



MISCELLANÉES

MISCELLANY

AVEC LA COLLABORATION DU PROFESSEUR CYPRIEN LEBORGNE

English synopsis, p. 231

Chers Amis,

J'avoue ne pas savoir encore très exactement où coule le Limpori, et je découvre aujourd'hui seulement l'existence de cette « chute des pirogues » dont m'entretient celui de mes anciens élèves qui signe DUCHENOQUE.

Le mystère qui entoure les coordonnées géographiques de ce « bled », l'étrange consonnance du nom de mon correspondant, l'étrange façon dont sa lettre s'est, un jour, trouvée décachée sur mon bureau, me font penser qu'il s'agit bien de l'un de mes anciens élèves, certainement aux prises avec les difficultés signalées, mais que son nom n'est pas Duchenoque, qu'il n'en sait pas plus que nous tous sur le Limpori, qu'il habite peut-être à 100 mètres de chez moi, et qu'il a bénéficié de certaines complaisances que nous ne chercherons pas à approfondir...

Or donc, M. Duchenoque, vous êtes en difficulté avec le théorème de quantités de mouvement? Voilà une excellente occasion d'exciter, sur ce sujet si fondamental en hydraulique, les méditations de mes éminents correspondants.

A la suite de cette lettre qui, sous une apparence quelque peu « fumiste », présente un problème tout

à fait sérieux et pas si simple, vous trouverez, chers amis, les très précieux conseils qu'a bien voulu donner à votre vieux professeur M. J. LARRAS, directeur du port d'Alger, que nous sommes tous très honorés et très heureux d'accueillir au sein de notre savante et joyeuse académie. Il s'agit du problème de « Stratégie navale » proposé dans notre numéro de novembre-décembre 1951 (problème n° 48).

J'espère, en tout cas, que les conseils de M. J. Larras orienteront les recherches ruritanienues... et les vôtres.

Je suis heureux de constater également que « Manman les p'tits bateaux », la lettre fleuve de notre ami R. Dutan, publiée dans le numéro 4-1951, a retenu l'attention de l'un de vous. Son identité est très malicieusement cachée sous le rutilant uniforme des contrôleurs de la S.T.C.C. (voir le texte), mais son explication des mystères du trafic sur le canal d'entre les lacs (problème n° 40) est très simple et risque de rendre bien honteux ce cher M. R. DUTAN. Tant pis pour lui.

Merci à tous, chers Amis..., et à bientôt.

C. L.

LE $V^2/2g$ A LA CHUTE DES PIROGUES

(Problème n° 51)

MONSIEUR ET CHER PROFESSEUR,

Comme vous le savez sans doute, je suis, depuis quelques années, chef de la petite centrale hydro-électrique de la chute des Pirogues sur le

moyen Limpori. La monotonie de cette existence, isolé de tous, n'est rompue, de temps en temps, que par les pannes que pourtant je m'efforce de réparer le plus vite possible. Malheureusement, étant donné l'excellence du matériel automatique

acheté jadis suivant vos conseils, les pannes sont rares et si je ne m'ingéniais à trouver quelque occupation, je tomberais vite dans l'inaction la plus complète.

Je repousse toutefois avec horreur l'idée de susciter moi-même des pannes intéressantes, pour goûter ensuite à cette fièvre qui s'empare de vous quand, cherchant à réparer au plus vite, vous déployez, avec une audace agissante et tempérée de bon sens, tout ce que vous possédez d'énergie, de volonté et de virtuosité technique.

Je me suis résigné à ne goûter à cette griserie que de loin en loin, mais je commence à considérer avec une certaine indulgence les pompiers qui mettent le feu pour le plaisir d'avoir à l'éteindre avec maestria.

Or donc, pour passer utilement le temps pendant mes heures de service, j'étudie la centrale de fond en comble en ses moindres détails. Je saurais, maintenant, en redessiner de mémoire tous les éléments, exactement à l'échelle, jusqu'au plus petit boulon; mais ce stade purement descriptif et technologique est depuis longtemps dépassé, car je me suis mis à recalculer chaque organe, mécaniquement et hydrauliquement.

Voilà plus d'un an que j'ai épuisé tout ce qui se calcule facilement avec les formulaires usuels et mes anciens cours. J'en arrive maintenant à attaquer des problèmes pour lesquels ma formation et ma documentation sont malheureusement insuffisantes.

J'écris alors à droite, à gauche, à mes anciens camarades d'école ou à mes anciens professeurs, pour me renseigner et savoir dans quels livres ou articles de revues je trouverai le chaînon manquant, me permettant d'apprendre, de comprendre, et enfin de résoudre. Pour ne laisser aucune bonne volonté, je ne demande à chacun qu'une seule question de sa compétence, si bien que, petit à petit, je fais le tour de tous ceux que j'ai connus autrefois.

Les documents une fois signalés, je me les fais envoyer au plus vite, mais il me faut attendre souvent de longues semaines avant que le piroguier me les amène depuis Foumoa Chala où ils arrivent par poste. Pour éviter l'énervernement de l'attente, j'ai toujours plusieurs problèmes simultanément en chantier. Je me demande, parfois, si les constructeurs de ma petite centrale en ont étudié les détails avec la même minutie que moi maintenant; pourtant, en gros, tout semble correctement estimé. Sans doute c'est là l'œuvre de nombreux spécialistes entraînés et s'appuyant sur une longue expérience, tandis que moi, pauvre moi, dans ma brousse, je dois tout faire seul, absolument seul.

Quand je regarde le travail considérable déjà accompli, je me prends à être fier, très fier de

moi. Mon Dieu, deviendrais-je vaniteux? Il n'y a vraiment pas de quoi! Sans doute ai-je déblayé tout ce qui était relativement facile, mais maintenant je cale presque sur chaque problème et trébuche sur chaque question. Jugez-en plutôt!

Comme vous le presentez sans doute, après ce long préambule, voici en effet où je voulais en venir : vous soumettre très humblement, si vous le permettez, une seule de ces nombreuses questions hydrauliquement tracassantes. Venons aux faits :

Depuis le barrage de prise d'eau, le débit est amené à la centrale tout d'abord par un canal de 800 m de long et 4 m de large. De là, le débit passe dans une conduite de 1,80 m de diamètre et de 49 m de long; la charge utile sur les turbines est de 31 m.

Après le départ de la conduite, le canal d'amenée se prolonge sur 30 m jusqu'à une sorte de déversoir par où l'on peut faire passer le débit en cas d'arrêt de la centrale.

Une vanne située à 15 m à l'aval de la conduite permet d'isoler le déversoir pour en effectuer l'entretien s'il y a lieu.

Supposant cette vanne fermée, et la centrale à plein débit, on voit qu'il règne dans le canal une vitesse $V = 1,20$ m/s à l'amont de la conduite, et une vitesse nulle entre la conduite et la vanne. En fluide parfait, il en résulterait une remontée du niveau au droit de la vanne égale à $V^2/2g$, c'est-à-dire de l'ordre de 7 cm, ce qui n'est pas bien grave.

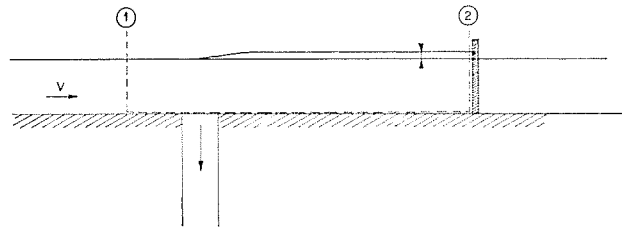


FIG. 1.

Cependant, dans l'idée de tout examiner bien à fond, je cherchais à raffiner sur cette première approximation en appliquant le théorème des quantités de mouvement dans le canal entre une section 1 à l'amont de la conduite et une section 2 au droit de la vanne. Le calcul simple, que chacun peut refaire, donne un résultat pour le moins surprenant. On trouve en effet une remontée au droit de la vanne égale à deux fois $V^2/2g$, c'est-à-dire le double de ce que donne le fluide parfait, alors que tous les exemples d'application du théorème des quantités de mouvement que j'ai vus dans les livres m'auraient donné à penser que l'on devait trouver plutôt moins. Je ne vois pas bien quel schéma de tour-

billons ou d'écoulements secondaires peut expliquer ce résultat. Malheureusement le théorème des quantités de mouvement, étant un théorème global, ne jette aucune lumière sur le jeu des forces internes. J'en étais à ces réflexions quand, soudain, l'idée me vint de simplement tenter l'expérience; aussitôt dit, aussitôt fait : le sentier de chèvre qui monte à côté du déversoir m'amena rapidement au droit de la vanne que je fermais. Après avoir attendu suffisamment longtemps pour que le régime permanent s'établisse (on déversait quelque peu juste avant), je mesurais la surélévation au droit de la vanne. Je la trouvais alors de 5 cm, c'est-à-dire de l'ordre du $V^2/2g$ du moment (nous n'étions pas au plein débit). Faute d'une mesure précise du débit à ce mo-

ment, je ne saurais dire si cette remontée de 5 cm était plus grande ou plus petite que $V^2/2g$, mais j'incline à croire qu'elle était plutôt légèrement plus petite, et en tout cas, certainement pas de l'ordre de deux fois cette valeur. En appliquant « globalement » le théorème des quantités de mouvement, me serais-je donc « globalement » trompé, ou ce théorème n'est-il pas applicable à ce type de problème et pourquoi? Sans doute le problème n'a qu'un maigre intérêt technique pour ma petite Centrale des Pirogues, mais c'est là un point théorique sur lequel j'aimerais avoir votre avis hautement qualifié.

Respectueusement votre,

P. DUCHENOQUE.

STRATÉGIE NAVALE

(Problème n° 48)

Voici la lettre que M. le Professeur C. LEBORGNE a reçu de M. J. LARRAS, Directeur du Port d'Alger :

« Monsieur le Professeur,

« Comme suite à votre lettre de novembre-décembre 1951 sur la Stratégie Navale, je me permets de vous suggérer l'envoi du télégramme suivant, au Ministère de la Défense de la République de Ruritanie :

« — Référence : votre lettre N° du STOP. Conférez Bouasse Houles rides sèches et marées

paragraphe quatre-vingt et quatre-vingt un STOP. Conférez supplémentairement Comptes rendus de l'Académie Sciences France tome deux cent trente-trois page vingt et un et cinq cent cinquante-trois STOP. Head quarter NATO avionne urgemment Eutheria expert MacNown pour implantation dispersals contre-exploding flotte ruritanienne. FIN.

« Veuillez agréer, monsieur le Professeur, l'assurance de ma considération très distinguée.

« J. LARRAS. »

MAMAN LES P'TITS BATEAUX!

A propos du problème n° 40 :

LES MYSTÈRES DU TRAFIC SUR LE CANAL D'ENTRE-LES-LACS

Voici la lettre reçue par M. le Professeur C. LEBORGNE :

« Saint-Cyprien-sur-Gartempe, le 15 janvier 1952.

« Monsieur le Professeur,

« Depuis toutes les histoires de réservoirs, de conduites d'eau, de bretelles, de Conseil municipal, etc., *la Houille Blanche* est assez répandue dans certains milieux de Saint-Cyprien-sur-Gartempe, et votre rubrique de « Miscellanées » en particulier est très attentivement suivie. J'avoue bien humblement que, neuf fois sur dix, je lis

sans comprendre, et je serais bien en peine de vous proposer une solution, puisque je ne saisis même pas, bien souvent, le sens de vos questions. Mais voilà que dans le n° 4/1951 de *la Houille Blanche*, l'un des problèmes de la série « Maman les p'tits bateaux » me paraît absolument du ressort de ma compétence. Contrôleur à la Société des Transports en Commun de Saint-Cyprien (S.T.C.C.), je suis assez familiarisé avec les problèmes de trafic et le « Mystère du trafic sur le canal d'Entre-les-Lacs » (problème n° 40) me semble bien peu mystérieux, malgré ma totale ignorance des mystères de l'hydraulique.

« Je rappelle brièvement de quoi il s'agit :

« Un service régulier de coches d'eau relie le lac du Hêtre au lac des Saules, en empruntant le canal d'Entre-les-Lacs. Un observateur habitant sur le bord du canal, quelque part en A (fig. 1) s'amuse parfois à guetter de sa fenêtre

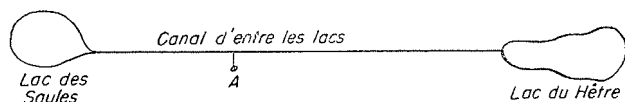


FIG. 1.

le passage des bateaux. A son grand étonnement, il lui arrive trois fois plus souvent de voir d'abord venir un coche d'eau du lac du Hêtre que du lac des Saules alors que le service est très régulier : un coche d'eau toutes les dix minutes dans chaque sens.

« Traçons, si vous le voulez bien, le graphique de marche de nos coches d'eau... j'allais dire (déformation professionnelle) de nos trains (fig. 2).

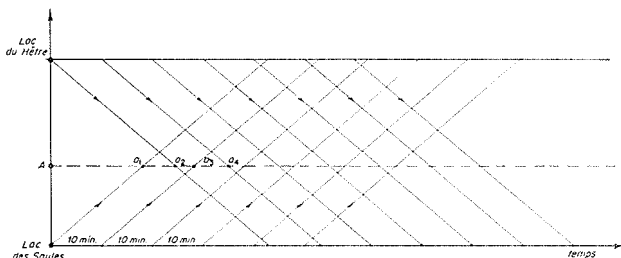


FIG. 2.

« Horizontalement, je porte les temps et verticalement les distances. Etant donné qu'il s'agit d'un trafic régulier, le tracé des lignes de marche est enfantin et donne le quadrillage reproduit sur la figure 2.

« Installons-nous en A, un point quelconque du

trajet, et analysons, d'après le graphique, ce que nous voyons : nous traçons l'horizontale passant par A, elle coupe les lignes de marche aux points a_1 , a_2 , a_3 ... Autrement dit, et comme il fallait s'y attendre, l'observateur voit successivement passer un coche dans le sens Hêtre/Saules, puis dans celui Saules/Hêtre, mais le rythme de ces passages n'est pas du tout le même suivant l'emplacement de A. Dans le cas de notre figure, par exemple (A est près d'un point de croisement), les passages de deux coches se suivent de très près (a_2 et a_3) puis il s'écoule un temps assez long avant de retrouver une série de deux passages.

« Rien d'étonnant, alors, à ce que notre correspondant des Arts et Techniques voit apparaître le coche aller trois fois plus souvent que le coche retour. S'il se met à sa fenêtre à un instant quelconque, il a évidemment plus de chance de se trouver entre a_1 et a_2 qu'entre a_2 et a_3 . Il y a donc beaucoup plus de chances pour que le premier coche qu'il voit passer soit dans le sens Hêtre/Saules.

« Voilà, monsieur le Professeur, la très simple et très modeste explication que je vous propose pour ce problème, mais beaucoup de vos éminents correspondants vous ont certainement envoyé déjà, sur ce sujet, des réponses beaucoup plus savantes.

« Si je me suis permis de vous faire part de mon opinion, c'était pour vous donner la preuve de l'attachement et de la reconnaissance que nous autres, de Saint-Cyprien, nous vous gardons à la suite de vos fulgurantes interventions.

« Veuillez agréer, monsieur le Professeur, l'expression de mes sentiments distingués.

« A. REIFIX,
« de la S.T.C.C. »

