



MISCELLANÉES

MISCELLANY

AVEC LA COLLABORATION DU PROFESSEUR CYPRIEN LEBORGNE

L'EAU... CULTE

(Problème n° 88)

Mes chers Amis,

En ces temps de Spoutnik, Explorer ou autres Lunik, j'en étais à me demander si ma petite rubrique hydraulique n'allait pas être obligée de céder le pas à de savants calculs extra-terrestres lorsqu'une lettre vint me ramener sur notre planète, me montrant que notre hydraulique tient toujours sa

place et que les hommes sont encore préoccupés par les problèmes qu'elle pose.

Cette lettre, je vous la soumets toute chaude, espérant que vous trouverez réponse à l'énigme qu'elle soumet à votre sagacité et ce faisant, que vous aiderez le monde à améliorer les conditions de vie de certaines contrées.

Et si vous ne trouvez pas comment « de l'eau



naît de la pierre », gardez confiance et ayez la foi de Moïse, le phénomène est déjà connu.

Puisque je vous parle de Moïse et de l'eau qu'il fit jaillir d'un rocher en plein désert, ceci m'amène tout naturellement à revenir sur un très vieux problème, celui des caprices d'un puits artésien

Monsieur le Professeur,

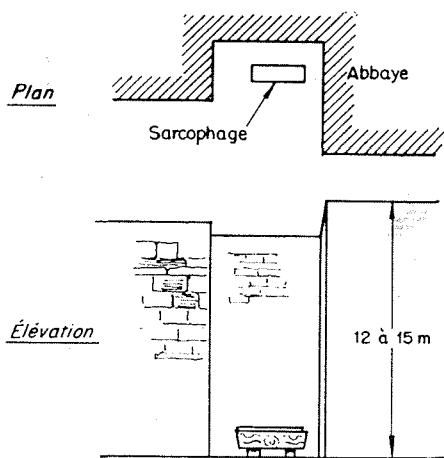
Je prends la liberté de m'adresser à vous sur le conseil d'un ami qui s'intéresse à vos travaux sans avoir le temps d'y prendre part, — il le regrette bien!

J'avais entretenu cet ami d'un phénomène curieux : la production d'eau occulte (ou la production occulte d'eau, si l'on préfère, par raison d'euphonie).

Les énormes murs d'une certaine abbaye au pied des Pyrénées, abritent des vents chauds et humides qui viennent du sud-est, une cour profonde au fond de laquelle se trouve un lourd sarcophage en pierre calcaire, reposant sur le sol par l'intermédiaire de deux blocs de marbre.

La cour n'est pas fermée du côté nord et donne sur une place formant un large dégagement en contrebas.

Au reste, le schéma est très approximativement le suivant :



Le couvercle aussi épais que les parois du sarcophage (au moins 15 cm) repose d'une façon imparfaite sur ce dernier. En deux ou trois endroits, on peut passer les doigts.

Et voilà ce qui se passe : chaque jour il se ras-

(*Houille Blanche*, n° 1/1954, problème n° 62); mon éminent correspondant le professeur Chtchapov, de Moscou, m'a fait parvenir une solution (la troisième) à ce problème. Mes chers amis, qu'en pensez-vous?

C. L.

semble dans le sarcophage 1 à 2 litres d'eau, — le curé la retire avec un siphon et la distribue. On attribue dans le pays des propriétés curatives à cette eau qui est pratiquement pure et semblable à l'eau distillée. Il arrive que, si l'on n'y prend garde, le sarcophage déborde; la production d'eau a lieu, paraît-il, en tout temps. Elle peut atteindre 800 litres par an. Je passe sur la légende qui est attachée au sarcophage et à sa curieuse propriété. Toutes les hypothèses ont été émises. Il n'y a aucune supercherie, pas de tuyauterie secrète, pas de remplissage frauduleux...

J'ai tout de suite émis celle de la condensation.

Mais, m'a objecté un éminent hydrologue, cela ne saurait être, car la température à l'intérieur du sarcophage est supérieure de 2 ou 3 degrés à celle de la paroi externe; c'est sur celle-ci que devrait se produire la condensation...

Or, à part un peu d'humidité sur l'arête verticale nord-est du sarcophage, toute la surface de celui-ci reste sèche.

J'ai timidement esquissé une réponse à cette objection. Mais avant de poursuivre le développement de ma théorie, je voudrais, monsieur le Professeur, avoir votre avis.

Ce problème présente beaucoup d'intérêt pour nous hydrologues, car s'il est possible de recueillir 2 litres d'eau par jour comme cela dans une vieille pierre, sans rien faire, que ne pourrait-on recueillir dans certaines régions en apportant au système les améliorations qui me sont venues à l'esprit!

Voyez-vous vous-même, monsieur le Professeur, quelles pourraient être ces améliorations?

L'alimentation en eau de certains lieux désertés pourrait ainsi être assurée...

Croyez, cher Professeur, à mes sentiments de déférente admiration et de profond dévouement.

DELAUNAY-DELAPIERRE

*Expert hydrologue et hydrogéologue,
Membre du Touring-Club et de
plusieurs autres Sociétés savantes.*

LES CAPRICES D'UN Puits ARTÉSIEN

(Réponse n° 3 au problème n° 62)

Je vous propose une réponse au problème n° 62 publié dans *la Houille Blanche*, n° 1 de 1954. Le schéma correspondant est sensiblement celui de la figure 1.

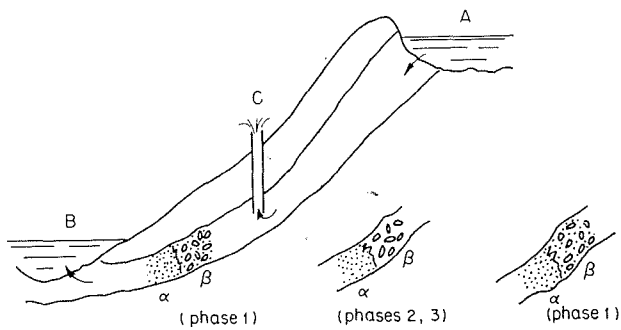


FIG. 1

Je le remplace par le schéma des tuyaux de la figure 2, qui est usuel dans la solution du problème classique des trois réservoirs. Je trace (fig. 3) les courbes caractéristiques *a*, *b*, *c*, correspondant aux trois tuyaux *a*, *b*, *c*, de la figure 2; les abscisses sont marquées du symbole *Q*; les ordonnées correspondent aux différents niveaux piézométriques :

$$0,083 \lambda (L/d^5) Q^2 = p.Q^2$$

Le niveau piézométrique *N*₁ se trouve alors au-dessus du niveau en *C* et le puits *C* reçoit de l'eau. C'est la phase n° 1 du fonctionnement, quand le puits artésien travaille correctement avec le débit *Q*_{c1}.

Quand la vanne du puits est fermée, nous som-

mes dans la phase n° 2 (fig. 4). *Q*_{c2}=0. La pression sous la vanne élève le niveau jusqu'à *N*₂; le débit du tuyau *C* passe de *Q*_{c1} à *Q*_{c2}.

Je suppose que, pendant la phase 2, la résistance du tuyau *b* augmente; la courbe *b* devient *b'* (fig. 5). Alors, le niveau piézométrique s'abaisse jusqu'à *N*₃, qui est au-dessous du niveau *C* et le puits ne reçoit plus d'eau (*Q*_{c3}=0).

Pour ramener le système à la phase 1 et au fonctionnement normal du puits, il faut diminuer la résistance du tuyau *b* et ramener sa courbe de *b'* à *b*.

Maintenant, posons-nous une question : quelles sont les causes qui provoquent tantôt l'augmentation, tantôt la diminution de cette résistance?

Adoptons l'hypothèse suivante, qui est peut-être parmi les possibilités : Dans le tuyau (ou la nappe) *b*, il y a deux zones : l'une (*β* sur la figure 1) est remplie de gravier, l'autre (*α*), de sable. Pendant la phase 1, parmi les graviers se trouvent des particules de sable, et la résistance du tuyau est grande. Pendant la phase 2, le débit *Q*_{b2}, et aussi la vitesse *v*_{b2}, deviennent plus grands qu'auparavant, la grande vitesse transporte les particules de sable de la zone *β* à la zone *α*, et la résistance du tuyau diminue.

Enfin, quand la mise en action d'une pompe crée une dépression au fond du puits, l'eau coule dans le tuyau *b* temporairement de gauche à droite; les particules de sable se trouvent ramenées de la zone *α* à la zone *β*, d'où augmentation de la résistance du tuyau, ce qui ramène la phase 3 du fonctionnement à la phase normale 2.

Professeur Nicolas M. CHTCHAPOV.

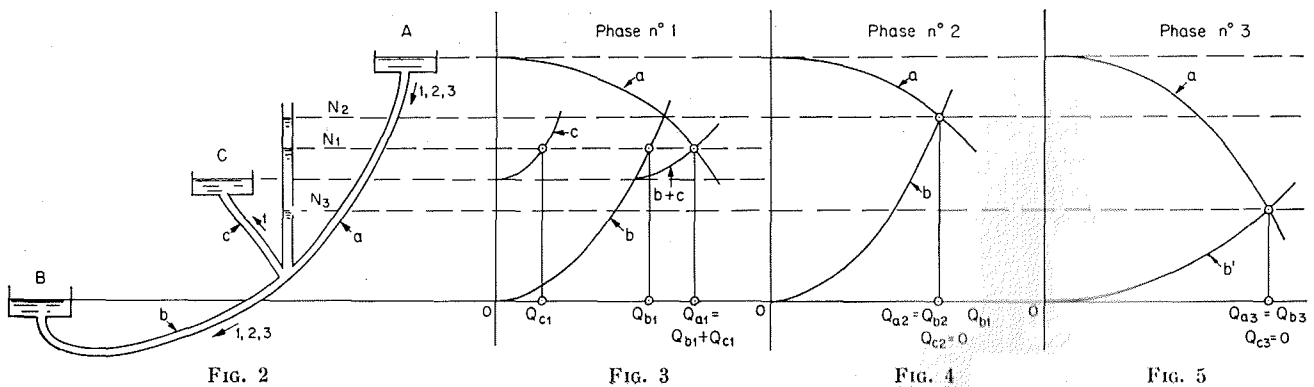


FIG. 2

FIG. 3

FIG. 4

FIG. 5