



Programme BKF/023
Appui à la gestion durable des ressources forestières



SA2.7.2 « Élaborer le cinquième Rapport sur l'État de l'Environnement au Burkina Faso (REEB 5) » 77083025

RAPPORT THEMATIQUE

ETAT DES RESSOURCES EN EAU AU BURKIN FASO

Version finale

Kétessaoba OUEDRAOGO,
Ingénieur du Génie Rural
3è cycle Hydrogéologie



Décembre 2024

Table des matières

LISTE DES TABLEAUX	3
LISTE DES FIGURES	4
SIGLES ET ABREVIATIONS	6
RESUME EXECUTIF	7
INTRODUCTION	9
1. PRESSIONS SUR LES RESSOURCES EN EAU	10
1.1. La pollution des ressources en eau.....	10
1.1.1 Les types et formes de pollution des ressources en eau.....	10
1.1.2 Les indicateurs et les sites de pollution des ressources en eau.....	11
1.1.3 Les facteurs de pollution des ressources en eau.....	12
1.2. Les prélèvements des ressources en eau.....	14
1.2.1 Les modes de prélèvement des ressources en eau.....	14
1.2.2 Les principaux facteurs de prélèvement des ressources en eau.....	14
1.3. Les mécanismes de pression sur les ressources en eau.....	16
2 ETAT DES RESSOURCES EN EAU	18
2.1 Etat de la qualité des ressources en eau.....	18
2.1.1 Etat de la qualité des ressources en eau du bassin de la Comoé.....	19
2.1.2 Etat de la qualité des ressources en eau du bassin du Mouhoun.....	24
2.1.3 Etat de la qualité des ressources en eau du bassin du Nakanbé.....	35
2.1.4 Etat de la qualité des ressources en eau du bassin du Niger.....	39
2.1.5 Etat général de la qualité des ressources en eau de l'eau potable desservie en milieux rural et urbain.....	41
2.2 Etat de prélèvement des ressources en eau.....	45
2.2.1 Les ressources en eau renouvelables.....	45
2.2.2 Etat de prélèvement des ressources en eau souterraine.....	46
2.2.3 Etat de prélèvement des ressources en eau de surface.....	49
3 IMPACT DES PRESSIONS SUR LES RESSOURCES EN EAU	53
3.1 Impact de la pollution sur les ressources en eau.....	53
3.1.1 Impact de la pollution sur les ressources en eau du bassin de la Comoé.....	53
3.1.2 Impact de la pollution sur les ressources en eau souterraine du bassin du Mouhoun.....	54
3.1.3 Impact de la pollution sur les ressources en eau du bassin du Nakanbé.....	55
3.1.4 Impact de la pollution sur les ressources en eau du bassin du Niger.....	56
3.1.5 Impact des prélèvements sur les ressources en eau.....	57
3.2 Dynamique de l'évolution des pressions sur les ressources en eau.....	57
3.2.1 Dynamique d'évolution des pressions sur les ressources en eau en raison du développement croissant des activités économiques.....	57
3.2.2 Dynamique de l'évolution des pressions sur les ressources en eau en raison de l'accès à l'eau potable et des taux de fonctionnement des équipements d'AEP.....	60
3.2.3 Dynamique de l'évolution des pressions sur les ressources en eau en raison du taux d'accès à l'assainissement « eaux usées et excréta ».....	61

3.2.4	<i>Dynamique de l'évolution de la pollution en raison de la dégradation physique des sols des bassins hydrographiques</i>	64
3.2.5	<i>Dynamique de l'évolution des prélèvements par évaporation des plans d'eau de surface</i>	65
3.3	Ressources en eau et changement climatique	65
4	REPONSES AUX IMPACTS SUR LES RESSOURCES EN EAU	69
4.1	Dispositifs existants	69
4.2	Recommandations	70
	CONCLUSION	71
	BIBLIOGRAPHIE	72

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Aperçu des indicateurs généralement mesurés.....	11
Tableau 2 : Types de substances polluantes déversées par les industries et les transports	12
Tableau 3 : Valeurs moyennes mensuelles des eaux de pluie à Ouagadougou (station EIER, août 2024).....	13
Tableau 4 : Evolution interannuelle de l'évaporation dans les principales stations (en mm)...	14
Tableau 5 : Aperçu indicatif de l'importance des demandes en eau	15
Tableau 6 : Description des paramètres de suivi de la qualité de l'eau	18
Tableau 7 : (Image) Synthèse de la qualité physicochimique des eaux de surface du bassin du Mouhoun	34
Tableau 8 : Paramètres statistiques des indices de saturation (IS) et des indices de Ryznar des eaux des nappes du Nakanbé.....	35
Tableau 9 : Concentrations en métaux lourds et métalloïdes des eaux souterraines du Nakanbé	36
Tableau 10 : (Image) Synthèse de la qualité physicochimique des eaux de surface du bassin du Nakanbé.....	36
Tableau 11 : Valeurs statistiques des concentrations en métaux lourds/métalloïdes ainsi que la composition bactériologique des eaux des lacs et barrages du Nakanbé	37
Tableau 12 : Qualité des eaux souterraines dans les sites de suivi dans l'EC-AEL (2004 à 2016).....	40
Tableau 13 : Qualité des eaux de surface dans les sites de suivi dans l'EC-AEL (2004 à 2016)	40
Tableau 14 : Etat de potabilité de l'eau potable desservie dans les centres ONEA (milieu urbain)	41
Tableau 15 : Niveau de potabilité de l'eau desservie en milieu rural	42
Tableau 16 : Résultats des analyses d'eau de surface au mois de juin 2022.....	44
Tableau 17 : Résultats des analyses de la qualité des eaux souterraines au mois de juin 2022.....	44
Tableau 18: Synthèse des ressources en eau renouvelables	46
Tableau 19 : Réalisations et volumes d'eau prélevables par les PEM équipés de PMH de 2016 à 2023	47
Tableau 20 : Réalisations et volumes d'eau prélevables par les systèmes d'Adduction d'Eau Potable Simplifié (AEPS) et de Poste d'Eau Autonome (PEA) en 2022	48
Tableau 21 : Aperçu des prélèvements d'eau (évaporation) dans les principales stations en 2021	49
Tableau 22: Répartition des retenues d'eau par sous bassin versant selon le type	50
Tableau 23 : Nombre des ouvrages de mobilisation des ressources en eau de surface.....	51
Tableau 24: Capacités (en m3) des retenues d'eau par région et par type	51
Tableau 25 : barrages d'importance régionale ou nationale pour leurs vocations	52
Tableau 26: Etat des risques liés à la qualité des eaux souterraines en 2012.....	53
Tableau 27 : (Image) Données statistiques sur la qualité des eaux de forage du bassin du Mouhoun	54
Tableau 28 : (image) Données statistiques sur la qualité des eaux de puits du bassin du Mouhoun	55
Tableau 29: Dépassement des teneurs en arsenic des eaux de forage sur quelques sites d'exploitation minière (or) en 2012	56
Tableau 30 : Teneur en arsenic des eaux dans les communes Falangountou et Markoye	57
Tableau 31 : Tendances d'évolution de l'évaporation des lacs d'eau naturels ou artificiels et des cours d'eau	65

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Évolution des émissions nationales de GES en Gg équivalent CO ₂ de 1995 à 2017	13
Figure 2 : Mécanisme de transport des polluants	16
Figure 3 : Mécanismes de prélèvement et de pollution des ressources en eau par les activités anthropiques	17
Figure 4 : Portion du bassin de la Comoé, objet de mesure de la qualité de l'eau.....	19
Figure 5 : Distribution spatiale des teneurs en sodium et potassium (portion du bassin dans les régions des Hauts-Bassins et du Sud-Ouest)	20
Figure 6 : Distribution spatiale des teneurs en cuivre, zinc, manganèse et fer (portion du bassin dans les régions des Hauts-Bassins et du Sud-Ouest)	21
Figure 7 : Distribution spatiale de la température, du potentiel hydrogène, de la conductivité électrique et de la turbidité des eaux de surface (portion du bassin dans les régions des Hauts-Bassins et du Sud-Ouest).....	22
Figure 8 : Distribution spatiale de la température et du potentiel hydrogène des eaux de surface (portion en région des Cascades)	22
Figure 9 : Distribution spatiale de la conductivité électrique et de la turbidité au niveau de quelques site de prélèvement dans le bassin de la Comoé.	23
Figure 10 : Distribution spatiale des valeurs de quelques paramètres dans le bassin de la Comoé	23
Figure 11 : Distribution spatiale des points de prélèvements d'eau.....	24
Carte 12 : Distribution spatiale des valeurs de pH des eaux souterraines.....	25
Figure 13 : Distribution spatiale des valeurs de la conductivité électrique des eaux souterraines du bassin du Mouhoun	26
Figure 14 : Distribution spatiale de la teneur en plomb des eaux souterraines du bassin du Mouhoun	27
Figure 15 : Distribution spatiale de la teneur en fer des eaux souterraines du bassin du Mouhoun	28
Figure 16 : Distribution spatiale de la teneur en nitrate des eaux souterraines du bassin du Mouhoun	29
Figure 17 : Distribution spatiale de la teneur en arsenic des eaux souterraines du bassin du Mouhoun	30
Figure 18 : Distribution spatiale du niveau d'agressivité (indice de Ryznar) des eaux souterraines du bassin du Mouhoun	31
Figure 19 : Distribution spatiale valeurs de pH des eaux de surface du bassin du Mouhoun.	32
Figure 20 : Distribution spatiale de la conductivité électrique des eaux de surface du bassin du Mouhoun	33
Figure 21 : Distribution spatiale de la turbidité des eaux de surface du bassin du Mouhoun.	34
Carte 22 : Distribution spatiale du potentiel hydrogène des eaux de surface du Bassin du Nakanbé.....	37
Carte 23 : Distribution spatiale de la conductivité électrique des eaux de surface du bassin du Nakanbé.....	38
Carte 24 : Distribution spatiale de la turbidité des eaux de surface du bassin du Nakanbé	38
Carte 25 : Localisation du bassin national du Niger	39
Graphique 26 : Variation intra saisonnière des nitrates (juin et décembre 2022) sur les eaux de surface	45
Carte 27 : Distribution des activités de production dans le réseau hydrographique national .	58
Carte 28 : Distribution des activités artisanales d'exploitation de l'or	58
Carte 29 : Distribution spatiale de l'utilisation des produits chimiques dans les sites d'orpaillage.....	59

Graphique 30 : Taux d'accès à l'AEP en milieu rural	et en milieu urbain	60
Graphique 31 : Evolution du nombre de communes à taux d'accès à l'eau potable moyen et de villages sans accès à l'eau potable.....		60
Graphique 32 : Evolution du taux de fonctionnalité (%) des AEPS et des PEM.....		61
Graphique 33 : Evolution du taux d'accès à l'assainissement et de la population desservie en milieu rural.....		62
Figure 34 : Evolution du taux d'accès à l'assainissement et population desservie en 2018 en milieu urbain		63
Figure 35 : Evolution du taux d'accès à l'assainissement eaux usées et excréta au niveau national.....		63
Graphique 36 : Evolution intra saisonnière de la turbidité des eaux de surface dans les sites		64
Graphique 37 : Déficits pluviométriques dans le bassin de la Comoé entre 1960 et 2018.....		66
Carte 38 : Déficits pluviométriques (Indices standardisés) dans le bassin du Mouhoun entre 1955 et 2019		66
Carte 39 : Déficits pluviométriques (Indices standardisés) dans le bassin du Nakanbé entre 1950 et 2019		67
Graphique 40 : Déficits pluviométriques (Indices standardisés) dans le bassin du Niger entre 1987 et 2019		67
Graphique 41 : Evolution de la pluviométrie et déficits pluviométriques		68

SIGLES ET ABREVIATIONS

AEPS	Adduction d'Eau Potable Simplifiée
CLE	Comité Local de l'Eau
DGA	Direction Générale de l'Assainissement
DGEP	Direction Générale de l'Eau Potable
DGIH	Direction Générale des Infrastructures Hydrauliques
DGRE	Direction Générale des Ressources en Eau
GIRE	Gestion Intégrée des Ressources en Eau
PAEA	Programme d'Appui Eau et Assainissement
PAGIRE	Plan d'action pour la GIRE
PEA	Poste d'Eau Autonome
PMH	Pompe à Motricité Humaine
PN-AEPA	Programme National AEP et Assainissement
REEB	Rapport sur l'Etat de l'Environnement du Burkina Faso
SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau
EC-AEG	Espace de compétence de l'Agence de l'Eau du Gourma
EC-AEL	Espace de compétence de l'Agence de l'Eau du Liptako
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau

RESUME EXECUTIF

Le rapport thématique portant sur l'état des ressources en eau qui sont une des importantes composantes de l'environnement, s'inscrit dans l'objectif global poursuivi du REEB5. Sa formulation a tenu compte des cinq (5) autres rapports thématiques prévus dans le cadre du REEB5, à savoir, (i) Urbanisation, pauvreté et environnement ; (ii) Etat et dynamique des sols ; (iii) Changements climatiques et catastrophes naturelles ; (iv) Biodiversité et climat ; (v) Environnement et Santé. Elle a été faite selon l'approche logique préconisée (Pressions, Etats, Impacts, Réponses).

A/ En matière de pressions sur les ressources en eau, il est ressorti que

Les principales pressions auxquelles les ressources en eau du Burkina Faso, sont soumises sont la pollution et les prélèvements de l'eau.

Les principaux facteurs (porteurs) de ces pressions sont d'ordre climatique (*air, température, vent*) et d'ordre anthropique (*urbanisation et activités domestiques ; activités agro-sylvo-pastorales et halieutiques ; activités artisanales, industrielles et minières ; dégradation de l'état physique des bassins hydrographiques des cours d'eau ; faible performance de la gestion des activités anthropiques*)

Pollution des ressources en eau : Les types de pollution des ressources en eau, vécue au Burkina Faso sont principalement (i) la pollution physique, (ii) la pollution chimique et (iii) la pollution organique ou biologique. Elle (pollution) s'exerce sur les ressources en eau sous forme diffuse ou sous forme ponctuelle.

Les prélèvements des ressources en eau : Ils contribuent à la réduction de la disponibilité des ressources en eau mobilisées ou non. Les principaux modes de prélèvement des ressources en eau sont (i) l'évaporation des plans d'eau de surface et (ii) la mobilisation des ressources en eau au moyen d'infrastructures hydrauliques d'eau souterraine et de surface (puits, forages, retenues d'eau artificiels et naturels) pour la couverture des divers et multiples besoins en eau du pays.

B/ Pour ce qui est de l'état actuel des ressources en eau, il est ressorti un manque de données et informations précises et à jour pour établir un état actuel et conséquent des ressources en eau sur le plan qualitatif et quantitatif. Toutefois, les rapports d'état des lieux de la qualité des eaux brutes des bassins de la Comoé (2020), du Mouhoun (2017-2019) et du Nakanbé (2013-2015), établis par la DGRE en 2020 ainsi que les récents rapports sur l'Inventaire National des Ouvrages (INO- 2023) de la DGEP et INOA 2023 de la DGA ainsi que l'inventaire des retenues d'eau de la DGIH (2023), et les états des ressources en eau des espaces de compétence des agences de l'eau du Gourma et du Liptako, ont permis d'avoir une appréciation partielle de l'état des ressources en eau du pays.

Qualité des ressources en eau : Les ressources en eau des bassins de la Comoé, du Mouhoun, du Nakanbé et du Niger, ont fait l'objet d'analyse partielle à des périodes différentes dont la plus récente date 2022. Il ressort des différentes analyses que, la qualité aussi bien des eaux souterraines que de surface est en général et à quelques exceptions près, conforme aux normes de l'OMS et aux normes nationales.

Les prélèvements des ressources en eau souterraine : Le nombre total des ouvrages d'eau souterraine réalisés en 2023 s'élève à 66 125 PMH et 3 852 AEPS / PEA. L'ensemble des

infrastructures réalisées porte en 2023, le volume total d'eau souterraine prélevable à environ 241 356 250 m³/an par les PMH et à 140 598 000 m³/an par les AEPS-PEA. Cela représente une capacité totale de prélèvement des eaux souterraines d'au moins 381 954 250 m³/an pour la couverture des besoins en eau potable des populations. Cette quantité reste faible voire très faible par rapport aux recharges des nappes à travers les infiltrations.

Les prélèvements des ressources en eau de surface : (i) *L'évaporation* constitue un acteur important de réduction des volumes d'eau de surface mobilisée. Dans le lac de Samendéni par exemple (1 050 000 000 m³), l'évaporation annuelle est estimée entre 125 000 000 m³ et 160 000 000 m³ /an ; (ii) *Les retenues d'eau de surface :* En 2023, le nombre total d'infrastructures d'eau de surface inventoriées s'élève à 1 952 retenues d'eau dont 972 barrages, 804 boulis, 13 lacs, 142 mares et 21 seuils. Les capacités totales de stockage des ressources en eau de surface (volumes d'eau prélevables), sont évaluées à au moins 6 704 758 606 m³/an dont 6 580 687 246 m³ par les barrages. Ces volumes d'eau de surface prélevables sont approximatifs en raison notamment de l'envasement des lacs et représentent environ 48,33% des écoulements à l'échelle nationale et 48,36% des écoulements qui sortent du pays.

C/ En matière d'impact des pressions sur les ressources en eau, il ressort

Impact de la pollution : L'absence de données récentes, le manque de référentiel stable en termes de points de prélèvement et d'analyse d'une période à l'autre, n'a pas permis de mesurer avec précision l'impact de la pollution sur les ressources en eau depuis le REEB4 (2017). On note cependant le fait qu'en général, la qualité des ressources en eau reste stable et dans les normes de l'OMS à quelques exceptions près.

Impact des prélèvements : Il a été constaté, (i) pour les ressources en eau souterraine, une augmentation des volumes potentiels prélevables de l'ordre de 88,59% en 9 ans (2014 à 2023), soit un accroissement de l'impact des prélèvements de l'ordre de 9,84 %/an (largement supérieur au taux d'accroissement moyen de la population) ; (ii) pour les ressources en eau de surface, une augmentation des volumes potentiellement prélevables de l'ordre de 23,62% en 12 ans équivalant à un accroissement de l'impact des prélèvements de l'ordre de 1,97%/an.

D/ En guise de réponses à l'état des ressources en eau et de l'impact des pressions sur ces dernières : Il existe un cadre de gestion des ressources en eau approprié et en cours de mise en œuvre dans l'esprit de la Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE), mais qui sur le plan opérationnel ne permet pas jusque-là en matière de suivi qualitatif et quantitatif des ressources en eau, d'établir de manière régulière, l'état des lieux de ces dernières. On note cependant une amorce et une prise de conscience nette sur l'importance du suivi de l'état desdites ressources du pays comme l'attestent les derniers rapports (2020) sur l'état des eaux brutes des bassins, la synthèse du suivi des ressources en eau ainsi que l'optimisation proposée en 2022 des réseaux de suivi des ressources en eau. L'inventaire national des ouvrages (INO) régulièrement établi par la DGEP est particulièrement une forme bien élaborée pour le suivi des ouvrages d'AEP. Il a été proposé en conséquence, un certain nombre de recommandations dont notamment la mise en place et le suivi régulier de réseaux de référence stables et représentatifs pour l'évaluation de l'état des ressources en eau du pays.

INTRODUCTION

Les ressources en eau constituent une des composantes importantes de l'environnement. Son importance est d'autant plus avérée que l'eau est au centre non seulement des processus biologiques et physiologiques qui gouvernent la photosynthèse, mais également de la vie socioculturelle, économique et environnementale de la société.

La formulation du cinquième Rapport sur l'Etat de l'Environnement au Burkina Faso (REEB5) constitue le 5^{ème} exercice de son genre dans le pays. L'objectif global du REEB5 est de ***produire un Rapport d'évaluation de l'état quantitatif et qualitatif de l'environnement et ses dynamiques dans le temps et dans l'espace résultant des différentes actions et interventions de développement.***

A cet effet, l'élaboration du REEB5 tient compte des six (6) rapports thématiques ci-après : (i) Urbanisation, pauvreté et environnement ; (ii) Etat et dynamique des sols ; (iii) Etat des Ressources en eau ; (iv) Changements climatiques et catastrophes naturelles ; (v) Biodiversité et climat ; (vi) Environnement et Santé.

Le ***rapport thématique portant sur l'état des ressources en eau*** s'inscrit non seulement dans l'approche logique préconisée (Pressions, Etats, Impacts, Réponses), mais également dans l'objectif global poursuivi du REEB5.

La problématique de l'élaboration de l'état des ressources en eau réside principalement dans les aspects ci-après :

- Le caractère transversal de l'eau qui met en jeu une multitude d'acteurs producteurs et consommateurs de données et informations sur l'eau et qui par conséquent rend difficile l'accès à ces dernières ;
- Le manque de référentiels stables d'une année à l'autre (changement / fluctuation des points de suivi quantitatif et qualitatif des ressources en eau ; séries discontinues des données...)
- Le manque de « fraîcheur » et la non mise à jour des données et informations souhaitées.

Le présent rapport thématique sur l'état des ressources en eau bénéficie de l'expérience des rapports passés et tient compte des différents autres rapports thématiques ci-dessus évoqués. Il est articulé autour des points clés ci-après :

- (i) Pressions sur les ressources en eau ;
- (ii) Etat des ressources en eau ;
- (iii) Impacts des pressions sur les ressources en eau ;
- (iv) Réponses aux impacts sur les ressources en eau
- (v) Conclusion

1. PRESSIONS SUR LES RESSOURCES EN EAU

La particularité de l'eau réside à la fois dans son importance et dans sa fragilité. En effet,

L'eau de par sa structure moléculaire bipolaire (H⁺, OH⁻), et son mode d'écoulement, a une capacité de dissolution et de transport de nombreuses matières chimiques, physiques et organiques qui modifient en retour sa composition sur les plans physico-chimique et organique.

Autant l'eau est convoitée dans tous les compartiments de la vie sociale, culturelle, économique et environnementale de la société, autant les activités qui en découlent la prélèvent et la polluent de diverses manières et à des degrés divers.

Etant une ressource naturelle régie par les paramètres climatiques (pluie, vent, température, couverture végétale des sols ...), elle est également soumise à l'évaporation et aux déficits pluviométriques au gré des aléas de ces derniers.

Il en découle que (i) les principales pressions qui s'exercent sur les ressources en eau du Burkina Faso, sont la pollution et les prélèvements, (ii) les facteurs (porteurs) de ces pressions qui impactent les ressources en eau sur les plans qualitatif et quantitatif sont d'ordre climatique et anthropique.

1.1. La pollution des ressources en eau

1.1.1 Les types et formes de pollution des ressources en eau

(Source : DGRE/ Élaboration des textes sur la taxe de pollution de l'eau/ Rapport intermédiaire sur l'Analyse diagnostique de la pollution au Burkina Faso – version finale – Novembre 2018)

Les types de pollution des ressources en eau, vécue au Burkina Faso sont principalement (i) la pollution physique, (ii) la pollution chimique et (iii) la pollution organique ou biologique.

La pollution physique de l'eau résulte de l'entraînement d'éléments minéraux en suspension (sable fin, limon ou argiles) et des rejets de matières en suspension inertes ou fermentescibles. Les indicateurs de mesure sont notamment la turbidité de l'eau.

La pollution chimique de l'eau est engendrée par le rejet des substances chimiques normalement absentes, ou présentes dans l'environnement dans des concentrations naturelles plus faibles, et qui se retrouvent dans l'eau.

La pollution organique ou biologique de l'eau se compose de substances qui, en se décomposant, consomment l'oxygène présent dans le milieu aquatique et peut provoquer l'asphyxie des espèces animales. Dans cette catégorie, les pollutions naturelles ont pour origine principales les manifestations de la vie végétale et animale.

Du point de vue de la forme, la pollution s'exerce sur les ressources en eau sous forme diffuse ou sous forme ponctuelle (Etude DGRE sur taxe de pollution).

La pollution ponctuelle est due à des rejets directs dans le milieu, et provenant généralement d'un point unique et identifiable.

La pollution diffuse (indirecte) est la pollution la plus répandue dans le pays et la plus pernicieuse et néfaste. Elle contamine l'eau sur de longues périodes. Généralement, elle s'applique en petites doses répétées régulièrement et sur de grandes surfaces à travers les écoulements de surface des eaux résiduelles vers les eaux souterraines ou par infiltration/percolation d'eau polluée et diffusion des polluants dans les nappes phréatiques des aquifères.

1.1.2 Les indicateurs et les sites de pollution des ressources en eau

La qualité des ressources en eau s'apprécie au regard des utilisations que l'on veut en faire et sur la base d'indicateurs qui sont reconnus selon les pays, au niveau international, et/ou au niveau national. Ces indicateurs permettent d'apprécier indirectement la qualité des ressources en eau à travers la mesure de leurs niveaux d'impact sur l'eau.

Le tableau ci-après donne les indicateurs (non exhaustifs) généralement mesurés au Burkina Faso selon les objectifs de qualité poursuivis.

Tableau 1 : Aperçu des indicateurs généralement mesurés

Types de pollution	Paramètres / indicateurs	Polluants rencontrés
Pollution physique	Turbidité de l'eau, Température	Déchets plastiques ; Ordures ménagères ; Déchets des manufactures et Déchets électroménagers Cartons, barriques, déchets métalliques, Poussière de ciment Résidus agricoles...
Pollution chimique	Conductivité électrique ; potentiel hydrogène (pH) ; Nitrates ; Indice de Ryznar ou indice d'agressivité ; Arsenic ; Mercure ; Cadmium ; Calcium ; Magnésium ; Potassium ; Sodium ; Chlorure ; Nitrates ; Nitrites ; Orto Phosphates ; Sulfate ; Ammonium ; Carbonate ; Bicarbonates ; MES ; Métaux et metalloïdes (Arsenic ; Mercure ; Cadmium ; Chrome ; Cuivre ; Zinc, Fer ; Nickel ; Plomb ; Argent ; Manganèse...) ; Chrome ; Cuivre ; Zinc, Fer ; Nickel ; Plomb ; Argent ; Manganèse...	Pesticides ; Nitrates ; Phosphates ; Potassium ; Mercure ; Cyanure ; Acides ; sels de sodium et d'ammonium ; Cuivre, Arsenic ; Pesticides, Déchets Biomédicaux pour traitement ; Combustibles ; produits de nettoyage ; Huiles de vidange...
Pollution organique ou biologique	Oxygène dissout ; TAC ; TA ; DCO ; Demande biochimique en oxygène sur cinq jours (DBO5) ; Carbone organique total (COT) ; Microorganismes (Escherichia Coli ; Coliformes fécaux ; streptocoques fécaux	Fumier organique ; Déjection et défécation des animaux ; restes d'aliment pour bétail ; Phosphate ; levure ; Effluents et déchets ...

Source : DGRE/ Rapport d'état des lieux de l'étude d'élaboration des textes sur la taxe de pollution, décembre 2018

Selon l'étude de la DGRE relative à l'élaboration des textes sur la taxe de pollution de décembre 2018, les principaux sites de pollution des eaux au Burkina Faso sont,

- Les zones de production agricoles pluviales notamment de la zone cotonnière ;
- Les zones d'exploitation anarchique des berges des cours d'eau ;
- Les zones de cultures irriguées caractérisées par l'agriculture intensive ;
- Les zones d'élevage et de production aquacole ;
- Les sociétés de production d'eau et d'électricité ;
- Les industries agroalimentaires des villes de l'EC du SAGE ;
- Les cimenteries ;

- Les abattoirs et les tanneries ;
- Les laboratoires d'analyse et les centres de santé (hôpitaux notamment);
- Les transports ;
- Les garages et les stations de service d'essence, de vidange et de lavage de voitures...

A titre illustratif, le tableau ci-après donne un aperçu des polluants chimiques rejetés par certaines unités industrielles et le transport.

Tableau 2 : Types de substances polluantes déversées par les industries et les transports

Sources		Polluants rejetés
Industries	Brasseries	Soude, levure, triméthane...
	Hôpitaux	Savon, sang, médicaments, produits divers, ...
	Agroalimentaire	Savon, acide nitrique, soude, glycérine, sels, graisses...
	Imprimerie	Fixateur, encre, hydrocarbures, ...
	Industrie phytosanitaire (SAPHYTO)	Organophosphorés, pyréthrinoïdes
	Industries mécaniques /métallurgiques (SIFA, CBTM)	Acides, cyanures, aquazur, détergents, acide nitrique, soude caustique, phosphate...
	Textile	Acide sulfurique, mouillant, ...
	Electricité (SONABEL)	Huile, DDO, hydrocarbures
Transports	Transport routier (accidents)	Carburant, lubrifiants
	SITARAIL	Huiles, DDO, solvants, savon, soude, peintures...

Source : MEE/DGRE– Rapport d'état des lieux de l'étude d'élaboration des textes sur la taxe de pollution, décembre 2018

1.1.3 Les facteurs de pollution des ressources en eau

1.1.3.1 Les facteurs de pollution d'ordre climatique

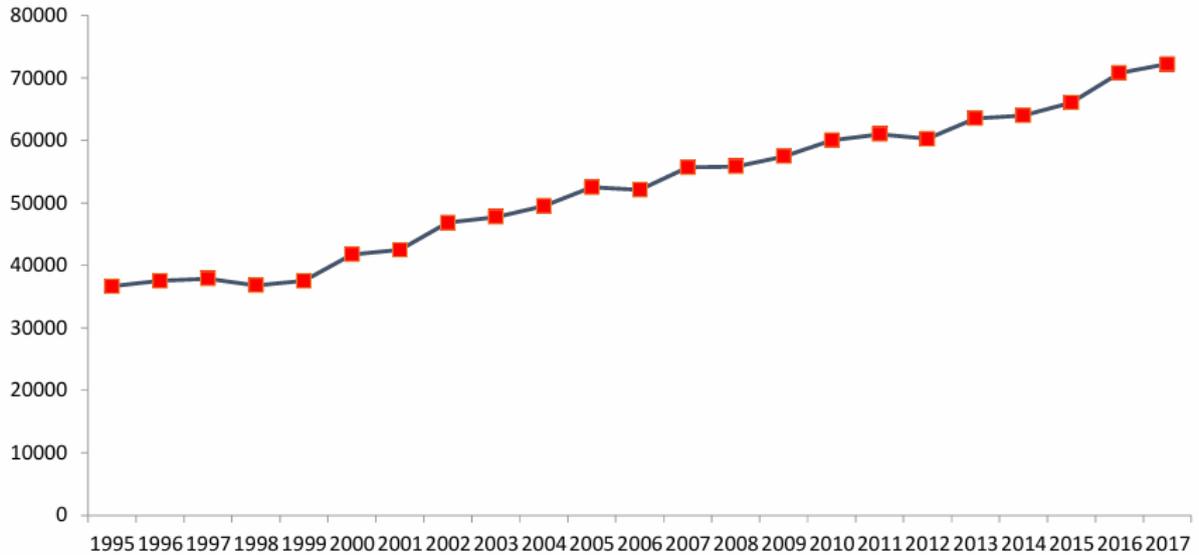
➤ L'air

Selon la qualité de l'air, les eaux de pluie avant d'atteindre le niveau du sol peuvent dissoudre et transporter des polluants chimiques (rejets gazeux...) et des matières solides (poussière...) en suspension. Ce faisant, ces eaux polluées peuvent répandre la pollution sur les zones ainsi arrosées. Il en est ainsi notamment pour certaines « premières pluies » au Burkina Faso et il arrive que certains pays enregistrent des pluies acides.

Selon le rapport sur la « Contribution déterminée au niveau national (CDN) du Burkina Faso - 2021 – 2025 (VF octobre 2021) », les principaux gaz à effet de serre introduits dans l'atmosphère par les activités humaines au Burkina Faso sont notamment :

- (i) Le dioxyde de carbone (CO₂) provenant principalement de l'usage de combustibles fossiles, de certaines activités industrielles, de la déforestation et dégradation des forêts et de certaines pratiques agro-pastorales ;
- (ii) L'oxyde nitreux (N₂O) lié à l'épandage d'engrais ;
- (iii) Le méthane (CH₄) provenant de la fermentation entérique, de la digestion des ruminants, des décharges et du traitement des eaux usées ;
- (iv) Les gaz fluorés, utilisés comme agents réfrigérants, isolants électriques ou conducteurs de chaleur.

La figure ci-après indique l'évolution de ces gaz rejetés dans l'air entre 1995 et 2017



Source : Inventaire national GES, 2021

Figure 1 : Évolution des émissions nationales de GES en Gg équivalent CO2 de 1995 à 2017

Le tableau ci-après donne à titre d'illustration, la qualité des eaux de pluie recueillies à Ouagadougou et traduit les impacts des gaz sur la composition chimique des eaux de pluie.

Tableau 3 : Valeurs moyennes mensuelles des eaux de pluie à Ouagadougou (station EIÉR, août 2024)

Température	pH	CE	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺
°C		µS/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
20	7,2	21	6,1	2,49	0,002	0,6	2,4	3,2	0,49	0,75	1,00

Source : Koussoubé Youssouf, Université de Ouagadougou

Source : MEA/DGRE- Etat des lieux des eaux brutes du bassin du Mouhoun

1.1.3.2 Les facteurs de pollution d'ordre anthropique

➤ L'urbanisation et les activités domestiques

Les activités domestiques sont à l'origine de nombreux rejets solides et liquides d'ordures ménagères (lessives, vaisselles, toilettes, latrines, fosses septiques...).

Conjuguées au faible niveau d'assainissement des villes et des campagnes notamment en matière d'eaux usées et excréta, elles engendrent par voie de percolation, drainage, dissolution, des pollutions diverses de nature physique, organique et bactériologique et même chimique des ressources en eau.

➤ Les activités agro-sylvo-pastorales et halieutiques

Les défriches, la culture dans les lits des cours d'eau, les feux de brousse, le recours massif et mal contrôlé aux pesticides et engrais, les prélèvements incontrôlés de l'eau constituent dans le domaine de l'agriculture, des facteurs importants qui favorisent (i) l'érosion des sols et par conséquent le comblement des lits des cours d'eau et des lacs d'eau de surface, et (ii) la pollution de l'eau.

Les activités pastorales (élevage extensif et intensif) et d'exploitation forestière contribuent également à la modification du couvert végétal des sols. Les activités pastorales contribuent en particulier à la dégradation des berges des cours d'eau, à la pollution notamment organique (déjections, produits de traitement des animaux ...).

Les mauvaises pratiques en matière de pêche (empoisonnement de l'eau des lacs pour récupérer le poisson mort) et de pisciculture (introduction d'aliments non flottants dans les cages flottantes, traitement chimique...) constituent le principal facteur de pollution liée à ces activités.

La dissolution, l'infiltration et le transport de ces polluants dans les cours d'eau, les lacs d'eau de surface et dans les ouvrages d'eau souterraine mal protégés, constituent le principal mécanisme par lequel les ressources en eau sont impactées sur le plan qualitatif.

➤ *Les activités artisanales, industrielles et minières*

Les activités artisanales, industrielles et minières sont des sources importantes de rejets solides et liquides dans ou à la surface des sols. Ces rejets qui sont parfois, voire le plus souvent peu ou non traités contribuent à la pollution chimique et organique des ressources en eau.

1.2. Les prélèvements des ressources en eau

1.2.1 Les modes de prélèvement des ressources en eau

Les principaux modes de prélèvement des ressources en eau sont (i) l'évaporation des plans d'eau de surface et (ii) la mobilisation des ressources en eau au moyen d'infrastructures hydrauliques d'eau souterraine et de surface.

Le tableau ci-après donne un aperçu sur les valeurs moyennes interannuelles de l'évaporation.

Tableau 4 : Evolution interannuelle de l'évaporation dans les principales stations (en mm)

Station	2017	2018	2019	2020	2021
Bobo-Dioulasso	3 102	2 983	2837	3 012	2 925
Bogandé	3 731	3 763	3752	3 826	3 631
Boromo	2 431	2 336	2458	2 566	2 618
Dédougou	2 992	2 968	3277	3 266	3 352
Dori	3 099	3 062	3021	3 059	3 078
Fada N'Gourma	2 288	2 282	2331	2 422	2 438
Gaoua	2 534	2 465	2 451	2 621	2 602
Ouagadougou	2 680	2 681	2 683	2 818	2 870
Ouahigouya	3 317	3 374	3 297	2 454	3 467
Pô	2 625	2 530	2440	2 505	2 380

Source : Annuaire des statistiques agro-sylvo-pastorales -2021

1.2.2 Les principaux facteurs de prélèvement des ressources en eau

1.3.1.1 Les facteurs de prélèvement d'ordre climatique

➤ *La température, le vent*

Les températures et les vents sont des facteurs qui sont variables dans le temps et dans l'espace. Ils favorisent à des degrés variables, les phénomènes d'évapotranspiration en général et d'évaporation des plans d'eau de surface en particulier.

Ils sont à travers l'air, les principaux vecteurs de l'évaporation des plans d'eau de surface.

1.3.1.2 Les facteurs de prélèvement d'ordre anthropique

➤ L'urbanisation et les activités domestiques

L'urbanisation de par l'occupation des espaces qu'elle engendre, modifie le plus souvent les écoulements et étanche les zones d'infiltration naturels des eaux de ruissellement. Par ailleurs, elle engendre l'accroissement de la demande en eau domestique (boisson, lessive, cuisine, « levage domestique... »).

➤ Les activités agro-sylvo-pastorales et halieutiques

L'agriculture irriguée, l'élevage, la pêche et l'aquaculture sont des activités en forte croissance et sont fortement consommatrices d'eau. Les demandes en eau sont les plus fortes en raison du nombre et de l'importance des besoins. A titre illustratif, on a : (i) Production végétale irriguée : environ 8 000 à 20 000 m³/ha/cycle selon la spéculation ; (ii) Cheptel : environ 40 litres/jour/Unité de Bétail Tropical (UBT).

➤ Les activités artisanales, industrielles et minières

Les activités artisanales, industrielles et minières sont à des degrés moindres, consommatrices d'eau que l'AEP et l'irrigation. Cf. tableau ci-après

Le tableau renseigné en 2010 illustre à titre indicatif les niveaux des demandes en eau

Tableau 5 : Aperçu indicatif de l'importance des demandes en eau

Bassin hydrographique	Demande en eau (Mm ³)					
	AEP	Agricole	Pastorale	Industrie & mines	Hydro-électricité	Totale
Comoé *	5,68	59	11,20	3,66	?	79,54
Mouhoun*	45,8	190,9	66,2	1,3	-	304,2
Nakanbé**	61,12	110,32	49,28	3	924	1 148,01
Niger (en 2018)***	46,91	98,49	35,60	9,45	0	190,46
Total Burkina Faso	159,50	458,71	162,28	17,41	>924	1722,21

* source : MAHRH/VREO- 2009-2010 : SDAGE Mouhoun et Comoé

** source : MAHRH/DGRE-2010 : Etat des lieux des ressources en eau du bassin du Nakanbé

*** Source : AEG et AEL (état des lieux des ressources en eau) - 2018

Nb. Le suivi quantitatif des prélèvements des ressources en eau souterraine et de surface pour la couverture des besoins en eau des divers usages, est très partial et ne couvre que quelques sites de retenues d'eau et d'AEPs. Aussi, dans le souci d'avoir une appréciation de portée générale et nationale, il est question dans le présent rapport de prélèvements potentiels, évaporation y comprise, en lien avec les débits d'exhaure potentiels des équipements de pompage des ouvrages d'eau souterraine et de la capacité de stockage au plan d'eau normal (PEN) des ouvrages d'eau de surface.

➤ La faible performance de la gestion des activités anthropiques

Le principal facteur de pression est essentiellement le gaspillage des ressources en eau à travers notamment

- Le recours massif à des modes d'irrigation peu économes en eau :

Les modes d'irrigation les plus répandus sont le système gravitaire et le semi californien dans une moindre mesure. L'efficacité de ces réseaux est de l'ordre de 50 à 60% soit une perte d'eau de l'ordre de 50 à 40 m³ pour 100 m³ utilisés. A titre d'exemple pour l'irrigation du riz, sur près 20 000 m³/ha et par cycle, la perte d'eau est de l'ordre 8 000 à 10 000 m³/ha soit pour 100 ha de riz, 800 000 m³ à 1 000 000 m³ d'eau perdue ;

- La faible efficacité de la gestion des infrastructures hydrauliques, en particulier les réseaux d'irrigation, qui entraîne en sus de la faible efficacité des modes d'irrigation, des pertes d'eau supplémentaires parfois importantes ;

Ces gaspillages engendrent des pertes diverses d'eau déjà mobilisées que l'on perd à travers les phénomènes d'évaporation en ce qui concerne principalement les eaux de surface.

➤ **La dégradation de l'état physique des bassins hydrographiques des cours d'eau**

L'occupation des sols joue un rôle particulier dans le comblement des lits des cours et des lacs d'eau de surface et contribue ainsi à la réduction en particulier de leurs capacités de stockage et par conséquent une perte de volume d'eau importante particulièrement dans les lacs d'eau de surface.

1.3. Les mécanismes de pression sur les ressources en eau

Les prélèvements des ressources en eau se font au moyen (i) d'ouvrages hydrauliques souterrains et de surface artificiels ou naturels et (ii) par évaporation des plans d'eau de surface.

Le mécanisme de la pollution des ressources en eau, est régi par les principaux moteurs que sont (i) le pouvoir dissolvant de l'eau, (ii) sa capacité de transport et de destruction, (iii) les relations de continuité que l'eau établit entre la surface du sol et le sous-sol, entre les régions et entre les pays (la pollution peut à partir de son point d'impact initial localisé et se propager par le biais de l'eau vers des zones très éloignées voire vers les pays voisins) ; (iv) la capacité de transport des vents et (v) l'état des sols.

Les figures ci-après (source REEB2) illustrent les mécanismes de pollution physique, chimique et bactériologique de l'eau.

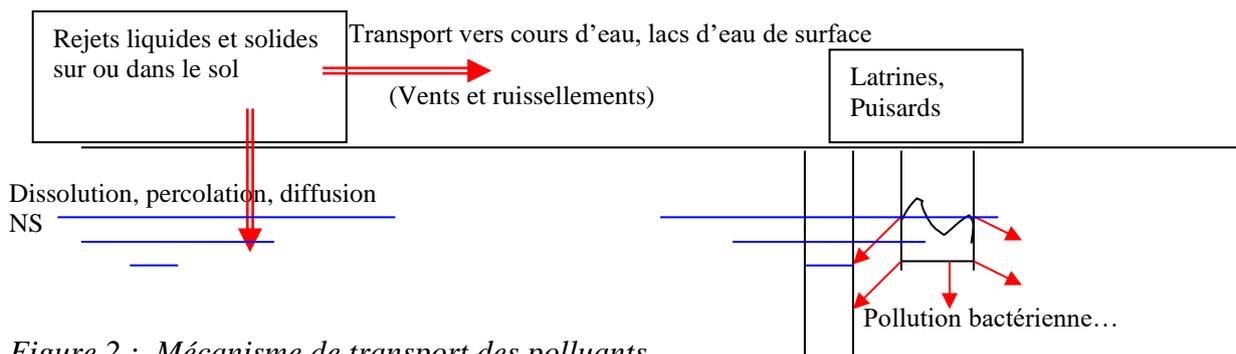


Figure 2 : Mécanisme de transport des polluants
NS : Niveau statique de la nappe phréatique

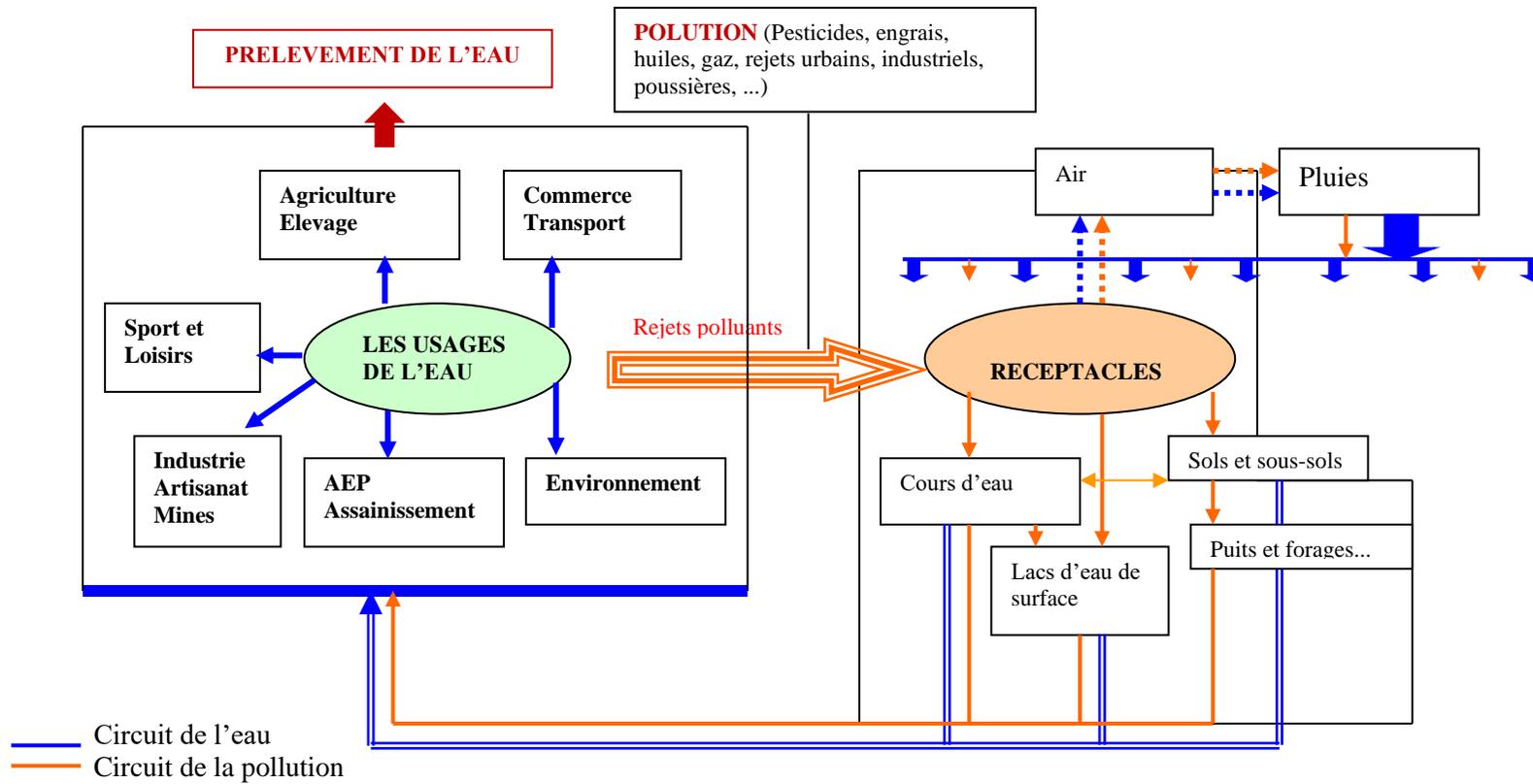


Figure 3 : Mécanismes de prélèvement et de pollution des ressources en eau par les activités anthropiques

2 ETAT DES RESSOURCES EN EAU

L'état des ressources en eau est ici vu sous l'angle de l'état actuel de leur qualité, de disponibilité des ressources renouvelables annuellement et du niveau de leur prélèvement.

2.1 Etat de la qualité des ressources en eau

Les indicateurs de suivi permettent d'apprécier l'état de qualité des ressources et des dangers potentiels qu'elles peuvent représenter pour la santé humaine, animale et floristique.

Tableau 6 : Description des paramètres de suivi de la qualité de l'eau

Catégories	Paramètres	Description
Paramètres in situ	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
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	

Source : MEEA/DGRE - Rapport annuel de suivi des réseaux de suivi de la qualité des eaux brutes, janvier 2023

2.1.1 Etat de la qualité des ressources en eau du bassin de la Comoé

La mesure de la qualité des ressources en eau du bassin de la Comoé a porté uniquement une portion (environ 1/3) du bassin comme l'indique la carte ci-dessous.

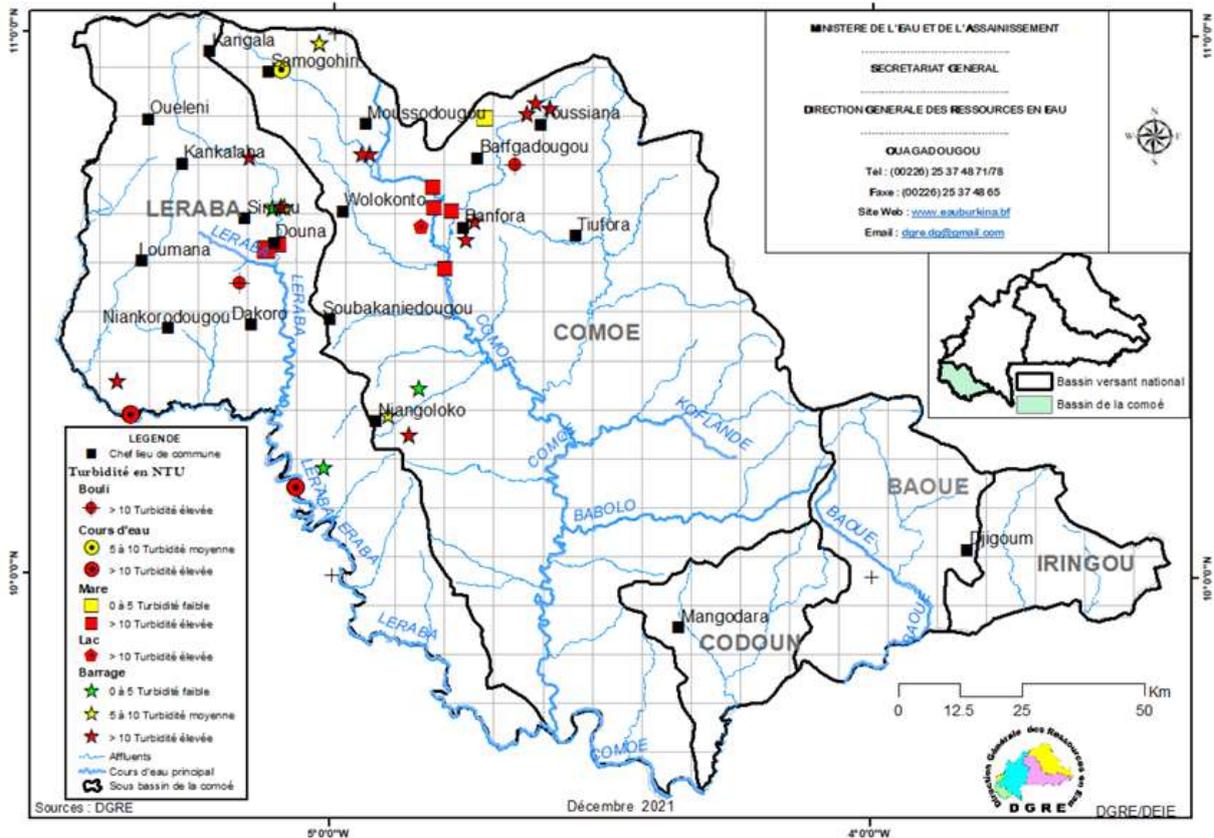


Figure 4 : Portion du bassin de la Comoé, objet de mesure de la qualité de l'eau

➤ Etat de la qualité des ressources en eau souterraine du bassin national de la Comoé

Les mesures faites partiellement en 2020 sur la qualité des eaux souterraines du bassin de la Comoé ont porté sur un échantillon de 346 sites de prélèvement, et ont donné les résultats ci-après :

- Le pH : les valeurs observées du pH dans la totalité de la portion concernée du bassin de la Comoé, indiquent des eaux acides, neutres et alcalines. Des pH très basiques sont observés au niveau des eaux des forages de Tiéfou, de Toundou, Mitieridougou et Moussoumou avec des valeurs respectives de 10 ; 9,45 ; 9,44 et 9,6. Ces valeurs élevées de pH pourraient être expliquées par la nature de la nappe phréatique.
- La conductivité électrique :

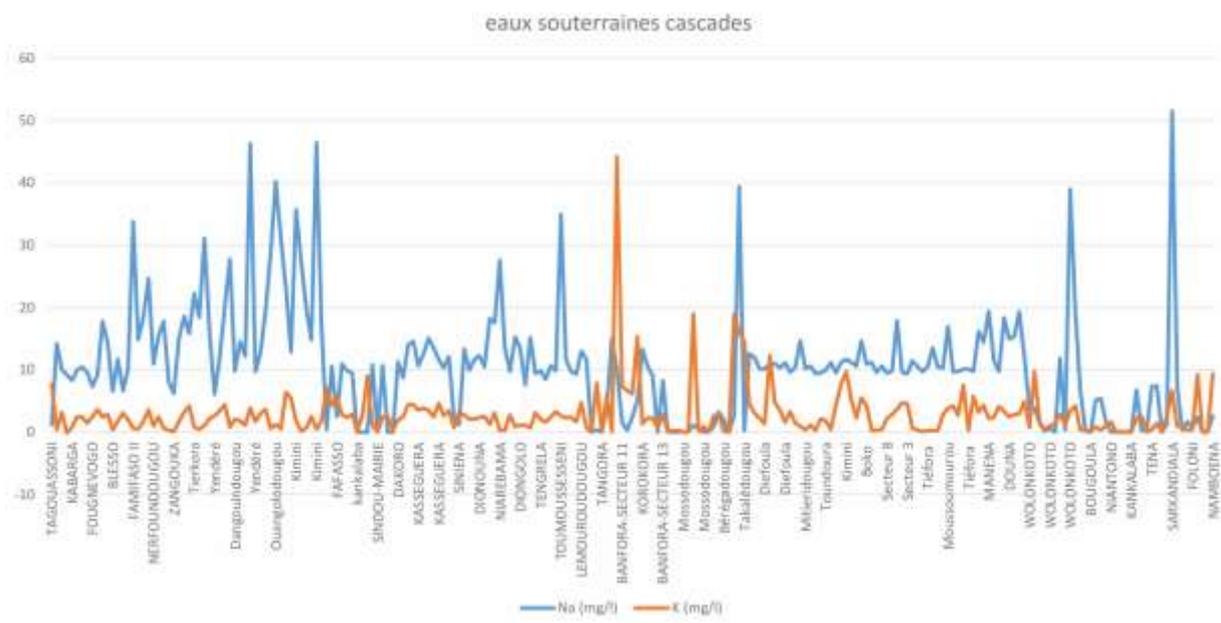
Dans la portion du bassin de la Comoé située dans la région des Cascades, la majorité des eaux souterraines ont une conductivité comprise entre 0 et 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$, traduisant une excellente qualité à l'exception toutefois des eaux du forage de Ouangolodougou (1228 $\mu\text{S}/\text{cm}$) et de celui de Séréfédougou (1223 $\mu\text{S}/\text{cm}$) largement au-delà de la norme OMS (750 $\mu\text{S}/\text{cm}$) et jugées médiocres.

Dans la portion du bassin située dans les régions des hauts-Bassins et du Sud-Ouest, la majorité des eaux souterraines ont une conductivité comprise entre 50 et 600 $\mu\text{S}/\text{cm}$, et traduirait ainsi, des eaux de bonne qualité. Cependant certains forages présentent des conductivités très élevées. C'est le cas des eaux du forage de Nianaba (793 $\mu\text{S}/\text{cm}$) à Toussiana et de celui Kotoura (1093 $\mu\text{S}/\text{cm}$) relativement très minéralisées et qui mieux pour les plantes très tolérantes à la salinité et pour les sols bien drainés.

- La Turbidité : dans leur majorité, les valeurs de la turbidité des eaux souterraines sont pratiquement identiques et conformes à la norme OMS 2017 (5NTU) à l'exception toutefois des sites ci-après qui ont des valeurs supérieures à la valeur guide : forages et puits de : Siniena (132,5 NTU) ; Fougnevogo (59,17 NTU), Zangouka (13,65 NTU) ; Sindoukorony (17,85 NTU), puits de Moadougou (39, 06 NTU) ; Takalédougou (55,07 NTU) ; Diefoula (54,3 NTU) ; forage de Sarmassi Gan (155,9 NTU) ; Djigouè (121,8 NTU), deux forage Helintira (71,71 et 31,44 NTU) ; Pokamboulo (35 NTU), N'tompira (30,57 NTU) dans le Poni ; Moussobadougou (17,39 NTU) à Péni et forage de Toussiana (15,03 NTU).
- Les nitrates : les valeurs sont dans les normes à l'exception de quelques cas de valeur élevée par rapport à la norme de potabilité en vigueur au Burkina (50 mg/l) Il s'agit notamment de Toumousséni (98,66 mg/l) et Wolonkoto (165,444 mg/l) qui indique une pollution aux nitrates qui proviendrait des activités anthropiques menées autour desdits forages.

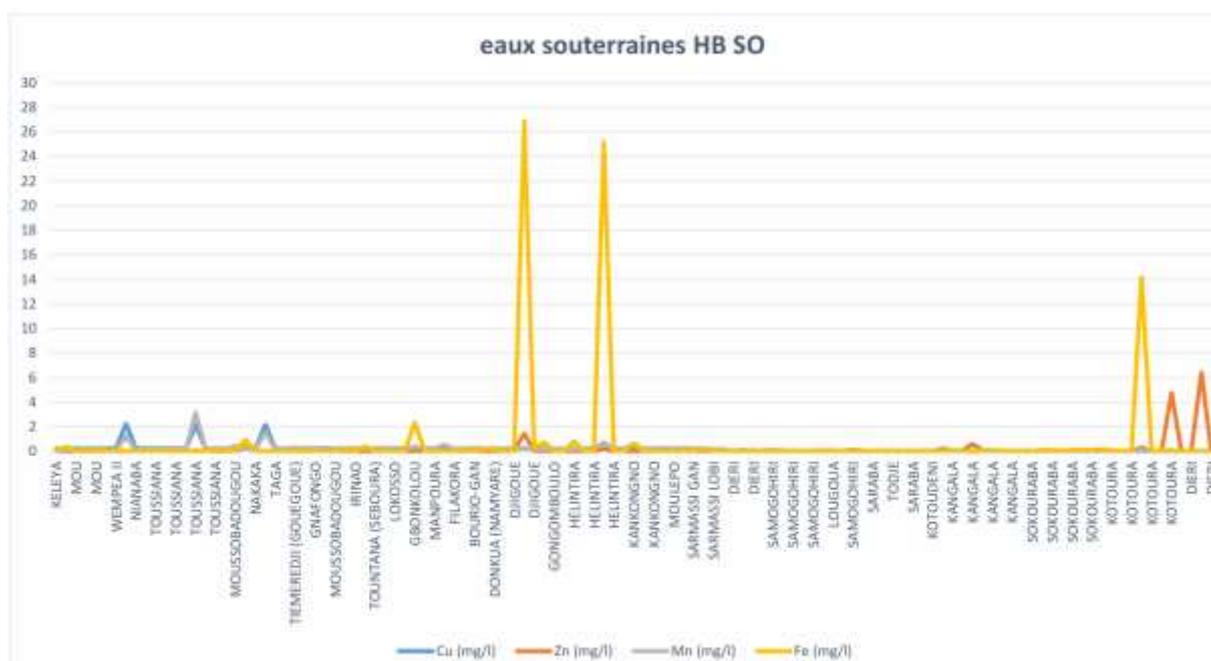
Les graphiques ci-après illustrent à titre indicatif, la distribution de quelques paramètres indicateurs de la qualité de l'eau dans l'espace de la portion analysée du bassin de la Comoé.

Nb : (i) Cascades : Portion du bassin de la Comoé dans la région des Cascades ; (ii) HB-SO : Portion du bassin de la Comoé dans les régions des Hauts-Bassins et du Sud-Ouest.



Source : MEA.DGRE, *Etat de la qualité des eaux brutes du bassin de la Comoé (2020)*

Figure 5 : *Distribution spatiale des teneurs en sodium et potassium (portion du bassin dans les régions des Hauts-Bassins et du Sud-Ouest)*



Source : MEA.DGRE, Etat de la qualité des eaux brutes du bassin de la Comoé (2020)

Figure 6 : Distribution spatiale des teneurs en cuivre, zinc, manganèse et fer (portion du bassin dans les régions des Hauts-Bassins et du Sud-Ouest)

➤ **Etat de la qualité des ressources en eau de surface du bassin de la Comoé**

D'après le rapport sur l'état des lieux de la qualité des eaux brutes du bassin de la Comoé (DGRE, 2020) les constats sont les suivants :

Les eaux chlorurées sont observées au niveau du barrage de Bounouna (8,85 mg/L) et celui de Banfora (2,224 mg/L). L'eau bicarbonatée sodique et potassique est observée au niveau des eaux du barrage de Bounouna, de Niangoloko. Il en est de même que les cours d'eau de Niofila et celui de Manema dans la portion du bassin située dans la région des cascades.

Dans l'ensemble, on note que les teneurs enregistrées des ions majeurs (calcium, magnésium, sodium, potassium, chlorure, sulfate, phosphate, nitrate et bicarbonate) sont conformes aux valeurs guides nationales et OMS pour les eaux de surface dans la portion du bassin située dans la région des Hauts-Bassins.

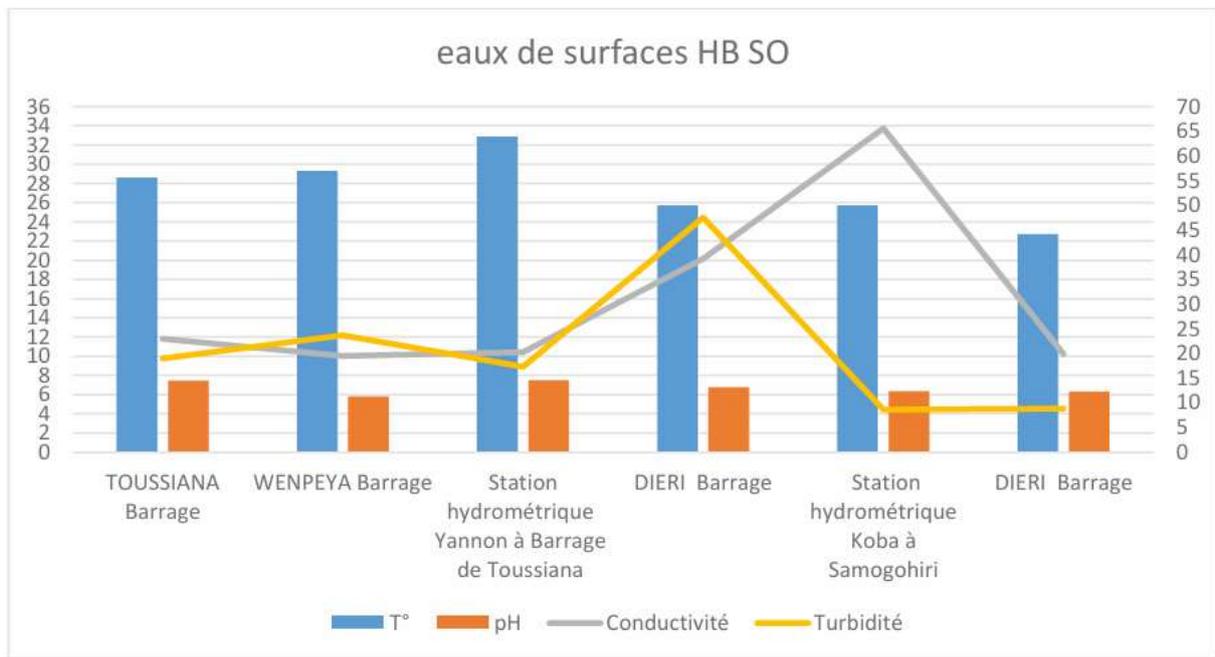
La présence des métaux lourds dans les eaux caractérise certains types de pollutions dues aux rejets industriels, miniers, tanneries ou de teintureries.

La tendance des teneurs en métaux lourds et métalloïdes indique qu'aucune pollution n'a été observée dans les eaux de surfaces des Cascades.

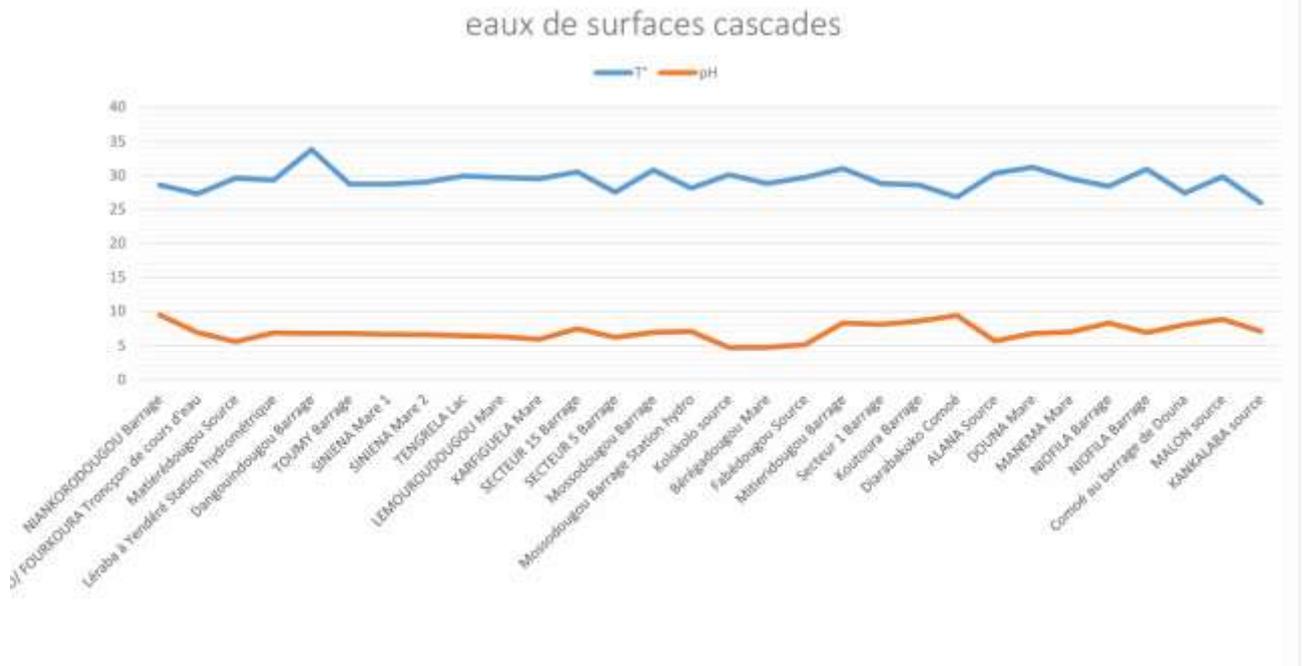
Cependant dans la portion du bassin de la Comoé située dans la région des Hauts-Bassins, on observe une pollution au chrome au niveau du barrage de Dieri (54,18 µg/L) à Orodara. Une pollution à l'arsenic a été constatée au niveau du barrage du quartier « Compaoré Chantal » de Dieri à Orodara (5,17µg/L). L'Arsenic, le Cadmium, et le Cuivre sont d'origine agricole et se retrouvent dans les eaux de ruissellement surtout dans la zone sédimentaire.

Les eaux de surface analysées sont en général conformes aux normes OMS des eaux naturelles et sont en particulier de bonne qualité pour la pratique agricole.

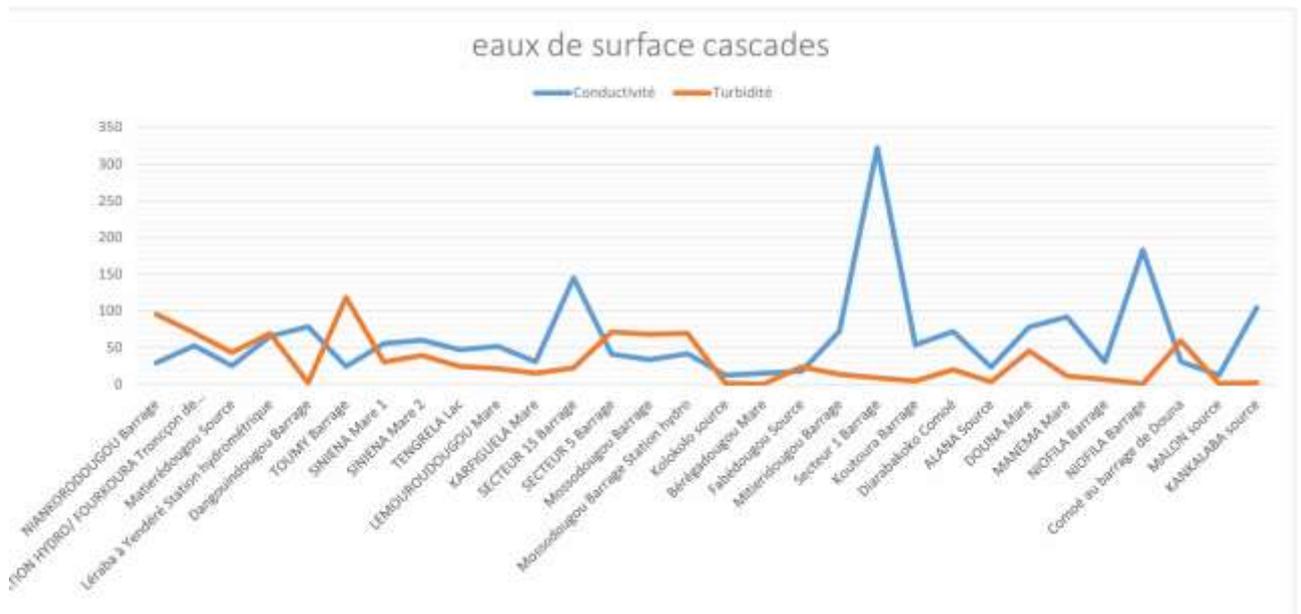
Les graphiques ci-après illustrent à titre indicatif, la distribution spatiale de quelques indicateurs de qualité des eaux de surface au niveau de la portion étudiée du bassin de la Comoé.



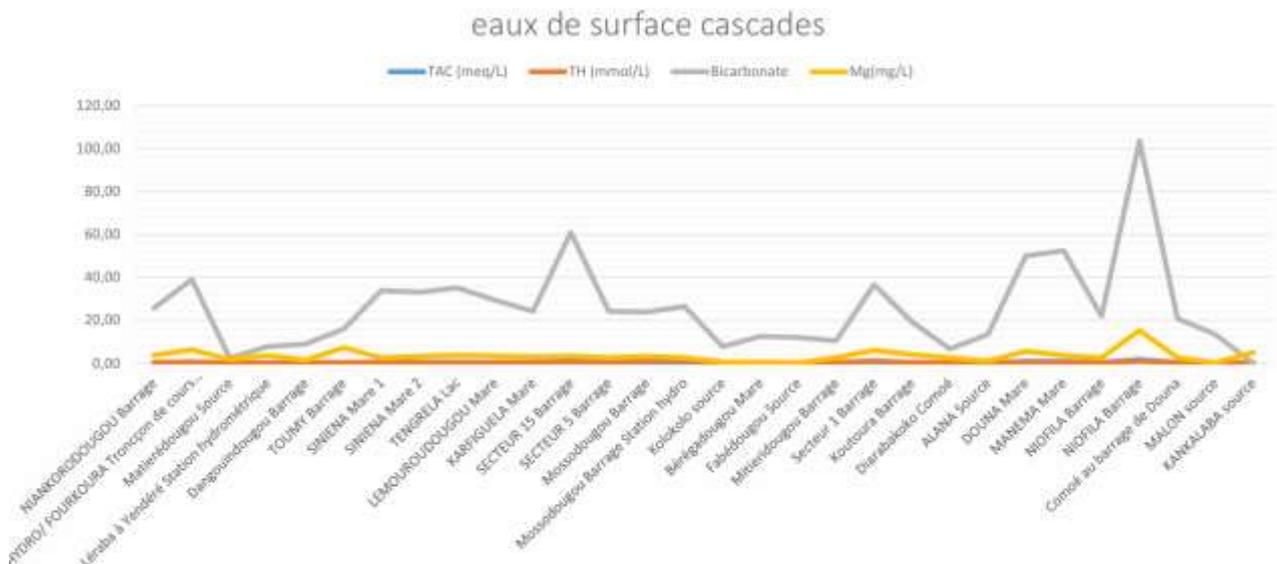
Source : MEA/DGRE- Etat de la qualité des eaux brutes du bassin de la Comoé, 2020
 Figure 7 : Distribution spatiale de la température, du potentiel hydrogène, de la conductivité électrique et de la turbidité des eaux de surface (portion du bassin dans les régions des Hauts-Bassins et du Sud-Ouest)



Source : MEA/DGRE- Etat de la qualité des eaux brutes du bassin de la Comoé, 2020
 Figure 8 : Distribution spatiale de la température et du potentiel hydrogène des eaux de surface (portion en région des Cascades)



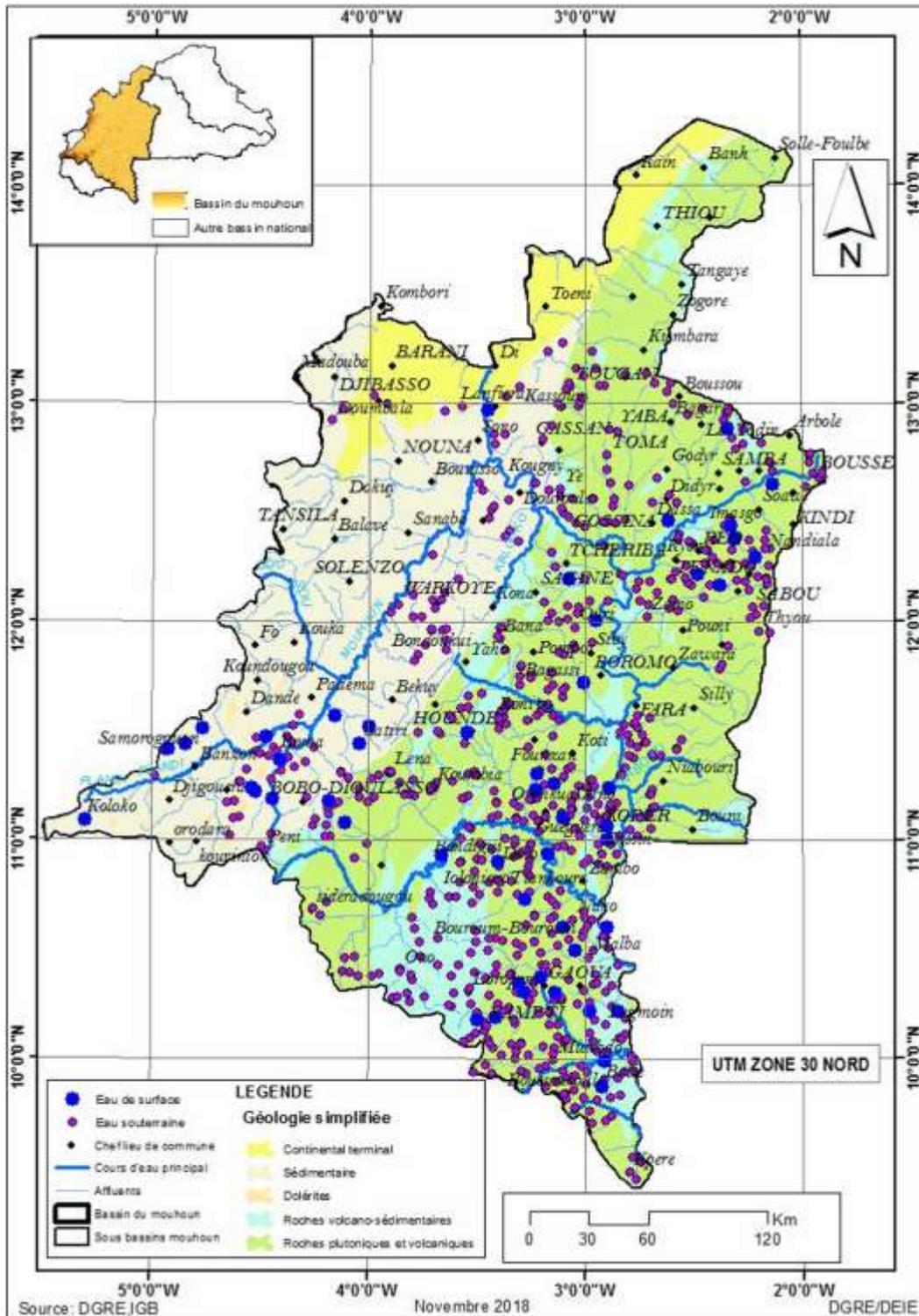
Source : MEA.DGRE, *Etat de la qualité des eaux brutes du bassin de la Comoé (2020)*
 Figure 9 : *Distribution spatiale de la conductivité électrique et de la turbidité au niveau de quelques site de prélèvement dans le bassin de la Comoé.*



Source : MEA.DGRE, *Etat de la qualité des eaux brutes du bassin de la Comoé (2020)*
 Figure 10 : *Distribution spatiale des valeurs de quelques paramètres dans le bassin de la Comoé*

2.1.2 Etat de la qualité des ressources en eau du bassin du Mouhoun

Les ressources en eau du Mouhoun ont fait l'objet d'analyses dans la période 2017 -2019 et en 2022 par le PAEA (cf. carte ci-après)



Source : MEA/DGRE - Etat de la qualité des eaux brutes du bassin du Mouhoun (2017-2019)

Figure 11 : Distribution spatiale des points de prélèvements d'eau

➤ **Etat de la qualité des ressources en eau souterraine du bassin du Mouhoun**

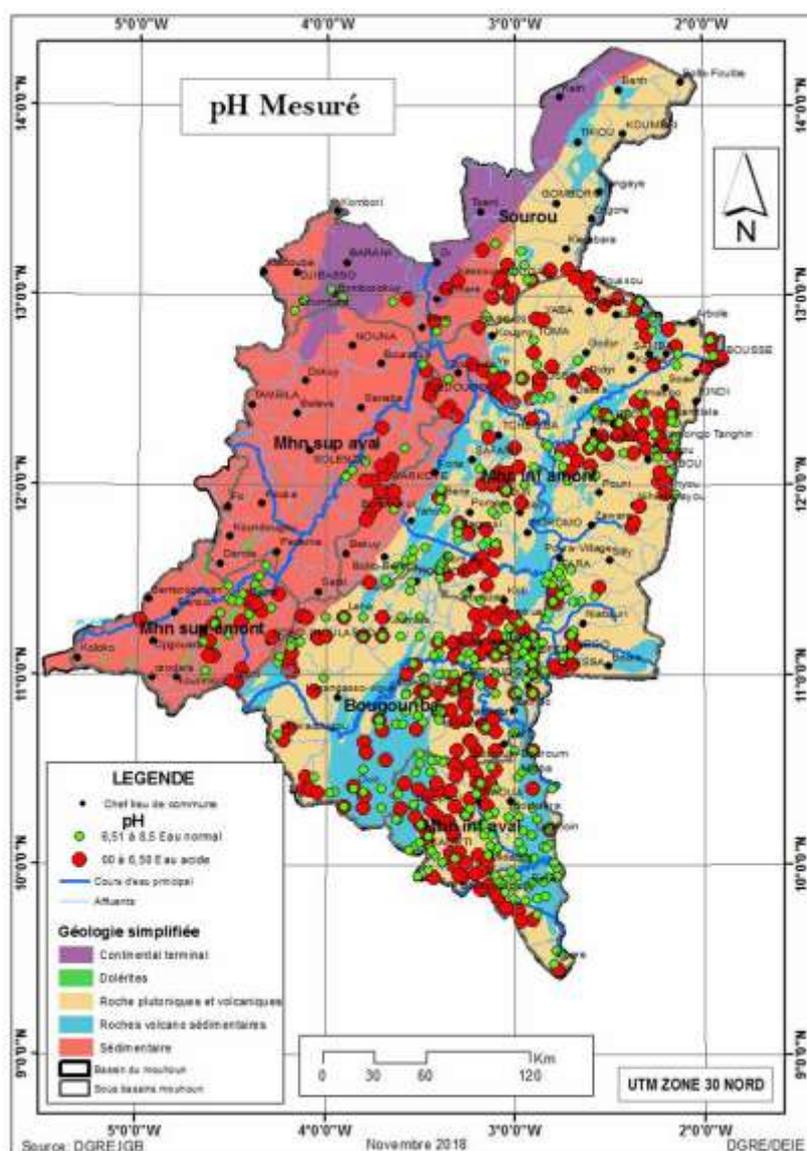
- Etat de qualité des eaux souterraines de la période 2017-2019

Les cartes ci-après illustrent la distribution spatiale des valeurs notamment de la conductivité électrique, du plomb, du fer, nitrate, arsenic, et l'indice d'agressivité des eaux du bassin du Mouhoun.

La température des eaux souterraines du Mouhoun varie de 25,80 (Perkouan, province du Sanguié) à 35,30°C (puits de Bandio/Bagassi, province des Balé).

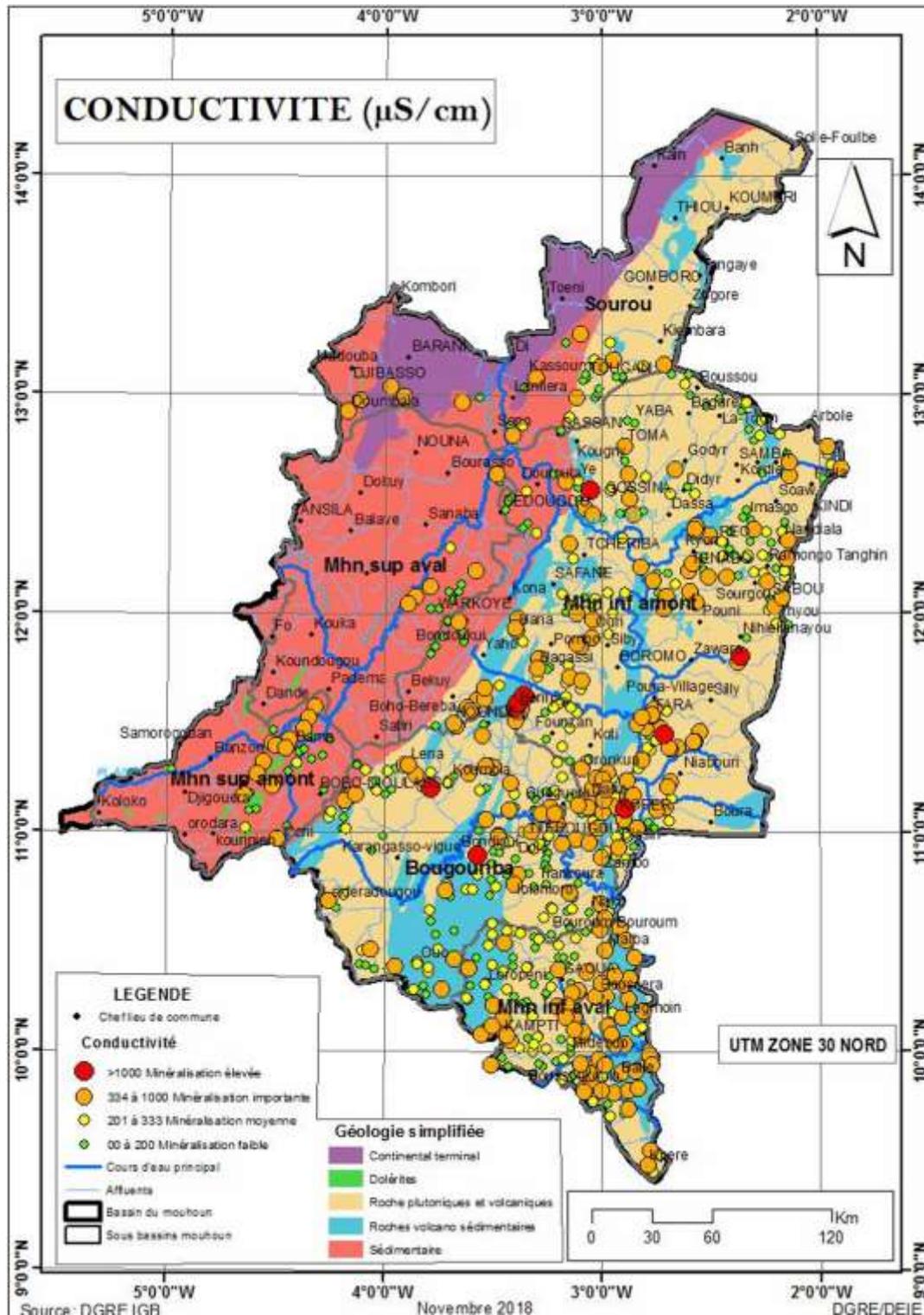
La turbidité varie entre 0 et 287 NTU (Koukouldi, province du Sanguié) pour une norme de 5 NTU.

Le pH varie de 4,92 (Tissé, commune de Tchériba) et le maximum est de 7,53 (Siéni, commune de Houndé), indiquant des eaux acides à eaux basiques avec une moyenne de 6,44. Tous les sous-bassins présentent des eaux pH normal et des eaux pH acide



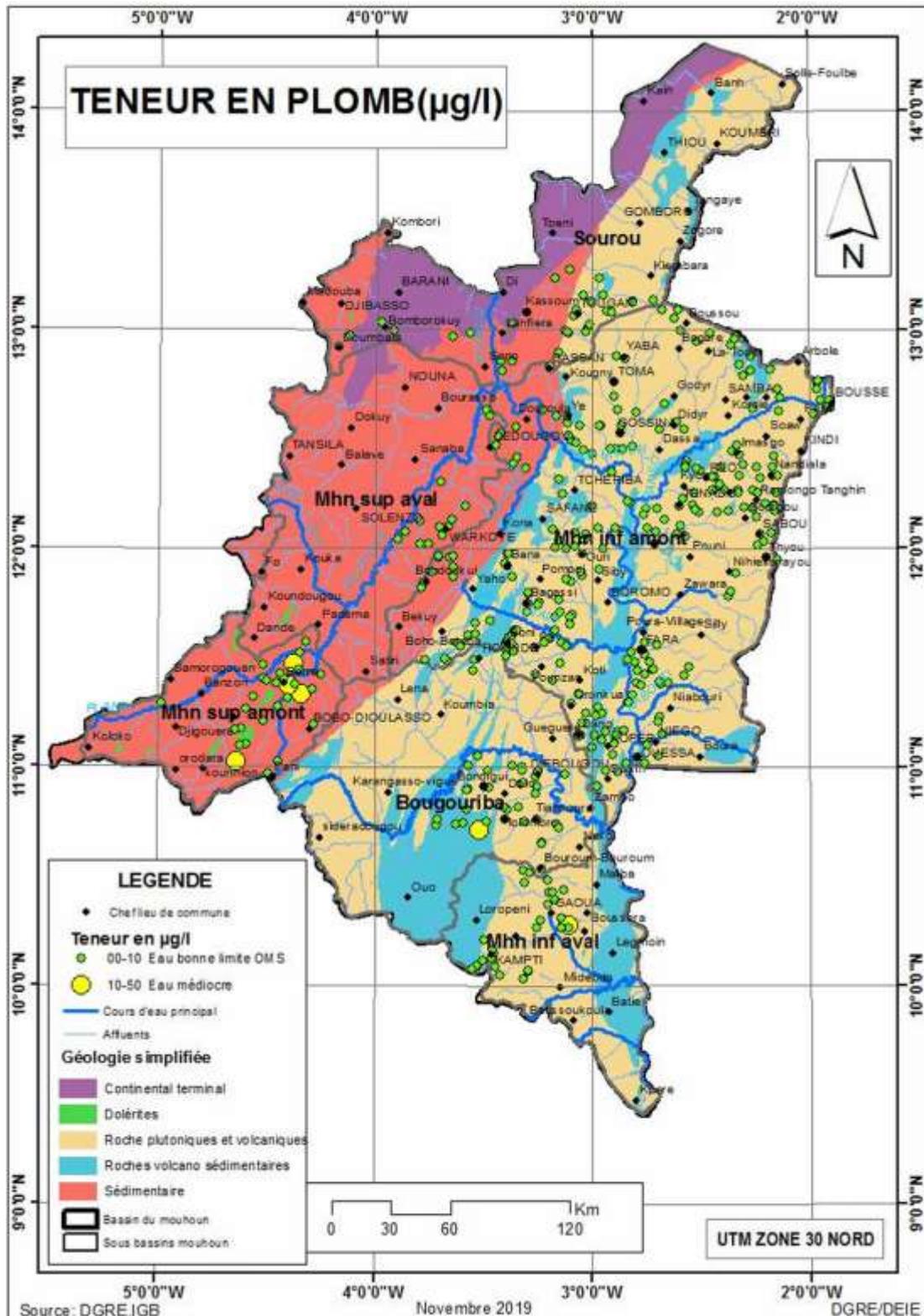
Source : MEA / DGRE, Etat de la qualité des eaux brutes du bassin du Mouhoun, (2017-2019)
Carte 12 : Distribution spatiale des valeurs de pH des eaux souterraines

La conductivité électrique des eaux souterraines varie de 2,70 (Ouakara) à 1185 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Goesra, commune de Yé), traduisant des eaux parfois fortement minéralisées et non recommandée pour l'AEP (Cf. Carte ci-après).



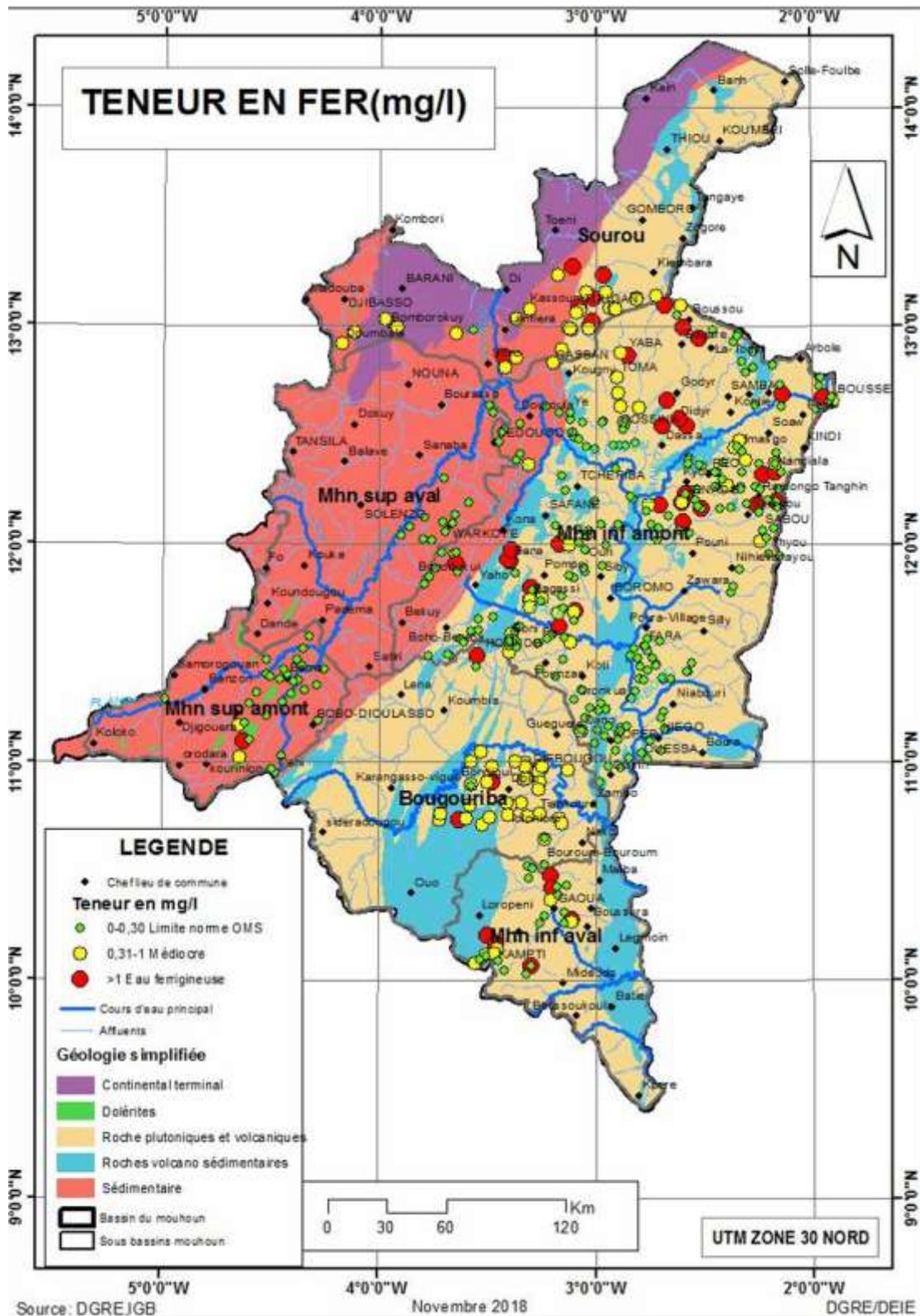
Source : MEA / DGRE, *Etat de la qualité des eaux brutes du bassin du Mouhoun, (2017-2019)*
 Figure 13 : *Distribution spatiale des valeurs de la conductivité électrique des eaux souterraines du bassin du Mouhoun*

La teneur en plomb varie de 0,0 à 50 µg/litre traduisant des eaux de qualité bonne (0,0 à 10 µg/litre) à médiocre.



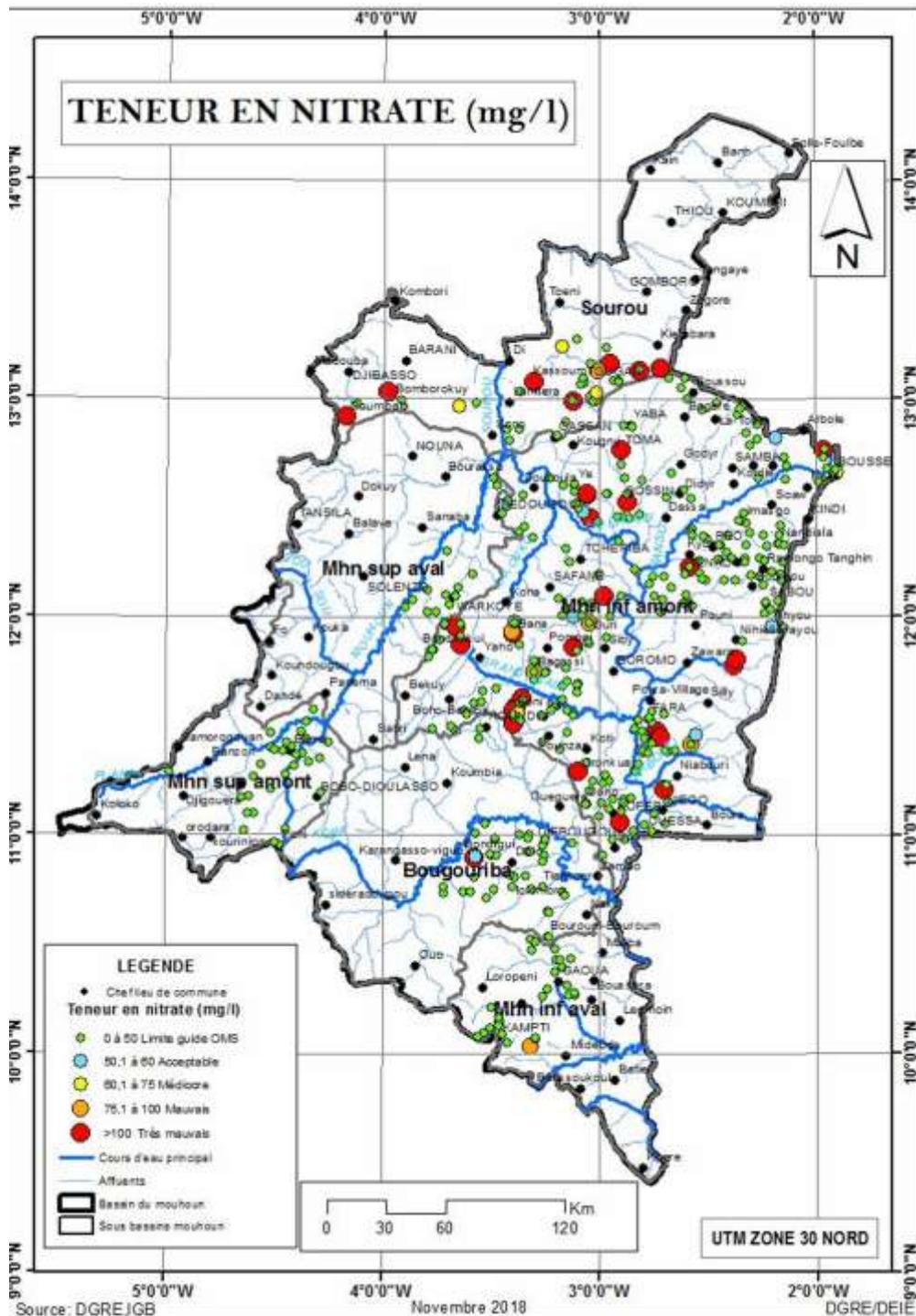
Source : MEA / DGRE, Etat de la qualité des eaux brutes du bassin du Mouhoun, (2017-2019)
Figure 14 : Distribution spatiale de la teneur en plomb des eaux souterraines du bassin du Mouhoun

La teneur en fer des eaux est en majeure partie dans les normes OMS, mais présente dans de nombreux sites, des valeurs fortes (eaux à qualité médiocre)



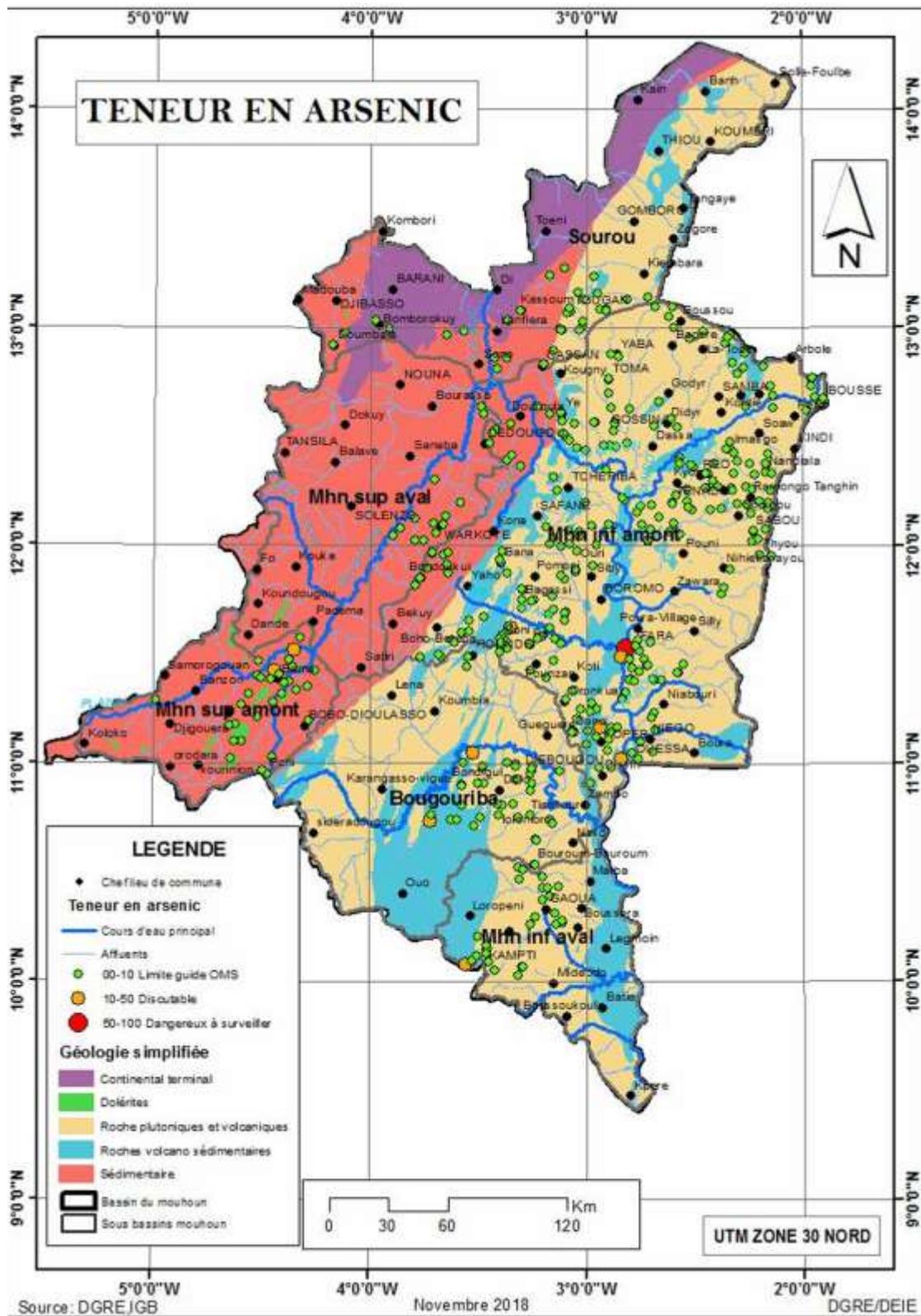
Source : MEA / DGRE, Etat de la qualité des eaux brutes du bassin du Mouhoun, (2017-2019)
 Figure 15 : Distribution spatiale de la teneur en fer des eaux souterraines du bassin du Mouhoun

Nitrates : Les eaux souterraines enregistrent des teneurs en nitrates conformes aux normes de l'OMS mais également des teneurs plus élevées dans le sous-bassin du Sourou dans le Mouhoun inférieur en lien fort probablement avec les activités anthropiques (culture irriguée...)



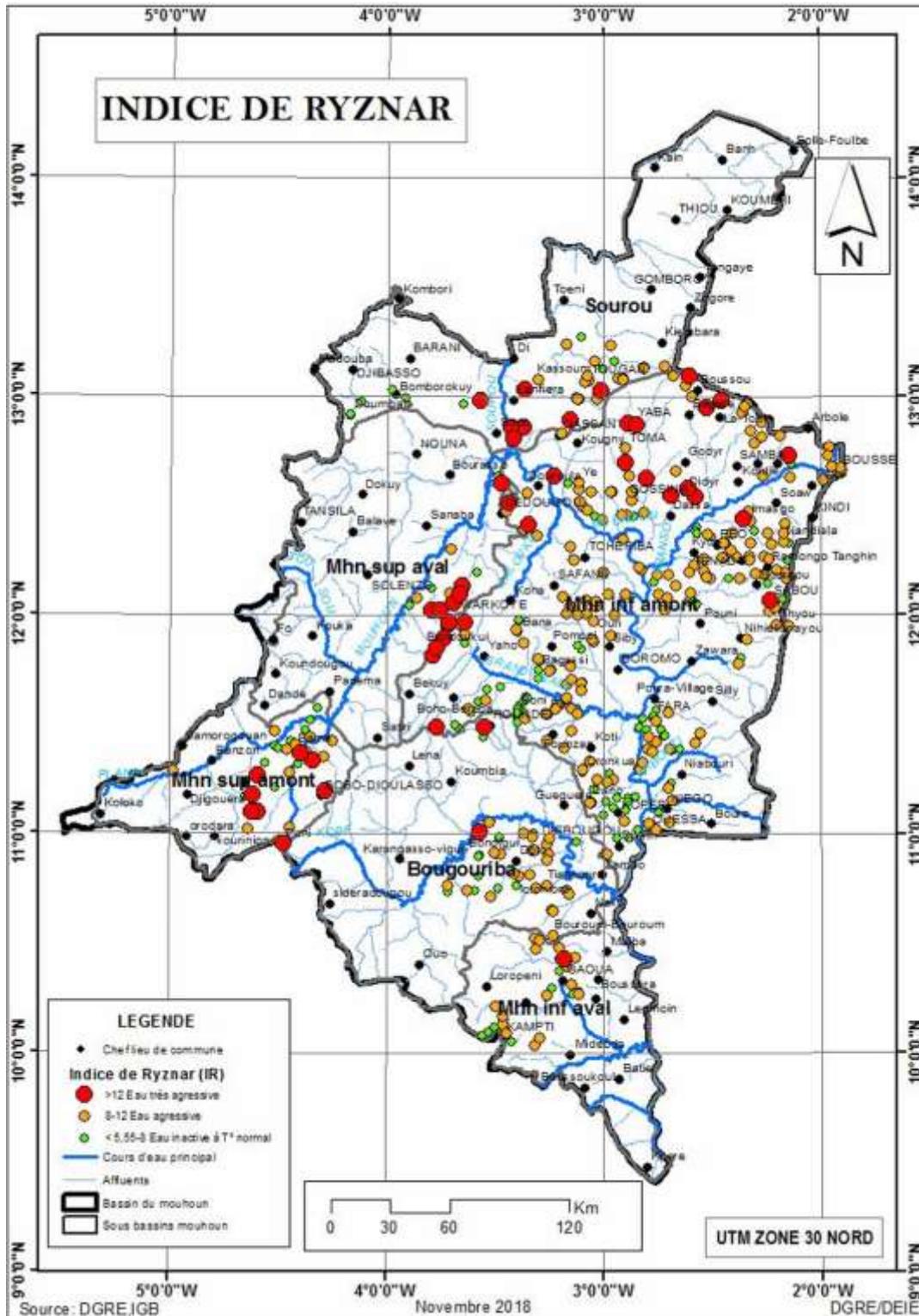
Source : MEA / DGRE, *Etat de la qualité des eaux brutes du bassin du Mouhoun, (2017-2019)*
 Figure 16 : *Distribution spatiale de la teneur en nitrate des eaux souterraines du bassin du Mouhoun*

La teneur en arsenic est en majeure partie conforme aux normes OMS (0 à 10). Cependant, de nombreux points de prélèvement montrent des teneurs au-delà des valeurs normales. (Cf. Tableau ci-après).



Source : MEA / DGRE, Etat de la qualité des eaux brutes du bassin du Mouhoun, (2017-2019)
 Figure 17 : Distribution spatiale de la teneur en arsenic des eaux souterraines du bassin du Mouhoun

La carte ci-après indique les eaux souterraines du bassin du Mouhoun sont en majeure partie agressive à très agressive.

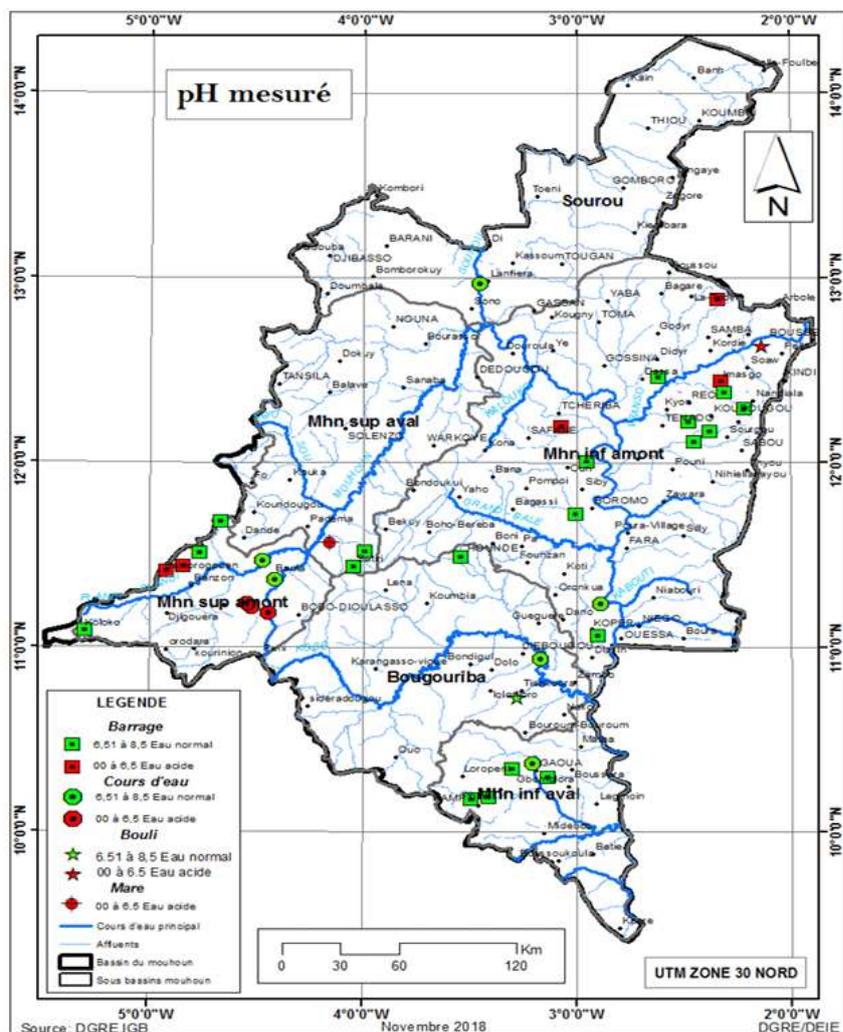


Source : MEA / DGRE, Etat de la qualité des eaux brutes du bassin du Mouhoun, (2017-2019)
Figure 18 : Distribution spatiale du niveau d'agressivité (indice de Ryznar) des eaux souterraines du bassin du Mouhoun

➤ **Etat de la qualité des ressources en eau de surface du bassin du Mouhoun**

L'étude menée dans le cadre du PAEA (mars 2022) a permis d'apprécier la qualité des ressources en eau de surface de l'espace du bassin du fleuve Mouhoun. Il en ressort les résultats ci-après.

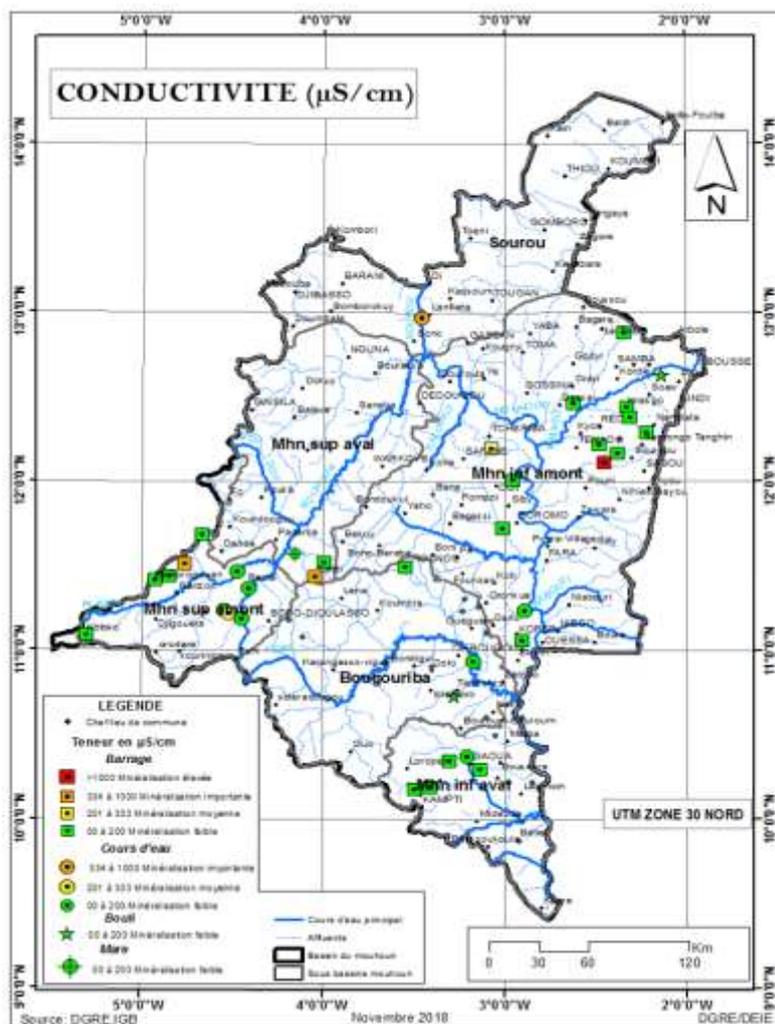
- Le pH varie de 4,08 à 8,5 montrant des termes acides et des termes basiques des eaux de surface du bassin du Mouhoun. On observe que les eaux sont acides pour cinq barrages, trois cours d'eau, une mare et un bouli. Tous les autres points d'eau prélevés ont des eaux dans les normes de l'OMS pour les eaux de boisson ($6,5 < \text{pH} < 8,5$)



Source : MEA / PAEA Etude d'optimisation des réseaux de suivi, 2022

Figure 19 : Distribution spatiale valeurs de pH des eaux de surface du bassin du Mouhoun

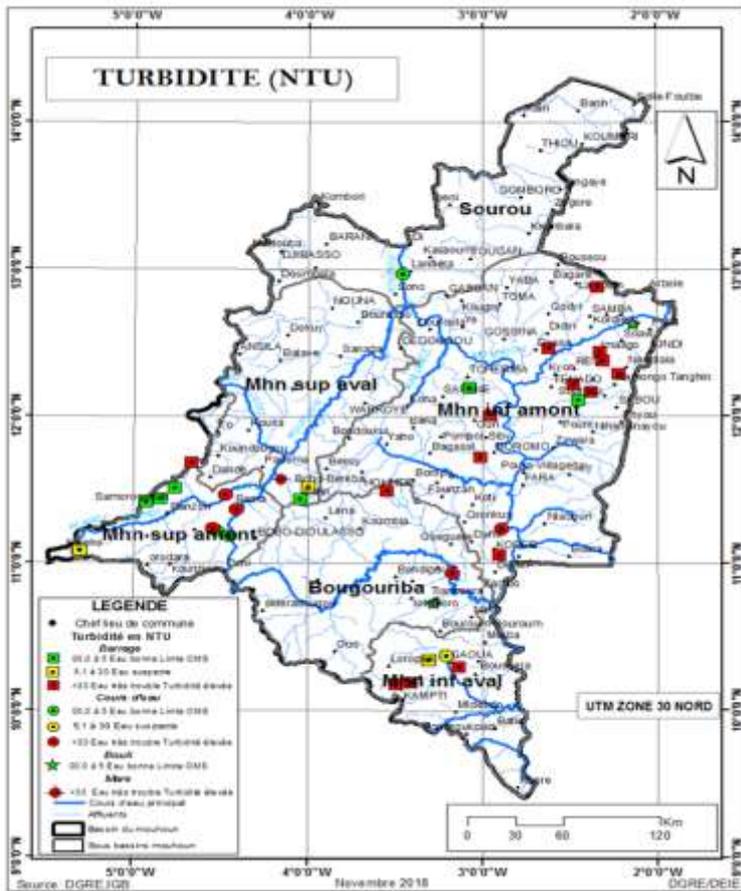
- La conductivité électrique des eaux de surface varie de 12 (Samorogouan) à 1490 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Nadiolo). Le premier quartile est à 42 $\mu\text{S}/\text{cm}$ et le troisième quartile à 78 $\mu\text{S}/\text{cm}$, toute chose qui traduit la faible minéralisation des eaux de surface. La valeur extrême de 1 490 $\mu\text{S}/\text{cm}$ observée au barrage de Nadiolo, département de Sabou (province du Bulkiemdé) est exceptionnelle et pourrait être liée à une pollution anthropique. Par contre, la faible valeur minimale de 12 est similaire à une eau de pluie et laisse penser que l'échantillon serait prélevé juste après une pluie au barrage de Samorogouan le 06 juin 2019.



Source : MEA / PAEA Etude d'optimisation des réseaux de suivi, 2022

Figure 20 : Distribution spatiale de la conductivité électrique des eaux de surface du bassin du Mouhoun

- Les valeurs de turbidité varient de 0,14 à 1100 NTU, c'est-à-dire de l'eau claire à de l'eau très trouble. Dans la localité de Yaran par exemple, le 08 août 2018 la turbidité est la plus faible de la série, sans doute pendant une poche de sécheresse et avant l'ouverture des vannes du barrage/écluse de Léry sur le Sourou. On signale qu'à Yaran il y a une station hydrométrique du réseau de suivi de la DGRE située sur les berges du Sourou à moins de 30 km du barrage/écluse de Léry. Par ailleurs, au barrage de Roumtenga dans la province du Passoré, on enregistre une forte turbidité de 1100 NTU le 13 juillet 2019, sans doute du fait des écoulements turbulents des eaux de ruissellement chargées qui se sont déversées dans le plan d'eau. Pour la série de points d'eau considérés (39), le 1er quartile est de 24 et le 3eme quartile est de 354 TU



Source : MEA / PAEA Etude d'optimisation des réseaux de suivi, 2022

Figure 21 : Distribution spatiale de la turbidité des eaux de surface du bassin du Mouhoun

Le tableau ci-après donne la synthèse de la qualité physicochimique des eaux de surface du bassin du Mouhoun établie entre 2017 et 2019.

Tableau 7 : Synthèse de la qualité physicochimique des eaux de surface du bassin du Mouhoun

	TVC	COND (µS/cm)	pH	TURB (NTU)	TAC (mg/L)	HCOC ₃ (mg/L)	TH (mmol/L)	Fe (mg/L)	Mg (mg/L)	Cl (mg/L)	NO ₃ (mg/L)	PO ₄ -P (mg/L)	SO ₄ -S (mg/L)	Fe (mg/L)	Cu (mg/L)	Zn (mg/L)	Mn (mg/L)	Na (mg/L)	K (mg/L)
Minimum	26,30	12,90	4,80	0,14	0,05	2,93	0,05	0,17	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,12
Maximum	34,70	149,00	8,05	1100,00	6,18	376,98	5,38	135,63	135,46	5,83	21,63	7,02	90,30	31,40	0,12	0,25	1,59	20,76	12,49
Moyenne	30,68	142,56	6,68	219,74	1,29	79,27	0,67	16,96	8,90	1,78	3,33	0,67	6,01	3,17	0,01	0,02	0,21	2,93	3,61
Médiane	30,40	54,40	6,82	51,89	0,55	44,53	0,27	7,37	2,35	1,54	0,90	0,30	0,55	1,92	0,00	0,00	0,14	1,59	3,43
Mode	31,70	24,30	6,94	185,90	0,49	79,27	0,20	4,16	2,35	1,78	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,91	5,35

Source : MEA/DGRE, Rapport sur l'état des lieux de la qualité des eaux brutes du bassin du Mouhoun (2017 à 2019), février 2020

2.1.3 Etat de la qualité des ressources en eau du bassin du Nakanbé

En dehors des eaux de surface qui ont fait l'objet de mesure de qualité des eaux de surface en 2020 par le PAEA, les valeurs relatives à la qualité des eaux du bassin du Nakanbé datent de la période 2013-2015 et avaient porté sur une cinquantaine de retenues d'eau de surface.

- **Etat de la qualité des ressources en eau souterraine du bassin du Nakanbé**
 - Période 2013- 2015

Les résultats des analyses indiquent que :

- La température des eaux de surface varie de 24,7 à 38,80°C.
- La turbidité varie entre 0 et largement plus de 14835 NTU
- Conductivité électrique : les valeurs vont de 32 à 4150 $\mu\text{S}/\text{cm}$.
- pH : Le minimum est de 4.7 (Biliga-Mossi, commune de Nasséré, province du Bam) et le maximum est de 10,93, passant ainsi d'eau acides à des eaux basiques.
- Sulfates : Les minimum et maximum sont respectivement de 0,0 et de 310 mg/l. norme des sulfates (250 mg/l), dans des champs et près d'un marché (pollution anthropique)
- Le fluor par exemple a des concentrations variantes entre 0 et 3.92 mg/l, alors que le taux à ne pas dépasser est de 1.5 mg/l. (dépassement dans certains cas)
- Les nitrates de 0,0 à 128 mg/l les puits présentent les concentrations les plus fortes et sont donc les plus pollués
- Les chlorures Les valeurs minimales et maximales sont respectivement de 0,02 et de 18,64 mg/l mais restent en dessous des normes de l'OMS

Le tableau ci-dessous donne en particulier un aperçu sur les indices de saturation et de Ryznar et le Ph.

Tableau 8 : Paramètres statistiques des indices de saturation (IS) et des indices de Ryznar des eaux des nappes du Nakanbé

	IsCalcite	pHs calcite	IsAragonite	pHs aragonite	IsDolomite	pHs dolomite	IsGypse	IsAnhydrite	Indice Ryznard	pH terrain
min	-3.39	6,27	-3.53	6,41	-6.53	6,18	-4.86	-5.06	4,97	5,63
max	1,3	9,05	1,16	9,19	2,77	8,89	-0,94	-1,12	12,41	9,6
moy	-0,07	7,13	-0,21	7,35	0,6	7,14	-3,61	-3,8	6,86	7
mode	-0,07	7,13	-0,21	7,35	0,6	7,14	-3,61	-3,8	6,86	7
mediane	-0,31	7,39	-0,45	7,53	-0,29	7,22	-3,31	-3,49	7,73	7
1er quartile	-0,86	7,11	-1	7,25	-1,3775	6,9825	-3,53	-3,72	7,0565	6,705
3e quartile	0,065	7,67	-0,075	7,81	0,4275	7,4875	-2,88	-3,07	8,54	7,21
ecart type	0,6698	0,4209	0,6699	0,4210	1,3115	0,3920	0,5827	0,5831	1,0499	0,3864
Coef variation	0,449	0,178	0,450	0,178	1,724	0,1540	0,340	0,341	1,105	0,150

Source : MEA/DGRE, Etat de la qualité des ressources en eau du bassin du Nakanbé (2013-2015),

Le tableau ci-après indique notamment la présence de métaux lourds dont notamment l'arsenic, les cyanures, le plomb ainsi que celle de coliformes et de streptocoques (pollution d'origine fécale) dans les eaux de certains ouvrages d'eau souterraine.

Tableau 9 : Concentrations en métaux lourds et métalloïdes des eaux souterraines du Nakanbé

	Cyanures (mg/l)	Aluminium (mg/l)	Arsenic (ug/l)	Chrome (mg/l)	Cobalt (mg/l)	Nickel (mg/l)	Plomb (mg/l)	Sélénium (mg/l)	Zinc (mg/l)	Coliformes totaux	Coliformes fécaux	Streptocoques
Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Max	167	25,034	640	0,215	0,029	0,204	10	25,35	15,537	302	256	36
Moy	0,346	0,9315	6,680	0,0028	0,0004	0,00857	0,04505	2,4029	0,1803	24,70	20,497	2,593

Source : MEA/DGRE, Etat de la qualité des ressources en eau du bassin du Nakanbé (2013-2015),

➤ **Etat de la qualité des ressources en eau de surface du bassin du Nakanbé**

- Période 2013- 2015

En 2013, l'état de la qualité des ressources en eau a porté sur les eaux d'un certain nombre de retenues d'eau dont notamment celles de Bagré, Nakanbé/Wayen, Loumbila, Barrage N°3, Goiré, et le lac Bam.

Les valeurs de température varient entre 21,5 et 32,5°C. Elles répondent toutes aux normes en vigueur.

Le pH varie de 6,04 à 9,2 et traduit le caractère légèrement basique des eaux de surface,

Les valeurs de conductivité électrique des eaux de surface sont faibles et vont de 39,2 à 387µS/cm, traduisant des eaux faiblement minéralisées.

Le tableau ci-après donne un aperçu des statistiques relatives à la qualité des eaux de surface mesurée dans la période 2013-2015.

Tableau 10 : Synthèse de la qualité physicochimique des eaux de surface du bassin du Nakanbé

	Température	Potentiel d'hydrogène (pH)	Conductivité électrique à 20°C	Turbidité (NTU)	Oxygène dissous (mg/l)	Sels dissous totaux (mg/l)	Matière en suspension (mg/l)	Titre alcalinité (°F)	Titre alcalinité complet (°F)	Dureté Totale (°F)	Dureté Calcique	Calcium (mg/l)	Magnésium	Sodium	Potassium	Fer total	Ammonium	Carbonates	Bicarbonates	Chlorures	Sulfates	Nitrites	Nitrates	Orthophosphates	Phosphore
Minimum	21,50	6,040	39,200	0,080	6,830	39,000	0,000	0,000	2,250	1,000	0,77	3,080	0,242	0,000	0,200	0,020	0	0,000	27,450	0	1,000	3	0,170	0	0
Maximum	32,50	9,230	387,000	553,000	7,300	1100,000	1115,000	0,000	6	21,75	9,28	39,08	29,30	42,00	19,00	11,92	4,52	0,000	286,900	0	29,00	0,71	66,00	5,58	1,81
Moyenne	26,42	7,656	77,387	70,373	7,058	94,150	33,686	0,000	7,986	6,738	2,75	11,66	2	9,221	5,027	2,725	1,462	8	87,425	3	2,586	2	2,320	9	8

Source : MEA/DGRE, Etat de la qualité des ressources en eau du bassin du Nakanbé (2013-2015)

Le tableau ci-après donne des indications sur les teneurs en métaux lourds/métalloïdes et la qualité bactériologique des eaux de surface.

Tableau 11 : Valeurs statistiques des concentrations en métaux lourds/métalloïdes ainsi que la composition bactériologique des eaux des lacs et barrages du Nakanbé

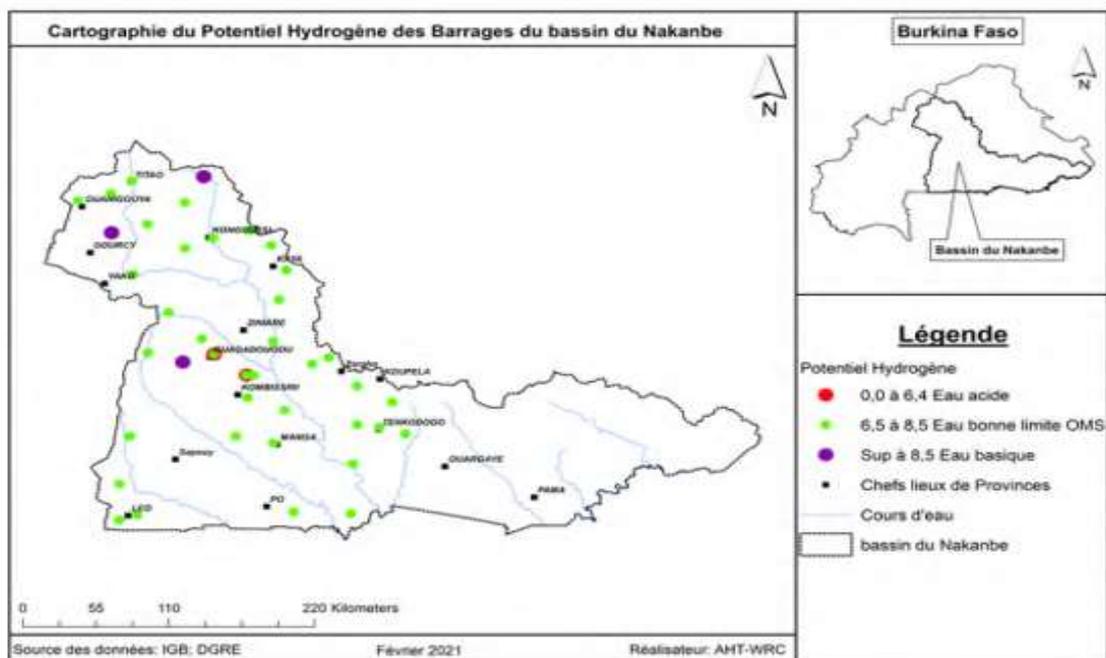
	Cyanures (mg/l)	Aluminium (mg/l)	Arsenic (ug/l)	Chrome (mg/l)	Cobalt (mg/l)	Nickel (mg/l)	Plomb (mg/l)	Sélénium	Zinc (mg/l)	Coliformes totaux	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux
Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Max	0,408	16,23	48,778	0,061	0,006	0,048	0,1	6,77	0,889	66	56	5
Moy	0,204	8,115	24,389	0,0305	0,003	0,024	0,05	3,385	0,4445	33	28	2,5
Mode	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1er quartile	0	0,265	0	0	0	0	0	0	0,005	0	0	0
Mediane	0,006	0,721	0	0	0	0	0,01	0	0,013	0	0	0
Septe quartile	0,031	1,3625	2,080625	0	0	0,00075	0,034	1,2975	0,028	33	28	2,5
ecart type	0,07109	1,52373	5,60555	0,00701	0,00148	0,01105	0,02505	1,84272	0,09446	38,10512	32,33162	2,88675
Normes	0,05	0,7	10,0	0,05			0,05	0,01	0,5	50	20	20

Source : MEA/DGRE, Etat de la qualité des ressources en eau du bassin du Nakanbé (2013-2015),

- Période 2022 (PAEA)

Il est ressorti des analyses de l'étude menée par le PAEA en 2022, que,

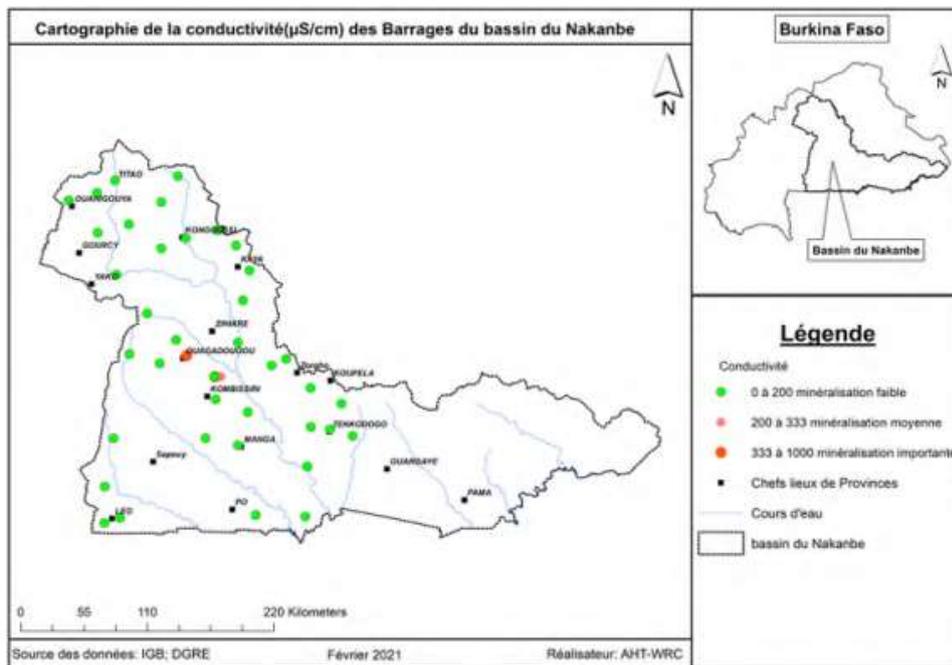
- Le pH varie de 6,04 (Koubri Tanvi) dans le Kadiogo à 9,23 (Bourzanga Kourro) dans le Bam. En dehors de trois retenues dont les eaux sont basiques et de deux autres dont les eaux sont acides, les eaux de toutes les autres retenues sont dans les normes de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) pour l'eau de boisson, à savoir $6,5 < \text{pH}$ (cf. carte ci-après)



Source : MEA / PAEA Etude d'optimisation des réseaux de suivi, 2022

Carte 22 : Distribution spatiale du potentiel hydrogène des eaux de surface du Bassin du Nakanbé

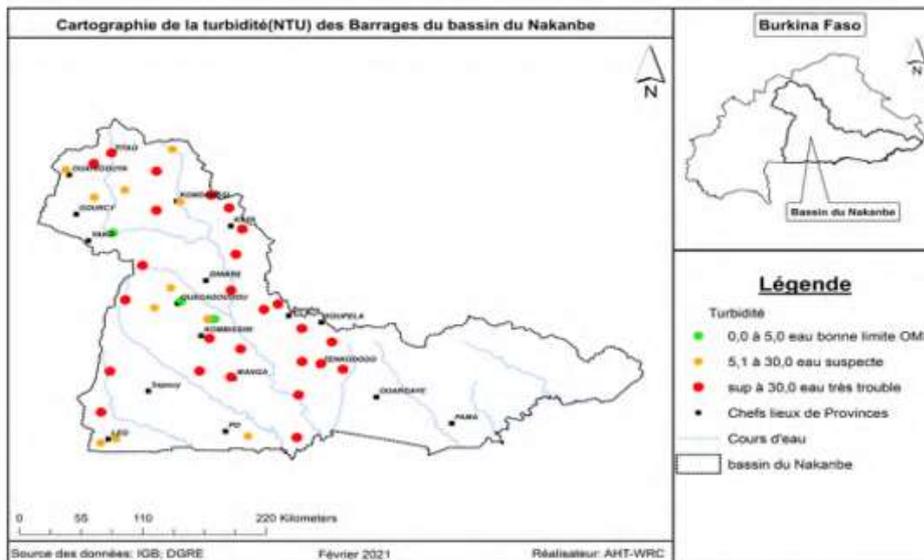
- La conductivité électrique mesurée des eaux de 37 barrages du bassin du Nakanbé, varie de 44 $\mu\text{S/cm}$ (Manga) à 419 $\mu\text{S/cm}$ (Ouagadougou Tanghin). En dehors des barrages de Koubri et de Ouagadougou (Tanghin) qui présentent des eaux de minéralisation importante (conductivité comprise entre 333 $\mu\text{S/cm}$ et 1000 $\mu\text{S/cm}$), tous les autres barrages présentent des eaux de faible minéralisation (cf. carte ci-après).



Source : MEA / PAEA Etude d'optimisation des réseaux de suivi, 2022

Carte 23 : Distribution spatiale de la conductivité électrique des eaux de surface du bassin du Nakanbé

- o La turbidité mesurée au niveau de 161 échantillons de plans d'eau, varie de 0,01 NTU (Ouagadougou Tanghin) à 553,6 NTU (Tenkodogo). En dehors du barrage de Ouagadougou (Tanghin) et de celui de Koubri qui présentent des eaux limpides (turbidité comprise entre 0 et 5 NTU), tous les autres barrages présentent des eaux moyennement à très troubles (turbidité supérieure à 30 NTU) (cf. carte ci-après) -



Source : MEA / PAEA Etude d'optimisation des réseaux de suivi, 2022

Carte 24 : Distribution spatiale de la turbidité des eaux de surface du bassin du Nakanbé

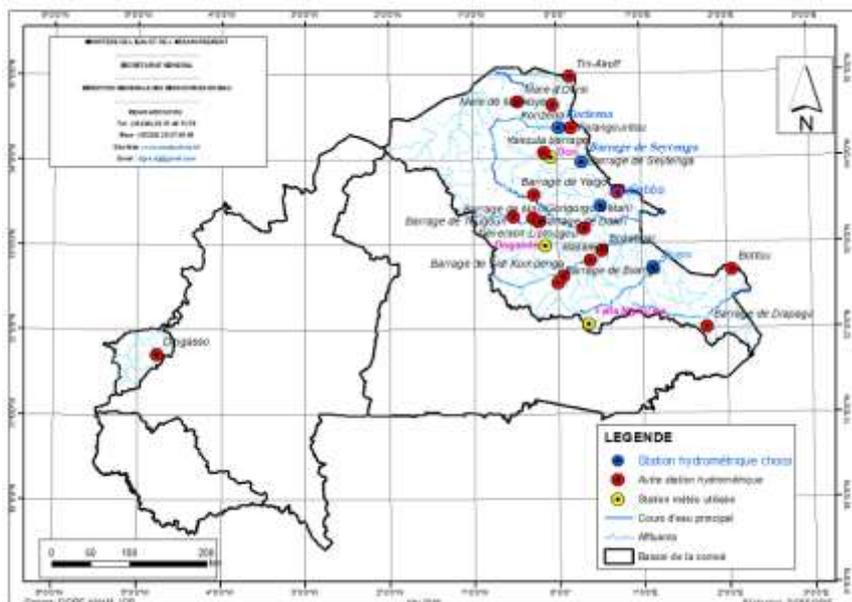
En somme (conclusion du rapport 2020 de la DGRE) pour le Nakanbé, dans la période 2013-2015,

Les eaux souterraines présentaient des qualités répondant à 50 % aux normes Burkinabé en vigueur. Les fortes concentrations non admises en nitrates se rencontrent dans 20 % des cas. Dans les puits en contexte rural, les nitrates sont présents à des teneurs respectables. En contexte urbain, des défauts d'assainissement entraînent une contamination de la nappe dépassant la norme de 50 mg/l. Les fluorures d'origine géologique présentent des taux élevés dans les régions du plateau central et du centre-sud. 25 % des échantillons analysés sont des eaux agressives, c'est-à-dire corrosives, mais à un degré moyen à fort.

Les eaux de surface ont des caractéristiques permettant l'essentiel des usages pour l'irrigation, la pisciculture, la baignade par exemple. Quelques cas inquiétants sont surtout signalés dans les plans d'eau en contexte périurbain et urbain et autour des sites d'orpillage (cyanure, arsenic).

2.1.4 Etat de la qualité des ressources en eau du bassin du Niger

La carte ci-après situe la localisation du bassin national du Niger.



Source : MEA/DGRE, Synthèse du suivi des ressources en eau, octobre 2020

Carte 25 : Localisation du bassin national du Niger

➤ Etat de la qualité des ressources en eau souterraine du bassin du Niger

Le bassin du Niger est partagé par les espaces de compétence des agences de l'Eau du Gourma (AEG), du Liptako (AEL) et dans une moindre mesure par l'agence de l'eau du Mouhoun (AEM) pour le Banifing.

Sur la qualité des ressources en eau du Niger, seules les données de l'espace de compétence de l'Agence de l'Eau du Liptako (EC-AEL) ont été disponibilisées à travers les différents rapports.

Il convient en outre de noter que malgré la date récente (2023) du rapport sur l'état de la qualité des ressources en eau, les données restent anciennes (2004- 2017).

Les tableaux ci-après montrent que dans l'espace de compétence de l'AEL, les eaux souterraines sont dans les normes de qualité de l'OMS et de l'AEP du pays du point de vue physicochimique à l'exception toutefois de la turbidité.

Tableau 12 : Qualité des eaux souterraines dans les sites de suivi dans l'EC-AEL (2004 à 2016)

pH	Cond. (µs·cm)	Turbidité NTU	TAC	TH	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	PO ₄ ³⁻	SO ₄ ²⁻	F ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Fer total
7,10	558,00						0,10	13,60		0,66					
6,60	426,00														
6,30	724,00							2,20	0,00	0,34					
6,80	709,00	2,20	440,00	388,00	536,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	30,12	0,17	136,27	11,59	0,00
6,22	777,00	34,45	442,10	435,50	539,36	0,00	1,35	21,12	0,60	0,56	13,00	0,09	100,00	44,89	0,16
6,70	170,00			0,20			3,50	0,90	0,14	0,25	5,00		97,70		0,12

pH	Cond. (µs·cm)	Turbidité NTU	TAC	TH	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	PO ₄ ³⁻	SO ₄ ²⁻	F ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Fer total
6,65	790,00		8,11				4,97	1,20	0,05	1,14			102,72		0,06
7,70	899,00	3,35	39,76	2,10	0,05	1,06	9,23						0,028	2,209	3,955
7,40	550,00							6,20							
6,60	522,00														
6,40	862,00							2,50	0,00	1,42					
6,92	692,00	8,00													
6,51	740,00		8,01				6,25	1,30	0,02	1,59			78,96		0,07
7,60	746,00	24,42	39,38	1,30	0,00	1,76	8,52						0,00	0,378	1,036

Source : Elaboration SDAGE / Etat des lieux des ressources en eau du Liptako, AEL, mai 2023

➤ **Etat de la qualité des ressources en eau de surface du bassin du Niger**

Le tableau ci-après récapitule la qualité des eaux de surface de la portion du bassin du Niger située dans l'espace de compétence de l'Agence de l'Eau du Liptako (données absentes pour la portion située dans l'espace de compétence de l'Agence de l'Eau du Gourma). Il montre des eaux de qualité situées dans les normes, à l'exception de la turbidité.

Tableau 13 : Qualité des eaux de surface dans les sites de suivi dans l'EC-AEL (2004 à 2016)

pH	Cond. (µs·cm)	TUR NTU	TAC	TH	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	PO ₄ ³⁻	SO ₄ ²⁻	F ⁻	Ca ₂ ⁺	Mg ₂ ⁺	Fe _{tot}	Fe ²⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺
7,3	158																	
6,6	46,5	233,8	30	56	36,6	0	0	0	0,26	0,42	3,21	0,1	14,4	4,85	6,48		0,01	0
6,7	64,6																	
6,1	41							1,5	0,03	0,24								
7,81	63,4	26,5	67,4	51,3	82,2	0	0,6	0,44	0,013	0,46	2	0,02	10,8	5,9	3,9			0,02
7,8	98	287		0,37			5,8	4,5	0,051	0,3	20		3,56		6,8			
7,51	103,3		1,19				1,78	5,1	0,008	0,25			10,7		2,42			
7,01	118,5	305	0,57	905	34,5								14,1	388	2,02		0,08	

Source : Elaboration SDAGE / Etat des lieux des ressources en eau du Liptako, AEL, mai 2023

2.1.5 Etat général de la qualité des ressources en eau de l'eau potable desservie en milieux rural et urbain

➤ Etat de la qualité de l'eau potable desservie en milieux rural et urbain

Selon le rapport national – bilan annuel 2022 du Programme National d'Approvisionnement en Eau Potable (PN-AEPA), la qualité de l'eau potable desservie en milieux rural et urbain se présente comme suit :

En milieu rural, sur 455 échantillons analysés, 95,6% sont potables sur le plan physicochimique, 99,6% du point de vue de leur pH, 99,5% du point de vue de la teneur en chlore et 96,0% du point de vue bactériologique (cf. Tableau ci-après)

En milieu urbain, la conformité aux normes de potabilité physicochimique varie d'un centre à l'autre de l'ONEA de 79,44% (centre de Ouahigouya) à 99,98% (centre de Kaya). Sur le plan bactériologique, elle est de 100% pour les centres de Bobo Dioulasso, Koudougou, Kaya, Koupéla et de 99,87% pour le centre de Ouagadougou (cf. Tableau ci-après).

Les tableaux ci-après illustrent les différents états de la qualité de l'eau potable desservie aux populations en milieux rural et urbain.

Tableau 14 : Etat de potabilité de l'eau potable desservie dans les centres ONEA (milieu urbain)

	REALISATION DES ANALYSES			POTABILITE PHYSICO-CHIMIQUE			POTABILITE BACTERIOLOGIQUE		
	PREVU	REALISE	TAUX	REALISE	CONFORME	TAUX	REALISE	CONFORME	TAUX
DRO	8745	8527	97,51%	8527	7857	92,14%	7606	7596	99,87%
DRB	17486	17486	100,00%	17486	16992	97,17%	4899	4899	100,00%
DR-KPL	12157	11725	96,45%	16351	14085	86,14%	4039	4039	100,00%
DR-KAYA	5892	5444	92,40%	5081	5080	99,98%	1893	1893	100,00%
DR-KDG	17835	17807	99,84%	17807	17417	97,81%	3030	3030	100,00%
DR-OHG	8077	7954	98,48%	7954	6319	79,44%	2190	2190	100,00%
ONEA	70192	68943	98,22%	73206	67750	92,55%	23657	23647	99,96%

Source : ONEA, 2022

Tableau 15 : Niveau de potabilité de l'eau desservie en milieu rural

Régions	Désignations	Nombre d'échantillons analysés	Nombre d'échantillons conformes aux normes	Taux de potabilité (%)	Cible de potabilité
Boucle du Mouhoun	Potabilité physico-chimique	60	60	100	100
	Test pH	60	60	100	100
	Analyse du Chlore	197	197	100	
	Potabilité bactériologique	60	60	100	100
Cascades	Potabilité physico-chimique	10	10	100	100
	Test pH	10	10	100	100
	Analyse du Chlore	-	-	-	-
	Potabilité bactériologique	10	10	100	100
Centre	Potabilité physico-chimique	21	21	100	98
	Test pH	21	21	100	
	Analyse du Chlore	21	21	100	
	Potabilité bactériologique	21	21	100	98
Centre-Est	Potabilité physico-chimique	10	10	100	100
	Test pH	10	10	100	100
	Analyse du Chlore	-	-	-	-
	Potabilité bactériologique	10	10	100	100
Centre-Nord	Potabilité physico-chimique	100	83	-	98
	Test pH	100	100	-	
	Analyse du Chlore	-	-	-	
	Potabilité bactériologique	100	83	-	98
Centre-Ouest	Potabilité physico-chimique	25	25	100	98
	Test pH	25	25	100	
	Analyse du Chlore	-	-	-	
	Potabilité bactériologique	25	25	100	98

Suite tableau

Régions	Désignations	Nombre d'échantillons analysés	Nombre d'échantillons conformes aux normes	Taux de potabilité (%)	Cible de potabilité
Centre-Sud	Potabilité physico-chimique	13	13	100	100
	Test pH	13	13	100	100
	Analyse du Chlore	13	13	100	100
	Potabilité bactériologique	13	13	100	100
Est	Potabilité physico-chimique	20	19	95	98
	Test pH	20	20	100	100
	Analyse du Chlore	-	-	-	
	Potabilité bactériologique	20	20	100	100
Hauts-Bassins	Potabilité physico-chimique	6	6	100	100
	Test pH	6	6	100	100
	Analyse du Chlore				
	Potabilité bactériologique	6	6	100	100
Nord	Potabilité physico-chimique	61	58	95,8	98
	Test pH	61	61	100	
	Analyse du Chlore				
	Potabilité bactériologique	61	59	96,72	98
Plateau Central	Potabilité physico-chimique	16	16	100	100
	Test pH	16	16	100	
	Analyse du Chlore	16	16		
	Potabilité bactériologique	16	16	100	100
Sahel	Potabilité physico-chimique	66	66	100	100
	Test pH	66	64	97,0	100
	Analyse du Chlore	66	64	97,0	100
	Potabilité bactériologique	66	66	100	100
Sud-Ouest	Potabilité physico-chimique	66	66	100	100
	Test pH	66	66	100	100
	Analyse du Chlore	66	66	100	100
	Potabilité bactériologique	66	66	100	100
National	Potabilité physico-chimique	474	459	95,6	100
	Test pH	474	472	99,6	100
	Analyse du Chlore	379	377	99,5	100
	Potabilité bactériologique	474	455	96,0	100

Source : Rapports régionaux bilan annuel 2022 du PN-AEP

➤ *Résultats d'analyse des sites d'eau de surface en juin à l'échelle nationale en 2022*

A titre de sites de référence éventuels, le tableau ci-après indique la qualité des eaux de surface analysées dans différents sites du pays en 2022.

Tableau 16 : Résultats des analyses d'eau de surface au mois de juin 2022

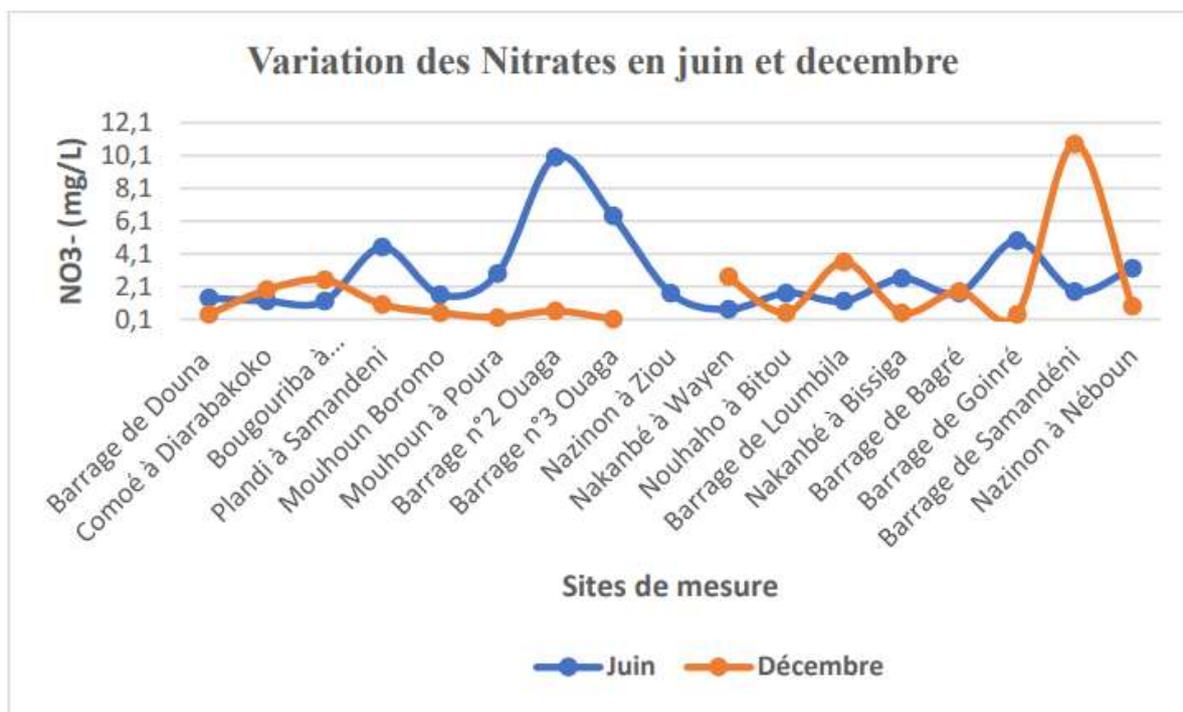
Libellé du point d'eau	T°C	pH	Conductivité (µS/cm)	Turbidité (NTU)	Calcium (mg/L)	Magnésium (mg/L)	Bicarbonate (mg/L)	Chlorure (mg/L)	Nitrates (mg/L)	Phosphates (mg/L)	Sulfates (mg/L)	Potassium (mg/L)	Sodium (mg/L)
Barrage de Douna	27,5	5,06	43,5	40,2	5,12	1,596	20,984	0,4	1,4	0,1	0,3	1,1	0,6
Comoé à 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 Goinaré	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 Samandeni	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

➤ *Résultats d'analyse des sites d'eau souterraine en juin*

Tableau 17 : Résultats des analyses de la qualité des eaux souterraines au mois de juin 2022

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)	Observ
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	199,7	< 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	25,78	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	25,28	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	13,7	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	15,2	14	< 0,5	

Les analyses faites aux mêmes sites en décembre de la même année 2022, montrent la variabilité de la qualité des eaux selon les périodes comme l'illustrent le graphique ci-après.



Graphique 26 : Variation intra saisonnière des nitrates (juin et décembre 2022) sur les eaux de surface

A l'exception des eaux de surface des bassins du Mouhoun et du Nakanbé, qui ont fait l'objet d'analyse partielle récente en 2022 sur leur qualité physicochimique (T°, turbidité, pH, indice Ryznar pour l'agressivité, conductivité électrique), l'état des ressources en eau souterraine et de surface à l'échelle de chaque bassin hydrographique, n'a pas fait l'objet d'évaluation récente généralisée de la plupart des indicateurs. Cependant, bien que limitées en termes de nombre d'ouvrages ciblés, les analyses faites dans le cadre du PN-AEPA en 2022 aussi bien pour les eaux souterraines que de surface constituent une approche en termes de bonnes réponses qu'il convient de maintenir et consolider, avec une approche par bassin.

2.2 Etat de prélèvement des ressources en eau

2.2.1 Les ressources en eau renouvelables

Les ressources en eau renouvelables sont celles générées annuellement par les pluies, les écoulements et les infiltrations des eaux pluviales. Les prélèvements de l'eau se font sur ces dites ressources en eau qui d'une saison à l'autre peuvent varier.

Pour l'ensemble des 4 bassins versants nationaux, on peut noter les valeurs suivantes d'après l'étude PAEA relative à l'optimisation des réseaux de suivi des ressources en eau.

- Volume interannuel (1955 à 2019) de pluie, reçu : 211 112 hm³ (211,1 milliards de m³)
- Ecoulement interannuel (1955 à 2019) : 13 874 hm³ (13,87 milliards de m³)
- Capacité de stockage des retenues au plan d'eau normal (PEN) : 6 596 hm³ (6,59 milliards de m³)
- Infiltration : 24 200 hm³ (24,2 milliards de m³)
- Recharge moyenne des nappes : 2 929 hm³ (2,929 milliards de m³) pour les seuls bassins de la Comoé et du Mouhoun

- Volume d'eau écoulés aux sorties du pays : 13 864 hm³ (13,86 milliards de m³).

Le tableau ci-après donne par bassin hydrographique national, un aperçu des valeurs moyennes interannuelles des ressources en eau renouvelables estimées.

Tableau 18: Synthèse des ressources en eau renouvelables

Bassin hydrographique	Superficie bassin versant (km ²)	Pluie interannuelle (1955 à 2019) reçue/an (hm ³)	Capacité au PEN (hm ³)	Écoulement interannuel (1955 à 2019) (hm ³)	Infiltrations (hm ³)	Recharge moyenne des nappes /an (hm ³)	Restitué hors territoire national (hm ³)
Comoé	17 620	19 003	107	2 116	1 900	939	2 116
Mouhoun	91 036	78 709	1 851	4 858	4 800	1 990	4 858
Nakanbé	81 932	62 300	4 482	2 970	8 400	-	2 960
Niger	83 442	51 100	157	3 930	9 100	-	3 930
National	274 034	211 112	6 596	13 874	24 200	-	13 864

Source : MEA/ Etat de suivi des ressources en eau, 2020 ; PAEA, Rapport d'optimisation des réseaux de suivi des ressources en eau, 2022

Le prélèvement des ressources en eau se fait à travers (i) l'évaporation naturelle des plans d'eau de surface et (ii) la mobilisation au moyen d'infrastructures hydrauliques d'eau souterraine et de surface, dans le but de couvrir les demandes en eau des activités socioéconomiques et des écosystèmes environnementaux.

2.2.2 Etat de prélèvement des ressources en eau souterraine

Les inventaires des ouvrages (INO) réalisés au niveau national par la DGEP dont le dernier date de 2023 ont servi de base pour l'appréciation de l'état de mobilisation des ressources en eau souterraine. Les ressources en eau souterraine sont mobilisées principalement au moyen de puisards, puits et de forages. Selon leurs débits d'exploitation, ces ouvrages sont équipés ou non, en pompe à motricité humaine (PMH), en système de poste d'eau autonome (PEA), en système d'adduction d'eau potable simplifié (AEPS) et en système classique (urbain) d'adduction d'eau potable.

Les tableaux ci-après récapitulent par région, les infrastructures hydrauliques d'eau souterraine réalisés en 2023 et les volumes d'eau prélevables correspondants.

Tableau 19 : Réalisations et volumes d'eau prélevables par les PEM équipés de PMH de 2016 à 2023

REGION	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total réalisations de 2016 à 2023	Volume d'eau mobilisable en 2023 (m3)
Boucle du Mouhoun	95	180	293	184	326	352	185	112	1 727	6 303 550
Cascades	89	135	125	47	180	208	141	86	1 011	3 690 150
Centre	50	112	163	68	79	51	48	79	650	2 372 500
Centre-Est	232	312	225	197	348	317	207	198	2 036	7 431 400
Centre-Nord	141	228	152	138	292	216	214	150	1 531	5 588 150
Centre-ouest	120	184	245	156	288	219	174	279	1 665	6 077 250
Centre-Sud	213	170	195	200	202	172	169	130	1 451	5 296 150
Est	186	253	218	272	304	257	109	74	1 673	6 106 450
Hauts-Bassins	64	171	282	118	292	154	162	76	1 319	4 814 350
Nord	127	135	149	132	159	143	181	142	1 168	4 263 200
Plateau Central	101	159	151	92	213	196	129	186	1 227	4 478 550
Sahel	86	165	108	127	68	45	55	38	692	2 525 800
Sud-Ouest	115	132	185	112	305	175	119	133	1 276	4 657 400
Total	1 619	2 336	2 491	1 843	3 056	2 505	1 893	1 683	17 426	63 604 900

Source : DGEP- INO 2014 à 2023

Hypothèses indicatives : prélèvement de 10 m3/jour par PMH et 100 m3/jour par AEPS/PEA

Tableau 20 : Réalisations et volumes d'eau prélevables par les systèmes d'Adduction d'Eau Potable Simplifié (AEPS) et de Poste d'Eau Autonome (PEA) en 2022

REGION	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total réalisation 2016-2023	Volume d'eau annuel mobilisable (m3)
Boucle du Mouhoun	9	18	9	17	36	44	64	57	197	7 190 500
Cascades	2	8	6	6	5	19	17	25	63	2 299 500
Centre	2	7	20	10	37	35	124	75	235	8 577 500
Centre-Est	3	2	19	11	30	32	45	49	142	5 183 000
Centre-Nord	4	10	16	17	68	65	63	105	243	8 869 500
Centre-ouest	8	7	6	16	15	22	31	41	105	3 832 500
Centre-Sud	8	18	24	14	32	52	72	57	220	8 030 000
Est	7	13	10	16	28	30	28	43	132	4 818 000
Hauts-Bassins	5	9	8	18	38	57	24	47	159	5 803 500
Nord	6	10	7	7	25	36	45	31	136	4 964 000
Plateau Central	11	18	12	13	32	57	75	90	218	7 957 000
Sahel	16	10	9	19	20	16	6	11	96	3 504 000
Sud-Ouest	2	12	7	9	56	109	62	81	257	9 380 500
Total	83	142	153	173	422	574	656	712	2 203	80 409 500

Source : DGEP- INO 2014 à 2023

A la date de 2015 (INO 2015), les réalisations cumulées des ouvrages, s'élevaient à 937 AEPS/PEA et à 48 699 PMH.

De 2016 à 2023 (INO 2023), il a été réalisé 2 915 AEPS/PEA et 17 426 PMH, ce qui porte le nombre total à 3 852 AEPS / PEA et à 66 125 PMH en 2023.

Le nombre total des ouvrages d'eau souterraine réalisés en 2023 s'élève à 66 125 PMH et 3 852 AEPS / PEA. L'ensemble des infrastructures réalisées porte en 2023, le volume total d'eau souterraine prélevable à environ 241 356 250 m³/an par les PMH et à 140 598 000 m³/an par les AEPS-PEA.

Cela représente une capacité totale de prélèvement des eaux souterraines d'au moins 381 954 250 m³/an pour la couverture des besoins en eau potable des populations.

Cette quantité reste faible (13%) par rapport aux seules recharges des nappes du bassin national de la Comoé et du bassin national du Mouhoun et moins de 2% par rapport aux infiltrations (24,2 milliards de m³/an.

2.2.3 Etat de prélèvement des ressources en eau de surface

➤ Evaporation des plans d'eau de surface en 2021

L'évaporation constitue le principal mode de prélèvement des eaux de surface et demeure un problème majeur en matière de disponibilité des ressources en eau de surface mobilisées à des fins d'usages socioéconomiques. Il constitue un acteur important de réduction des volumes d'eau de surface mobilisée. Dans le lac de Samendéni par exemple (1 050 000 000 m³), l'évaporation annuelle est estimée entre 125 000 000 m³ et 160 000 000 m³ /an.

Le tableau ci-dessous donne un aperçu de l'importance du prélèvement d'eau par évaporation.

Tableau 21 : Aperçu des prélèvements d'eau (évaporation) dans les principales stations en 2021

Stations	Evaporation (mm /an)	Volume d'eau évaporée (m ³ /100 ha de plan d'eau de surface)
Bobo Dioulasso	925	292 500
Bogandé	3 631	363 100
Boromo	2 618	261 800
Dédougou	3 352	335 200
Dori	3 078	307 800
Fada N'Gourma	2 438	243 800
Gaoua	2 602	260 200
Ouagadougou	2 681	268 100
Ouahigouya	3 467	346 700
Pô	2380	238 000

Source : Données météo sur l'évaporation des stations synoptiques

➤ Prélèvement pour les activités socioéconomiques

Les volumes d'eau de surface prélevés ont été estimés à partir des capacités de stockage au PEN (Plan d'Eau Normal) des ouvrages hydrauliques inventoriés en 2023 par la DGIH.

A l'échelle nationale, il a été dénombré 1 952 retenues d'eau de surface dont 972 barrages, 804 boullis, 13 lacs, 142 mares et 21 seuils.

Le tableau ci-après récapitule par bassin hydrographique national et par type, la répartition de ces ouvrages d'eau de surface.

Tableau 22: Répartition des retenues d'eau par sous bassin versant selon le type

Bassin versant		Type de retenues d'eau					
Bassin national	Sous bassin	Barrage	Bouli	Lac	Mare	Seuil	Total
Comoé	Comoé-Léraba	22	17	5	31	2	77
Mouhoun	Mouhoun inférieur	214	65		46	8	333
	Mouhoun supérieur	25	19	1	26	2	73
	Sourou	20	14		1	1	36
Nakanbé	Nakanbé	411	320	4	13	4	752
	Nazinon	56	49		5	3	113
	Pendjari-Kompienga	20	21		2		43
	Sissili	33	18		3	1	55
Niger	Banifing	1	6		1		8
	Beli	19	78		2		99
	Bonsoaga	2					2
	Dargol	2	11				13
	Dyamangou	3			1		4
	Faga	29	68	1	1		99
	Gorouol	10	74		7		91
	Sirba-Gouroubi	101	40	2	3		146
Tapoa-Mekrou	4	4				8	
National		972	804	13	142	21	1952

Source : DGIH/ inventaire des retenues d'eau de 2023

Sur les 1 952 retenues d'eau inventoriées, 863 disposent d'informations relatives à leur capacité (67,2% de barrage, 21,5 % de lacs, 30,8% de boulis et 19,7% des mares).

La capacité de stockage des 863 retenues d'eau renseignées est au moins de 6 704 758 606 m³, répartis comme suit : 6 580 687 246 m³ pour les barrages, 13 556 884 m³ pour les boulis, 103 466 766 m³ pour les lacs d'eau naturels, 6 511 863 m³ pour les mares et 535 847 m³ pour les seuils.

Il convient de noter que les boulis et bien d'autres ouvrages ont de faible capacité de stockage et s'achèchent peu de temps après les saisons de pluies.

Au-delà de ces considérations, il convient de noter que ce sont des ouvrages bien marqués et à des degrés divers, par l'envasement, toute chose qui réduit significativement les volumes d'eau ci-dessus donnés.

Les 2 tableaux ci-après donnent par région et par type de retenue d'eau, (i) le nombre total d'ouvrages et le nombre dont les capacités de stockage sont connues ainsi que (ii) les volumes d'eau potentiels qui peuvent être stockés.

Tableau 23 : Nombre des ouvrages de mobilisation des ressources en eau de surface

Régions	Barrage			Bouli			Lac			Mare			Seuil			Total
	Total	à capacité connue	% capacité connue	Total	à capacité connue	% capacité connue	Total	à capacité connue	% capacité connue	Total	à capacité connue	% capacité connue	Total	à capacité connue	% capacité connue	
Boucle du Mouhoun	46	35	76,1%	42	4	9,5%	-	-	-	36	2	5,6%	3	2	66,7%	127
Cascades	18	17	94,4%	17		0,0%	5	1	20,0%	31	5	16,1%	1		0,0%	72
Centre	86	28	32,6%	16	3	18,8%	-	-	-			-	1		0,0%	103
Centre Est	85	61	71,8%	25	2	8,0%	2		0,0%	15	1	6,7%	1		0,0%	128
Centre Nord	93	59	63,4%	203	66	32,5%	4	3	75,0%	1		0,0%			-	301
Centre Ouest	177	110	62,1%	41	15	36,6%	-	-	-	17	8	47,1%	11	3	27,3%	246
Centre Sud	108	78	72,2%	39	27	69,2%	-	-	-	3		0,0%			-	150
Est	67	57	85,1%	49	5	10,2%	-	-	-	1		0,0%			-	117
Hauts Bassins	37	9	24,3%	18		0,0%	1		0,0%	20		0,0%	2		0,0%	78
Nord	80	62	77,5%	47	14	29,8%	-	-	-			-			-	127
Plateau Central	92	73	79,3%	96	8	8,3%	-	-	-	1	1	100,0%	2		0,0%	191
Sahel	47	33	70,2%	198	25	12,6%	1		0,0%	10	8	80,0%			-	256
Sud-Ouest	36	31	86,1%	13	4	30,8%	-	-	-	7	3	42,9%			-	56
National	972	653	67,2%	804	173	21,5%	13	4	30,8%	142	28	19,7%	21	5	23,8%	1952

Source : DGIH/ inventaire des retenues d'eau 2023

Le tableau ci-après récapitule le potentiel des volumes prélevables connus.

Tableau 24: Capacités (en m³) des retenues d'eau par région et par type

Régions	Barrage	Bouli	Lac	Mare	Seuil	Total
Boucle du Mouhoun	629 362 110	115 000		85 000	254 847	629 816 957
Cascades	92 598 525		25 480 000	2 015 000		120 093 525
Centre	53 237 561	63 250				53 300 811
Centre Est	1 760 881 785	175 000		13 000		1 761 069 785
Centre Nord	73 894 517	3 270 715	77 986 766			155 151 998
Centre Ouest	141 242 877	875 000		671 300	281 000	143 070 177
Centre Sud	43 020 800	81 000				43 101 800
Est	2 167 670 256	1 234 000				2 168 904 256
Hauts Bassins	1 061 295 554	0				1 061 295 554
Nord	179 991 712	2 924 000				182 915 712
Plateau Central	308 711 345	529 400		30 000		309 270 745
Sahel	54 719 976	4 043 519		3 630 563		62 394 058
Sud-Ouest	14 060 228	246 000		67 000		14 373 228
National	6 580 687 246	13 556 884	103 466 766	6 511 863	535 847	6 704 758 606

Source : DGIH/ inventaire des retenues d'eau 2023

Selon l'inventaire réalisé en 2023 par la DGIH,

- 94,8% des barrages ont une capacité de stockage inférieure ou égale à 5 000 000 m³ ;
- 2,4% ont des capacités comprises entre 5 000 000 m³ et 10 000 000 m³ ;
- 2,8% ont des capacités supérieures à 10 000 000 m³.

Le tableau ci-après rappelle par bassin hydrographique national, les retenues d'eau d'importance socioéconomique régionale et/ou nationale.

Tableau 25 : barrages d'importance régionale ou nationale pour leurs vocations

Bassin		Capacité (hm ³)	Vocation et usages eau
Comoé	Tourny & Niofila	0,28	Hydroélectricité (hauteur de chute : 70 m) ; alimenté par les sources
	Douna	37,5	Irrigation périmètre Douna (450 ha) ; cheptel ; pêche
	Moussodougou	38,5	Irrigation SOSUCO, Karfiguéla ; AEP Banfora (ONEA)
	Lobi	6,057	Soutien des étiages de la Haute- Comoé
	Toussiana	6,1	Périmètre sucrier
Mouhoun	Samendéni	1 050	Hydroélectricité, AEP, irrigation, pêche, élevage
	Léry	600	Irrigation ; élevage ; pêche
Nakanbé	Lac Bam	41,2	Irrigation ; élevage
	Lac Dem	7,750	Irrigation ; élevage
	Lac Sian	6	Irrigation ; élevage
	Loumbila	42,2	AEP ; Irrigation ; cheptel
	Ouaga 2+3	6,87	AEP
	Tougou	5,8	Irrigation ; élevage
	Titao	4,27	Irrigation ; élevage, pêche
	Goinré	11,2	Irrigation ; élevage, pêche
	Ouahigouya	3,5	Irrigation ; AEP ; élevage, pêche
	Louda	3,2	Irrigation (riziculture), pêche
	Korsimoro	4,95	Irrigation, élevage, pêche
	Toécé (OK)	90,5	Irrigation ; élevage, pêche
	Ziga	200	AEP ; élevage, pêche
	Bagré	1 700	Hydro-électricité ; irrigation ; pêche ; élevage
Kompienga	2 050	Hydro-électricité ; irrigation ; pêche ; élevage	
Niger	Seytenga	7,8	Irrigation ; élevage, pêche
National		4 183,177	

Source : Données REEB 4 mises à jour

En 2023, le nombre total d'infrastructures d'eau de surface inventoriées s'élève à 1 952 retenues d'eau dont 972 barrages, 804 boulis, 13 lacs, 142 mares et 21 seuils.

Les capacités totales de stockage des ressources en eau de surface qui correspondent aux volumes d'eau prélevables, sont évaluées à au moins 6 704 758 606 m³/an dont 6 580 687 246 m³ par les barrages.

Il reste bien entendu que ces volumes d'eau prélevables restent approximatifs en raison des comblements des cuvettes des barrages (non évalués pour pratiquement tous) et des retenues d'eau dont les capacités sont inconnues.

Ces volumes d'eau de surface prélevables représentent environ 48,33% des écoulements à l'échelle nationale et 48,36% des écoulements qui sortent du pays.

3 IMPACT DES PRESSIONS SUR LES RESSOURCES EN EAU

En rappel, la pollution et le prélèvement des ressources en eau constituent les principales pressions qui s'exercent sur ces dernières.

3.1 Impact de la pollution sur les ressources en eau

L'état de la qualité des ressources en eau est évolutif au regard de la pression continue et de plus en plus forte et en raison de la faiblesse des réponses apportées jusque-là.

Les impacts de la pollution sur les ressources en eau sont à mesurer par conséquent d'une année voire d'une période à une autre à travers les données et informations y correspondant non seulement en termes de sites de prélèvement, de paramètres renseignés mais également en termes de période.

3.1.1 Impact de la pollution sur les ressources en eau du bassin de la Comoé

Le bassin a connu deux périodes spécifiques d'analyse des ressources en eau : la période du SDAGE en 2012 et celle de 2020.

- **Impact de la pollution sur les ressources en eau souterraine du bassin de la Comoé**
 - En 2012,

L'évaluation de la qualité des ressources en eau souterraine a été faite depuis à travers des prélèvements au niveau de 196 ouvrages d'eau souterraine. Le tableau ci-dessous récapitule à titre indicatif, l'appréciation qualitative faite de l'état des eaux souterraines.

Tableau 26: Etat des risques liés à la qualité des eaux souterraines en 2012

Paramètre	Niveau de risque	Commentaire
Nitrates	Elevé	• Origine naturelle (décomposition végétale ou animale) ou anthropique (activités agricoles, élevage...)
Nitrites	Moyen	• Oxydation incomplète de l'ammoniaque, ou réduction des nitrates sous l'influence d'une action dénitrifiante
Cyanure	Elevé	• Zones volcano-sédimentaires (pollution des ressources au niveau des sites aurifères actifs et zones d'orpaillage)
Arsenic	Local	• Zones volcano-sédimentaires
Autres métaux lourds	Moyen	• Présents par endroits.

Source : COWI (SDAGE Comoé 2012)

Il est ressorti des analyses qu'en général, les eaux souterraines du bassin de la Comoé étaient moyennement ferrugineuses et manganées avec un pH en grande partie acide et une agressivité allant de moyenne à très forte.

- En 2020

Il ressort comme indiqué au paragraphe 2.1.1 (état de la qualité des ressources en eau du bassin de la Comoé) que les paramètres physico-chimiques (pH, conductivité électrique, sulfate, métaux...) sont en général dans les normes à l'exception de quelques cas.

Il ressort de ces 2 périodes (2012 et 2020), une certaine similarité à savoir des eaux de qualité conformes dans leur grande majorité aux normes de l'OMS mais avec dans tous les deux cas, des teneurs anormalement élevées. Cette similarité est toutefois relative du fait du manque de sites servant de référentiels dans les deux cas et auquel il faut ajouter le caractère partiel des analyses de 2020.

Il n'a pas été de ce fait, possible de mesurer de manière exacte l'évolution des pressions sur la qualité des eaux souterraines du bassin entre les deux périodes (2012 et 2020) et d'en déduire par conséquent, leurs impacts chiffrés sur lesdites ressources en eau.

➤ *Impact de la pollution sur les ressources en eau de surface du bassin de la Comoé*

Les seules analyses servant de référence sont celles faites 2020.

Il n'a pas été par conséquent possible d'établir l'évolution des différents paramètres de mesure de la qualité des eaux de surface du bassin de la Comoé et d'en déduire l'impact depuis le dernier REEB 4 de 2017.

3.1.2 Impact de la pollution sur les ressources en eau souterraine du bassin du Mouhoun

Les eaux du bassin du Mouhoun ont fait l'objet d'analyse de qualité dans la période 2017 -2019 (1 194 échantillons d'eau analysés pour les eaux souterraines et de surface) et en 2022 dans le cadre du PAEA (pour les eaux de surface uniquement).

➤ *Impact de la pollution sur les ressources en eau souterraine du bassin du Mouhoun*

- Etat de qualité des eaux dans la période 2017-2019

Les analyses faites indiquent la situation ci-après de la qualité des eaux souterraines du bassin du Mouhoun :

- Les valeurs de température des eaux souterraines du Mouhoun vont de 25,80 (Perkouan, province du Sanguié) à 35,30°C (puits de Bandio/Bagassi, province des Balé) avec une moyenne de 29,90°C
- Les pH varient de 4,92 (Tissé/commune de Tchériba) à 7,53 (Siéni/commune de Houndé) passant ainsi d'eaux acides à des eaux basiques avec une moyenne de 6,44 ;
- La turbidité varie entre 0 et 287,10 avec une moyenne de 31,07 pour une norme de 50
- Le TAC varie entre 0,23 et 7,38 avec une moyenne de 2,03
- Les valeurs de conductivité électrique vont de 2,70 (Ouakara) à 1185 µS/cm (Goesra, commune de Yé).
- La turbidité varie entre 0 et 287 NTU
- Les valeurs des paramètres physico chimiques sont indiquées dans le tableau ci-après.

Les tableaux ci-après récapitulent les valeurs mesurées pour les eaux de forages et de puits.

Tableau 27 : Données statistiques sur la qualité des eaux de forage du bassin du Mouhoun

Paramètres	T°C	COND (µS/Cm)	pH	TURB (NTU)	TAC (méq/L)	HCO ₃ ⁻ (mg/L)	TH (mmol/L)	Ca ²⁺ (mg/L)	Mg ²⁺ (mg/L)	Cl ⁻ (mg/L)	NO ₃ ⁻ (mg/L)	PO ₄ ²⁻ (mg/L)	SO ₄ ²⁻ (mg/L)	Na ⁺ (mg/L)	K ⁺ (mg/L)
Moyenne	31,55	333,59	6,72	2,85	2,96	180,61	1,59	41,35	12,53	5,11	28,32	1,23	7,34	15,11	4,10
Mediane	31,70	274,00	6,46	0,43	2,47	150,55	1,22	30,22	9,12	0,97	3,86	1,13	1,21	12,15	2,43
Minimum	23,70	2,90	4,36	0,00	0,10	0,79	0,01	0,27	-11,81	0,04	0,00	0,02	0,00	0,02	0,08
Maximum	35,60	1685,00	8,14	66,69	9,71	592,31	8,71	267,76	100,22	116,69	618,51	6,94	204,84	67,94	54,69
Ecart type	1,48	257,78	3,94	7,91	2,00	122,02	1,35	42,69	13,62	12,40	68,57	0,76	20,01	13,48	6,66
Nombre d'individus	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249
Normes OMS 2017	Non fixé	500	6,5 à 8,5	5	-	-	-	-	-	250	50	-	250	200	50

Source : MEA/ DGRE -Synthèse du suivi des ressources en eau – Année 2019, Octobre 2020

Tableau 28 : Données statistiques sur la qualité des eaux de puits du bassin du Mouhoun

Paramètres	T°C	COND (µS/Cm)	pH	TURB (NTU)	TAC (méq/L)	HCO ₃ ⁻ (mg/L)	TH (mmol/L)	Ca ²⁺ (mg/L)	Mg ²⁺ (mg/L)	Cl ⁻ (mg/L)	NO ₃ ⁻ (mg/L)	PO ₄ ²⁻ (mg/L)	SO ₄ ²⁻ (mg/L)	Na ⁺ (mg/L)	K ⁺ (mg/L)
Moyenne	30,70	280,32	6,41	30,58	1,99	121,47	1,35	38,45	8,79	12,00	50,60	0,91	9,88	10,49	8,78
Médiane	30,70	221,00	6,45	5,75	1,26	76,74	0,94	22,95	4,92	4,99	17,80	0,74	2,31	6,13	3,50
Minimum	25,80	2,70	4,92	0,00	0,23	0,11	0,07	0,45	0,24	0,10	0,01	0,03	0,00	-0,04	0,30
Maximum	35,30	1185,00	7,53	287,10	7,38	450,18	9,16	243,20	75,12	287,57	1241,24	4,76	323,18	58,14	96,25
Ecart type	1,74	241,02	0,57	55,04	1,82	111,01	1,39	44,71	11,92	30,92	138,39	0,79	35,15	12,75	15,12
Nombre d'individus	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94
Normes OMS 2017	Non fixé	500	6,5 à 8,5	-	-	-	-	-	-	250	50	-	250	200	50

Source : MEA/ DGRE -Synthèse du suivi des ressources en eau – Année 2019, Octobre 2020

D'une manière générale, il ressort que les valeurs dans leur grande majorité conformes aux normes de l'OMS aussi bien pour les eaux de puits que celles des forages (cf. tableaux ci-après) à l'exception toutefois de la turbidité et des nitrates.

➤ *Impact de la pollution sur les ressources en eau de surface du bassin du Mouhoun*

- Période 2022

L'état de la qualité des ressources en eau de surface établi en 2022 fait ressortir les constats ci-après :

Les valeurs de température varient entre 26,3 et 34,7 °C et répondent toutes aux normes en vigueur au Burkina Faso pour les eaux avec une valeur modale de 31,7°C.

Le pH varie de 4,08 à 8,5 montrant des termes acides et des termes basiques des eaux de surface du bassin du Mouhoun. La zone sédimentaire gréseuse se remarque par des pH acides en saison sèche mais une étude récente dans la boucle du Mouhoun montre que ces pH acides deviennent légèrement plus neutres à basiques en saison des pluies (Sako et al. 2018). La zone de socle cristallin présente plutôt des pH plus basiques à neutre indépendamment de la saison considérée.

Les valeurs de la conductivité électrique des eaux de surface sont très variables et vont de 12 (Samorogouan) à 1490 µS/cm (Nadiolo).

En 2017 (REEB 4), il n'y avait pas les mêmes types d'informations et de sites de référence qu'en 2023 pour l'appréciation de la qualité des ressources en eau de surface du bassin du Mouhoun. Il s'en suit qu'il n'est pas possible d'établir l'impact actuel de la pollution sur les ressources en eau de surface du bassin du Mouhoun.

3.1.3 Impact de la pollution sur les ressources en eau du bassin du Nakanbé

Durant la période 2013-2015, l'état de la qualité des eaux a été établi aussi bien pour les eaux souterraines que de surface. En 2022, l'état de la qualité n'a concerné que les eaux de surface du bassin.

➤ *Impacts de la pollution sur les ressources en eau souterraine du bassin du Nakanbé*

En rappel le REEB 4 avait face aux problèmes liés à l'arsenic indiquait des taux anormalement élevés d'arsenic dans les eaux de certains forages exécutés dans les formations volcano-sédimentaire de la zone de socle cristallin. (Cf. tableau ci-après).

Tableau 29: Dépassement des teneurs en arsenic des eaux de forage sur quelques sites d'exploitation minière (or) en 2012

Région	Communes	Teneur eau en arsenic (µg/litre)	Taux de dépassement de la norme OMS en arsenic
Centre Nord	Nasséré	18,20	82%
	Sabcé	35,08	250,8%
	Rouko	108,83	988,3%
Centre-Est	Bané	10,45	4,5%
	Bittou	10,35	3,5%
	Zabré	26,68	166,8%
Est	Bilanga	21,31	113,1%
Nord	Titao	11,14	11,4%
	Ouahigouya	19,39	93,9%
	Oula	28,27 à 33,02	182,7% à 230,2%
Plateau Central	Mogtédó	45,51	355,1%

Source : REEB4/extrait des données du laboratoire d'analyse de la DGRE/DEIE (analyses faites par BUMIGEB pour le compte dudit labo)

Le manque de données antérieures à l'état de la qualité des eaux établi entre 2013 - 2015 ne permet pas d'apprécier l'impact de la pollution sur les ressources en eau souterraine du bassin du Nakanbé.

On peut juste noter pour ce qui est de l'arsenic, que les valeurs données dans la période 2013-2015 se situent entre 0 et 640 µg/litre alors qu'en 2012, elles se situaient entre 10 et 109 µg/litre, toute chose qui pourrait s'expliquer entre autres par les activités d'orpaillage.

➤ ***Impact de la pollution sur les ressources en eau de surface du bassin du Nakanbé***

Les ressources en eau de surface du bassin du Nakanbé ont fait l'objet d'analyse de qualité en 2013-2015 et en 2022.

La principale difficulté pour l'appréciation de l'impact de la pollution sur la qualité des ressources en eau de surface du bassin réside dans le manque de sites repères fixes pour en mesurer l'évolution.

Cependant on peut noter au regard des données disponibles, les comparaisons ci-après qui restent indicatives :

- La turbidité des eaux a varié de 0,01 NTU à 553,6 NTU contre 0 à 14835 NTU en 2013-2015
- La conductivité électrique a varié de 44 µS/cm à 419 µS/cm contre 32 à 4150 µS/cm en 2013-2015
- Le pH a varié de 04 et 9,23 contre 4,7 à 10,93 en 2013-2015
- La teneur en sulfate a varié de 1,0 à 29,0 contre 0,0 à 310 mg/l en 2013-2015
- Les nitrates a varié de 0,003 à 0,710 contre 0,0 à 128 mg/l en 2013-2015.

Les sites de prélèvement et les paramètres mesurés n'étant pas les mêmes pour les périodes 2013-2015 et 2022, il n'a pas été possible en l'absence de valeurs de référence, d'établir l'impact actuel de la pollution sur les ressources en eau de surface du bassin du Nakanbé.

3.1.4 Impact de la pollution sur les ressources en eau du bassin du Niger

En 2012, les analyses faites ont porté sur l'arsenic et montrent des dépassements des normes de l'OMS. Ils sont récapitulés dans le tableau ci-dessous à titre de rappel.

Tableau 30 : Teneur en arsenic des eaux dans les communes Falangountou et Markoye

Région	Communes	Teneur eau en arsenic (µg/litre)	Taux de dépassement de la norme OMS en arsenic
Sahel	Falangountou	12,20 à 40,33	22% à 303,3%
	Markoye	59,72	497,2%

Source : extrait des données du laboratoire d'analyse de la DGRE/DEIE (analyses faites par BUMIGEB pour le compte dudit labo) – 2012

L'absence de sites repères et d'autres périodes de mesure de la qualité des eaux du bassin du Niger n'a pas permis d'apprécier l'impact de la pollution sur les ressources en eau du bassin.

3.1.5 Impact des prélèvements sur les ressources en eau

Le volume potentiel prélevable des ressources en eau souterraine pour couvrir les demandes en eau potable sont passés de 202 527 550 m³/an en 2014 (46 937 PMH et 855 AEPS /PEA), à 381 954 250 m³/an en 2023 (données de REEB 4, présent REEB).

Le volume potentiel prélevable des ressources en eau de surface sont passés de 5 423 528 026 m³/an en 2011 à 6 704 758 606 m³/an en 2023.

Il en découle pour

(i) Les ressources en eau souterraine, une augmentation de l'impact des prélèvements de l'ordre de 88,59% en 9 ans (2014 à 2023), soit un accroissement de l'impact des prélèvements de l'ordre de 9,84 %/an (largement supérieur au taux d'accroissement moyen de la population).

(ii) Les ressources en eau de surface, une augmentation de l'ordre de 23,62% en 12 ans équivalent à un accroissement de l'impact des prélèvements de l'ordre de 1,97%/an.

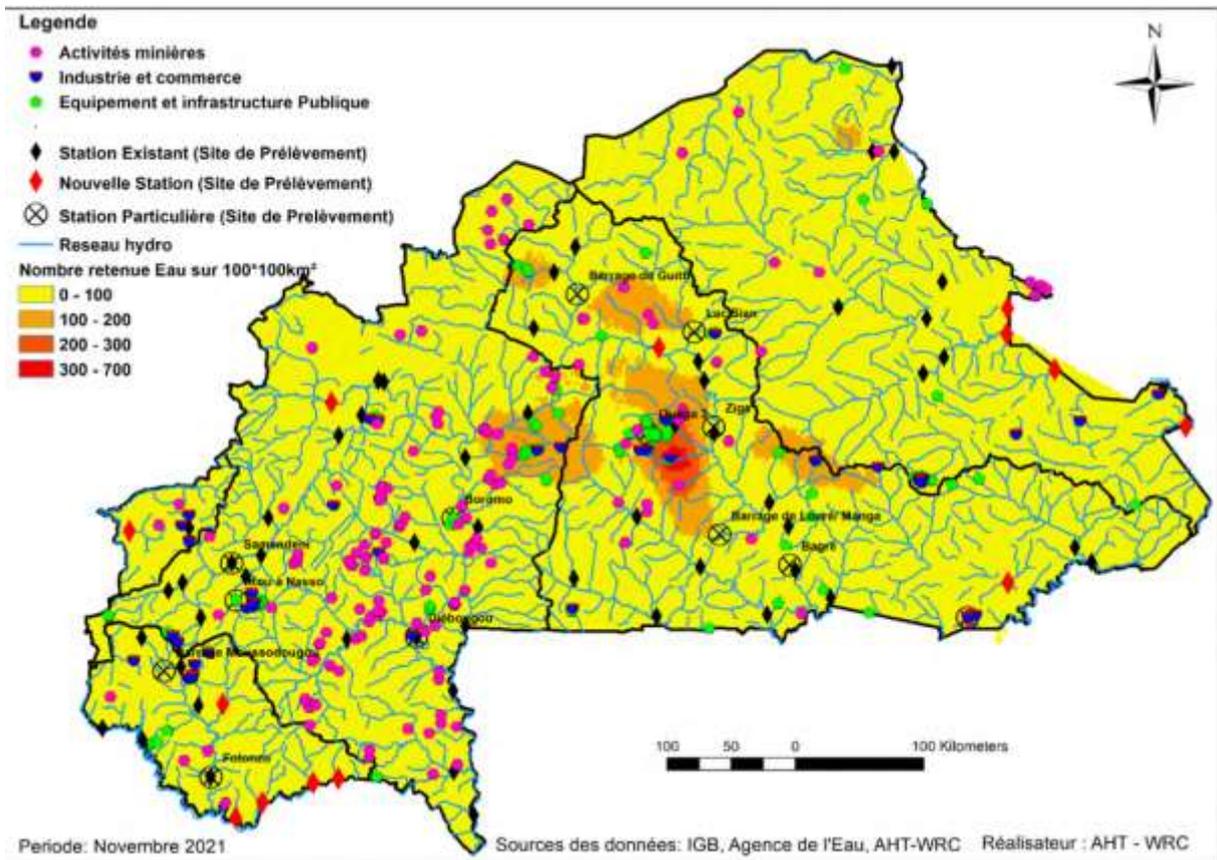
3.2 Dynamique de l'évolution des pressions sur les ressources en eau

3.2.1 Dynamique d'évolution des pressions sur les ressources en eau en raison du développement croissant des activités économiques

La pollution et les prélèvements de l'eau augmente de jour en jour avec l'accroissement de la démographie, du développement des activités agro sylvo pastorales et halieutiques, ainsi que des activités industrielles, minières et artisanales. La figure ci-après illustre la distribution géographique des activités sur l'ensemble du territoire national dans le réseau hydrographique des bassins.

L'exploitation artisanale de l'or, (orpaillage) en particulier, en raison de son caractère dispersé et de l'utilisation souvent des produits chimiques (arsenic, mercure) de traitement de l'or d'une part et d'autre part de la faiblesse de la gestion des rejets, constitue des points importants de pollution aussi bien localisée que diffuse des ressources en eau.

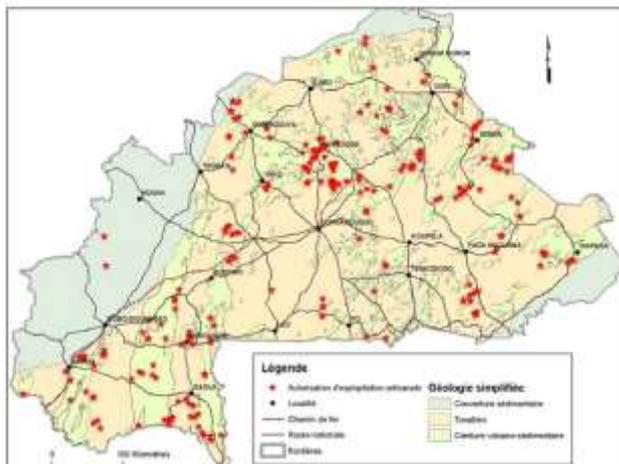
L'accroissement, voire l'accélération d'une part du développement des activités socioéconomiques sur toute l'étendue du territoire national, malgré leur faible envergure actuelle, et d'autre part les tendances à la hausse des températures et de la vitesse des vents, sont des signes évidents d'une tendance à l'augmentation de la pollution et des prélèvements d'eau qui nécessiteront des réponses idoines et systématiques



Source : rapport AHT-WRC

Carte 27 : Distribution des activités de production dans le réseau hydrographique national

La carte ci-après montre la distribution des activités d'orpaillage sur toute l'étendue du territoire national.



Source : Ministère des Mines (2018)

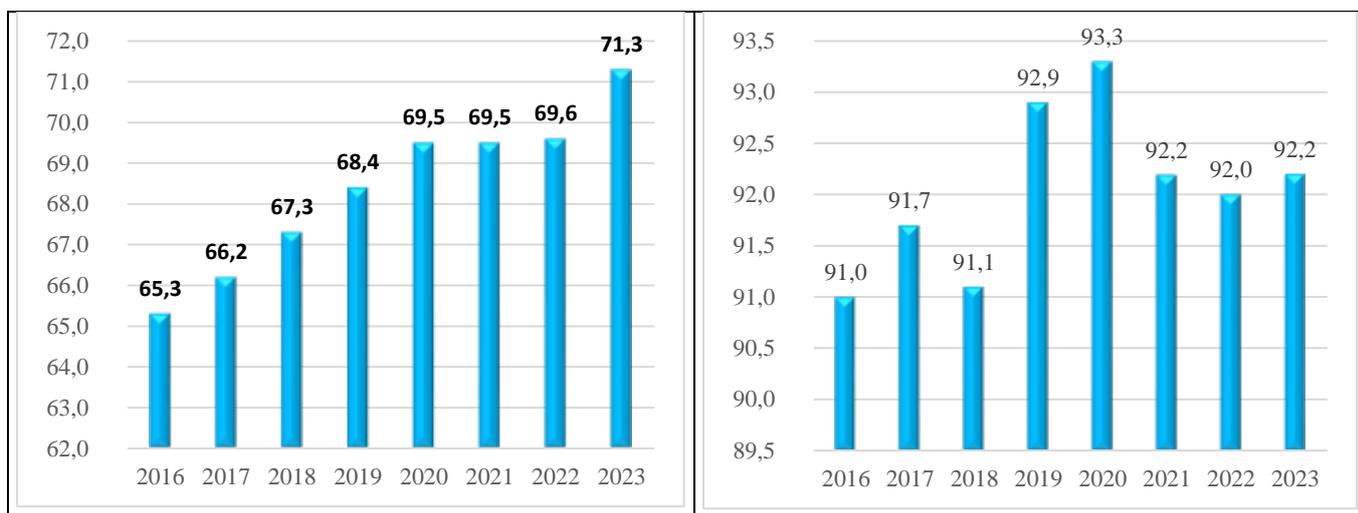
Carte 28 : Distribution des activités artisanales d'exploitation de l'or

La carte ci-après la distribution des produits chimiques utilisé dans les exploitations minières au niveau du bassin du Mouhoun.

3.2.2 Dynamique de l'évolution des pressions sur les ressources en eau en raison de l'accès à l'eau potable et des taux de fonctionnement des équipements d'AEP

➤ Evolution des pressions en raison du taux d'accès à l'eau potable

Selon le rapport INO 2023, les taux d'accès à l'eau potable croissent aussi bien en milieu rural qu'en milieu urbain (cf. graphiques ci-après).



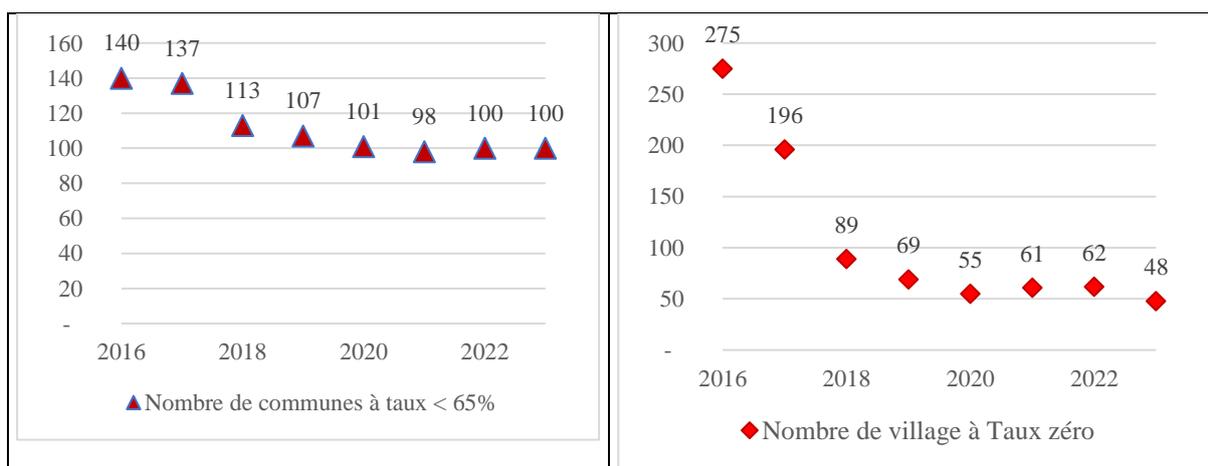
Source : DGEP, Résultats INO 2023

Graphique 30 : Taux d'accès à l'AEP en milieu rural

et en milieu urbain

La tendance générale est sensiblement à la hausse, et le cas de l'AEP urbaine pourrait s'expliquer par les problèmes de sécurité qui ont affecté certaines localités.

En termes de nombre de localités, les figures ci-après indiquent la tendance à la baisse progressive du nombre de communes à taux d'accès à l'eau potable au mieux moyen (<65%) et du nombre de villages sans accès à l'eau potable.

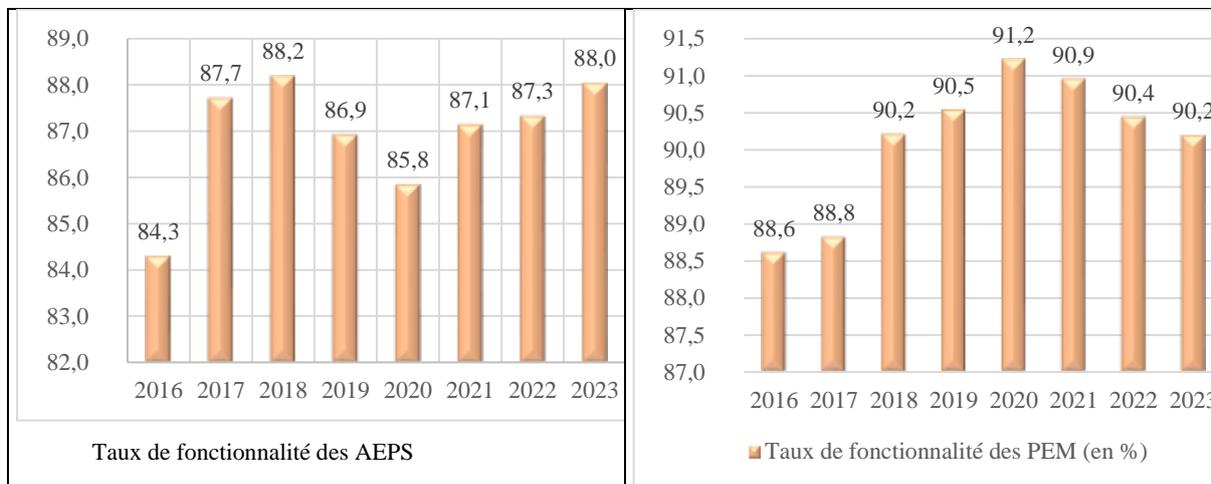


Source : DGEP / INO 2023

Graphique 31 : Evolution du nombre de communes à taux d'accès à l'eau potable moyen et de villages sans accès à l'eau potable

➤ **Evolution des pressions (prélèvements) en raison du taux de fonctionnement des équipements d'AEP**

Les figures ci-après indiquent la tendance à la baisse progressive du nombre de communes à taux d'accès à l'eau potable au mieux moyen (<65%) et du nombre de villages sans accès à l'eau potable



Source : DGEP / INO 2023

Graphique 32 : Evolution du taux de fonctionnalité (%) des AEPS et des PEM

A l'analyse de ces constats, il ressort que les réponses apportées sont régulièrement soutenues d'une année à l'autre pour ce qui est de l'accès à l'eau potable aussi bien en milieu rural qu'en milieu urbain.

Le nombre de communes à taux d'accès inférieur à 65% est passé de 140 en 2016 à 100 en 2023 et celui des villages sans accès à l'eau potable de 275 en 2016 à 48 villages en 2023.

En d'autres termes, cela représente une réduction du nombre des dites communes et desdits villages respectivement de 4,08%/an et 11,79%/an, et traduit à l'inverse, l'accroissement annuel des prélèvements potentiels d'eau destinée à l'eau potable.

Le taux de fonctionnalité des AEPS est passé de 84,3% en 2016 à 88% en 2023 et celui des PMH de 88,6% en 2016 à 90,2% en 2023. Cela représente une réduction en 7 ans des taux de panne des AEPS de 15,7% à 12% et des PMH de 11,4% à 9,8% soit respectivement une réduction des pertes des volumes d'eau prélevables disponibles respectivement de 3,37%/an et 2,01%/an.

3.2.3 Dynamique de l'évolution des pressions sur les ressources en eau en raison du taux d'accès à l'assainissement « eaux usées et excréta »

➤ **Evolution des pressions en raison du taux d'accès à l'assainissement « eaux usées et excréta »**

(Source : Ministère de l'Eau et de l'Assainissement/Direction Générale de l'Assainissement (DGA)/ Rapport d'analyse des performances et évolution des indicateurs- 2018)

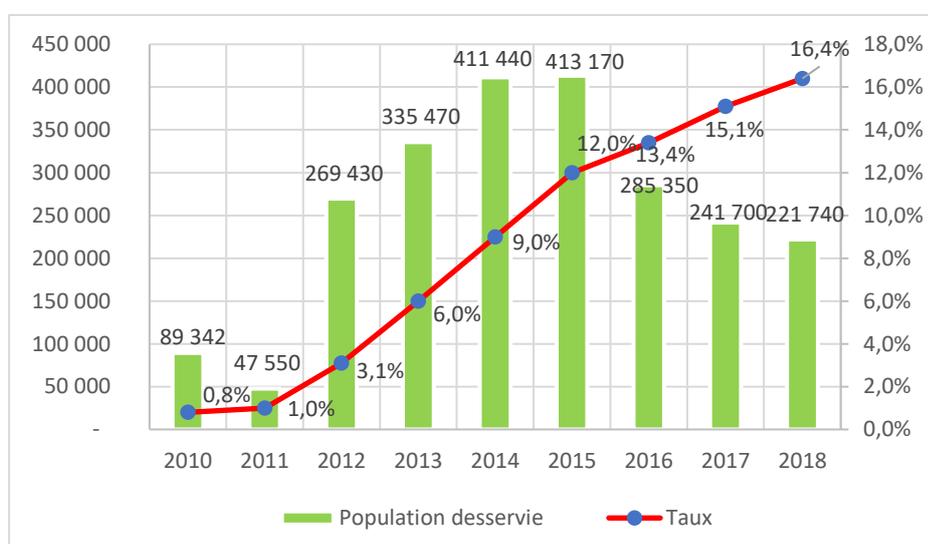
Le manque d'accès à l'assainissement des eaux usées et excréta en milieux urbain et rural contribue à la pollution des ressources en eau sur les plans aussi bien physique, chimique qu'organique ou biologique.

➤ **Taux d'accès à l'assainissement en milieu rural**

En 2018, les acteurs en milieu rural ont réalisé 22 174 latrines améliorées (nouvelles y compris réhabilitations). Cela a permis de faire progresser le taux d'accès à l'assainissement de 15,1% en 2017 à 16,4% en 2018 en milieu rural. Ce taux varie de 10,1% dans la région du Centre-Sud (le plus bas) à 35,6% (pic national) dans la région du Centre.

Il a été noté que seulement 6 régions (Boucle du Mouhoun, Centre Nord, Centre Est, Hauts Bassins, Nord et Plateau Central) ont un taux supérieur à la moyenne nationale. La région des Hauts-Bassins est la région ayant enregistré le plus fort taux d'accroissement avec taux d'accès qui est passé de 15,2% en 2017 à 19,4% en 2018.

Le graphique ci-après indique selon l'évolution des taux d'accès en milieu rural.



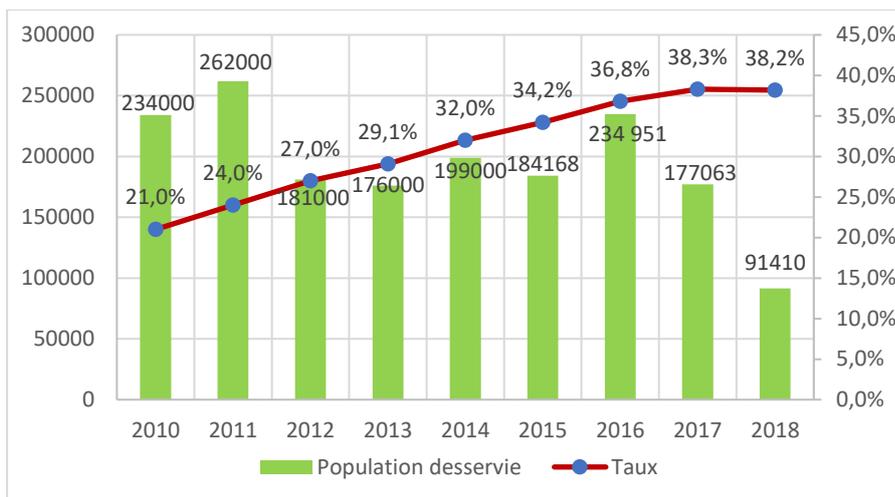
Source : BD_AEUE, DGA 2018

Graphique 33 : Evolution du taux d'accès à l'assainissement et de la population desservie en milieu rural

➤ **Taux d'accès à l'assainissement en milieu urbain**

En 2018, le taux d'accès à l'assainissement en milieu urbain est de 38,2%, et est inférieur à celui de 2017 qui était de 38,3%. Cette contre-performance s'explique par la faible réalisation des latrines par l'ONEA en 2018 (seulement 6 906 latrines). Ce taux varie de 17% dans les zones urbaines du Plateau Central à 46,5% dans la région du Centre. La cible de 2018 fixé à 41% n'est pas atteinte. (Dixit rapport DGA).

La figure ci-après illustre l'évolution des taux d'accès et du nombre de population desservie.



Source : BD_AEUE, DGA 2018

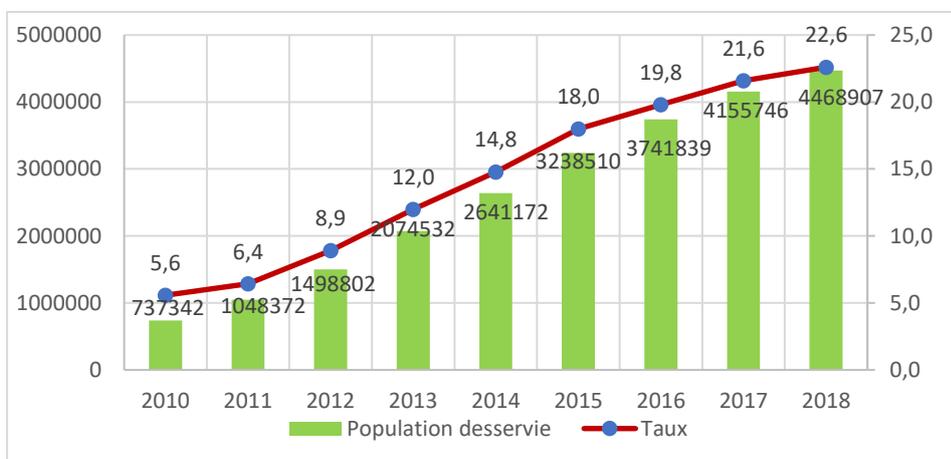
Figure 34 : Evolution du taux d'accès à l'assainissement et population desservie en 2018 en milieu urbain

➤ **Taux d'accès à l'assainissement au niveau national**

Le taux d'accès à l'assainissement sur le plan national est passé de 21,6% en 2017 à 22,6% en 2018 soit un accroissement de 1 point pourcentage.

Au total 4 468 907 personnes sont desservies en ouvrages d'assainissement adéquats sur le plan national

La figure ci-dessous donne l'évolution du taux d'accès à l'assainissement eaux usées et excréta au niveau national.



Source : BD_AEUE, DGA 2018

Figure 35 : Evolution du taux d'accès à l'assainissement eaux usées et excréta au niveau national

La tendance à la hausse du taux d'accès à l'assainissement des eaux usées et excréta aussi bien en milieu rural qu'urbain, contribue inversement, à la réduction progressive de la pollution des ressources en eau. Elle constitue une réponse positive à la réduction des pressions sur les ressources en eau en termes de qualité.

Nb. L'information ici recherchée est la tendance actuelle (à la hausse) des taux d'accès, c'est pourquoi des données plus récentes n'apporteront pas d'information qualitative supplémentaire.

3.2.4 Dynamique de l'évolution de la pollution en raison de la dégradation physique des sols des bassins hydrographiques

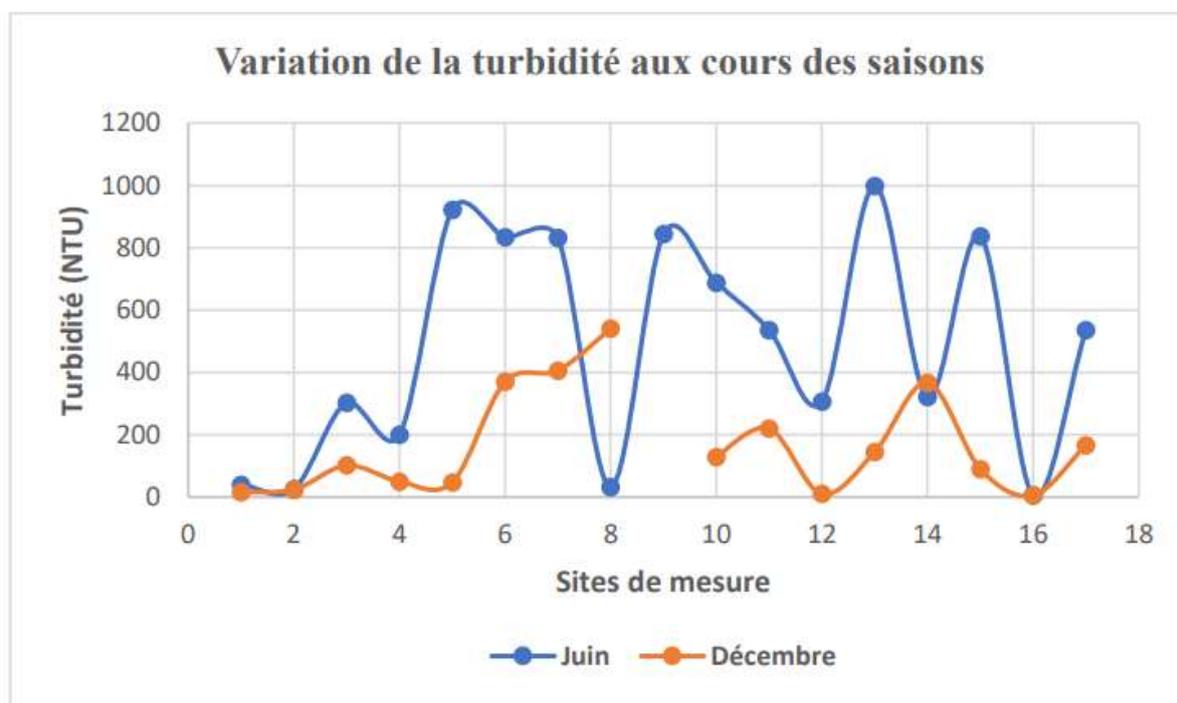
Selon le rapport « Programme de définition des cibles de la neutralité en matière de dégradation des terres (PDC/NDT) » (Rapport final- février 2018), entre 2002 et 2013, environ 19% du territoire national (soit une superficie de 51 600 km²) ont été dégradés au regard des indicateurs ci-après :

- 9,6% du territoire sont dégradés en termes d'occupation des terres (déforestation principalement) ;
- 9.3% en termes de productivité des terres ;
- 3% en termes de stock de carbone.

L'analyse des tendances à la dégradation a permis de montrer que ce sont les zones ayant connu une évolution négative des forêts, des arbustes et prairies, des terres cultivées ainsi que des terrains non viabilisés qui sont principalement concernées.

Le graphique ci-après illustre dans une certaine mesure, l'impact de l'état physique des bassins hydrographiques dans la pollution notamment physique des ressources en eau de surface.

Les analyses faites sur les mêmes sites en juin et décembre de la même année 2022 par la DGRE, montrent la variabilité de la qualité des eaux selon les périodes. A titre illustratif, le graphique ci-après l'illustre pour ce qui est de la turbidité des eaux de surface aux mois de juin et décembre. La variation constatée traduit dans une certaine mesure, l'impact de l'état physique des différents bassins hydrographiques sur la qualité physique de l'eau.



Source : MEEA/DGRE- Rapport annuel du suivi du réseau de suivi de la qualité des eaux brutes -2022

Graphique 36 : Evolution intra saisonnière de la turbidité des eaux de surface dans les sites

3.2.5 Dynamique de l'évolution des prélèvements par évaporation des plans d'eau de surface

L'évaporation des lacs d'eau de surface est importante et variable d'une zone agro climatique à l'autre. A titre indicatif, les moyennes interannuelles de l'évaporation eau Bac A ont été respectivement les suivantes entre 2012 et 2021 (Source : Annuaire agro sylvo pastoral 2021) :

- 2 706 à 2925 mm à Bobo Dioulasso (zone sud- soudanienne)
- 2 863 à 2 870 mm à Ouagadougou (zone nord- soudanienne)
- 3 186 à 3 078 mm pour à Dori (zone sahélienne)

En appliquant un coefficient moyen de 0,80 aux valeurs du Bac A, les valeurs de l'évaporation interannuelle de 100 ha de plan d'eau de surface libre auront une tendance à la hausse ou à la baisse selon qu'elles sont en hausse ou en baisse (cf. tableau ci-après)

Tableau 31 : Tendance d'évolution de l'évaporation des lacs d'eau naturels ou artificiels et des cours d'eau

	Evaporation Bac A (mm/an)		Plan eau libre (mm/an)		Plan eau libre (m3/100 ha/an)	
	2012	2021	2012	2021	2012	2021
Ouagadougou	2706	2925	2 165	2 340	2 164 800	2 340 000
Bobo Dioulsso	2863	2870	2 290	2 296	2 290 400	2 296 000
Dori	3186	3078	2 549	2 462	2 548 800	2 462 400

Source des données : Annuaire agro sylvo pastoral 2021)

Coefficient de 0,8 pour le passage des valeurs du Bac A à celles des plans d'eau de surface libre.

A titre illustratif, le lac du barrage de Samendéni a une superficie de 16 000 ha et perd par évaporation, au moins 230 400 000 m³ à 256 000 000 m³ par an, soit environ 24% de sa capacité de stockage.

3.3 Ressources en eau et changement climatique

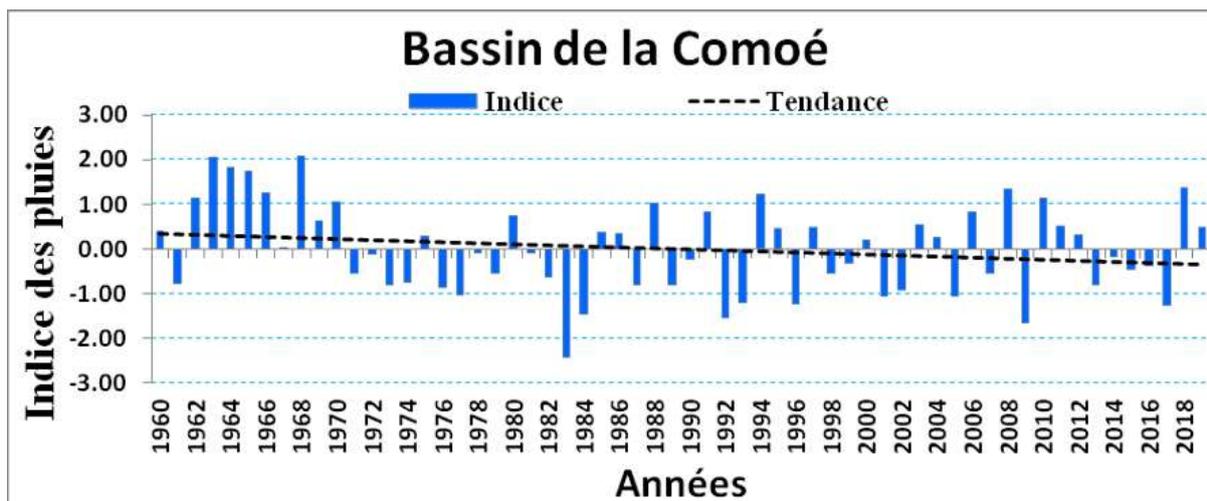
Les principaux facteurs dont l'évolution en raison du changement climatique, impacte les ressources en eau sont entre autres :

- La pluviométrie : son évolution à la hausse ou à la baisse peut être non seulement favorable ou défavorable aux apports en eau du pays mais également source de pollution (notamment physique) des ressources en eau en raison de l'érosion des sols;
- La température : son évolution à la hausse peut être un facteur aggravant pour l'évaporation des plans d'eau de surface et entrainer une réduction des ressources en eau de surface des lacs et des débits des cours d'eau.

➤ Dynamique d'évolution de la pluviométrie

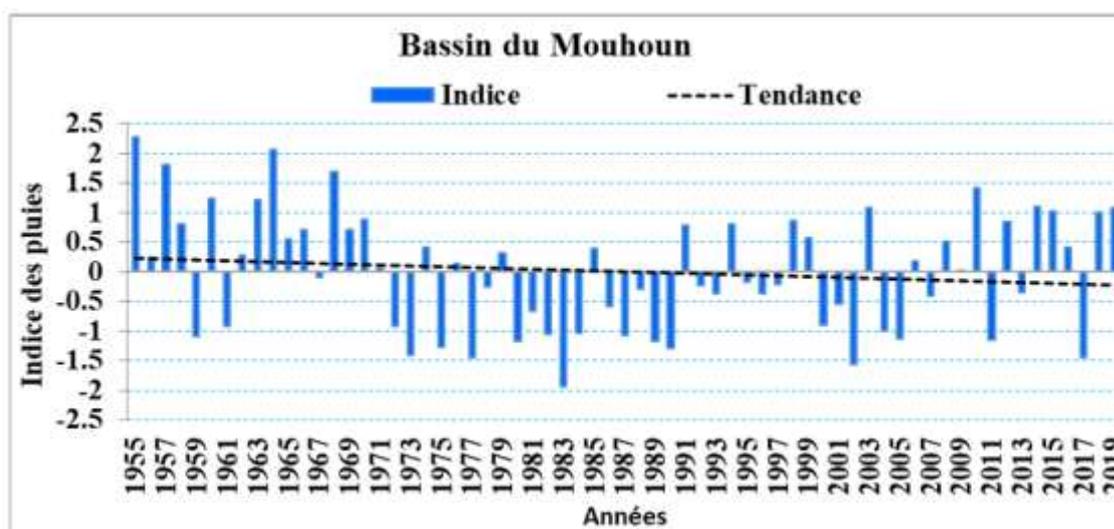
Les pluies constituent au Burkina Faso la principale source des apports en eau du pays à travers notamment les phénomènes de ruissellement et d'infiltration des volumes d'eau tombée. Elles alimentent ainsi les nappes des aquifères, les cours d'eau et les lacs d'eau de surface qui constituent ensemble, les principales ressources en eau du pays. Les déficits pluviométriques en raison de la variabilité de la pluviométrie, aggravent en particulier le stress hydrique du pays au regard des fortes et continuelles demandes en eau du pays.

Après la grande période de sécheresse enregistrée dans tout le pays dans les années 1970 et 1980, les déficits pluviométriques se sont progressivement réduits particulièrement dans les bassins de la Comoé, du Mouhoun et du Nakanbé comme l'attestent les graphiques ci- après.



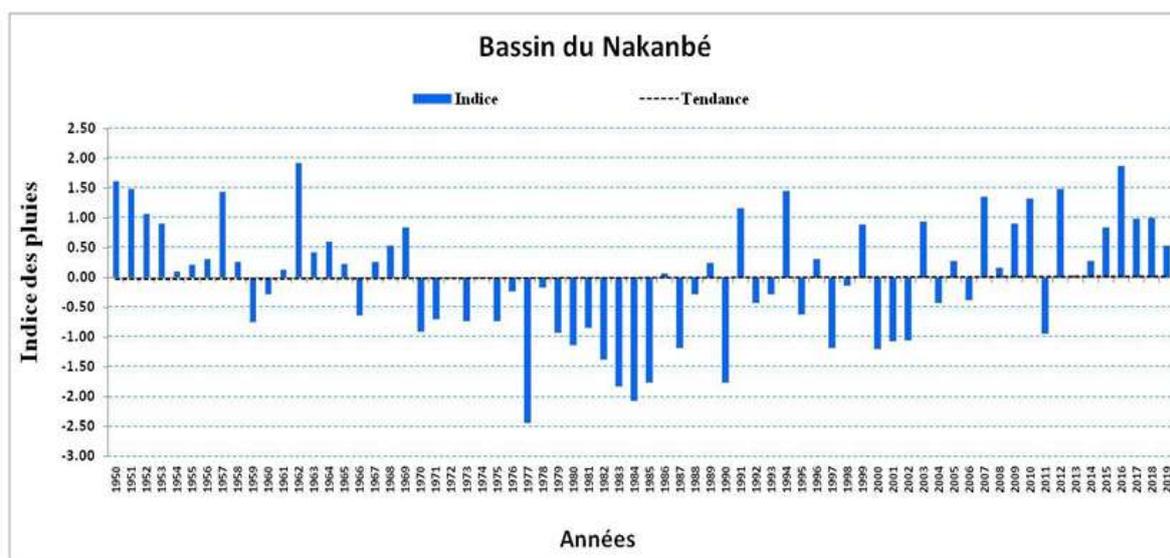
Source : MEA/DGRE - Synthèse du suivi des ressources en eau – année 2019

Graphique 37 : Déficients pluviométriques dans le bassin de la Comoé entre 1960 et 2018

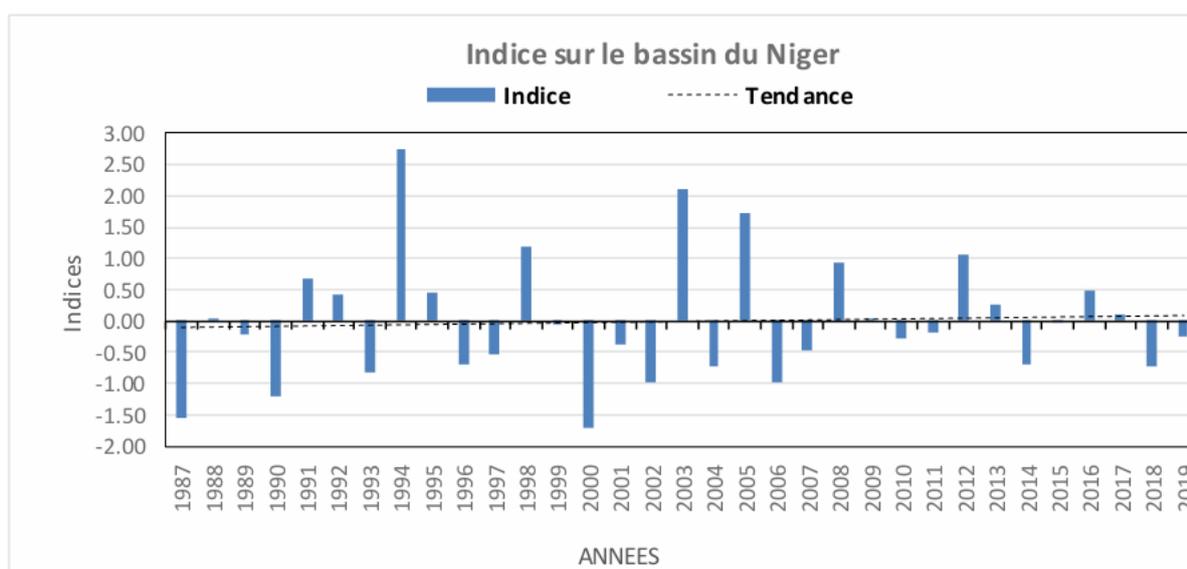


Source : MEA/DGRE - Synthèse du suivi des ressources en eau – année 2019

Carte 38 : Déficients pluviométriques (Indices standardisés) dans le bassin du Mouhoun entre 1955 et 2019



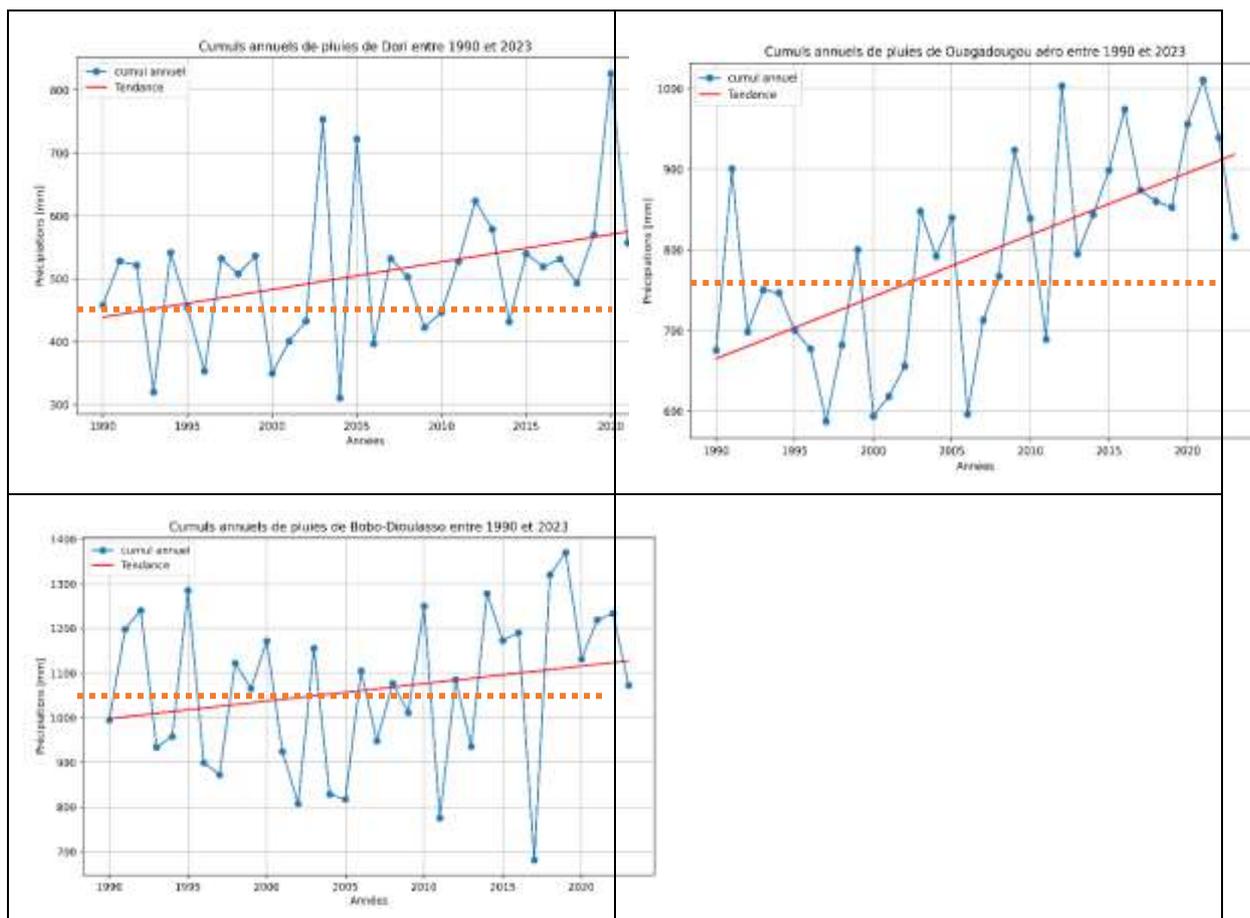
Source : MEA/DGRE - Synthèse du suivi des ressources en eau – année 2019
 Carte 39 : Déficients pluviométriques (Indices standardisés) dans le bassin du Nakanbé entre 1950 et 2019



Source : MEEA/DGRE – Synthèse du suivi des ressources en eau – année 2019
 Graphique 40 : Déficients pluviométriques (Indices standardisés) dans le bassin du Niger entre 1987 et 2019

L'étude thématique relative au changement climatique et les catastrophes naturelles au Burkina Faso réalisée dans le cadre du présent REEB montre une tendance à la hausse de la pluviométrie dans toutes les zones climatiques du pays et par conséquent, une tendance à la réduction des déficits pluviométriques et à l'amélioration des apports en eau par la pluie.

La régression des déficits pluviométriques est confirmée sur la base de la moyenne interannuelle 1960-2018, par les graphiques ci-après.



Source : Rapport thématique « changement climatique et catastrophes naturelles » REEB5
 Graphique 41 : Evolution de la pluviométrie et déficits pluviométriques

➤ **Conséquences prévisibles**

La variabilité de la pluviométrie est source d’inondations et de sécheresses à l’origine d’un certain nombre catastrophes naturelles qui ne sont pas l’objet du présent rapport. Cependant on peut noter ce qui suit, en matière de disponibilité et de qualité des ressources en eau :

Au regard des constats ci-dessus faits, on peut s’attendre au niveau du pays à moyen et long terme à

- *Une amélioration des apports en eau du pays et par conséquent à une réduction du stress hydrique ;*
- *Une augmentation de la turbidité des eaux de surface en raison des érosions dues à l’intensité de certains épisodes pluvieux source d’inondations, si des réponses adéquates ne sont pas apportée à moyen et long terme.*

4 REPONSES AUX IMPACTS SUR LES RESSOURCES EN EAU

4.1 Dispositifs existants

De l'enclenchement en 1998 de la dynamique de gestion intégrée des ressources en eau à nos jours, de nombreux outils de gestion des ressources en eau ont été élaborés sur plusieurs plans.

- Les outils politiques, juridiques
 - ✓ Le document de Politique nationale de l'eau fondée sur les principes et les règles de la gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) qui a fait l'objet d'une relecture
 - ✓ La loi d'orientation relative à la gestion de l'eau et ses textes d'application
 - ✓ La loi relative à la Contribution financière en matière d'eau (CFE) et ses textes d'application
- Le cadre institutionnel, organisationnel et technique de la gestion des ressources en eau
 - ✓ Mise en place et recadrage des missions des services techniques de l'Etat en matière de gestion des ressources en eau
 - ✓ Mise en place de la police de l'eau au niveau des directions régionales en charge de l'eau
 - ✓ Mise en place de l'ensemble des organes des agences de l'eau (Comité de bassin, Direction générale, CLE...)
 - ✓ Définition des espaces respectifs de gestion des ressources en eau des bassins hydrologiques des cours d'eau nationaux (Comoé, Mouhoun, Nakanbé, Niger) par les agences de l'eau
 - ✓ Mise en place et optimisation de réseaux de suivi quantitatif et qualitatif des ressources en eau dans tous les bassins hydrographiques
 - ✓ Adoption du PAGIRE
- L'organisation et le renforcement du cadre programmatique de gestion des ressources en eau
 - ✓ Elaboration de SDAGE des bassins des espaces de compétence des agences de l'eau des Cascades, du Mouhoun et du Nakanbé et amorce de celle des agences de l'eau du Gourma et du Liptako ;
 - ✓ Elaboration de SAGE en cours pour l'Agence de l'Eau du Mouhoun ;
 - ✓ Elaboration de programmes nationaux de mise en œuvre de la politique nationale de l'eau (Programme national d'assainissement des eaux usées et excréta (PN-AEUE) pour 2016-2030 ; Programme National de l'Eau Potable et de l'Assainissement (PN-AEPA) jusqu'en 2015 ; Programme national GIRE ; Programme national pour les Infrastructures hydrauliques)
- Au niveau opérationnel
 - ✓ Développement d'une nouvelle approche pour l'impulsion de l'assainissement en milieu rural (Assainissement total piloté par les communautés (ATPC)...)
 - ✓ Poursuite des programmes d'exécution d'ouvrages hydrauliques de mobilisation des eaux souterraines et de surface (forages, puits, barrages...)
 - ✓ Poursuite de la dynamique de gestion des données et informations sur les infrastructures hydrauliques et les ressources en eau souterraine et de surface ;
 - ✓ L'existence d'une étude (PAE/DGRE) proposant des réseaux optimisés pour le suivi de la qualité des ressources en eau associé aux stations sur rivière assorti d'un plan d'action en vue d'orienter les acteurs en charge de l'opérationnalisation des réseaux optimisés ;
 - ✓ L'amorce d'un suivi qualitatif des ressources en eau destinées à l'AEP et aux activités diverses.

Malgré de telles avancées, les réponses restent en deçà des exigences de performance pour l'établissement d'un état des lieux des ressources en eau du pays en raison notamment,

- De la non intégration systématique du suivi de la qualité de l'eau dans la gestion des infrastructures hydrauliques d'eau souterraine et de surface ;
- Du manque de réseau référentiel formel et stable pour le suivi opérationnel des impacts de la pollution et des prélèvements sur les ressources en eau des bassins des différents cours d'eau nationaux...

En outre, les programmes opérationnels de mise en œuvre des plans de gestion des ressources en eau souffrent de manque de moyens pour leur traduction sur le terrain.

4.2 Recommandations

Afin d'apporter les réponses qui sied aux exigences de bonnes conditions pour l'établissement de l'état des lieux des ressources, il est important et recommandable que les mesures ci-après soient prises et mises en œuvre :

- (i) Créer un réseau référentiel formel et stable de suivi des impacts de la pollution et des prélèvements sur les infrastructures hydrauliques (puits, forages) et les ressources en eau souterraines et de surface (nappes, cours d'eau); ***(Responsables techniques : DGIH, DGRE /DEIE, DGEP)***
 - Renforcer et mettre en œuvre le suivi du réseau optimisé de suivi des ressources en eau de surface en l'élargissant systématiquement aux lacs d'eau de surface importants (mares, retenues d'eau pérennes...)
 - Mettre en place un réseau formel de suivi de la qualité des eaux des ouvrages destinés à l'AEP (Puits, Forages)
- (ii) Organiser et planifier le suivi quantitatif et qualitatif des ressources en eau souterraine et de surface
 - Convenir des paramètres et des fréquences de leur de suivi ; ***(Autorités ministérielles en charge de l'eau et services techniques DGIH, DGRE, DGEP)***
 - Insérer et systématiser dans l'établissement de l'INO annuel, le suivi de la qualité physico chimique, des métaux lourds (arsenic...) et bactériologique des eaux d'un certain nombre d'ouvrages d'eau souterraine stratégiquement identifiés et destinés à l'AEP ; ***(Responsable technique : DGEP)***
 - Systématiser dans la gestion des lacs d'eau de surface **pérennes et** stratégiques, l'intégration du suivi qualitatif (paramètres à définir) et quantitatif (taux de remplissage...) de leurs eaux ; ***(Responsables techniques : DGIH, DGRE)***
- (iii) Plaider pour une budgétisation des moyens nécessaires pour le suivi régulier des différents réseaux de suivi des ressources en eau ; ***(Autorités ministérielles en charge de l'eau et services techniques DGIH, DGRE/DEIE)***
- (iv) Plaider pour l'adoption par le gouvernement d'une stratégie nationale de développement de la micro irrigation et pour une conversion en conséquence des systèmes d'irrigation actuels des grands périmètres hydroagricoles ***(Cabinet du ministère en charge de l'eau et Responsables techniques - DGIH, DGRE, DGEP Agences de l'eau).***

CONCLUSION

Le présent a traité des pressions, de l'état et de l'impact de la pollution, des déficits pluviométriques et des prélèvements des ressources en eau.

Il a souffert de manques de données et d'informations fraîches, de l'absence de réseau stable de suivi des impacts notamment de la pollution sur la qualité des ressources en eau.

Cependant, il a permis :

- (i) De rappeler sur un certain nombre de notions relatives aux types (physique, chimique, organique ou biologique) et aux formes de pollution (diffuse, localisée) ;
- (ii) De situer les facteurs de pression d'ordre climatique (air, température, évaporation, déficit pluviométrique) et anthropiques (activités socioéconomiques) ;
- (iii) D'apprécier l'état des ressources en eau en termes de qualité et de prélèvements avec la difficulté liée aux insuffisances de données à jour notamment pour ce qui est de la qualité ;
- (iv) De mesurer l'impact des pressions sur les ressources en eau sur les plans qualitatif et quantitatif. A cet effet, en dehors des prélèvements pour lesquels les données sont satisfaisantes (augmentation de 9,84 %/an pour les eaux souterraines et 1,97%/an pour les eaux de surface), l'impact sur la qualité des eaux n'a pu être appréciée quantitativement ;
- (v) De recommander un certain nombre de mesures visant à organiser la gestion des données et informations afin d'améliorer la connaissance de l'état des ressources en eau des bassins nationaux de la Comoé, du Mouhoun, du Nakanbé et du Niger.

BIBLIOGRAPHIE

1	BURKINA FASO / Programme de définition des cibles de la neutralité en matière de dégradation des terres (PDC/NDT) - Rapport final - Février 2018
2	BURKINA FASO/ Contribution déterminée au niveau national (CDN) du Burkina Faso 2021-2025 – Version finale Octobre 2021
3	MARAH / DGESS- Annuaire des statistiques agro-sylvo pastorales – 2021
4	MEA/ DGRE/ ETAT DES LIEUX DE LA QUALITE DES EAUX BRUTES DU BASSIN VERSANT HYDROGRAPHIQUE DU NAKANBE (BURKINA FASO) - RAPPORT TECHNIQUE- 2013-2015
5	MEA/ DGRE/ RAPPORT TECHNIQUE/ L'ETAT DES LIEUX DE LA QUALITE DES EAUX BRUTES DU BASSIN DE LA COMOIE AU BURKINA FASO - Inventaire Partiel, Année 2020
6	MEA/DGRE - ETUDE POUR L'ÉLABORATION DES TEXTES SUR LA TAXE DE POLLUTION DE L'EAU, décembre 2018
7	MEA/DGRE/ RAPPORT SUR L'ETAT DES LIEUX DE LA QUALITE DES EAUX RUTES DU BASSIN DU MOUHOUN - RAPPORT D'INVENTAIRE PARTIEL 2017-2019
8	MEA/DGRE/ SYNTHESE DU SUIVI DES RESSOURCES EN EAU Année 2019- Octobre 2020
9	MEEA/ DGEP-ONEA- PROGRAMME NATIONAL D'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE (PN-AEP) / Rapport national/ Bilan annuel 2022, mai 2023
10	MEEA/ ELABORATION DU SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DE L'EAU DE L'ESPACE DE COMPETENCE DE L'AGENCE DE L'EAU DU LIPTAKO/ ÉTAT DES LIEUX DES RESSOURCES EN EAU, Mai 2023
11	MEEA/AEG -ELABORATION DU SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DE L'EAU / ETAT DES LIEUX DES RESSOURCES EN EAU DE L'ESPACE DE COMPETENCE DE L'AGENCE DE L'EAU DU GOURMA Rapport finale, Juin 2021
12	MEEA/DGRE- RAPPORT ANNUEL DU SUIVI DU RESEAU DE SUIVI DE LAQUALITE DES EAUX BRUTES Année 2022
13	MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DES AMENAGEMENTS HYDRO-AGRIcoles / Stratégie Nationale de restauration, conservation et récupération des sols au Burkina Faso - 2020 – 2024/ Version finale Mars 2019
14	MINISTERE DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT/PROGRAMME D'APPROVISIONNEMENT EN EAU ET D'ASSAINISSEMENT/ Etude d'optimisation des réseaux hydrométriques et de qualité des eaux de surface du Burkina Faso- VP Mars 2022
15	MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT DE L'ECONOMIE VERTE ET DU CHANGEMENT CLIMATIQUE / CONSEIL NATIONAL POUR LE DEVELOPPEMENT DURABLE / Quatrième Rapport sur l'Etat de l'Environnement au Burkina Faso - Février 2017

16	MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT / DIERECTION GENERALE DES INFRASTRUCTURES HYDRAULIQUES / Inventaire des retenues d'eau – rapport provisoire – Décembre 2023
17	MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT / DIERECTION GENERALE DE L'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE / Résultats INO 2015, INO 2016, INO 18, INO 22 et INO 23
18	MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT / PROGRAMME NATIONAL L'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE (PN-AEP) / Rapport national bilan annuel 2022 – Mai 2023
19	MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ECONOMIE VERTE ET DU CHANGEMENT CLIMATIQUE / Stratégie Nationale en matière d'Environnement (SNE) – 2019 -2023