



# MISCELLANÉES

## MISCELLANY

AVEC LA COLLABORATION DU PROFESSEUR CYPRIEN LEBORGNE

### LES DRAINS SANS EAU

(Problème N° 54) (\*)

Chers Amis,

Les fidèles adeptes de ces Miscellanées n'ont probablement pas oublié les très décevantes observations auxquelles s'était livré l'un de mes distingués correspondants, M. VAN DROOGMAKER, sur le fonctionnement de divers types de drains.

M. Van Droogmaker se trouvait fort embarrassé, et on le serait à moins, en constatant que ses drains, pourtant disposés avec des soins minutieux, professaient à l'égard de l'eau de pluie une répugnance, certes nuancée, mais toujours très nettement affirmée. Nous le savons tous, l'hydraulicien est accoutumé aux caprices de l'eau, et il ne s'étonne jamais outre mesure, sans l'expliquer pour autant, si ses appareils ne fonctionnent pas exactement suivant ses prévisions. Qu'un drain s'acquitte de sa tâche plus ou moins bien, personne ne songera à lui en tenir rigueur, mais que toute une série de drains comme ceux de M. Van Droogmaker se montrent aussi unanimes et catégoriques dans leur détermination de... ne rien drainer, il y a de quoi ébranler la serene philosophie de l'hydraulicien le plus calme et le plus blasé.

Le problème de M. Van Droogmaker m'a jusqu'à présent valu deux lettres que, à toutes fins utiles, je livre à mon malheureux correspondant et à ceux de

mes lecteurs qui ont conscience du drame qui se joue actuellement à Manalore.

La première de ces lettres m'est adressée par Homère DUCHATEAU d'Oo qui, si j'ai bonne mémoire, est déjà intervenu magistralement dans la sombre histoire des divergents parfaits. Quels démêlés a bien pu avoir mon ami Duchâteau avec la famille « Drains » ? Le fait est qu'il ne paraît guère atterré des déboires de son lointain confrère, et que le drainage lui apparaît comme une « gageure » bien difficile à tenir. Ceci peut-il rassurer M. Van Droogmaker ?

La lettre de M. Ulpio NASCIMENTO lui apportera des précisions, lui fera connaître les travaux qui se poursuivent à Lisbonne dans ce domaine, et attirera son attention sur la préférence, généralement très marquée, dont font preuve les drains à l'écart des eaux des nappes phréatiques.

Mais me voici bien bavard. Merci à M. Homère Duchâteau, merci à M. Ulpio Nascimento, et voici leurs lettres :

C. L.

Cher Monsieur et Cher Professeur,

« Tout mène à tout », a dit, quelque jour, un profond penseur alors qu'il était las de penser. Est-ce une conséquence inévitable de ce puissant aphorisme que ma « Chère Bactériologie » m'ait

(\*) Cf. *la Houille Blanche*, n° 5-1952, p. 754.

laissé glisser insidieusement des filtrats sur papiers buvard à la percolation de l'eau dans le sol?

Est-ce plus simplement l'observation quotidienne du processus de la transformation de l'eau en café, à l'heure du filtre, que je prends chaque soir, au coucher du soleil, sur les hauteurs d'Oo, après avoir terminé mes numérations de Coliformes, Perfringens, Enterocoques et autres choses en coques... qui m'a conduit audacieusement à chercher ce que devenait l'eau tombée sur le sol? Je ne le sais exactement n'ayant pas encore approfondi cette angoissante question.

Quoi qu'il en soit, c'est en excipant de la lumineuse pensée sus-visée que je me permets d'apporter ma modeste opinion sur les questions posées dans votre numéro d'octobre-novembre 1952, par votre très honorable correspondant M. VAN DROOGMAKER, concernant les « Drains sans eau ».

Dans la mesure où les renseignements sommaires de sa lettre permettent d'apprécier les données complètes du problème, les résultats constatés et exposés par ses soins paraissent logiques.

Que les drains 5, 8 et 9 aient donné un débit supérieur à celui des drains 2, 4 et 7, *a fortiori* supérieur à celui des drains 1, 3, 6, n'a rien de surprenant. Le contraire eût été beaucoup plus grave parce que contraire aux lois de l'hydraulique.

Les tuyaux poreux, dont la nature du matériau n'est malheureusement pas indiquée, n'auraient pu donner un débit notable que travaillant sous une charge suffisante.

Une remarque analogue, quoique plus nuancée, peut être faite pour les drains percés de « nombreux trous », qui devaient être sans doute, de « nombreux petits trous », se prêtant à une obturation facile. Le drain rempli « de pierraille » donnait, au contraire, de larges sections d'admission au flux liquide, ce qui, malgré les vitesses relativement faibles de ce dernier, permettait finalement d'obtenir un débit « appréciable » si ce n'est important.

Les expériences excessivement intéressantes poursuivies par M. Van Droogmaker mettent en lumière ce que certains considèrent comme la « véritable gageure » poursuivie, jusqu'à présent, en matière de drainage, et qui consiste à vouloir soutirer les eaux des terres en se servant de tuyaux quasi étanches. L'hydraulique n'a pas encore résolu ce problème.

Comme en matière de captage d'eau, la solution ne peut consister que dans l'agencement de drains comportant de larges ouvertures, non obturables, dispositif que, seules, quelques rares

Maisons spécialisées paraissent avoir su mettre au point.

Quant à la deuxième question posée par votre correspondant, elle impliquerait quelques renseignements complémentaires pour pouvoir donner lieu à exégèse subtile.

Est-ce que, malgré le faible débit des différents drains, un abaissement substantiel du niveau des eaux incluses dans les terrains drainés a été obtenu?

Si oui, on peut alors inférer que les eaux tombées et infiltrées bénéficiaient d'un autre exutoire que l'exutoire artificiel qui leur était offert, ou que l'évaporation ne permettait qu'à une faible quantité d'eau de s'infiltrer en profondeur. Quel est le climat de Mancalore? Est-on renseigné sur le bilan hydrologique local?

Sinon, c'est que la nature du terrain drainé n'autorise qu'une circulation très difficile contre laquelle, en outre de l'amélioration de la qualité hydraulique des drains, qui paraît être un des éléments essentiels du problème, on ne peut lutter, semble-t-il, qu'en rapprochant les files de drains et en diminuant leur profondeur dans le sol.

Mais le soleil se couche déjà sur les hauteurs, c'est l'heure du filtre et je m'aperçois que, pensant à Mancalore au nom de rêve, à ses fous « envoyés », à son soleil éclatant, le même que celui qui se couche en ce moment sur le lac que domine Oo, je me suis laissé aller au fil de la plume; je m'en excuse mon cher Professeur, confiant dans votre bienveillance qui n'égale que votre très grande science, et je vous prie d'agréer, l'expression de mes sentiments très hydro-biologiquement distingués.

HOMÈRE DUCHATEAU, d'Oo  
(Haute-Garonne),  
Aide-Bactériologiste.

Monsieur le Professeur,

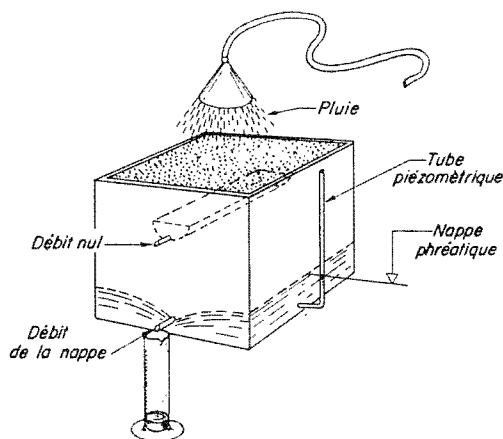
L'un de mes amis, qui lit régulièrement *la Houille Blanche* et qui est au courant de certains travaux, exécutés au Laboratoire Nacional de Engenharia Civil, a attiré mon attention sur le problème n° 54, « Les drains sans eau », posé par M. VAN DROOGMAKER et présenté dans le numéro d'octobre-novembre 1952 de votre Revue.

Il s'agit, en effet, d'un problème fort intéressant, car il soulève directement celui de l'inutilité partielle, ou même de l'effet nuisible, de quelques systèmes de drainage de terrains homogènes, au-dessus de la nappe phréatique. Etant donné l'intérêt que présente un tel problème dans le domaine de la construction des routes et des aérodromes, il était déjà signalé

dans le Rapport portugais (pp. 11 et 15) relatif à la deuxième question du IX<sup>e</sup> Congrès de la Route (Lisbonne, 1951), et des résultats provisoires étaient communiqués.

La figure ci-jointe (\*) représente le dispositif utilisé dans nos essais sur ce problème.

Les phénomènes se présentent de la façon suivante : l'eau contenue dans le terrain est soumise non seulement à l'action du champ de la pesanteur, mais encore à l'action du champ des forces qui se développent dans l'interface séparant la phase liquide de la phase solide. Il paraît une force de succion qui donne lieu aux phénomènes de capillarité; on la mesure d'habitude par la hauteur  $h$  d'ascension capillaire, ou, plus correctement, par la hauteur de succion



capillaire; on emploie aussi souvent la notion de  $pF$ , c'est-à-dire du logarithme décimal de  $h$ ,  $pF = \log_{10} h$ . Le champ de forces agissant sur l'eau est donc la résultante de l'action simultanée de la pesanteur et des forces capillaires.

La succion capillaire du terrain, même s'il s'agit d'un sable grossier, est en règle générale beaucoup plus grande que celle du matériau du drain, du gravillon, et c'est pourquoi les forces agissant sur l'eau ne le font pas suivant la verticale; l'eau s'éloigne du drain, comme si elle était repoussée par celui-ci (voir la figure). Autrement dit, le terrain joue, à l'égard de l'eau, le rôle d'un papier buvard qui empêcherait celle-ci d'atteindre le drain.

Si, pour aplanir cette difficulté, on utilisait un

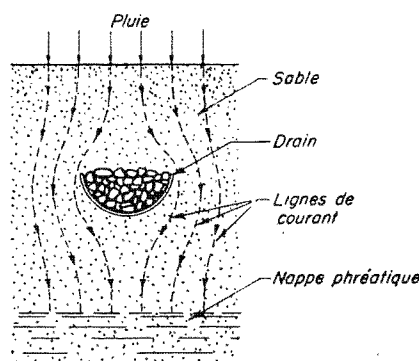


FIG. 1

matériau très fin pour la construction du drain, il ne serait pas possible, alors, de faire écouler l'eau absorbée, par suite de la faible perméabilité d'un tel matériau. Quand on essaye de compacter le sable autour du drain de façon à obtenir une certaine homogénéité, les résultats sont tout à fait négatifs. Si pourtant le drain est disposé au fond d'une tranchée ultérieurement remblayée à l'aide d'un matériau moins compact que le terrain naturel, l'ensemble du drain et du remblai constituera, en quelque sorte, un drain recevant directement la pluie; autrement dit, cet ensemble se comportera un peu comme un drain superficiel. Dans de telles conditions, le drain fonctionnera plus ou moins bien suivant l'hétérogénéité de l'ensemble, mais les

débits recueillis seront toujours inférieurs à la pluie tombée sur la surface réceptrice.

Le drain fonctionnera également dans le cas d'un terrain stratifié s'il est disposé sur une couche relativement imperméable, capable de provoquer, dans l'eau qui s'infiltré, une certaine mise en pression hydrostatique qui l'oblige à pénétrer dans le drain : cela revient au cas où le drain est disposé au-dessous de la nappe phréatique. Il est à noter que les terrains naturels, non remaniés, sont en règle générale, orthotropiques, tout au moins à la surface, en raison de l'action météorique; c'est aussi la raison pour laquelle de nombreux systèmes de drainage au-dessus de la nappe phréatique parviennent à fonctionner; leur efficacité est pourtant moindre que s'ils pouvaient être disposés à la surface du terrain de façon à recevoir directement les eaux pluviales.

Bien hydrauliquement à vous,

Ulpio NASCIMENTO.

(\*) De l'article « Alguns Problemas de Mecânica dos Solos Relativos à Pavimentação de Estradas » (Quelques problèmes de Mécanique des sols concernant la construction des revêtements routiers), in *Memórias da Ordem dos Engenheiros*, Lisboa, 1952.

## L'ÉCLUSE EN FOLIE

(Problème N° 57)

Cette fois, chers Amis, c'est sérieux : il y a une bouillabaisse ou une bourride en jeu. Et puis, Saint-Louis-du-Rhône, c'est sur la carte, près du Golfe de Fos, moins de 100 km à l'ouest de Marseille!

J'aurais voulu offrir un pastis d'honneur au premier d'entre vous à proposer une solution. Ce n'est pas, paraît-il, dans les habitudes de la Rédaction. On y viendra!

Et à bientôt, cher monsieur Lagarrige.

C. L.

Monsieur le Professeur,

Mon neveu m'a enfin décidé à vous écrire du fond de ma Provence pour que je vous explique cette question des portes de l'écluse de Port-Saint-Louis-du-Rhône, qui me tracasse (et lui aussi) depuis quelque temps.

Il m'a fait voir les belles images, et les articles d'un journal qui parle que de l'eau et qui a l'air bien fait parce qu'il y a de tout, des grands calculs savants et des choses intéressantes; et puis vous miscellennées qui font voir des choses qui surprennent.

Ça s'appelle *la Houille Blanche*. Il m'a dit (pas avec de l'assent comme moi, bien sûr, car il l'a presque perdu, lui) : « Vé un peu ce journal; il est savant; le professeur Cyprien LEBORGNE y écrit et, lui, il est fort. Tu devrais lui faire une lettre et lui expliquer. Moi, je sais pas par quel bout je peux me le prendre, ton problème. »

Vous voyez, monsieur le Professeur, sa famille s'est saignée aux quatre veines pour qu'il fasse de solides études dans une grande école, et celle de Grenoble, dans vos montagnes du Nord, c'en est une grande! Eh bien, moi, son oncle, « qui suis pas bien intelligent » comme il dit (parce qu'à la foire de Beaucaire je fais juste mon compte), je le colle à la première occasion.

Eh, bonne Mère! Je m'espatrie encore quand je pense qu'il était là, à regarder tout escagacé, cette écluse qu'il croyait folle!

Parce que, vous savez, dans vos problèmes, pour faire joli, on dit que ça se passe à Saint-Cyprien-sur-Gartempe, à Sainte-Bouffigue ou à Gonfaron... mais ici, ce n'est pas une question d'âne qui vole! chacun peut le voir, avec ses yeux, s'il vient à Port-Saint-Louis-du-Rhône, à côté de Marseille.

C'est sur le canal Saint-Louis qui va du Rhône au fond du golfe de Fos; près de l'entrée,

qu'il fait comme un port, il y a une écluse avec des portes — des portes busquées à ce qu'il paraît — dont on se sert plus de la mécanique qui les bouge.

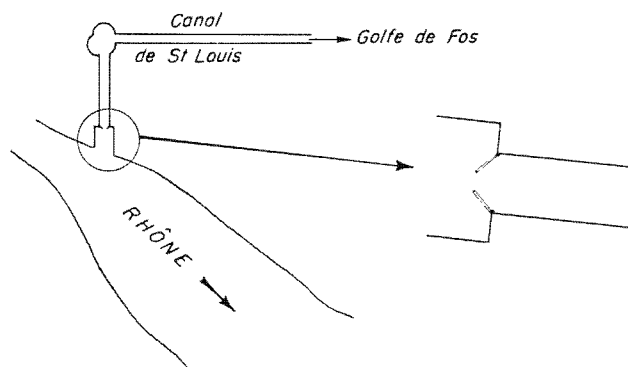


FIG. 2

Ces portes, à qui on fait rien, elles vont d'un côté, puis de l'autre, elles ouvrent, elles ferment, comme si elles étaient folles.

Il y en a qui disent qu'elles doivent avoir de cette liberté qui avait piqué Blanquette, la chèvre de monsieur Seguin. Mais elle, elle en est morte; celles-là non. Elles vont bien.

Des fois elles sont fermées des heures; puis après, on les voit qui s'ouvrent, et alors l'eau coule en sens contraire du sens où elles vont pour s'ouvrir! Et quand je dis qu'elle coule, elle cascade, et haut comme la main : ça fait des rouleaux, des tourbillons, comme dit mon neveu. Il m'a même dit : « Vé ce vortèkse. » J'ai pas compris, parce que c'est savant, mais j'ai pas insisté, parce qu'il ouvrait des yeux, des yeux... et pendant qu'on était là à regarder, ça c'est calmé; puis il m'a semblé que l'eau allait couler dans le bon sens et que ça allait finir d'ouvrir les portes. Et non! elles ont commencé à fermer, on aurait dit que l'eau voulait pas qu'elles ferment, puis bing! boum! après la petite cascade à l'envers, ça a fermé quand même.

Ce jour-là, ça a pas mis trop longtemps à se passer; heureusement, car il faisait un soleil! Et pas de mistral; parce qu'il y a des gens qui disent que ça ne le fait que lorsqu'il fait du mistral! Et comme il y en a toujours un peu! Seulement le jour où nous l'avons vu, rien; pas un souffle; comme le jour où la pauvre Mireille a traversé la Crau. Quand j'y pense à tout ça, à ces portes qui s'ouvrent et qui se ferment, par-

fois tous les quart d'heure, à cette pitchounette, et au poète qui parle de ces « Femmes du Rhône » j'en sais pas que dire!

Alors, monsieur le Professeur, je fais comme me dit mon neveu. Je vous écris. Vous viendrez voir. Même si vous venez de loin, vous viendrez pas pour rien; vous verrez la Camargue, les taureaux sauvages, et puis les Baux, les Saintes-Maries-de-la-Mer, enfin Port-Saint-Louis, son écluse et ses portes folles; elles vous feront pas attendre bien longtemps; vous les regarderez plusieurs fois; mais vous vous mettrez à l'ombre si vous restez longtemps; car dans votre pays, vous avez pas le même soleil.

Après, vous passerez chez nous, au « Mas des Grillons » et je vous préparerai une bonne bouillabaisse, ou une grosse bourride, suivant comme vous aimez la rascasse et le safran, et

vous nous expliquerez pendant le pastis, comment ça se passe, ces portes. Vous devez l'aimer le pastis; d'abord parce qu'il faut en mettre assez dans l'eau, car mon neveu qui s'y connaît en hydraulique dit aussi que l'eau c'est pas bon. Puis il y aura de la clairette bien au frais. Et il faudra bien tout ça pour nous éclaircir un peu les idées.

Vous, vous n'en avez pas besoin, monsieur le Professeur, car vous savez si bien montrer toutes ces choses difficiles, et je vous remercie d'avance, car je sais que vous me répondrez simplement et gentiment comme vous savez si bien le faire, et c'est bien pour ça que j'ose vous écrire, et que je vous adresse mes respects et encore mes remerciements.

Votre dévoué,

O. LAGARRIGE.

