

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 80 (1954)
Heft: 10

Artikel: Le dessableur de l'usine de Lavey pour un débit de 200 m³/sec. ...: résultats d'exploitation de 1950 à 1953
Autor: Dufour, Henri
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-60709>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 04.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

BULLETIN TECHNIQUE DE LA SUISSE ROMANDE

Paraissant tous les quinze jours

Abonnements:

Suisse: 1 an, 24 francs
Etranger: 28 francs
Pour sociétaires:
Suisse: 1 an, 20 francs
Etranger: 25 francs
Prix du numéro: Fr. 1.40
Ch. post. « Bulletin technique de la Suisse romande »
N° II. 5775, à Lausanne.

Expédition

Imprimerie « La Concorde »
Terreaux 31 — Lausanne.

Rédaction

et éditions de la S. A. du
Bulletin technique (tirés à
part), Case Chauderon 476

Administration générale
Ch. de Roseneck 6 Lausanne

Organe de la Société suisse des ingénieurs et des architectes, des Sociétés vaudoise et genevoise des ingénieurs et des architectes, de l'Association des Anciens élèves de l'Ecole polytechnique de l'Université de Lausanne et des Groupes romands des anciens élèves de l'Ecole polytechnique fédérale.

Comité de patronage — Président: R. Neeser, ingénieur, à Genève; Vice-président: G. Epitiaux, architecte, à Lausanne; Secrétaire: J. Calame, ingénieur, à Genève — Membres, Fribourg: MM. P. Joye, professeur; † E. Lateltin, architecte — Vaud: MM. F. Chenaux, ingénieur; A. Chevalley, ingénieur; E. d'Okolski, architecte; Ch. Thévenaz, architecte — Genève: MM. † L. Archinard, ingénieur; Cl. Groscurin, architecte; E. Martin, architecte; V. Rochat, ingénieur — Neuchâtel: MM. J. Béguin, architecte; R. Guye, ingénieur — Valais: MM. J. Dubuis, ingénieur; D. Burgener, architecte.

Rédaction: D. Bonnard, ingénieur. Case postale Chauderon 475, Lausanne.

Conseil d'administration

de la Société anonyme du Bulletin technique: A. Stucky, ingénieur, président;
M. Bridel; G. Epitiaux, architecte; R. Neeser, ingénieur.

Tarif des annonces

1/1 page	Fr. 264.—
1/2 »	» 134.40
1/4 »	» 67.20
1/8 »	» 33.60

Annonces Suisses S. A.
(ASSA)



Rue Centrale 5. Tél. 22 33 26
Lausanne et succursales

SOMMAIRE : *Le dessableur de l'Usine de Lavey. Résultats d'exploitation de 1950 à 1953*, par HENRI DUFOUR, ingénieur S.I.A., Lausanne. — NÉCROLOGIE : *Gaston Boiceau, ingénieur*. — BIBLIOGRAPHIE. — SERVICE DE PLACEMENT. — DOCUMENTATION GÉNÉRALE. — NOUVEAUTÉS, INFORMATIONS DIVERSES.

LE DESSABLEUR DE L'USINE DE LAVEY

pour un débit de 200 m³/sec.

(Chute utile de 35 à 43 m. Puissance installée 100 000 CV.)

Résultats d'exploitation de 1950 à 1953

par HENRI DUFOUR, ingénieur S.I.A., Lausanne

Introduction

Dans la description détaillée de ce dessableur¹, nous avons mentionné le dispositif destiné aux prélèvements de son eau de purge ainsi que la méthode de calcul utilisée pour obtenir les débits de ses vannes de purge V₄, réglant la sortie de cette eau. Nous avons aussi noté qu'en 1950, un seul des trois groupes de machines prévues étant en service, le poids des alluvions éliminées par le dessableur, en vingt-quatre heures, pouvait, certain jour, avoir atteint le gros chiffre de 504 tonnes.

Dans l'exposé qui va suivre, nous nous proposons de résumer les intéressants résultats des expériences auxquelles, grâce à l'amabilité du Service électrique de la Ville de Lausanne et à la bonne volonté du personnel de l'Usine de Lavey, que nous nous faisons un plaisir de remercier ici, nous avons pu procéder en 1951 et 1953.

Préalablement, nous dirons que, lors de la conception du dessableur, les sections de ses canaux et vannes de purge V₄ ont été déterminées de façon que, même sous une pression minimum de l'eau dans le tunnel à l'endroit du dessableur, le débit de l'eau de purge puisse

provoquer, dans les orifices O du dessableur à l'intérieur du tunnel, une vitesse de l'eau suffisante pour entraîner toutes les alluvions qui pourraient, même en très grandes quantités, pénétrer dans celui-ci et être éliminées par le dessableur.

Lorsque seulement deux des trois groupes de machines prévus sont en service, cette pression est encore assez élevée et, si l'on ne veut pas provoquer des vitesses exagérées de l'eau de purge dans les orifices O et les canaux, il est nécessaire de réduire l'ouverture des vannes V₄, manœuvre prévue et facile, mais ayant comme conséquence naturelle celle de réduire leur section libre alors que l'écartement libre entre les barreaux de la grille à l'entrée du tunnel reste invariable à 50 mm. Dans ces conditions, et pour diminuer dans toute la mesure du possible les possibilités d'une obstruction de ces vannes V₄ à ouverture réduite, cette dernière a toujours été notablement supérieure à celle qui aurait été nécessaire pour assurer l'élimination de toutes les alluvions roulées sur le fond du tunnel. Il en est résulté une certaine augmentation des débits de l'eau de purge, sans perte pour la production d'énergie, mais peut-être, comme nous l'exposerons plus loin, avec

¹ Bulletin technique du 13 janvier 1951.

une certaine réduction de l'efficacité du dessablage qui, malgré cela, nous croyons pouvoir le relever dès maintenant, a toujours été remarquablement poussée.

Cette particularité des vannes de purge trop largement ouvertes en été, disparaîtra sans autre le jour où les trois groupes de machines, pour le débit desquels l'appareil de purge du dessableur a été calculé, seront en service.

Nous dirons encore que les prélèvements d'eau de purge ont eu lieu en amenant les extrémités inférieures, coudées vers l'amont, des trois tuyaux préleveurs se déplaçant dans l'axe vertical, successivement, dans la tranche inférieure, la tranche centrale et la tranche supérieure du jet sortant de chacune des trois vannes V_4 . Les volumes d'eau prélevés dans chacune de ces trois positions étaient de 167 litres et les résidus trouvés sur le fond de chacune des trois caisses d'une contenance de 500 litres représentaient, pour chacun des trois canaux de purge que nous désignerons par les lettres K_3 - K_2 - K_1 , une moyenne qualitative et quantitative des alluvions éliminées au moment des prélèvements.

La durée du remplissage successif des trois caisses ne dépassant pas dix minutes et le temps laissé aux alluvions pour leur précipitation sur le fond des caisses trente minutes, les prélèvements purent avoir lieu, suivant le temps dont disposait le personnel de l'usine, de une à cinq fois par jour dans chacune des trois caisses. Les résidus recueillis, puis séchés, pesés et analysés, provenaient donc, dans le premier cas, de $1.3.500 = 1500$ litres, dans le second, de $5.3.500 = 7500$ litres d'eau de purge, volumes qui assuraient une approximation convenable aux résultats obtenus.

Connaissant les poids des alluvions retirées des 1500, respectivement 7500 litres d'eau de purge et le débit de celle-ci par seconde, il était facile d'obtenir les poids des alluvions éliminées par le dessableur : par seconde, par heure et par jour, ces derniers, en admettant que la teneur en alluvions de l'eau de purge restait pendant vingt-quatre heures conforme à la moyenne arithmétique des teneurs constatées aux heures des prélèvements.

Tous les poids indiqués dans notre exposé s'entendent pour des alluvions (sables et limons) bien séchées, dont la densité que nous avons déterminée a varié, suivant leur composition granulométrique, dans la suite simplement « composition », entre 1,56 et 1,62. Par densité, nous entendons le poids en kg d'un dm^3 d'alluvions tassées à refus dans une grande éprouvette.

Les tamis en gaze de soie, à mailles carrées, aux écartements libres calibrés en fabrique de 0,1, 0,15, 0,25 à 1,5 mm, utilisés pour déterminer les compositions, provenaient d'une manufacture spéciale suisse. Le tamis avec 3 mm d'écartement était métallique.

En 1951 et 1953, les prélèvements d'eau de purge eurent lieu autant que possible lorsque le Rhône était en crue, que le personnel de l'usine et moi-même étions disponibles.

Voici, par ordre chronologique, les résultats de tous les prélèvements opérés au cours de ces deux années.

Prélèvements de 1951

13 juin. — Le débit approximatif du tunnel était de $120 m^3/sec$, la vitesse moyenne de l'eau de $120 : 47,2 = 2,55 m/sec$ ($47,2 m^2$ représente la section libre du tunnel dont le diamètre intérieur est de 7,75 m), le volume d'eau de purge prélevé de $3.500 = 1500$ litres. En partant du poids des résidus trouvés sur le fond des trois caisses et du débit de l'eau de purge, nous avons obtenu, comme poids des alluvions éliminées en vingt-quatre heures par le dessableur, le chiffre respectable de 1270 tonnes, dont les compositions sont données par la table T. 1. Le diamètre des plus gros grains éliminés ne dépassait pas 10 mm, chiffre qui, dans les prélèvements ultérieurs, n'a pas été dépassé.

T. 1. Prélèvements du 13 juin 1951

Diamètres des grains mm	Alluvions éliminées par les canaux de purge	
	K_2	K_1 et K_3
	Poids partiels en %	
< 0,25	17,19	55,49
0,25 - 0,5	54,25	38,48
0,5 - 1,0	18,60	4,48
1,0 - 1,5	2,92	0,44
1,5 - 3,0	1,50	0,40
> 3	5,54	0,71
Totaux	100,00	100,00
Densités	1,62	1,56
Poids par jour	518 tonnes	752 tonnes
Total	1270 tonnes	

On remarquera, ce qui paraît naturel, que les alluvions reçues et éliminées par le canal de purge central K_2 étaient manifestement plus grossières que celles des canaux extérieurs K_1 à droite et K_3 à gauche, en regardant le dessableur de l'aval. Le canal central K_2 élimine à lui seul le 41 % du poids des alluvions.

Le fait que les plus gros grains trouvés dans les alluvions éliminées et prélevées en 1950, 1951 et 1953 ne dépassaient pas 10 mm, permet de conclure que les dispositifs de la prise d'eau peuvent écarter du tunnel les alluvions grossières roulées sur le lit du Rhône.

29 juin. — Un seul groupe de machines était en service, le débit du tunnel de $67,5 m^3/sec$, la vitesse moyenne de l'eau de $1,43 m/sec$, le poids des alluvions éliminées en vingt-quatre heures de 1745 tonnes. Ces alluvions comprenaient 45,8 % de grains < 0,25 mm, 53,8 % entre 0,25 et 0,5 mm et seulement 0,4 % > 0,5 mm.

17 juillet. — Le Rhône était en forte crue, son eau très trouble, son débit journalier moyen à la prise de l'Usine de Lavey de $556 m^3/sec$, le débit du tunnel de 140 à $145 m^3/sec$, la vitesse moyenne de l'eau de $3,02 m/sec$. Les prélèvements furent opérés le matin et l'après-midi. Suivant la position des canaux et l'heure des prélèvements, la teneur en alluvions de l'eau de purge a varié entre 2,05 et un maximum de 15,48 g par litre donné par le canal central K_2 .

En prenant, pour ce jour du 17 juillet, comme teneur en alluvions de l'eau de purge, la moyenne arithmétique des teneurs obtenues par les quatre prélèvements de 500 litres chacun, opérés en différentes heures de la journée sur chacun des trois canaux, on obtint, comme

poids des alluvions éliminées en vingt-quatre heures, le chiffre important de 3444 tonnes, dont la composition est donnée par la table T. 2.

T. 2. Prélèvements du 17 juillet 1951			
Diamètres des grains mm	Alluvions éliminées par le dessableur		
	en tonnes	en %	
< 0,25	1208	35,1	
0,25 - 0,5	1785	51,8	
0,5 - 1,0	433	12,5	
> 1,0	18	0,5	
Totaux	3444	100,0	
Densités	1,58	1,59	1,59

La forte teneur en alluvions de 15,48 g/l a été obtenue lors d'un prélèvement sur le canal de purge central K₂ de la façon usuelle suivante : Pression de l'eau dans le tunnel : 13,35 m ; ouverture de la vanne V₄ : 25 cm ; débit de celle-ci : 1195 l/sec ; poids des alluvions mouillées trouvées dans la caisse de 500 litres : 9520 g qui, séchées, ont donné 7741 g (réduction de poids par le séchage, 18,7 %). Teneur de l'eau en alluvions 7741 : 500 = 15,48 g/l. Dans ces conditions, le poids d'alluvions éliminées en une seconde était de

$$\frac{15,48 \cdot 1195}{1000} = 18,5 \text{ kg ;}$$

en un jour, il aurait été de

$$\frac{18,5 \cdot 24 \cdot 3600}{1000} = 1598 \text{ tonnes}$$

(pour le canal K₂ seulement).

Les prélèvements opérés en même temps sur les deux canaux extérieurs K₁ et K₃ ont donné, comme poids des alluvions éliminées en une seconde 15,9 + 13,28 = 29,18 kg, ce qui, pour vingt-quatre heures, correspondrait à un chiffre de 2521 tonnes, lesquelles, ajoutées au poids éliminé par le canal K₂, donneraient, pour les trois canaux du dessableur et par jour, un total de

$$2521 + 1598 = 4119 \text{ tonnes.}$$

Ce poids très élevé ne représente probablement pas encore le maximum que l'on aurait peut-être obtenu le 16 juillet, jour où le débit de crue du Rhône était, non de 556, mais de 761 m³/sec.

Les débits journaliers du Rhône à la prise de l'Usine de Lavey, pendant les mois

de mai à septembre de 1951 et 1952, calculés sur la base de ceux relevés à la Porte-du-Scex par le Service fédéral des Eaux, sont donnés par les deux diagrammes inférieurs de la figure 1.

4 septembre. — Par rapport à celui du 17 juillet, le débit du Rhône avait sensiblement diminué et son eau était beaucoup moins chargée. Le débit du tunnel était de 140 m³/sec et le poids des alluvions éliminées en vingt-quatre heures aurait été de 372 tonnes.

Ces chiffres de 282 à 504 tonnes pour 1950, de 1270, 1745, 3444 et 372 tonnes pour 1951, des poids d'alluvions éliminées en un jour du tunnel de Lavey par son dessableur, font bien ressortir les importants services que ce dernier doit être à même de rendre pour la protection des turbines.

19 septembre. — Pour connaître dans la mesure du possible la composition des alluvions non éliminées par le dessableur et traversant les turbines, le Service de l'Usine de Lavey préleva dans le canal de fuite de celle-ci deux boîtes d'alluvions d'environ 1 kg chacune et contenant : la boîte « a » les alluvions trouvées à l'extrémité du pilier séparant les sorties des turbines I

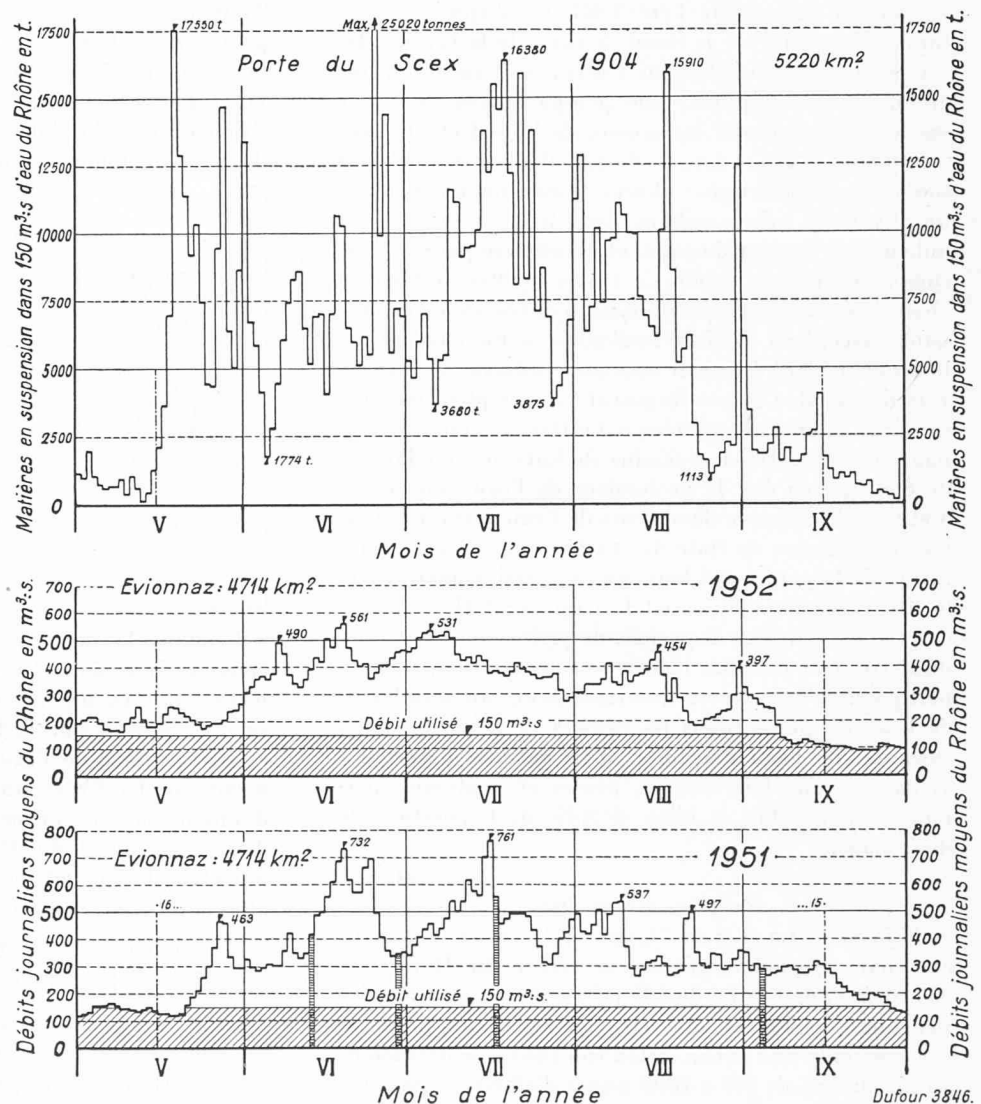


Fig. 1. — Diagrammes des débits du Rhône à la prise d'eau de l'Usine de Lavey, en 1951 et 1952, ainsi que des poids des matières en suspension dans 150 m³/sec d'eau du Rhône, à la Porte-du-Scex, en 1904.

et II, la boîte « b » les alluvions trouvées à l'aval du batardeau fermant la sortie de la future turbine III. L'échantillon « a » contenait 96,4 %, « b » : 99,7 % de grains < 0,5 mm et confirmaient la composition de celui prélevé en 1950 qui ne contenait déjà pas de grains > 0,5 mm.

Ces alluvions, prélevées du dépôt qui en période de hautes eaux du Rhône se forme dans le grand canal de fuite, où le niveau de l'eau est très élevé et la vitesse de l'eau faible, représentent probablement les éléments les plus grossiers des alluvions non éliminées par le dessableur, les éléments les plus fins étant entraînés par l'eau sans pouvoir se déposer.

Présumant que l'été de 1952, sans grandes crues du Rhône, n'apporterait pas de résultats nouveaux, nous n'avons pas, pour cette année-là, organisé de prélèvements, mais, pendant l'hiver 1952-1953, le Service de l'Electricité de la Ville de Lausanne voulut bien faire exécuter et installer par le personnel de l'Usine de Lavey un dispositif qui devait nous permettre de prélever de l'eau sortant de la turbine I, au milieu de la largeur et dans une position quelconque de la hauteur de l'eau dans son canal de fuite.

Dans le courant de l'été 1953, un dispositif identique fut installé sur le canal de fuite de la turbine II.

Ces deux dispositifs, qui restent à demeure, comprennent : en commun : une pompe centrifuge située sur le pilier séparant les canaux de fuite I et II, avec ses tuyaux d'aspiration et de refoulement flexibles et son moteur électrique ; chacun d'eux en particulier : un tuyau de prise oscillant dans le plan vertical au milieu de la largeur du canal et manœuvré par un câble commandé par un treuil. Ce tuyau oscillant est fixé à angle droit sur un tuyau horizontal et transversal, tournant dans deux colliers boulonnés à un élément de batardeau placé à bonne hauteur au-dessus et en travers du canal. Chaque dispositif est complété par une caisse en planches rabotées à l'intérieur, d'une contenance de 500 litres. Les canaux de fuite ont une largeur de 8,50 m ; en été, la profondeur de l'eau varie entre 5 et 6 m. Pour les prélèvements de l'eau dessablée dans les deux canaux de fuite des turbines, le tuyau d'aspiration de la pompe est boulonné successivement contre le tuyau tournant du canal I et du canal II.

Avec ces derniers dispositifs de prélèvements et ceux du dessableur installés lors de sa construction, il devenait possible de prélever simultanément : au dessableur, de l'eau de purge, dans les canaux de fuite des deux turbines, de l'eau dessablée, d'en extraire leurs alluvions qui, une fois séchées, pesées et analysées, permettaient d'établir le bilan détaillé de l'opération de dessablage.

Prélèvements de 1953

26 juin. — Le chef de l'Usine de Lavey nous annonçait par téléphone qu'avec un débit du Rhône de 360 m³/sec, de l'usine de 135 m³/sec, une puissance des machines de 46 000 kW, il avait opéré les premiers prélèvements de l'année. Selon son calcul, le dessableur aurait éliminé de 800 à 1000 tonnes d'alluvions par jour et les 500 litres d'eau prélevée dans le canal de fuite de la turbine I avaient laissé un résidu de 200 g, donnant une teneur de 200 : 500 = 0,4 g/l. Dans ces condi-

tions, les 135 m³/sec utilisés par les turbines auraient transporté en vingt-quatre heures

$$\frac{0,4 \cdot 135\,000 \cdot 86\,400}{1000 \cdot 1000} = 4666 \text{ tonnes.}$$

Selon les échantillons qui nous furent adressés à Lausanne, les alluvions éliminées ce jour-là par le dessableur contenaient des grains allant du limon le plus fin jusqu'à ceux de 1 mm de diamètre, les alluvions prélevées dans le canal de fuite le 90,2 % de grains < 0,25 mm, le 9,6 % entre 0,25 et 0,5 mm et seulement le 0,2 % > 0,5 mm.

2 juillet. — Le Rhône avec une eau très trouble était en forte crue de 500 m³/sec, le débit du tunnel en amont du dessableur de 148 m³/sec, correspondant à une vitesse de l'eau de 3,14 m/sec. Entre 10 et 12 h il fut prélevé : au dessableur, dont l'ouverture des vannes V₄ était de 30 cm, trois fois chacune des trois caisses de 500 litres, soit au total 3.3.500 = 4500 litres d'eau dont le résidu était de 36,375 kg et la teneur moyenne en alluvions de 8,08 g/l. Avec un débit total de l'eau de purge de 4305 l/sec, on obtient comme poids des alluvions éliminées par le dessableur : par seconde : 34,81 kg, par heure de 125,35 tonnes, et si, comme précédemment, nous admettons que la teneur en alluvions de l'eau dérivée est restée constante pendant vingt-quatre heures, 3008 tonnes par jour. La composition de ces alluvions est donnée par les première et deuxième colonnes de la table T. 3.

T. 3. Prélèvements du 2 juillet 1953		
Diamètres des grains mm	Poids partiels en % des alluvions	
	éliminées	non éliminées
< 0,15	24,91	66,25
0,15 - 0,25	18,60	15,15
0,25 - 0,5	50,85	18,50
0,5 - 1,0	5,42	0,10
> 1,0	0,22	0,00
Totaux	100,00	100,00
Poids par jour	3008 tonnes	14 350 tonnes

Pendant le même temps furent prélevés, dans le canal de fuite de la turbine I (le dispositif du canal II n'était pas encore installé), au milieu de la largeur, successivement, sur le fond, au milieu de la hauteur et à la surface de l'eau, au total 4.460 = 1840 litres d'eau qui laissèrent un résidu d'alluvions de 2182 g donnant une teneur de 1,187 g/l. En partant de ce dernier chiffre et du débit des deux grandes turbines qui était de 140 m³/sec, on obtient, comme poids des alluvions ayant traversé celles-ci en vingt-quatre heures :

$$\frac{1,187 \cdot 140\,000 \cdot 86\,400}{1000 \cdot 1000} = 14\,350 \text{ tonnes}$$

dont la composition est donnée par les première et troisième colonnes de la table T. 3.

En partant, d'une part, du chiffre de 3008 tonnes d'alluvions dont la composition granulométrique était déterminée, nous avons pu calculer le poids de chacune des cinq grandeurs de grains éliminées par le dessableur

et, d'autre part, du chiffre de 14 350 tonnes d'alluvions dont la composition était aussi déterminée, calculer le poids de chacune des cinq grandeurs de grains non éliminées. Les résultats de ces calculs sont donnés dans la table T. 4.

T. 4. Prélèvements du 2 juillet 1953			
Diamètres des grains mm	Poids en tonnes par jour des alluvions		
	éliminées	non éliminées	pénétrant dans le tunnel
< 0,15	750	9 510	10 260
0,15 - 0,25	558	2 173	2 731
0,25 - 0,5	1 530	2 653	4 183
0,5 - 1,0	163	14	177
> 1,0	7	0	7
Totaux	3 008	14 350	17 358
	17,3 %	82,7 %	100,0 %

Des tables T. 3 et T. 4, il résulte que, le 2 juillet 1953, le dessableur éliminait pratiquement tous les grains > 0,5 mm.

La table T. 5 donne, pour chacune des cinq grandeurs de grains, le pourcentage des grains qui auraient été éliminés et de ceux qui, ne l'étant pas, seraient restés dans l'eau des turbines.

T. 5. Prélèvements du 2 juillet 1953				
Diamètres des grains mm	Poids des alluvions pénétrant dans le tunnel		Poids partiels en % des alluvions	
	en tonnes	en %	éliminées	non éliminées
< 0,15	10 260	100	7,3	92,7
0,15 - 0,25	2 731	100	20,4	79,6
0,25 - 0,5	4 183	100	36,6	63,4
0,5 - 1,0	177	100	92,1	7,9
> 1,0	7	100	100,0	0,0
Total	17 358			

Comme nous l'expliquerons et montrerons plus loin, il paraît certain que si les vannes V_4 du dessableur avaient été ouvertes de 25 au lieu de 30 cm, son efficacité aurait été sensiblement meilleure.

Les résultats des prélèvements du 2 juillet permettent encore le développement suivant : le poids du résidu trouvé dans les 4500 litres d'eau de purge était de 36,375 kg et, selon la table T. 3, le poids des grains < 0,15 mm de $36,375 \cdot 0,2491 = 9,06$ kg. Le volume d'eau prélevé dans lequel se trouvaient ces 9,06 kg de grains < 0,15 mm ayant été de 4500 litres, sa teneur en grains < 0,15 était de $9060 : 4500 = 2,01$ g/l.

Le poids du résidu trouvé dans 1840 l d'eau du canal de fuite I était de 2182 g et, selon la table T. 3, le poids des grains < 0,15 mm de $2182 \cdot 0,6625 = 1445$ g. Le volume d'eau prélevé dans lequel se trouvaient ces 1445 g de grains < 0,15 mm ayant été de 1840 litres, sa teneur en grains < 0,15 mm était de $1445 : 1840 = 0,796$ g/l.

Le fait que la teneur en grains < 0,15 mm de l'eau de purge du dessableur était notablement plus forte que la teneur en mêmes grains de l'eau de la turbine I,

montre que le dessableur éliminait une quantité appréciable de ces alluvions pourtant très fines.

15 juillet. — Le débit du Rhône était de 275 m³/sec, celui de l'usine de 135 m³/sec. Les prélèvements dans le canal de fuite de la turbine I furent exécutés lorsque les vannes V_4 du dessableur étaient ouvertes, alternativement de 25 et de 30 cm. Selon les deux prélèvements avec l'ouverture de 25 cm, le poids des alluvions ayant, ce jour-là, traversé les turbines, aurait été de 840 tonnes, alors que, selon les deux prélèvements avec l'ouverture de 30 cm, ce poids aurait été de 1018 tonnes, soit de 178 tonnes ou d'environ 21 % plus fort. Les compositions des deux échantillons prélevés étaient peu différentes. Leur composition moyenne est donnée dans la troisième colonne de la table T. 8. Pour la première fois, cette expérience du 15 juillet, qui mériterait d'être répétée, confirmait notre recommandation qu'il ne convient pas d'exagérer l'ouverture des vannes V_4 , mais par contre de conserver celle de 25 cm, qui donne au dessableur une excellente efficacité et a fait pendant plus de trois ans ses preuves au point de vue de la sécurité de marche.

Le 15 juillet, il ne fut pas exécuté de prélèvement au dessableur.

5 septembre. — Le débit du Rhône était de 250 à 270 m³/sec, celui de l'usine de 149 m³/sec, du tunnel en amont du dessableur de 153 m³/sec, l'ouverture des vannes V_4 du dessableur de 25 cm. Les prélèvements de $3 \times 500 = 1500$ litres dans chacun des canaux de fuite I et II laissèrent un résidu total de 800 g, correspondant à une teneur moyenne de l'eau en alluvions de $800 : 3000 = 0,267$ g/l. Le poids des alluvions qui, dans ces conditions, auraient traversé les turbines en vingt-quatre heures, aurait été de

$$\frac{0,267 \cdot 149\,000 \cdot 86\,400}{1000 \cdot 1000} = 3440 \text{ tonnes.}$$

La composition de ces alluvions extrêmement fines est donnée dans la quatrième colonne de la table T. 8. Ce jour-là, il ne fut pas exécuté de prélèvement au dessableur.

7 septembre. — Le débit du Rhône était de 250 à 270 m³/sec, celui de l'usine de 149 m³/sec, l'ouverture des trois vannes V_4 du dessableur de 25 cm, leur débit total de 3735 l/sec. De l'eau sortant de ces vannes furent prélevés $5.3.500 = 7500$ litres d'eau de purge avec une teneur moyenne en alluvions de 0,324 g/l, donnant, comme poids des alluvions éliminées en vingt-quatre heures :

$$\frac{0,324 \cdot 3735 \cdot 86\,400}{1000 \cdot 1000} = 104,6 \text{ tonnes.}$$

Le débit du tunnel en amont du dessableur était d'environ 153 m³/sec, la vitesse de l'eau arrivant à ce dernier de $153 : 47,2 = 3,24$ m/sec.

Simultanément avec les prélèvements au dessableur furent prélevés, dans chacun des canaux de fuite I et II, 2500 litres d'eau dessablée. Sur la base de leur teneur moyenne en alluvions de 0,1855 g/l, on obtiendrait, comme poids d'alluvions non éliminées, en vingt-quatre heures :

$$\frac{0,1855 \cdot 149\,000 \cdot 86\,400}{1000 \cdot 1000} = 2388 \text{ tonnes.}$$

Les compositions des alluvions éliminées et non éliminées le 7 septembre sont données par la table T. 6.

T. 6. *Prélèvements du 7 septembre 1953*

Diamètres des grains mm	Poids partiels en % des alluvions	
	éliminées	non éliminées
< 0,15	46,2	92,9
0,15 - 0,25	20,0	5,1
0,25 - 0,5	33,0	2,0
> 0,5	0,8	0,0
Totaux	100,0	100,0
Poids par jour	104,6 tonnes	2388 tonnes

29 septembre. — Le débit du Rhône était de 250 à 260 m³/sec, celui de l'usine de 149 m³/sec, l'ouverture des vannes V₄ du dessableur de 25 cm. A la sortie de celles-ci furent prélevés 3.3.500 = 4500 litres d'eau de purge dont le résidu a donné, comme poids des alluvions éliminées en vingt-quatre heures, 188,5 tonnes.

Simultanément avec les opérations au dessableur, furent prélevés, dans les canaux de fuite I et II 2.2000 = 4000 litres d'eau dont le résidu a donné, comme poids des alluvions non éliminées en vingt-quatre heures, 7700 tonnes avec seulement 1,7 % de grains > 0,15 mm. La vitesse de l'eau arrivant au dessableur était toujours de 3,24 m/sec et la table T. 7 donne les compositions des alluvions éliminées et non éliminées par le dessableur.

T. 7. *Prélèvements du 29 septembre 1953*

Diamètres des grains mm	Poids partiels en % des alluvions	
	éliminées	non éliminées
< 0,15	86,90	98,3
0,15 - 0,25	8,77	1,5
0,25 - 0,5	4,20	0,2
0,5 - 1,0	0,12	0,0
> 1,0	0,01	0,0
Totaux	100,00	100,0
Poids par jour	188,5 tonnes	7700 tonnes

Au début du présent exposé, nous avons dit qu'une trop grande ouverture des vannes de purge V₄ du dessableur pouvait avoir comme conséquence une certaine réduction de son efficacité. On peut en effet penser que l'appel d'une trop grande quantité d'eau par les orifices O à l'intérieur du tunnel pourrait provoquer, dans le mouvement des couches inférieures de l'eau, des perturbations capables de remettre en suspension une partie des alluvions roulées sur le fond qui échapperaient ainsi aux orifices et se retrouveraient dans l'eau des turbines et des canaux de fuite. La table T. 8 confirme le résultat des prélèvements du 15 juillet en ce sens que la composition des alluvions prélevées dans le canal de fuite I le 2 juillet, alors que les vannes V₄ du dessableur étaient ouvertes de 30 cm, est notablement moins fine que les compositions des alluvions prélevées le 15 juillet dans le même canal, les 5, 7 et

29 septembre, dans les canaux I et II, alors que l'ouverture des vannes V₄ n'était que de 25 cm. A l'avenir et jusqu'à la mise en service du troisième groupe, il y aura donc lieu de ne pas dépasser cette dernière ouverture.

Dans la figure 1, on remarquera que les périodes d'été de 1951 et 1952 ont eu chacune cinq périodes de crues assez bien marquées dont les maximums des débits journaliers moyens sont inscrits sur les diagrammes. Le diagramme des débits de l'année 1953 sera établi par le Service fédéral des Eaux dans le courant de 1954 et n'est pas encore disponible.

Les poids des alluvions éliminées par le dessableur aux jours des prélèvements de 1951 et 1953 figurent dans la table T. 9.

T. 9. *Poids en tonnes des alluvions éliminées par le dessableur, en vingt-quatre heures*

1951				
13.6	29.6	17.7	4.9	Moyenne
1270	1745	3444	372	1708
1953				
26.6	2.7	7.9	29.9	Moyenne
900	3008	104,6	188,5	1050
Moyenne de 1951 et 1953 = 1379 tonnes				

Les quatre valeurs de 1951 donnent une moyenne arithmétique de 1708 tonnes par jour et ce chiffre paraît correspondre à un peu moins que la moyenne des quatre mois d'été si, en examinant le diagramme des débits du Rhône en 1951 dans la figure 1, on considère que, des quatre prélèvements, seul celui du 17 juillet a eu lieu pendant une crue bien marquée du Rhône. Partant de ce chiffre moyen de 1708 tonnes, on obtient, comme poids des alluvions éliminées au cours des quatre mois de crue du Rhône du 16 mai au 15 septembre, le gros chiffre approximatif de

$$1708 \times 123 = 210\,084 \text{ tonnes (21\,008 wagons).}$$

En 1953, le poids moyen des alluvions éliminées aurait été de 1050 tonnes par jour et de

$$1050 \cdot 123 = 129\,150 \text{ tonnes}$$

pendant les quatre mois de crue. Cette différence par rapport au chiffre de 1951 s'explique par le fait que, d'une année à l'autre, les transports d'alluvions du Rhône peuvent fortement varier et que nos prélèvements, opérés en quelque sorte en coups de sonde, ne peuvent prétendre donner des moyennes exactes.

En résumé, nous pouvons noter que le poids moyen approximatif des alluvions éliminées par le dessableur de Lavey pendant les quatre mois d'été des années 1951 et 1953 a été de

$$\frac{210\,084 + 129\,150}{2} = 169\,617 \text{ tonnes}$$

donnant la moyenne journalière déjà citée de 169 617 : 123 = 1379 tonnes.

Il va sans dire que, lorsque les alluvions en suspension dans l'eau du Rhône à Evionnaz et celles pénétrant dans le tunnel de l'Usine de Lavey sont plus abondantes et

surtout plus grossières qu'aux moments très brefs de nos prélèvements, lesquels, comme le montre pour 1951 la figure 1 n'ont pas eu lieu pendant les cinq crues caractéristiques avec gros transports solides du Rhône, les poids de ces alluvions éliminées par le dessableur sont très vite plus importants.

Pour mieux connaître les poids des alluvions éliminées pendant les mois d'été, il serait, vu les fréquentes et fortes variations des transports solides du Rhône, nécessaire d'opérer plusieurs prélèvements journaliers pendant les quatre mois, ce qui serait possible, mais représenterait un très gros travail. Sans aller si loin, on pourrait d'abord chercher à déterminer l'heure du jour à laquelle un prélèvement unique pourrait correspondre à la moyenne journalière, puis envisager des prélèvements au dessableur tous les huit, dix ou quinze jours, ainsi qu'aux jours de grandes crues et de débits du Rhône particulièrement bas.

Nous n'avons pas encore fait déterminer la nature ou composition pétrographique des alluvions du Rhône, éliminées et non éliminées par le dessableur de Lavey, mais pouvons mentionner que les premières contiennent une forte proportion de grains siliceux anguleux et durs.

En 1953, seule année pour laquelle nous possédons quelques chiffres, les poids des alluvions qui, en certains jours, n'ont pas été éliminées par le dessableur mais prélevées des canaux de fuite des turbines, sont donnés par la table T. 10 et arrivent à une moyenne de 5580 tonnes par jour, soit, pour les quatre mois de crue, au chiffre énorme de

$$5580.123 = 686\,340 \text{ tonnes (68\,634 wagons).}$$

T. 8. Prélèvements dans les canaux de fuite en 1953

Diamètres des grains mm	Dates des prélèvements				
	2.7	15.7	5.9	7.9	29.9
	Ouvertures des vannes de purge du dessableur, en cm				
	30	30 et 25	25	25	25
Compositions des alluvions non éliminées. Poids partiels en %					
< 0,15	66,25	81,5	95,1	92,9	98,3
0,15 - 0,25	15,15	6,0	3,3	5,1	1,5
0,25 - 0,5	18,50	12,0	1,6	2,0	0,2
0,5 - 1,0	0,10	0,5	0,0	0,0	0,0
> 1,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
Totaux	100,00	100,0	100,0	100,0	100,0

Pour les 2 et 15 juillet, puis à partir du 5 septembre, les compositions de ces alluvions non éliminées sont données par les valeurs de la table T. 8.

Pour connaître plus exactement les poids des alluvions non éliminées pendant les quatre mois d'été, il serait nécessaire d'opérer, dans les canaux de fuite, des prélèvements comme proposé plus haut pour le dessableur.

Et maintenant si, sur la base des chiffres que nous avons relevés, nous voulons connaître au moins l'ordre de grandeur des poids des alluvions pouvant, pendant les quatre mois d'été, pénétrer dans le tunnel de l'Usine de Lavey, il nous suffit d'additionner les poids des

alluvions éliminées et de celles non éliminées par le dessableur, ce qui donne :

$$169\,617 + 686\,340 = 855\,957 \text{ tonnes,}$$

soit une moyenne journalière de :

$$855\,957 : 123 = 6959 \text{ tonnes (1379 + 5580 = 6959,} \\ \text{tablettes T. 9 et T. 10).}$$

T. 10. Poids en tonnes des alluvions non éliminées par le dessableur et ayant traversé les turbines en vingt-quatre heures

1953	Dates					1953
26.6	2.7	15.7	5.9	7.9	29.9	Moyenne
Poids						
4666	14 350	929	3440	2388	7700	5580

Sur la base des prélèvements opérés par le Dr Uetrecht, l'ouvrage du Service fédéral des Eaux : *Le charriage des alluvions dans certains cours d'eau de la Suisse, 1916*, donnait déjà, pour chaque jour de l'année allant du 1^{er} avril 1904 au 31 mars 1905, la teneur en grammes par litre des matières en suspension dans l'eau du Rhône à la Porte-du-Scex. Partant de ces teneurs et d'un débit approximatif de l'Usine de Lavey qui, du 21 mai au 27 septembre 1951 aurait pu être maintenu à 150 m³/sec, nous avons calculé quel aurait pu être, pour chaque jour du 16 mai au 15 septembre, le poids des matières en suspension ayant pénétré dans son tunnel.

La figure 1 donne aussi le diagramme de ces poids journaliers des matières en suspension qui, en 1904, auraient varié entre 25 020 tonnes le 25 juin et 1113 tonnes le 26 août.

L'addition de ces 123 poids journaliers donne un total de 898 908 tonnes ou une moyenne de $898\,908 : 123 = 7308$ tonnes par jour.

La différence entre le chiffre de 898 908 et celui de 855 957 tonnes obtenu sur la base de nos prélèvements en 1951 et 1953, s'explique par le fait que les poids des matières : alluvions et déchets divers, en suspension dans les eaux du Rhône, varient beaucoup d'une année à l'autre et que, dans le total de 898 908 tonnes, se trouveraient toutes les matières en suspension, alors que celui de 855 957 tonnes ne comporte que les alluvions éliminées et non éliminées par le dessableur.

Selon l'ouvrage cité ci-dessus et notre description dans le *Bulletin technique* du 13 janvier 1951, la teneur moyenne en alluvions en suspension dans l'eau du Rhône à la Souste les 6 et 7 août 1913, avec un débit de 186 m³/sec, inférieur au débit normal à cette époque, était de 0,237 cm³/l, soit de 0,237.1,62 = 0,384 g/l.

Pour le débit de 150 m³/sec du tunnel de Lavey, cette teneur donne, en vingt-quatre heures, un poids d'alluvions en suspension dans l'eau de

$$\frac{0,384.150\,000.86\,400}{1000.1000} = \sim 5000 \text{ tonnes,}$$

chiffre inférieur, mais cependant comparable à ceux de 7308 et 6959 résultant des prélèvements à la Porte-du-Scex et à l'Usine de Lavey, si l'on considère qu'à la Souste, où les galets sont encore moins usés, la teneur de l'eau en alluvions fines en suspension est plus faible qu'à Evionnaz et à la Porte-du-Scex, situés 61 km, respectivement 84 km plus en aval et que le Rhône n'a pas encore reçu ses gros affluents de la rive gauche : la Navizance, la Borgne et les trois Drances.

L'ouvrage du Service fédéral des Eaux ne donnant pas les compositions granulométriques des alluvions prélevées à la Souste et à la Porte-du-Scex, nous n'avons pu déterminer les poids de celles que le dessableur de Lavey en aurait éliminées.

Il nous a paru intéressant de comparer l'efficacité du dessableur de Lavey, de notre type 3, telle qu'elle résulte des prélèvements opérés les 5, 7 et 29 septembre 1953 dans les deux canaux de fuite avec celles d'autres dessableurs, de notre type 2, avec bassins dans lesquels l'eau à dessabler est tranquilisée et coule à faible vitesse, en service depuis longtemps dans des usines travaillant sous des chutes beaucoup plus élevées que celles de Lavey et dont les efficacités, si l'on tient compte de tous les facteurs qui en ont déterminé le choix, ont donné satisfaction au maître de l'œuvre.

La table T. 11, avec les compositions des alluvions prélevées dans l'eau dessablée à Lavey et dans cinq autres dessableurs, permet cette comparaison.

Les efficacités de 0,5 mm et celles poussées jusqu'à 0,1 mm étaient définies et garanties dans ce sens, qu'en temps de crue du torrent et sous peine de pénalité pour nous, les alluvions de l'eau dessablée par ces divers dessableurs ne devaient contenir qu'un refus ne dépassant pas le 5 % du volume total, en grains ne passant pas par les tamis aux mailles carrées, de par exemple 0,3 ou 0,1 mm d'écartement libre. Par « refus », nous entendons le volume ou le poids des grains ne passant pas par le tamis avec l'écartement admis et prescrit.

La table T. 11 montre que les chiffres de ces refus, résultats d'épreuves contradictoires faites en présence des ingénieurs du maître de l'œuvre, ne furent que de 0,55 % pour le dessableur de Mittal, de 0,45 % pour

celui de Fionnay, de 0,00 % pour celui de Branche, de 0,78 % pour celui de Tremorgio, de 1,4 % pour celui à efficacité très poussée de Grossotto et restèrent ainsi tous bien en dessous du refus toléré de 5 %.

De la table T. 11 résulte aussi que l'efficacité du dessableur de Lavey correspond à celle des dessableurs de Fionnay et de Branche (pour ne citer que ceux-là sur un grand nombre), pour lesquels nous avons garanti qu'ils élimineraient, non seulement les grains dépassant 0,3 mm avec le refus mentionné de 5 %, mais aussi une forte proportion de grains plus petits de 0,3 à 0,2, 0,2 à 0,1 mm, etc. Les diverses tables donnant les compositions des alluvions éliminées par le dessableur de Lavey montrent qu'il élimine effectivement une forte proportion de grains même < 0,15 mm et certainement aussi de ceux < 0,1 mm.

Dans la description de notre premier projet de dessableur pour l'Usine de Lavey, du 11 décembre 1944, nous avons prévu que si, grâce aux dispositions très étudiées de la prise d'eau, les alluvions qui pénétreraient dans le tunnel correspondaient à celles indiquées dans le rapport des experts, le dessableur que nous proposons éliminerait d'un débit de 200 m³/sec, correspondant à une vitesse de l'eau dans le tunnel de 4,24 m/sec, non seulement les grains dépassant 2 à 3 mm, mais aussi une forte proportion de grains plus petits.

Au cours des prélèvements opérés les 5, 7 et 29 septembre 1953 sur les deux canaux de fuite, avec le plus fort débit actuel du tunnel en amont du dessableur d'environ 153 m³/sec, les alluvions de l'eau dessablée ne contenaient que 1,6, 2,0 et 0,2 % de leurs poids totaux en grains dépassant 0,25 mm (table T. 8).

Les prélèvements avec un débit du tunnel de 200 m³/sec et plus, dont nous attendons les résultats avec un grand intérêt, pourront avoir lieu lorsque le troisième groupe de machines sera installé, c'est-à-dire dans quelques années.

L'efficacité extrêmement poussée du dessableur de Lavey, installé sans modification de section, dans un tunnel où la vitesse de l'eau peut atteindre, actuellement déjà, 3,24 m/sec, illustre, mieux que nous n'avons pu le faire jusqu'à maintenant avec d'autres installations, les avantages importants que l'on peut retirer de ce type de

T. 11. Comparaison de l'efficacité du dessableur Dufour, type 3 de Lavey, avec celle de cinq dessableurs du type 2

Noms des dessableurs :	Lavey	Mittal	Fionnay	Branche	Tremorgio	Grossotto
Débits dessablés . . m ³ /sec	200	4,5	2,5	4,0	1,0	9,0
Chutes des usines . . m	35 à 43	218	550	355	870	320
Efficacité prévue . . mm	2 à 3	—	—	—	—	—
Efficacités garanties. mm	—	0,5	0,3	0,3	0,2	0,1
Diamètres des grains en mm	Compositions des alluvions de l'eau dessablée Poids partiels en %					
< 0,1	90,88	66,20	93,250	91,10	86,10	98,6
0,1 - 0,2	7,59	24,25	5,540	8,59	13,12	1,4
(< 0,2)	(98,47)	(90,45)	(98,790)	(99,69)	(99,22)	100,0
0,2 - 0,3	1,07	5,87	0,756	0,31	0,49	0,0
0,3 - 0,5	0,44	3,13	0,202	0,00	0,29	0,0
> 0,5	0,02	0,55	0,252	0,00	0,00	0,0
Totaux	100,00	100,00	100,000	100,00	100,00	100,0

dessableur d'une grande simplicité et de construction très robuste (dont nous avons donné une première description dans le *Bulletin technique* du 7 novembre 1936), lorsqu'il peut être installé dans des conditions très favorables comme cela a été le cas pour celui de Lavey.

On peut en effet penser que les très gros poids d'alluvions extrêmement fines non éliminées par le dessableur, dont les 98,47 % des grains et paillettes sont $< 0,2$ mm et les 90,88 % $< 0,1$ mm (tablette T. 11), se composent surtout de paillettes et de déchets des roches les plus tendres et qu'à poids égal, leur action sur les organes exposés des turbines est beaucoup moins marquée que ne le serait celle des alluvions plus grossières aux grains plus anguleux, plus durs et plus lourds, éliminées par le dessableur. Comme nous avons pu le constater lors de leur tamisage, les plus gros éléments des alluvions de l'eau dessablée contiennent en effet une forte proportion de paillettes de mica et d'ardoise, difficiles à éliminer, mais dont l'action sur les pièces en acier des turbines doit être bien faible.

Le plus souvent, les conditions dans lesquelles nos dessableurs type 3 ont été installés étaient beaucoup moins favorables que celles présentées par le tunnel de l'Usine de Lavey qui, en amont du dessableur, est rectiligne et revêtu sur une longueur de 1600 m. L'expérience a montré que ces conditions particulièrement favorables à une efficacité extrêmement poussée, ne sont pas indispensables pour obtenir une élimination des graviers et des sables qui, dans de nombreux cas, a dépassé l'attente des propriétaires et s'est toujours montrée suffisamment efficace.

Depuis 1933, année de leur naissance, les dessableurs Dufour type 3 ont été installés sur 47 canaux ou tunnels, pour l'irrigation et des usines hydro-électriques, sous des chutes allant de 3,10 à plus de 130 m, et pour des débits compris entre 0,1 et 200 m³/sec. La somme de ces 47 débits se monte à 820 m³/sec (moyenne : 17,5 m³/sec), celle des puissances des usines hydro-électriques à 436 000 chevaux (moyenne : 16 800 CV).

Voici, pour terminer notre travail, quelques mots sur trois points susceptibles d'être encore mentionnés :

Si, de la tablette T. 9., nous prenons comme poids des alluvions éliminées par jour en septembre 1953, la moyenne de $(104,6 + 188,5) : 2 = 146,6$ tonnes, nous obtiendrions, pour les quatre mois d'été, la moyenne journalière de $(900 + 3008 + 146,6) : 3 = 1351,5$ tonnes, et comme moyenne pour les jours d'été des années 1951 et 1953 $(1708 + 1351,5) : 2 = 1530$ tonnes. Dans ces conditions, le poids des alluvions éliminées par le dessableur au cours des quatre mois d'été aurait été de

$$1530.123 = 188\,190 \text{ tonnes,}$$

au lieu de 169 617 auquel nous étions arrivés plus haut.

Au début de notre exposé, nous avons dit que les tuyaux préleveurs d'eau de purge étaient déplacés dans l'axe vertical des canaux. La révision de ces derniers ayant montré que du côté faisant suite au côté intérieur des canaux coudés situés dans le tunnel et vers lequel se concentrent les alluvions, l'usure de leur paroi et surtout de leur fond était déjà très prononcée, nous pouvons dire que les poids et probablement aussi les dimensions des alluvions effectivement éliminées par le dessableur sont certainement et peut-être même notablement supérieurs à ceux calculés sur la base de nos prélèvements. Pour obtenir des chiffres plus exacts, il serait nécessaire de munir chacun des trois préleveurs d'au moins deux tuyaux opérant, non dans l'axe, mais sur les deux bords verticaux des ouvertures de sortie des canaux de purge.

Comme ses nombreux prédécesseurs du même type, le dessableur de Lavey peut éliminer, non seulement les sables fins dont il est question dans le présent exposé, mais aussi toutes les alluvions qui, un jour, pourraient peut être traverser la grille à l'entrée du tunnel et comprendre, avec des pierres d'environ 1,5 kg, toute la gamme des galets, graviers et sables grossiers.

NÉCROLOGIE

Gaston Boiceau, ingénieur

Ancien conseiller municipal

C'est un serviteur dévoué et distingué de la chose publique qui a disparu en la personne de Gaston Boiceau, ingénieur, ancien directeur des travaux de la Ville de Lausanne.

Membre d'une famille originaire du Poitou, venue au commencement du XVIII^e siècle s'établir dans le Pays de Vaud où elle acquit la bourgeoisie d'Apples, fils de Charles Boiceau, qui fut avocat, conseiller communal et député, conseiller d'Etat et conseiller national, M. Gaston Boiceau était né à Lausanne le 24 avril 1869. C'est dans notre ville qu'il fit toutes ses études, obtenant le baccalauréat ès lettres au Gymnase classique, puis suivant les cours de l'Ecole d'ingénieurs de Lausanne dont il obtint, en 1891, le brevet d'ingénieur civil.

Durant ses années d'université, M. Boiceau porta la casquette blanche de Zofingue.

Le jeune ingénieur se rendit, sitôt son diplôme en poche, à l'étranger où il collabora tout d'abord, en Espagne, à la construction du chemin de fer de Monistrol à Montserrat. Dès 1892, on le trouve en Turquie, où il est occupé à la construction du chemin de fer de Salonique à Dédéagatch. A la fin de 1913 et pendant deux ans, il est au service d'une entreprise de chaux et de ciment de l'Aveyron français.

Rentré au pays, il prête son concours aux Tramways lausannois et préside dès la fin de l'année 1894 à leur construction. Promu chef d'exploitation, il imprime au nouveau réseau une impulsion réjouissante, tout en se faisant apprécier du personnel pour son extrême équité.

En 1899, en commun avec M. Henri Muret, dont le souvenir n'est pas effacé à Lausanne, il ouvrit un bureau d'études techniques important qui participa à la construction de nombreuses lignes de tramways