



Centre de Développement des Energies Renouvelables

✉ B.P. 62, Route de l'Observatoire. Bouzaréah – Alger Algérie
☎ +213(0)23189051/23189053 Fax: +213(0)23189056/23189058
E-mai: s.thermique@cder.dz Site web: <http://www.cder.dz>



Division Solaire Thermique & Géothermie

Equipe de Géothermie

Atelier National sur l'Aquaculture d'eau douce et Géothermale

**Université 8 Mai 1945 de Guelma
Le Samedi 21 mai 2016**

(Année 2016)

AIT OUALI Abdelkader

a.ait-ouali@cder.dz

Chercheur CDER

Plan



1. Introduction sur la géothermie

2. Potentialités géothermiques du pays

2.1 Nord

2.2 Sud

3. Différentes étapes d'un projet aquaculture à base de la géothermie.

3.1 Etude précise et approfondie du site.

3.2 Choix du type d'élevage et de l'espèce

4. Exploration des gisements d'eau thermique pour l'Aquaculture Projet pilote Nord centre du pays

4.1 Introduction

4.2 Méthodologie

4.3 Résultats

5. Impacts économiques et environnementaux

6. Conclusion



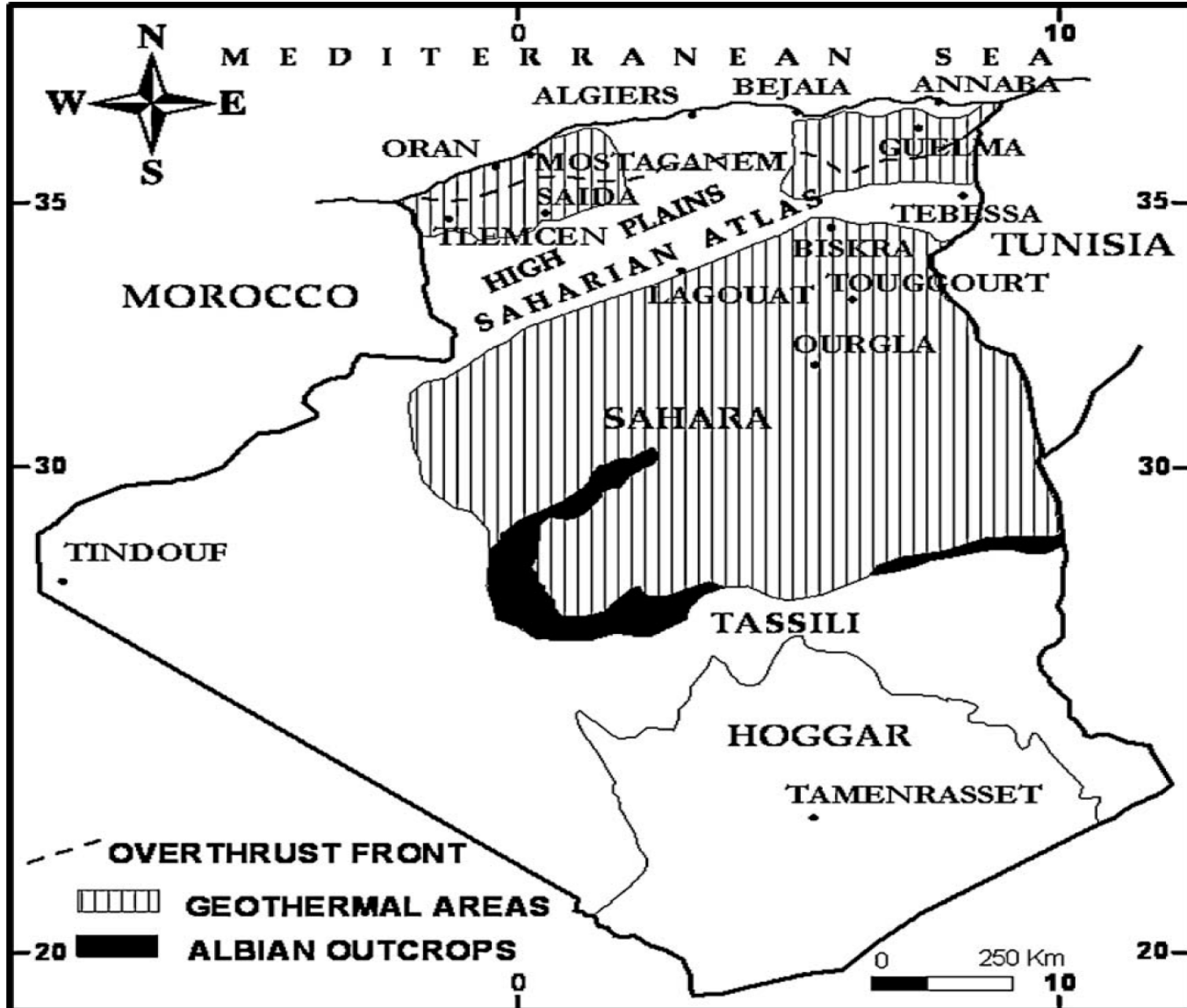
1. Introduction sur la géothermie

La géothermie constitue, avec les autres énergies nouvelles, une solution de remplacement crédible face à l'épuisement des énergies fossiles et répond également aux enjeux de lutte contre le réchauffement climatique. La géothermie produit peu de rejets, c'est une énergie propre qui ne participe pas à la dégradation du climat et qui ne nécessite ni transport ni stockage de substances polluantes ou dangereuses. C'est une source d'indépendance énergétique et de développement durable.

2. Potentialités géothermiques du pays



Les ressources géothermales de l'Algérie sont de type moyenne énergie, elles sont principalement situées au Nord et au Sahara septentrional. Du point de vue géologique, les réservoirs sont généralement d'âge mésozoïque et de type calcaire, grès.



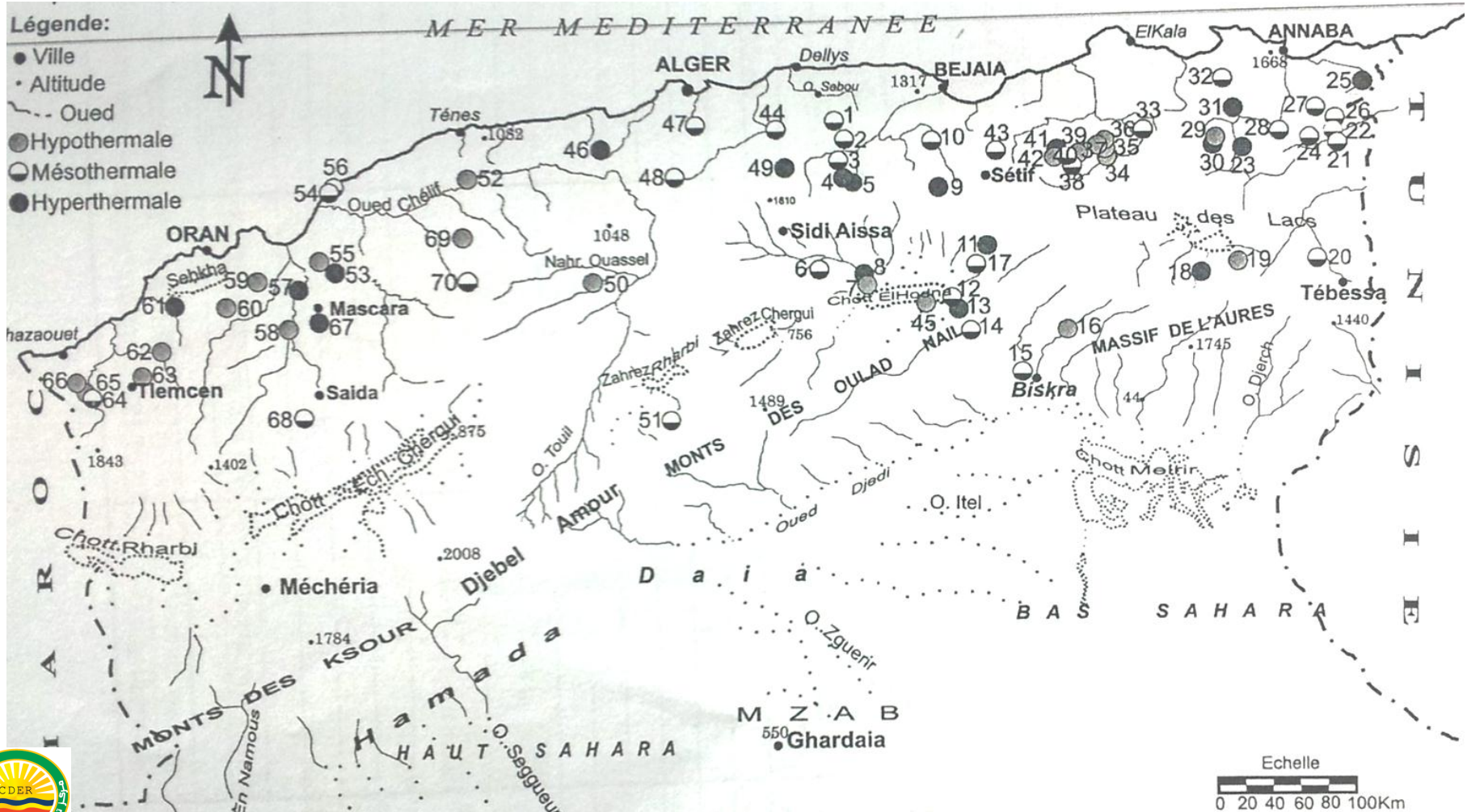
2.1 Au Nord



Du point de vue géologique, cette zone est moins stable. De ce fait, les réservoirs sont complexes et discontinus. Ils sont généralement constitués par des calcaires et calcaires gréseux (Fig. .01)

Une émergence de plus de 200 principales sources thermales.

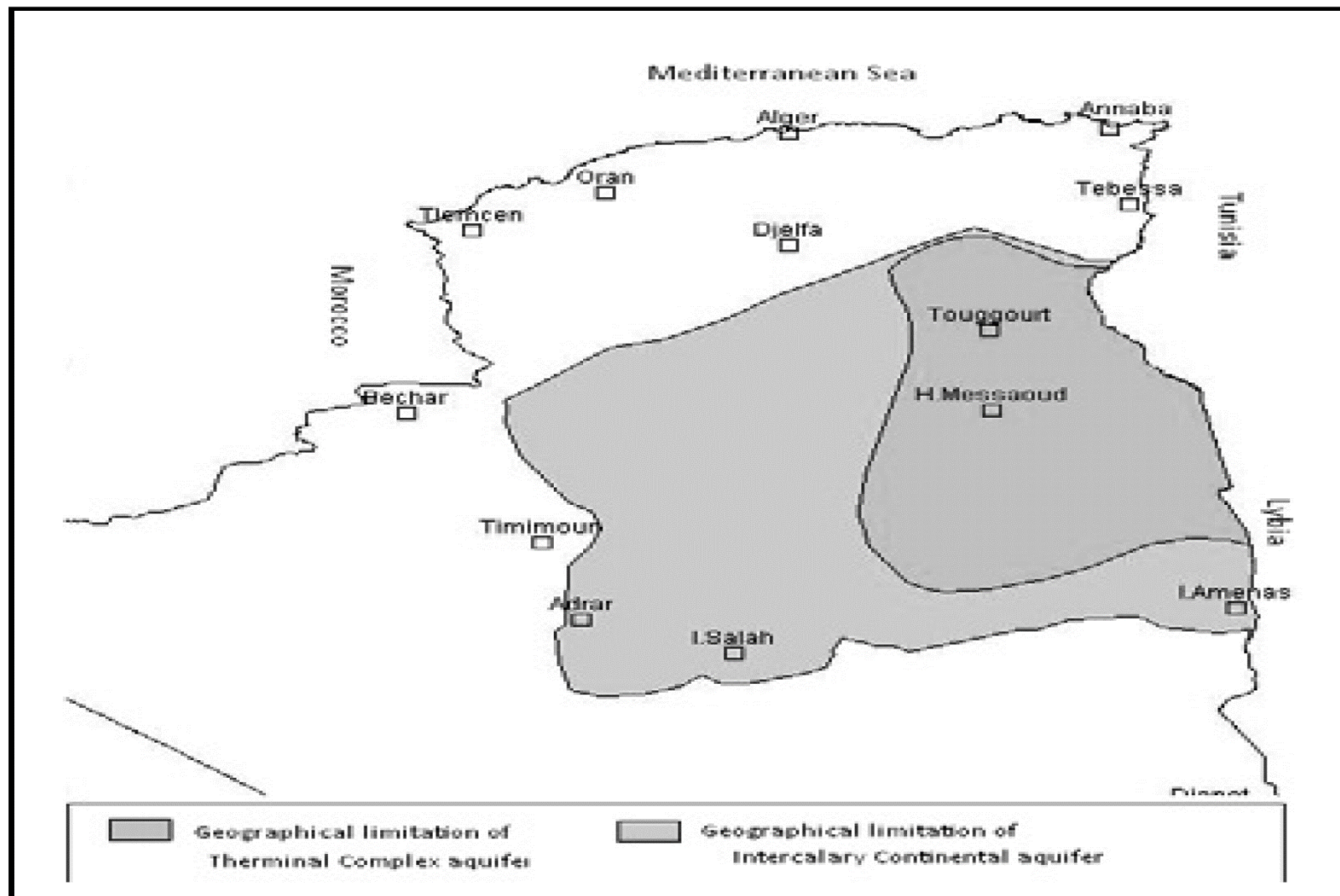
Une température de l'eau varie entre 22 et 94 °C.



2.2 Au Sud

Nous avons un réservoir continu, constitué essentiellement par des grès. Il est souvent appelé réservoir Albien. Ce type est plus facile pour l'exploitation.

Ce dernier couvre une superficie de 600.000 km². La température moyenne de l'eau est de l'ordre de 60 °C et la salinité peut atteindre 3 g/l.



3. Différentes étapes d'un projet aquaculture à base de la géothermie.

Introduction

Les ressources géothermiques à basse température (20-40 °C) sont très utiles pour l'aquaculture. Les espèces développés dans l'eau de la température appropriée se développent plus rapides

Les espèces principales augmentées dans les eaux géothermiques sont poisson-chat, truite, tilapia, esturgeon, crevettes roses d'eau douce géantes, alligators, escargots, corail, et poissons tropicaux.

3. 1- Etude précise et approfondie du site.



- Situation géographique (Accessibilité, énergie électrique, population...).
- L'hydro climatologie de la région (les précipitations, les vents, température de l'air, rayonnement global...).
- Les caractéristiques pédologiques (Perméabilité, pH, alcalinité).
- La topographie du terrain. (Pour la détermination de la nature et dimensions des étangs).
- Evaluation de la source (Température, paramètres hydro chimique des eaux etc...)
- Echantillonnage pour analyses chimiques in situ et au laboratoire

Facteurs considérés	Limites admissibles	Méthode d'analyse
Température	dépend de l'espèce	Thermomètre
Oxygène dissous	> 4-5 mg/l pour majorité espèce	Colorimétrie (kits)
Nitrite	< 0.02 mg/l	Colorimétrie (kits)
pH	6.5 à 7.5	pH mètre, colorim.
Alcalinité	6 – 9	Titrimétrie
CO2	> 50 mg/l , >100 mg/l CaCO3	Titrimétrie
Salinité	< 10 mg/l	Conduct.mètre, titri.
Cl	dépend de l'espèce considérée	Colorimétrie (kit)
H2S	< 0.02 mg/l	Colorimétrie



2 –Choix du type d'élevage et de l'espèce

<u>Espèces</u>	<u>Limites ext (°C)</u>	<u>T°optimum croissance</u>	<u>Période de Croissance (mois)</u>
Huîtres	0 - 36	24-26	24
Langoustines	0 - 31	22-24	24
Crevettes	24 - 32	28-31	6-12
Poisson chat	17 - 35	28-31	6
Anguilles	0 - 36	23-30	12-24
Tilapia	8 - 41	22-30	-
Truite	0 - 32	17	6-8
Perche jaune	0 - 30	22-28	10

4. Exploration des gisements d'eau thermale pour l'Aquaculture Projet pilote Nord centre du pays



4. 1 Introduction

4. 2 Méthodologie

- Investigation géologique de terrain.
- Campagne hydro chimique (prélèvement échantillonnage).
- Mesure de quelques paramètres in-situ
- Analyse d'autres éléments chimiques majeurs au laboratoire.

4. 3 Résultats

- Travaux géologiques de la zone d'étude.
- Bilan climatique (précipitation, températures surface, ...)
- Températures des sources thermales
- Hydrogéochimie des eaux thermales campagne de terrain 2015.
- Carte d'inventaire des principales sources thermale étudiées.





Résultats.



- Travaux géologiques de la zone d'étude..

Hamman-Melouane:

Les griffons sont alignés tout le long d'un important accident géologique orienté E-W, mettant en contact les formations crétacées et du miocènes inférieur au Nord

Hamman-Righa :

L'étude géologique révèle l'existence de deux aquifères dont le plus important est représenté, dans le Zaccar Chergui, par les calcaires fissurés du Jurassique supérieur, fortement minéralisés et intensément karstifiés

Hamman-Médéa :

Les eaux de Hamman Médéa émergent aux pieds du flanc Nord du Djebel Souebah El Gharbi. Elles sont très peu chargées en minéraux et très faiblement conductrices. Les ions les plus dominants correspondent au bicarbonate et le sodium.

Hamman-Ksénna :


Les eaux de Hamman Ksénna (Bouira) émergent au sud de la plaine d'El-Asnam. Elles sont chargées en minéraux et très conductrices. Les ions les plus dominants sont les Chlorures et le Sodium






LEGEND


Quaternary

 Dunes, sand and alluvia


Tertiary

 Marls, sandy marls and limestones


Cretaceous


 Limestones, sandy limestones and marly limestones


Jurassic


 Limestones

Base (Paleozoic included)

 Granit and metamorphic rocks

 Contact abnormal

 Albian aquifer

 Hot springs (22°C-98°C)

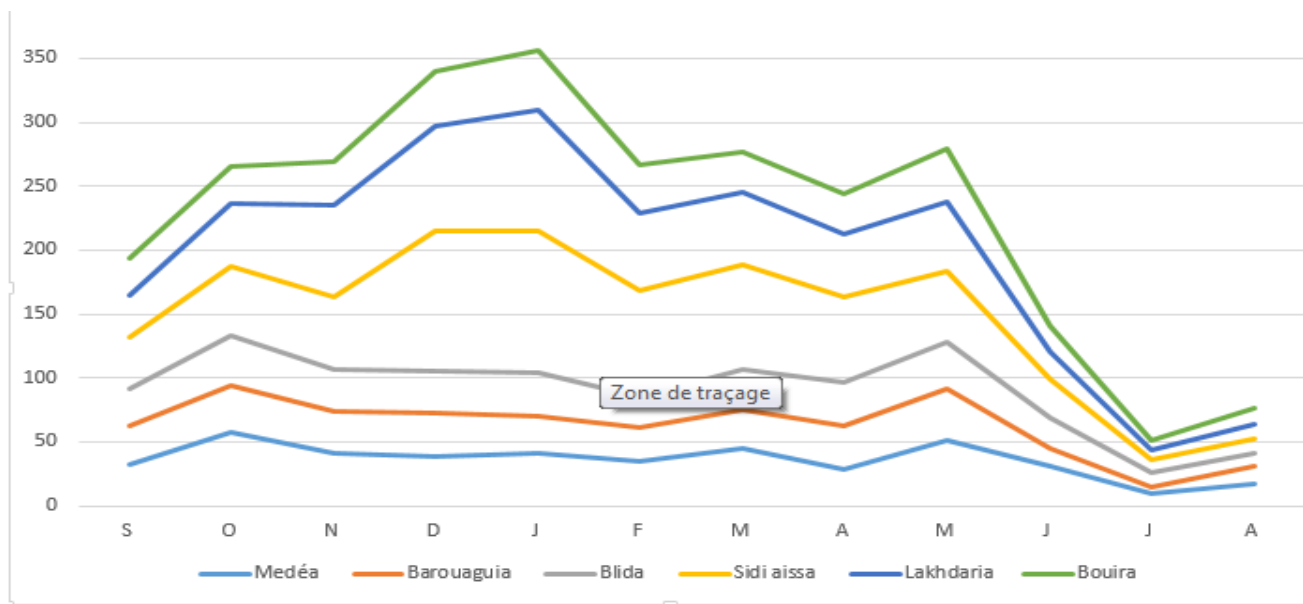


Figure 01 : Variation des précipitations moyennes mensuelles

Tableau 02 : Températures moyennes mensuelles interannuelles en °C.

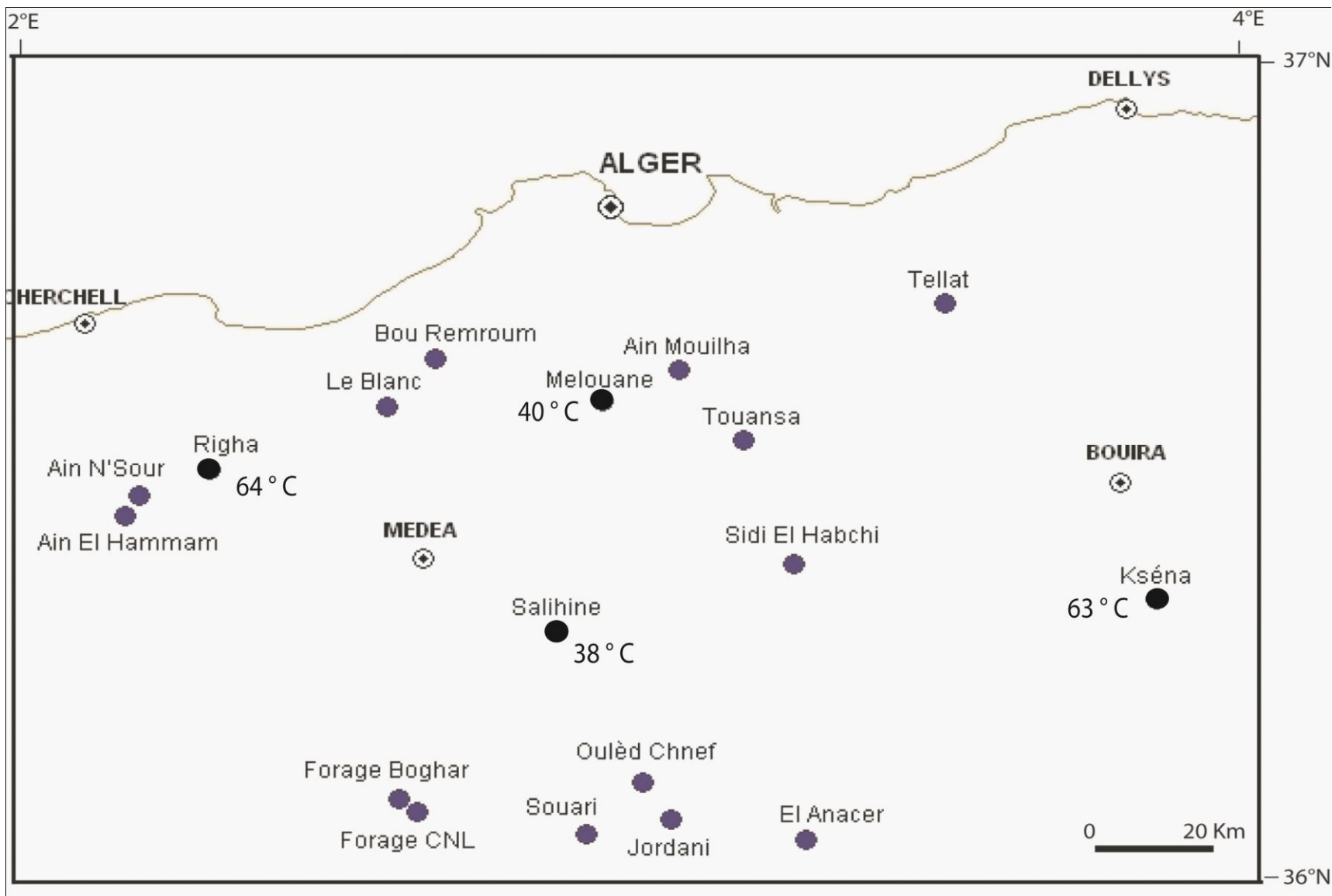
Station	Période	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	Moyenne
Medéa	1990-2014	21,4	16,4	10,3	6,2	5,9	8,4	9,6	12,0	17,0	22,6	25,8	25,8	15,1
Barouaguia	1987-2014	21,1	15,6	10,2	5,8	4,6	5,6	9,0	12,4	17,3	22,9	26,3	25,8	14,7
Blida	1970-2014	20,6	13,4	10,6	8,1	6,5	7,4	9,8	12,1	16,5	22,0	26,0	27,3	15,0
Sidi aissa	1971-2014	20,9	15,9	10,3	6,9	6,2	7,7	10,3	12,4	17,9	23	25,7	24,7	15,1
Lakhdaria	1972-2014	21	15,3	9,9	5,8	4,7	6,1	8,3	11,3	15,7	21,2	25,7	25,2	14,2



Résultats.



-Température des sources thermales.



Résultats.

- Hydrogéochimie des eaux thermale campagne de terrain 2015.

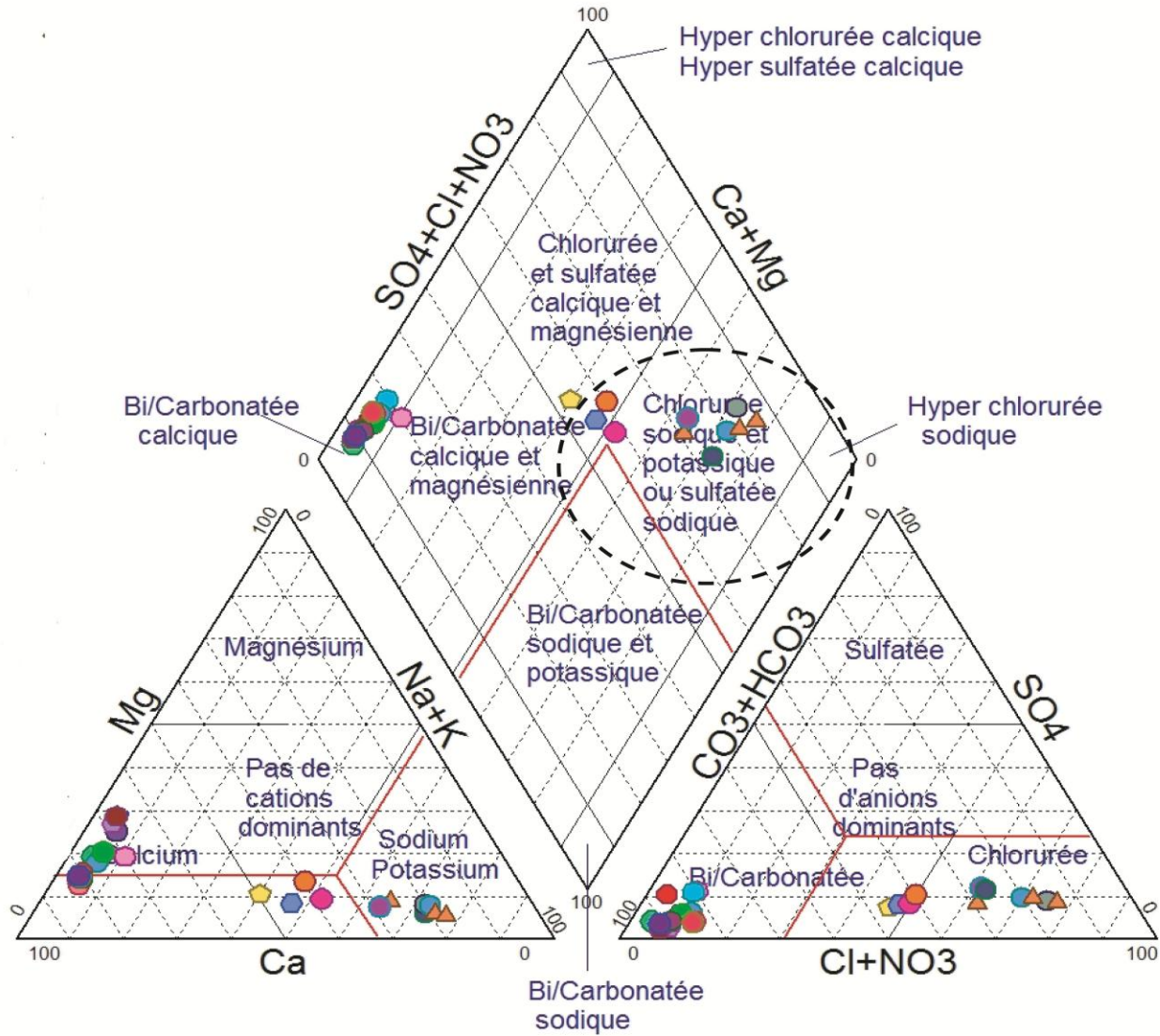


Tableau 1. Caractéristiques physico-chimiques des Sources thermale de la région d'étude (Campagne 2015).

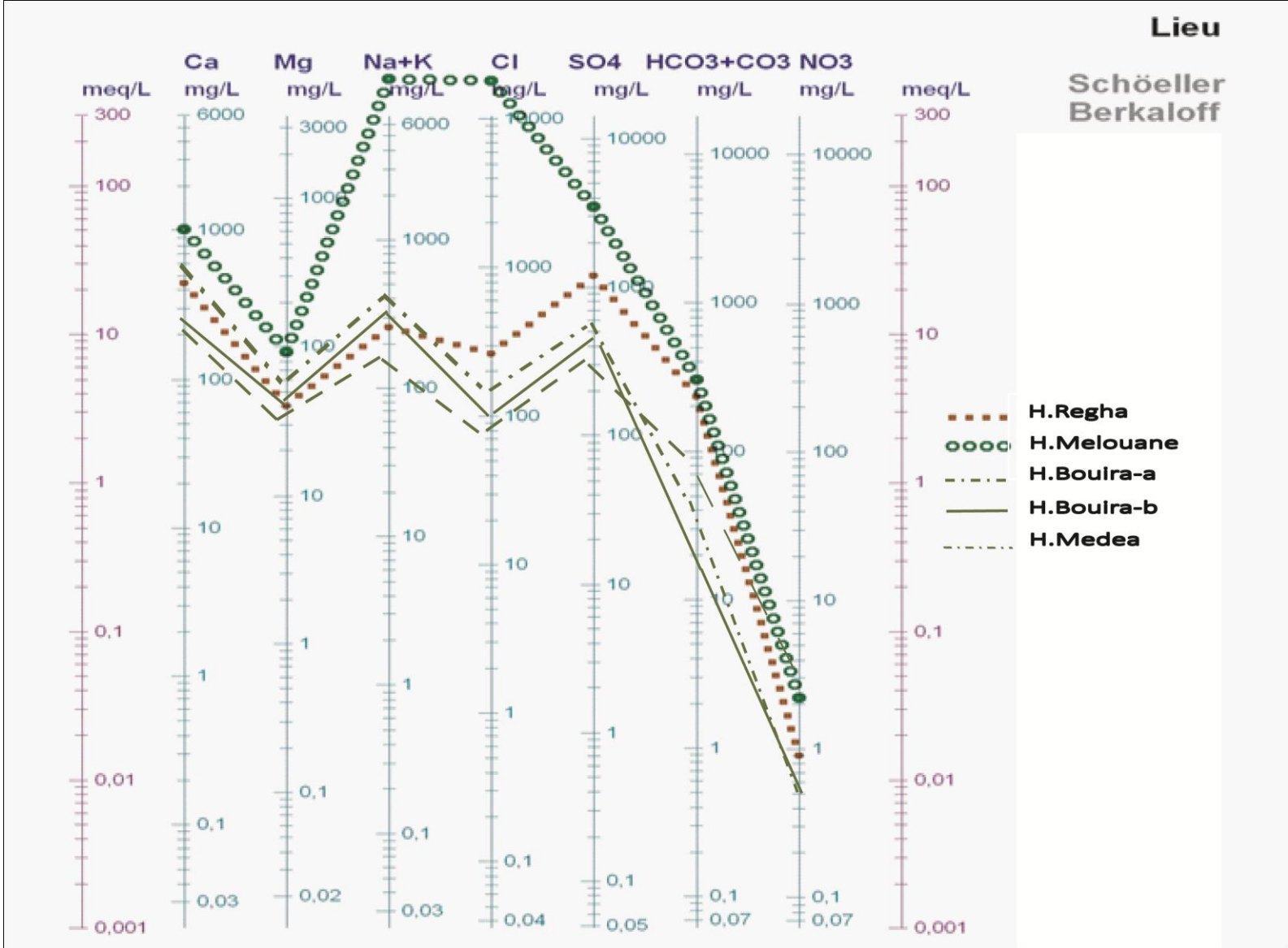
	T°C	pH	Débit (l/s)	Résidu Sec (g/l)	Faciès chimique
H.Melouane	40	6.4	3.0	4.33	Chloruré-sodique
H. Righa	64	7.53	20	3.425	Sulfaté-calcique
H. Médéa	38	7	3.0	1.4	Bicarbonaté-sodique
H. Ksénna	63	6.5	20	5.889	Chloruré-sodique



Diagramme de Piper



Les résultats hydro chimique sous Schoeller Berkaloff



Une synthèse des résultats du projet

-La température des sources thermales de la région d'étude varie de 38°C à 64°C ce qui correspondant à une enthalpie de moyenne énergie.

-le pH des eaux thermales varie de 6,4 à 7,53 généralement neutre et leur débit oscille entre 3 et 20 l/s

- Le facies chimique des sources thermale le plus abondant est chlorure sodique

Tout les résultats ci-dessus sont très favorable pour l'aquaculture



4. Impacts économiques et environnementaux

- Maîtrise des techniques aquacoles dans l'élevage du poisson en eaux douces et en milieu rural.
- Exploitation directe de l'énergie géothermique.
- Mise à la disposition du secteur économique des produits de la recherche scientifique appliquée.
- Formation d'experts nationaux capables de suivre le développement et l'organisation d'une aquaculture durable.
- Satisfaction des besoins locaux (et nationaux) en matière de poisson.
- Résoudre les problèmes prioritaires définis par le Ministère en charge de l'activité.
- Permettre aux populations rurales de consommer du poisson frais.
- Création d'unités de conditionnement et de commercialisation.

Conclusion

La température des sources thermales de la région d'étude varie de 38°C à 64°C ce qui correspond à une enthalpie de moyenne énergie. le pH des eaux thermales varie de 6,4 à 7,53 généralement neutre et leur débit oscille entre 3 et 20 l/s

La valorisation des énergies renouvelables en général et de l'énergie géothermique en particulier ne peut être effective que par le biais de projets réels. Ces projets doivent cependant avoir une portée économique ; pour cela l'association de la recherche scientifique au secteur économique est nécessaire

Le succès de ce projet sera un facteur déterminant pour le développement de l'aquaculture et pour le lancement d'autres projets.

Les nombreuses sources thermales du centre Nord de l'Algérie, ont une opportunité pour un meilleur investissement dans le créneau de l'aquaculture .



Merci de votre Attention

AIT OUALI Abdelkader

a.ait-ouali@cder.dz

Chercheur CDER