

*MINÉRALISATION D'UNE NAPPE D'EAU SUPERFICIELLE  
DANS UN TERRAIN HÉTÉROGÈNE*

Par M<sup>me</sup> PROIX-NOÉ.

Des effets répétés de corrosion affectant une conduite forcée en béton armé m'ont conduite à étudier la composition chimique des eaux circulant autour de cette conduite et les variations de cette composition dans le temps. L'ensemble de cette étude peut donner des indications sur les différents mécanismes de minéralisation des eaux en circulation et de l'importance de ces processus suivant la quantité d'eau en circulation, sa vitesse d'écoulement et la nature du terrain.

Cette canalisation, qui sert d'exutoire au barrage du Hamiz (Dépt. d'Alger) suit la vallée de l'oued Hamiz.

Les accidents se sont produits au lieu dit « de la Cote Rouge ». A cet endroit la conduite se trouve à flanc de coteau sur une pente qui se dirige vers l'oued. Cette pente est utilisée par les eaux d'infiltration. Quand j'ai visité le lieu de l'accident, ces eaux émergeaient en une série de petites sources temporaires en contre-bas de la canalisation. A la même époque une source émergeait au niveau de la conduite qui avait été dégagée. En saison sèche, ces sources tarirent.

Après que l'on eut isolé la conduite un canal fut aménagé pour drainer les eaux qui s'évacuaient par un puisard — c'est dans ce puisard que furent faits les prélèvements pour analyse.

Le lieu dit de la Cote Rouge se trouve inclus dans un massif de flysch aptien-albien qui occupe toute la région. Pour dégager la conduite, une tranchée de 4 m. de profondeur fut ouverte sur une cinquantaine de mètres. Cela m'a permis de constater que la conduite, à cet endroit, traversait des flyschs remaniés. J'ai pu observer des bancs de schistes broyés, altérés et complètement déversés ; des litages de grès intercalaires conservés dans des marnes ainsi que des argiles d'aspects variables (couleur, texture).

En d'autres termes, j'ai observé un terrain de composition et de structure hétérogène, de perméabilité extrêmement variable d'un point à un autre dans lequel les eaux peuvent circuler plus ou moins facilement et plus ou moins vite.

Le tableau ci-dessous donne les résultats des différentes analyses effectuées.

TABLEAU I

Résultats des analyses exprimés en grammes et en milli-équivalents pour 1.000 cm<sup>3</sup> d'eau ;  
L'alcalinité  $CO_3^{--} + CO_3H^-$  est calculée en ions  $CO_3^{--}$

|                  | Ca ++<br>gr. m ; éq. |     | Mg ++<br>gr. m. éq. |     | Na + K +<br>gr. m. éq. |      | Cl -<br>gr. m. éq. |      | SO <sub>4</sub> -<br>gr. m. éq. |     | CO <sub>3</sub> -<br>gr. m. éq. |     | Rés. sec. |
|------------------|----------------------|-----|---------------------|-----|------------------------|------|--------------------|------|---------------------------------|-----|---------------------------------|-----|-----------|
|                  |                      |     |                     |     |                        |      |                    |      |                                 |     |                                 |     |           |
| 20 avril .....   | 0,101                | 5,0 | 0,099               | 8,3 | 0,328                  | 14,9 | 0,586              | 16,5 | 0,326                           | 6,8 | 0,146                           | 4,9 | 1,666 gr. |
| 28 avril .....   | 0,172                | 8,6 | 0,001               | 0,1 | 0,267                  | 11,6 | 0,343              | 9,7  | 0,078                           | 1,6 | 0,271                           | 9,0 | 1,213 gr. |
| 20 mai .....     | 0,017                | 0,8 | 0,055               | 4,8 | 0,363                  | 15,5 | 0,487              | 13,7 | 0,235                           | 4,6 | 0,77                            | 2,6 | 1,247 gr. |
| 20 juin .....    | 0,033                | 1,6 | 0,093               | 7,7 | 0,299                  | 13,0 | 0,309              | 8,7  | 0,312                           | 6,5 | 0,214                           | 7,1 | 1,276 gr. |
| 20 juillet ..... | 0,065                | 3,3 | 0,090               | 7,5 | 0,163                  | 7,1  | 0,186              | 5,2  | 0,230                           | 4,8 | 0,237                           | 7,9 | 1,028 gr. |
| 20 août .....    | 0,076                | 3,8 | 0,050               | 4,2 | 0,184                  | 8,0  | 0,215              | 6,1  | 0,234                           | 4,9 | 0,148                           | 5,0 | 0,970 gr. |
| 20 sept. ....    | 0,068                | 3,4 | 0,041               | 3,5 | 0,304                  | 13,2 | 0,284              | 8,0  | 0,281                           | 5,9 | 0,192                           | 6,4 | 1,211 gr. |



concentrations pendant 6 mois. On trouvera dans le tableau III ci-dessous les graphiques exprimant ces concentrations et leurs variations dans le temps.

Les prélèvements furent faits régulièrement le 20 de chaque mois, sauf 1 prélèvement supplémentaire le 28 avril après une violente pluie d'orage qui dura toute la nuit du 27 au 28.

L'examen des eaux commencé à la fin du printemps de l'Algérie s'étend sur toute la saison sèche pour se terminer fin septembre. Les méthodes utilisées pour les dosages furent celles d'analyses courantes. Le résidu sec était séché régulièrement à 180°; on trouvera ses variations en grammes par litre au-dessus des diagrammes des différents dosages de ses éléments exprimés en milli-équivalents.

La salinité à la fin du printemps s'est élevée à 1 g. 66, la pluie d'orage qui eu lieu du 27 au 28 abaisse cette salinité à 1 g. 21 par litre. Pendant mai et juin, elle tend à augmenter, mais la sécheresse augmentant, cette salinité diminue jusqu'à 0,97 pour remonter en septembre à 1 g. 21.

Si l'on considère l'évolution mensuelle de la salinité en relation avec les mesures faites après les pluies d'orage du 27 avril, on remarque :

1° Que la teneur en sels a tendance à diminuer pendant la saison sèche.

2° Qu'une forte précipitation abaisse la salinité.

Ces deux constatations d'apparence contradictoires ne sont cependant pas inconciliables.

Les pluies d'orage sont caractérisées par des précipitations intenses pendant un laps de temps assez court. Les masses d'eau qui s'infiltrent font monter le niveau de la nappe superficielle qui rencontre des schistes jouant le rôle de drains, en même temps l'augmentation de la pression hydrostatique force l'eau à circuler activement dans les marnes, les argiles beaucoup moins perméables agissent plus comme obstacles que comme agents de minéralisation.

On a un lessivage rapide d'un terrain d'origine lagunaire par une grande masse d'eau chargée de CO<sup>2</sup> (1 litre d'air contient 0,03 % de CO<sup>2</sup>; 1 litre d'eau en dissout à 15°, 0,306 cm<sup>3</sup>; à 20°, 264 cm<sup>3</sup>), c'est-à-dire dilution avec forte teneur en bicarbonates.

En saison sèche, le niveau de la nappe baisse en dessous des drains naturels, les sources dans les schistes sont tarées, l'eau en fin de compte exsude dans la tranchée à la base de la conduite. La répartition ionique évolue avec le niveau de la nappe.

Pendant cette période de sécheresse, la vitesse d'écoulement a diminué avec la pression hydrostatique, l'eau se minéralise lentement au contact avec les différentes roches, les aptitudes des argiles — dites imperméables — à l'hydratation et au gonflement et vice-

versa ont le temps d'entrer en jeu ainsi que leurs capacités de rétention et d'échanges de bases. Elles interviennent dans la minéralisation alors que la sécheresse limite l'action des marnes.

Il est intéressant de noter :

que la concentration en ions sulfate ( $\text{SO}_4^{--}$ ) oscille peu autour d'une même valeur sauf après la pluie d'orage alors que des interactions paraissent s'établir entre les ions  $\text{Cl}^-$  et  $\text{CO}_3 \text{H}^-$  : à mesure que les concentrations en ions  $\text{CO}_3 \text{H}^-$  augmentent.

Il a été établi que la solubilité du gaz carbonique reste inchangée dans des solutions diluées de chlorure de sodium — (ce qui est le cas  $\text{Conc Na Cl} < \text{N}/100$ ), mais que le chlorure de sodium interviendrait pour diminuer la solubilité des carbonates, il est vrai que les mesures ont été faites à des concentrations plus élevées que celles que nous considérons, quelles que puissent être les considérations physico-chimiques sur le comportement d'électrolytes entièrement dissociés en présence du système  $\text{CO}_3 \text{H}^-$ ,  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{OH}^-$ .

Il est intéressant de noter qu'en régime sec, les teneurs en ions  $\text{CO}_3 \text{H}^-$  restent importantes, mais associés à l'ion  $\text{Mg}^{++}$ , plus mobile que l'ion  $\text{Ca}^{++}$ , alors qu'en régime de pluie, c'est l'ion  $\text{Ca}^{++}$  qui suit l'ion ( $\text{CO}_3 \text{H}^-$ ).

La solubilité plus grande de sel de magnésium intervient, mais on doit tenir compte aussi des échanges de bases qui se font au niveau des argiles ;

Il me paraît inutile d'insister dans cette première note sur l'agressivité d'eaux de salinité et de composition ionique aussi variables. J'ai pu observer toute une gamme de corrosions depuis les effets de piles divers y compris l'effet Evans jusqu'aux effets de substitution, d'hydrolyse et de dissolution, qui fera l'objet d'une publication ultérieure.

*Laboratoire de Géologie du Muséum.*

*Le Gérant : Marc ANDRÉ.*



Proix-Noé. 1947. "Minéralisation d'une nappe d'eau superficielle dans un terrain hétérogène." *Bulletin du Muse*

*um national d'histoire naturelle* 19(5), 428-432.

**View This Item Online:** <https://www.biodiversitylibrary.org/item/232285>

**Permalink:** <https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/330168>

**Holding Institution**

Muséum national d'Histoire naturelle

**Sponsored by**

Muséum national d'Histoire naturelle

**Copyright & Reuse**

Copyright Status: In copyright. Digitized with the permission of the rights holder.

Rights Holder: Muséum national d'Histoire naturelle

License: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Rights: <https://biodiversitylibrary.org/permissions>

This document was created from content at the **Biodiversity Heritage Library**, the world's largest open access digital library for biodiversity literature and archives. Visit BHL at <https://www.biodiversitylibrary.org>.