

Le nouvel aménagement hydro-électrique de la Lienne

1. *Introduction.*

La Lienne prend naissance sur le versant sud du col du Rawil, à l'altitude de 1820 m environ ; elle coule dans la vallée sauvage et profonde qui porte son nom et se jette dans le Rhône près de St-Léonard, en amont de Sion, à la cote 501 m.

Jusqu'à présent, la Lienne était utilisée seulement entre les cotes 911,0 m et 542,3 m, dans deux usines travaillant au fil de l'eau, construites en 1907 et 1917 par la Commune de Sion, capables de produire ensemble 27 mio de kWh par an sous une puissance maximum de 4,4 MW. ¹⁾).

Les études entreprises dès 1945 par la Société Suisse d'Electricité et de Traction (Suisselectra) à Bâle, en vue de l'aménagement du cours supérieur de la Lienne, ont montré que la topographie de la région se prête d'une façon particulièrement favorable à la création d'un bassin d'accumulation à l'Alpe de Zeuzier et l'utilisation de la chute disponible jusqu'au Rhône en deux paliers. Un Syndicat d'études, constitué en février 1951, reprit le projet de Suisselectra pour mener à bonne fin les travaux préparatoires. Ceux-ci étant terminés au début de 1953, l'Electricité de la Lienne S.A., avec siège social à Sion, fut constituée le 23 juin de la même année. Son capital-actions a été souscrit comme suit : Forces Motrices Bernoises S.A., Société de Participations ; Lonza, Usines Electriques et Chimiques S.A. ; le Canton de

¹⁾ MW = 1000 kW.

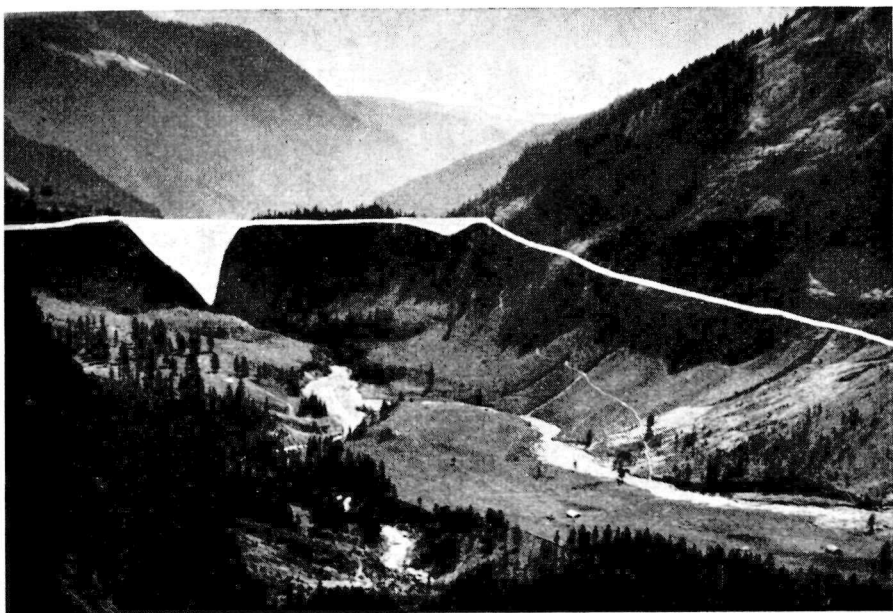


Fig. 1. — L'Alpe de Zeuzier, vue vers l'aval :
le futur barrage-voûte, la digue et la limite de la retenue

Bâle-Ville ; la Commune de Sion, à raison de 20 % chacun ; le solde par la S. A. l'Energie de l'Ouest-Suisse, la Société de Banque Suisse et la Société Suisse d'Electricité et de Traction.

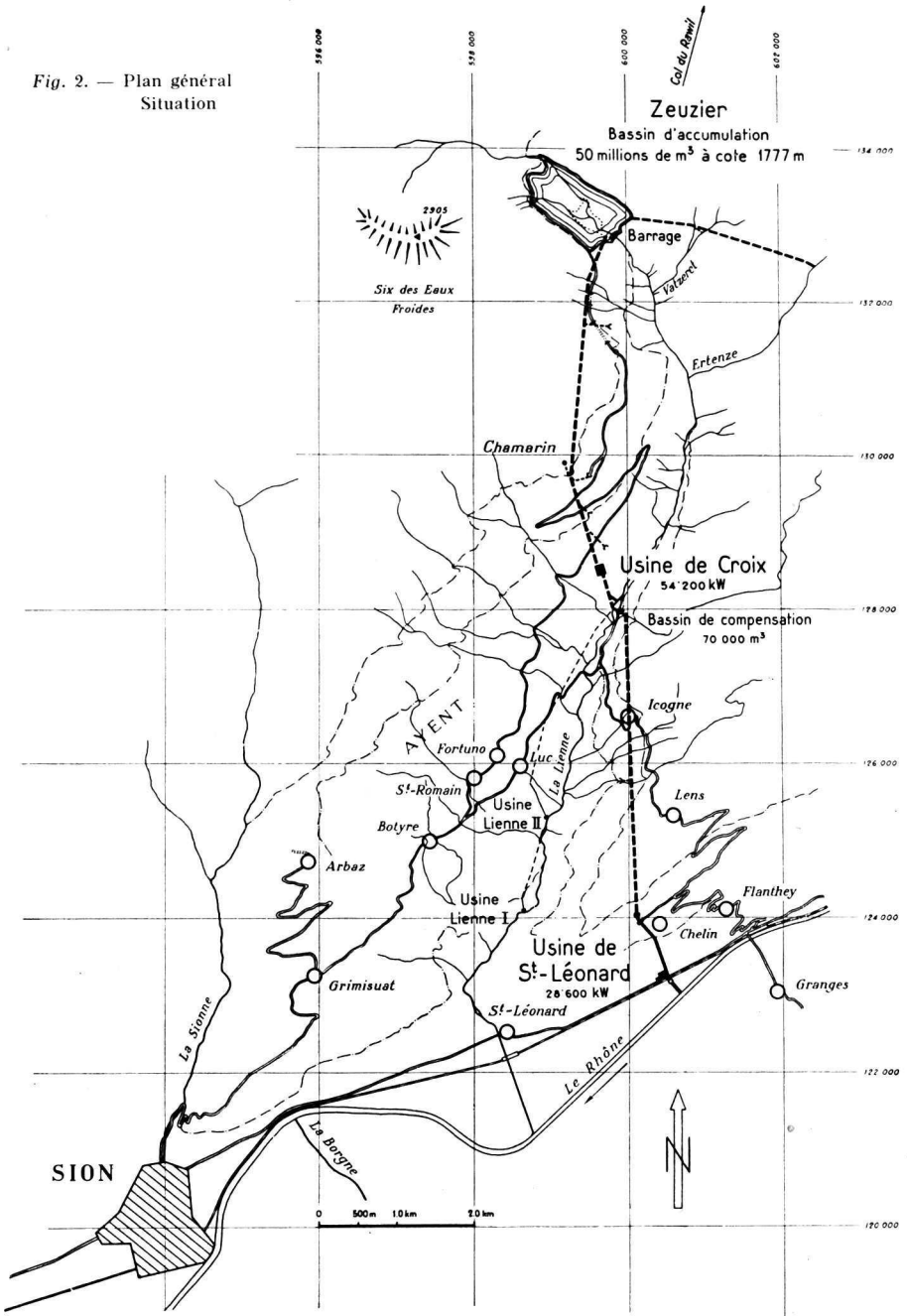
L'énergie et la puissance sont prises à parts égales par les quatre premiers actionnaires cités. La Direction des travaux a été confiée à Suselectra.

2. *Disposition générale, équipement et production.*

Le projet en cours d'exécution prévoit la création d'un bassin d'accumulation d'un volume utile de 50 mio de m³ à l'Alpe de Zeuzier. La chute brute disponible, entre la cote supérieure de la retenue (1777 m) et la cote de restitution dans le Rhône (501 m) est de 1276 m ; elle est utilisée en deux paliers.

Le palier supérieur utilise les eaux d'un bassin versant de 36,75 km² de superficie, sous une chute brute maximum de 854 m entre la cote supérieure du plan d'eau du bassin de Zeuzier et la galerie de fuite de l'usine en caverne de Croix. Il est équipé pour un débit de 7,5 m³/s. La puissance disponible en usine est de 54 MW.

Fig. 2. — Plan général
Situation



Le palier inférieur dispose d'un bassin versant de 57,55 km². Les eaux sont utilisées sous une chute brute maximum de 417 m, entre le bassin de compensation de Croix et le Rhône, dans l'usine de St-Léonard. Il est équipé pour un débit de 8,5 m³/s La puissance disponible en usine sera de 28,6 MW.

En année moyenne, le nouvel aménagement de la Lienne produira 153 mio de kWh (85 %) pendant la période d'hiver, et 27 mio de kWh (15 %) pendant la période d'été, soit au total 180 mio de kWh par an.

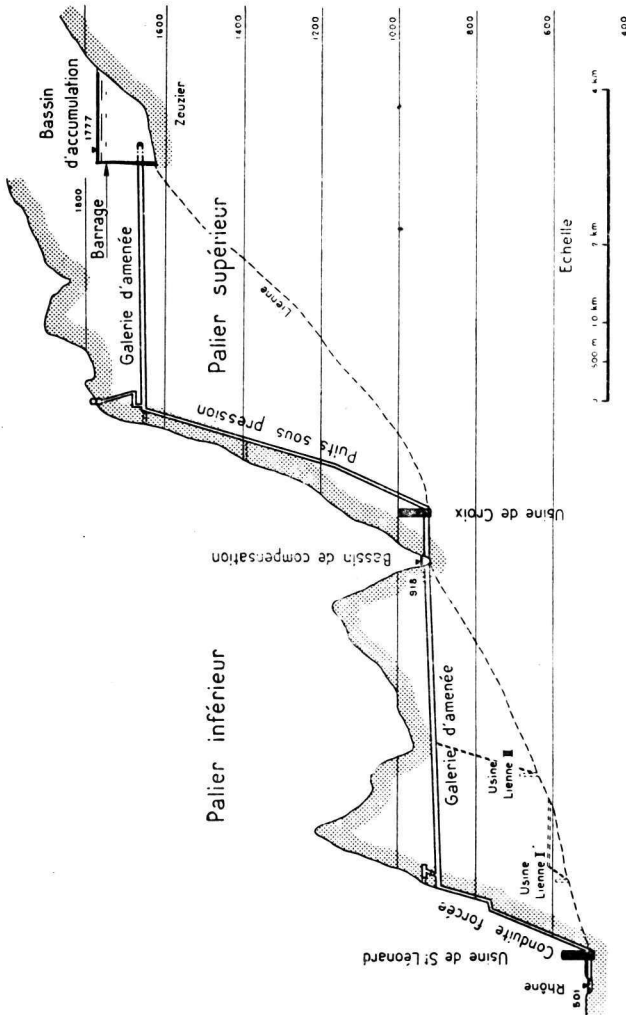


Fig. 3. — Plan général — Profil en long

3. Description de l'aménagement.

Palier supérieur (usine de Croix).

L'Alpe de Zeuzier est limitée à l'aval par un verrou calcaire formé par un repli de Malm remarquablement compact dont la stratification est, dans l'ensemble, à peu près verticale ; la roche est saine et peu perméable. Le barrage est implanté dans la gorge étroite et profonde que la Lienne s'est frayée dans ce verrou. Sur la rive droite, la paroi de rocher est à peu près verticale ; sur la rive gauche, la roche présente une inclinaison assez régulière, d'environ 45° . Malgré l'asymétrie du terrain, le lieu se prête très bien à la construction d'un barrage-voûte à forme fondamentale circulaire. Le cube total de béton est de $330\,000\text{ m}^3$. La retenue maximum est fixée à la cote 1777 m, le couronnement à la cote 1778 m ; le fond de la gorge étant à 1622 m, la hauteur totale de l'ouvrage est de 156 m. L'épaisseur du barrage est de 7 m au couronnement ; elle croît rapidement pour atteindre 15 m à la cote 1740 m, puis augmente lentement jusqu'au fond de la gorge où l'épaisseur atteint environ 26 m. Le couronnement, long de 256 m, sert de route pour relier les deux rives.

Dans le corps du barrage, 8 galeries horizontales de visite, superposées à 16,8 m de distance, sont reliées directement entre elles par un puits vertical, ménagé dans l'ouvrage à l'endroit où sa hauteur est la plus grande. Dans le verrou de droite, un puits vertical pour l'ascenseur de service permet l'accès aux galeries d'injection supérieure et inférieure de la rive droite, ainsi qu'aux galeries de service conduisant à la vanne de la prise d'eau, à la vanne de vidange, etc. Pour contrôler les mouvements du barrage, il y a trois pendules, chacun avec le puits correspondant.

Pour l'exécution, le barrage est subdivisé en blocs de 16 m de largeur. La hauteur des levées est fixée à 2,8 m, soit 6 levées par intervalle entre galeries de visite. Le béton est réfrigéré à l'aide de circulation d'eau dans des serpentins disposés en nappes horizontales à chaque levée. La fondation du barrage est rendue étanche par des injections de consolidation à basse pression et un voile au large par injections à haute pression pour parfaire l'étanchéité de la roche du verrou.

La gorge épigénique, comblée d'éboulis, qui se trouve dans le prolongement du verrou sur la rive droite, à Proz-Riond, est fermée par



Fig. 4. — Excavation du rocher à l'emplacement du barrage de Zeuzier. Verrou de la rive droite.

une digue de terre avec un noyau central en béton, enfoncé jusque dans le rocher sain. La hauteur maximum de cet ouvrage est de 20 m environ.

Une galerie de 256 m de longueur, percée dans le verrou de droite, sert à détourner la Lienne pendant la période des travaux, et plus tard, à la vidange de fond ; elle permet d'évacuer jusqu'à 40 m³/s. Un évacuateur de crue en surface est établi entre le barrage-voûte et la digue. Il est constitué par un canal de 110 m de longueur, fermé à l'amont par une vanne-toit, capable de déverser 40 m³/s.

La prise d'eau, sur la rive droite, est munie d'une grille et d'une vanne papillon ; celle-ci donne accès à la galerie sous pression, de 3215 m de longueur, à profil circulaire de 2,0 m de diamètre. Le château d'eau du Six du Chamarin est constitué par deux chambres d'équilibre reliées par un puits incliné de 190 m de longueur. La galerie d'amenée est munie, à son extrémité aval, d'une vanne papillon de sécurité ; cette dernière commande l'arrivée de l'eau dans un puits sous pression blindé de 1504 m de longueur, de 1,8/1,6 de diamètre intérieur. Le puits présente une inclinaison de 70 % sur 853 m dans la partie supérieure et de 44,5 % sur 590 m dans la partie inférieure.

A la cote 1389 m, on a monté en caverne l'usine auxiliaire de Chamarin ; elle prélève de l'eau ($0,35-0,55 \text{ m}^3/\text{s}$) du puits sous pression en été, pour la déverser dans le bisse d'Ayent. Cette solution permet de mettre ce bisse hors service sur 4,1 km et par cela de supprimer les frais d'entretien élevés et les pertes d'eau considérables sur ce tronçon. Cette usine est équipée d'un groupe de 1,7 MW, commandé à distance depuis l'usine de Croix.

L'usine de Croix est installée dans une caverne de 46 x 18 m et de 17 m de hauteur. Son équipement se compose de deux groupes à axe horizontal comprenant chacun une turbine Pelton à deux jets et un alternateur triphasé de 27 MW, 600 t/min. La chambre des vannes d'entrée, accessible à la salle des machines, est reliée directement à la galerie du canal de fuite à écoulement libre de 545 m de longueur, aboutissant au bassin de compensation. L'accès à la centrale, depuis la digue de ce bassin, est assuré par une galerie de 575 m de longueur, de section suffisante pour que des camions puissent y circuler.

La salle des machines de Croix est reliée au poste de couplage à l'air libre de Giète-Délé, par une galerie horizontale donnant accès à un ascenseur de 165 m de hauteur. Ce poste comprend principalement un groupe de trois transformateurs monophasés de 69 MVA, 12/65 kV, un transformateur de 2,3 MVA, 16/65 kV, et deux départs de 65 kV vers le poste de St-Léonard.

Palier inférieur (usine de St-Léonard)

Les déblais sortis des galeries et de la caverne de l'usine de Croix ont servi à l'établissement d'une digue dans le lit de la Lienne et la création d'un bassin de compensation d'un volume utile de $70\,000 \text{ m}^3$ à la cote supérieure du plan d'eau de 918 m. Cette digue présente les

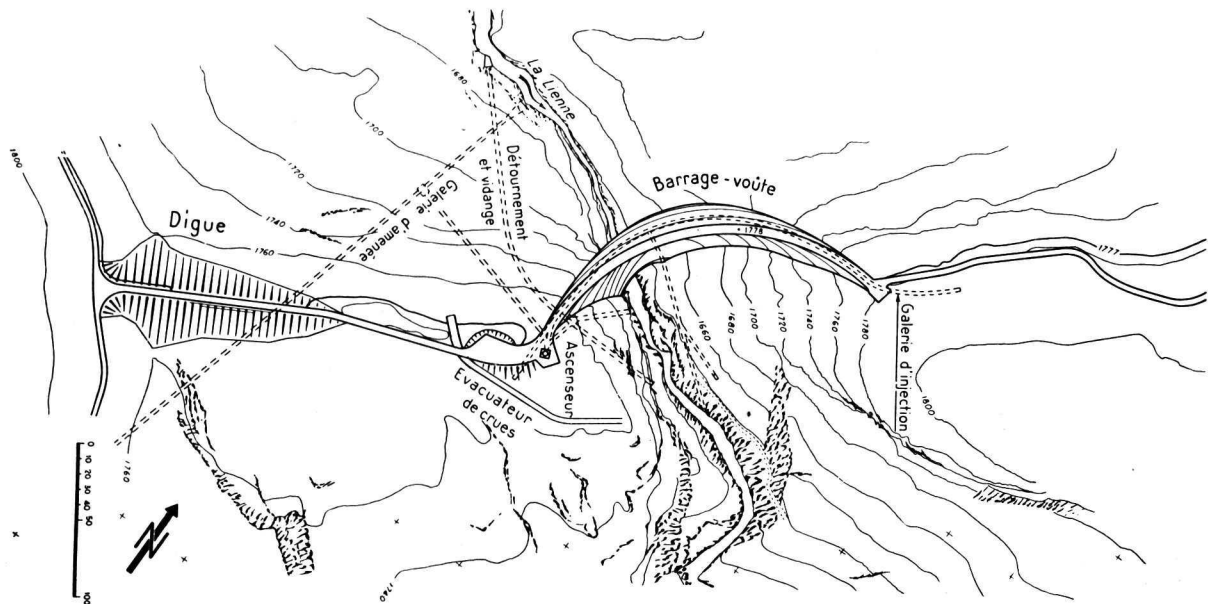


Fig. 5. — Plan de situation du barrage de Zeuzier et de la digue de Proz-Riond

caractéristiques suivantes : cube de terre 20 000 m³, hauteur maximum 15 m, épaisseur au couronnement 5,5 m, à la base 45 m, longueur du couronnement 100 m. L'étanchéité est obtenue par un tapis bitumineux sur le parement amont. Une vanne de vidange et deux vannes à clapet déversent ensemble des crues allant jusqu'à 80 m³/s dans la galerie de détournement. L'eau provenant du bassin intermédiaire arrive au bassin de compensation après avoir traversé un dessableur d'un débit de 9 m³/s, disposé à l'amont du bassin.

La prise d'eau de l'usine de St-Léonard, placée sur la rive gauche, donne accès à une galerie d'amenée sous pression de 4002 m de longueur, à profil circulaire de 2,1 m de diamètre. Cette galerie aboutit, au-dessus du village de Chelin, au château d'eau formé d'une cheminée oblique reliée à deux chambres horizontales. La galerie est munie de vannes à ses extrémités. L'usine est alimentée par une seule conduite forcée, en tôle d'acier, entièrement enterrée, de 923 m de longueur et de 2,0/1,55 m de diamètre.

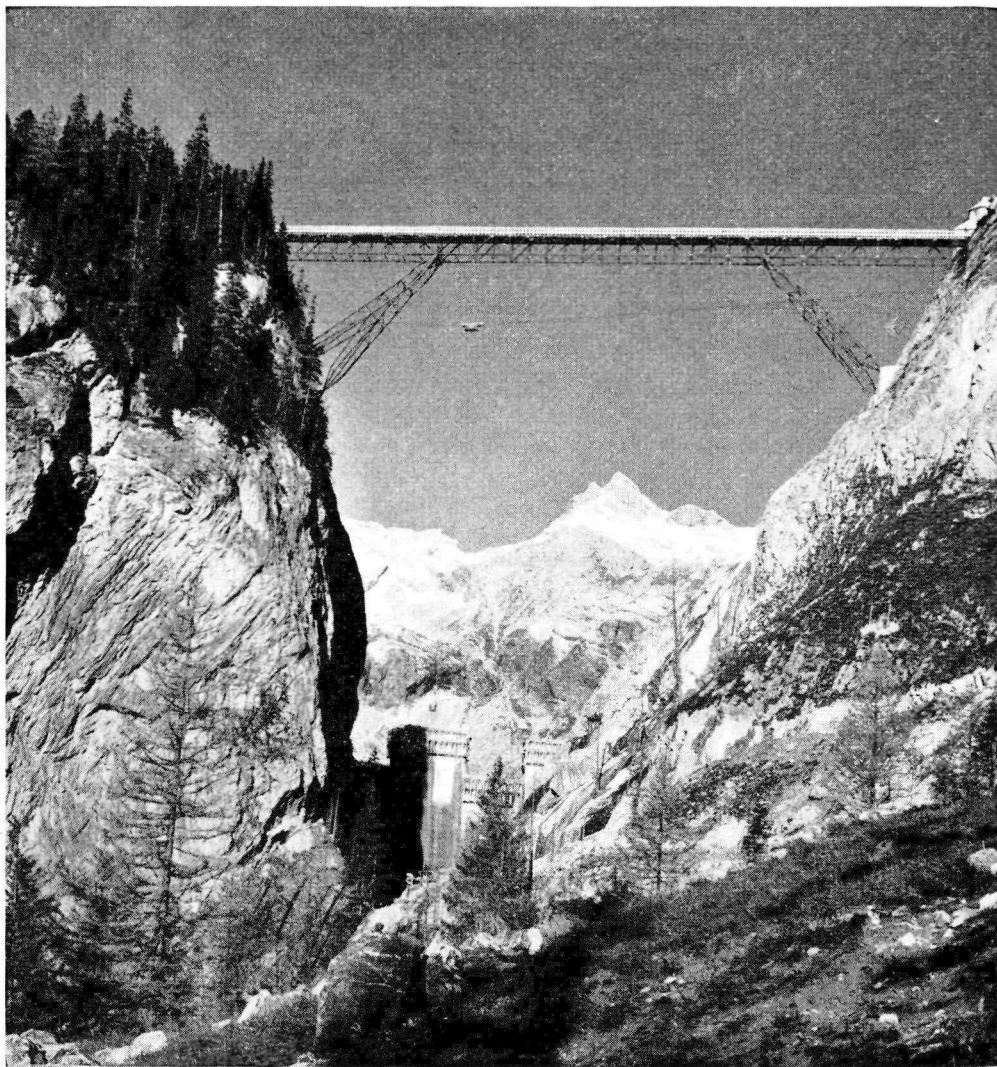
L'usine de St-Léonard, construite en bordure de la route cantonale Sion-Sierre, est équipée de deux groupes à axe vertical, formés chacun d'une turbine Francis et d'un alternateur triphasé de 14,3 MW, 1000 t/min. Le poste de couplage, du type extérieur, à l'ouest du bâtiment de l'usine, est équipé principalement d'un groupe de transformateurs, monophasés de 36 MVA, 8/65 kV, et d'un transformateur triphasé de 19 MVA, 8/65 kV. L'énergie produite dans les usines de Croix et de Chamarin est également amenée aux barres à 65 kV de l'usine de St-Léonard, d'où l'énergie de l'ensemble de l'aménagement est prise en charge par les actionnaires au moyen de cinq lignes de départ à 65 kV.

L'eau turbinée s'écoule dans le Rhône par une conduite de fuite en béton, de 307 m de longueur à profil circulaire de 2,2 m de diamètre, passant sous la route cantonale et la voie des CFF.

4. Etat actuel des travaux.

Les travaux ont débuté au printemps 1953 par la construction de la nouvelle route Ayent-Zeuzier et par l'aménagement des routes existantes.

A ce jour, le palier inférieur est pratiquement terminé. Le premier groupe de l'usine de St-Léonard est en service depuis le 16 août 1956 et la seconde unité a été mise en marche le 10 octobre. Ce



Les gorges de Tseuzier et le pont établi pour les travaux du barrage

faisant, l'une des anciennes usines de la commune de Sion a été mise définitivement hors service et l'autre travaille à puissance réduite.

Les travaux du palier supérieur progressent d'une façon très satisfaisante. Le barrage de Zeuzier atteindra, à la fin de la campagne de bétonnage de 1956, une cote qui dépasse de loin les prévisions du programme des travaux. Les travaux de la digue de Proz-Riond, commencés au printemps 1956, seront achevés en été 1957. On procède actuellement aux travaux de finissage de la galerie d'amenée et aux essais de mise en charge du puits sous pression. Le montage des turbines et des alternateurs de l'usine de Croix est en cours ; il est prévu de mettre en service le premier groupe en janvier 1957.

La mise en eau régulière du bassin d'accumulation de Zeuzier se fera en été 1957 et dès lors l'aménagement de la Lienne entrera en service normal.

Avis sur les mesures de protection de la pêche dans la Petit-Glâne ¹⁾

par Ed. Ammann,

Administrateur de la pêche et chasse du canton de Zurich

Monsieur Conrad Werndli, propriétaire de la Pisciculture de Payerne, a demandé au soussigné par lettres, datées du 17 février et du 4 avril 1955, de lui faire part des expériences faites dans le Canton de Zurich dans la construction de refuges pour poissons dans des cours d'eau corrigés et dans le reboisement des rives, mesures qui pourraient s'appliquer également à la Petite-Glâne près de Payerne. D'accord avec la Direction des Finances du Canton de Zurich, le mandataire

¹⁾ Nous reproduisons ce travail publié dans le « *Chasseur et pêcheur suisse* », février 1956 parce qu'il contient des données intéressantes pour le Valais.