

[Annales des ponts et
chaussées. Mémoires et
documents relatifs à l'art des
constructions et au service de
l'ingénieur]

N° 12.

LE POUVOIR RÉFLÉCHISSANT des ouvrages maritimes

EXPOSÉS A L'ACTION DE LA HOULE,

par M. MICHE,

*Directeur des Entreprises de Grands Travaux Hydrauliques,
docteur ès sciences.*

Cette Note fait suite à une communication préliminaire présentée à la Section d'Hydraulique fluviale et maritime de la Société Hydrotechnique de France. Elle expose un mode de calcul, en accord suffisant avec les données expérimentales, du pouvoir réfléchissant des ouvrages maritimes. Ce calcul, qui peut être fort abrégé par l'emploi d'abaques, permet, notamment, de discriminer les facteurs agissant dans le sens d'une diminution du pouvoir réfléchissant et, partant, dans le sens d'une diminution de l'agitation d'un plan d'eau. La méthode préconisée paraît s'appliquer, avec une approximation acceptable pour les besoins courants, à la majorité des types d'ouvrages maritimes; toutefois, la Note suggère certains essais complémentaires en vue de généraliser son emploi ou pour approfondir quelques-uns des aspects de la question. Le problème complexe suivant est, tout d'abord, évoqué : le pouvoir réfléchissant des ouvrages délimitant un port étant connu, comment peut-on en déduire l'agitation résultante aux divers points du plan d'eau ?

Action of the swell, by M. MICHE. — *This Memorandum is a continuation of a Note submitted previously to the Section of River and Maritime Hydraulics of the Hydrotechnic Company of France. It shows a system for figuring, in close enough agreement with the experimental data, the reflecting power of maritime works. This calculation,*

la différence reste inférieure à 9 % (1). Il résulte alors des calculs exposés au chapitre III la conclusion d'ordre pratique suivante : si l'on ne tient pas, dans un but de contrôle, à serrer la réalité de plus près, l'approximation $h = h_0$ est recommandable, car le pouvoir réfléchissant

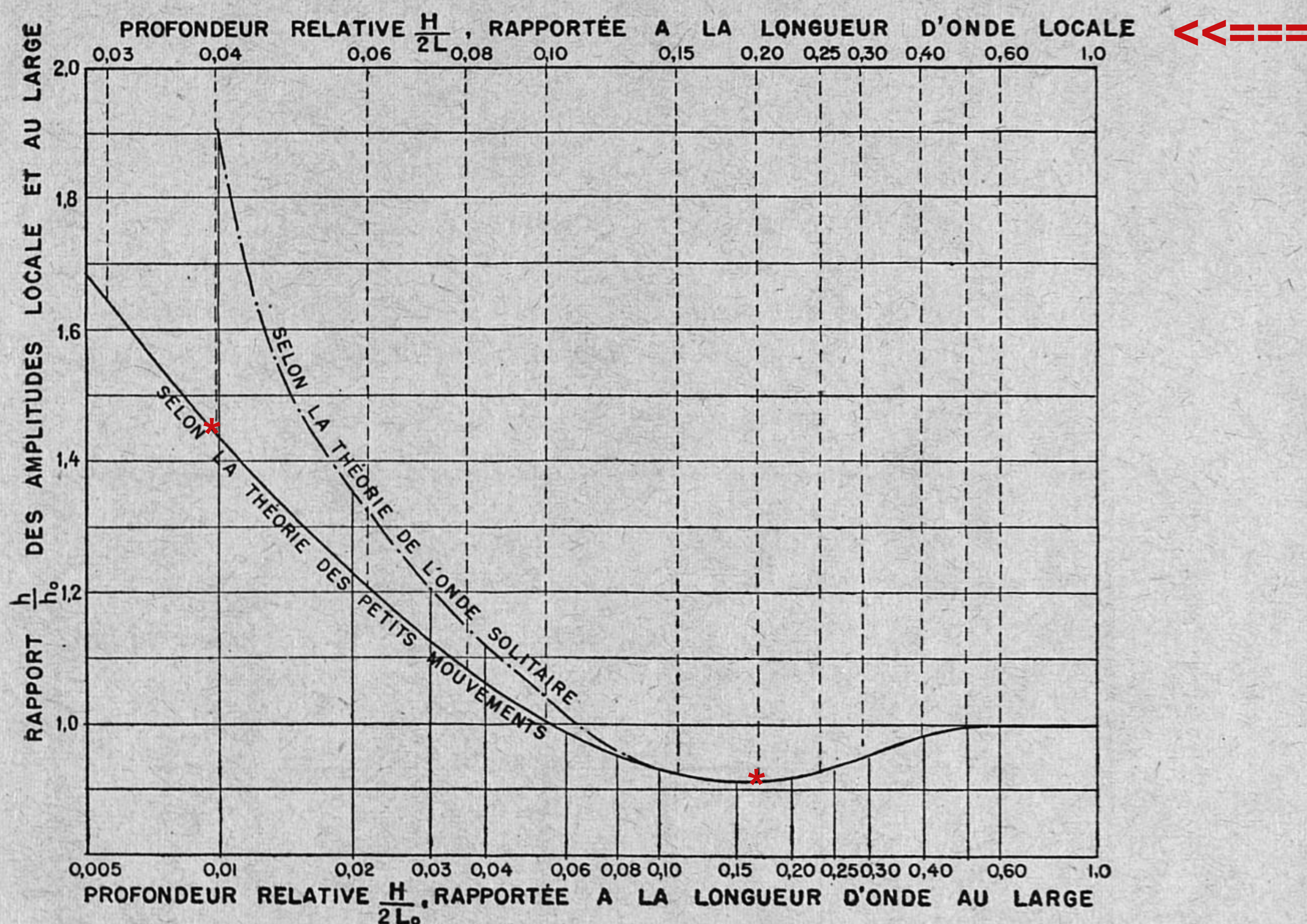


Fig. 4. — Variations des amplitudes en fonction des profondeurs relatives $\frac{H}{2L}$ et $\frac{H}{2L_0}$.

calculé est *dans le sens de la sécurité*, la différence en plus étant moins de 9 %.

III. La cambrure au large γ_0 définie comme ci-dessus, formule (4), est une valeur évidemment *conventionnelle*. Ne tenant nul compte de l'influence des résistances passives ou du vent, ou d'un épanouissement

(1) La variation de l'amplitude est une conséquence du théorème général de la *conservation de l'énergie* qui, dans le cas présent, conduit à l'énoncé suivant : l'énergie moyenne *transmise* par la houle est constante du large à la rive. Cet énoncé, rigoureux si les résistances passives sont négligées, donne lieu à deux lois de variation de $h : h_0$, différentes selon que l'on envisage, pour

Par ailleurs, l'examen de la houle limite sur le point de déferler, montrera plus loin que la valeur (53), trouvée pour la surélévation, paraît mieux cadrer avec l'expérience que la formule habituelle (54).

h. *Limites d'application des formules.* — Les expressions (42) sont donc susceptibles de donner des résultats plus conformes à l'expérience que des formules plus sommaires. Par contre, elles ne peuvent le faire que dans certaines limites et possèdent un *domaine de validité* bien caractérisé.

Ce n'est pas une imperfection des formes plus complètes ; au contraire, ces restrictions apprennent à se montrer prudent dans l'emploi de formules simples, dont le domaine de validité est, *a priori*, encore plus limité et, en général, indéterminé.

Le critère fixant la limite d'application des formules (42) est celui résultant de l'équation (50) donnant les crêtes et les creux de la surface libre. A part les solutions déjà signalées de cette équation, il peut y en avoir d'autres dues au

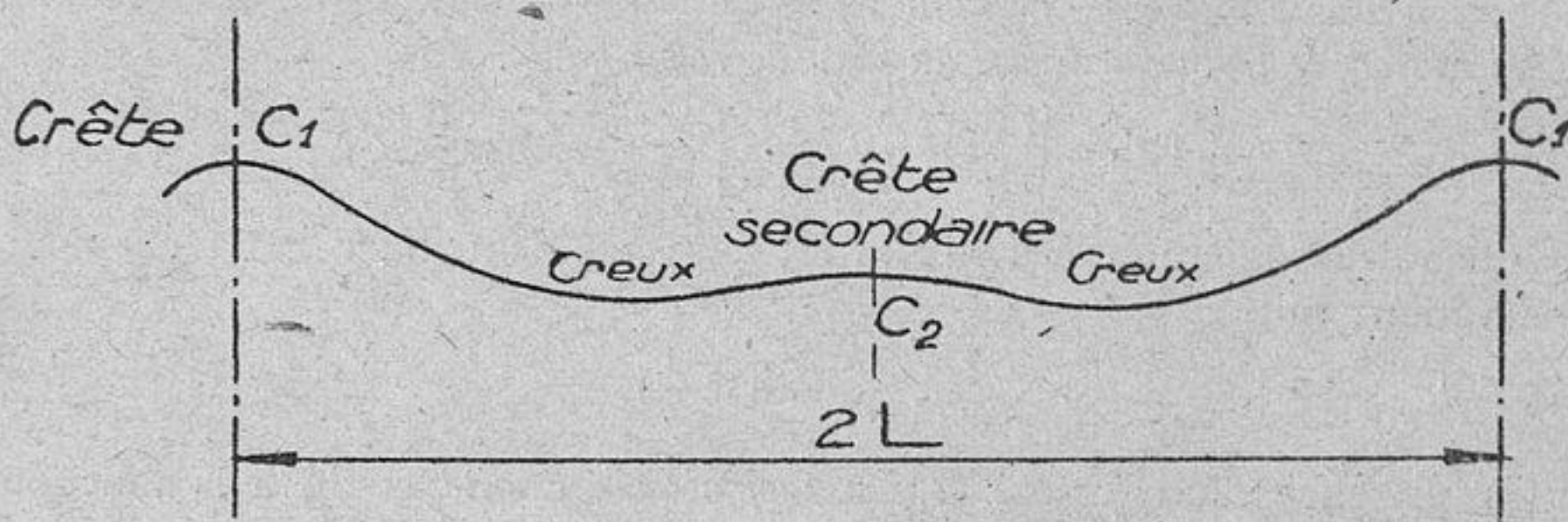


Fig. 7. — Forme de la surface libre d'une houle avec crête secondaire.

terme du 2^e ordre provenant de G_2 . La surface libre présentant alors la forme de la fig. 7, avec crête secondaire en C_2 , non conforme à l'expérience, est à rejeter ; la valeur extrême acceptable pour la cambrure est celle pour laquelle la courbure de la surface libre en C_2 devient nulle, c'est-à-dire pour

$$\frac{\partial^2 y}{\partial x_0^2} = a^2 r' \cos(bt - ax_0) + 3 \frac{a^3 r r'}{Sh^2 a H} \cos 2(bt - ax_0) = 0$$

au point $y_0 = 0$ et $x_0 = \frac{bt}{a} - L$,

d'où

$$\gamma_1 = \frac{h}{L} = \frac{Sh^3 a H}{3\pi} Th a H.$$

On verra plus loin que la houle ne peut, sans déferler, posséder une cambrure supérieure à

$$(55) \quad \gamma_d = \frac{h}{L} = 0,140 Th a H.$$

Cette seconde limite est plus petite que la précédente pour toutes les valeurs de

$$\lambda = \frac{2L}{H} < 6,5.$$

Par conséquent, sauf pour des longueurs relatives supérieures à 6,5, correspondant à des *mers peu profondes*, les formules (42) sont applicables, sans restriction,