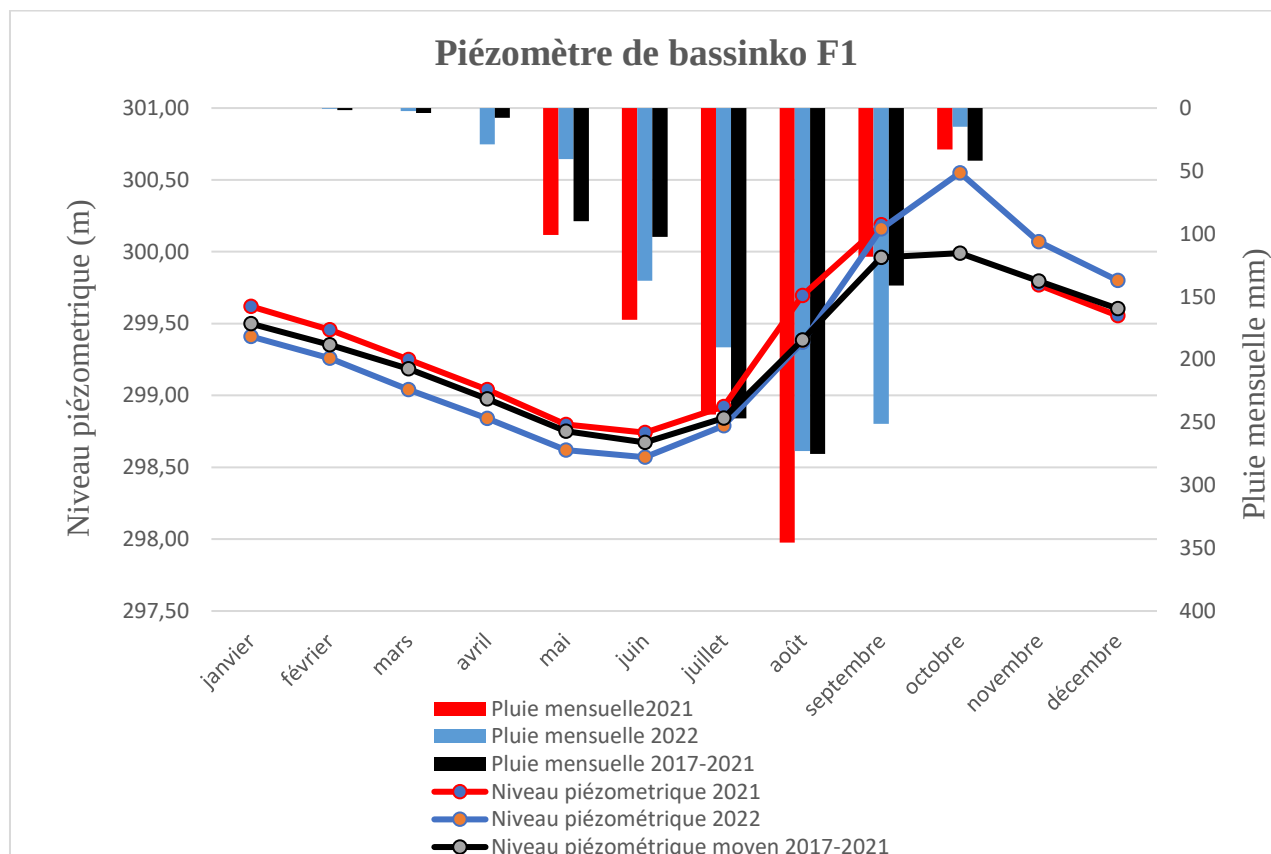


Figure 78: Variation du niveau piézométrique moyen mensuel en 2022, comparé à 2021 et à celle des cinq dernières années à Bassinko F1.

2.2. Domaine du Sédimentaire

Le piézomètre de Koalou du sédimentaire a été retenu pour cette analyse.

2.2.1. Piézomètre de Koalou

Situé à l'Est du Burkina dans la zone soudanienne, le comportement de la nappe captée par le piézomètre de Koalou a peu évolué de 2004 jusqu'en 2013. La tendance générale de la nappe est à la baisse. Pour 2022, on observe un niveau piézométrique au-dessus de celui de 2021 et de la moyenne des cinq dernières années. Les processus de remontée et de baisse du niveau de la nappe sont assez visibles sur le graphe (Figure 79). On note des amplitudes saisonnières très fortes sur cette nappe. En effet, pour l'année 2022, on enregistre une fluctuation de 7,83 m contre 10,33 m en 2021 et 7,57m sur la moyenne des cinq dernières années. La nappe réagit bien à la pluviométrie.

Les extrema des cotes enregistrées en 2022 et 2021 sont respectivement de 144,58 m (Novembre) et 142,81m (Septembre) pour ce qui est des maximales et 136,75m (en Juin2022) et 132,48m (en Avril 2021) pour les minimales.

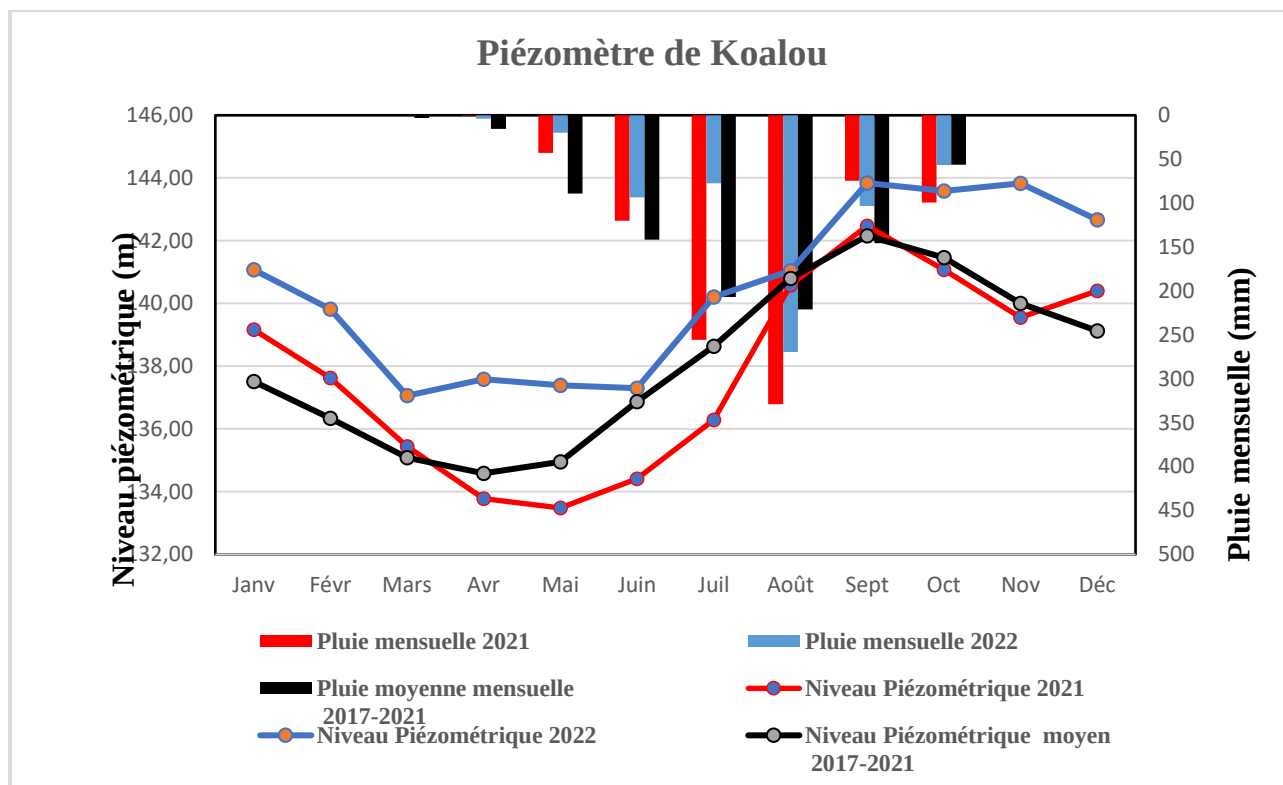


Figure 79: Variation du niveau piézométrique moyen mensuel en 2022, comparé à 2021 et à celle des cinq dernières années à Koalou.

Conclusion partielle

L'évolution du niveau des nappes en 2022 par rapport aux années précédentes est très variable, dans la mesure où cette variation est liée d'une part aux caractéristiques des aquifères (lithologie, propriétés hydrogéologiques) et d'autre part à la pluviométrie.

Dans le domaine du socle, au sein des roches volcano-sédimentaires en zone sahélienne, on retrouve une certaine hétérogénéité dans le comportement des nappes. Une tendance à la hausse est observée au niveau de Séguénéga en 2022. Dans les roches plutoniques et volcaniques en zone soudano sahélienne, on observe également une hausse au niveau de Tibou. En zone sahélienne, toujours dans la même formation géologique, on note une tendance à la baisse du niveau de la nappe captée par le piézomètre de Arbinda..

Dans le domaine sédimentaire, la fluctuation saisonnière de la nappe est bien marquée et les amplitudes saisonnières (7,83 m à Koalou en 2022) semblent plus importantes que dans le domaine du socle. De manière générale, la nappe réagit à la pluie et son évolution est en accord avec celle de la pluviométrie.

Il ressort de ces analyses que l'évolution de la nappe est très variable suivant les types d'aquifères et les zones climatiques mais nous disposons de très peu de données pour caractériser chaque piézométrie. Ces détails auraient permis de pousser plus loin certaines analyses. De plus, la distribution spatiale des piézomètres n'est pas suffisante surtout en zone sédimentaire, pour permettre de bien apprécier le comportement des nappes. Des améliorations dans ce sens permettraient dans le futur de produire des informations plus représentatives et utiles.

3. Evolution interannuelle du niveau des nappes

L'évolution des niveaux les plus bas des nappes donnent une vision beaucoup plus claire sur l'évolution de leurs réserves. Partant de cette base les interprétations qui suivent concernent essentiellement les graphiques des niveaux les plus bas et les plus hauts atteints par les différentes nappes.

3.1. Evolution interannuelle du niveau des nappes dans le socle

Dans la zone de socle, l'évolution du niveau de la nappe au cours de ces dix dernières années révèle globalement deux tendances au sein desquelles on note des variations interannuelles bien marquées. Ces variations interannuelles traduisent la décharge et la recharge que l'on peut observer d'une année à l'autre.

La nappe captée par le piézomètre d'Arbinda perd constamment en niveau de recharge ces dernières années lorsqu'on analyse les niveaux les plus bas et plus hauts sur la période 2013-2022 malgré la hausse de la pluviométrie dans la zone (Figure 80). Cette baisse du niveau piézométrique serait peut-être liée à l'accroissement de la population si les forages environnants capent la même nappe.

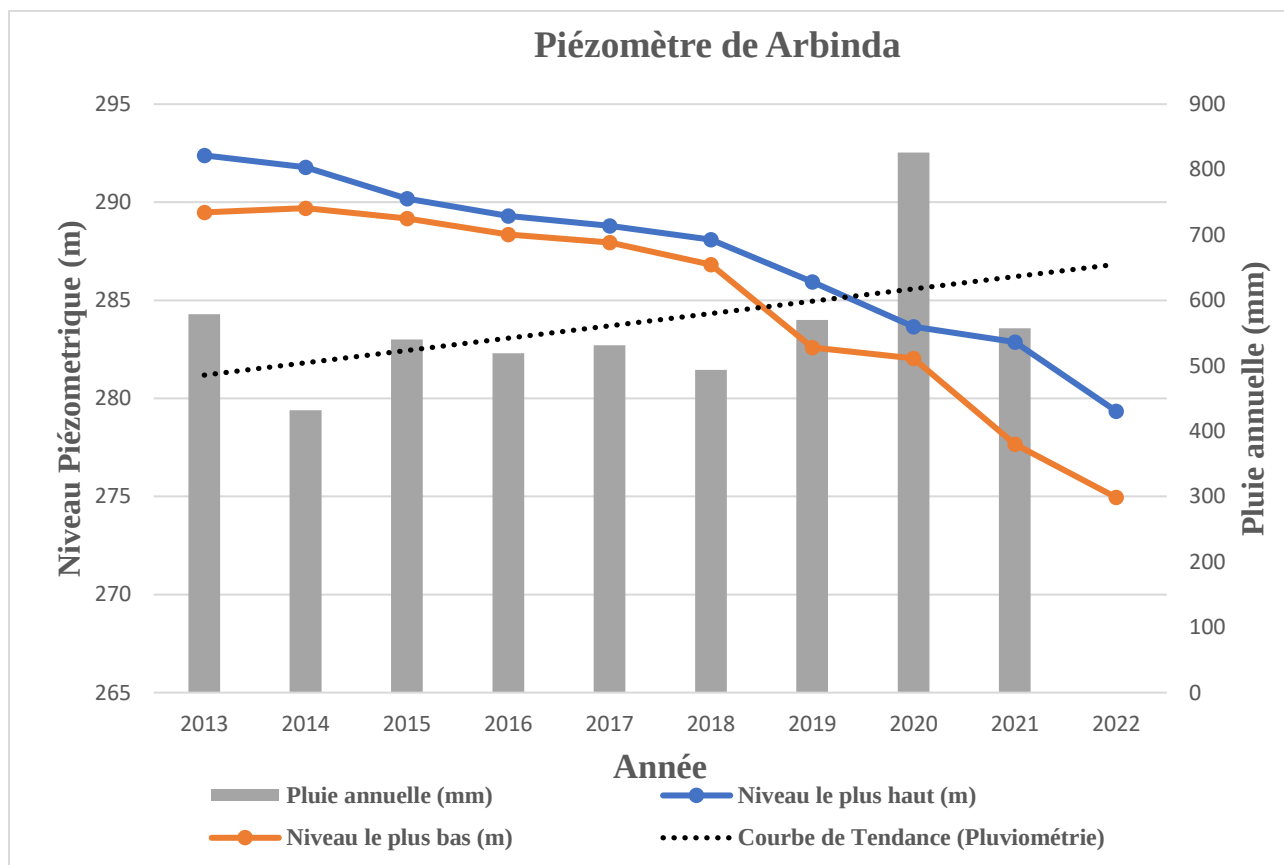


Figure 80: Evolution interannuelle du niveau de la nappe à Arbinda.

A Tibou, la nappe captée gagne de façon globale en recharge sur la période 2013-2022 malgré la baisse de la pluviométrie. Les niveaux les plus élevés ont été observés en 2016 et 2022 (Figure 81). Cette nappe semble bien se porter.

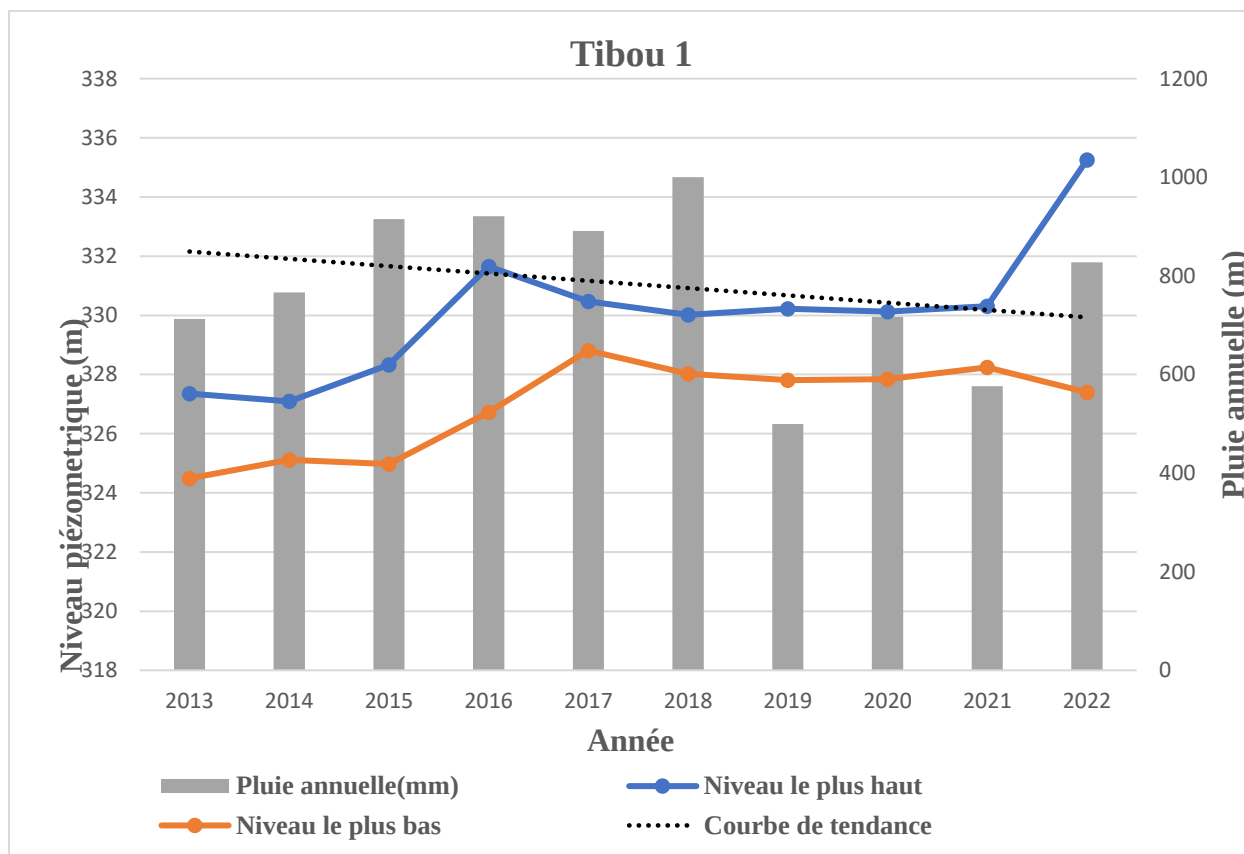


Figure 81: Evolution interannuelle du niveau de la nappe à Tibou F1.

Des variations interannuelles diverses avec des amplitudes saisonnières très variables sont observées lorsqu'on analyse l'évolution interannuelle de la nappe captée par le piézomètre de Kantchari. De façon générale, cette nappe gagne en niveau ces dernières années (Figure 82).

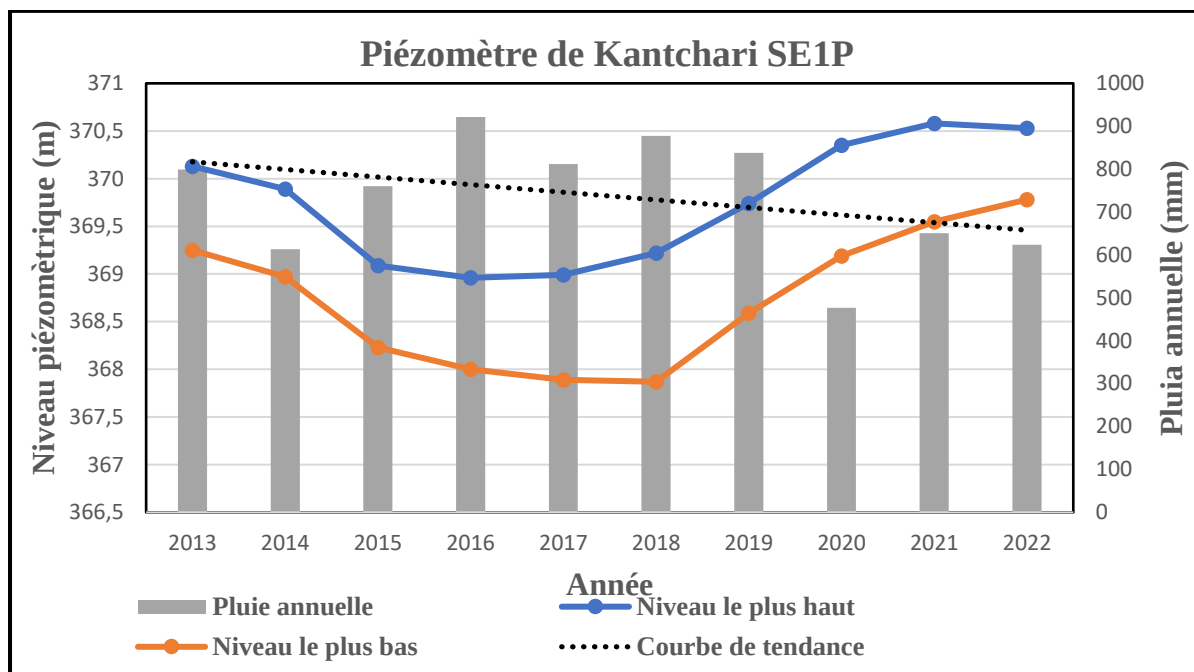


Figure 82: Evolution interannuelle du niveau de la nappe des granites à Kantchari

A Bassinko F1, la nappe captée gagne légèrement en niveau ces dernières années. Les niveaux les plus hauts atteints par la nappe ont été observés en 2020 et 2022 (Figure 83).

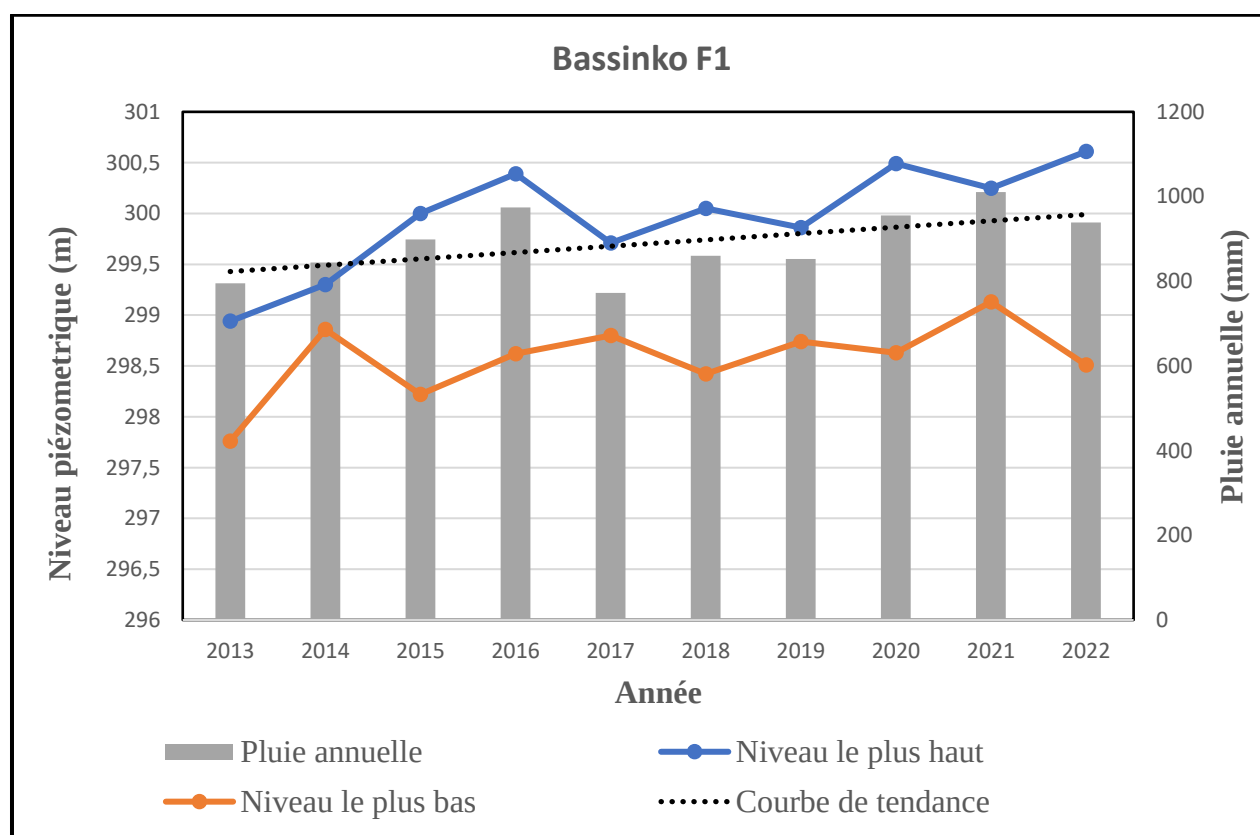
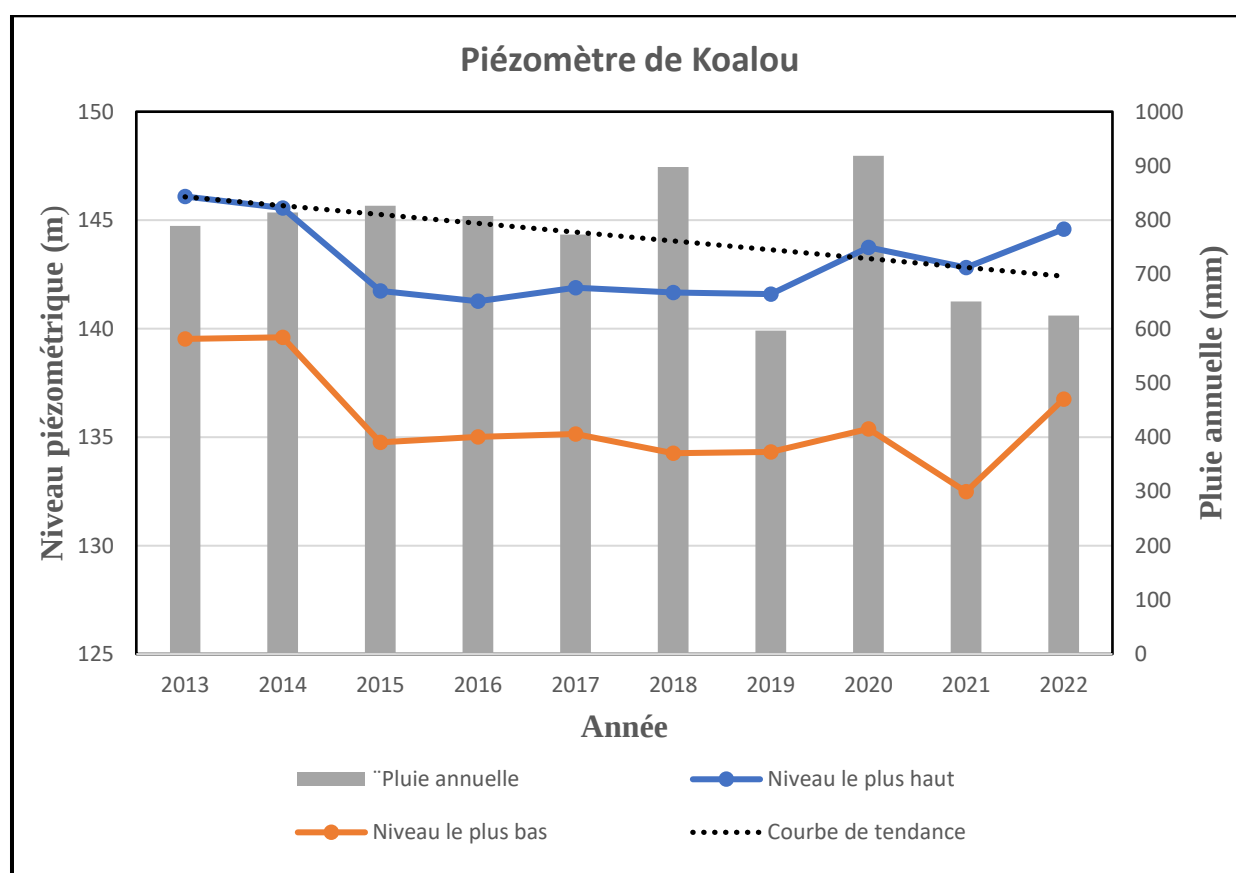


Figure 83: Evolution interannuelle de la nappe des volcaniques à Bassinko.**3.2. Evolution interannuelle du niveau des nappes dans le sédimentaire**

Dans cet ensemble hydrogéologique et au niveau du piézomètre de **Koalou**, la nappe semble avoir connu une série de décharge entre 2013-2022. On note une évolution interannuelle homogène avec des amplitudes saisonnières pratiquement du même ordre sur la période d'observation. La nappe n'a presque pas perdu en niveau sur ces années d'observation, nonobstant la baisse remarquable de la fluctuation en 2013 (Figure 84).

En 2013 et 2014 le piézomètre de **Koalou** qui capte dans le sédimentaire montre un niveau piézométrique assez élevé, puis à partir de 2014 elle amorce une nouvelle tendance avec des niveaux plus stables jusqu'en 2020.

**Figure 84: Evolution interannuelle de la nappe de Koalou.**

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

L'évolution du niveau des nappes en 2022 par rapport aux années précédentes est très variable. Cette variation est liée, d'une part aux caractéristiques des aquifères (lithologie, propriétés hydrogéologique) et d'autre part à la pluviométrie. Au sein des roches volcano-sédimentaires en zone sahélienne, le comportement des nappes est hétérogène. Dans les aquifères de roches plutoniques et volcaniques en zone sahélienne, on observe de manière générale une tendance à la baisse du niveau de la nappe à Arbinda et un niveau légèrement en hausse à Kantchari.

Dans le sédimentaire, la fluctuation saisonnière de la nappe à Koalou est bien marquée et l'amplitude saisonnière (7,83 m) semblent plus importantes que dans le domaine du socle. De manière générale, la nappe réagit favorablement à la pluviométrie avec souvent des légers retards. Son évolution est fonction de l'efficacité des pluies. Les pluies sont plus ou moins efficaces pour la recharge des nappes et leur efficacité dépend des paramètres comme la répartition spatiale, la durée des précipitations.

En somme, il ressort de ces analyses que l'évolution de la nappe est très variable suivant les types d'aquifères et les zones climatiques, mais nous disposons de très peu de données pour caractériser chaque piézométrie et de pousser plus loin certaines analyses. De plus, la distribution spatiale des piézomètres n'est pas suffisante surtout en zone sédimentaire, pour permettre de bien apprécier le comportement des nappes. Nous espérons qu'avec l'optimisation du réseau piézométrique, qui verra le jour grâce au Programme d'Approvisionnement en Eau et Assainissement (PAEA) en cours, cet ensemble hydrogéologique bénéficiera de plus de piézomètres. Cela permettra sans doute de mieux apprécier le comportement de la nappe dans cet aquifère et de pouvoir également faire une carte piézométrique.

PARTIE 3 : QUALITE DES EAUX

INTRODUCTION

La gestion des ressources en eau nécessite de disposer d'informations pertinentes tant sur leurs aspects quantitatifs que qualitatifs. Autrefois très peu pris en compte, l'aspect qualité des eaux est en passe de devenir aujourd'hui un enjeu incontournable de la gestion intégrée des ressources en eau.

En effet, les rejets de polluants augmentent en quantité et sont de natures diverses. Ces rejets polluants à la faveur de système d'assainissement inadéquat peuvent impacter négativement la qualité des ressources en eau et porter ainsi préjudice à la santé des populations et des écosystèmes aquatiques. Face à ces risques, le suivi de la qualité des ressources en eau est plus que jamais nécessaire pour appréhender leur évolution et les éventuelles pollutions pouvant les affecter. Ces connaissances permettront d'entreprendre des actions pour leurs préservations et sauvegarder les différents usages.

Ce document présente la qualité des eaux des sites du réseau ayant fait l'objet de prélèvement et d'analyses au cours de l'année 2022 Il contient aussi des informations sur la qualité de certaines eaux investiguées pour des cas de pollution suspecte.

I. PRESENTATION DU RESEAU.

Le réseau national de suivi de la qualité des eaux (Figure 85) comprend de 80 sites de mesure dont 36 pour les eaux de surface et 44 pour les eaux souterraines

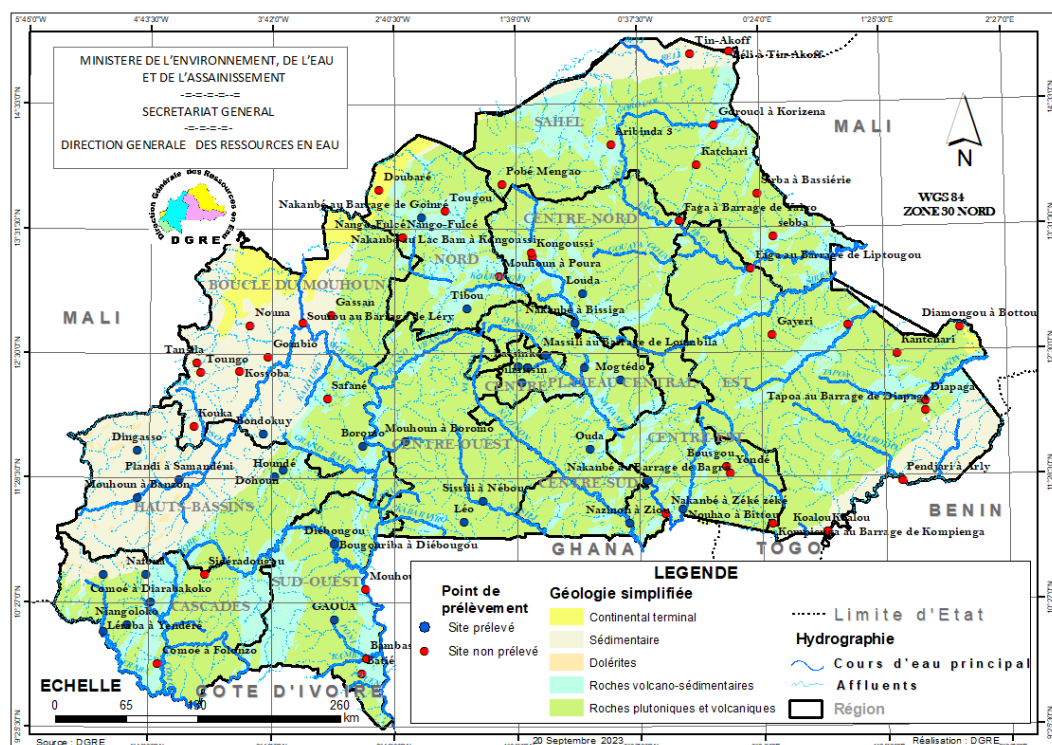


Figure 85 : réseau national de suivi de la qualité des eaux

II. SOURCES DE DONNEES

Les données sont issues des deux campagnes et d'analyse effectuées par le Service Qualité des Eaux de la Direction Générale des Ressources en Eau (SQE-DGRE). La première campagne a été réalisée au mois de juin et la seconde en décembre de l'année 2022. Les échantillons d'eau prélevés ont fait l'objet d'analyse *in situ* et au laboratoire de la DGRE.

III. DESCRIPTION DES PARAMETRES ANALYSES

La caractérisation chimique des échantillons d'eau a porté sur 25 paramètres de la qualité d'eau. Le Tableau 32 donne une description de ces paramètres

Tableau 32: Paramètres analysés

Catégories	Paramètres	Description
Paramètres <i>in situ</i>	Température	Influence les équilibres chimiques, permet de discriminer
	pH	Permet la distinction entre eaux acides et basiques ; lié à la nature de l'aquifère et aux conditions du milieu
	Conductivité	Indique le niveau de minéralisation de l'eau
	TAC/TA	Renseigne sur la stabilité de l'eau
	Turbidité	Renseigne sur la clarté de l'eau

Catégories	Paramètres	Description
Paramètres majeurs	Température	Influence les équilibres chimiques, permet de discriminer "s" et "S"
	pH	Distinction entre eaux acide et basique ; lié à la nature de l'aquifère et aux conditions du milieu
	Conductivité	Indique le niveau de minéralisation de l'eau
	Calcium	Indicateur de l'aquifère traversé
	Magnésium	Indicateur de l'aquifère traversé
	TH	Traduit l'équilibre entre calcium et magnésium
	Potassium	Indicateur de la minéralisation, ou d'une contamination liée à l'utilisation des engrais
	Sodium	La lixiviation des aquifères contenant des silicates ou du chlorure de sodium
	Chlorures	Renseignent sur la nature de l'aquifère et les pollutions de l'eau
	Nitrates	Renseignent sur une contamination liée à des pollutions anthropique (rejets domestiques, animaux, fertilisants agricoles, etc.)
	Sulfates	Renseignent sur la nature de l'aquifère (présence de sulfures) et la présence de rejets industriels
	Bicarbonate	Indicateur de la stabilité de l'eau
Métaux et métalloïdes analysés au laboratoire	Arsenic	Renseigne sur la nature de l'aquifère traversé ou certains pesticides
	Cadmium	Renseigne sur la nature de l'aquifère traversé ou d'une contamination due aux effluents industriels et miniers
	Chrome	Renseigne sur la nature de l'aquifère traversé ou d'une contamination due aux effluents industriels et miniers
	Cuivre	Renseigne sur la nature de l'aquifère traversé ou d'une contamination due aux effluents industriels et miniers, les engrais et les systèmes septiques
	Zinc	Renseigne sur la nature de l'aquifère (contenant du sulfure de zinc appelé blende ; ce minéral est associé au fer, au cadmium, au manganèse et à l'arsenic); les revêtements intérieurs des tuyauteries des puits
	Fer	Renseigne sur la lixiviation des terrains traversés ou les pollutions industrielles ; les tuyauteries en galva des systèmes d'approvisionnement en eau potable, sont sources de production du fer
	Manganèse	Renseigne sur la nature de l'aquifère traversé ou d'une contamination anthropique industrielle et effluents miniers. Pour les tuyauteries galva des ouvrages en AEP on peut avoir des contaminations
	Plomb	Renseigne sur la nature de l'aquifère traversé ou d'une contamination anthropique industrielle et effluents miniers
Nombre de paramètres analysés		25

IV. TRAITEMENT DES DONNEES

Le traitement des données a consisté au calcul de la balance ionique et à l'interprétation des résultats d'analyse. Pour l'interprétation des résultats des normes nationales et africaines ont été utilisées. Aussi, des traitements graphiques et cartographiques ont été effectués pour mieux visualiser la qualité des eaux.

1. Calcul de la balance ionique

Pour l'ensemble des données les balances ioniques ont été déterminées afin de juger de leurs acceptabilités. La balance ionique est le rapport de la somme des cations moins la somme des anions sur la somme des cations et anions. Elle est formulée par l'expression suivante :

$$BI(\%) = \frac{\Sigma cations - \Sigma anions}{\Sigma cations + \Sigma anions} \times 100$$

Avec :

$\Sigma cations$: somme des cations (Ca^{2+} ; Mg^{2+} ; Na^{+} ; K^{+} ; Fe^{2+} et Mn^{2+}) en méq/L

$\Sigma anions$: somme des anions (HCO_3^{-} ; SO_4^{2-} ; NO_3^{-} et Cl^{-}) en méq/L

En règle générale les résultats des analyses sont considérés de la manière suivante :

- 1% < BI < 1% : Fiabilité excellente ;
- 5% < BI < 5% : Fiabilité acceptable ;
- 10% < BI < 10% : Fiabilité médiocre ;
- BI < -10% ou BI > 10% : Mauvaise fiabilité.

2. Les normes utilisées

- Arrêté conjoint N°00019 /MAHRH/MS du 05/04/2005, portant définition des normes nationales de potabilité de l'eau au Burkina Faso : pour l'interprétation des eaux souterraines ;
- Arrêté conjoint n° 1275-01 du 05 décembre 2002 définissant la grille de qualité des eaux de surface au Maroc : pour l'interprétation des eaux de surfaces.

3. Calcul du Taux d'Adsorption du Sodium (SAR)

Le Taux d'Adsorption du Sodium (SAR) est utilisé pour déterminer la qualité de l'eau en Sodium, calculé de la façon suivante : $SAR = [Na] / \sqrt{1/2(Ca+Mg)}$ exprimé en meq/L.

La qualité du sodium est classifiée selon les seuils suivants :

- 0 meq/L < SAR < 3 meq/L : Très bonne qualité
- 3 meq/L < SAR < 6 meq/L : Bonne qualité
- 6 meq/L < SAR < 9 meq/L : Bonne qualité
- Au-delà de 9 meq/L : Très mauvaise qualité.

V. RESULTATS

Les résultats d'analyses des échantillons d'eau sont consignés dans les Tableau 33 ;

Tableau 34 ;

Tableau 35 ;Tableau 36.

Tableau 33: Résultats d'analyse des sites d'eau de surface en juin

Libellé du point d'eau	T°C	pH	Conductivité (µS/cm)	Turbidité (NTU)	Calcium (mg/L)	Magnésium (mg/L)	Bicarbonate (mg/L)	Chlorure (mg/L)	Nitrates (mg/L)	Phosphates (mg/L)	Sulfates (mg/L)	Potassium (mg/L)	Sodium (mg/L)	
Barrage de Douna	27,5	5,06	43,5	40,2	5,12	1,596	20,984	0,4	1,4	0,1	0,3	1,1	0,6	
Comoé à Diarabakoko	27,8	5,05	79,8	25,8	6,96	7,77	40,138	3,3	1,2	0,1	0,7	4,6	1,8	
Bougouriba à Diébougou	28,4	6,45	40,9	303,5	4,08	8,904	4,514	0	1,2	0,6	0,4	2,3	0,9	
Plandi à Samandeni	26,3	5,46	79	200,4	6,72	7,812	39,284	0,9	4,5	0,1	0,5	3,1	1,2	
Mouhoun Boromo	29,3	7,26	50,9	922,5	10,48	4,746	28,548	0	1,6	0,1	0,7	2,9	0,7	
Mouhoun à Poura	29,9	7,08	67,2	833,6	10	4,998	39,65	0,3	2,9	0,1	0,5	2,4	1	
Barrage n°2 Ouaga	28,7	7,35	279	831,4	33,28	1,008	100,284	15,2	10	0,1	12,8	10	11,4	
Barrage n°3 Ouaga	29,4	7,31	358	32,37	30,8	3,234	133,956	23,2	6,4	0,1	12,6	13,2	17,2	
Nazinon à Ziou	27,3	7,74	42,3	844,1	7,12	1,05	30,866	0,7	1,7	0,1	3	3,1	0,8	
Nakanbé à Wayen	32,5	7,65	59,7	688,2	30	15,876	33,55	1,7	0,7	0,2	0,6	3,1	1,9	
Nouhaho à Bitou	28,6	7,54	90,6	536,3	10,64	3,528	58,56	0,5	1,7	0,1	0,8	3,4	2,6	
Barrage de Loumbila	27,4	7,65	91,5	307	12,0	6,3	61,61	1,2	1,2	0,1	1,8	2,4	1,4	
Nakanbé à Bissiga	32,4	7,28	66,7	998,4	1,92	7,266	40,748	0,1	2,6	0,2	1	2,2	0,5	
Barrage de Bagré	30,2	7,19	91,9	321,7	10	5,712	55,144	0,8	1,7	0,1	3,8	2,4	2,7	
Barrage de Goinré	29,3	7,15	65,6	837	4	3,402	16,104	0,4	4,9	0,2	1,5	4,2	0,7	
Barrage de Samandéni	27,8	5,69	66,1	6,24	10,16	7,728	52,46	1,1	1,8	0,1	3,1	2,1	0,9	
Nazinon à Néboun	28,7	7,12	301	535,8	10,56	3,654	51,362	0,8	3,2	0,1	0,7	2,8	1,1	

Libellé du point d'eau	T°C	pH	Conductivité (µS/cm)	Turbidité (NTU)	Calcium (mg/L)	Magnésium (mg/L)	Bicarbonate (mg/L)	Chlorure (mg/L)	Nitrates (mg/L)	Phosphates (mg/L)	Sulfates (mg/L)	Potassium (mg/L)	Sodium (mg/L)	
Barrage de Douna	27	7,38	30,5	15,86	5,12	1,596	20,984	0,6	0,4	0,1	0,6	0,11	0,7	
Comoé à Diarabakoko	24,8	7,3	78,3	24,02	6,96	7,77	40,138	4,2	1,9	0,1	0,3	2,3	2,3	
Bougouriba à Diébougou	27,5	6,7	53,9	101,9	4,08	8,904	4,514	2,7	2,5	0,7	0,9	0,3	2,7	
Plandi à Samandeni	27,3	7,08	65,9	50,34	6,72	7,812	39,284	0,4	1	0,2	0,6	1,12	0,8	
Mouhoun Boromo	25,8	7,19	119,5	47,68	10,48	4,746	28,548	2,9	0,5	0,1	0,8	1,7	1,5	
Mouhoun à Poura	21,5	7,44	70,6	370	10	4,998	39,65	0,1	0,21	0,2	0,2	0,2	0,6	
Barrage n°2 Ouaga	30,2	7,05	427	406,1	33,28	1,008	100,28	37,9	0,6	0,1	9,4	11,7	31	
Barrage n°3 Ouaga	25,8	7,44	581	540,9	30,8	3,234	133,96	63,3	0,1	0,1	7,1	8,3	20	
Nazinon à Ziou	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nakanbé à Wayen	27,3	7,55	68	129	78,4	17,93	375,76	2,6	2,7	0,1	1,8	2,2	1	
Nouhaho à Bitou	30,7	7,18	196,7	220,5	20,08	19,99	135,54	2,1	0,5	0,1	1,7	4,8	5,1	
Barrage de Loumbila	25	6,13	58,2	10,36	6,08	4,58	58,56	1,65	3,6	0,1	0,4	1,7	1,4	
Nakanbé à Bissiga	25,4	6,28	286	145	1,92	7,266	40,748	1,1	0,5	0,1	0,2	2,8	1,7	
Barrage de Bagré	27,7	7,81	63,6	366,9	10	5,712	55,144	0,9	1,8	0,2	1	1,9	1,3	
Barrage de Goinré	23,7	7,87	177	90,27	4	3,402	16,104	2,5	0,4	0,1	0,4	2,5	0,5	
Barrage de Samandéni	27,1	7,17	90,7	5,51	10,16	7,728	52,46	1,9	10,8	0,1	2	1,2	0,5	
Nazinon à Néboun	23	7,3	67,6	166,2	10,56	3,654	51,362	1,5	0,9	0,1	0,1	2	4,7	

Tableau 34: Résultats d'analyse des sites d'eau de surface en décembre

Libellé des points d'eau	T°C	pH	Conductivité (µS/cm)	Turbidité (NTU)	Calcium (mg/L)	Magnésium (mg/L)	Bicarbonate (mg/L)	Chlorure (mg/L)	Nitrates (mg/L)	Phosphates (mg/L)	Sulfates (mg/L)	Sodium (mg/L)	Potassium (mg/L)	Observation
Piézomètre Niangoloko	29,2	5,62	87,9	4,22	6,08	1,92	48,8	0,1	0,1	< 0,1	1	7,4	< 0,5	
Piézomètre Nafona F1	29,3	6,21	230	5,42	37,6	9,264	135,542	2,2	4,7	< 0,1	4,4	0,8	0,6	
Piézomètre de Nafona F2	29,9	7,1	195,4	2,25	24,24	12,144	130,54	1	3,7	< 0,1	3,5	4	0,8	
Forage de Dohoun	30,9	6,22	802	1,06	90,32	39,696	322,812	20,7	139,5	< 0,1	12,8	12	< 0,5	
Piézomètre de Gaoua	29,6	5,88	207	0,21	25,12	10,656	143,96	0,1	0,3	< 0,1	0,2	11	1,2	
Piézomètre de Boromo	31,1	7,06	600	75,78	39,68	25,152	268,4	0,6	1,8	< 0,1	4,7	11,7	9,7	
Forage de Navielgane	29,4	5,87	204	0,37	19,2	9,6	122	< 0,1	2,5	< 0,1	0,1	10,7	0,7	
Piézomètre de Mogtedo	31	7,02	476	4,95	51,6	23,28	298,778	1,7	0,6	< 0,1	0,7	5	< 0,5	
Piézomètre de Silmissin	31,6	7,3	229	1,2	19,12	18,768	159,21	0,7	0,7	< 0,1	1,3	7,7	2,8	
Piézomètre de Ouda	32	7,12	395	0,67	38,48	11,136	211,06	4,8	3	< 0,1	12	17,6	2,9	
Piézomètre de Louda	29,1	6,63	272	1,28	18,88	11,472	146,644	0,6	0,5	< 0,1	5,6	9,5	0,8	
Piézomètre de Bassinko	31,7	7,41	165,7	6,3	16	8,3328	92,232	1,2	0,8	< 0,1	5	5,2	0,9	
Piézomètre de Tibou F1	30,5	7,26	402	4,77	34,56	32,64	237,168	3,7	0,9	< 0,1	0,7	14,3	1,5	
Piézomètre de Léo	30,5	6,78	208	5,19	19,36	12,096	141,276	0,5	1,8	< 0,1	3,7	11,4	0,9	
Piézomètre P 14	29,5	4,67	35,5	15,7	4,8	0,48	14,884	0,6	0,8	< 0,1	1,7	1	< 0,5	
Forage de Kari	29,9	6,67	624	2,59	86,88	26,448	378,444	3,2	4,3	< 0,1	13,2	14	< 0,5	

Tableau 35: Résultats d'analyse des sites d'eau souterraine en juin

Tableau 36: Résultats d'analyse des sites d'eau souterraine en décembre

Libellé des points d'eau	T°C	pH	Conductivité (µS/cm)	Turbidité (NTU)	Calcium (mg/L)	Magnésium (mg/L)	Bicarbonate (mg/L)	Chlorure (mg/L)	Nitrates (mg/L)	Phosphates (mg/L)	Sulfates (mg/L)	Sodium (mg/L)	Potassium (mg/L)	
Piézomètre Niangoloko	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Piézomètre Nafona F1	29,9	6,65	203	13,09	36,96	5,616	126,392	2	4,3	0,1	4,3	3,5	0,5	
Piézomètre de Nafona F2	30,4	6,78	158	13	19,92	7,632	96,746	0,8	3	0,1	3,6	4,8	0,7	
Forage de Dohoun	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Piézomètre de Gaoua	30,2	6,25	212	0,24	23,52	6,336	158,6	0	0,2	0,1	1	10,2	0,5	
Piézomètre de Boromo	31	7,13	475	53,02	52,56	14,496	200,69	0,3	0,6	0,1	1,2	14	0,5	
Forage de Navielgane	31,2	6,34	198,5	0,48	17,36	6,384	144,692	0	0	0,1	0,2	10,2	1	
Piézomètre de Mogtedo	32,2	6,84	506	435,6	72,56	24	366,488	0	0,4	0,1	2,3	6,4	0,2	
Piézomètre de Silmissin	31,2	6,54	226	2,59	26,4	11,664	152,744	0,2	0,6	0,1	1,1	7	3,3	
Piézomètre de Ouda	32,6	6,95	460	1,02	48,56	20,208	340,014	0,6	1,2	0,1	7,2	22,4	5,1	
Piézomètre de Louda	32,7	6,52	295	403,1	22,72	27,312	210,938	0,5	1,7	0,1	0,5	9,1	1,3	
Piézomètre de Bassinko	31,4	7	165,9	479,9	15,6	10,8	111,02	1,5	3,5	0,1	2,9	4,9	1,8	
Piézomètre de Tibou F1	29,1	7,47	375	1,88	24	28,8	254,126	0,5	0,5	0,1	0,5	22,8	1,1	
Piézomètre de Léo	27,1	6,7	210	1,91	17,68	9,312	140,788	0,4	0,4	0,1	0,3	8,8	3,8	
Piézomètre P 14	29,9	4,05	33,4	33,59	4	0,24	19,398	0,9	1,2	0,1	0,7	1,7	0,5	
Forage de Kari	31,1	6,62	567	6,91	77,68	21,744	400,892	0,6	0,1	0,1	0,2	12,1	0,5	

VI. INTERPRETATION DES DONNEES

1. EAUDE SURFACE

1.1. Température

La température reste un facteur qui influence les équilibres chimiques et conditionne la vie de certaines espèces aquatiques,

La température de l'eau de surface est en générale en équilibre avec la température de l'air ambiante

Les températures mesurées oscillent entre 26,3°C à 32,5°C en juin et de 21,5°C à 30,7°C en décembre.

On constate une baisse relative des températures des eaux au mois de décembre par rapport à juin (Figure 86). Cela pourrait être dû à l'influence de le harmattan (vent sec et froid) qui souffle en cette période.

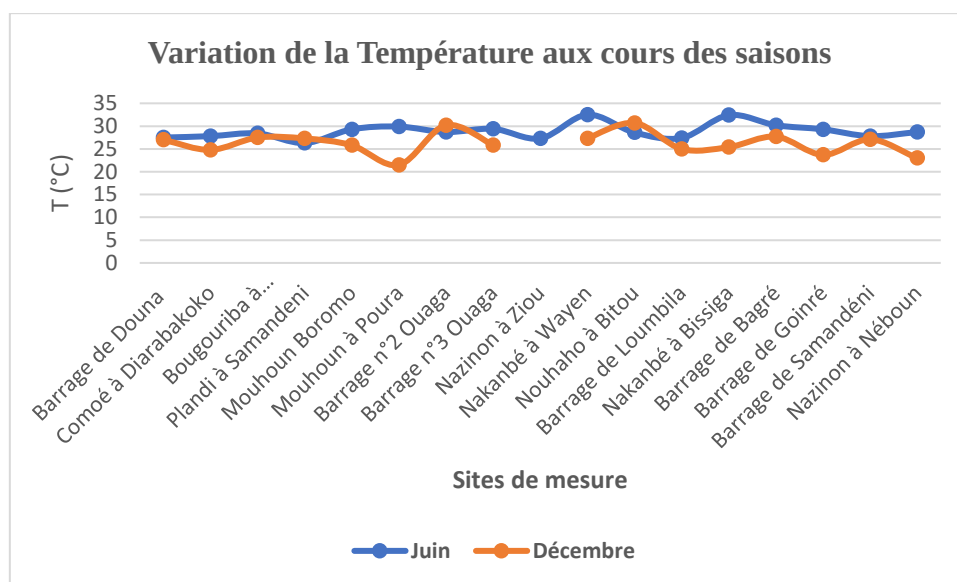


Figure 86 : Variation temporelle de la température

1.2. Le pH

Le pH est une mesure de la concentration de l'ion hydronium (H_3O^+) dans l'eau. IL permet de caractériser l'acidité de l'eau.

Son échelle de mesure s'étend de 0 (très acide) à 14 (très alcalin).

Pour les deux campagnes, les valeurs de pH indiquent le caractère acide pour certains eaux les eaux sont légèrement acides ou alcalines avec des valeurs comprises entre 4,05 à 7,74 à 6,13 à

7,87 (Figure 87). Cependant, une forte acidité est observée au niveau du piézomètre de P14 de Bobo Dioulasso (pH=4,05).

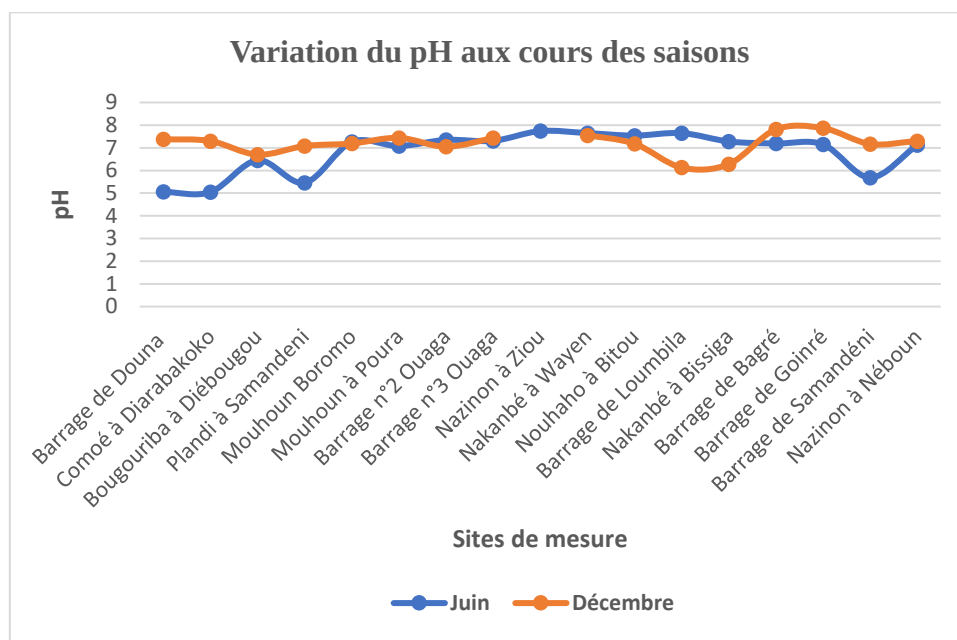


Figure 87: Variations temporelle du pH

1.3. La Conductivité

La conductivité électrique est une expression numérique de la capacité d'une solution à conduire le courant électrique. Elle est étroitement liée à la concentration des sels minéraux dissous dans l'eau. L'évolution de la conductivité d'une masse d'eau peut être révélatrice de signes de pollution domestique ou agricole.

Les valeurs des conductivités enregistrées varient de 40,9 à 358 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pour le mois de juin et de 30,5 à 581 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pour le mois de décembre. Certains points d'eau notamment les barrages N°2 et N°3 de Ouagadougou présentent en toute période, des valeurs de conductivité exceptionnelles (Figure 89) liées probablement à une pollution de Ouagadougou. Ces valeurs

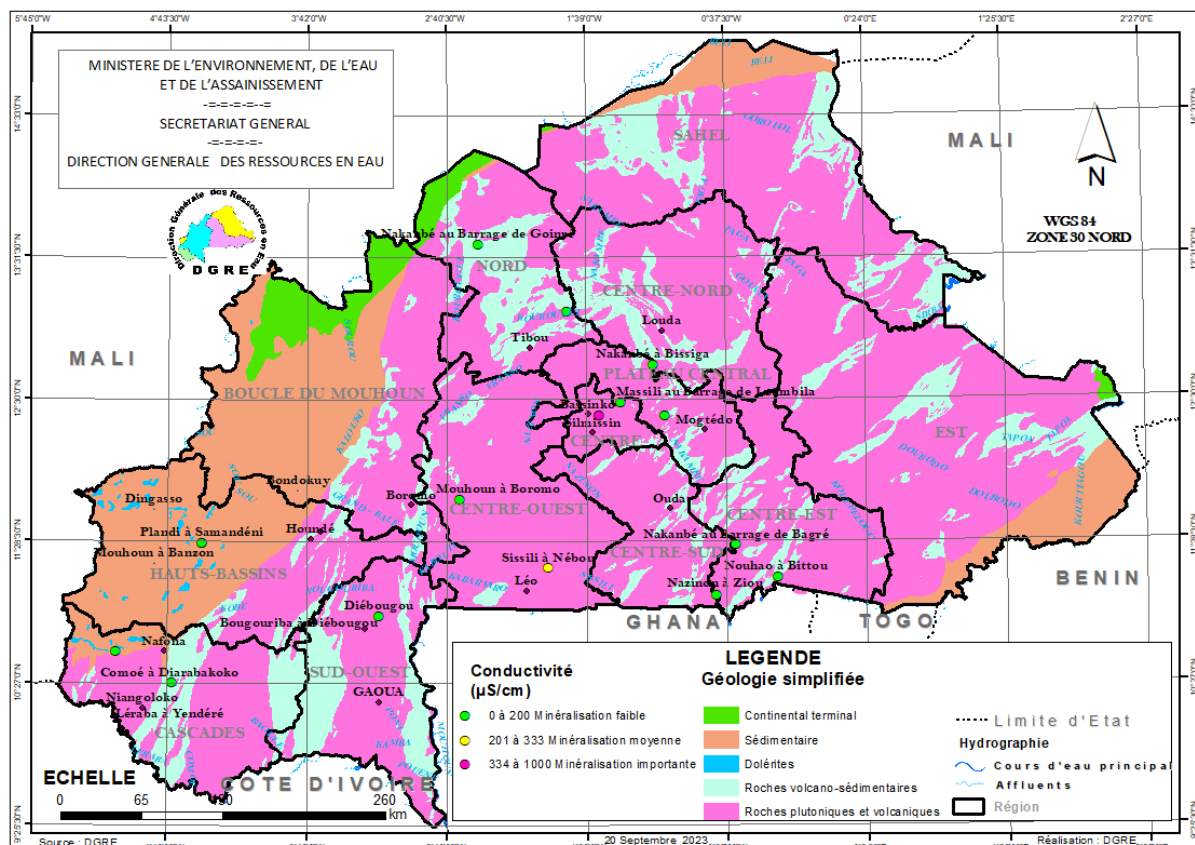


Figure 88 : Variation spatiale de la Conductivité

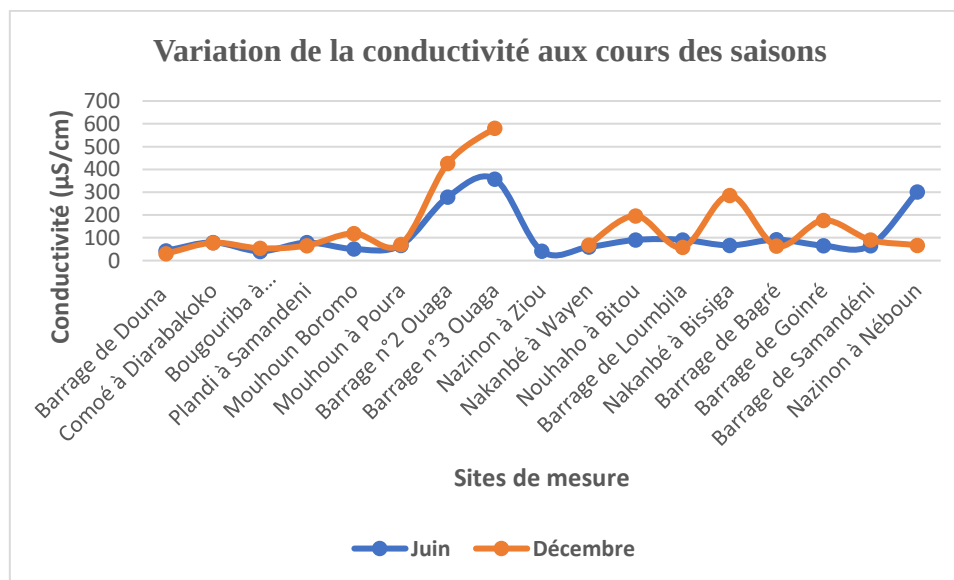


Figure 89: Variation temporelle de la conductivité

1.4. La Turbidité

La turbidité est une caractéristique optique de l'eau à savoir sa capacité à diffuser ou à absorber la lumière incidente. Elle est due à la présence dans l'eau des particules en suspension qui peuvent être d'origine organique ou minérale. La turbidité des eaux est fonction de la nature

des terrains traversés, de la saison, de la pluviométrie, du régime d'écoulement des eaux et de la nature des rejets (Figure 91). Les fortes valeurs de turbidité peuvent affecter le goût de l'eau et réduire l'efficacité du traitement et de désinfection de l'eau par le chlore.

Les valeurs de turbidité enregistrées en juin sont nettement supérieures (6,24 à 998,4 NTU) à celles mesurées en novembre (5,51 à 540,9 NTU)

Le caractère fortement turbide des eaux de surfaces en juin est dû à la présence d'une forte quantité de matières en suspension apportées par les premières eaux de ruissellements pluviales, tandis que les faibles valeurs de turbidité enregistrées en novembre sont dues à une décantation au niveau des barrages (Figure 90).

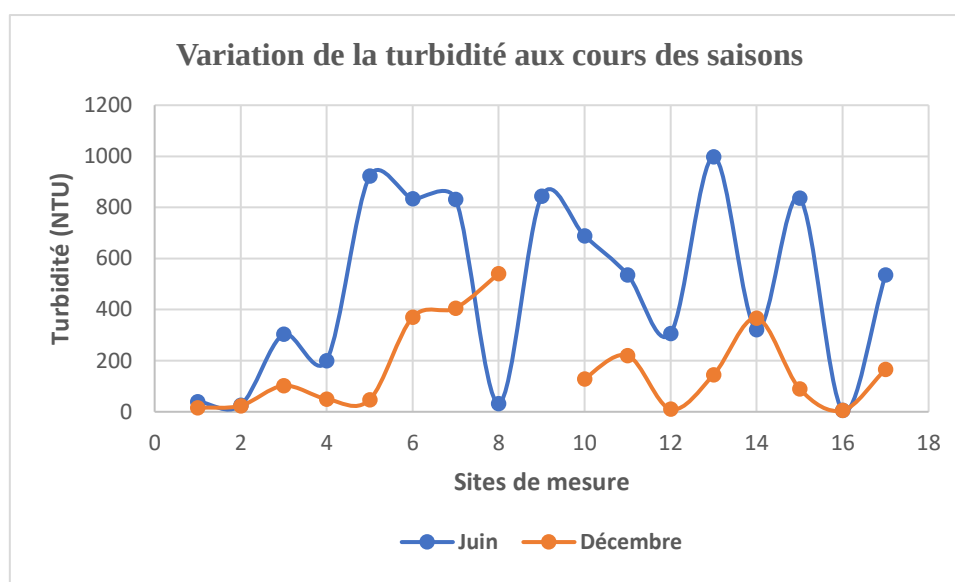


Figure 90 : Variation temporelle de la turbidité

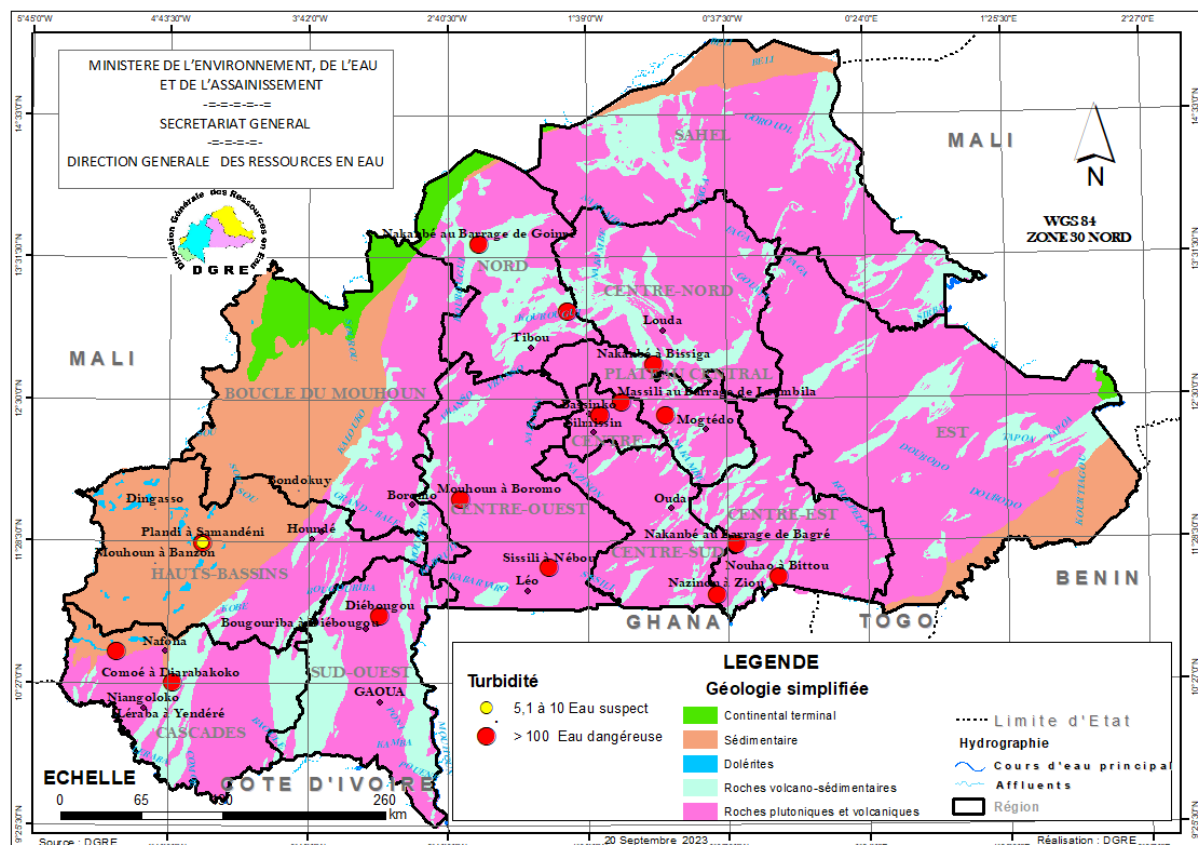


Figure 91 : Variation spatiale de la turbidité

1.5. Les Chlorures

Les chlorures dans les eaux peuvent provenir de l'intrusion marine, de la dissolution des évaporites. Ils peuvent aussi provenir de sources anthropiques.

Les teneurs en chlorures en période basses et hautes eaux sont sensiblement identiques. Cependant on note des concentrations élevées en chlorures de l'ordre de 15,2 ; 37,9 mg/l en juin et 23,2 ; 63,3mg/l en décembre respectivement au niveau des barrages N°2 et N°3 de Ouagadougou (Figure 92). Ces valeurs pourraient s'expliquer par une pollution anthropique.

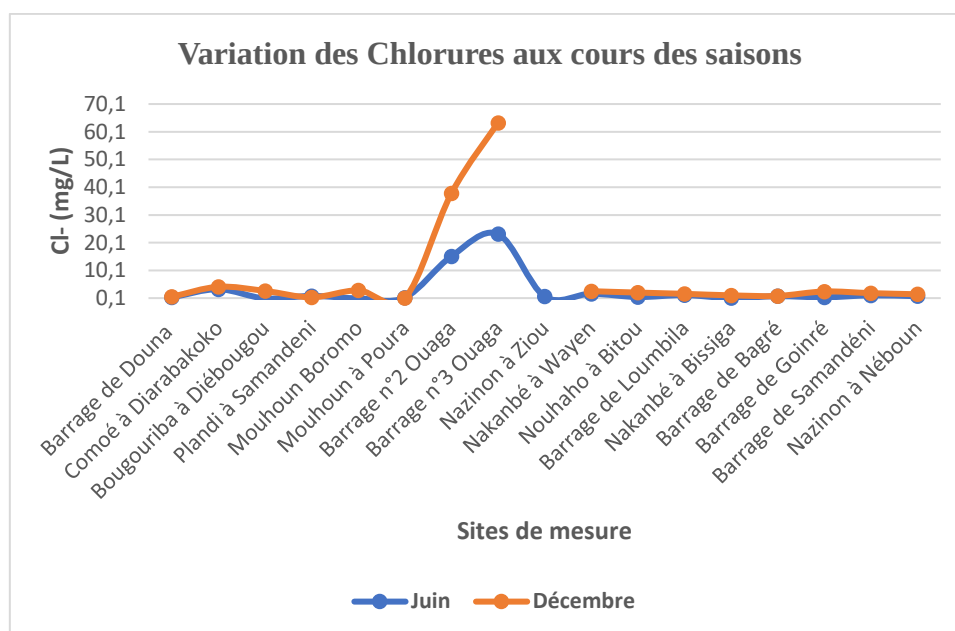


Figure 92: Variation temporelle des chlorures

1.6. Nitrates

Les nitrates sont des formes oxydées de l'azote pouvant exister à l'état naturel dans l'environnement ou provenir des engrais chimiques. Ils sont indispensables à la croissance des plantes. Toutefois de fortes teneurs de nitrate dans les plans d'eau peuvent occasionner une prolifération de plantes envahissantes.

Sur l'ensemble des deux campagnes les teneurs exceptionnelles en nitrate sont particulièrement mesurées au niveau des barrages (Ouaga 2, Ouaga 3, loubila , Goinré et Samandeni) et accessoirement sur le cours d'eau Samandeni à station de plandi (Figure 94). Ces teneurs varient de 3,6 à 10,8 mg/l (Figure 93) et pourraient résulter de l'impact d'activités anthropiques sur ces ressources en eau.

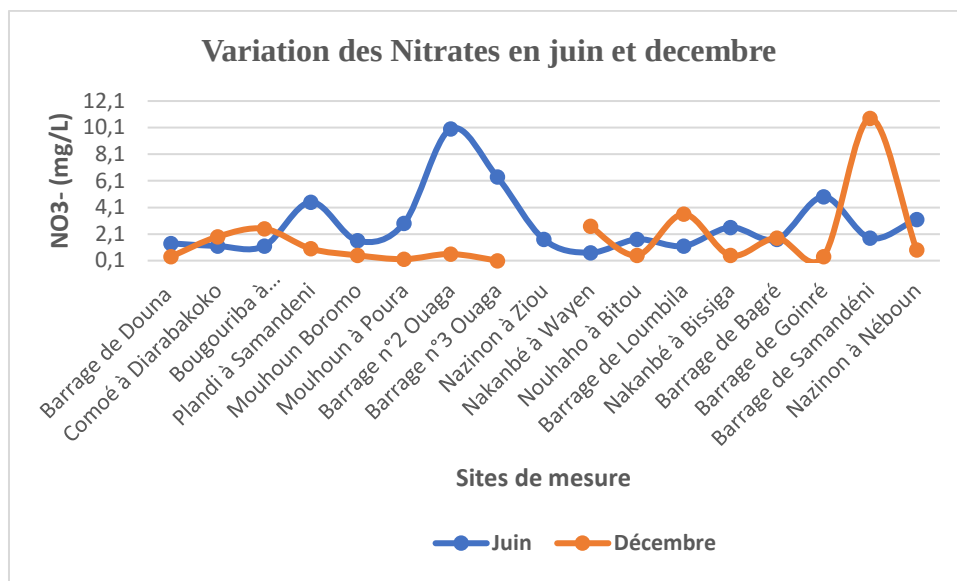


Figure 93 : Variation temporelle des nitrates en juin et decembre

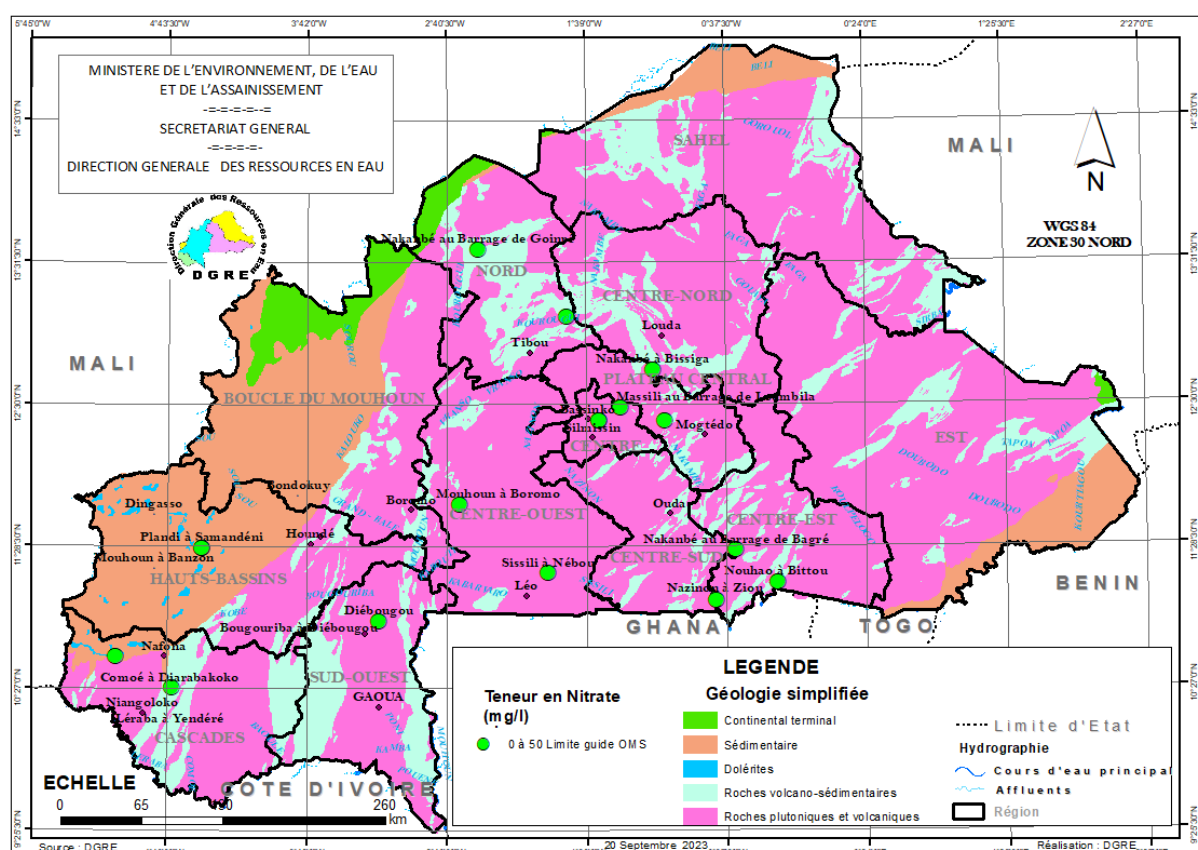


Figure 94 : Variation spatiale des nitrates

1.7. Les Sulfates

Les teneurs en sulfates sont relativement faibles juin et decembre sur l'ensemble des points d'eau échantillonné excepté les barrages de Ouaga2 et 3 et samandeni ou on enregistre

respectivement des valeurs de 0,1 et 0,3 mg/L au mois de juin et 9,4 et 12,8 mg/L au mois de décembre. Cependant, on enregistre des valeurs élevées au niveau des barrages N°2 et N°3 avec des valeurs respectivement de 0,3 et 12,8 mg/L en juin et de 0,1 et 9,4 mg/L en décembre. Ces valeurs pourraient s'expliquer par les rejets d'eaux usées domestiques de la ville qui sont source des apports en sulfates dans lesdits barrages.

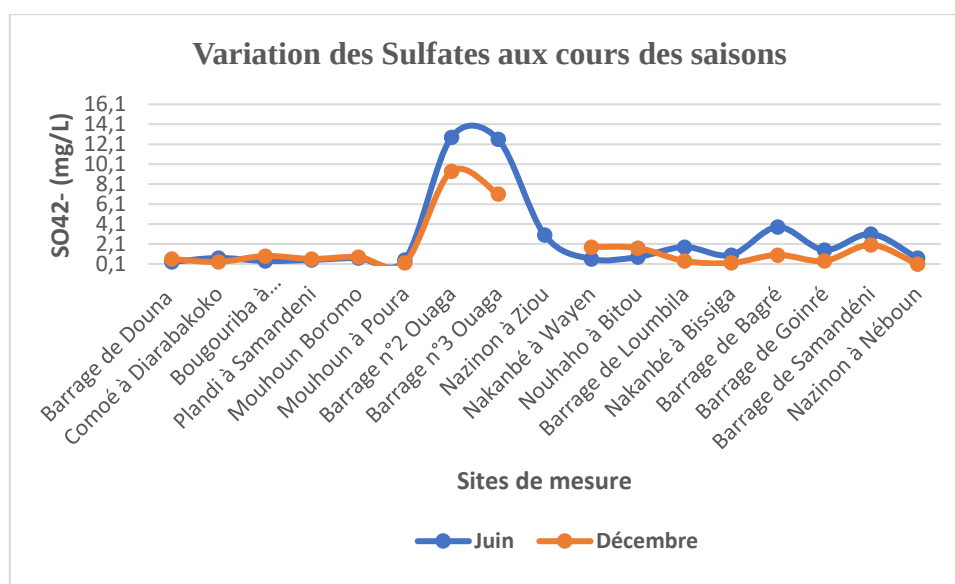


Figure 95 : Variation temporelle des Sulfates

1.8. Les Phosphates

Les teneurs en phosphates des points d'eau de surface sont insignifiantes sur l'ensemble des deux périodes (Figure 96). Toutefois, le cours d'eau Bougouriba au pont de Diébougou présente une forte concentration en ortho-phosphate permanente au cours des deux périodes

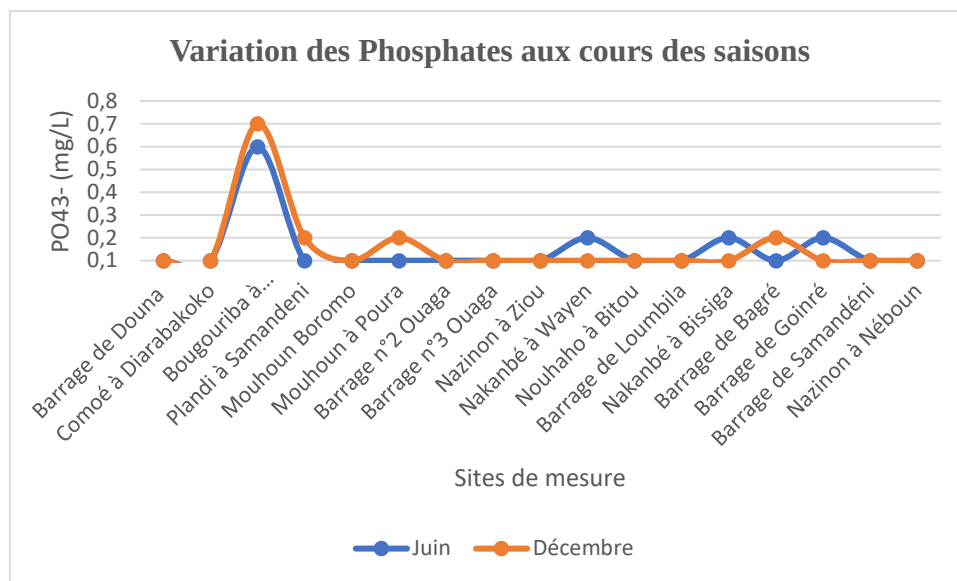


Figure 96 : Variation temporelle des phosphates

1.9. Le Sodium

Le sodium est un élément constant de l'eau. Toutefois, les concentrations peuvent être extrêmement variables allant de quelques dizaines de milligrammes à 500 mg/L et même au-delà. Sa présence dans les eaux peut provenir de la dissolution de l'halite ou de l'altération des minéraux silicatés, tels les silicates de sodium et d'aluminium.

Les concentrations en sodium varient entre 0,5 et 17,2 mg/L puis 0,5 et 31mg/L au cours des deux périodes d'échantillonnage (Figure 97). Les teneurs maximales sont mesurées au niveau des barrages N°2 et N°3 de Ouagadougou. Cela pourrait s'expliquer par le fait que ces barrages reçoivent des rejets polluants émanant des activités anthropiques

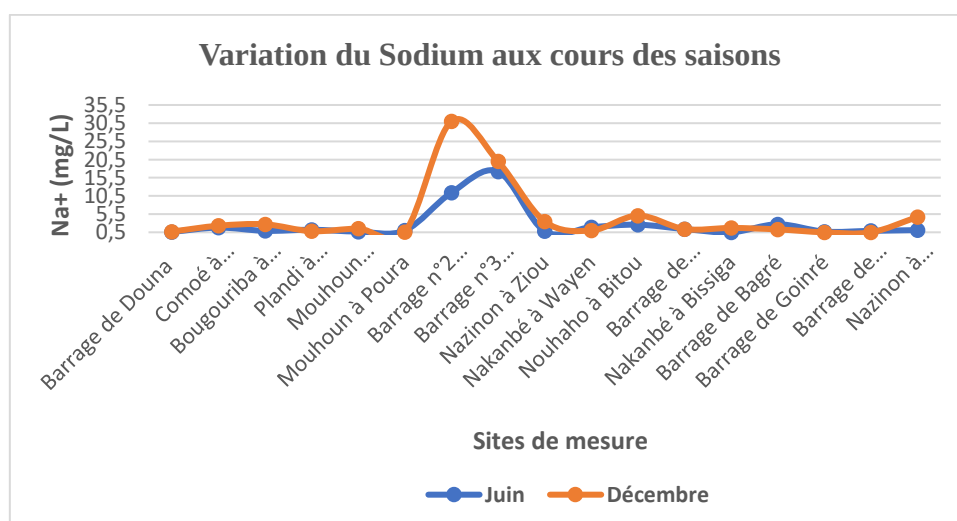


Figure 97 : Variation temporelle du sodium

1.10. Le potassium

Le potassium est moins abondant que le sodium et est rarement présent à des teneurs supérieures à 20 mg/L dans les eaux naturelles.

Sa présence dans les eaux peut provenir de l'altération des minéraux à base du feldspath ou le lessivage des sols contenant des résidus d'engrais.

Les concentrations en potassium varient entre 1,1 et 17,2mg/L et 0,5 et 11,7mg/L au cours des deux périodes d'échantillonnage (Figure 98). Les teneurs maximales sont mesurées au niveau des barrages N°2 et N°3 de Ouagadougou. Cela pourrait s'expliquer par le fait que ces barrages reçoivent des rejets polluants émanant des activités anthropiques

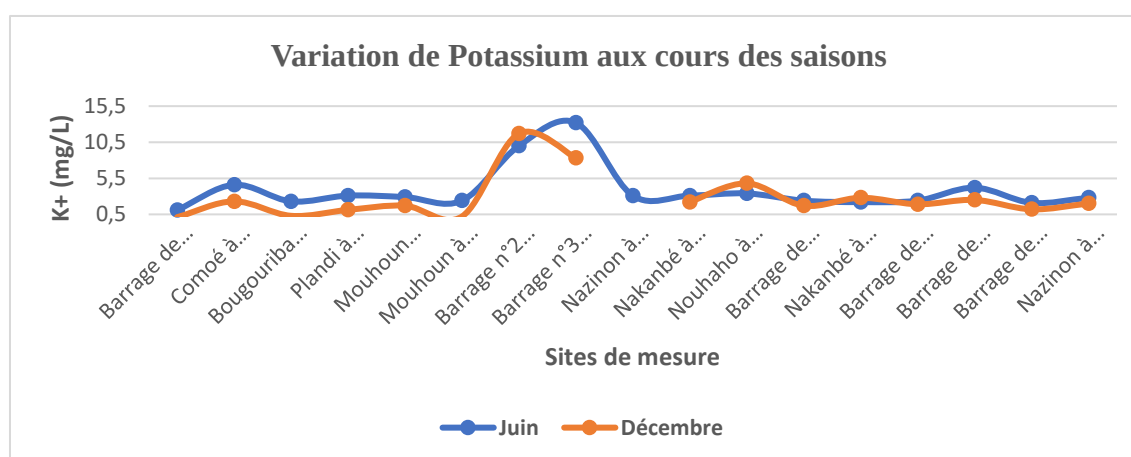


Figure 98 : Variations temporelle du potassium

1.11. Ratio d'Adsorption du Sodium (RAS)

Le Ratio d'Adsorption du Sodium (RAS) qui mesure l'aptitude des eaux à l'irrigation donne respectivement comme valeur minimale et maximale de (0,04 meq/L ; 0,79 meq/L) en juin et (0,03 meq/L ; 1,44 meq/L) en décembre.

Les valeurs maximales sont observées au niveau des barrages N°2 et N°3 de Ouagadougou (Tableau 37).

Toutefois, Ces valeurs sont en deçà de la valeur seuil qui est de 3 meq/L. Ce qui traduit que les eaux de surface (rivières et barrages) conviennent à l'irrigation.

Tableau 37 : Valeurs du RAS des deux périodes

Libellé des points d'eau	RAS (Juin)	RAS (Décembre)
Barrage de Douna	0,06	0,07

Comoé à Diarabakoko	0,11	0,14
Bougouriba à Diébougou	0,06	0,17
Plandi à Lanviéra	0,07	0,05
Mouhoun Boromo	0,05	0,10
Mouhoun à Poura	0,06	0,04
Barrage n°2 Ouaga	0,53	1,44
Barrage n°3 Ouaga	0,79	0,92
Nazinon à Ziou	0,07	-
Nakanbé à Wayen	0,07	0,03
Nouaho à Bittou	0,18	0,19
Barrage de Loumbila	0,08	-
Nakanbé à Bissiga	0,04	0,13
Barrage de Bagré	0,17	0,08
Barrage de Goinré	0,06	0,04
Barrage de Samandéni	0,05	0,03
La Sissili à Néboun	0,07	0,32

- Sites non échantillonnés

2. LES EAUX SOUTERRAINES

2.1. La Température

Les températures des eaux souterraines varient entre 29,1 et 32°C en juin et entre 27,1 et 32,7°C en décembre (Figure 99). Les températures enregistrées sont quasi constantes sur toute l'année car ce sont des eaux confinées qui échangent peu avec l'air ambiant.

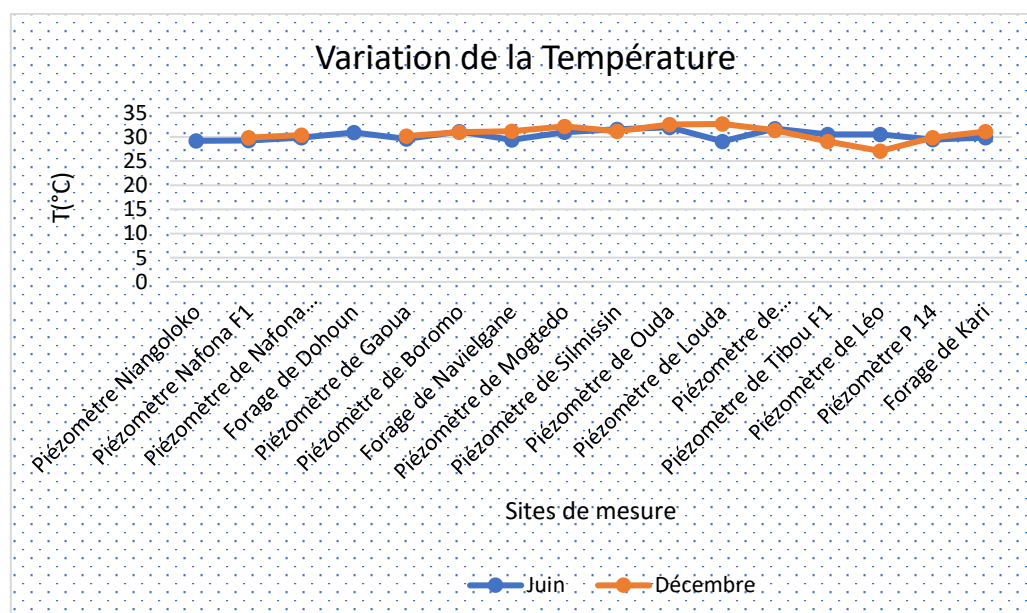


Figure 99 : Variation temporelle de la température

2.2. Le pH

Les valeurs observées révèlent que les pH des eaux souterraines sont en majorité proches de la neutralité. Le pH varie de 4,67 à 7,41 en juin et de 6,24 à 7,47 en décembre (Figure 100). La faible valeur de Ph, 4,7 est enregistrée en période de juin au piézomètre P₁₄ de Bobo Dioulasso conférant ainsi un caractère acide à son eau.

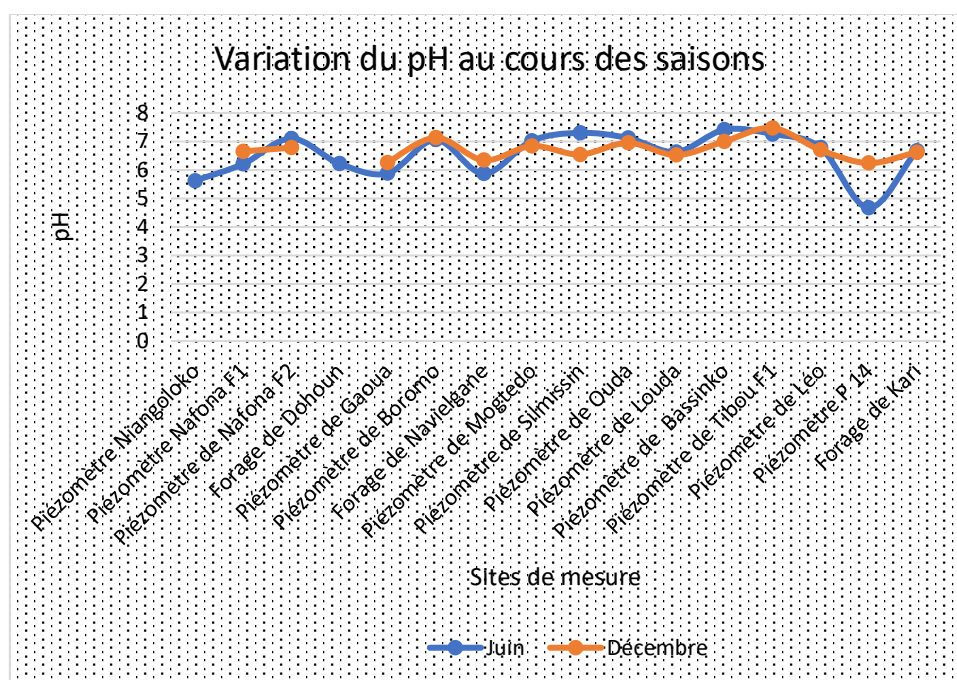


Figure 100: Variation temporelle du pH

2.3. La Conductivité

La conductivité des eaux souterraines fluctuent peu d'une saison à l'autre et les valeurs sont comprises entre 35,5 et 802,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en juin et 33,4 et 567,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en décembre (Figure 101). Les valeurs maximales sont observées au niveau des forages de Dohoun (802,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$), de Kari (802,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$) et au niveau du piézomètre de Boromo (600,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$) (Figure 102). Ces conductivités élevées révèlent une forte minéralisation de ces points d'eau.

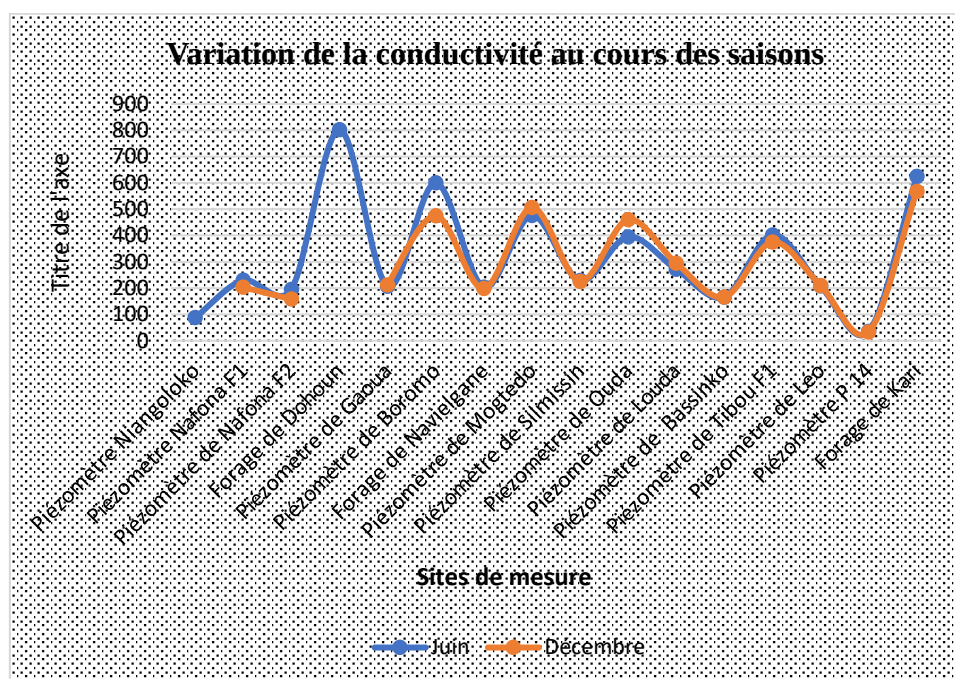


Figure 101: Variation temporelle de la conductivité

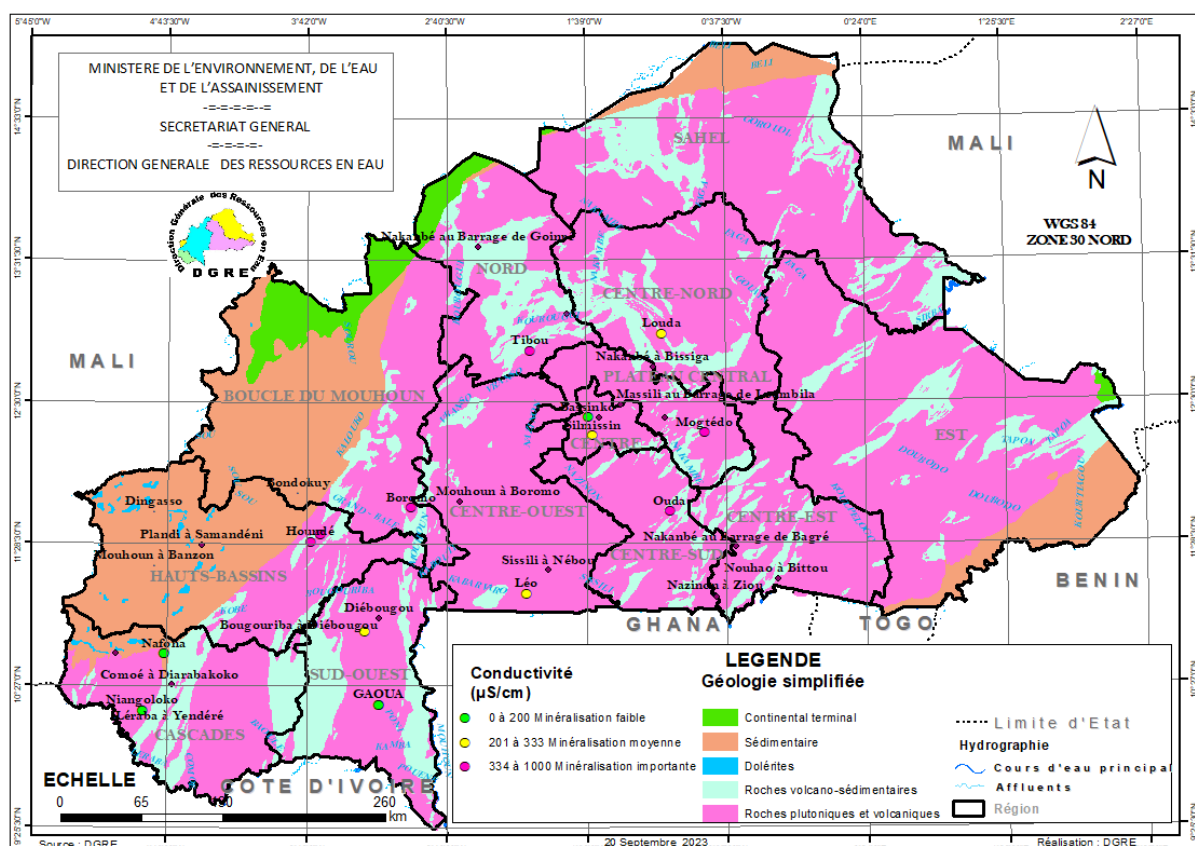


Figure 102 : Variation spatiale de la conductivité

2.4. La Turbidité

Les valeurs de turbidité varient de 0,21 à 75,78 NTU en juin et de 0,24 à 479,9 NTU en décembre (Figure 103). Les valeurs extrêmes sont enregistrées au niveau des piézomètres de Mogtedo (435,6 NTU), Louda (403,1 NTU) et de Bassinko (479,9 NTU). Ces fortes turbidités observées pourraient s'expliquer par une colonisation des piézomètres par les insectes.

Au total 13 sites ont des turbidités inférieures à la norme admise au Burkina qui est de 5NTU.

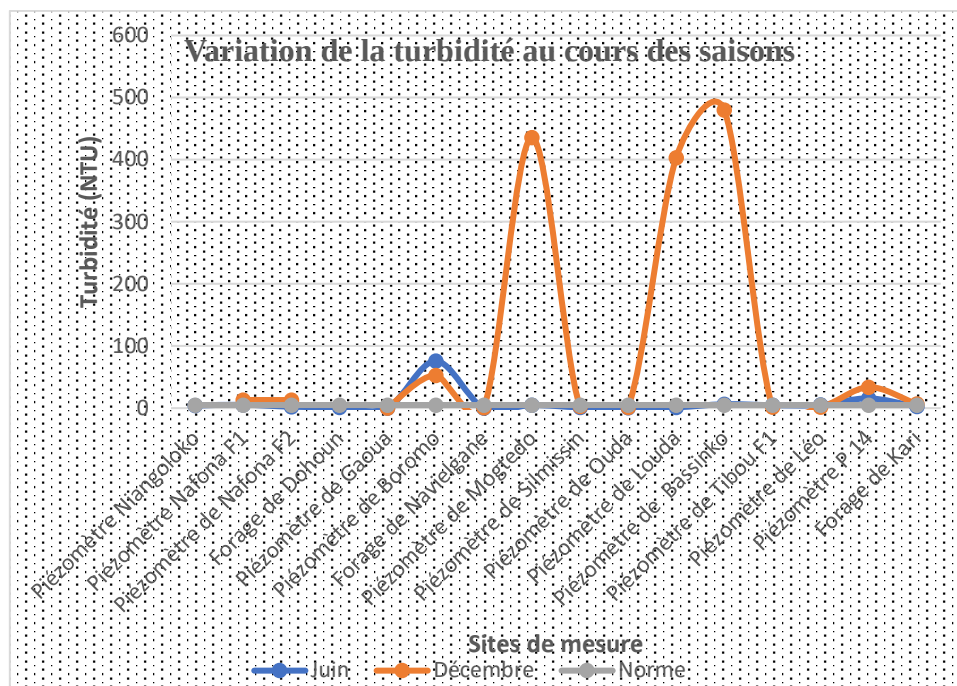


Figure 103: Variation temporelle de la Turbidité

2.5. Les Chlorures

Pour l'ensemble des points d'eau, les concentrations en chlorure sont très faibles et varient peu d'une période à l'autre excepté le forage de Dohoun où la teneur est la plus élevée (20,7mg/L). Il est à noter que toutes les teneurs en chlorure sont inférieures à la valeur normative pour l'eau potable qui est de 250mg/L (Figure 104).

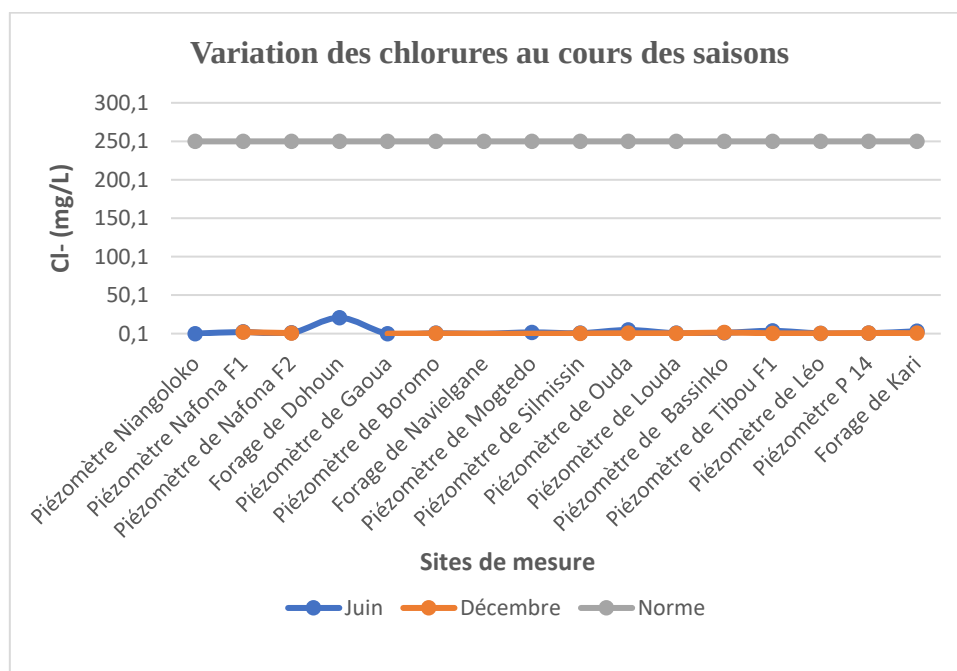


Figure 104: Variation temporelle des chlorures

2.6. Les Nitrates

Pour l'ensemble des points d'eau, les concentrations en nitrate sont très faibles et varient peu d'une période à l'autre excepté le forage de Dohoun où la teneur est la plus élevée (139,5 mg/L mg/L). Il est à noter que toutes les teneurs en chlorure sont inférieures à la valeur normative pour l'eau potable qui est de 50mg/L (Figure 106).

La présence simultanée des chlorures et des nitrates en proportion considérable dans ce forage témoigne d'une pollution anthropique.

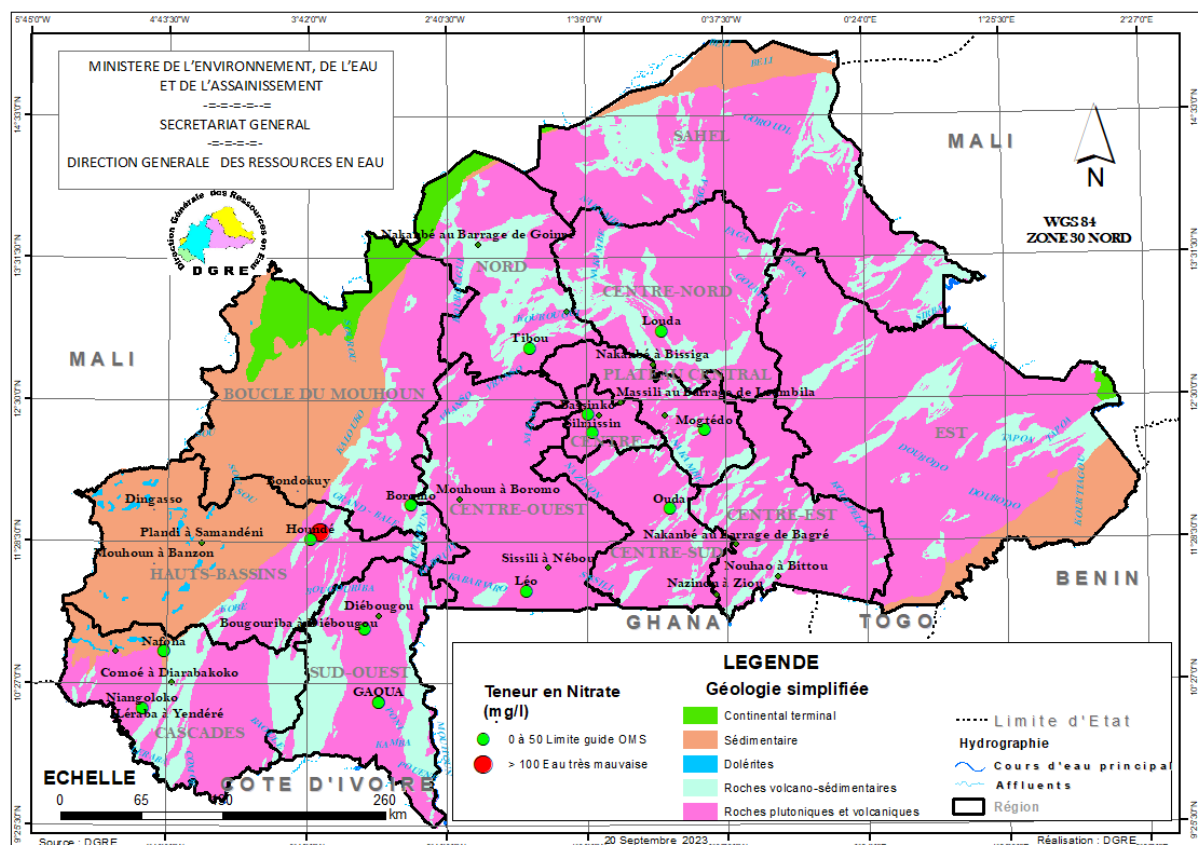


Figure 105 : Variation spatiale des nitrates

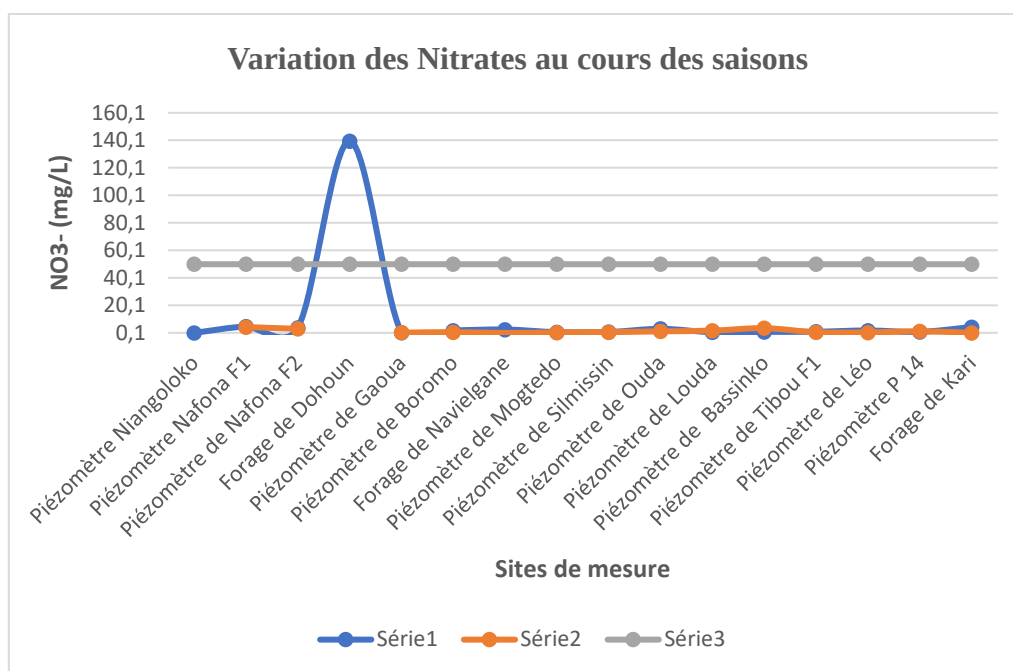


Figure 106: Variation temporelle des Nitrates

2.7. Les Phosphates

Les teneurs en ortho-phosphate de l'ensemble des points d'eau sont très faibles (0.1mg/l) et varient peu d'une période à l'autre (Figure 107).

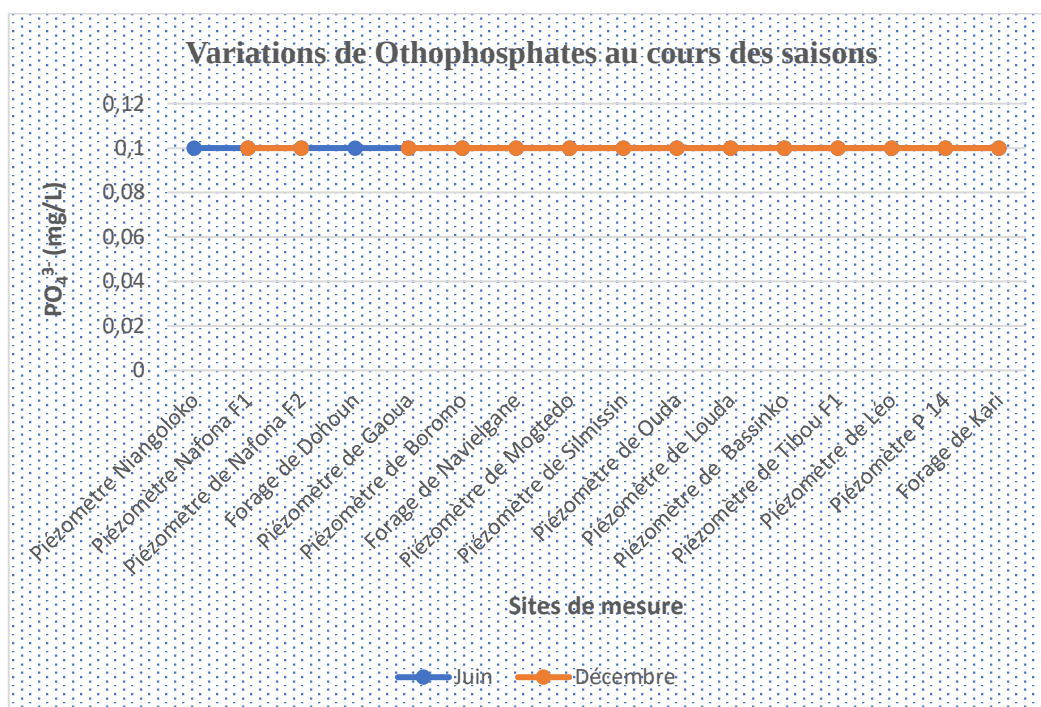


Figure 107: Variation temporelle des phosphates

2.8. Les Sulfates

Les teneurs en sulfate de l'ensemble des points d'eau sont très faibles (0.1mg/l) et varient peu d'une période à l'autre. Les concentrations mesurées sont comprises entre 0,1 et 13,2 mg/L et sont bien inférieures à la 250 mg/l (Figure 108).

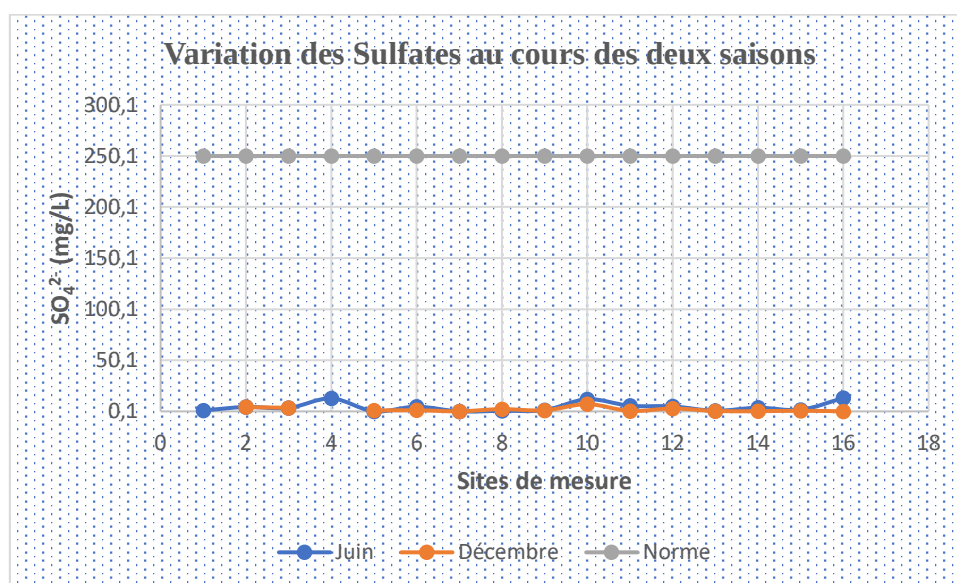


Figure 108: Variation temporelle des sulfates

2.9. Le Potassium

Pour l'ensemble des points d'eau, les concentrations en potassium sont très faibles et varient peu d'une période à l'autre, excepté les forages de Dohoun, Kari et le Piézomètre Ouda où les teneurs sont comprises entre 4 et 16 mg/l (Figure 109).

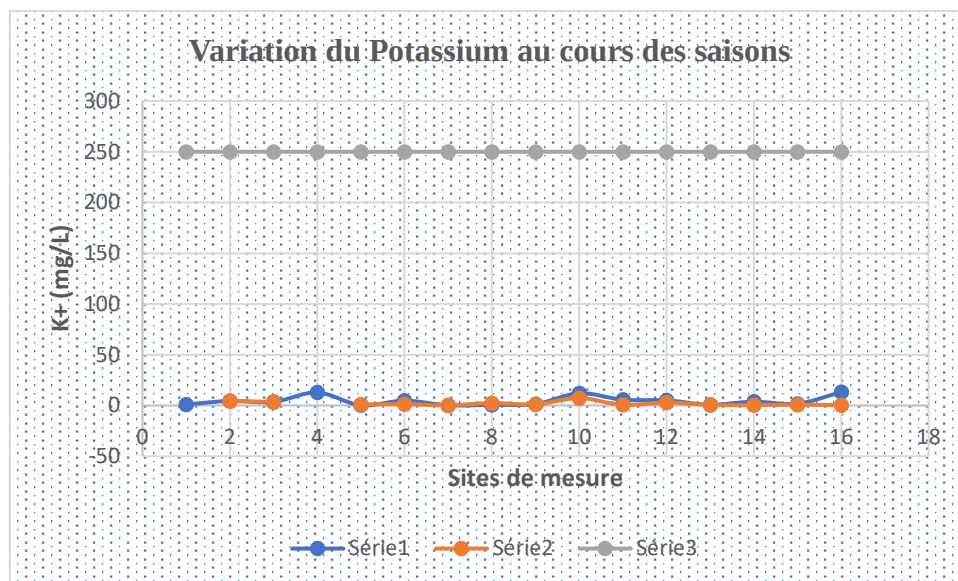


Figure 109 : Variation temporelle du potassium

2.10. Le Sodium

Les concentrations du sodium sont relativement identiques au cours des deux périodes de prélèvement avec une variation de 0,8 à 17,6 mg/L en juin et de 1,7 à 22,8 mg/L en décembre. Les valeurs élevées sont observées au niveau du piézomètre de Ouda avec 17,6 mg/L en juin et 22,8 mg/L en décembre (Figure 110).

Les concentrations en sodium sont conformes à la norme de potabilité 200mg/l en vigueur au Burkina Faso

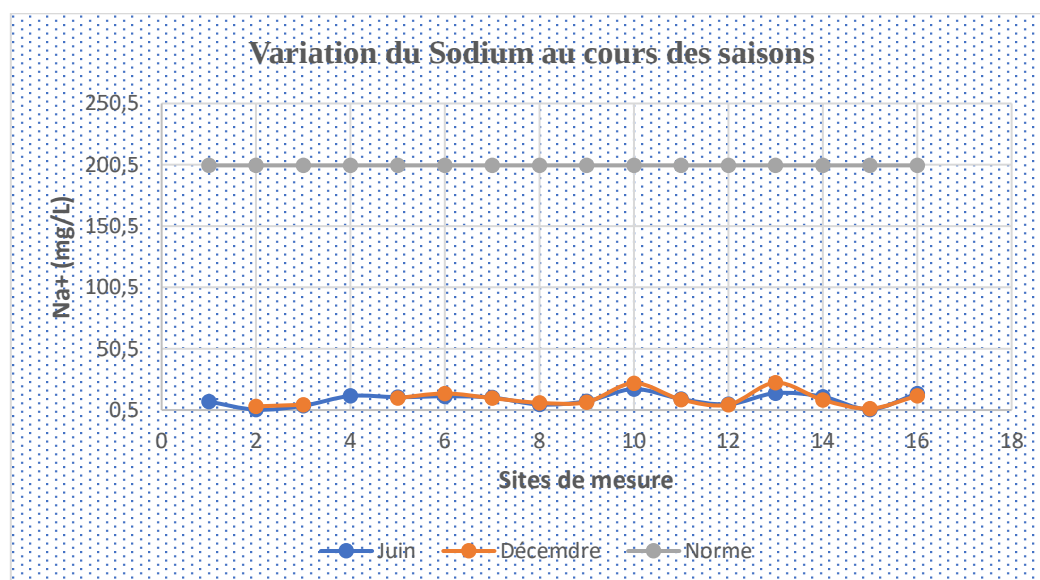


Figure 110 : Variation temporelle du Sodium

Les résultats d'analyse des eaux souterraines, font ressortir que la majorité des points d'eau échantillonnés sont conformes aux normes de potabilité. Cependant, certains points d'eau présentent des cas de non-conformité notamment :

- le forage de Dohoun en raison de teneur en nitrates hors normes ;
- et les piézomètres de Silmissin, Bindé, Gaoua et les forages de Navielgane, de Kari et de Dohoun pour des turbidités élevées

CONCLUSION

L'état de qualité des ressources en eau brutes du Burkina a été évalué à partir du suivi du réseau qualité des eaux. Le suivi du réseau a concerné 33 sites dont 17 pour les eaux de surface et 16 pour les eaux souterraines sur les 80.

L'évaluation révèle pour les sites d'eau de surface, notamment pour les barrages de Ouaga 2 et 3 une forte teneur des eaux en nitrates et en chlorures qui sont des traceurs de la pollution anthropique dans le contexte du Burkina.

En vue d'améliorer la qualité des eaux de ces retenues, il est nécessaire de renforcer les actions de protection et de sensibilisation autour de ces retenues.

S'agissant de l'état de la qualité des eaux souterraines, l'évaluation révèle que les principales, altérations de la qualité des eaux concernent la minéralisation, la turbidité et les teneurs en nitrate.

Les piézomètres de Mogtado, lounda et de bassinko se caractérisent par une forte turbidité de leurs eaux en basses eaux (décembre) due à la présence de la matière en suspension provenant d'insectes qui y ont élu domicile. Les eaux les plus minéralisées sont celles des piézomètres de Boromo, Mogtédó et Ouda ainsi que les forages de Dohoun et de Kari. L'altération par les Nitrates affecte grandement le forage de Dohoun qui présente une teneur en nitrates presque supérieure à trois fois la norme 50 mg/l.

En somme, 25% des sites d'eau souterraine sont non conformes aux exigences de qualité pour l'eau potable en juin et cette proportion de sites non conforme augmente à plus de 53% en décembre. Compte tenu des problèmes de qualité dans ces puits d'observation il serait nécessaire de contrôler la qualité des eaux des forages destinés à la consommation humaine et situés dans le périmètre proche desdits piézomètres.

Par ailleurs Pour 2022, les micropolluants inorganiques tels que les métaux lourds n'ont été déterminés faute de maintenance sur le spectromètre d'absorption atomique (SAA).

PARTIE4 : MISE EN ŒUVRE DE LA REGLEMENTATION EN MATIERE D'EAU**I. Contexte général**

Le Burkina Faso a entamé depuis quelques années des réformes visant la mise en place d'une politique de l'eau, cohérente et adaptée au contexte d'un pays sahélien. En 1998, un document de politique et stratégies en matière d'eau a été adopté avec pour objectif général de « contribuer au développement durable en apportant des solutions appropriées aux problèmes liés à l'eau afin que celle-ci ne devienne pas un facteur limitant du développement socio-économique ».

La mise en œuvre de cette politique a permis à notre pays d'atteindre des résultats significatifs dont l'adoption en 2001 d'une loi d'orientation relative à la gestion de l'eau et l'élaboration d'un plan d'actions pour la gestion intégrée des ressources en eau en 2003. Il y'a eu aussi la restructuration du cadre institutionnel par la mise en place entre 2007 et 2012 des organismes de gestion de l'eau par bassin que sont les agences de l'eau.

En 2018, une politique sectorielle « Environnement, Eau et Assainissement » a été adoptée avec pour objectif global d'« assurer un accès à l'eau, à un cadre de vie sain et renforcer la gouvernance environnementale et le développement durable dans l'optique d'améliorer les conditions économiques et sociales des populations ».

Le cadre juridique qui accompagne la mise en œuvre de cette nouvelle politique est resté le même. Dans ce rapport, l'état de mise en œuvre de la loi d'orientation sera présenté après avoir fait un rappel succinct de la loi elle-même.

II. Rappel sur la loi d'orientation relative à la gestion de l'eau

La loi d'orientation relative à la gestion de l'eau est le texte juridique de référence dans le domaine de l'eau. Elle dispose dès son article 1 que « *l'eau est une ressource précieuse. Sa gestion durable constitue un impératif national* ». Elle compte 70 articles répartis en 07 chapitres. Les sept (07) chapitres traitent de : (1) l'objet et du champ d'application ; (2) l'administration de l'eau ; (3) le régime de l'eau ; (4) le régime des services publics de l'eau ; (5) la réglementation des utilisations de l'eau ; (6) le financement du secteur de l'eau et (7) les dispositions pénales.

De l'objet et du champ d'application, l'eau est un bien commun dont la protection incombe à tous. C'est un élément du patrimoine commun de la Nation. Elle fait partie du domaine public. Aux termes de l'article 6 de la loi, le domaine public de l'eau comprend l'eau dans ses divers états physiques et situations géomorphologiques ainsi que les ouvrages publics affectés ou nécessaires à sa gestion. Y sont inclus à ce titre:

- les cours d'eau ;
- les lacs naturels ou artificiels, les étangs, les mares et d'une manière générale, les étendues d'eau ;
- les espaces où la présence de l'eau, sans être permanente, est régulière et empêche ou conditionne directement l'exploitation à des fins agricoles ;
- les eaux souterraines ;
- l'eau atmosphérique ;
- les sources, puits, forages, abreuvoirs et autres points d'eau affectés à l'usage du public ou à un service public ainsi que leurs périmètres de protection immédiate, délimités en application de l'article 34, alinéa 1 ;
- les digues, les barrages, les chaussées, les écluses et leurs dépendances ou ouvrages annexes ;
- les canaux d'irrigation, d'assainissement et de drainage ;
- les aqueducs, les canalisations, les dérivations et les conduites d'eau ;
- les réservoirs, les stations de traitement d'eau potable, les stations d'épuration des eaux usées et, d'une manière générale, les ouvrages hydrauliques affectés à l'usage du public ou à un service public ainsi que les installations et les terrains qui en dépendent ;

L'administration de l'eau est composée des structures de gestion de l'eau que sont le Conseil National de l'Eau (CNEau) et les Agences de l'Eau. Elle comprend également les instruments et le cadre de gestion de l'eau. Les instruments de gestion sont entre autres un Plan d'Action pour la Gestion Intégrée des Ressources en Eau PAGIRE(devenu Programme National pour la Gestion Intégrée des Ressources en Eau PN-GIRE à partir de 2016) élaboré sous l'autorité du Ministre chargé de l'eau, garant institutionnel de la gestion intégrée des ressources en eau, ainsi que les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE). Le cadre approprié de planification et de gestion de la ressource en eau est le bassin hydrographique.

Le chapitre sur le régime de l'eau traite :

145

- du pouvoir de contrôle et de répartition² ;
- de la réglementation des utilisations de l'eau³ : il s'agit des principes d'autorisation et de déclaration des Installations, Ouvrages Travaux et Activités (IOTA), et des règles générales édictées en vue de préserver la santé, la sécurité et la qualité des eaux ;
- la servitude de rétention qui a pour objet de favoriser le renouvellement de la ressource en eau, par l'amélioration de son infiltration dans le sous-sol ;
- des périmètres de protection ;
- des écosystèmes aquatiques.

Le chapitre sur le régime des services publics de l'eau traite de la délégation des compétences de l'Etat à une collectivité territoriale et du champ d'application de cette délégation (gestion du service public de distribution de l'eau, utilisations de l'eau à des fins agricoles, aquacoles, pastorales, industrielles, touristiques ou de production d'énergie et assainissement). Il définit également les modes de gestion du service public : la régie, les contrats de gestion ou de gérance, la concession et l'affermage.

Du financement du secteur de l'eau, la loi pose comme principe de base que « *l'utilisation de l'eau exige de chacun qu'il participe à l'effort de la Nation pour en assurer la gestion* »⁴. Cela se traduit par l'application des principes « pollueur-payeur » et « préleveur/payeur ».

Les dispositions pénales de la loi d'orientation traitent de la nature des infractions (contraventions ou délits) ainsi que des types de sanctions (pécuniaires, privatives de libertés, administratives, autres).

Pour veiller au respect des dispositions de la loi, la police de l'eau est mise en place. Elle est constituée d'officiers et d'Agents de police judiciaire, d'agents de la police municipale et d'agents assermentés appartenant aux services de l'Etat chargés de l'eau, de la santé et de l'environnement.

²Article 23

³Articles 24 à 30

⁴Article 47

La mise en œuvre des dispositions de la loi entamée depuis son adoption par l'élaboration et l'adoption des textes d'application, la mise en place des structures, des instruments et outils de gestion s'est poursuivi au cours de l'année 2021.

III. Situation de l'application de la loi d'orientation relative à la gestion de l'eau pour l'année 2021

L'application de la loi d'orientation s'apprécie d'une part par l'adoption des textes et outils d'application (Décrets, Arrêtés, Fiches, etc.) et d'autre part par l'application effective sur le terrain.

Concernant la prise des textes et outils d'application, au total 20 décrets et 6 arrêtés ont été pris entre 2002 et 2015. Cependant, quelques textes réglementaires importants n'ont pas encore été adoptés (le décret sur la bande de servitudes, la priorisation des allocations...). Mis à part ces quelques textes, la majorité des textes d'application de la loi d'orientation a été adoptée. Toutefois, il faut noter que de 2016 à 2019 le processus d'élaboration de nouveaux textes a abouti à des projets de textes qui n'ont pas encore été adoptés. Il s'agit notamment des textes complémentaires de la Contribution Financière en matière d'Eau (CFE).

Pour ce qui est de l'application effective de la loi et de l'ensemble de ses textes d'application sur le terrain, de façon globale, on retient au titre de 2022 les actions suivantes.

III.1. Par rapport à l'administration de l'eau

Le Conseil National de l'Eau (CNEau), mis en place par le DECRET n°2002-539/PRES/PM/MAHRH portant attributions, composition, organisation et fonctionnement du Conseil National de l'Eau a tenu sa 36^{ème} session ordinaire le 20 décembre 2019.

Les structures de gestion que sont les agences de l'eau ont tous tenu leurs instances (Comité de Bassin et Conseil d'Administration).

Les schémas directeurs d'aménagement et de gestion de l'eau (SDAGE) des agences de l'eau du Liptako et du Gourma dont l'élaboration a débuté en 2018 n'a pas encore été finalisé et se poursuivra en 2024.

Dans le cadre de la poursuite de l'adaptation du cadre institutionnel et instruments de gestion, le rapport de l'état des lieux des textes juridiques du secteur de l'eau et de l'assainissement

élaboré en 2018a été finalisé en 2019 ainsi que deux (02) recueils de textes juridiques du secteur. Un répertoire en ligne a aussi été réalisé afin de mettre l'ensemble des textes répertoriés à l'adresse <http://legieauburkina.org>.

En 2022, en ce qui concerne la collecte des données pour l'alimentation du site, un certain nombre de textes a été collecté notamment ceux relatifs aux agréments techniques.

III.2. Par rapport au régime de l'eau

- le diagnostic des IOTA en vue de leur opérationnalisation

Conformément à l'article 24 de la loi, *sont soumis à autorisation ou à déclaration les aménagements hydrauliques et, d'une manière générale, les installations, ouvrages, travaux et activités réalisés par toute personne physique ou morale, publique ou privée, et entraînant, selon le cas :*

- *des prélèvements d'eau superficielle ou souterraine, restitués ou non ;*
- *une modification du niveau ou du mode d'écoulement des eaux ;*
- *des déversements, écoulements, rejets ou dépôts directs ou indirects, chroniques ou épisodiques, même non polluants.*

Pour mettre en œuvre cette disposition, des textes d'application ont été pris en 2005. Ce sont :

- le Décret N°2005-187/PRES/PM/MAHRH/ MCE portant détermination de la nomenclature des installations ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou à déclaration ;
- le Décret N° 2005-188/PRES/PM/MAHRH/MCE portant conditions d'édiction des règles générales et prescriptions applicables aux installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou à déclaration ;
- le Décret N°2005-515/PRES/PM/MAHRH portant procédures d'autorisation et de déclaration des installations, ouvrages, travaux et activités
- l'Arrête N°2008-0004/MAHRH/MATD du 11 janvier 2008 portant fiche type, prescriptions générales et procédure de déclaration des puits modernes et forages soumis à déclaration

Cependant, après une décennie d'application de la réglementation sur les IOTA, il a été constaté que des difficultés subsistent sur le terrain. Ces difficultés vont de la méconnaissance de la

règlementation à la complexité des fiches. Ainsi, afin de trouver des solutions à ces difficultés, il a été recommandé une révision des IOTA.

Un comité technique a donc été mis en place et s'est réuni le 16 septembre 2019 à Ouagadougou afin d'adopter une démarche méthodologique. Les membres ont convenu qu'avant d'envisager une révision il est important de faire un état des lieux de la mise en œuvre des IOTA.

L'Etat des lieux devra permettre de :

1. d'identifier les difficultés dans la mise en œuvre des IOTA ;
2. de relever les insuffisances constatées dans le dispositif ;
3. de rencontrer d'autres acteurs hors du ministère et prendre leurs avis ;
4. de formuler des recommandations.

En 2019, le comité avait élaboré les documents relatifs à l'état des lieux notamment l'approche méthodologique, les fiches/canevas d'échanges et de collecte de données ainsi qu'un plan de rédaction du rapport

Pour cette année 2022, le SLR a procédé à la finalisation du rapport de l'état des lieux sur les IOTA. Quant à la stratégie, elle a été transformée en document d'orientation pour répondre aux exigences de planification. Ces deux documents ont été validés le vendredi 21 mai 2021.

Le document d'orientation pour la mise en œuvre de la réglementation sur les IOTA se fera sur la période 2023-2025.

III.3. Par rapport au financement du secteur de l'eau

En application, des principes « pollueur-payeur » et « préleveur-payeur » et de la disposition législative « *l'utilisation de l'eau exige de chacun qu'il participe à l'effort de la nation pour en assurer la gestion pour le financement du secteur de l'eau* », la loi portant institution d'une taxe parafiscale au profit des agences de l'eau a été adopté par l'Assemblée Nationale le 15 décembre 2009.

La CFE comprend :

- la taxe de prélèvement de l'eau brute;
- la taxe de modification du régime de l'eau ;
- la taxe de pollution de l'eau.

Au 31 décembre 2021, la loi sur la contribution financière en matière d'eau (CFE) n'est pas encore totalement mise en œuvre.

Pour la taxe de prélèvement de l'eau

Cette taxe est déterminée en fonction de l'activité et du volume d'eau prélevé. Les activités concernées par la taxe de prélèvement sont :

- les activités agricoles, pastorales et piscicoles;
- la production d'eau potable ;
- les activités minières et industrielles ;
- les travaux de génie civil.

En application de la loi CFE, le décret n°2015-1470/PRES/PM/MEF/MARHASA portant détermination des taux et des modalités de recouvrement de la taxe de prélèvement de l'eau brute modifiant le décret n°2011-445/PRES/PM/MEF/MAH du 18 juillet 2011 a été adopté afin de préciser les dispositions concernant le volet prélèvement de l'eau brute. Cependant, ce décret ne s'étend pas à tous les usages concernés par le prélèvement de l'eau brute. Elle ne porte que sur les activités de production d'eau potable, les activités minières et industrielles et les travaux de génie civil.

Dans le but d'étendre le champ d'application de la taxe aux activités agricoles, pastorales et piscicoles, une étude a été commanditée en 2014 par la Direction Générale des Ressources en Eau (DGRE). Le Bureau d'Etudes recruté était chargé d'élaborer les textes complémentaires de la taxe de prélèvement de l'eau brute en tenant compte des critères scientifiques et économiques et suivant une approche participative et pragmatique. L'étude a permis d'élaborer un projet de décret qui fixe au forfait les taux de la taxe de prélèvement de l'eau brute pour les activités agricoles, pastorales et piscicoles.

En 2017, il avait été recommandé à la DGRE lors d'un atelier national, d'organiser avant d'introduire le projet de décret pour adoption, un atelier national de concertation avec les gros usagers, notamment les faitières.

C'est dans ce cadre que la DGRE a organisé en 2018 des ateliers de concertations avec les parties prenantes dans les treize (13) régions afin d'échanger avec les acteurs, les gros usagers et les organisations faitières sur la taxe de prélèvement de l'eau brute concernant les activités

agricoles, pastorales et piscicoles et de recueillir les éventuelles propositions éventuelles de taux des principaux usagers soumis à la taxe.

En sommes, les ateliers se sont tenus dans les treize (13) régions et ont connu la participation de neuf cent quatre-vingt-dix-huit (998) personnes dont huit cent quarante-neuf (849) hommes et cent quarante-neuf (149) femmes).

A l'issue de ces ateliers de concertation, un atelier de restitution et de validation du rapport provisoire des résultats des concertations régionales a organisé à l'endroit encore des chambres nationales et régionales et des acteurs du secteur rural au niveau national.

Après les cadres de concertation, les documents ont été présentés le 20 décembre 2019 au Conseil National de l'Eau. Le Conseil National de l'Eau (CNEau) est un organe consultatif qui se prononce sur les dossiers liés à l'eau. Ce comité est composé des personnes ressources aguerries des questions et problématiques liées à l'eau. Les amendements issus du CNEAu ont été pris en compte par la DGRE.

En 2021, les projets de documents finaux (projet de décret et rapport des concertations) introduits au niveau du Cabinet de l'ex Ministère de l'Eau et de l'Assainissement (MEA) pour adoption en conseil de Ministre ont été amendés et retournés à la DGRE avec instruction de les introduire auprès de tous les ministères du développement rural pour amendement. Les différents projets ont été introduits au près des ministères du développement rural qui ont fait leurs amendements qui ont été pris en compte.

Cette année 2022, les projets de documents finaux ont été amendés par les ministères du développement rural et soumis à l'appréciation de la Direction des Affaires Judiciaires et du Contentieux (DAJC) du ministère de l'Environnement, de l'Eau et de l'Assainissement pour la poursuite du processus d'adoption.

- Pour la taxe de pollution de l'eau

L'étude technique sur la taxe de pollution a été réalisée et validée le 24 décembre 2018. Des concertations ont été organisées pour l'année 2019 avec les principaux assujettis afin d'échanger sur les taux proposés par l'étude et trouver des taux consensuels qui seront appliqués. Ces concertations ont concerné les espaces de compétence de trois (03) agences de l'eau : Mouhoun, Nakanbé et Cascades. Elles se poursuivront dans les espaces des deux autres

agences c'est-à-dire le Liptako et le Gourma en 2020 avant la finalisation du projet de décret fixant les taux et les modalités de recouvrement de la taxe.

Courant 2021, la direction en charge de la réglementation, a élaboré le rapport synthèse des cadres de concertation dans les espaces de compétences des Agences de l'eau.

En 2022, ledit rapport a été finalisé avec les parties prenantes, la restitution grand public devra intervenir courant 2023.

- Pour la taxe de modification du régime de l'eau

Une étude pour l'élaboration des outils de mise en œuvre de la présente taxe a été initiée en 2020 et la plupart des livrables avaient fait l'objet d'examen et de validation par le comité de suivi en 2020. Pour l'année 2021, seul le rapport provisoire de l'étude devait faire l'objet de validation. La validation du rapport provisoire s'est tenue le 18 mars 2021 dans la salle de réunion de la DGRE. A l'issue de cette validation, les amendements formulés par les participants ont été pris en compte par le consultant. La dernière version du rapport a été transmise par le consultant le 26 mars 2021. La suite du processus est prévue pour 2024.

IV. Suivi de la mise en œuvre de la réglementation

Conformément aux dispositions de la loi, les infractions sont constatées par les officiers de police judiciaire, les agents de la police municipale et les agents assermentés appartenant aux services de l'Etat chargés de l'eau, de la santé et de l'environnement.

Pour mettre en œuvre cette disposition, le DECRET N° 2008-423/PRES/PM/MAHRH/MEF/MECV/MS/ SECU portant définition, organisation, attribution et fonctionnement de la police de l'eau a été adopté. Au sens du décret, la police de l'eau est un moyen de coordination des actions entreprises par les services existants chargés des missions de prévention, de contrôle et de répression, dans la mise en œuvre de législation en matière d'eau.

A partir de 2014-2015, des agents de l'eau ont été formés afin d'être assermentés pour coordonner la mise en œuvre de la police de l'eau.

Cette partie du document synthèse s'articulera autour des points suivants :

- appui technique et le renforcement des capacités des acteurs de la police de l'eau ;
- le financement des activités des services police de l'eau ;
- la synthèse des acquis majeurs des Services Police de l'Eau (SPE).

IV.1. Appui technique et renforcement des capacités

Afin de s'assurer du bon déroulement des activités des SPE, des missions de suivi ont été effectuées par la DGRE courant 2022. Il s'agit de l'appui conseil au SPE Centre-Est. Il s'agissait pour l'équipe de la DGRE d'accompagner la DREA Centre-Est dans un procès opposant le Ministère Public contre un contrevenant diligenté par le Service Police de l'Eau du Centre-Est (SPE Centre-Est) pour occupation anarchique de la bande de servitude du barrage de Gourgou et pollution de l'eau du barrage. L'accusé a été condamné au paiement d'une amende de cinq cent mille (500 000) F CFA. Cet accompagnement a fait ressortir aussi la nécessité de renforcer les capacités des Procureurs et de leurs collaborateurs sur la police de l'eau pour de meilleurs résultats sur le terrain.



Figure 111 : Equipe du Service Police de l'Eau



Figure 112 : Equipe du Service Police de l'Eau

Dans le cadre du suivi, des missions ont été effectuées par la DGRE. D'un point de vue global, le niveau de mise en œuvre des activités a été jugé satisfaisant au regard du taux moyen d'exécution de 100% à la date du 31 décembre 2022.

Comme résultats majeurs, on note que la majorité des SPE sont entrés dans la phase de sanction des infractions tout en poursuivant les actions d'information et de sensibilisation des usagers des ressources en eau.

IV.2. Financement des activités des services police de l'eau

Les treize (13) services police de l'eau ont reçu un financement pour la mise en œuvre de leurs activités au titre de l'année 2022. Ce financement inclus aussi bien le budget de l'Etat débloqué au titre du programme GIRE et les déblocages issus de la CFE par les Agences de l'Eau.

IV.3. Synthèse des acquis majeurs menées par les SPE

Les principales activités réalisées par les SPE sont :

- le contrôle du respect des bandes de servitude des cours et retenues d'eau ;
- le contrôle des unités de production d'eau préemballée et postes d'eau autonomes;
- le contrôle des prélèvements d'eau ;
- le contrôle des rejets polluant (industriels, centre de santé, site d'orpaillage, etc.) ;
- le contrôle du respect des procédures en matière d'IOTA ;
- et la mise en œuvre des actions de communication sur la police de l'eau.

La mise en œuvre de ces activités a permis aux différents SPE d'engranger des acquis majeurs dont les détails sont décrits dans les lignes qui suivent.

Le contrôle du respect des bandes de servitude des cours et retenues d'eau

Cette activité a consisté pour les SPE à l'identification des cours et retenues d'eau à fort enjeux, l'information et la sensibilisation des usagers mais aussi à des tournées de contrôle du respect des bandes de servitude de ces cours et retenues.

Tableau 38 : Synthèse des actions sur les bandes de servitude

BANDES DE SERVITUDE	TOTAL
Nombre de barrages/cours d'eau où il y a eu une action sur la bande de servitude	91
Nombre d'usagers sensibilisés sur la bande de servitude	1178
Nombre de barrages/cours d'eau dont les berges ont été libérés	24
La superficie de bande de servitude libérée (ha)	4189,5

Ainsi, comme l'illustre le tableau ci-dessus, les SPE ont pu agir sur 91 retenues/cours d'eau. Le nombre total d'usagers sensibilisés est de 1178 personnes. La superficie de bande de servitude libérée est de 4189,5 ha et cela concerne 24 retenues/cours d'eau dont les bandes de servitude ont été entièrement ou partiellement libérées. Les plus importants sont les berges des barrages

de Ziga dans le Plateau Central et de Samendéni dans les Hauts-Bassins. En plus de ces deux ouvrages ont peut citer :

- la libération totale des berges du barrage de Zogo et une libération partielle des berges de Guiba, Saré, Guidissi dans la région du Centre-Sud ;
- la libération des bandes de servitude des barrages de Gourgou, Itenga et de Petit Bagré dans la région du Centre-Est ;
- la libération des berges des barrages de Yakouta et de Seytenga dans la région du Sahel ;
- la libération des berges des barrages de Toussiana, de Dierie, Chantal COMPAORE, et Sébédougou dans la région des Hauts-Bassins ;
- et la libération des berges des retenues d'eau de Kouldisgou, Taba, Pougma, Koakin, Torodo, Bogré, Zoungou, Lallé et de Boalin dans la région du Plateau Central



Figure 113 : Destruction de cultures de producteur clandestin sur les berges du barrage de Ziga



Figure 114 : Destruction d'un champ de maïs par la police de l'eau sur la rive droite du barrage de Samendeni (juillet 2022)



Figure 115 : Saisie de motopompes dans la région du Centre-Est

- Le contrôle des producteurs d'eau destinée à la consommation humaine

Cette activité concerne aussi bien le contrôle des activités des producteurs d'eau préemballées mais celui des promoteurs de PEA destinés à la consommation humaine. e

Tableau 39 : Synthèse des actions de la police de l'eau sur les PEA

Eau Potable	Total
	155

Nombre d'unités de production d'eau préemballée recensés	386
Nombre d'unités de production d'eau préemballée contrôlés	321
Nombre de promoteurs d'unités de production d'eau préemballée sanctionnés	87
Nombre de PEA recensés	949
Nombre de PEA contrôlés	746
Nombre de promoteurs de PEA sanctionnés	28

Ainsi au titre de l'année 2022, on note que les SPE ont contrôlé 321 unités de production d'eau préemballée sur un total de 386 identifiées. 87 promoteurs d'unités sur les 321 contrôlées ont été sanctionnés pour non-conformité à la réglementation.

En ce qui concerne les promoteurs de PEA, 949 ont été identifiés et 746 ont été contrôlés. On note également que 28 sur les 746 contrôlés ont été sanctionnés pour des manquements à la réglementation. Les sanctions concernent la suspension de l'activité, la saisie du matériel de production mais aussi la verbalisation (amendes) des usagers en porta faux avec la réglementation.



Figure 116 : Contrôle d'une unité de production clandestine dans les Hauts-Bassins



Figure 117 : Contrôle d'un PEA dans les Cascades

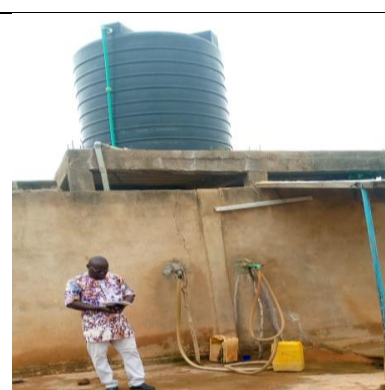


Figure 118 : Contrôle d'un PEA dans le Plateau Central

- Le contrôle des rejets industriels (assainissement, rejets polluants)

Les acteurs concernés principalement par cette activité des SPE sont les unités industrielles qui produisent des déchets liquides et solides, les sites d'orpaillage, les structures étatiques et privées (centre de santé, SONABEL, ...) et les sites miniers industriels.

Tableau 40 : Action de la police de l'eau sur les unités industrielle

ASSAINISSEMENT	TOTAL
Nombre d'industries/structures visitées et sensibilisés	107
Nombre d'industries/structures sanctionnées	4

Ainsi au titre de l'année 2022, les SPE ont contrôlé au total 107 unités industrielles ou structures de santé et pénitentiaire. Parmi elles, 4 ont été sanctionnées pour des faits de manquement à la réglementation encadrant leurs activités.

		
Figure 119 : Orpaillage dans la commune de Fara	Figure 120 : Déchets biomédicaux du CMA de Réo (Absence d'incinérateur)	Figure 121 : Contrôle des rejets d'une unité de transformation des mangues à Banfora

- Le contrôle des prélèvements d'eau et paiement de la CFE

L'une des missions de la police de l'eau est de contrôler le respect de la réglementation en matière de CFE. Les principaux aspects de contrôle sont : les autorisations de prélèvement, les déclarations de prélèvement et les états de liquidation de la CFE.

Tableau 41 : Situation des actions de sensibilisation

CONTRIBUTION FINANCIERE EN MATIERE D'EAU	TOTAL
Nombre d'assujettis sensibilisés	684
Nombre d'assujettis qui se sont conformés suite à la sensibilisation	97

En 2022, les SPE ont pu contrôler 684 assujettis sur le respect de la réglementation en matière de CFE. Ce qui a permis 97 d'entre eux de se conformer à la réglementation.

- Les actions d'information, communication et éducation

En plus des actions de contrôle et de répression, les SPE ont menés des actions d'information et de communication à l'endroit des acteurs de leur ressort territorial. Les acteurs cibles étaient les autorités administratives (Préfets, Hauts-Commissaires, Secrétaire Généraux), les collectivités territoriales (PDS, Points Focaux de commune, ...), les autres acteurs membres de la police de l'eau et les populations. Les thèmes abordés sont entre autres la réglementation en matière d'eau (CFE, IOTA, ...) et la police de l'eau.

Au total 12 ateliers d'information et de sensibilisation, 11 couvertures médiatiques des activités et une émission interactive radiophonique ont été réalisés par les SPE au cours de l'année 2022.



Figure 122 :
Communication sur la
police de l'eau lors d'un
conseil municipal



Figure 123 : Atelier
d'information et de
sensibilisation des
producteurs d'eau



Figure 124 : Atelier
d'information et de
sensibilisation des acteurs
sur les IOTA dans la
région du Centre Nord

	préemballée de la région de l'Est	
--	--	--

- Les sanctions

En plus du volet administratif (sensibilisation des différents acteurs), la police de l'eau est apte à réprimer en cas de non-respect de la réglementation.

Tableau 42 : Synthèse des actions des SPE sur les repressions

REPRESSION	TOTAL
Nombres de procès-verbaux dressés	227
Nombre de sanctions administratives (suspension, fermeture, ...)	92
Nombre de procès engagés ou tenus	1
Nombre d'acteurs verbalisés (amende)	67
Montant total des amendes	8 915 000

Ainsi au titre des sanctions administratives (fermeture, suspension, saisie), les SPE ont eu à sanctionner 92 usagers. Le nombre d'acteurs verbalisés est de 67 pour un montant total d'amende de 8 915 000 FCFA. Le nombre total de procès-verbaux rédigé est de 227.

CONCLUSION GENERALE

De manière globale, la pluviométrie est en baisse depuis les années 1960. Depuis les années 1990, elle connaît une légère amélioration beaucoup plus marquée sur les dix dernières années (2013 à 2022). Cette amélioration de la pluviométrie s'accompagne généralement d'une légère augmentation des écoulements. L'année hydrologique 2022 a été marquée par des écoulements déficitaires à excédentaires par rapport à 2021 et à la normale hydrologique sur l'ensemble des quatre bassins versants nationaux. En 2022, aussi bien dans le domaine du sédimentaire que dans le socle, on observe des processus de remontée et de baisse des niveaux des nappes au niveau des piézomètres suivis. Au niveau du socle, sur certains piézomètres comme celui de Arbinda, on note que les niveaux piézométriques de 2022 sont en baisse que ceux de la moyenne des cinq (05) dernières années. Pour d'autres comme le piézomètre de Kantchari, le niveau piézométrique de 2022 sont légèrement en hausse de ceux de la moyenne des cinq (05) dernières années. Dans le sédimentaire, la fluctuation saisonnière de la nappe à Koalou est bien marquée et l'amplitude saisonnière (7,83 m) semblent plus importantes que dans le domaine du socle. De manière générale, la nappe réagit favorablement à la pluviométrie avec souvent des légers retards.

L'analyse de la qualité des eaux de surface et souterraine à travers les paramètres (PH, Conductivité, Nitrites-Nitrates, Chlores, Fer) révèle une non-conformité significative aussi bien en période de basses eaux qu'en périodes de hautes eaux à part quelques rares cas. Des résultats significatifs ont été trouvés sur les piézomètres de Mogtedo, Iouda et de Bassinko se caractérisent par une forte turbidité avec une plus forte minéralisation des eaux.

Plusieurs chroniques hydrométriques ou piézométriques comportent des lacunes sur plusieurs mois voire des années pour des raisons diverses (techniques, financières, organisationnelles). Aussi, en ce qui concerne la qualité des eaux, une quinzaine de paramètres sont analysés mais il est généralement difficile pour une station donnée de retrouver plusieurs paramètres de qualité des eaux surtout aussi bien en hautes eaux qu'en basses eaux. La DGRE travaille à réduire ces insuffisances en mettant en œuvre plusieurs actions telles que l'optimisation et la modernisation des réseaux, la supervision des réseaux, l'acquisition de matériel et de réactif pour l'analyse des eaux, le renforcement des capacités, etc. Tout cela devrait concourir à un meilleur suivi des ressources en eaux et permettre d'améliorer les prochaines éditions du document de synthèse.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- OCDE, 2014. Rapport technique DAS/CIS 68-27, 250 p.
- Agence de l'Eau du Mouhoun, juillet 2014. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE 2014-2030) de l'espace de compétence de l'Agence de l'Eau du Mouhoun, Rapport définitif, 191 pages.
- Décret n°2003-285/PRES/PM/MAHRH portant détermination des bassins et sous bassins hydrographiques.
- MCA-BF, 2012. Rapport d'état des lieux de l'espace de compétence de l'Agence de l'Eau du Mouhoun.
- Lalanne, F. 2012. Etude de la qualité des eaux le long de la chaîne d'approvisionnement au niveau des consommateurs dans 10 villages de la Province du Ganzourgou, (Région du Plateau Central, Burkina Faso). Rapport d'étude. 71:p34.
- OMS, 2004. Guidelines for Drinking-Water Quality. 2e édition, volume 1, Récommandations, Organisation mondiale de la santé, Genève 2004.
- MAKHOUKH .M, 2011. Contribution à l'étude physico-chimique des eaux superficielles de l'oued Moulouya. Maroc.
- Benhaddou, I., and Bouamama, M. 2007. Etude comparative entre trois coagulants utilisés dans le traitement des eaux le sulfate d'alumine, le chlorure ferrique et le polychlorosulfate basique d'aluminium (Onap Rabat: Université Sidi Mohamed Ben Abdellah).p55-56.
- Santé Canada, 1993. Les trihalométhanes. Récommandations pour la qualité des eaux potable au Canada.19:p10.

GLOSSAIRE

Alcalinité : Capacité de l'eau à neutraliser des acides. L'alcalinité d'une eau correspond à la présence d'hydrogénocarbonates (HCO_3^-), de carbonates (CO_3^{2-}), d'ions hydroxydes (OH^-) et d'une façon plus limitée, aux ions silicates (HSiO_3^{2-}), phosphates (PO_4^{3-}) ou encore aux espèces moléculaires des acides faibles.

Aquifère : formation géologique ou roche, fissurée (fracturée) ou suffisamment poreuse pour stocker de l'eau, et perméable pour laisser l'eau circuler.

Assainissement : système visant à améliorer la situation sanitaire globale de l'environnement en supprimant toute cause d'insalubrité. Il désigne l'ensemble des moyens de collecte, de transport et de traitement d'épuration des eaux usées avant leur rejet dans les rivières ou dans le sol. Afin d'assainir des eaux usées, on peut combiner des traitements physico-chimiques et biologiques.

Barrage : ouvrage construit à travers un cours d'eau, destiné à stocker de l'eau ou à dériver le débit d'un cours d'eau.

Bassin hydrographique : zone qui reçoit des eaux superficiels ou souterraines qui déversent dans un collecteur principal (fleuve, rivière, lac mare...) et délimité par une ligne de partage des eaux.

Bassin versant : Surface topographique drainée par un cours d'eau et ses affluents. L'ensemble des eaux qui tombent dans cette surface convergent vers un même point de sortie appelé exutoire : cours d'eau, lac, mer, océan.

Besoin en eau : quantité d'eau théorique nécessaire pour un usage.

Bouli : Bassin de captage des eaux de ruissellement.

Coefficient d'écoulement : c'est le ratio entre la quantité d'eau écoulee et la quantité d'eau précipitée pendant une période donnée et un bassin donné. Cette notion n'implique pas que toute l'eau écoulee provienne des précipitations considérées. Une partie peut provenir de précipitations antérieures ou tombées hors du bassin (s'il existe des transferts, de surface ou souterrains), ni réciproquement que toutes les précipitations non évapotranspirées se soient écoulees (différences de stock et sorties souterraines).

Coefficient de ruissellement : c'est la part de l'eau qui a exclusivement circulé en surface lors d'une crue. Historiquement, il a été confondu avec le coefficient d'écoulement rapide et demeure parfois abusivement utilisé dans ce sens ; or le coefficient d'écoulement rapide

représente le ratio entre le volume d'écoulement rapide, c'est à dire celui qui provoque le gonflement de l'hydrogramme – et qui incluse le plus souvent une part d'eau souterraine " poussée " par l'eau de la pluie considérée – et la pluie à l'origine de la crue. Le terme de coefficient de ruissellement fait référence à des processus de transfert, et celui de coefficient d'écoulement rapide à des volumes transférés. Le terme anglais " runoff " a une signification plus générale ; il recouvre les deux sens (quoiqu'on parle de plus en plus souvent de " surface runoff " pour le ruissellement).

Consommation en eau : quantité d'eau effectivement utilisée pour un usage donné. C'est donc une valeur constatée et mesurée.

Cours d'eau : chenal superficiel ou souterrain dans lequel s'écoule un flux d'eau continu ou temporaire. Généralement, ce terme s'applique aux chenaux naturels.

Demande consommatrice : demande des secteurs qui prélèvent l'eau et qui l'absorbent ou la transforment. C'est l'eau utilisée pour la boisson, l'irrigation, l'abreuvement du bétail, etc.

Demande en eau : besoin réel évalué, connu et exprimé par l'utilisateur. Il vise un objectif précis à atteindre et pour lequel l'eau à pourvoir (en quantité, en qualité) constitue une des contraintes.

Demande non-consommatrice : demande des secteurs où l'eau utilisée peut encore être exploitée ensuite à d'autres fins.

Eau de surface : les eaux de surfaces sont constituées par les eaux de récupérations provenant de la pluie, mais également par tous les lacs et océans et rivières.

Eau souterraine : les eaux souterraines sont contenues dans les nappes phréatiques et les aquifères souterraines. Ces eaux sont le plus souvent stockées dans les pores des sédiments ou des roches.

Eutrophisation : apport en excès de substances nutritives (nitrates et phosphates) dans un milieu aquatique pouvant entraîner la prolifération des végétaux aquatiques.

Fleuve : cours d'eau important, long et au débit élevé, comptant de nombreux affluents et se jetant dans la mer (ou parfois dans une mer intérieure).

Hydraulicité : C'est le rapport du débit annuel au débit interannuel destiné à caractériser l'abondance de l'écoulement de l'année considérée.

Hydrogramme : Courbe représentant le débit en fonction du temps.

Hydrologie de surface : étude des eaux à la surface de la terre.

Hydrologie : l'Hydrologie est la science qui traite des eaux que l'on trouve à la surface de la Terre, ainsi qu'au-dessus et en-dessous, de leur formation, de leur circulation et de leur distribution dans le temps et dans l'espace, de leurs propriétés biologiques, physiques et chimiques et de leur interaction avec leur environnement, y compris avec les êtres vivants (Glossaire international d'Hydrologie en 2001).

Hydrométrie : méthodologie et technique de mesure des hauteurs d'eau et des débits dans les cours d'eau.

Jaugeage : Ensemble des opérations, des mesures et des calculs destinés à déterminer le débit d'un cours d'eau, d'un canal, d'une conduite, d'une source en un point donné. Sur un cours d'eau ce point est appelé Station de Jaugeage.

Lac de barrage (ou réservoir): aménagement à la surface du sol accumulant l'eau de ruissellement d'un cours d'eau à l'aide d'un barrage. Ces réservoirs ont divers usages, dont: assurer la disponibilité de l'eau potable, réguler le débit des cours d'eau aval, assurer l'irrigation, permettre l'installation d'une centrale hydroélectrique.

Lame d'eau écoulée (mm) : c'est le rapport entre le volume écoulé et la superficie du bassin.

$$\text{La lame d'eau } L_e(\text{mm}) = \frac{V(\text{m}^3)}{S(\text{m}^2) \times 1000}$$

Mare : étendue d'eau (pérenne ou non, naturelle ou non), de faible importance et profondeur.

Métaux lourds : éléments métalliques naturels dont la masse volumique dépasse 5g/cm³. Ceux-ci sont présents le plus souvent dans l'environnement sous forme de traces : mercure, plomb, cadmium, cuivre, arsenic, nickel, zinc, cobalt, manganèse. Les plus **toxiques** d'entre eux sont le plomb, le cadmium et le mercure.

Méthémoglobinémie : La méthémoglobinémie est une diminution héréditaire ou acquise (par un toxique) de la capacité des globules rouges à transporter l'oxygène.

Minéralisation : processus de transformation de certains éléments (azote, soufre, etc.) en substances minérales dissoutes (nitrates, sulfates, etc.) au cours d'un traitement chimique en vue d'une analyse ou d'une épuration des eaux résiduaires.

Module inter annuel : débit moyen d'un cours d'eau calculé sur une longue période (idéalement sur toute la période d'observation).

Nappe phréatique : ce sont des nappes d'eau souterraines peu profondes. On distingue les nappes libres (non recouvertes, alimentées sur toute leur surface) des nappes captives (recouvertes, totalement ou partiellement, par une couche de terrain imperméable, nappes sous pression).

Paramètre : Grandeur ou substance mesurée.

Paramètre physico-chimique : est l'ensemble des paramètres physiques (température, turbidité, pH, conductivité, la dureté) et chimiques (les chlorures, nitrates, nitrites, les orthophosphates, les sulfates, le fer, les fluorures, le sodium, le potassium) présent dans l'eau.

Percolation : c'est le fait pour un fluide (eau) de traverser lentement un milieu (sédiment) dans lequel existent des vides, généralement de haut en bas.

Pluviométrie : elle est l'évaluation quantitative des précipitations, de leur nature (pluie, neige, grésil, brouillard) et distribution.

Polluants : les paramètres physiques, chimiques, ou organoleptiques qui au-delà d'un certain seuil dans l'eau, et parfois dans certaines conditions, développe des impacts négatifs sur son usage.

Pollution de l'eau : Une pollution aquatique, ou la pollution de l'eau, se constate lors de la présence, dans l'eau, de matières nuisibles ou repoussantes provenant des égouts, des rejets industriels ou du ruissellement des eaux de pluie en concentrations suffisantes pour rendre cette eau inutilisable.

Précipitation inter annuelle : moyenne des précipitations annuelles calculée pour un certain nombre d'années.

Qualité de l'eau : aptitude de l'eau, déterminé par ses caractéristiques physiques, chimiques, biotiques ou organoleptiques, à servir à un usage défini ou à permettre le fonctionnement d'un milieu aquatique donné.

Réseau de base ou primaire : permettant de suivre les ressources en eau de surface du pays de façon générale (stations avec des longues séries d'observations, représentant les bassins et les zones climatiques du pays), de nature patrimoniale.

Réseau étendu (secondaire et tertiaire) composé de différents réseaux de stations établis pour des objectifs spécifiques liés à des usages (surveillance de l'exploitation, études, etc.).

Réseau hydrographique : Ensemble des cours d'eau naturels ou artificiels, permanents ou temporaires qui participent à l'écoulement.

Ressources en eau : la quantité d'eau dont dispose, ou peut disposer, un utilisateur ou un ensemble d'utilisateurs pour couvrir ses besoins.

Retenue d'eau : bassin naturel ou artificiel dans lequel une grande quantité d'eau est accumulée. Dans le cas d'un barrage, c'est l'ouvrage (barrage) qui crée la retenue d'eau. Et, contrairement à un usage courant au Burkina Faso, la retenue d'eau n'est pas un petit barrage.

Rivière : en hydrologie, ce terme désigne un cours d'eau moyennement important, à l'écoulement continu ou intermittent, suivant un tracé défini et se jetant dans un autre cours d'eau, un lac, une mer, une dépression ou un marais. En géographie physique, ce terme désigne un cours d'eau faiblement ou moyennement important, recevant de l'eau d'autres cours d'eau tributaires (les affluents), et se jetant dans un cours d'eau de plus grande importance.

Seuil : petit ouvrage déversant utilisé généralement pour élever le niveau d'une rivière généralement destiné à l'agriculture.

Station de mesure : Lieu physique sur lequel on effectue un ou plusieurs échantillonnage(s). Ce lieu peut être, selon la thématique : un tronçon de rivière, une source, un forage, un puits, un lieu géo-référencé au sein d'un plan d'eau, etc.

Station hydrométrique : Section d'un cours d'eau où sont mesurées : La cote de la surface d'eau libre (limnimétrie) h (en mètre) et le débit du cours d'eau (débitmètre) : Q (l/s ou m³/s).

Station synoptique : stations collectant des observations météorologiques de surface de façon régulière, à toutes les 6 heures ou sur une base plus fréquente.

Document rédigé sous la supervision de :

- TIZAMBO Wendémi Cyprien, Directeur Général des Ressources en Eau ;
- OUEDRAOGO/TASOBA Christine, Directrice des Etudes et de l'Information sur l'Eau ;

L'équipe de rédaction est composée de :

- Emmanuel SANHOUIDI, Agent Technique de l'hydraulique ;
- Gérard ZONGO, Conseiller en Etude et Analyse option Géographie ;
- Jamal NEBIE, Technicien Supérieur de l'HER ;
- KABORE Amado, Ingénieur du Génie Rural ;
- BAZIE Pierre, Technicien Supérieur en Hydrologie ;
- SANOU Kalo Sylvestre, Technicien Supérieur en Hydrologie ;
- KOMBOÏGO Sidwaya Honoré, Technicien Supérieur en Hydrologie ;
- BAWAR Barthélémy, Chimiste ;
- ROUAMBA Jean Innocent, Agent Technique de l'hydraulique ;
- ROUAMBA Mahamoudou, Agent Technique de l'hydraulique ;
- COMPAORE/SIMPORE Régina, Juriste.