Proceeding du Séminaire International sur l'Hydrogéologie et l'Environnement SIHE 2013 Ouargla
- - - -

effet, une campagne d'échantillonnage de 42 points d'eau (24 puits + 18 forages) a été réalisée au début du mois de
mai 2003. Le choix des sites des prélèvements tient compte aussi d'une bonne répartition spatiale des points d'eau, de manière à couvrir de façon équitable, l'ensemble de la nappe.

6.1. Classification des eaux :

Plusieurs méthodes de classification des eaux naturelles ont été définies par divers auteurs, On s'intéressera ici uniquement aux plus utilisées, pour déterminer le faciès hydrochimique.

6.1.1. Classification de Stabler :

A partir de la formule caractéristique de Stabler et en tenant compte de l'anion prédominant dans les eaux, nous obtenons trois principaux faciès chimiques, qui sont :

6.1.1.1. Faciès chloruré :

C'est le faciès dominant. Il occupe la majeure partie de la plaine avec 17 points d'eau sur 42. Ce faciès se subdivise en trois sous familles :

- Sous famille chloruré calcique : 12 échantillons,
- Sous famille chloruré sodique : 3 échantillons,
- Sous famille chloruré magnésienne : 2 échantillons.

6.1.1.2. Faciès sulfaté *:*

Ce faciès couvre une grande partie de la plaine. Sur 42 échantillons analysés 17, entrent dans ce type de faciès, qui se subdivise en deux sous familles :

- Sous famille sulfaté calcique : 12 échantillons,
- Sous famille sulfaté sodique : 5 échantillons.

6.1.1.3. Faciès bicarbonaté :

Ce faciès est moins fréquent avec 8 échantillons représentatifs donnant la sous famille bicarbonaté sodique.

6.1.2. Carte des faciès chimiques :

D'après cette classification chimique on a pu réaliser une carte des faciès chimiques (Fig.03), qui permet de visualiser leur localisation sur la plaine et l'évolution chimique des eaux souterraines. Elle montre ainsi l'existence de trois stades :

- **Stade I** *:* faciès chloruré, les eaux chlorurées occupent la partie avale de l'aquifère (en liaison avec le biseau salé),
- **Stade II** *:* faciès sulfaté qui occupe les zone Est, centrale (en relation probablement avec le lessivage d'engrais utilisés dans agriculture) et la zone Sud (lessivage des formations triasiques),
- **Stade III** *:* faciès bicarbonaté, il est présent dans la partie centrale et vers le sud de la plaine.

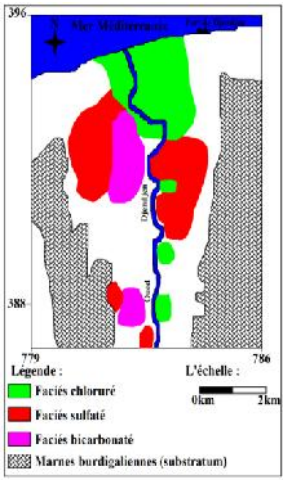

Fig. 03 : Carte de répartition des faciès chimiques d'eaux souterraines de la plaine alluviale de l'oued Djendjen

6.1.3. Classification de Piper :

La représentation des analyses chimiques sur le diagramme de Piper permet de différencier les familles d'eaux.

Ainsi, dans le digramme losangique, l'évolution chimique est alors marquée par un positionnement vers les pôles sodique (ou calcique) et chloruré et sulfaté. Le diagramme, fait alors ressortir trois familles de faciès chimiques :

6.1.3.1. Famille des eaux chlorurées et sulfatées calciques et magnésiennes, qui englobe la majorité des points d'eau analysés (80,95 %),

6.1.3.2. Famille des eaux chlorurées sodiques et potassiques, représentée par 6 échantillons (soit 14,28 % des points d'eau analysées),

6.1.3.3. Famille des eaux hyperchlorurées sodiques (normal), deux échantillons représentent cette famille (P24 et D18). Il s'agit de points contaminés par les eaux salées marines.

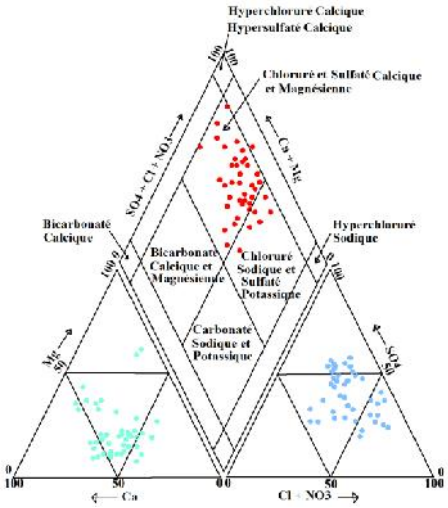

Fig. 04 : Diagramme losangique de Piper des eaux souterraines de la plaine alluviale de L'oued Djendjen (mai 2003).

6.1.4. Classification selon Scholler-Berkaloff :

Cette représentation graphique des analyses sur ce diagramme vertical logarithmique de Scholler-Berkaloff montre que :

- La moitié de nos échantillons présentent un caractère incrustant et l'autre moitié, un caractère agressif;
- Le pH d'équilibre, obtenu graphiquement, varie entre 6,58 et 9.6 tandis que le pH mesurer au laboratoire varie entre 6,6 et 8,9 ;
- Les teneurs en gaz libre (CO_2) sont comprises entre 1 et 220 mg/l.

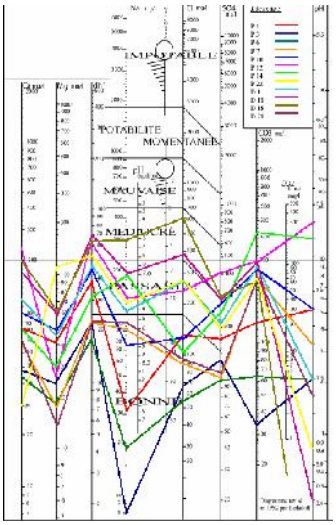

Fig. 05 : Diagramme de Shoeller-Berkaloff des eaux souterraines de la plaine alluviale de l'oued Djendjen (mai 2003).

6.2. L'hydrochimie de l'oued Djendjen et son influence sur celle de la nappe :

Une analyse des eaux de l'oued Djendjen a été réalisée sur un prélèvement effectué à la station de Missa, au mois de mai 2003, par le laboratoire d'hygiène et de prévention de la wilaya de Jijel. Le même jour un autre prélèvement d'eau souterraine a été effectué au forage D15 situé dans la zone centrale de la plaine.

Les résultats de ces analyses montrent que les eaux de l'Oued sont très chargées en éléments dissous, notamment en chlorures, sulfates, sodium et calcium, ce qui n'est pas surprenant, étant donné la nature lithologique gypso-saline du haut bassin versant.

Il y a donc une parenté évidente entre ces eaux et celles de la nappe qui, elles aussi, sont marquées par la prédominance des chlorures, des sulfates et du calcium. L'hydrochimie de la nappe est influencée par des caractéristiques acquises dans le bassin versant.

Sur le plan de la relation oued-nappe, on peut alors conclure à une alimentation de cette dernière par l'Oued, en particulier en périodes de basses eaux.

Par ailleurs, l'eau souterraine tend à être encore plus chargée que les eaux de surface, lorsqu'on se rapproche de la mer, à cause de l'avancée de l'eau de mer vers l'intérieur de la plaine.

Du point de vue biologique, puisque l'eau souterraine transite à travers un aquifère, elle est, normalement, naturellement filtrée. Cependant, les analyses bactériologiques montrent, qu'aussi bien les eaux de surfaces que souterraines ne sont pas complètement exemptes de microorganismes pathogènes.

7. Notion de pollution :

La pollution de l'eau est une altération des qualités physiques et chimiques naturelles d'une eau. C'est à la fois l'action et les processus de dégradation des qualités de l'eau, et le résultat d'une eau polluée.

7.1 Carte d'inventaire des sources de pollution :

Constituant une menace pour la santé des habitants de la région de Jijel, Taher, Emir Abdelkader et Tassoust, plusieurs sources de pollution ont été invontoriées dans la plaine étudiée (Fig. 66). D'origine diverse, elles résultent tout d'abord, de causes naturelles comme le lessivage des affleurements triasiques et l'intrusion du biseau salé. Cependant, les rejets domestiques urbains et les conséquences de l'utilisation de produits fertilisants en agriculture ainsi que les déchets industriels, sont encore plus nuisibles.

7.2. La pollution naturelle :

Ce type de pollution est mis en évidence par plusieurs indices, dont:

- Des teneurs élevées en sulfates et en calcium des eaux de l'oued et des forages riverains. Les fortes concentrations hydrochimiques constatées, résultent aussi bien du lessivage des terrains salifères du Trias, au niveau du haut et moyen bassin versant (Fig. 1.2), que de l'effet de la surexploitation de la nappe. Dans ce dernier cas, en sollicitant des niveaux aquifères de plus en plus profonds, on pompe des eaux plus minéralisées, peu ou pas renouvelées.
- Une forte concentration en chlorures et sodium, dans les eaux des puits et forages de la bande côtière, atteignant des valeurs de 612 mg/l au forage D18, traduisant l'avancée du biseau salé.

7.3. Pollution d'origine domestique :

L'évacuation des eaux usées, de façon anarchique et sans épuration préalable, entraîne la dégradation du milieu et favorise le développement de germes microbiens.

Au sud de la plaine, les deux villes importantes et potentiellement polluantes sont Taher et Emir Abdelkader qui constituent, de par leur nombre d'habitants et leurs industries locales, des sources graves de pollution. Au Nord, Il y a des petites villes comme Tassoust et Bouhamdoune dont l'impact sur la pollution est moindre.

Normalement, toutes ces villes sont dotées de réseaux d'assainissement unitaires, munis de déversoirs d'orages. Malheureusement, les collecteurs d'égouts débouchent sans traitement préalable des eaux usées, directement dans l'oued.

Enfin, il faut ajouter l'ampleur des déchets solides, matérialisée par une multitude d'amoncellements d'immondices, notamment dans la zone médiane de la rive droite de l'oued.

7.4. Pollution d'origine agricole :

Proceeding du Séminaire International sur l'Hydrogéologie et l'Environnement SIHE 2013 Ouargla
- - - -