Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande

Band: 85 (1959)

Heft: 23

Artikel: Expériences faites au cours de la construction des bassins de compensation d'Eggen et du Bergli (suite et fin)

Autor: Ott, J.-C.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-64146

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.08.2025

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

85e année Lausanne, 7 novembre 1959 N° 23

BULLETIN TECHNIQUE DE LA SUISSE ROMANDE

paraissant tous les 15 jours

ORGANE OFFICIEL
de la Société suisse des ingénieurs et des architectes
de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes (S.V.I.A.)
de la Section genevoise de la S.I.A.
de l'Association des anciens élèves de l'EPUL (Ecole polytechnique de l'Université de Lausanne)
et des Groupes romands des anciens élèves de l'E.P.F. (Ecole polytechnique fédérale de Zurich)

COMITÉ DE PATRONAGE
Président: J. Calame, ing. à Genève
Vice-président: E. d'Okolski, arch. à Lausanne
Secrétaire: S. Rieben, ing. à Genève
Membres:
Fribourg: H. Gicot, ing. ; M. Waeber, arch.
Genève: G. Bovet, ing. ; Cl. Grosgurin, arch. ; E. Martin, arch.
Neuchâtel: J. Béguin, arch. ; R. Guye, ing.
Valais: G. de Kalbermatten, ing. ; D. Burgener, arch.
Vaud: A. Chevalley, ing. ; A. Gardel, ing.
M. Renaud, ing. ; Ch. Thévenaz, arch.

CONSEIL D'ADMINISTRATION
de la Société anonyme du « Bulletin technique »
Président: A. Stucky, ing.
Membres: M. Bridel ; R. Neeser, ing. ; P. Waltenspühl, arch.
Adresse: Ch. de Roseneck 6, Lausanne

RÉDACTION
D. Bonnard, ing.
Rédaction et Editions de la S. A. du « Bulletin technique »
Tirés à part, renseignements
Adresse: Case Chauderon 475, Lausanne

ABONNEMENTS
1 an . . . . . Suisse Fr. 26.— Etranger. . Fr. 30.—
Sociétaires . . . . . » » 22.— » . . » 27.—
Prix du numéro . . . » » 1.60
Chèques postaux: « Bulletin technique de la Suisse romande », N° II. 57 75, Lausanne.
Adresser toutes communications concernant abonnement, changements d'adresse, expédition, etc., à: Imprimerie La Concorde, Terreaux 29, Lausanne

ANNONCES
Tarif des annonces:
1/1 page . . . . . Fr. 275.—
1/2 » . . . . . » 140.—
1/4 » . . . . . » 70.—
1/8 » . . . . . » 35.—
Adresse: Annonces Suisses S. A.
Place Bel-Air 2. Tél. (021) 22 33 26. Lausanne et succursales

SOMMAIRE

Expériences faites au cours de la construction des bassins de compensation d'Eggen (Energie électrique du Simplon) et du Bergli (Simmentaler Kraftwerke A.-G.), suite et fin, par J.-C. Ott, ingénieur.
Actualité industrielle (7).
Divers. — Documentation générale. — Informations diverses.
Supplément : « Bulletin S.I.A. » N° 22.

EXPÉRIENCES FAITES AU COURS DE LA CONSTRUCTION DES BASSINS DE COMPENSATION D'EGGEN (Energie électrique du Simplon) ET DU BERGLI (Simmentaler Kraftwerke A.-G.)

(Suite et fin) [1]

par J.-C. OTT, ingénieur principal à la Société générale pour l'Industrie, Genève

DEUXIÈME PARTIE

Bassin de compensation du Bergli

Le bassin de compensation du Bergli, d'une capacité de 125 000 m³, mis en exploitation l'hiver passé, fait partie de l'aménagement des Forces motrices du Simmental. Il est situé dans un repli de terrain à quelque 300 m au-dessus de la centrale d'Erlenbach, sur le flanc droit de la vallée de la Simme. On y parvient par le village de Diemtigen.

La possibilité de construire un bassin de compensation étanche dans ce site a été fortement controversée. En 1953, le géologue Beck déposait un rapport assez pessimiste. Dans un rapport daté de 1952, M. le géologue Jäckli adoptait une position semblable.

Reconnaissances préliminaires

Lorsque la Société générale pour l'Industrie, avec la collaboration du géologue Dr A. Falconnier, entreprit la mise sur pied du projet d'exécution du bassin de compensation du Bergli, deux possibilités pouvaient être envisagées :

1. Constitution d'un bassin de compensation distinct de l'Egelsee situé à l'ouest, à une cote légèrement supérieure.
2. Agrandissement du bassin de l'Egelsee en maintenant sa cote naturelle (fig. 20).

Les conditions géologiques ressortant de levés en surface étaient les suivantes :

L'Egelsee doit son existence à un ou deux entonnoirs de dépression formés aux dépens de la cornieule gypsifère. Cette dépression, dont la profondeur a été précisée par les sondages ultérieurs, est en partie colmatée par des glaises morainiques. Au sud et à l'ouest, le lac est en contact direct avec la cornieule et ne doit son étanchéité qu'au fait que celle-ci est fortement décomposée et prend l'aspect d'une glaise assez plastique. Au nord

[1] Voir *Bulletin technique* du 26 septembre 1959.

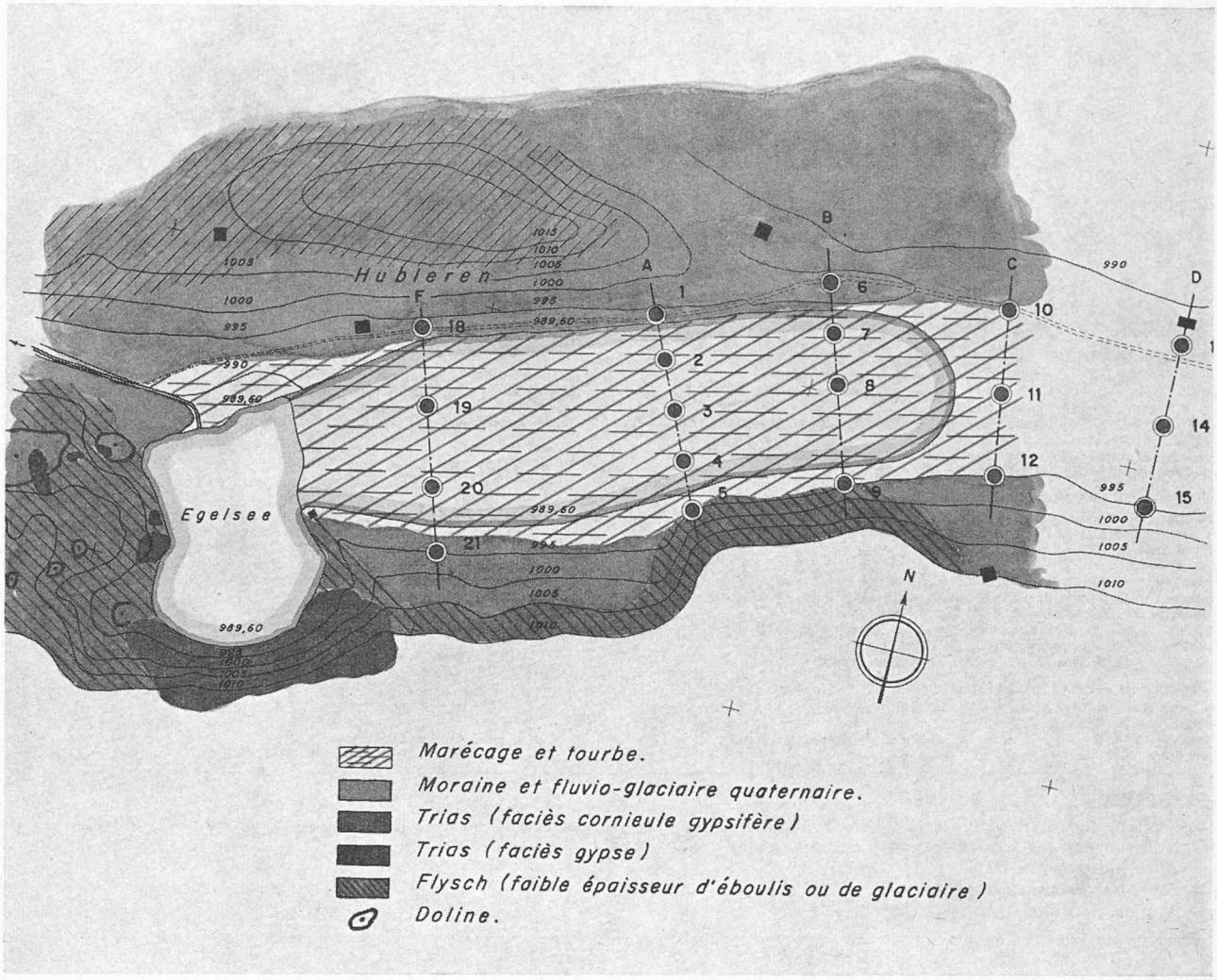


Fig. 20. — Simmentaler Kraftwerke A.-G. (S.K.W.) : Bassin de compensation du Bergli. — Carte géologique du site, agrandissement de l'Egelsee.

et à l'est, la dépression lacustre est colmatée par la moraine glaiseuse recouverte de tourbe. Ces premières constatations déjà conduisirent à ne pas surélever la cote du lac, mais à gagner du volume en excavant la tourbe.

Une première campagne de sondages de reconnaissance (fig. 22) avait apporté des précisions sur le terrain à excaver et ses caractéristiques. La tourbe se révélait très fortement gorgée d'eau (70 kg de matière sèche pour 1 m³ de tourbe, $w = 700$ à 1200) ; par contre l'étanchéité des couches sous-jacentes se révéla en général satisfaisante et pour autant égale à celle des couches de moraine sus-jacente.

Les entreprises consultées pour l'excavation du bassin éprouvèrent des hésitations compréhensibles pour choisir le mode d'exécution le mieux approprié. Certains proposèrent l'emploi de draglines cheminant sur des câbles ancrés en dehors de la tourbière, d'autres, dont l'adjudicataire, estimèrent que moyennant certaines précautions il était possible de circuler avec des engins d'excavation en constituant des chaussées provisoires balastrées (fig. 21) ou des matelas de madriers.

Quant aux matériaux provenant de l'extérieur, ils devraient être déchargés de façon à combler le petit vallon du Steinibach, en pente longitudinale assez raide, situé à l'ouest de l'Egelsee.

Les travaux commencèrent au printemps 1957 par l'abaissement, par pompage, du niveau de l'Egelsee au cours duquel, comme on s'y attendait d'ailleurs, des glissements se produisirent dans la tourbe. Au cours de l'été 1957, au fur et à mesure de l'avancement des travaux d'excavation, des glissements se produisaient à l'intérieur du lac, aussi bien dans la tourbe (fig. 23)

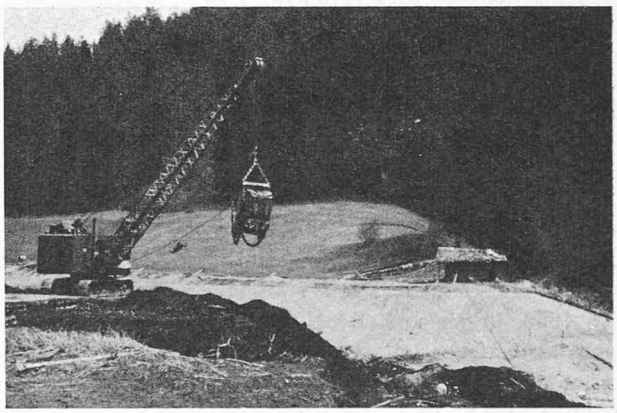


Fig. 21. — S.K.W. : Dragueline « Skoda-Menck » de 44 t sur chenille sur chaussée provisoire et matelas de madrier.
Pression maximum au sol : 2,5 kg/cm²
Pression moyenne au sol : env. 1 kg/cm².

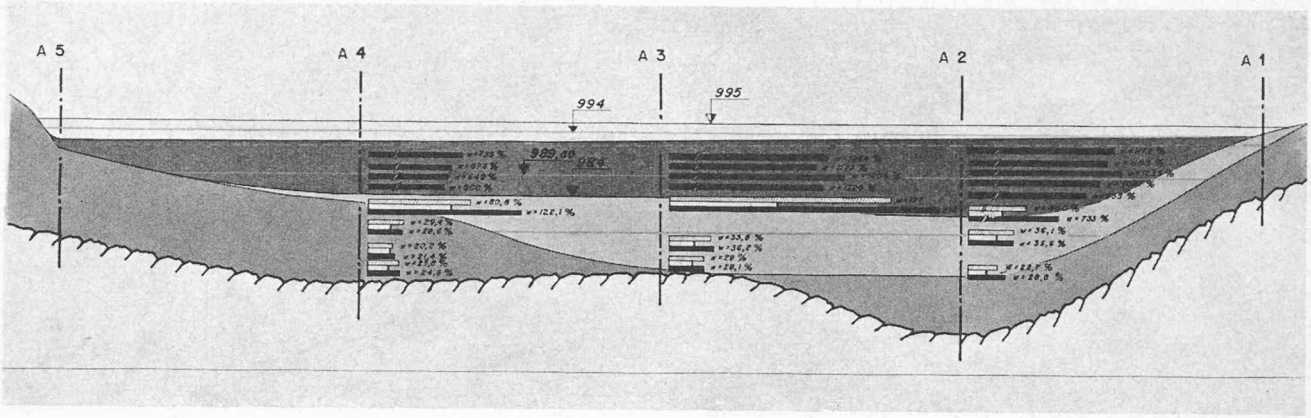
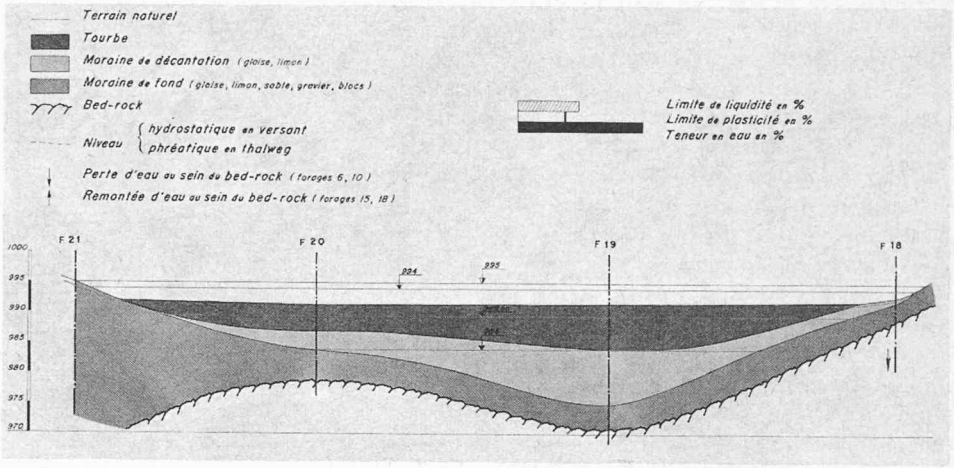
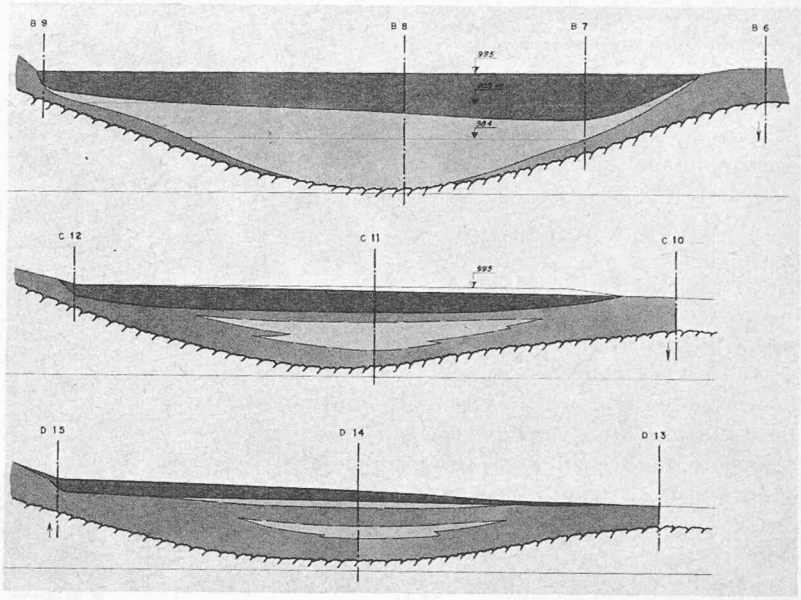


Fig. 22. — Coupes géologiques au travers du futur bassin de compensation.

Tourbe (teinte foncée)
Moraine de décomposition (glaise et limon) (gris clair)
Moraine de fond (gris moyen)
Niveau de la nappe (clair).



que dans la craie lacustre ou l'argile sous-jacente, celle-ci étant quelquefois même refoulée comme de la pâte entre deux lèvres de tourbe en mouvement. Des poches d'eau contenues dans la tourbe se vidaient brutalement, entraînant parfois un ouvrier surpris dans le fond de fouille. L'entreprise, qui escomptait effectuer l'excavation en une seule tranche depuis la surface, se rendit compte assez rapidement que cela ne serait pas possible et éprouvait certaines



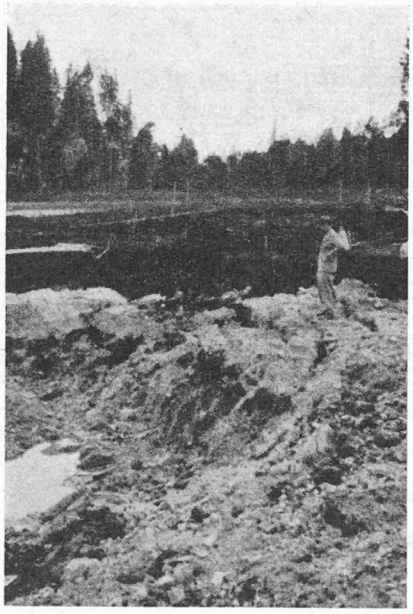


Fig. 23. — Glissement dans les berges de la tourbe durant l'excavation.

craintes à faire descendre dans le fond du bassin très mou les engins de terrassement lourds : camions, pelles équipées en draglines, etc. (fig. 25).

Heureusement la découverte d'une moraine exploitable fournissant du ballast à bon compte l'encouragea à construire de nouvelles chaussées provisoires au fond du bassin.

Par ailleurs, on put se rendre compte que l'exécution de la berge nord du lac, dont le talus recoupe la tourbe et la craie lacustre, posait un problème de stabilité très délicat vu la cohésion très minime de ces couches et les fluctuations du futur plan d'eau.

La Société générale pour l'Industrie fit alors procéder à une deuxième campagne de reconnaissance par sondages de détail, pour

délimiter de façon précise le contact des couches plastiques avec la moraine solide sous-jacente, de façon à définir à l'avance le contour des berges du bassin et à exclure des talus les couches les plus instables. Les sondages furent accompagnés d'une série très complète de profils de battage, de façon à déterminer la nature des protections de berges à constituer (fig. 24).

Grâce à la première série de sondages profonds, exécutés en février 1955, on pouvait prendre le risque de décaper plus profondément les couches plastiques dans la cuvette sans affecter l'étanchéité du bassin. Sur la berge sud, le pied du talus, prévu à 1/5, fut adouci à 1/3 et les couches les plus mauvaises furent enlevées. La forme de la berge nord fut également modifiée, vu l'obligation de maintenir un chemin le long de cette berge sans rempiéter sur une propriété privée ; on dut se résoudre à construire un perré incliné assez raide buté sur un puissant mur de pied coulé à pleine fouille encastré dans la moraine compacte.

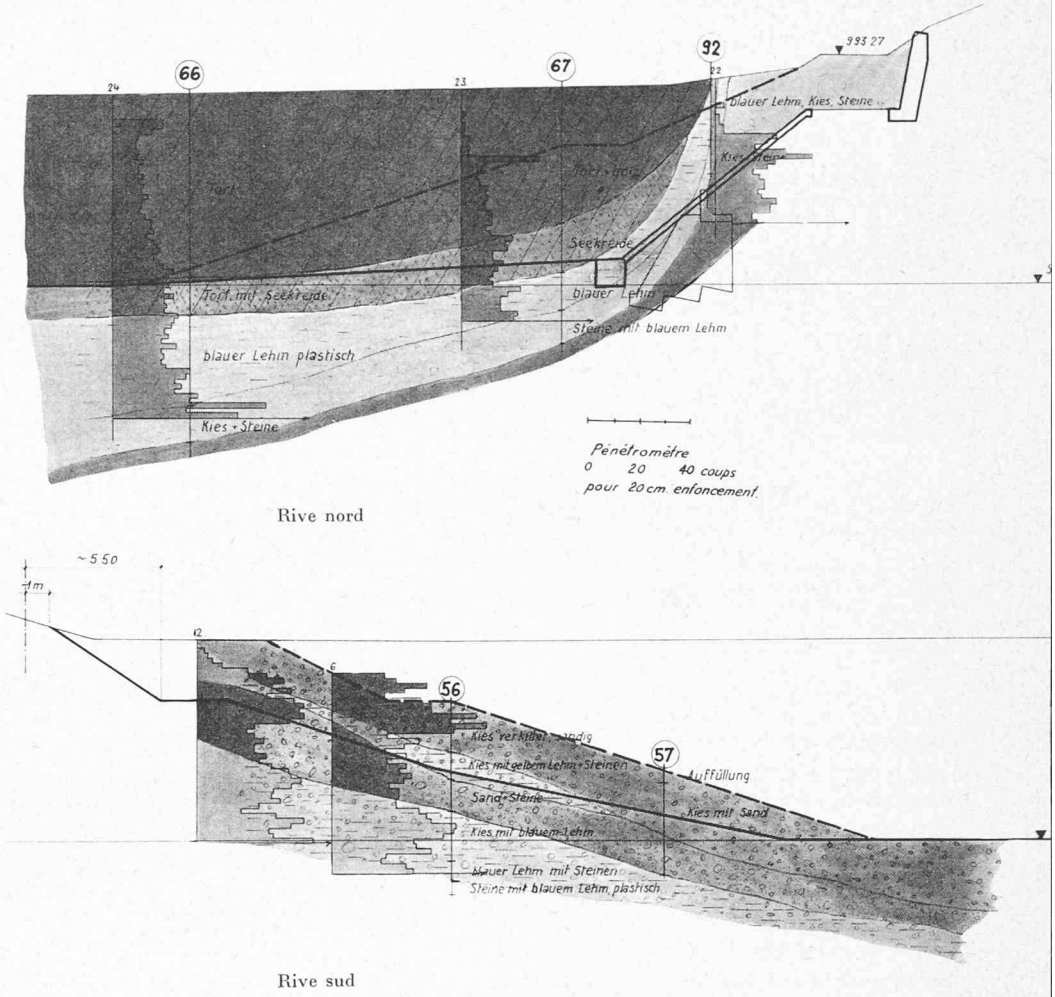


Fig. 24. — Reconnaissance des couches de moraine dans les berges nord et sud par sondages avec profils de battage.

———— Dessin initial des berges
— — — Dessin modifié des berges conforme à l'exécution.

Berges nord et sud

Protection contre les érosions internes

Une fois l'excavation terminée, ces deux berges laissaient apparaître des terrains de moraine argileuse ou graveleuse ou même quelques langues d'argile, à l'exclusion de tourbe. La berge sud paraissait relativement étanche, mais laissait filtrer par places de petites résurgences provenant des eaux de pluie et il y avait donc lieu de s'attendre, sous l'effet des fluctuations du lac, à l'entraînement des matériaux les plus fins. Nous fîmes alors procéder à des déterminations de la granulométrie des diverses couches et à l'examen de différents matériaux de carrière pouvant entrer en ligne de compte comme protection. En définitive, la protection adoptée (fig. 26 et 34), qui doit également s'opposer au batillage, a été formée d'une couche de fond de ballast tout-venant, surmontée d'une couche de gros galets. Pour la berge nord, cette solution était impossible, pour les raisons indiquées plus haut. Comme l'établissement d'une couche filtrante sur une pente supérieure à 70 % n'est pas réalisable, nous nous sommes tiré d'affaire en construisant un perré (fig. 27) reposant sur une couche de mortier perméable, poreux, jouant le rôle de filtre. La composition de ce mortier a été soigneusement étudiée, de façon qu'il ne soit pas détruit par le gel et qu'il ait une perméabilité suffisante pour ne pas se mettre en charge lors de l'abaissement rapide du plan d'eau.

Les divers types de protection de berge sont situés selon les indications de la figure 28.

Glissement de la décharge

Nous avions pensé placer les quelque 120 000 m³ de tourbe provenant de l'excavation dans un vallon assez

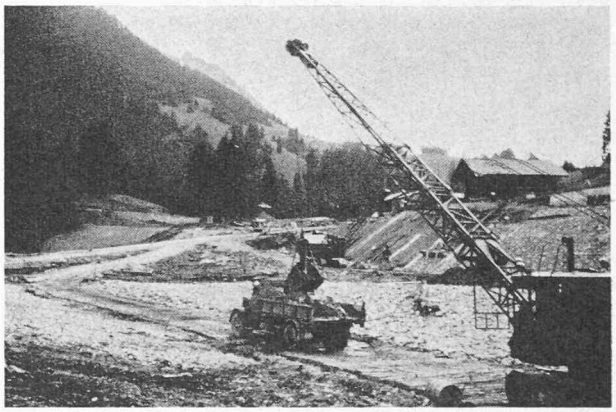


Fig. 25. — Travaux d'excavation au fond du bassin sur chaussée provisoire.

Au premier plan protection de 50 cm d'épaisseur en gravier tout-venant provenant de la carrière « Klossner » ouverte dans une moraine.

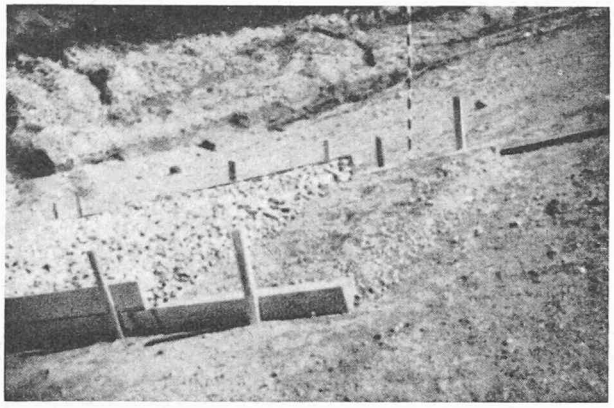


Fig. 26. — Protection du type A sur berges sud.
Au fond, ballast tout-venant 1 à 25 mm.
Dessus, galets de 50 à 100 mm, épaisseur 20 cm.

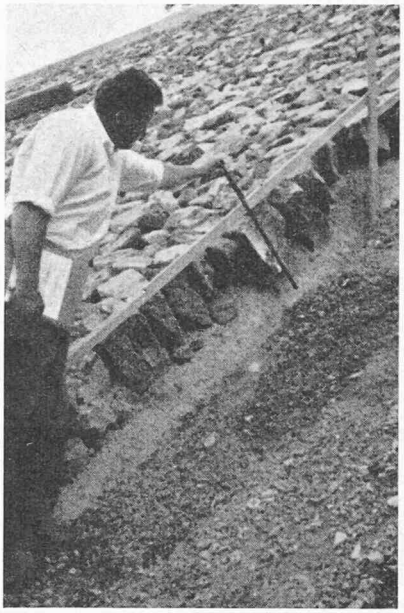


Fig. 27. — S.K.W. : Perré de protection sur rive nord incliné à 4 : 5 avec sous-couche en mortier poreux destiné à prévenir l'érosion interne.

exigu et en donnant à l'ensemble de la décharge une pente longitudinale d'environ 2/3. Le fond de l'ancien lac fut réservé à la terre glaise.

Le mois de mai 1957 fut marqué par une période excessivement pluvieuse. Alors que l'entrepreneur avait déchargé environ 60 000 m³, on assista à une véritable « solifluxion » de la tourbe, qui se mit à glisser sur la décharge, tel un glacier, avec une vitesse de l'ordre de 2 m par jour et sous une pente extrêmement faible, de l'ordre de 20 %. Le matériau, telle une bouillie, déversait par-dessus la petite murette de pied de talus et dévalant le long du thalweg du Steinibach (fig. 30), se propagea jusque dans le lit de la Simme qui, en quelques heures, entraîna quelques milliers de m³ jusque dans le bassin d'accumulation des B.K.W. à Simmenporte. Il devenait évident que l'on ne pouvait pas mettre en

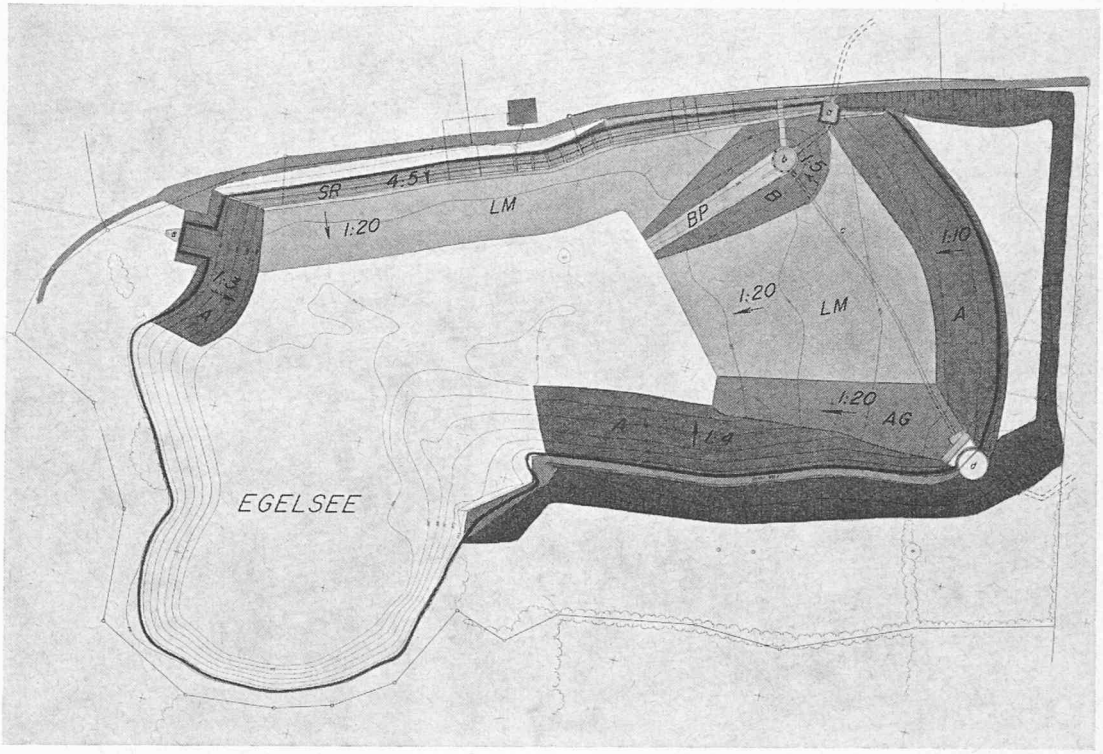


Fig. 28. — Plan de situation des divers types de protection et pente des berges.

Protection type A — Galets sur fond ballast tout-venant (fig. 34).
Protection type LM — Tout-venant de la carrière de Klossner, un peu argileux, épaisseur 0,50 m.
Protection type B (voir fig. 35).
Perré à 4 : 5 (fig. 27).

a) tour des vannes
b) tour de prise
c) by-pass en tuyaux métalliques ⌀ 125
d) ouvrage d'entrée formant amortisseur d'énergie
Protection type AG semblable à type A avec épandage de bitume 10 kg/m² (fig. 37).

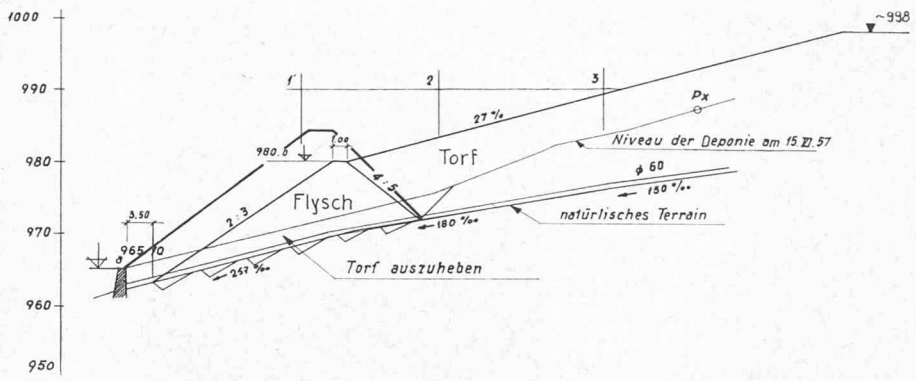


Fig. 29. — Coupes dans la digue d'arrêt de la décharge.
Projet
Exécution
Remarquer en traits fins la pente prise par la tourbe en mouvement d'environ 27 %. Noyau de la digue en matériau rocheux (flysch), parement amont muni d'une couche drainante.

décharge la quantité de tourbe prévue pour les excavations et l'on s'ingénia à constituer une digue en terre destinée à retenir la décharge (fig. 29). Dès lors commençait une véritable lutte contre la montre pour élever cette digue plus rapidement que l'avance du flot de tourbe (fig. 32). Au mois d'août 1958, cette situation difficile était maîtrisée.

Pour le calcul de cette digue, on a admis une poussée hydrostatique inclinée sur l'horizontale.

Stabilité de la rive est

Par contre, les phénomènes auxquels nous avions assisté étaient loin de nous rassurer en ce qui concerne la stabilité de la future rive est du lac recoupant la tourbe et la craie et nous demandâmes au Laboratoire de géotechnique de l'EPUL de poursuivre ses essais en déterminant sur des prélèvements intacts les caractéristiques des divers matériaux intéressés : glaise de fond, plastique, craie lacustre et tourbe.

Les conclusions de ce rapport définissaient ces couches dans les termes suivants :

« La couche de tourbe est située entre 0 et 9 m de profondeur. Sa partie inférieure est parfois mêlée de craie. On constate que la teneur en eau varie entre 700 et 1200 %, la densité apparente entre 0,9 et 1 t/m³, la résistance au cisaillement dépend de la nature de l'échantillon et de la grandeur des éléments qui le composent. L'angle de frottement interne est inexistant et la demi-contrainte verticale de rupture que nous appelons cohésion varie entre 0 et 0,200 kg/cm². »

J'ajoute que cette cohésion a aussi été calculée à partir de talus vertical maximum d'environ 2 m des tranchées drainantes (fig. 37).

« La craie sous-jacente à la tourbe a une teneur en eau comprise entre 100 et 170 %; densité apparente entre 1,25 et 1,40 t/m³, son poids spécifique entre 2,55 et 2,62 t/m³. Les essais de cisaillement rapide montrent que la résistance au cisaillement n'augmente pratiquement pas si l'on augmente la pression latérale de préconsolidation. La cohésion est comprise entre *0,3 et 2,1 kg/cm²*. Lors d'un essai lent par contre, l'angle de frottement interne atteint 30°. La couche d'argile plastique située en dessus de la couche lacustre est homogène. Sa teneur en eau naturelle est comprise entre 30 et 35 %. Sa teneur en eau naturelle est généralement voisine ou supérieure à la limite de liquidité. La cohésion de ces matériaux tombe à 0 lorsque la teneur en eau atteint 60 % ; elle croît lorsque celle-ci diminue et peut atteindre *0,07 kg/cm²* lorsque la teneur en eau est voisine de *40* %. Les essais rapides à l'appareil triaxial montrent l'angle de frottement interne pratiquement nul. Dans les calculs de stabilité, on pourra admettre un angle de frottement de 5° si la charge est appliquée très lentement. »

Malheureusement, tel n'était pas le cas.

Devant des résultats aussi médiocres, nous avons été amenés :

1° à exclure absolument toute fondation d'ouvrages fixes sur ces matériaux ;

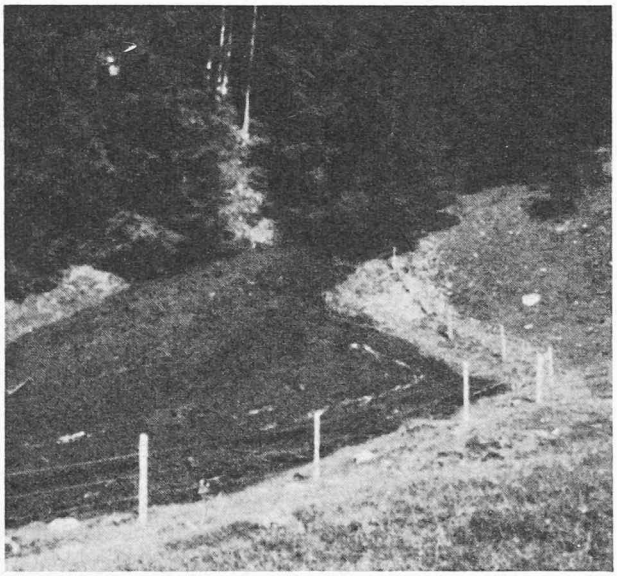


Fig. 30. — Glissement de la décharge : la tourbe dévale comme un liquide dans le Steinibach en direction de la Simme.

Fig. 31. — Une tranchée dans la tourbe de 2 à 2,5 m de hauteur tient verticalement.

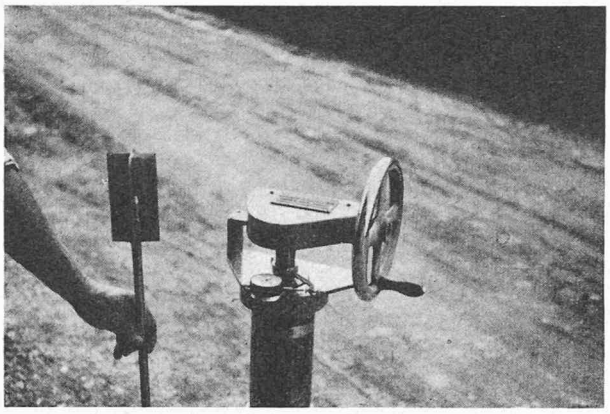


Fig. 33. — Appareil d'essai de cisaillement « in situ » dit « vane-test ».
Remarquer à gauche la palette en croix.

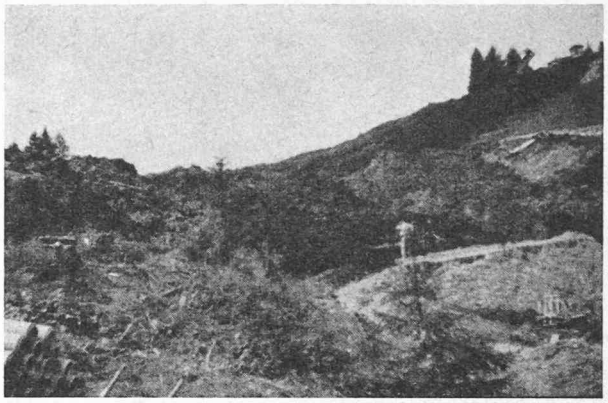


Fig. 32. — La tourbe menace la digue d'arrêt au milieu.

2° à exclure l'écoulement de l'eau provenant de l'ouvrage d'entrée sur les berges lorsque le lac est bas ;
3° à rechercher le moyen de stabiliser la berge nord.

Une des solutions envisagées consistait à exécuter une digue, suivant la technique bien connue des remblais d'autostrade dans la tourbe, en constituant un remblai surhaussé, destiné à s'enfoncer progressivement jusqu'au sol solide. Eventuellement il aurait été nécessaire de provoquer l'enfoncement de cette digue par des explosions. Cette solution assez coûteuse ne souriait guère à l'entreprise, qui n'en avait d'ailleurs pas l'expérience au même titre que les entreprises allemandes.

L'autre solution consistait à adoucir à l'extrême la pente de la berge et à décharger de plus le haut du talus en dessus de la cote minimum du lac. C'est la solution adoptée en définitive et le pied du talus fut déplacé vers le milieu du lac, ce qui explique pourquoi la tour de prise d'eau se trouve enfoncée dans la tourbe et est alimentée par un chenal taillé dans la berge (fig. 28), tandis que l'ouvrage d'entrée était muni d'un amortisseur en forme de pot circulaire déversant.

Sur la base des essais de cohésion et de calculs de stabilité, la pente de la berge fut fixée à $^1/_{20}$ dans la partie inférieure et à $^1/_{10}$ dans la partie supérieure. Bien que les données des essais soient sujettes à caution vu la dispersion des résultats, on chercha à déterminer le coefficient de sécurité de la berge en admettant qu'en cas d'abaissement rapide du lac, la ligne piézométrique est confondue avec la surface libre de la tourbe. Ces calculs montrèrent que le coefficient de sécurité était alors de l'ordre de 2. De plus, nous avions l'impression qu'en chargeant avec un tapis la surface de la tourbe, la cohésion interne de celle-ci pouvait être améliorée. Nous fîmes procéder à une série d'essais complémentaires comparatifs de cisaillement *in situ* avec l'appareil « vane-test » exécutés directement à 0,80 m de profondeur sous deux plages d'essai, l'une dans la tourbe nue, l'autre dans la tourbe surchargée d'un tapis de 50 cm de ballast tout-venant. Les résultats furent absolument concluants. La cohésion sous la protection était au moins le double de la cohésion initiale (0,11 kg/cm² avant, 0,27 kg/cm² après). Nous décidâmes par conséquent de protéger également la berge tourbeuse par un matelas de gravier analogue à celui protégeant la berge sud, mais en « tout-venant ».

Le chenal situé devant la tour de prise d'eau constituait lui aussi un point particulièrement sensible, vu la pente et la vitesse d'approche du courant. Dans cette zone, la protection fut renforcée par des piquets fichés

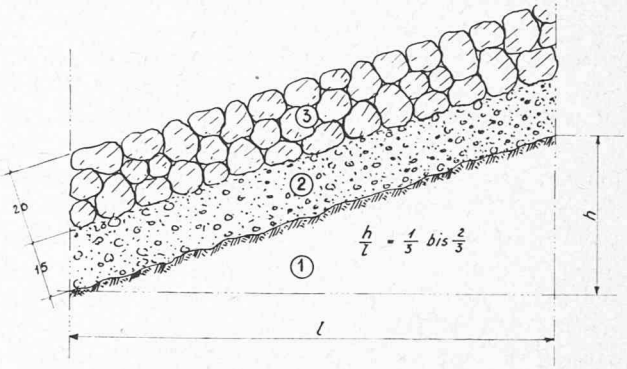


Fig. 34. — Protection de berge, type A.
1) Terrain naturel. — 2) Gravier 1-25 mm. — 3) Galets 50-100 mm.

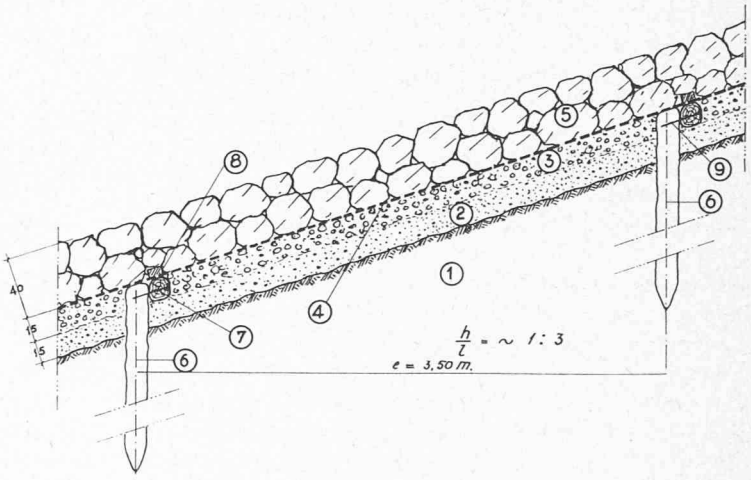


Fig. 35. — Protection de berge, type B.
1) Terrain naturel. — 2) Sable. — 3) Gravier. — 4) Treillis galvanisé.
5) Galets 50-100 mm. — 6) 7) 8) Pieux et longrines.

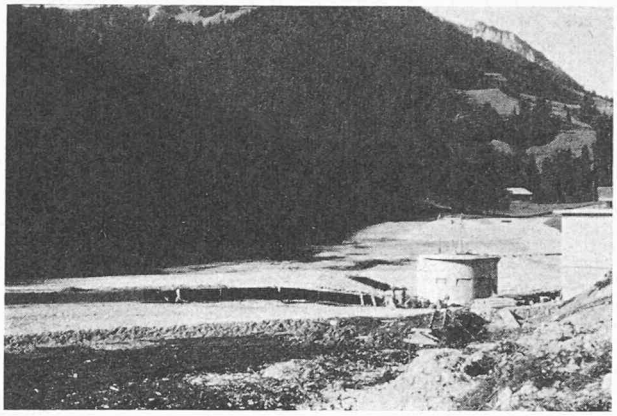


Fig. 36. — Tour de prise et construction du by-pass en tuyaux métalliques à soufflets posés sur la tourbe.

en terre et un treillis métallique continu, placé dans la partie médiane du matelas de protection. Cette disposition devait préserver le matelas de protection de déchirures dans le cas de fortes déformations de la tourbe (fig. 35).

By-pass

Les conditions difficiles dans lesquelles tous ces travaux furent exécutés faisaient penser qu'une fois ou l'autre des réfections de berge pourraient devenir nécessaires et le maître de l'œuvre demanda à S.G.I. d'étudier un dispositif permettant d'alimenter directement la prise d'eau sans passer par le bassin. Comme il était difficile d'effectuer cette jonction à l'amont du bassin au travers de la tourbière sans créer un important ouvrage de jonction sur la galerie de prise d'eau, on rechercha la possibilité de lier au travers du bassin l'ouvrage d'entrée et la tour de prise d'eau (fig. 36). Pour ce faire, on décida de poser une conduite métallique ⌀ 1,25 souple directement sur le fond du bassin aboutissant à la tour de prise d'eau. Cette conduite absorbe, à lac bas, tout le débit provenant de la conduite d'amenée (6 m^3/sec), qui pénètre ainsi directement dans la tour de prise d'eau. Lorsque le niveau du lac s'élève, la capacité du by-pass diminue et le débit excédant déverse par-dessus la vasque formée par l'ouvrage d'entrée. Cet ouvrage est d'ailleurs conçu de façon à détruire l'énergie de la conduite d'amenée à l'entrée du bassin. Dans cette zone, un renforcement de la berge artificielle a été obtenu en projetant à chaud 10 kg/m^2 de bitume (fig. 37).

Constatations à la mise en eau

La première mise en eau du bassin a eu lieu en automne 1958. Les prévisions du géologue concernant l'étanchéité du bassin se sont trouvées entièrement confirmées. La stabilité et la tenue des protections des berges nord et sud sont satisfaisantes. Par des mesures d'alignement faites sur le by-pass, on a pu vérifier que la berge est ne subit pas de mouvement de translation. Par contre, des difficultés sont apparues à la conduite du by-pass, dont les soufflets ne paraissent pas pouvoir supporter les mouvements répétés de haut en bas et de bas en haut provenant de la compressibilité de la tourbe lorsqu'on vide et remplit le lac.

Au point de vue esthétique, le lac abaissé, grâce à ses protections de berge en galets, ne choque pas. Le lac plein est un joyau (fig. 38) dont les eaux turquoise animent le paysage.

Fig. 37. — Protection des berges avec pénétration au bitume 10 kg/m^2, types AG, figure 38.

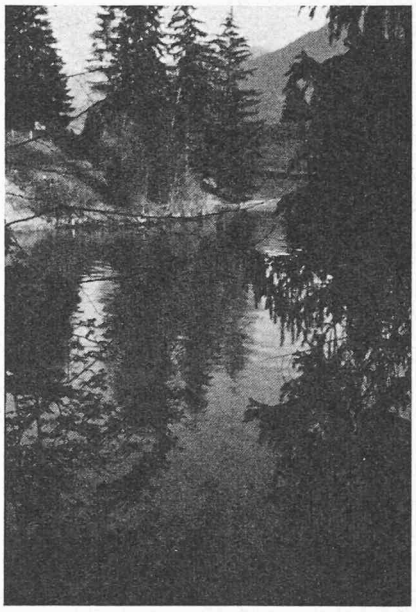


Fig. 38. — L'Egelsee ressuscite. Les eaux turquoise ont remplacé les eaux marécageuses.

Coût du bassin

Bien que n'étant pas encore définitivement arrêté, le coût du bassin du Bergli, soit : excavation, protection des berges, ouvrage de prise et d'entrée avec son équipement, sera voisin de 1,9 million de francs, ce qui conduit à environ 15 fr./m^3 d'eau accumulée, chiffre inférieur à celui du bassin d'Eggen dont les digues sont artificielles.

Conclusions

La construction des bassins de compensation du Bergli et d'Eggen ont posé des problèmes ardus et l'on a dû faire appel à toutes les ressources des essais géotechniques et à l'expérience acquise dans d'autres travaux pour en venir à bout. L'avenir dira si la tenue de ces ouvrages à longue échéance confirme les observations favorables faites au cours des premières années d'exploitation.

Avant de terminer, nous tenons à remercier nos collaborateurs de la Société générale et les entreprises qui ont participé aux réalisations décrites ci-dessus.

Bassin d'Eggen (E.E.S.)

Pour S.G.I. — Projet et direction des travaux
MM. F. Ullmann, P. Buscarlet, Carruli, Cousin, Salvetti, J. P. Hatt †, Ch. Gervaz.

Entreprises :
C. Zschokke-Imboden (Consortium).
MM. Stofel, Habermacher, Escher.
Walo Bertschinger (tapis bitumineux).

Essais de compactage :
Laboratoire d'essai des matériaux de l'EPUL. — M. le professeur Daxelhofer.

Bassin du Bergli (S.K.W.)

Pour S.G.I. — Projet et direction des travaux
MM. E. Borel, F. Stutz, Stalder, Arnould, Griessen, Gautier, Joos, Wanner, de Rham, Gonet, Azzolini.

Entreprises :
Schaffir et Mugglin (bassin).
MM. Stucheli, Schnebeli, Lang.
Lörtscher (tour de prise).
Stump (sondages).

Etude géotechnique :
Laboratoire de géotechnique de l'EPUL. — M. le professeur D. Bonnard, M. E. Recordon.

Géologue-conseil :
Dr A. Falconnier.

ACTUALITÉ INDUSTRIELLE (7)

Le traitement des ordures ménagères selon le procédé STREIT

Dans deux récentes chroniques (voir *Bulletin technique* nos 15 et 18/1959, Actualités industrielles nos 5 et 6), nous avons posé le problème du traitement des ordures ménagères et décrit l'un des procédés proposés : celui par incinération.

Le présent article est consacré au procédé mixte *Streit* tel qu'il a été dernièrement proposé à la Ville de Genève.

Avant de mettre au point son procédé, M. Streit s'est livré à une étude approfondie des autres systèmes de traitement des ordures ménagères et en a tiré les constatations suivantes :

a) le procédé par incinération des ordures ménagères conduit à une installation très propre et qui fonctionne bien mais qui présente trois caractéristiques à analyser :
— l'investissement nécessaire est assez élevé ;
— il n'y a pas de possibilité de fourniture de compost ;
— la production de mâchefer à évacuer représente environ 40 % du poids des ordures ménagères [1] ;
— la production des cendres correspond au moins à 10 % du poids des ordures fraîches [1].

b) Le procédé par compostage pur a fait ses preuves dans certains pays très agricoles (comme le Danemark, par exemple), mais il présente deux aspects dont il faut tenir compte :
— nécessité de disposer de grandes surfaces d'épandage ;
— production exclusive de compost.

Au moment où les milieux agricoles réclament du compost pour lutter contre l'érosion de plus en plus marquée des sols, il n'est peut-être pas judicieux, quand on envisage le traitement des ordures ménagères d'une grande ville en extension, d'exclure a priori toute possibilité de transformation des ordures ménagères en compost utilisable par l'agriculture. Mais, d'autre part, il n'est peut-être pas sage de recourir à un procédé basé uniquement sur la production de compost.

A l'appui de cette dernière remarque, on peut opposer la difficulté d'un écoulement régulier du compost à la régularité avec laquelle arrivent quotidiennement les ordures ménagères ; un problème du stockage se poserait alors et il faudrait choisir entre deux possibilités :

— ou bien stocker les ordures ménagères et alors on n'aurait pas supprimé entièrement le problème des décharges publiques ;

— ou bien stocker le compost produit et il faudrait alors envisager des emplacements considérables.

Pourquoi, dès lors, ne pas essayer de mettre au point une solution de compromis qui devrait permettre :

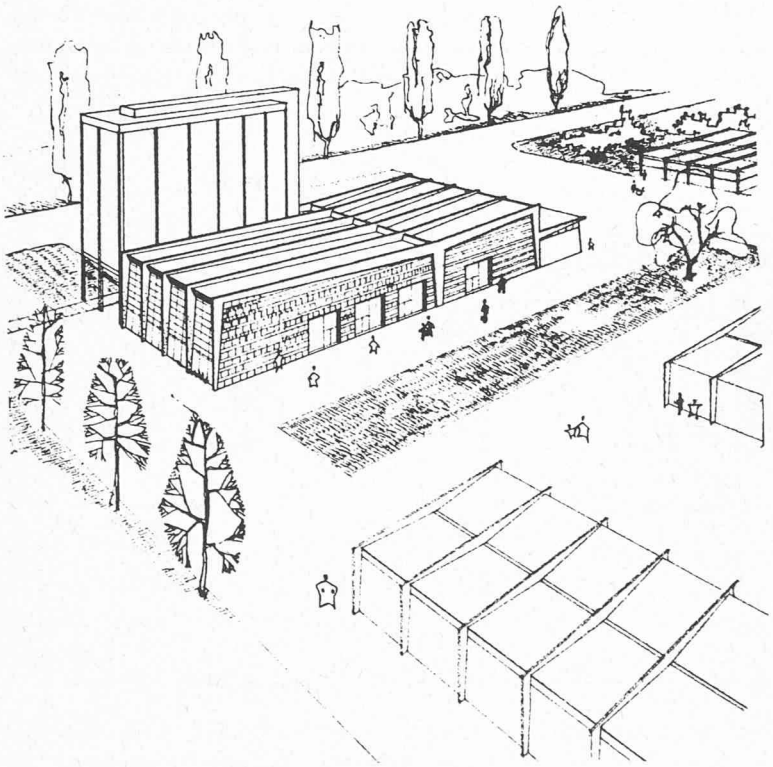


Fig. 1. — L'usine de traitement des ordures ménagères selon le procédé Streit, tel qu'il se présenterait pour une ville de 400 000 habitants.

[1] M. Walter, ing. municipal de Berne, a communiqué que la totalité des mâchefers et des cendres évacués représente environ 52 % du poids des ordures fraîches.