

RAF7011 – GESTION INTÉGRÉE ET DURABLE DES RESSOURCES EN EAU EN AFRIQUE AXÉ SUR LES ÉTATS MEMBRES DE LA RÉGION DU SAHEL

**RÉUNION DE LANCEMENT DU PROJET
VIENNE, 16 AU 20 JUILLET 2012**

- ✘ Sidi KONE DNH
- ✘ Aly THIAM LNE
- ✘ REPUBLIQUE DU MALI

PLAN

1. Introduction
2. Présentation du Bassin Proposé
3. Les thématiques transfrontalières
4. Les bases de données disponibles
5. Bibliographie disponible sur les études antérieures .
6. Qualités des eaux au Mali

INTRODCUCTION

Le Mali est un pays d'Afrique de l'Ouest ayant des frontières communes avec la Mauritanie et l'Algérie au nord, le Niger à l'est, le Burkina Faso et la Côte d'Ivoire au sud, la Guinée au sud-ouest et le Sénégal à l'ouest.

Le vaste territoire du Mali d'une superficie de plus de 1.200.000 km² dispose de plusieurs bassins transfrontaliers hydrogéologiques à savoir ; le bassin de Taoudéni le bassin des Iullemeden et le bassin du Gondo.

SUITE (INTRODUCTION)

Au Mali, comme dans la plupart des pays au sud du Sahara, la faible connaissance des eaux souterraines en général est un problème récurrent, et ceci malgré l'importance de ces ressources et la puissance des systèmes aquifères, pour lesquels de faibles moyens financiers sont mis en œuvre.

1- PRÉSENTATION DU BASSIN PROPOSÉ

La plaine du Gondo est une vaste étendue en arc de cercle, coïncé entre massif cristallin du bouclier Burkinabé et le plateau gréseux de Bandiagara. Sa superficie est d'environ 32.000 km² dont 10.000 au Burkina Faso. Cette plaine est située en zone semi-aride où les besoins en eau sont, du fait de l'absence d'eau de surface pérenne, sont assurés presque exclusivement à partir des eaux souterraines. La partie malienne de la plaine du Gondo située dans la région de Mopti et couvre totalement les cercles de Bankass et de Koro et partiellement celui de Douentza.

SUITE (PRÉSENTATION DU BASSIN PROPOSÉ)

Il en a été conclu que la plaine du Gondo reste et demeure une zone hydro géologiquement très complexe. C'est ainsi que le projet Modèle RAF/8/022 portant sur la recharge et la reprise évaporatoire des aquifères de la plaine du Gondo a été initié et exécuté. On peut citer aussi:

Le projet Régional Africain (RAF/8/012) sur "le développement des techniques isotopiques et nucléaires en hydrologie dans les pays du Sahel

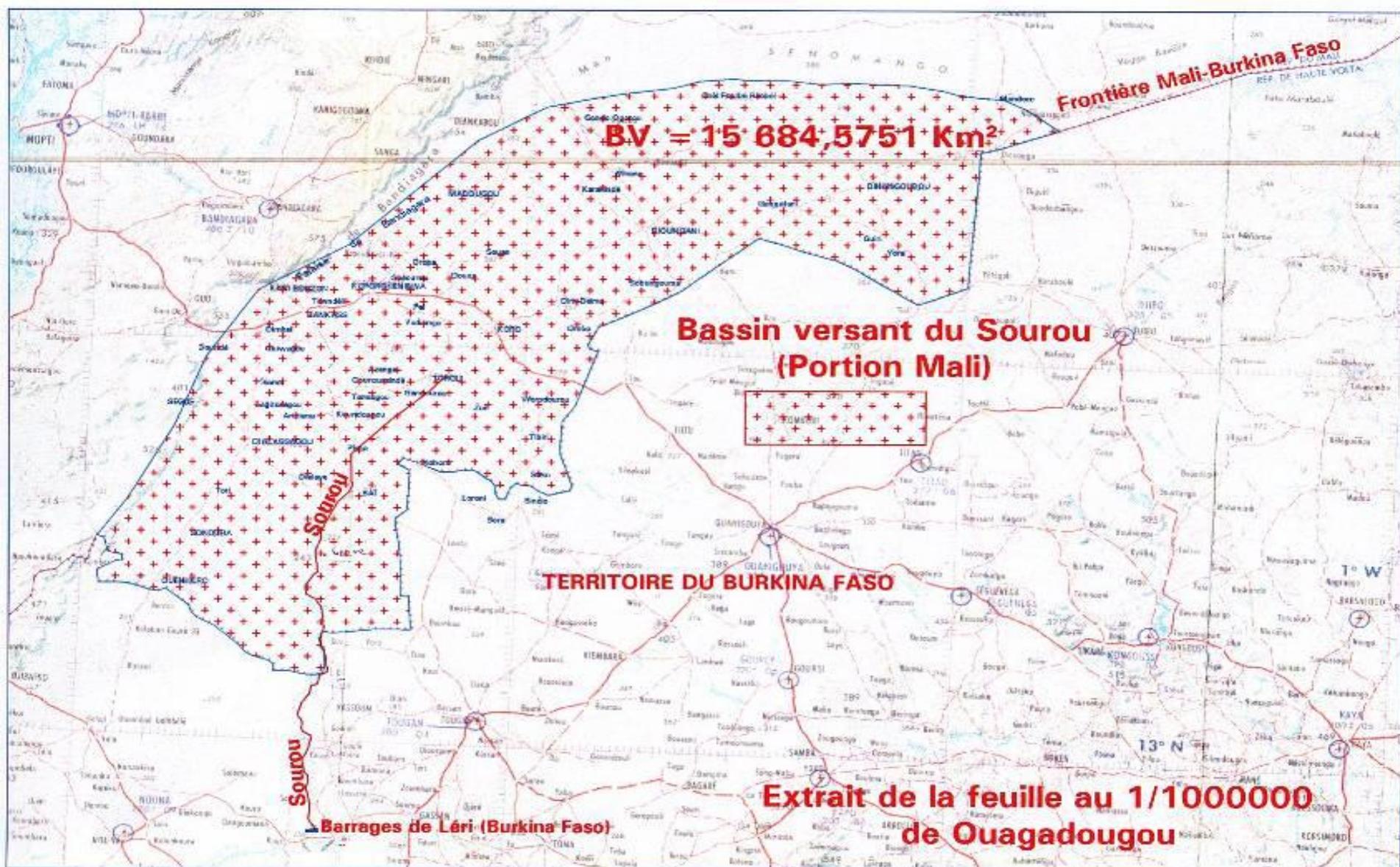
l'apport des Isotopes de l'environnement a l'Etude des aquifères fissurés au Mali

SUITE

Il en a été conclu que la plaine du Gondo reste et demeure une zone hydro géologiquement très complexe. C'est ainsi que le projet Modèle RAF/8/022 portant sur la recharge et la reprise évaporatoire des aquifères de la plaine du Gondo a été initié et exécuté. On peut citer aussi:

Le projet Régional Africain (RAF/8/012) sur "le développement des techniques isotopiques et nucléaires en hydrologie dans les pays du Sahel l'apport des Isotopes de l'environnement a l'Etude des aquifères fissurés au Mali

CARTE DE LA PLAINE DU GONDO



LES THÉMATIQUES TRANSFRONTALIÈRES

La plaine du Gondo est située au sud-ouest des falaises de Bandiagara et se prolonge au Burkina Faso jusqu'à la confluence entre le Sourou et le Mouhoun.

Cette région que le sud du Mali partage avec le Burkina est un système aquifère frontalier de la bordure sud-est du bassin de Taoudeni.

BASES DE DONNÉES DISPONIBLES

Base de données de la DNH :

- *Systeme Informatique de gestion des Ressources en Eau du Mali (SIGMA)*, compte environ 30 000 points d'eau et leurs caractéristiques physico-chimiques et un réseau national de 230 sites d'observations (124 forages et 106 puits) dont 109 suivis régulièrement
- HYDRACCESS et HYDROMET pour les données hydrologiques de suivi des eaux de surface .

BASE DE DONNÉES DU LABORATOIRE NATIONALE DES EAUX

Le Laboratoire National des Eaux (LNE) qui fut jadis rattaché à la DNH, est devenu une direction nationale au sein du MEE avec un statut d'établissement public à caractère scientifique et technique. Il dispose en son sein une base où les données sur la qualité des eaux sont stockées.(Base LQE).

CONTEXTE DE LA QUALITE DE L'EAU AU MALI

Cependant, ces importantes ressources citées plus haut sont soumises aujourd'hui à des menaces qui détériorent aussi bien leur quantité que leur qualité (**variabilité, changement climatique, pollution et pression démographique etc.**).

Les sécheresses successives des dernières décennies ont entraîné une baisse d'environ 20% de la pluie, ce qui a comme conséquences entre autres :

la baisse de l'hydraulicité des cours d'eau et leur assèchement précoce ;

la baisse des niveaux piézométriques des nappes d'eau souterraine, liée à la diminution de leur alimentation.

RESEAU DE SUIVI

Il n'existe pas de réseau global de suivi de la qualité des eaux souterraines et de surface. Toutefois, et dans le cadre de différents projets, des réseaux locaux ont été mis en place et suivis durant la période de ces projets (PNUD GHENIS, GIRENS, et différents projets d'hydraulique villageoise etc.).

Le Laboratoire National de l'Eau qui a pour mission entre autres d'assurer l'information scientifique des populations dans le domaine de la qualité de l'eau n'a pas assez de moyens pour faire face seul à ce défi.

CAUSES DE LA DÉGRADATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU

La dégradation de la qualité de l'eau est due :

- au rejet sans traitement des eaux usées domestiques des centres urbains longeant les principaux cours d'eau;
- à l'utilisation incontrôlée des intrants agricoles;
- aux rejets des unités industrielles, minières et artisanales et autres déchets spéciaux (effluents des hôpitaux, huiles et graisses).

QUALITÉ DE L'EAU DANS LE BASSIN DE TAODENI A LA PARTIE MALIENNE

« L'eau n'est pas un bien marchand comme les autres, mais un patrimoine qu'il faut protéger, défendre et traiter comme tel »

Le caractère de bien commun de l'eau et sa capacité à remplir de nombreuses fonctions font la spécificité de cette ressource.

QUALITE DE L'EAU

On peut évaluer la qualité de l'eau par rapport à son état d'origine ; mais celle-ci se définit le plus souvent par rapport à l'usage qu'on en fait. Les niveaux de qualité sont ainsi différents si l'eau est destinée à la production d'eau potable pour la consommation humaine ou à d'autres usages. Il existe donc non pas une qualité mais des qualités de l'eau, selon l'usage et les normes qui lui correspondent.

LA QUALITE AU MALI

L'état actuel de la qualité des eaux se doit d'intégrer une hétérogénéité des données existantes au Mali, (ancienneté, répartition géographique, non dosage de certains éléments, techniques de collecte et d'analyse).

LES DONNEES

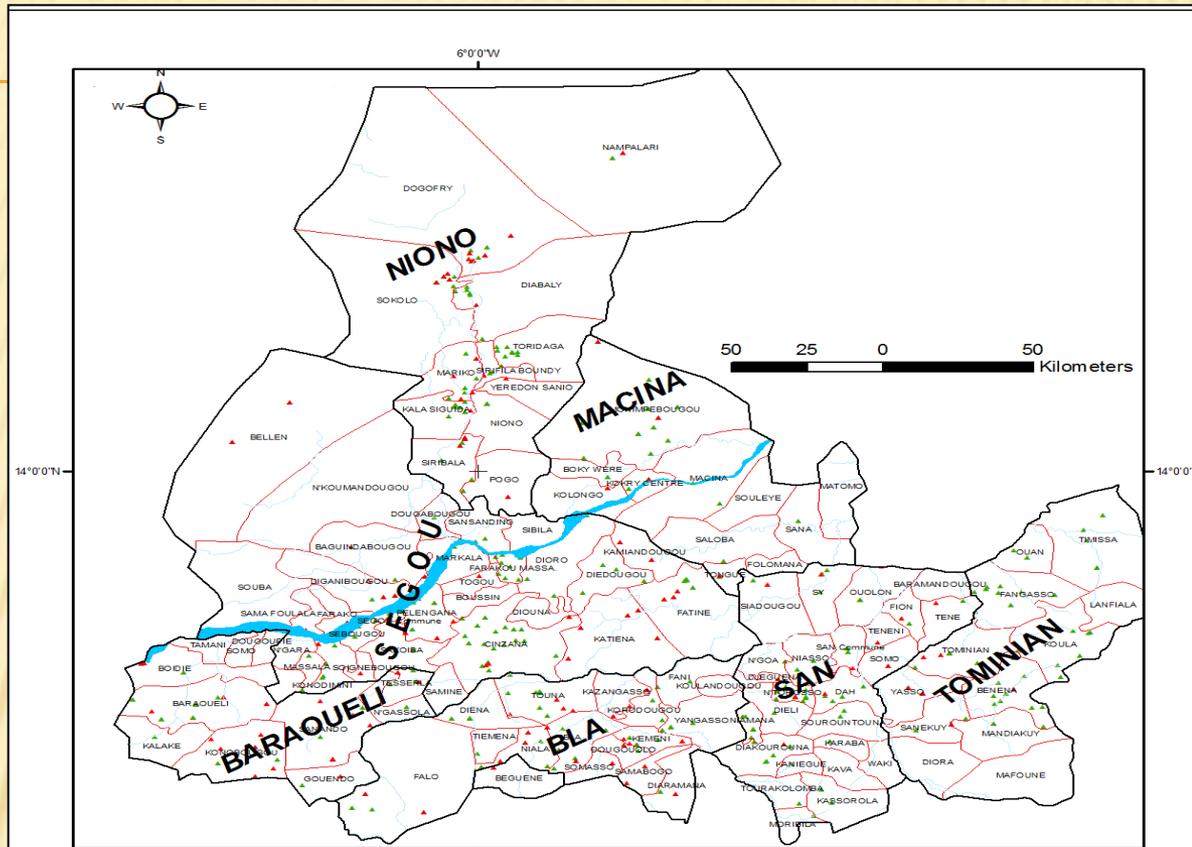
Les données sur la qualité des eaux au Mali sont issues d'actions ponctuelles (projets, programmes, etc.). Les séries chronologiques sont rares et présentent généralement des lacunes qui rendent difficile l'analyse des tendances. A cela il faut ajouter le fait qu'en général les données disponibles se rapportent à des périodes très diverses avec des contextes climatiques et environnementaux qui ont beaucoup évolué.

Les résultats des analyses ne tiennent pas compte des unités géologiques, hydrologiques et hydrogéologiques. Le plus souvent les données chimiques ne précisent pas le type d'aquifère ; si ce n'est un mélange d'eaux issues de différents aquifères.

Qualité des eaux souterraines de la région de Ségou

- ✘ Dans la région de Ségou 62% des eaux sont de bonne qualité.. Les paramètres qui affectent la qualité sont les nitrates, le pH, et la conductivité.
- ✘ Les fortes conductivités sont observées dans les cercles de Ségou, Niono, Macina et Tominian. D'une manière générale 74% des eaux ont des conductivités inférieures à 250 $\mu\text{S}/\text{cm}$.
 - ✘ Les nitrates par contre sont présents à des concentrations élevées dans les cercles de San, Barouéli et Tominian. Les teneurs peuvent atteindre 250 à 300 mg/l.
- ✘ Les pH acides sont observés dans les cercles de San, Tominian et Bla

QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES DE LA RÉGION DE SÉGOU

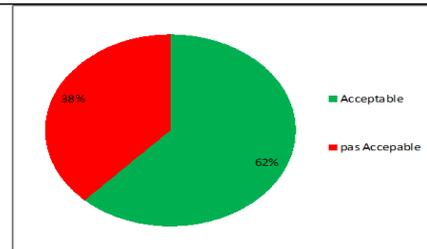


Critères d'appréciation de la qualité

	Cl<250 mg/l	Fe<0.3 mg/l	Mn<0,5 mg/l	SO4<250 mg/l	NO3<50 mg/l	NO2<3 mg/l	Coli=0	5<Ph <8	CE<1500 µS/cm	TH=300 mg /l	F=1,5 mg /l	Cu<2 mg/l
Bonne qualité												
Qualité non acceptable	Si un des critères n'est pas satisfait											

Légende

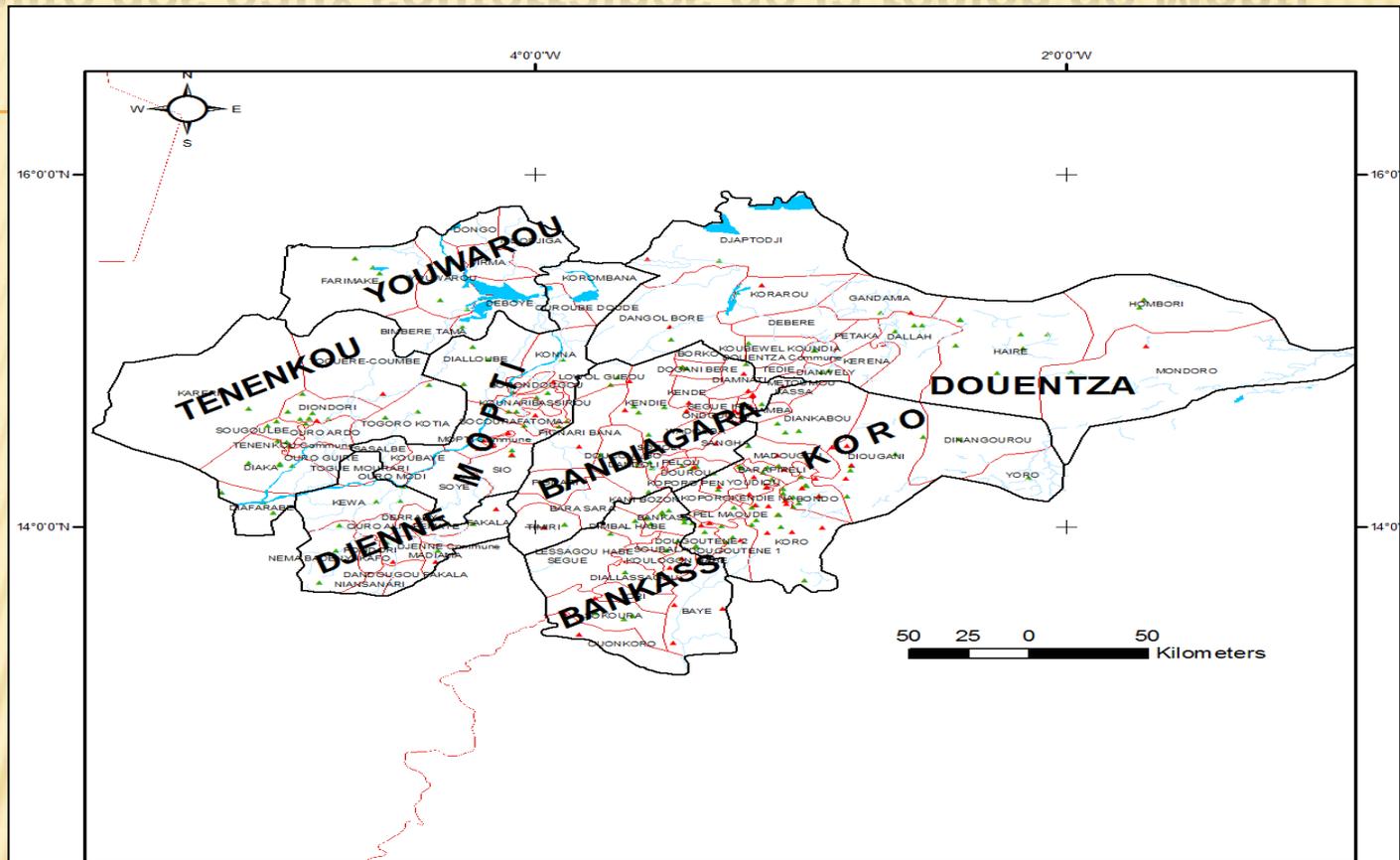
- Limites des communes
- ▲ Eau de forage de bonne qualité
- ▲ Eau de forage de qualité non acceptable



Qualité des eaux souterraines de la région de Mopti

- ✘ Dans la région de Mopti 72% des eaux sont de bonne qualité. Les eaux ont une conductivité généralement inférieure à 250 $\mu\text{S}/\text{cm}$; cependant, elle peut être localement élevée, 3 000 à 6 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ dans les cercles de Koro, Douentza et Bankass où les eaux sont de nature fossile.
- ✘ La carte des nitrates montre de fortes concentrations (500 mg/l contrairement à la norme de 50 mg/l) dans les eaux des cercles de Koro, Douentza, Teninkou Mopti et Djenné Cette situation peut s'expliquer par les fortes activités d'élevage, l'existence d'un delta et la pression démographique. Les eaux sont dures à très dures dans les régions de Koro et Bandiagara

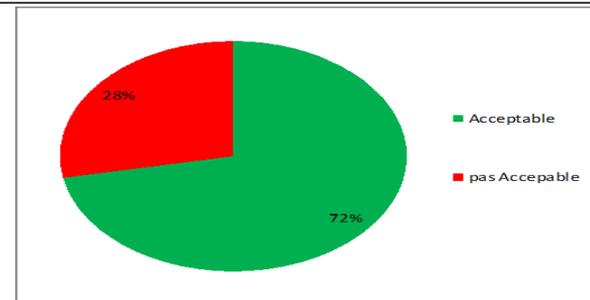
Qualité des eaux souterraines de la région de Mopti



	4°0'0\"/> <th>2°0'0\"/> </th>	2°0'0\"/>										
Bonne qualité	Cl<250 mg/l	Fe<0.3 mg/l	Mn<0,5 mg/l	SO4<250 mg/l	NO3<50 mg/l	NO2<3 mg/l	Coli=0	5<Ph <8	CE<1500 µS/cm	TH=300 mg /l	F=1,5 mg /l	Cu<2 mg/l
Qualité non acceptable	Si un des critères n'est pas satisfait											

Légende

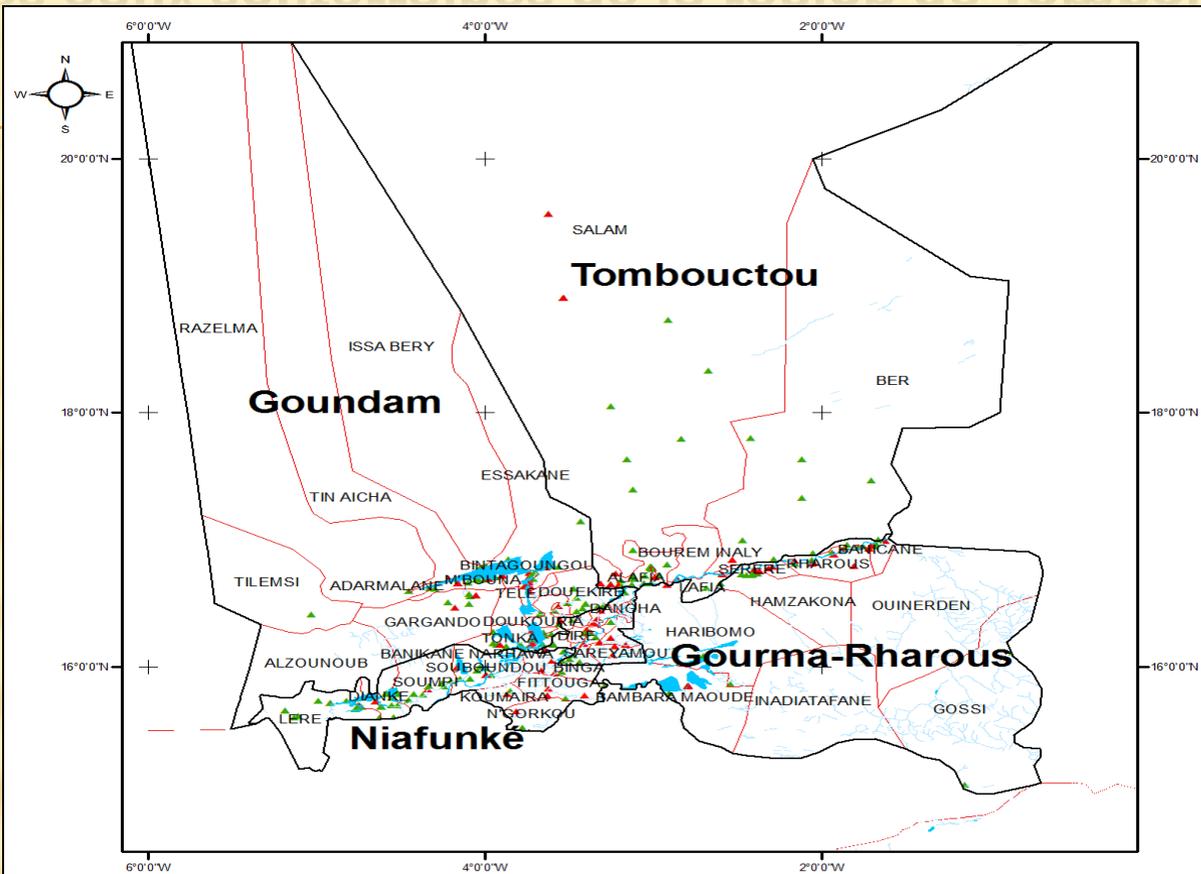
- Mopti_cercle
- Limites des communes
- Eau de forage de bonne qualité
- Eau de forage de qualité non acceptable



Qualité des eaux souterraines de la région de Tombouctou

- ✘ Dans la région de Tombouctou, seulement 34% des eaux ont une bonne qualité. Les eaux sont généralement très minéralisées avec des conductivités pouvant dépasser 10 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Cette forte minéralisation est liée d'une part à des teneurs élevées en chlorures et en sulfates et d'autre part à la faible pluviométrie entraînant un déficit de recharge des nappes. A cela s'ajoute les teneurs élevées en fer sur toute l'étendue de la région et principalement dans les zones dunaires.
- ✘ La qualité de ces eaux s'améliore au fur et à mesure que l'on s'approche des cours d'eau.

Qualité des eaux souterraines de la région de Tombouctou



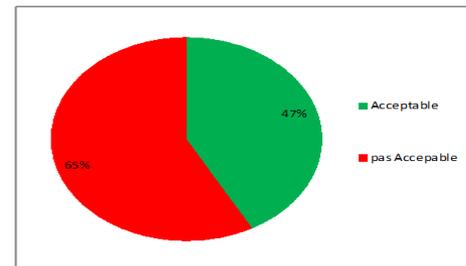
Critères d'appréciation de la qualité



Bonne qualité	Cl<250	Fe<0.3	Mn<0,5	SO4<250	NO3<50	NO2<3	Coll=0	5<Ph<8	CE<1500 μS/cm	F<1,5	Cu<2
Qualité non acceptable	Si un des critères n'est pas satisfait										

Légende

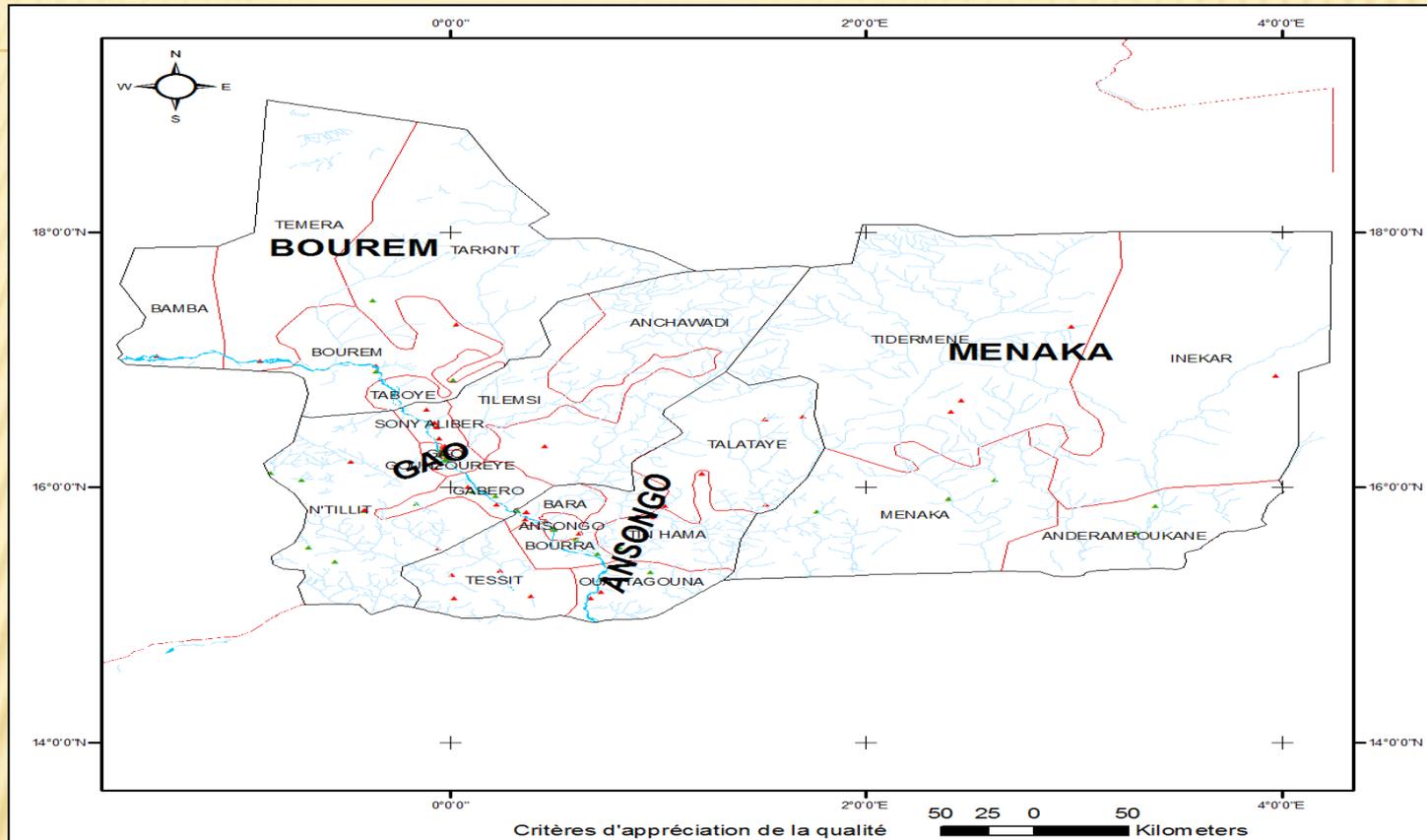
- ▲ Eau de forage de bonne qualité
- ▲ Eau de forage de qualité non acceptable
- Limites des communes



Qualité des eaux souterraines de la région de Gao

- ✘ Dans la région de Gao, 47% seulement des eaux sont de bonne qualité. Ce faible taux s'explique par une forte minéralisation, et des teneurs élevées en fer et en nitrates. Les fortes conductivités sont comprises entre 2000 et 8000 μ S/cm dans les cercles de Gao, Ansongo et Ménaka. La même situation existe au niveau du Gourma dans les formations plissées où les nappes sont très profondes.
 - ✘ Les eaux de la région sont dures.
- ✘ L'insuffisance des données ne permet pas d'apprécier la qualité des eaux à l'aide d'autres paramètres.

Qualité des eaux souterraines de la région de Gao

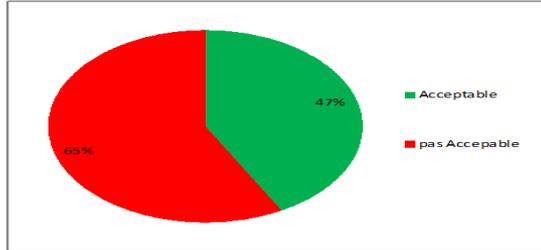


Critères d'appréciation de la qualité

Bonne qualité	Cl<250	Fe<0,3	Mn<0,5	SO4<250	NO3<50	NO2<3	Coli=0	5<Ph<8	CE<1500 μS/cm	F<1,5	Cu<2
Qualité non acceptable	Si un des critères n'est pas satisfait										

Légende

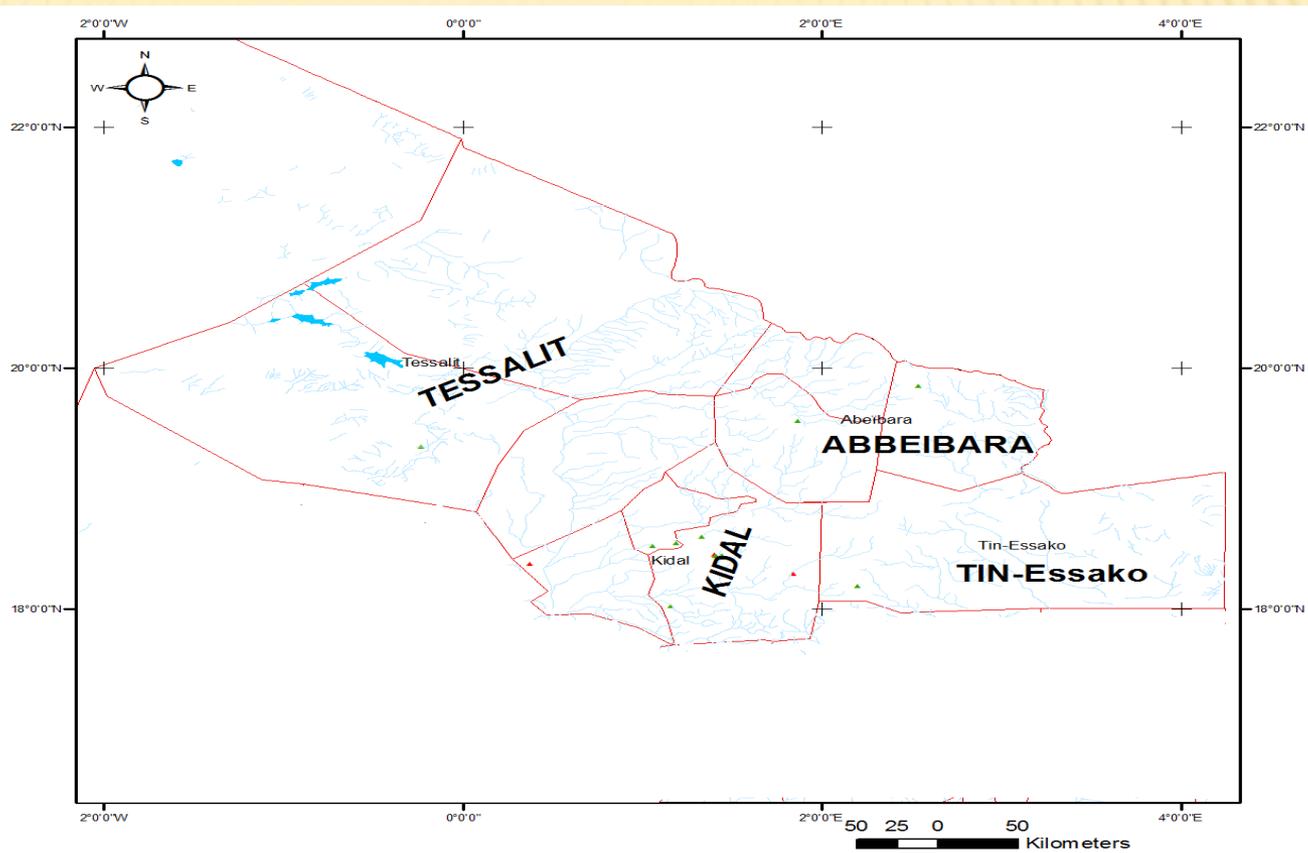
- ▲ Eau de forage de bonne qualité
- ▲ Eau de forage de qualité non acceptable
- Limites des communes



QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES DE LA RÉGION DE KIDAL

- ✘ Dans la région de Kidal, 58% des eaux sont de bonne qualité. Les conductivités sont moyennes à fortes. Les fortes valeurs de conductivités sont comprises entre 3000 et 4000 μ S/cm dans le cercle de Kidal. Cette situation est le corolaire du déficit pluviométrique (30 à 40mm/ an) qui entraine une insuffisance de recharge.
- ✘ Les nitrates sont présents dans le cercle de Kidal avec une teneur de 100 à 200 mg/l
- ✘ Il est à noter que l'on dispose de très peu de données sur la région.

Qualité des eaux souterraines de la région de Kidal

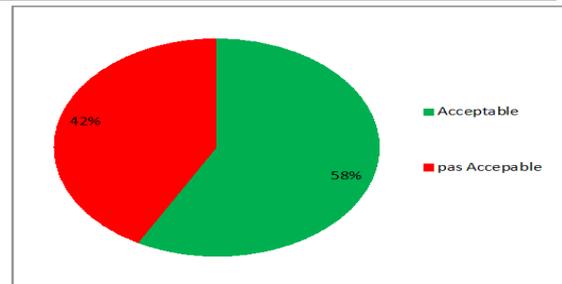


Critères d'appréciation de la qualité

Acceptable	Cl<250	Total Fe<0.3	Mn<0,4	SO4<500	NO3<50	NO2<3	Coli=0	6<Ph <8	CE<1000µS/cm	TH<300	F<1,5	Cu<2
Pas acceptable												

Si un des critères en haut est n'est pas satisfait . Les concentrations sont en mg/L

- Légende**
- ▲ Eau de forage de qualité acceptable
 - ▲ Eau de forage de qualité non acceptable
 - ▭ Limites des communes



Vulnérabilité et risques de pollution des ressources en eau

- ✘ Les ressources en eau de façon générale sont toutes vulnérables, c'est-à-dire que leurs propriétés physico-chimiques et bactériologiques peuvent être modifiées par le milieu extérieur.
- ✘ Le risque de pollution est défini comme la possibilité d'interaction entre la ressource en eau et le milieu extérieur. Ainsi, une nappe peut être très vulnérable mais avec un risque de pollution très faible, de même le risque peut être très grand avec une nappe peu vulnérable.
- ✘ Pour apprécier la vulnérabilité et les risques de pollution il est indispensable de déterminer les caractéristiques de la ressource et du milieu extérieur.

BIBLIOGRAPHIE DISPONIBLE

- La Synthèses hydrogéologiques du Mali réalisé à travers le projet (*PNUD : Projet MLI/84/005/1990*, Constitue de nos jours la base de toutes les connaissances hydrogéologiques du pays.
- Le rapport du Projet Modèle RAF/8/022, une étude sur la recharge et la reprise évaporatoire des aquifères de la plaine du Gondo .

SUITE(BIBLIOGRAPHIE DISPONIBLE)

- Le rapport du projet PACTEA sur le Zonage Hydrogéologique du terroir sud-occidental de la plaine du Gondo : C'est une tentative de discernement des principaux problèmes hydrogéologiques afférents au terroir sud-occidentale de la plaine de Gondo et constitue un canevas pour orienter les futures interventions d'hydraulique villageoise et semi-urbaine dans cette zone.
- Le Rapport du Projet Régional Africain (RAF/8/012) sur "le développement des techniques Isotopiques et nucléaires en hydrologie dans les pays du Sahel.

CONCLUSION

Les projets et études antérieurs ont constituées certes un un début de solution mais nous osons espérer que d'autres projets prendront le relais afin de cerner, par des modèles mathématiques, tous les contours géologiques et hydrogéologiques de cette zone.

**VIVE LE MALI UNI,
DÉMOCRATIQUE ET INDIVISIBLE
DANS LA PAIX**

MERCI POUR VOTRE ATTENTION