

<p>NOTULE HYDRAULIQUE HYDRAULIC BRIEFS</p>
--

# Trajectoires dans un clapotis total Comparaison des résultats expérimentaux avec les trajectoires théoriques

## Trajectories in a total clapotis Comparison between experimental results and theoretical trajectories

Réalisation, visualisation, photographie d'un clapotis total en canal vitré. — Tracé, sur la photographie, du champ irrotationnel :

$$f = a \cos \frac{2\pi}{L} z$$

Observation de la concordance entre champ théorique et trajectoires expérimentales.

On sait que les trajectoires des particules d'eau dans le clapotis total sont constituées par des segments de courbe qui, au premier ordre d'approximation, se placent sur les lignes de courant du champ irrotationnel :

$$f = \Phi(xy) + i\Psi(xy) = a \cos \frac{2\pi}{L} z$$

où  $2a$  est l'amplitude du clapotis (distance entre affleurements maximum et minimum sur un ventre) et  $L$  sa longueur d'onde.

Ce champ est classique et peut se tracer faci-

*Production, observation and photography of a total clapotis in an observation canal. — Plotting on the photograph of the irrotational flow:*

$$f = a \cos \frac{2\pi}{L} z$$

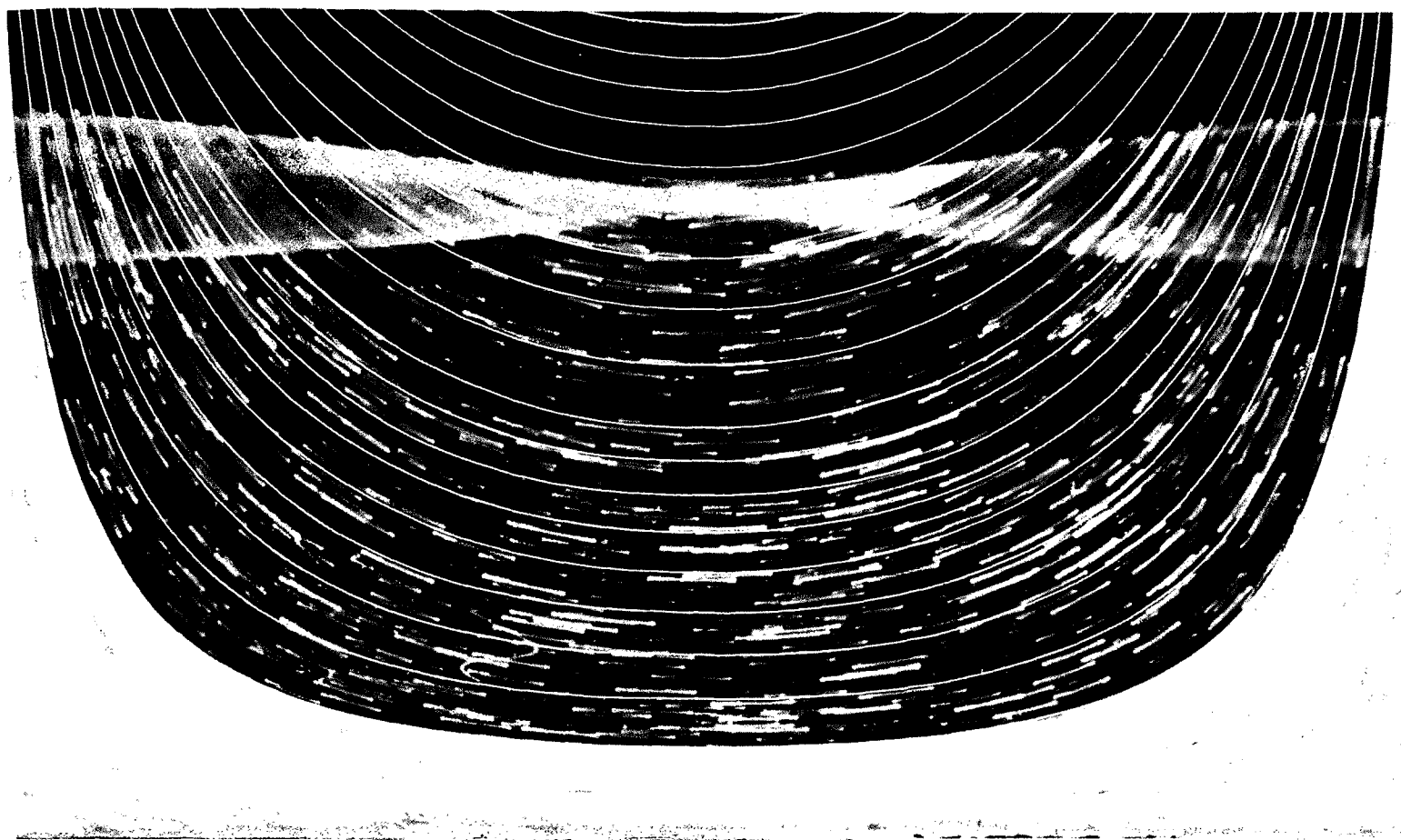
*Observation of agreement between theoretical flow and experimental trajectories.*

It is a known fact that the trajectories of water particles in a total clapotis are formed of segments of a curve which, to the first order of approximation, are situated on the streamlines of an irrotational flow.

$$f = \Phi(xy) + i\Psi(xy) = a \cos \frac{2\pi}{L} z$$

where  $2a$  is the amplitude of the clapotis (distance between maximum and minimum levels of the antinode) and  $L$  is its wave length.

This flow network is quite usual and can



lement soit par le calcul, soit au moyen de transformations élémentaires. Nous renverrons par exemple à l'article de M. SAUVAGE DE SAINT-MARC : « Ecoulement en milieu poreux. Fuites sous les barrages. » (*La Houille Blanche*, n° 2, mars-avril 1947.)

D'autre part, le Laboratoire Dauphinois d'Hydraulique Neyrpic, au cours d'études systématiques sur la physique de la houle et du clapotis, a pris de très nombreuses photographies de trajectoires dans la houle et le clapotis partiel ou total. *La Houille Blanche* a publié d'ailleurs quelques-unes de ces photographies (n° 4, juillet-août 1950).

Pour ces études très délicates, le Laboratoire avait conçu une installation d'essai perfectionnée et mis au point un procédé de visualisation (*la Houille Blanche*, n° 6, décembre 1952).

Nous donnons maintenant la comparaison avec le champ théorique fourni par l'équation ci-dessus, du champ des trajectoires expérimentales d'un clapotis de période 1 seconde, en profondeur d'eau 30 cm (correspondant à une longueur

easily be plotted either by calculation or by means of elementary transformations. Readers are referred to the article by G. SAUVAGE DE SAINT-MARC entitled : « Ecoulement en milieu poreux. Fuites sous les barrages » (Flow in porous media. Leaks under dams). — (*La Houille Blanche*, n° 2, March-April, 1947).

In addition, the Neyrpic Hydraulic Laboratory took a great number of photographs of trajectories in progressive waves and in partial or total clapotis in the course of investigations on the physics of waves and clapotis. Some of these photos were published by *la Houille Blanche* in the n° 4, 1950 issue (July-August).

For these very delicate investigations, the Laboratory designed a high-precision test installation (*la Houille Blanche*, n° 6, December, 1952), further improved by an observation arrangement.

A comparison is now made between the theoretical network given by the above equation and the pattern of experimental trajectories of a clapotis occurring in a 30 cm depth of water (corresponding to a wave length of some 136 cm),

d'onde très voisine de 136 cm) et d'amplitude 7,0 cm (correspondant à une cambrure de 5,1 %).

Les lignes de courant du champ théorique sont représentées en traits continus; les équipotentielles n'ont pas été tracées. Pour que la comparaison puisse se faire facilement dans toutes les régions du fluide, en particulier au voisinage du fond, nous avons choisi des lignes à peu près équidistantes; elles ne correspondent donc pas à une cotation en progression arithmétique :

$$\Psi(xy) = 1, 2, 3 \dots \text{ par exemple,}$$

comme cela se fait souvent.

Comme on le voit, il semble que, dans le cas étudié, la théorie du clapotis au premier ordre constitue une excellente approximation.

the period being of 1 second and the amplitude of 7 cm (corresponding to a steepness of 5.1 %).

The streamlines of the theoretical network are shown; the equipotentials have, however, not been given. In order to facilitate the comparison in all the regions of the fluid, particularly near the bottom, the lines given are approximately equidistant; they do not, therefore, correspond to an arithmetical progression, e.g.,

$$\Psi(xy) = 1, 2, 3 \dots$$

as is often the case.

As can be seen, it would seem that in the case under consideration, the first order theory of clapotis in an excellent approximation.

*Laboratoire Dauphinois d'Hydraulique, Neyrpic.*

## RECOMMANDATIONS...

*Vous vous êtes procuré ce numéro parce que l'un de ses articles coïncide avec vos préoccupations actuelles. Les autres articles, nos autres numéros, vous semblent sans utilité pratique.*

*Mais savez-vous quelles seront vos préoccupations, dans quelques années, dans quelques mois même? Le numéro que vous jugez aujourd'hui sans intérêt vous apparaîtra alors comme un instrument de travail absolument indispensable. Vous nous le demanderez et — ceci se produit journellement — nous vous répondrons qu'il est épuisé.*

**ABONNEZ-VOUS;** feuillotez chaque numéro au moment où il vous parvient. Les articles présentés ne vous sont peut-être d'aucun secours aujourd'hui, mais, demain, vous saurez qu'ils existent, et lorsque vous en aurez besoin vous les retrouverez sans la moindre difficulté dans VOTRE collection.

**ABONNEZ-VOUS;** c'est plus sûr, plus commode et beaucoup moins cher.

**LA HOUILLE BLANCHE.**