



TD N°1 - Géophysique appliquée à l'hydrogéologie

Master 1 Hydrogéologie

1. Soit un échantillon de grès (ou carotte) avec les caractéristiques suivantes :
 $L = h = 20 \text{ cm}$, $r = 3 \text{ cm}$, $V = 6 \text{ V}$, $I = 4,1 \cdot 10^{-6} \text{ A}$.
Où L est sa longueur (ou hauteur h) et r est son rayon.
- Calculer sa résistivité électrique ρ ?
2. On suppose qu'un échantillon de calcaire de porosité de 20 % et en état de saturation totale. Calculer sa résistivité quand il est saturé en a) eau douce, b) eau de source, c) eau de lagune, d) eau de mer.
3. On voudrait connaître la teneur en NaCl de ces différentes eaux d'imbibition à différentes températures du milieu, quand a) $t = 10^\circ\text{C}$, b) $t = 20^\circ\text{C}$, c) $t = 50^\circ\text{C}$? Discuter les résultats obtenus?
4. Même question '2' pour un autre échantillon ayant un degré de consolidation assez élevé, sa porosité est estimée à 3 %. A quel type de roche associe-t-on cette valeur de Φ ?
5. Calculer le facteur de formation d'un sable qui a subi une compaction et dont sa porosité est passée progressivement de 55.2% à 20%. Qu'en déduisez-vous ?
6. Un aquifère est constitué d'un sable moyen propre présentant une porosité de 40%. L'aquifère est supporté par un substratum argilo-marneux dont la profondeur est très variable, 54 m en rive gauche et jusqu'à 67 m en rive droite. La saturation moyenne dans la couche de sable au-dessus de la nappe est de l'ordre de 0.2. On suppose que S_w est le degré de saturation et que n est égal à 2. L'eau présente dans le sable a une résistivité de 10 ohm.m.
 - Calculez la résistivité de la nappe de sa zone saturée et la résistivité de sa zone non-saturée.
 - Le dispositif utilisé est de type Schlumberger avec $AB/2$ maximal ne dépassant pas 150 m. Est-ce que le substratum de l'aquifère serait atteint?
 - Autrement, quel serait l'écartement idéal pour que les filets électriques atteignent le substratum?

Le responsable Farès KESSASRA



Annexe du TD

2

Types d'eau	Concentration ppm	Résistivité ohm*m	Conductibilité Microsiemens/cm
Eau potable	500	12	833
Eau médiocre	1000	6	1666
Eau mauvaise	2000	2,8	3571
Eau non-potable	8000	0,75	13333
Eau de mer	35000	0,2	50000
Eau de Vichy	5167	1,2	8000
Eau d'Hennirez	500	12	833
Eau du robinet	311	18	550

Type d'eau ou de polluant	Résistivité (ohm*m)
Eaux des rivières du plateau Suisse	15 – 35
Rhône	80
Lac Léman	40 – 50
Lac de Neuchâtel	40 – 50
Eau de pluie	30 – Plusieurs milliers
Fleuve Balé (Mali)	300
Fleuve Niger	100
Hydrocarbure	Résistivité infinie
P :C :E. (Perchloréthylène)	Résistivité infinie
Jus de décharge	5

Type de sédiments	Diamètre (mm)	porosité totale (%)	Porosité efficace (%)	Perméabilité (m/s)
Gravier moyen	2,5	45	40	3.10-1
Sable gros	0,250	38	34	2.10-3
Sable moyen	0,125	40	30	6.10-4
Sable fin	0,09	40	28	7.10-4
Sable très fin	0,045	40	24	2.10-5
Sable silteux	0,005	32	5	1.10-9
Silt	0,003	36	3	3.10-8
Silt argileux	0,001	38	-	1.10-9
Argile	0,0002	47	-	5.10-10

Types de réservoirs	Porosité efficace (%)	Types de réservoirs	Porosité efficace (%)
Gravier gros	30	Sable gros plus silt	5
Gravier moyen	25	Silt	2
Gravier fin	20	Vases	0.1
Gravier plus sable	15 à 20	Calcaire fissuré	2 à 10
Alluvions	8 à 10	Craie	2 à 5
Sable gros	20	Grès fissuré	2 à 15
Sable moyen	15	Granite fissuré	0.1 à 2
Sable fin	10	Basalte fissuré	8 à 10
Sable très fin	5	Schistes	0.1 à 2