

## CARTOGRAPHIE DE L'AQUIFÈRE : CARTES PIEZOMETRIQUES

La carte piézométrique traduit la forme de la surface piézométrique de la nappe étudiée à une époque déterminée. A des périodes différentes, on peut suivre l'évolution des aquifères souterrains et calculer les fluctuations de leurs réserves.

Les cartes, en courbes isopièzes permettent de :

### 1- Calculer la profondeur de la surface piézométrique :

Les courbes isopièzes sont portées sur des cartes topographiques, en courbes de niveau. Il est facile donc, de calculer, en un point quelconque, la différence de côte entre la surface du sol et la surface piézométrique.

### 2- Tracer les lignes de courant et déterminer la direction de l'écoulement :

La direction de l'écoulement, matérialisée par les lignes de courant, est la droite de plus grande pente, tracée sur les courbes isopièzes.

### 3- Déterminer le gradient hydraulique :

$$i = \frac{H_2 - H_1}{L}$$

$H_2$  et  $H_1$  sont déterminées par les courbes isopièzes.

$L$  : Distance entre  $H_2$  et  $H_1$ , par l'échelle de la carte.

On peut aussi calculer le débit de la nappe, par application de la loi de Darcy :

$$Q = K.S.i \leftrightarrow T.L.i$$

### 4- Construire le profil de dépression (rapport : alimentation/drainage) :

La surface piézométrique des couches aquifères est fixée par les niveaux d'alimentation et de drainage, lesquelles imposent les points hauts et bas du profil de dépression. Ce dernier dépend de plusieurs facteurs :

\*Type de la nappe

\*Perméabilité de l'aquifère

\*Débit d'écoulement

\*Surface topographique et le niveau de base

\*La structure du milieu aquifère (forme du substratum par rapport à la section).

## A) Morphologie de la surface piézométrique :

La forme et la densité des courbes isopièzes donnent des indications sur la morphologie de la surface piézométrique des eaux souterraines.

### 1- Courbature des iso-pièzes :

Les courbes iso-pièzes dessinent des arcs de cercles plus ou moins ouverts, elles sont caractérisées par l'orientation de leur concavité, par rapport à la direction de l'écoulement, soit vers l'aval ou vers l'amont.

1-1 Concavité orientée vers l'amont : Traduit un bombement général de la surface libre, donc, un haut niveau piézométrique et une forte courbature du profil de dépression : soit il y a un débit important, soit une faible perméabilité ou les deux.

1-2 Concavité orientée vers l'aval : Marque une zone déprimée, donc de faible débit ou de forte perméabilité ou des deux. C'est en général, la zone de drainage intense.

## B) Espacement des courbes isopièzes :

Il exprime directement le gradient hydraulique et traduit la forme du profil de dépression. Lorsque les courbes sont serrées, elles indiquent un fort gradient hydraulique, donc, un débit important ou une faible perméabilité. Dans le cas contraire, la pente est faible, le débit est réduit, et la perméabilité est forte.

Espacement	Gradient Hydraulique « <i>i</i> »	Section « <i>S</i> » $S=L \cdot e$	<i>Q</i> de la nappe	<i>K</i> et <i>T</i>
Resserrement	Croit	Décroit	Croit	Décroissent
Elargissement	Décroit	Croit	Décroit	Croissent

### C- Courbes fermées :

Souvent, les courbes fermées apparaissent sur les cartes, en courbes isopièzes. Elles traduisent soit des protubérances, soit des dépressions.

#### C-1 Protubérances, dans la surface piézométrique :

Une protubérance est constituée par des courbes isopièzes fermées, elliptiques ou circulaires, plus ou moins régulières (schéma1). Elle traduit une anomalie de la surface libre, avec un relèvement du niveau piézométrique. Cette structure est provoquée par des causes qui agissent isolément ou simultanément :

- \*Alimentation locale
- \*Forte perméabilité
- \*Irrégularité du substratum imperméable.

- 1- Alimentation locale : à partir de la surface du sol, par exemple :l'irrigation provoque une remontée du niveau piézométrique (a).
- 2- A partir d'une zone à perméabilité plus grande :comme la présence d'une lentille de terrain très perméable, qui relève la surface libre (b).
- 3- A partir des zones surélevées dans le substratum imperméable :provoquant une diminution de la section d'écoulement et surélève le niveau piézométrique, à partir d'une alimentation profonde ,par des venues d'eau (c).

De toutes ces causes, la protubérance est due à l'excès d'alimentation, localisé en surface.

### ***C-2 Dépressions, dans la surface piézométrique :***

Ces dépressions peuvent être dues, plus fréquemment à l'action d'un pompage important (cône de dépression), ou à :

- \*Des pertes profondes (a).
- \*Des diminutions locales de la perméabilité (b).
- \*Dépression du substratum imperméable (c).

Généralement, les courbes de ces anomalies sont elliptiques.

### ***D- Les seuils hydrauliques :***

Apparaissent sur les cartes, par des courbes isopièzes brusquement rapprochées, très serrées, marquant une chute rapide de la pente de la surface libre de la nappe, et par l'alignement des sources artésiennes. Les aquifères sont dues à des conditions géologiques particulières, à d'importantes fractures profondes, intéressant le substratum et le complexe aquifère.