

Water
Resources
Programme

Première Réunion de Coordination du projet RAF 7011

PRESENTATION DE LA REPUBLIQUE DU TCHAD

ETAT D'AVANCEMENT DU PROJET
RAF/ 7011 BASSIN DU LAC TCHAD

Vienne du 05 à 08 Mai 2014

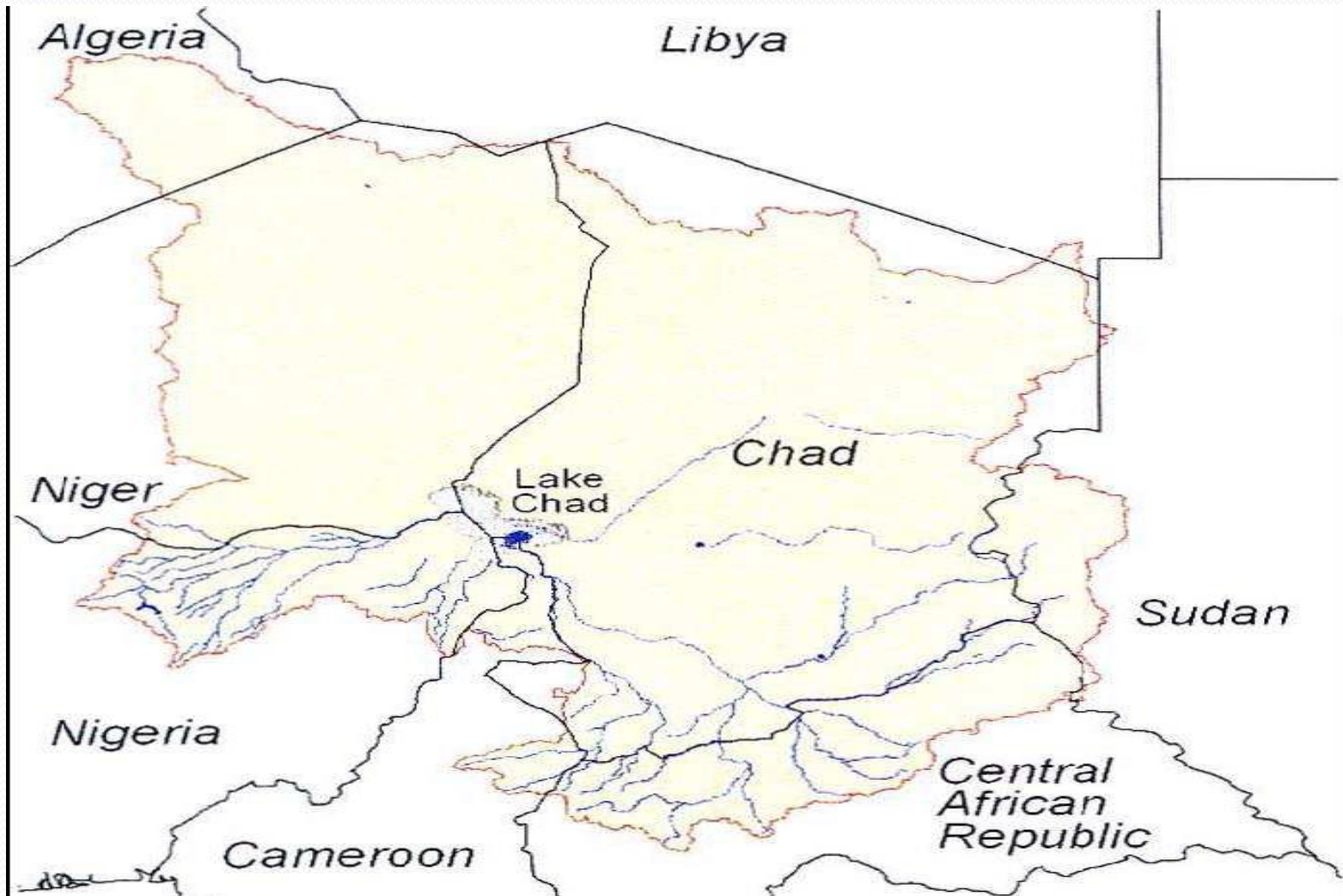
PLAN DE L'EXPOSE

- I. INTRODUCTION
- II. ZONE D'ETUDE
- III. MATERIELS
- IV. ACTIVITES REALISEES
- V. CONCLUSION

Introduction

- Le Bassin du Lac Tchad est un bassin endoréique, c'est-à-dire sans écoulement vers l'océan, mais dans lequel l'essentiel du système hydrographique s'écoule vers un point bas : le lac Tchad, situé à une altitude d'environ 280 m par rapport au niveau de la mer.
- Le bassin est caractérisé par une forte diversité de climats, densité de population et activité économique, du nord saharien aux régions de forêt tropicale du sud.
-
- il se répartit comme suit, par ordre décroissant de superficie, entre le Tchad, le Niger, la République Centrafricaine, le Nigeria, l'Algérie, le Soudan, le Cameroun et la Libye :
- Dans le cadre de la coopération de l'AIEA et l'Afrique subsaharien un projet de coopération technique de grande envergure a été mis en place afin de promouvoir la gestion intégrée et le développement durable des ressources en eaux souterraines partagées dans la région du Sahel. Le projet s'appuiera sur les techniques d'hydrologie isotopique pour la caractérisation des grands systèmes aquifères et bassins du Sahel.

Situation géographique du Bassin



Pays	Surface bassin (km2)	Part du bassin (%)	Surface pays (km2)	Part du bassin dans le pays(%)
Tchad	1 109 201	46,3	1 284 000	86,4
Niger	671 868	28,0	1 267 000	53,0
RCA	217 340	9,1	622 980	34,9
Nigeria	180 364	7,5	923 770	19,5
Algérie	89 694	3,7	2 381 740	3,8
Soudan	81 360	3,4	2 505 810	3,2
Cameroun	46 049	1,9	475 440	9,7
Libye	1 548	0,1	1 759 540	0,1
TOTAL	2 397 423	100,0		

Tableau 1: Répartition du bassin du lac Tchad dans les pays du bassin (source : projet CBLT/GTZ, 2007)

Ressources en eau dans le secteur tchadien

Les ressources en eau dans le Bassin du Tchad sur le territoire tchadien sont caractérisées par la présence de 3 ensembles aquifères :

- La nappe du Quaternaire
- La nappe des sables du Pliocène Inférieur
- La nappe des sables du Continental Terminal

1. La nappe du Quaternaire

Les formations quaternaires contiennent 2 sous-ensembles aquifères :

☐ Les sables éoliens du Pléistocène supérieur (Ogolien)

Les sables fluviatiles du Pléistocène inférieur

Les sables du Pléistocène supérieur comportent une nappe phréatique présente dans une grande partie du Kanem (Nord du Lac). La profondeur de la surface de la nappe est variable selon la topographie (quelques mètres en général). Cette nappe forme, dans les creux interdunaires les plus marqués, des lacs. La nappe se poursuit au Niger dans la plaine de la Manga.

L'eau est de bonne qualité physico-chimique.

Les sables fluviatiles du Pléistocène inférieur sont aussi présents sur une grande partie du Kanem ainsi que dans le Chari Baguirmi septentrional et méridional.

Le faciès physico-chimique de cette nappe présente des caractéristiques défavorables pour l'alimentation en eau humaine compte tenu des teneurs élevées en sulfates dans la partie orientale du Kanem et du Chari Baguirmi.

Cette formation repose sur les argiles du Pliocène.

La direction générale des écoulements est Nord Nord-est dans un secteur nommé Pays-Bas (Nord Kanem – Tchad).

2. **Le Sable de pliocène inférieure**

Les sables du Pliocène inférieur peuvent se différencier du Miocène dans le Bassin du Lac Tchad. Ils constituent alors un aquifère à part entière. Les données hydrogéologiques de cette formation dans le Kanem indiquent une porosité et une perméabilité élevée, propice à l'exploitation de la ressource, mais elles sont peu nombreuses et la médiocre qualité et l'ancienneté des forages réalisés peuvent fausser les résultats (baisse de la productivité).

Le faciès physico-chimique est marqué (carbonaté ou sulfaté sodique) donnant des eaux désagréables pour la consommation humaine.

Cette minéralisation excessive est à attribuer à la présence d'évaporites dans l'aquifère. Toutefois, leur présence ne couvre pas toute la formation sableuse.

La direction générale des écoulements est Nord-est, à la verticale de l'ancienne vallée alluviale du Bar el Gazal (Tchad). La nappe est captive.

3. Aquifère du Continental Terminal

Dans la formation Miocène, une couche sableuse puissante d'une centaine de mètres avec de rares intercalations argileuses a été mise en évidence. Elle ne s'étend pas à l'ensemble du Bassin.

Les sables de cette formation contiennent une nappe importante.

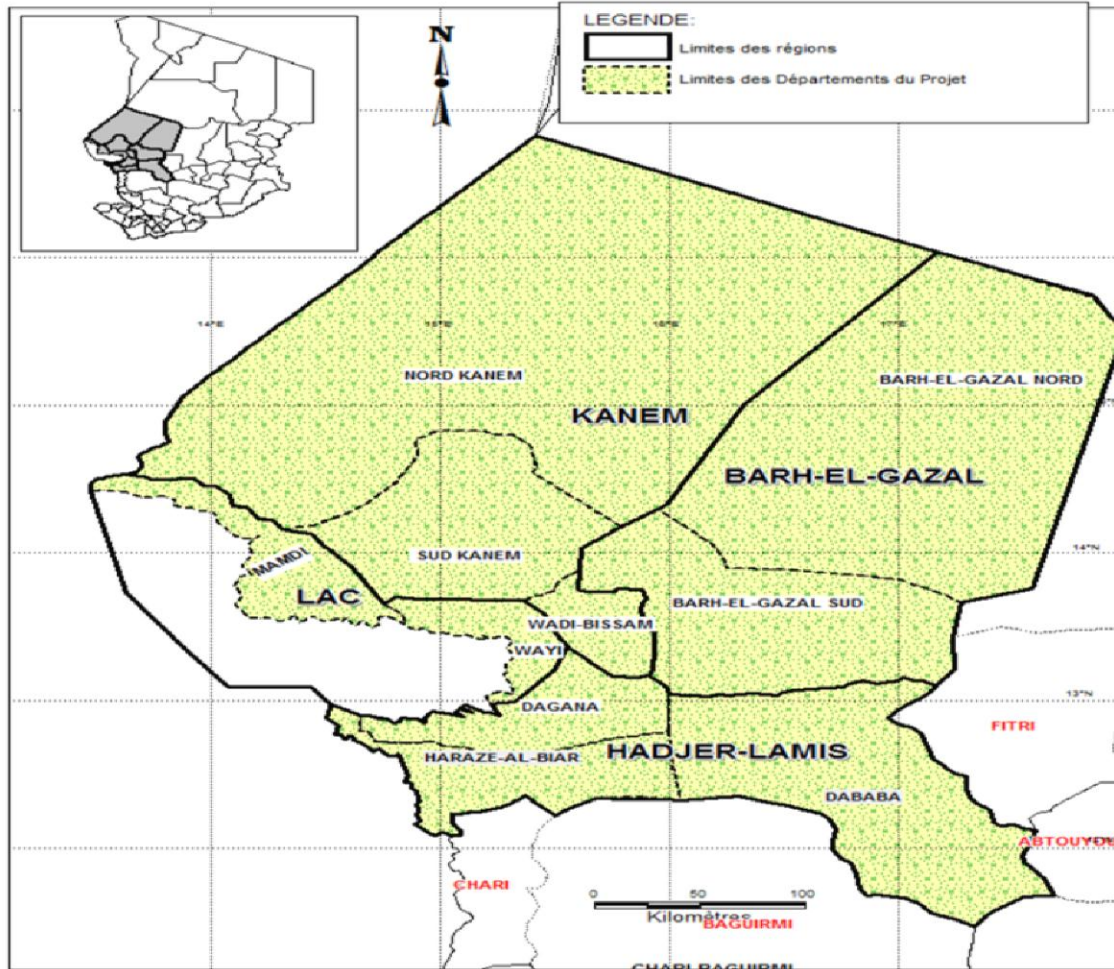
La direction générale des écoulements est Nord-est.
La nappe est captive.

ZONE D'ETUDE

Pour une représentativité de l'échantillonnage dans l'espace et le temps nous avons choisi ces régions.

- 1. Région du Lac Tchad
- 2. Région du Bahr El ghazal
- 3. Région du Kanem
- 4. Région du Hadjer Lamis

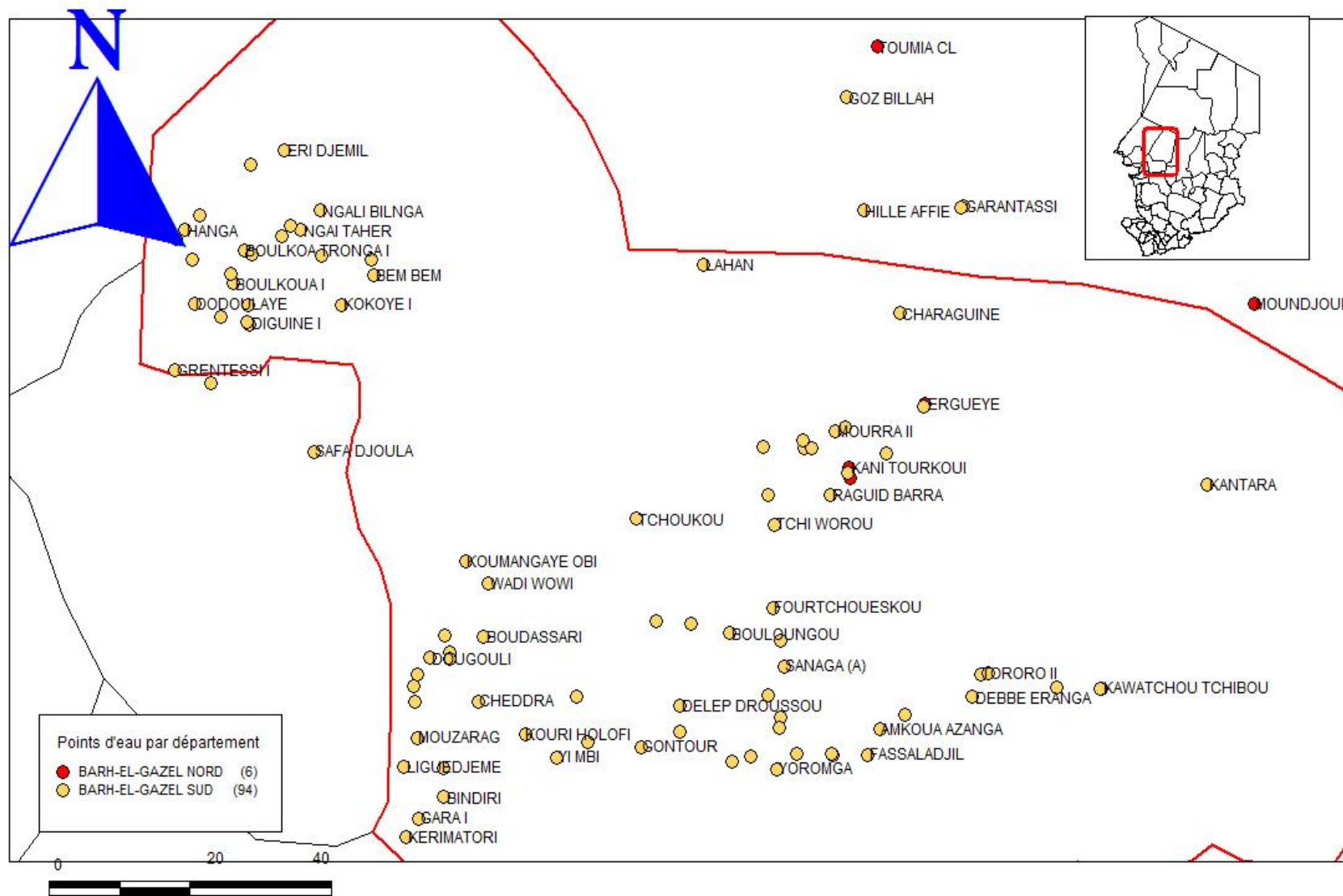
ZONES DE PROJETS DP-CAM ECHANTILLONNAGES DES EAUX



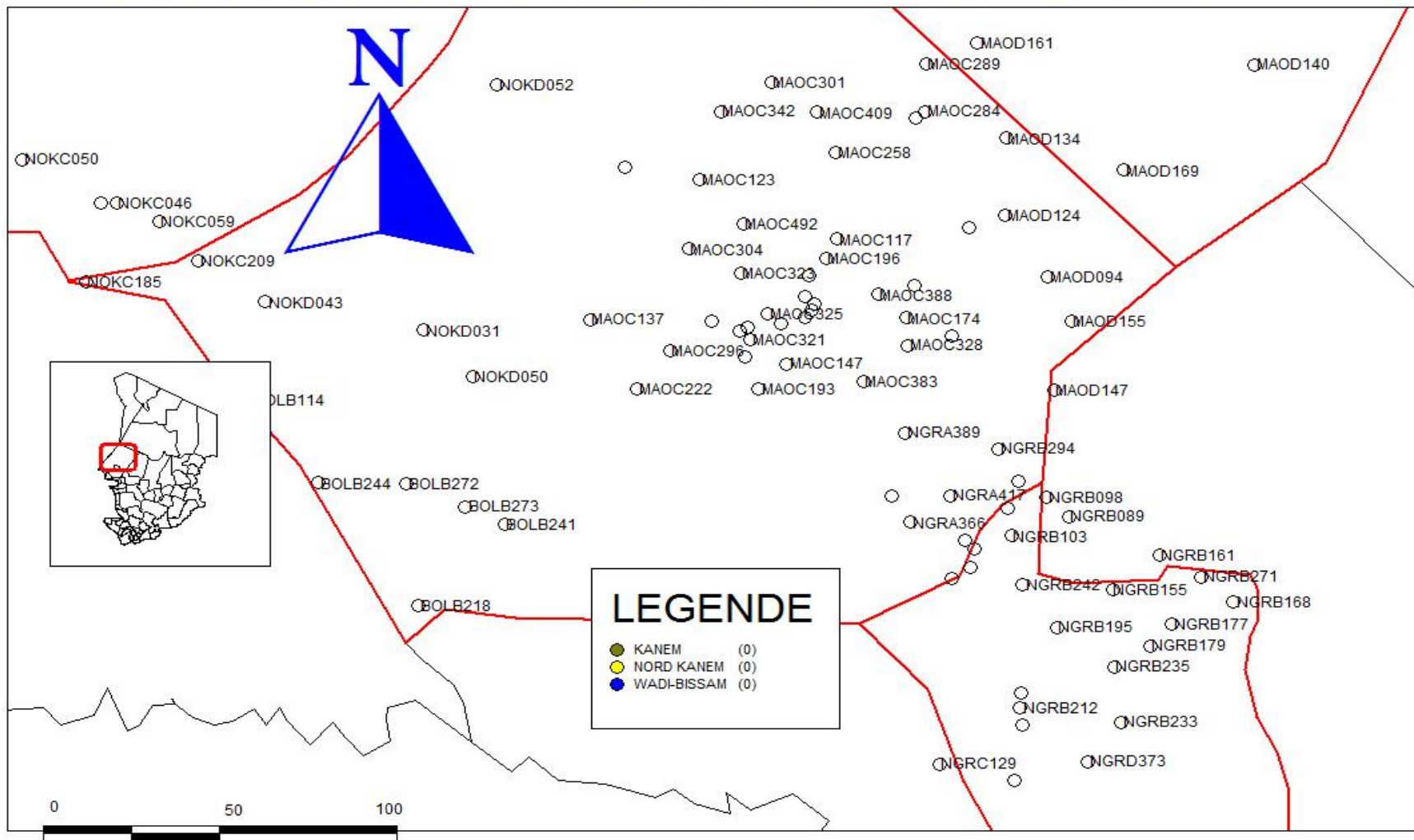
Base de Données et SIG Juillet 2013

REGION	Nbre d'Echantillons	Prelévés et conservés
LAC TCHAD	100	63
KANEM	85	À définir
BAHR EL GHAZAL	93	30
HADJER LAMIS	95	30
N'DJAMENA	60	à définir

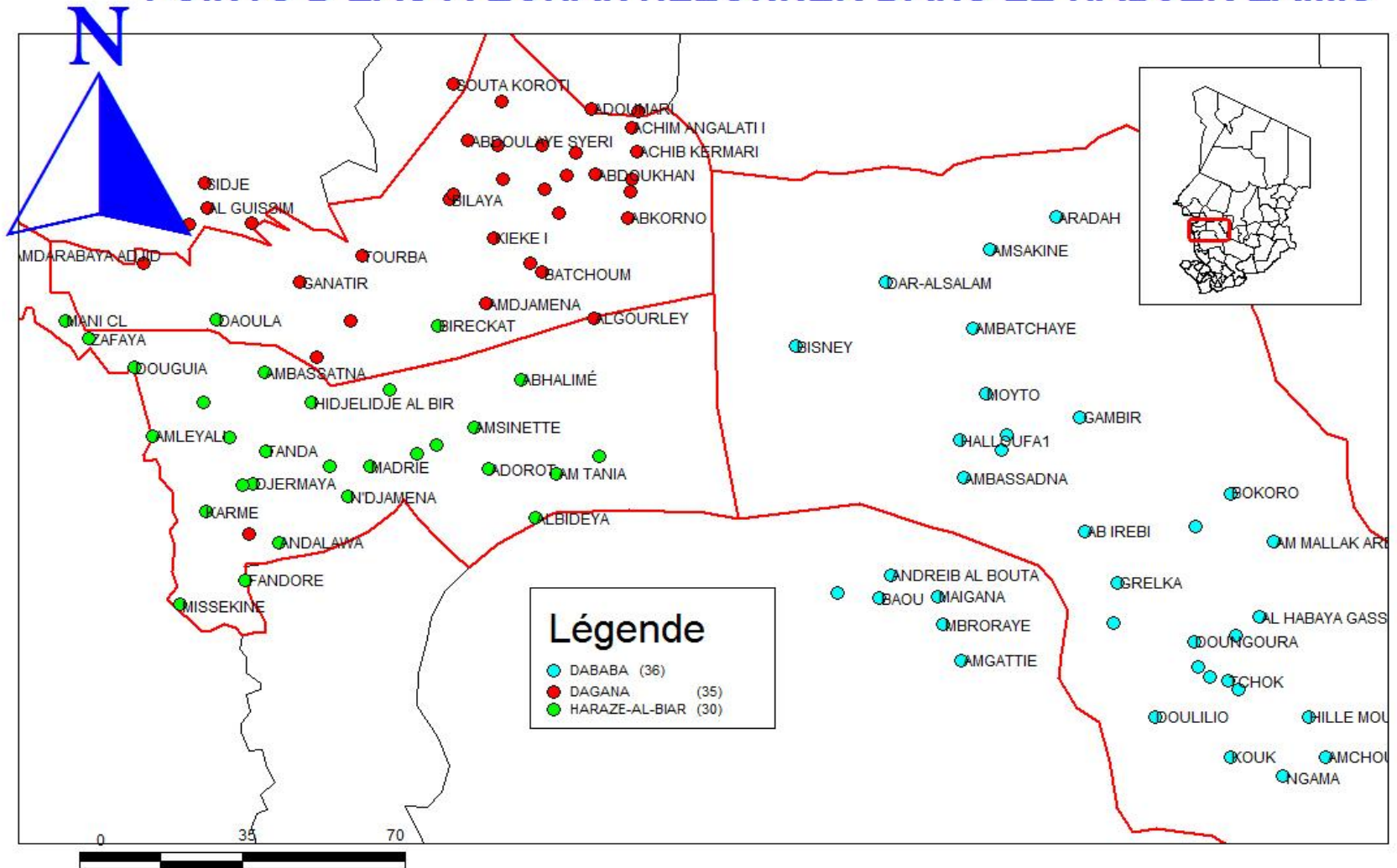
POINTS D'EAU A ECHANTILLONNER DANS LE BARH EL GAZAL



POINTS D'EAU A ECHANTILLONNER DANS LE KANEM



POINTS D'EAU A ECHANTILLONNER DANS LE HADJER LAMIS



Choix de la zone

- 1. Approvisionnement en eau potable
- 2. Qualité des eaux
- 3. Accessibilité du site
- 4. Position géographique
- 5. Pollution des eaux

MATERIELS

- Un spectrophotomètre DREL 2800 avec quelques réactifs
- Un alalinimetre
- Deux GPS Garmin 62
- Deux Sondes sonores
- Un pH-mètre et un conductimètre
- Deux pompes de prélèvement de 40 m
- Emballages pour prélèvement

Etats d'Equipements

Désignation	Quantité	Referencie	Fonction	Etat
Spectre DREL 2800	01	Hach Lange	Analyses chimique	Bons pb de batteries
pH-mètre	01	WTW	pH	bon
Conductimètre		WTW	Conductivités	bon
Sonde	02	150	Profondeur	bons
GPS	02	Garmin 62	Coordonnées des points	1 en panne
Pompes de prélèvement	02		Prélèvement	Bon

Activités Réalisées

Au cours de cette première phase du projet, des campagnes de prélèvement dans les quatre régions de Hadjer Lamis, Lac Tchad, Kanem et Bahr El Ghazel ont été effectuées.

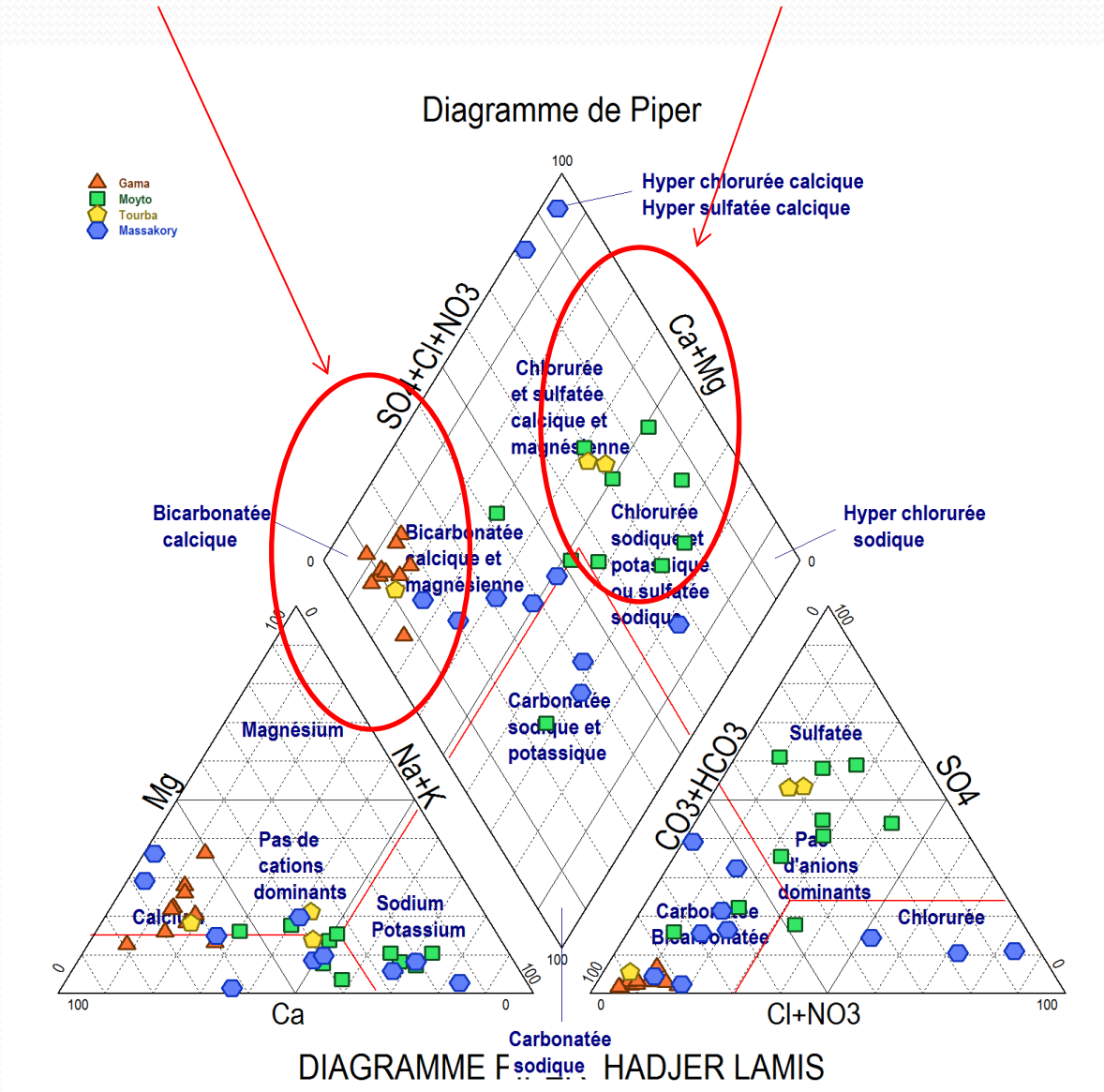
un total de 323 échantillons a été prélevés et repartis comme suit:

- ✓ région de Hadjer lamis 80 échantillons en période de juillet 2013 prélevés et analysés.
- ✓ Région de KANEM 85 échantillons en mois d'octobre 2013 prélevés et analysés .
- ✓ Région du Lac Tchad 100 échantillons en mois février 2014 prélevés et analysés et 63 sont instance pour les analyses isotopiques.
- ✓ Région du Bahr El ghazal 95 échantillons prélevés et analysés et 30 échantillons sont en instance pour les analyses isotopiques.

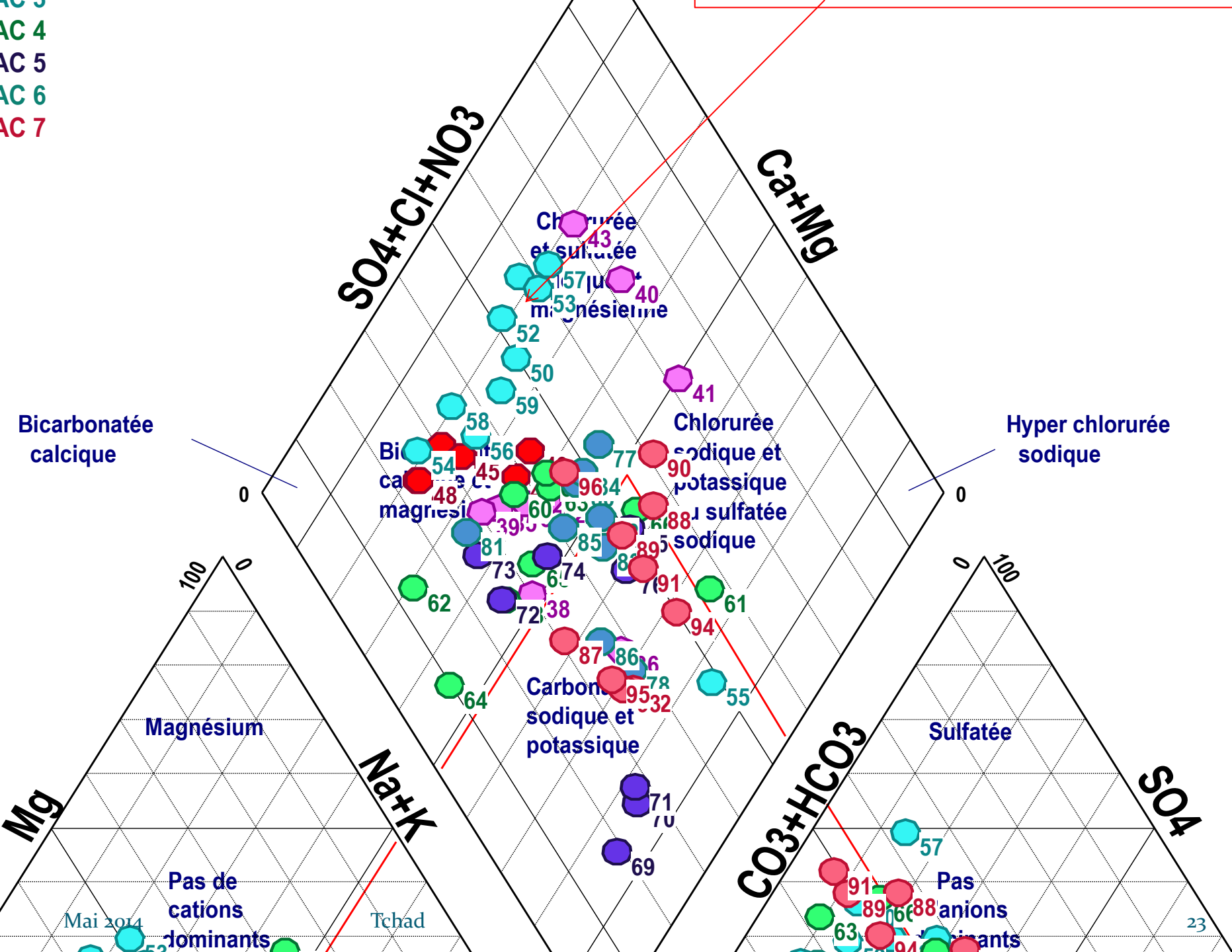
Ces échantillons ont été prises à partir des eaux souterraines surtout dans l'aquifère quaternaire supérieur. Les analyses physico chimiques ont été effectuées au laboratoire national de Ndjamena

- Quant aux analyses isotopiques, nous avons eu à transmettre à l'AIEA 17 échantillons prélevés de la région de chari baguirmi en janvier 2014 lors de la visite de l'expert de l'AIEA et une vingtaine de la région du Hadjer Lamis qui sont analysés à l'Université de Prague.
- Toutes fois, les échantillons prévus pour les analyses isotopiques des certaines régions présélectionnées ont été jugés défectueux faute de conditions de conservation (sud du pays) excepté celle qui sont prélevés récemment dans la région de Bahr el Ghazel (30) et de Lac Tchad (63) en instance pour les analyses isotopiques.

Evolution hydrochimique de Ca/HCO₃ vers Na/SO₄(Cl)



AC 5
AC 4
AC 5
AC 6
AC 7



$SO_4+Cl+NO_3$

$Ca+Mg$

Bicarbonatée calcique

Hyper chlorurée sodique

Bicarbonatée calcique magnésienne

Chlorurée sodique et potassique sulfatée sodique

Magnésium

Carbonatée sodique et potassique

Sulfatée

Mg

$Na+K$

CO_3+HCO_3

SO_4

Pas de cations dominants

Pas d'anions dominants

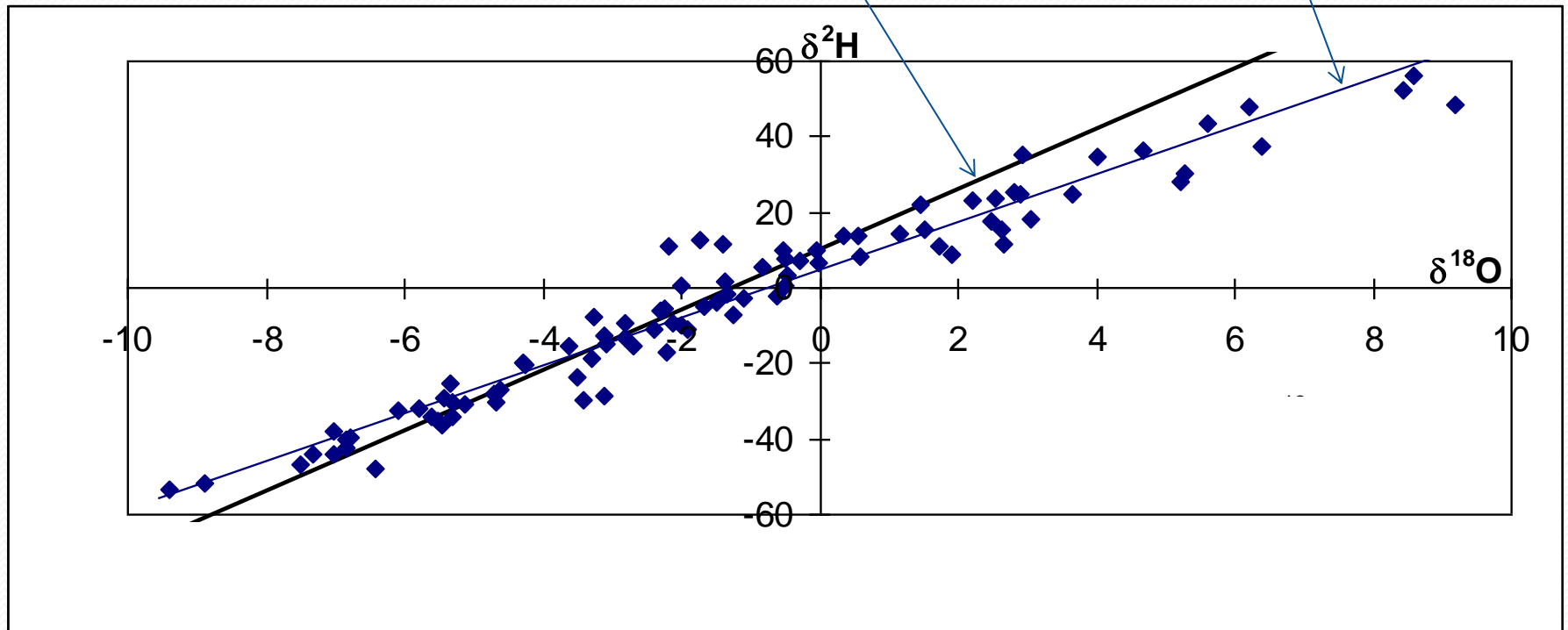
Tchad

Mai 2014

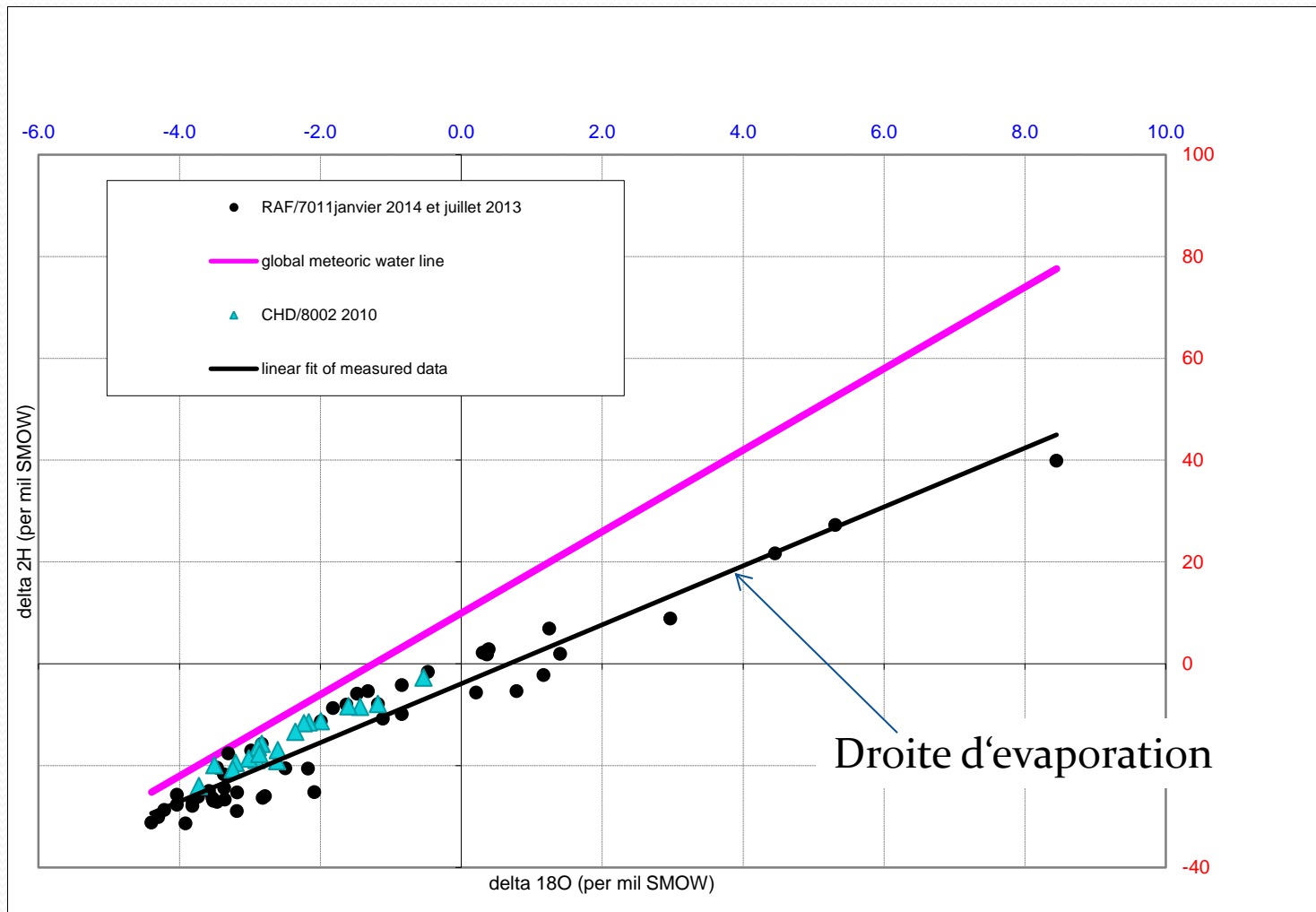
Isotopes dans la pluie - GNIP N'Djamena 1964 - 1978

Droite meteorique mondiale

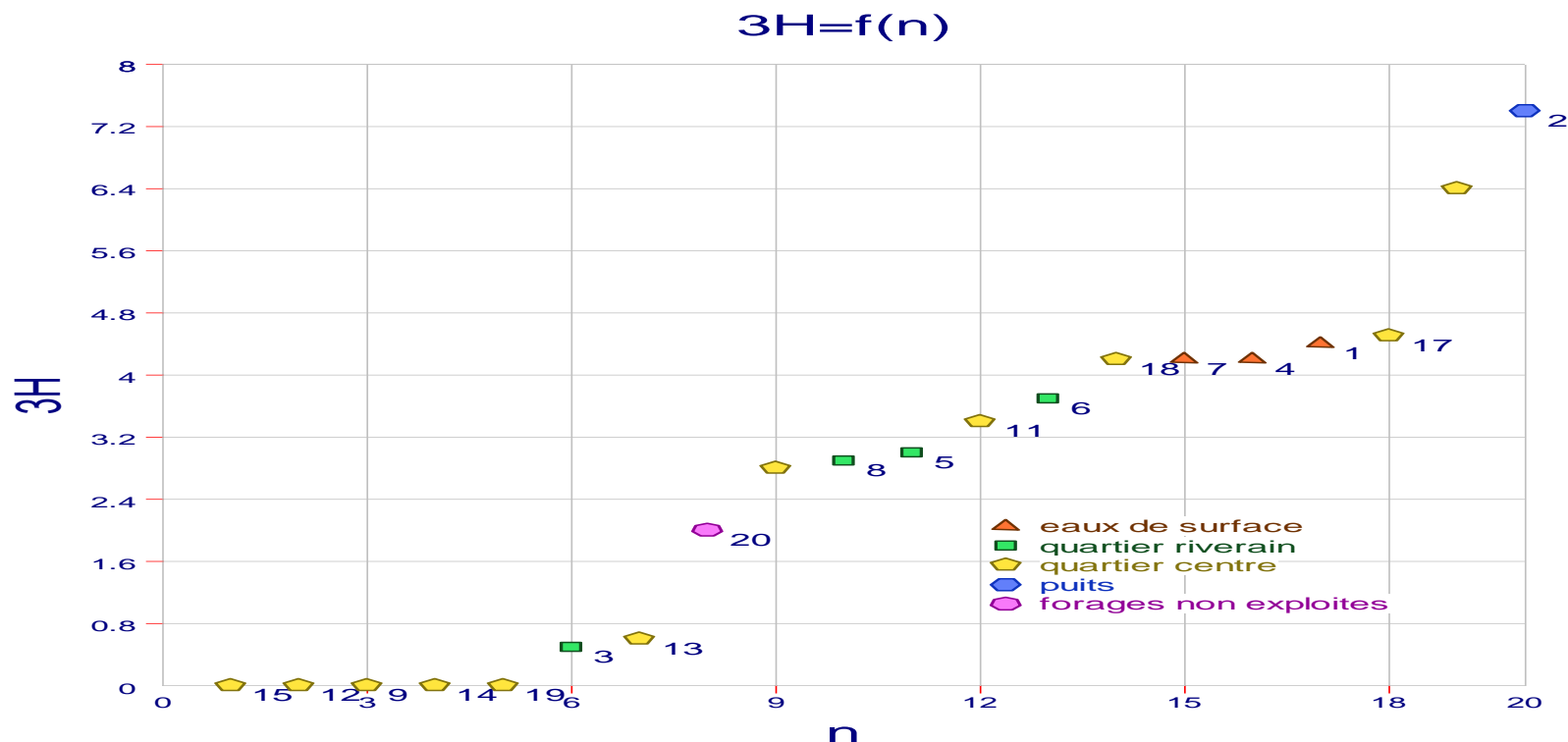
Droite meteorique locale
(evaporation)



Isotopes - CHD8002 2010 et RAF7011 juillet 2013 et janvier 2014



Tritium N'Djamena CHD8002 (2010)



Les analyses chimiques et isotopiques (tritium) des eaux souterraines de la nappe quaternaire de la ville de N'djaména ont permis de mettre en évidence la présence d'eaux faiblement minéralisées. Les teneurs isotopiques s'échelonnent entre -0.65 et 7.4 UT pour le tritium. Ces faibles valeurs en tritium montrent qu'il s'agit d'eaux plus anciennes avec par endroits des mélanges entre eaux récentes et eaux anciennes.

Conclusions hydrogéologiques

- Eaux sont d'origine météorique récente – infiltration directe
- Infiltration influencée par l'évaporation de la zone non-saturée
- Minéralisation des eaux est typiquement faible
- Eaux plus minéralisées - - Lessive et dissolution SO_4 , Na, Cl d'origine argileux et gypseux

Suivi piezometrique

ETAT GENERAL DES PIEZOMETRES

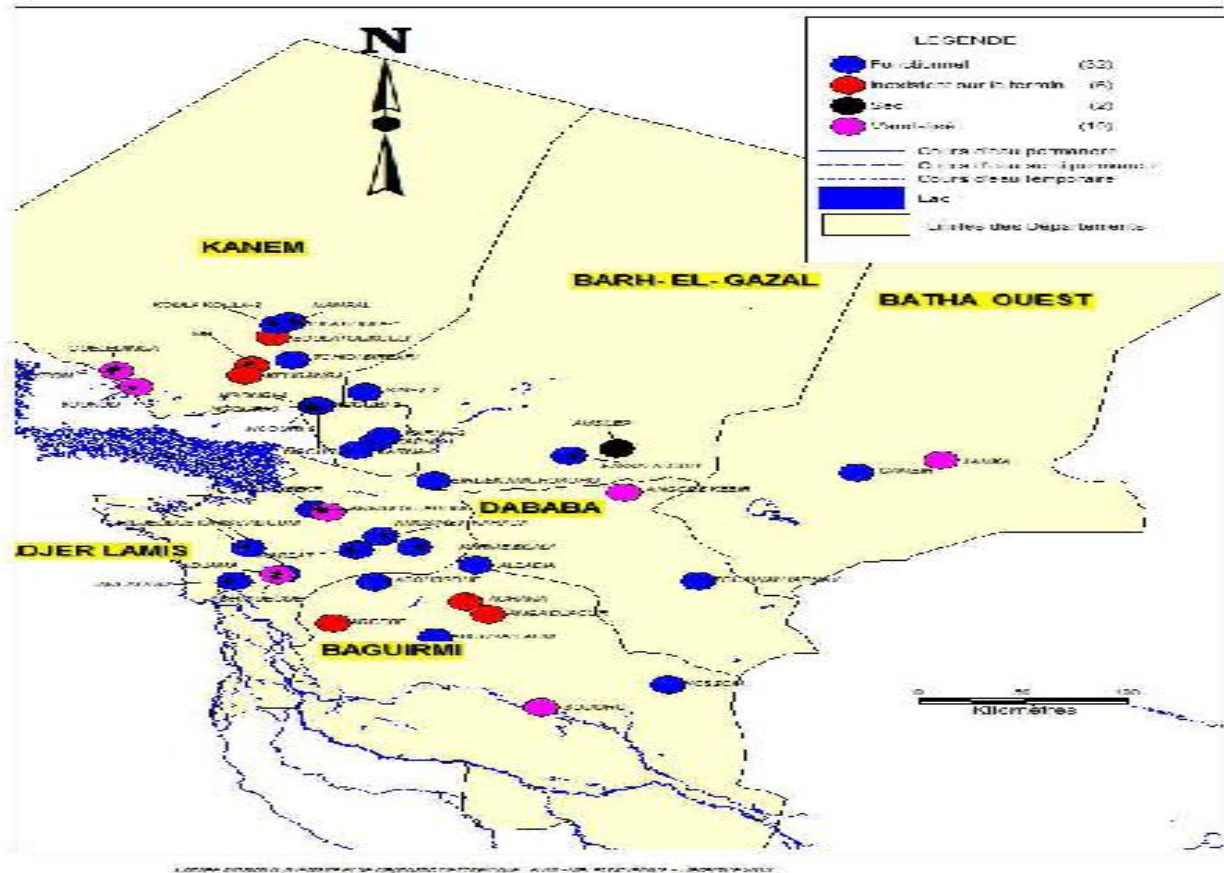


TABLEAU DE L'ETAT ET DES TRAVAUX SUR LES PIEZOMETRES

NON_PIEZO	LONGITUDE	LATITUDE	N.STAT	P.TO	ETAT	TRAVAUX A REALISER	REMARQUES
AMSILEP	16°47'07,9"	13°22'53,7"	-	-	Fond bouché	Nouveau piézomètre	Vandalisé
FASSALADJOU	16°33'16,6"	13°17'12,2"	5,13m	13,69m	Base tubage non protégée	1)Soufflage du fond 2) Renforcement base du tubage avec béton 3) mettre capot de protection en métal	Piézomètre utilisé pour jardinage
KARNA-1	15°38'39,8"	13°20'35,6"	6,57m	12,37m	RAS	RAS	RAS
KARNA-2	15°38'53,8"	13°20'28,2"	6,39m	14,41m	RAS	RAS	RAS
KARNA-3	15°38'56,5"	13°21'04,4"	7,18m	14,6m	RAS	Soufflage du fond	eau sale
BIRDEK AMCHOKORO	15°58'12,5"	13°05'46,4"	20,26m	30,87m	Trous dans la cloture Base du tubage non protégée avec ciment de grillage	1)Réparation des brèches 2)Renforcement de la base du tubage avec ciment 3) Soufflage	A proximité du village
NGOURI-5	15°22'43,3"	13°38'34,5"	-	-	Bouché	Piézomètre nouveau	Piézomètre dans le ouadi mis en culture et labour avec tracteur

Differents types des Piézo



Personnels

- Le personnel mis à la disposition du projet se compose comme suit :
 - Un coordonnateur National chargé de coordonner les activités du projet
 - Expert National du Projet
 - Deux techniciens de Laboratoire pour l'échantillonnage
 - un informaticien en charge de la cartographie et bases des données
 - Un technicien pour le suivi piezometrie

Synergie d'Action entre CBLT et le Projet RAF 7011 Tchad

afin d'éviter le doublon sur les données du bassin, un partenariat d'échanges entre la CBLT/BGR et la Coordination Nationale du projet est mis en place. La CBLT/BGR qui opère dans le bassin du lac Tchad a entrepris des études sur les ressources en eaux du bassin. Des missions conjointes ont été organisés dans le cadre des suivis piézométriques sur grande partie du bassin du Lac Tchad.

Les rapports des missions et les résultats d'analyses qui sont fait par le BGR dont le contenu va contribuer à l'amélioration de la connaissance au niveau du bassin.

Perspectives.

- Pour une bonne gestion intégrée et durable des ressources en eau dans le bassin du Lac Tchad, la Coordination Nationale du Projet avec l'appui de l'AIEA envisage à :
- - impliquer tous les acteurs concernés (CBLT, Service de MHRU et Association, ONG...) de l'importance que porte ce projet ;
 - mettre sur les faits les recommandations issues des rencontres effectuées dans le cadre du projet ;
 - organiser et gérer la base de données obtenues et collectées a partir des missions effectuées.

Travaux à mener

- Un inventaire des toutes les stations des mesures hydrométéorologique pour la mise en œuvre du réseau GNIP (prévus pour le mois de Mai 2014)
- Un inventaire de toutes les données relatives aux forage profondes captant le continental terminal.
- Définir à partir des données collectés des sites à prélever pour les analyses isotopiques .
- Achat de pluviomètres pour la collectes des pluies (Mai 2014).
- Ravitaillement en reactifs d'analyses et équipements d'Analyse surtout la chimie et particulièrement pour les éléments traces et les eaux usées.

Difficultés

- **Administrative:** mobilisation de contrepartie du projet RAF 7011
- **Logistique:** problème de moyen roulant pour les missions de terrain;
- **Communication :** difficulté sur la communication avec l'AIEA (langue) et problème de connexion internet
- Le problème de lenteur du transfert d'échantillons du pays vers les laboratoires extérieurs
- **Techniques :** Manques d'expertises sur l'interprétations des données surtout isotopiques

Conclusion

D'une manière générale plus de 300 points d'eau sont analysés dans la partie du bassin ce qui représente une information non négligeable en plus les données BGR.

Une mission de diagnostics a visité la totalité des piézomètres dont son rapport est en possession de la coordination du projet .

l'appui de l'AIEA dans le domaine de la gestion durable de ressources en eaux contribuera non seulement sur l'amélioration des conditions de vie des populations mais aussi réduira l'effet de changement climatique dans la sous régions.

/









MERCI POUR VOTRE
AIMABLE ATTENTION