

SYMPOSIUM INTERNATIONAL AGDUMED 2009 (Rabat 14-16 mai 2009)

Évaluation de la qualité des eaux de la nappe de la côte orientale du Cap-Bon en Tunisie

Par:

**Abdallah Benalaya, Anis Chkirbene,
Salah Jallali, Khadija Harbaoui
& Jamila Tarhouni**

Introduction

Zone d'étude : plaine de la côte orientale du Cap-Bon

Accroissement démographique + Développements agricole et industriel



Surexploitation + Pollution



Dégradation de la qualité de l'eau

Abandon de divers points de captages 

Objet de l'étude:

Estimation de quelques paramètres indicateurs de la dégradation de la qualité de l'eau de la nappe phréatique de la côte orientale du Cap-Bon en Tunisie

METHODOLOGIE

Investigation

Mesures in situ

- Coordonnées géographiques (X, Y, Z) des points d'échantillonnage
- Profondeur du plan d'eau des puits
- pH
- Conductivité électrique (CE)
- Oxygène dissout (OD)
- Température (T)

Analyses au laboratoire

- Nitrates, nitrites par **distillation**
- Sulfates par **gravimétrie**
- Métaux lourds (Cu, Fe, Ni, Co) par **spectromètre d'absorption atomique (AAS) à flamme**

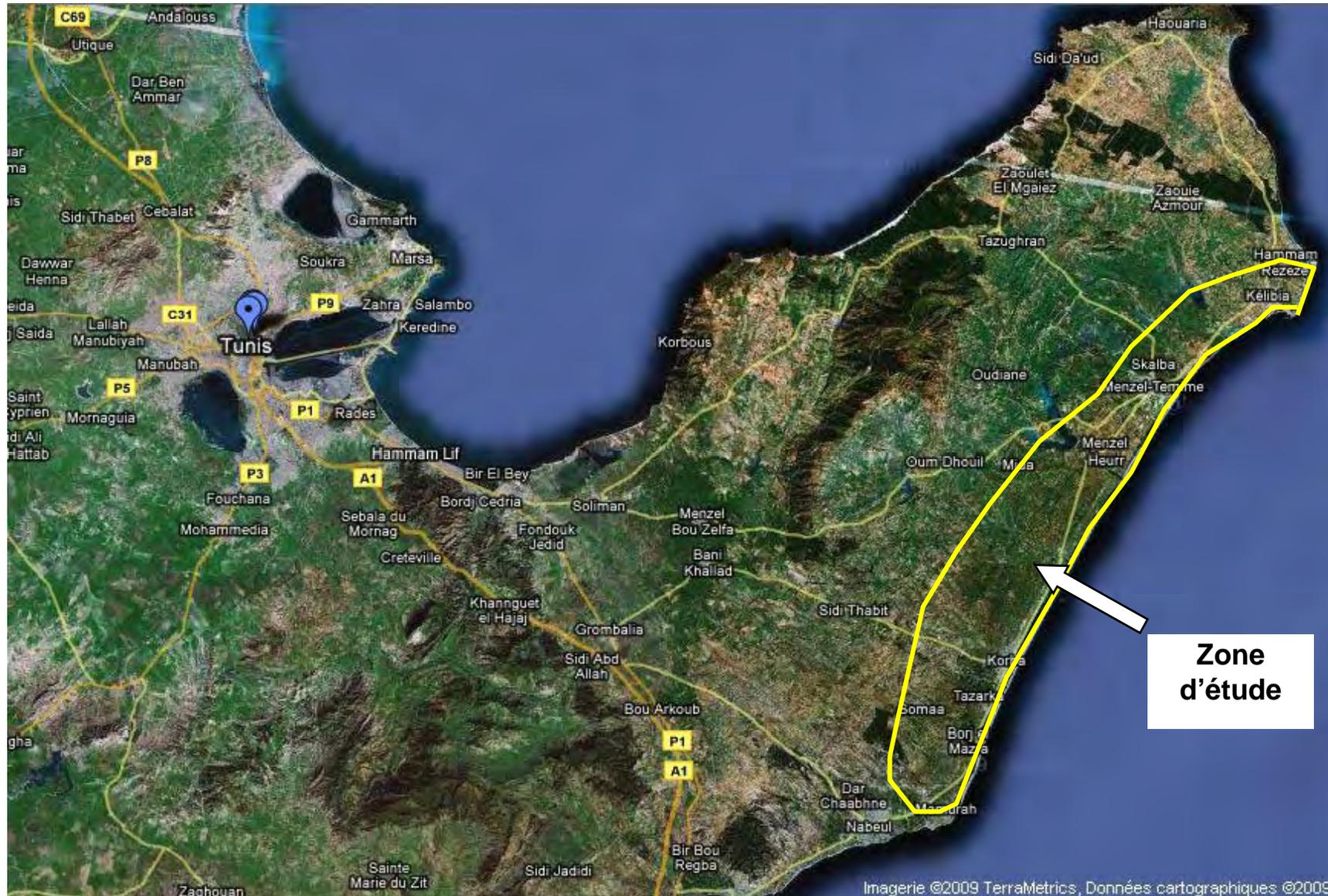
Traitement des données

Arc View + Spatial Analyst + 3D Analyst 

- Géoréférencement des points de mesures
- Interpolation et traçage des cartes présentant la répartition spatiale des paramètres mesurés

APERÇU GÉNÉRAL SUR LA ZONE D'ÉTUDE

LOCALISATION GEOGRAPHIQUE



Situation: entre les parallèles $36^{\circ}20'$ et $37^{\circ}10'$ de latitude Nord et les méridiens $10^{\circ}30'$ et $10^{\circ}10'$ Est. **Superficie:** 390 km^2 (L= 45 km; l = 8.7 km)

Consommation d'eau dans la zone d'étude

Consommation totale en eau (CRDA Nabeul, 2006): 71.5 Mm³ dont:

- **54 Mm³** d'eau de la nappe phréatique
- **5.5 Mm³** d'eau de la nappe profonde
- **12 Mm³** d'eau de surface (**7.5 Mm³** du Cap-Bon et **4.5 Mm³** du Nord-Ouest de la Tunisie)

Usagers:

- **Secteur agricole : 80 %** du volume d'eau total pour l'irrigation de 11 150 ha
- **Secteur domestique : 16 %** du volume d'eau total
- **Secteurs industriel et touristique : 4 %** du volume d'eau total

Cultures pratiquées en irrigué: essentiellement des cultures maraîchères (tomate, pomme de terre, piment, fraise, fenouil, choux, oignon, ...)

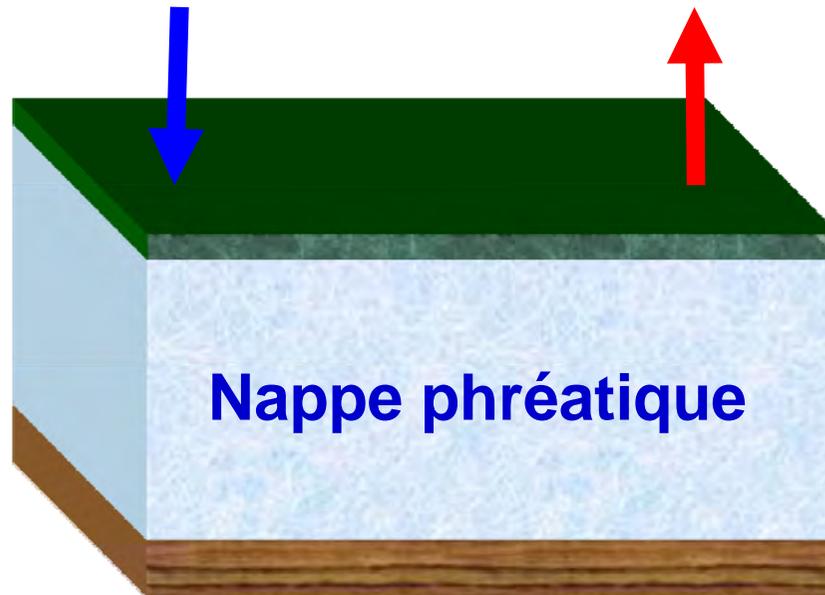
Industrie: agroalimentaire essentiellement, textile, ateliers mécaniques, un champ pétrolier

Bilan d'eau dans la nappe phréatique

Alimentation

50 Mm³/an

Exploitation (10 000 puits et forages d'eau) 54 Mm³/an



- ⇒ surexploitation ⇒ Rabattement du niveau piézométrique
- ⇒ Intrusion marine ⇒ dégradation de la qualité de l'eau
- ⇒ Abandon des puits de surface

Dégradation due au rejet industriel (Champ pétrolier Zinnia)



Caractérisation chimique du rejet

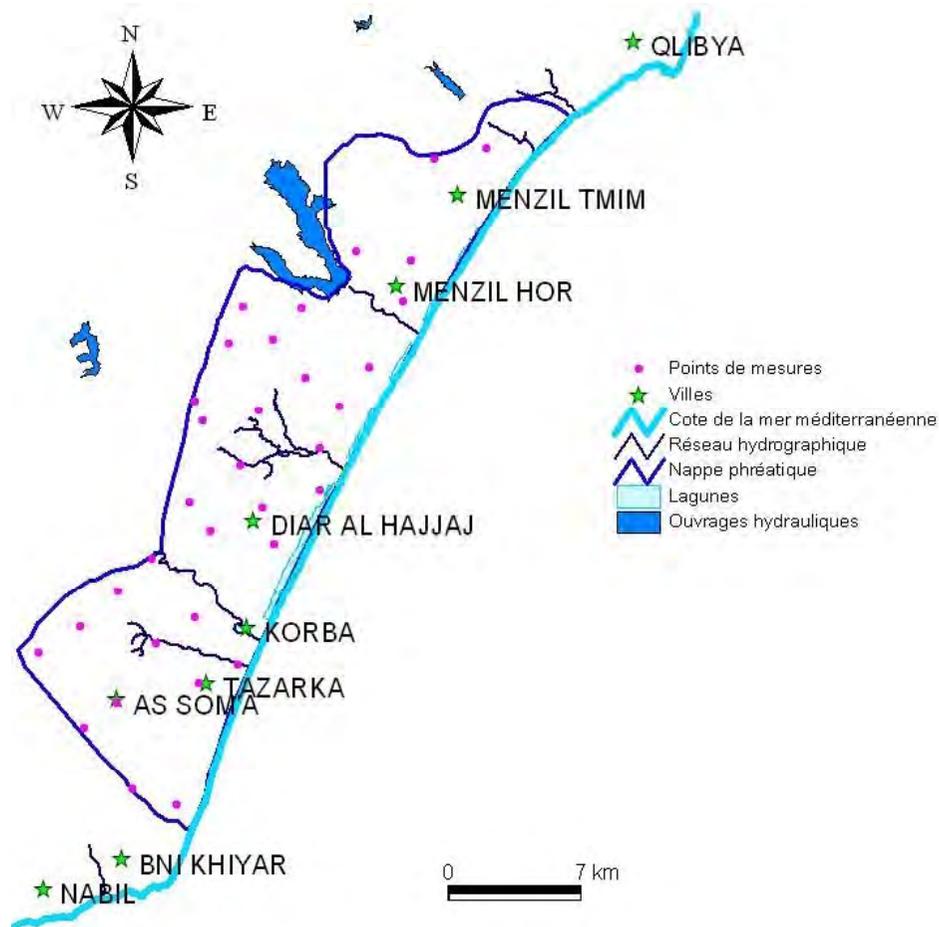
Éléments	C (g/l)
Cl ⁻	37,7
Br ⁻	0,4
SO ₄ ²⁻	2,8
HCO ₃ ⁻	0,4
Na ⁺	14,3
K ⁺	0,1
Mg ²⁺	2,4
Ca ²⁺	3,8



Abandon des puits de surface

Mesures et résultats d'analyses

Localisation des points de mesures



Points de mesures

- Nombre : 35

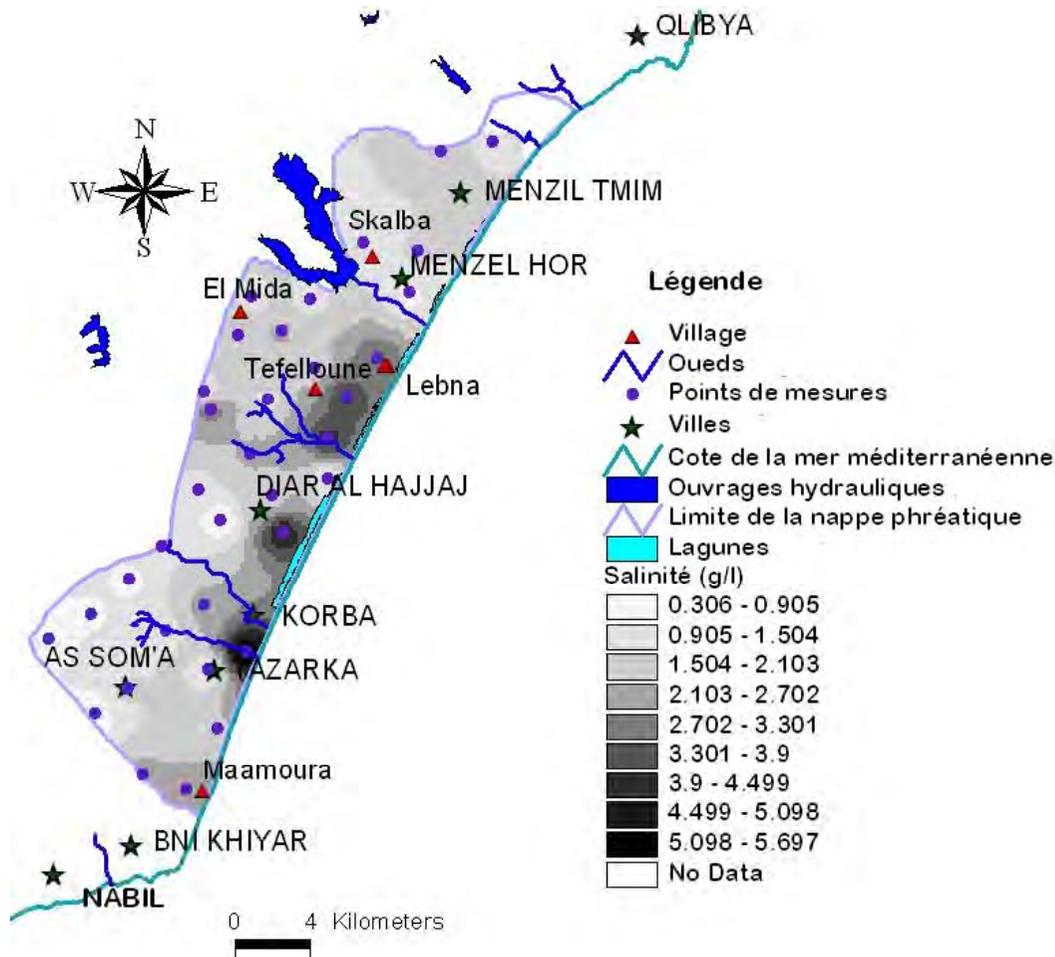
- Natures : puits de surveillance
et d'exploitation

- Répartition : sur toute la nappe

Carte piézométrique



Répartition de la salinité

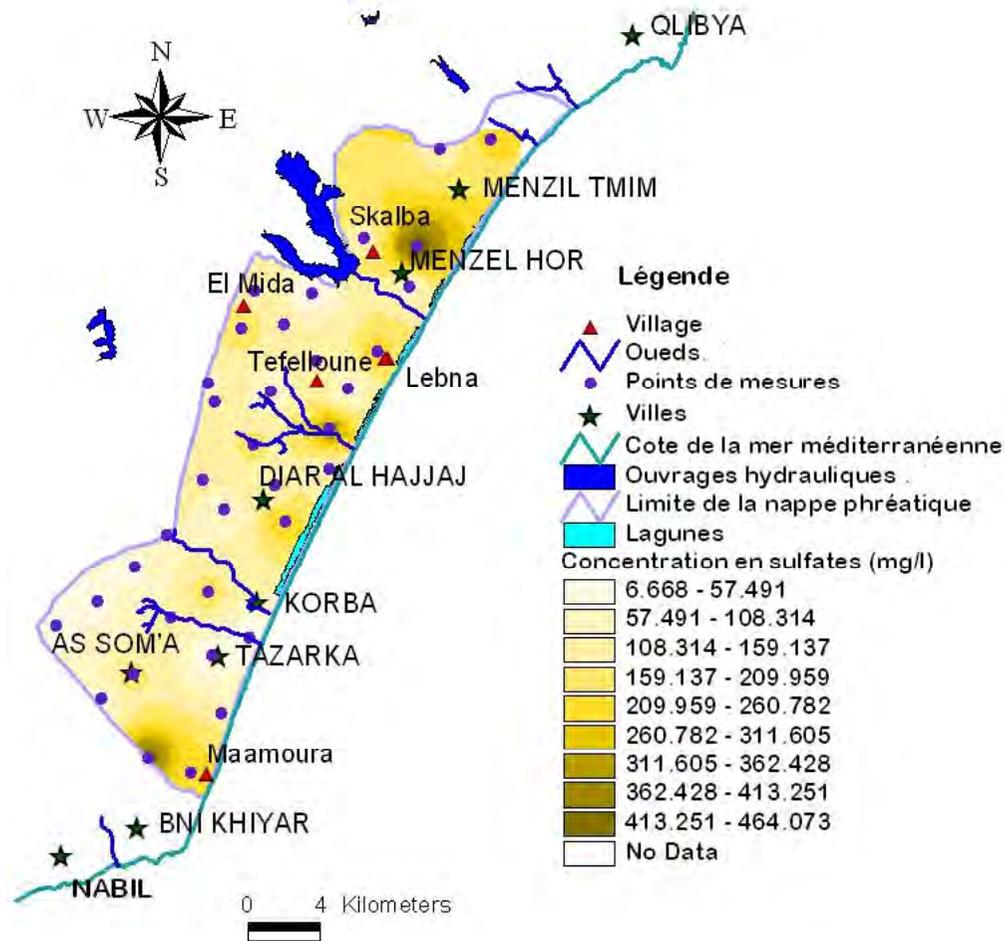


Salinité:

-Bande côtière: 2 à 5.5 g/l

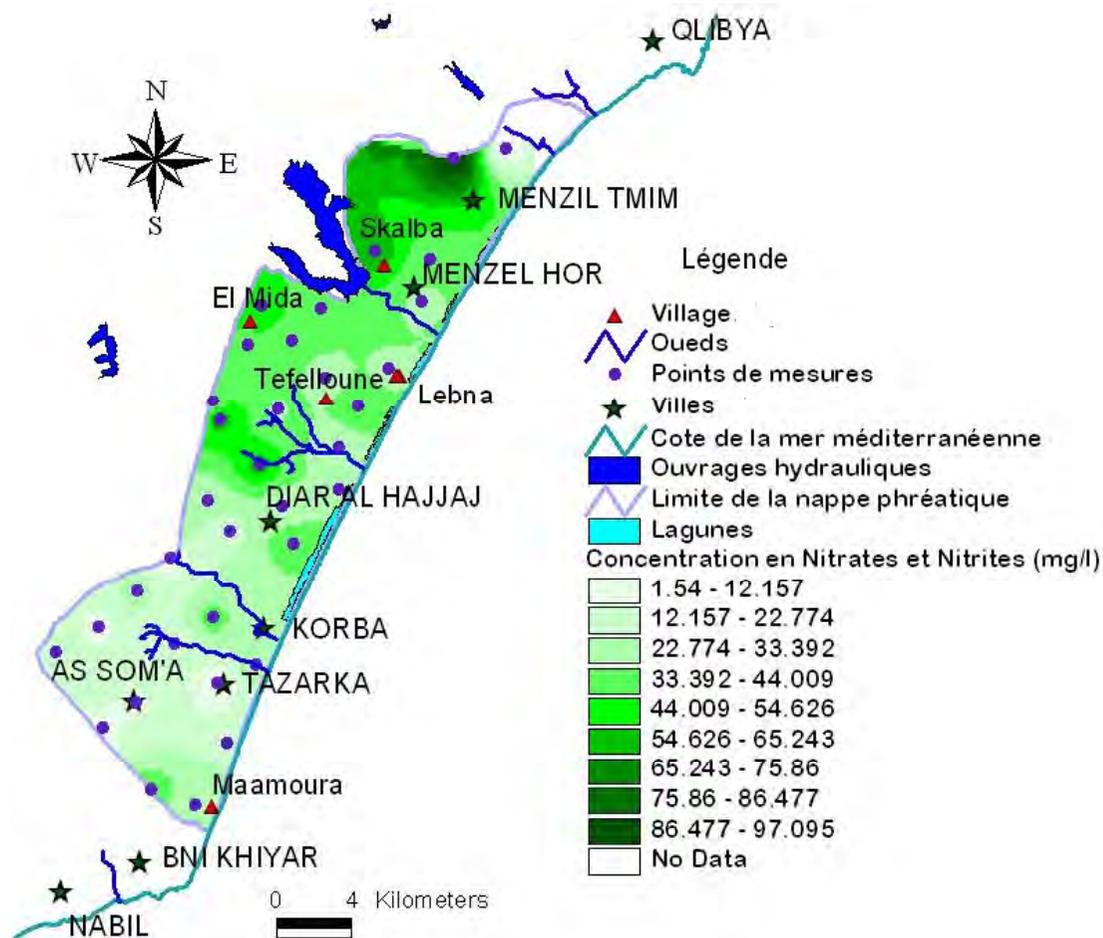
- à l'intérieur: < 2 g/l

Répartition des sulfates



Teneur en sulfates:
< norme tunisienne
(600 mg/l)

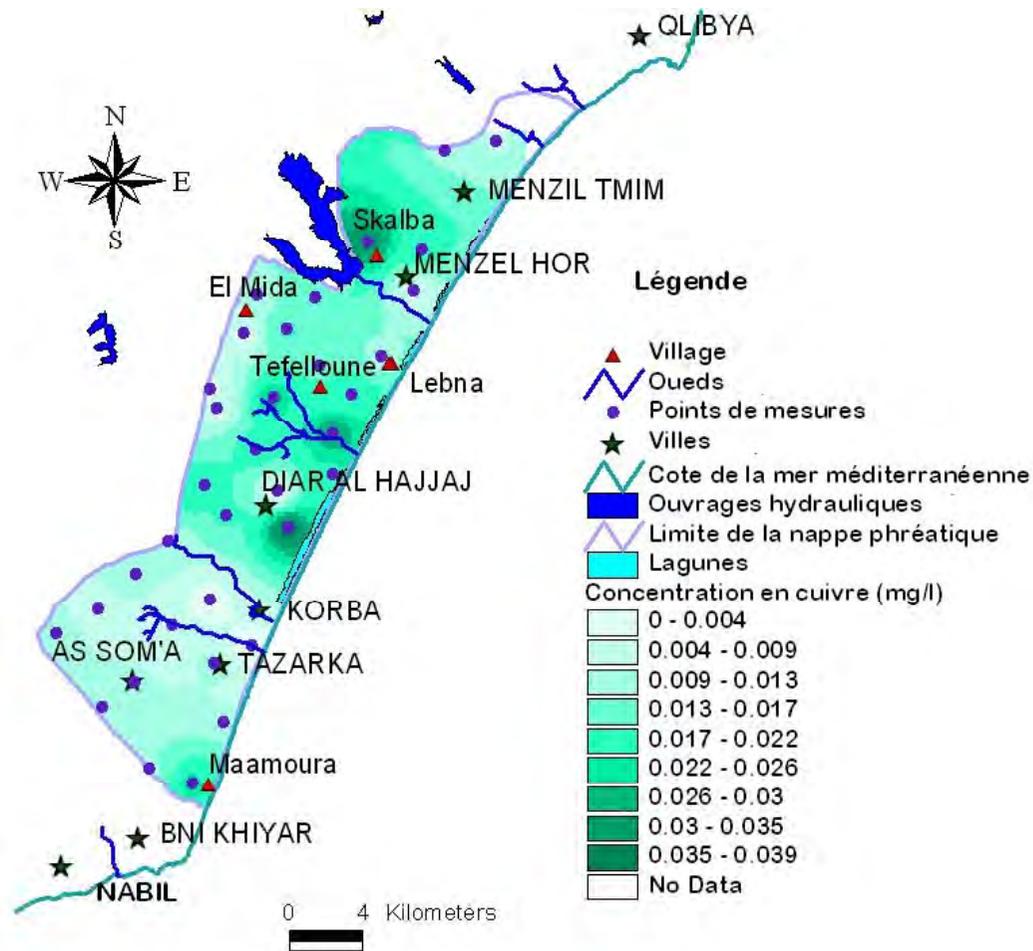
Répartition des nitrates et nitrites



Nitrate et nitrite:

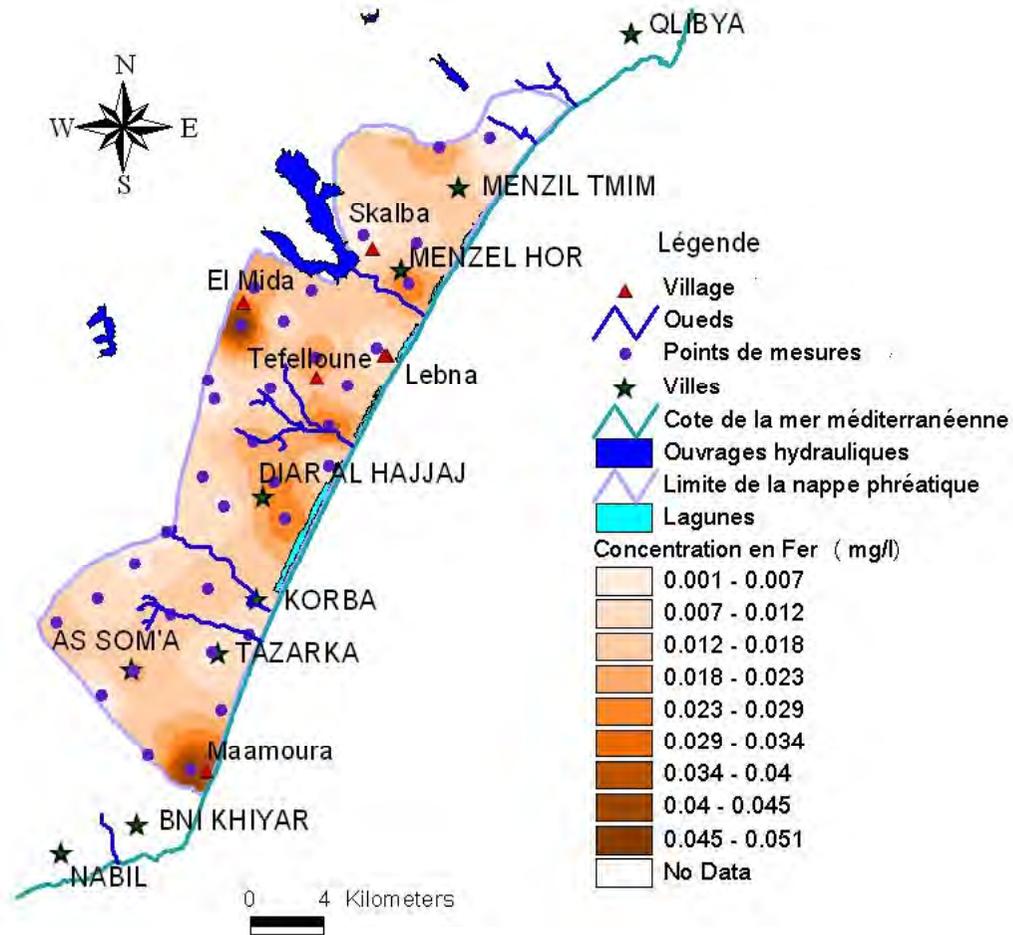
**> à la norme (45 mg/l)
dans les zones à forte
activité agricole**

Répartition du cuivre



Cuivre:
< norme (1 mg/l)

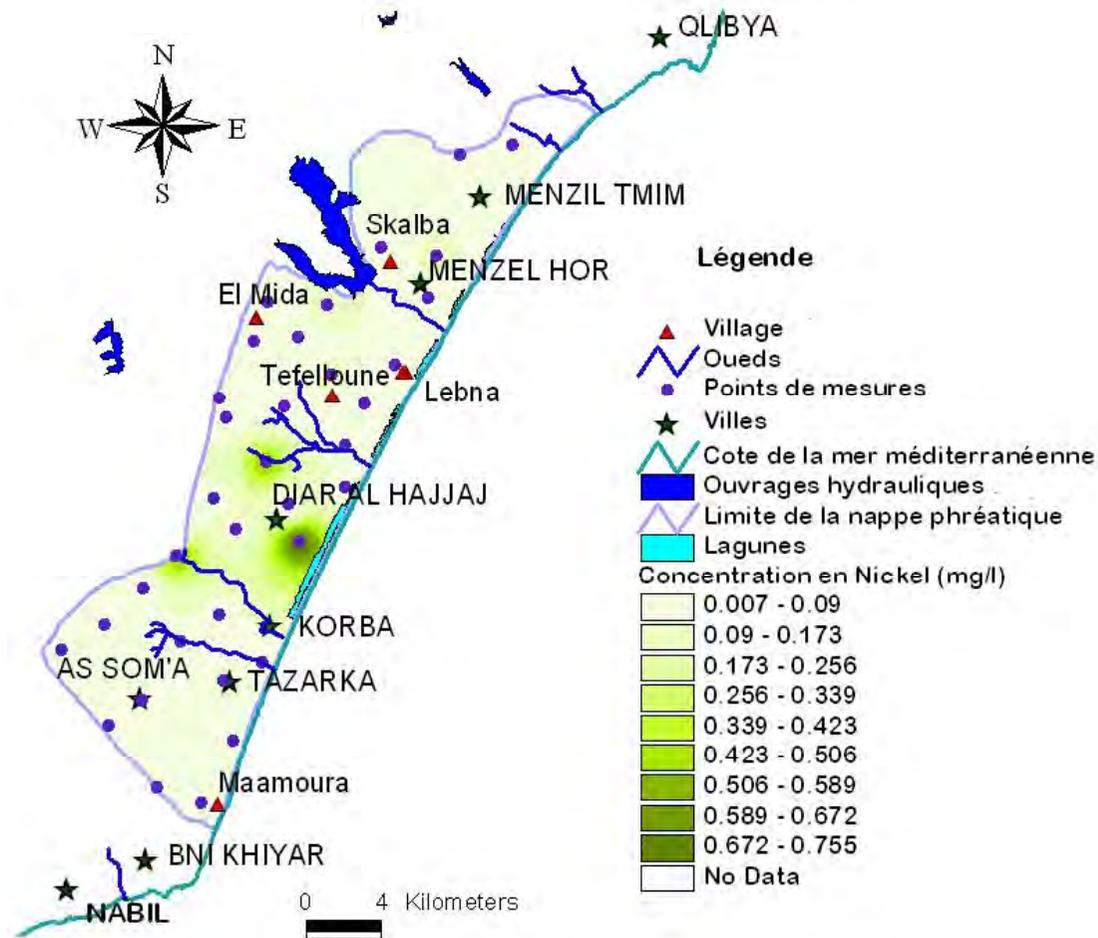
Répartition du Fer



Fer:

< norme de 1 mg/l

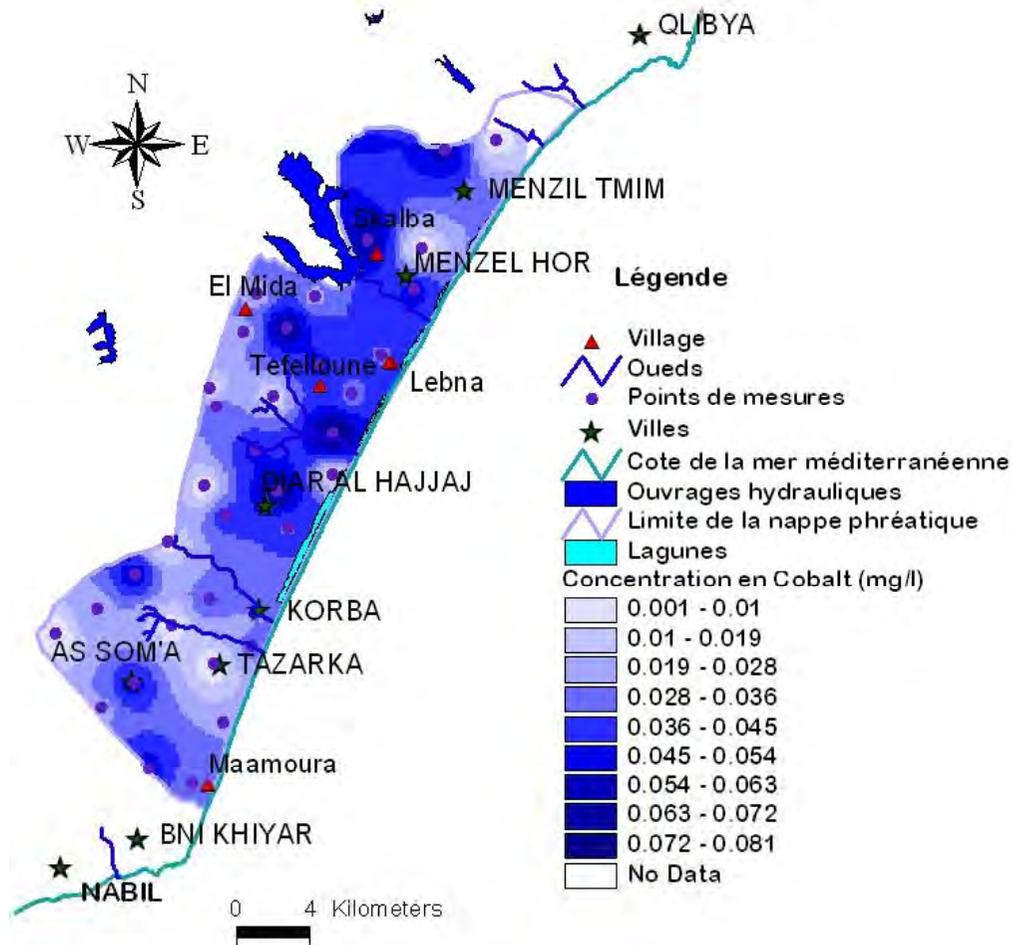
Répartition du Nickel



Nickel:

**> norme de 0,02 mg/l
dans certains endroits**

Répartition du Cobalt



Cobalt:

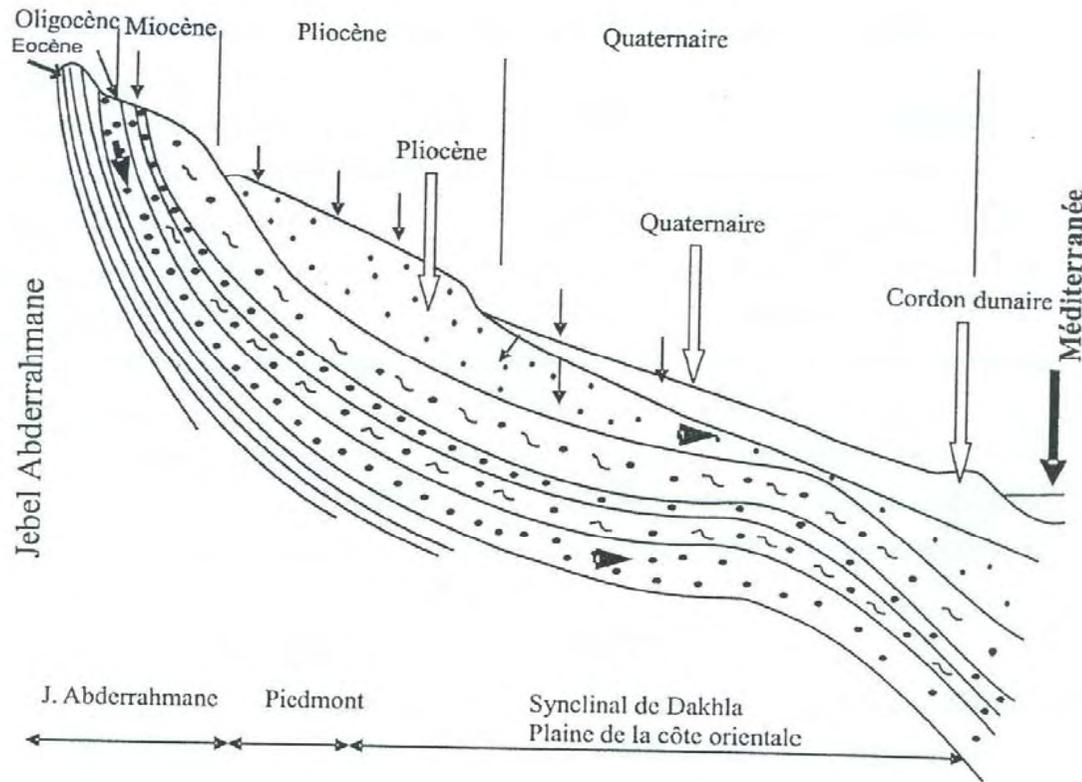
< norme de 6 mg/l

Conclusion

- Dégradation de la qualité de l'eau par l'augmentation de la **salinité (2 à 5 g/l)**
 - dans des endroits côtiers de la nappe due à l'intrusion marine (provoquée par la surexploitation de la nappe)
 - dans la zone As Som'a due au rejet industriel du champ pétrolier Zinnia
- Les concentrations en **cuivre, fer et cobalt** sont < aux normes tunisiennes; celle du **Nickel** est > à la norme dans certains endroits
- Les concentrations en **éléments azotés** > aux normes tunisiennes dans certains endroits dues à l'utilisation des engrais chimiques dans l'agriculture intensive

**MERCI POUR VOTRE
ATTENTION !**

Formations géologiques de l'aquifère (Ennabli, 1980)



Légende

-  Quaternaire
-  Sable
-  Marnes gréseux
-  Grés de l'Oligocène
-  Calcaires marneux de l'Eocène

Formations de l'aquifère:

- Synclinal de la Dakhla (séries gréseuses du Miocène),
- Pliocène molassique ou sableux
- Formations du Quaternaire