

# Les aménagements des forces motrices de Conche SA (Gommerkraftwerke AG)

Autor(en): **Rageth, Paul / Wanoschek, Robert**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie**

Band (Jahr): **66 (1974)**

Heft 8-9

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-921259>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Paul Rageth et Robert Wanoschek

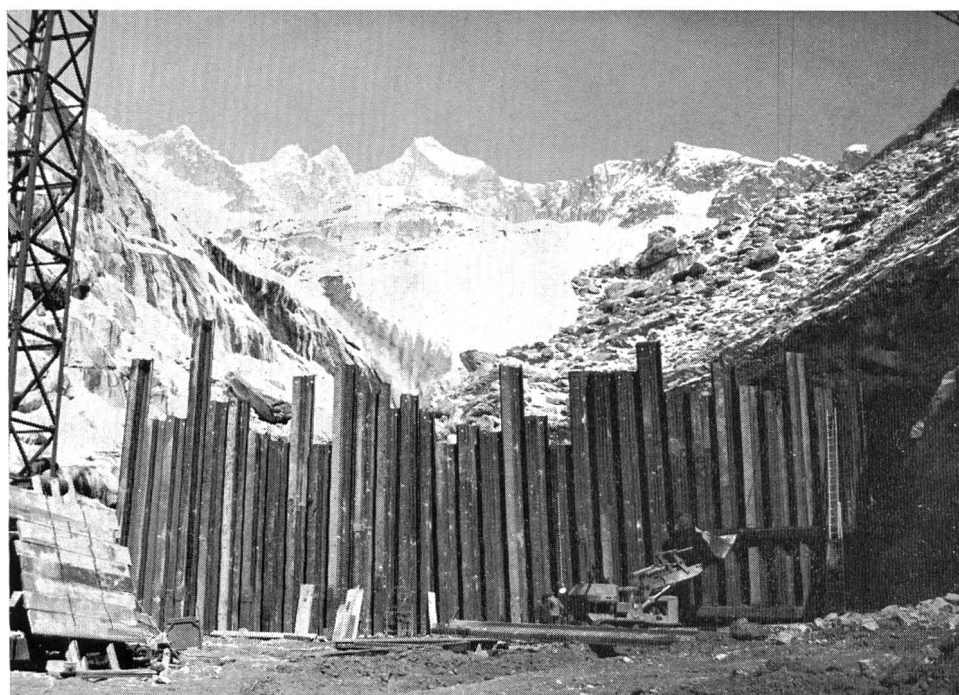


Fig. 1  
Forces Motrices de Conches S.A./Gommerkraftwerke AG: GWK III Chantier de la prise d'eau près du glacier de Fiesch; rideau de palplanches.

### 1. Préambule

Le canton de Neuchâtel est très pauvre en ressources hydro-électriques. Les centrales aménagées sur le Doubs et l'Areuse ne suffisent pas à couvrir les besoins de la consommation.

Le 13 novembre 1957, une nouvelle société issue de l'Electricité Neuchâteloise SA (ENSA), SANEC, Société Anonyme Neuchâteloise d'Etudes de Concessions hydrauliques, a été fondée dans le but d'assurer au canton une fourniture d'énergie suffisante. Cette société est devenue par la suite Forces Motrices Neuchâteloises SA (FMN) et joue le rôle de représentant du maître de l'œuvre de

constructions hydro-électriques. Elle a ses propres bureaux d'études et de surveillance à Neuchâtel et à Sion.

FMN, en collaboration avec les bureaux techniques d'ENSA ainsi que d'autres mandataires, a étudié différents projets dans le Haut pays valaisan. Deux ouvrages sont déjà en exploitation, un troisième est en cours de réalisation et d'autres sont à l'étude.

Les différents aménagements ont été regroupés sous une même raison sociale Forces Motrices de Conches SA (Gommerkraftwerke AG, GWK) et ont une exploitation centralisée.

Nous décrivons ci-après ces aménagements (voir fig. 2).

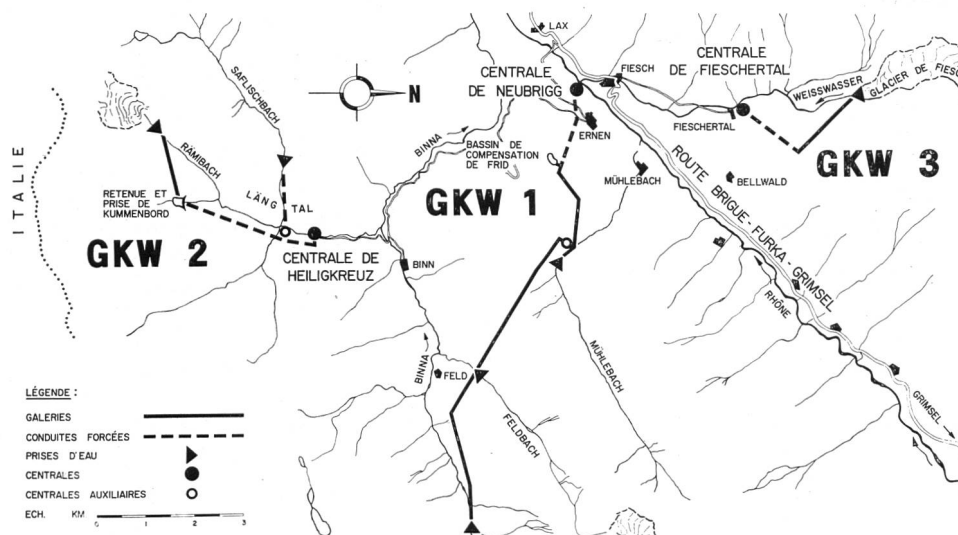


Fig. 2  
Aménagement des Forces Motrices de Conches S.A.; Conception complète.

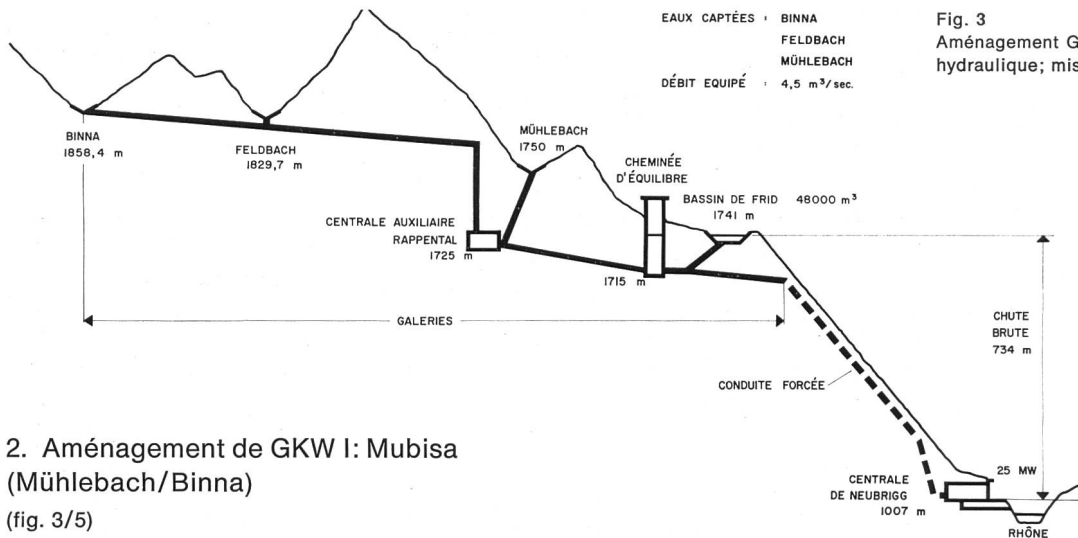


Fig. 3  
Aménagement GWK I, Schéma  
hydraulique; mise en service: 1964.

## 2. Aménagement de GWK I: Mubisa (Mühlebach/Binna)

(fig. 3/5)

Cet aménagement se situe sur la rive gauche du Rhône. Il collecte les eaux de la Binna, du Feldbach, tous deux dans le Binntal, et du Mühlebach dans le Rappental. Les bassins versants alimentés par une série de glaciers couvrent une superficie d'environ 55 km<sup>2</sup>. Les eaux captées transitent par le bassin de compensation de Frid avant de chuter sur la centrale en caverne de Neubrigg, située sur la rive gauche du Rhône.

La configuration topographique voulait que la galerie du Binntal aboutisse dans la vallée du Rappental avec un surplomb de 70 m environ. Pour éviter la construction d'un destructeur d'énergie, une micro-centrale a été érigée à cet endroit. Elle turbine les eaux du Binntal au niveau d'entrée de la galerie de Frid.

Les eaux de la Binna étaient déjà concédées, par les communes de Binn et de Grengiols, à la Rhonewerke AG (Rhowag) pour l'alimentation des usines de Mörel et d'Ernen. Non sans difficultés, GWK a pu obtenir, en 1960, les concessions pour l'utilisation des eaux supérieures de la Binna et du Feldbach. Les eaux d'hiver du Binntal font l'objet d'une restitution à la Rhowag.

Outre les deux communes déjà citées, celles d'Ernen, de Mühlebach et d'Ausserbinn sont également intéressées aux redevances hydrauliques.

### 2.1 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'AMENAGEMENT

— Prise d'eau sur la Binna à la cote	1 858 m/sm
Débit équipé	2,5 m <sup>3</sup> /s
— Prise d'eau du Feldbach à la cote	1 829 m/sm
Débit équipé	1 m <sup>3</sup> /s
— Chute brute de la micro-centrale dans le Rappental	66 m
Puissance installée	1 215 kVA
Production annuelle environ	4 GWh
— Prise d'eau sur le Mühlebach à la cote	1 750 m/sm
Débit équipé	1,5 m <sup>3</sup> /s
— Capacité du bassin de compensation Frid	48 000 m <sup>3</sup>
Cote maximum du plan d'eau	1 741 m/sm
Cote de la prise dans le bassin	1 730 m/sm
— Chute brute centrale principale de Neubrigg	734 m
Débit équipé	4,5 m <sup>3</sup> /s
Puissance installée	2 × 15 MVA
Production annuelle environ	90 GWh
Début des travaux	1961
Mise en service	1964

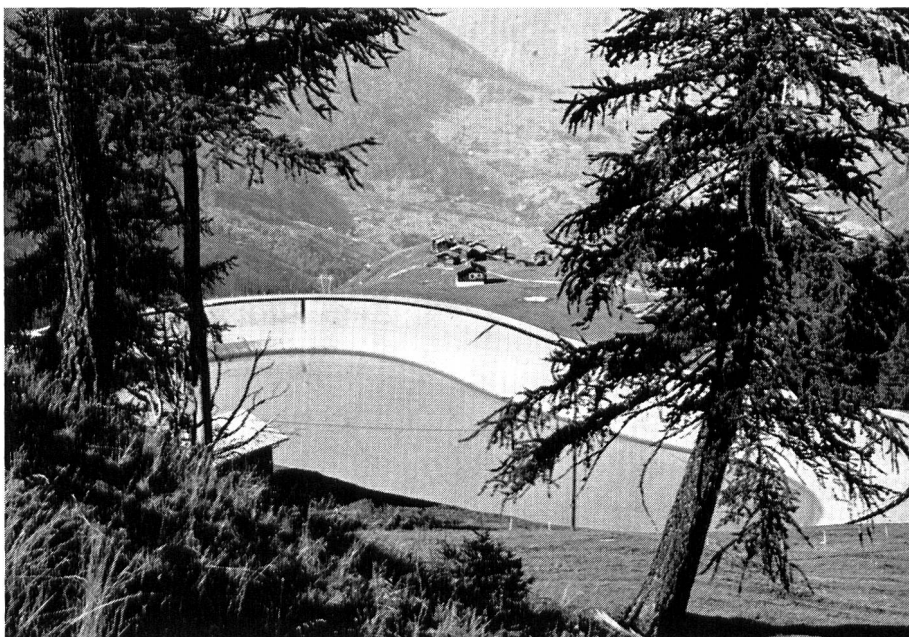
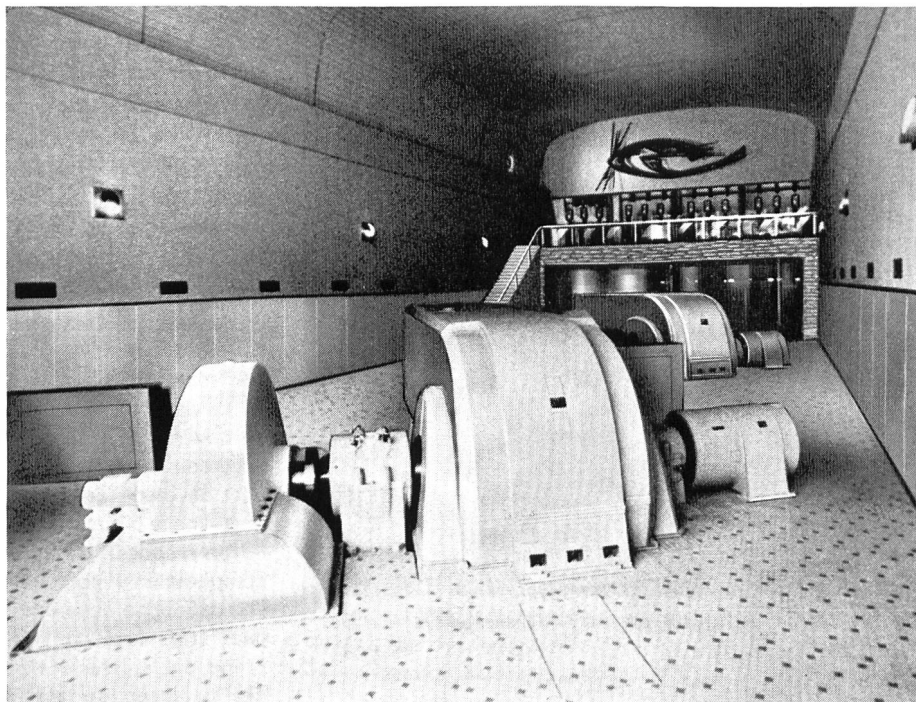


Fig. 4  
Aménagement GWK I, Bassin  
de compensation de Frid.

Fig. 5  
Aménagement GWK I;  
Centrale de Neubrigg,  
Salle des machines.



## 2.2 DESCRIPTION DES OUVRAGES DE GWK I

### 2.2.1 Adduction des eaux du Binntal

#### — Prise d'eau sur la Binna

La prise d'eau d'une capacité de  $2,5 \text{ m}^3/\text{s}$  est du type classique à entrée latérale. L'ouvrage comprend un dégraisseur à purges automatiques sur la rive droite de la Binna.

#### — Prise d'eau sur le Feldbach

Cet ouvrage est dimensionné pour dériver un débit de  $1 \text{ m}^3/\text{s}$ . Il est du type «par en-dessous», c'est-à-dire qu'il comporte une fosse de captage placée dans le lit même du torrent, couverte d'une grille grossière.

Une courte galerie permet de conduire les eaux captées vers la galerie d'amenée principale.

#### — Conduite et galerie d'amenée

Le tronçon Binntal-Feld, sur une longueur de 3079 m, est constitué par une conduite en polyester armé, enterré à flanc de coteau. Le diamètre de la conduite est de 1 m.

On a préféré cette solution à celle d'une canalisation extérieure, afin d'éviter les dégâts dus aux avalanches et pour ne pas enlaidir le site.

Le tronçon Feld-Rappental est souterrain. Il est constitué par une galerie à écoulement libre, d'une section minimale d'environ  $5 \text{ m}^2$  et d'une longueur de 3975 m.

#### — La micro-centrale

Les eaux de la galerie de Feld sont déversées dans un puits vertical aboutissant à la centrale souterraine du Rappental. A la tête du puits, une chambre de mise en charge avec partiteur de débits distribue les eaux dans deux conduites séparées, l'une allant directement aux turbines et l'autre restituant les excédents de débit à la sortie de l'usine. Les turbines travaillent à contre-pression et restituent les eaux dans un puits de réglage qui est relié au bassin de compensation de Frid par une galerie. Le puits de réglage est pourvu d'un déversoir, à la cote 1741 m/sm, qui limite l'amenée d'eau au bassin et évacue les crues dans le Mühlebach.

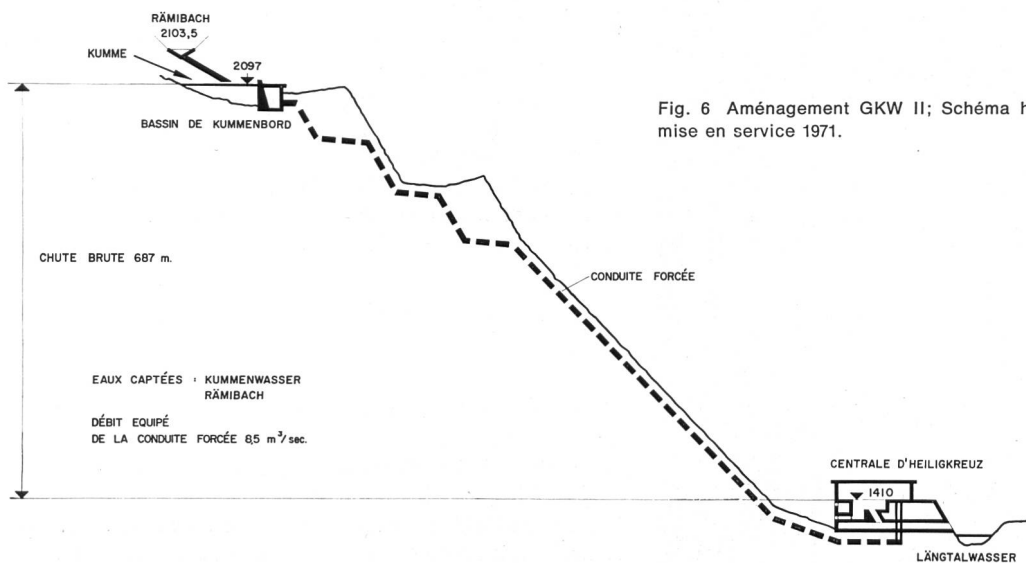


Fig. 6 Aménagement GWK II; Schéma hydraulique; première étape, mise en service 1971.



Fig. 7 Aménagement GWK II; retenue de Kummenbord, 1ère étape.

Les deux turbines Francis sont accouplées à deux alternateurs asynchrones de 300 kVA et 915 kVA. La commande de la centrale est entièrement automatique. Le régime de service à un ou deux groupes est régi par un asservissement à deux niveaux dans la chambre de mise en charge.

## 2.2.2 Adduction des eaux du Rappental

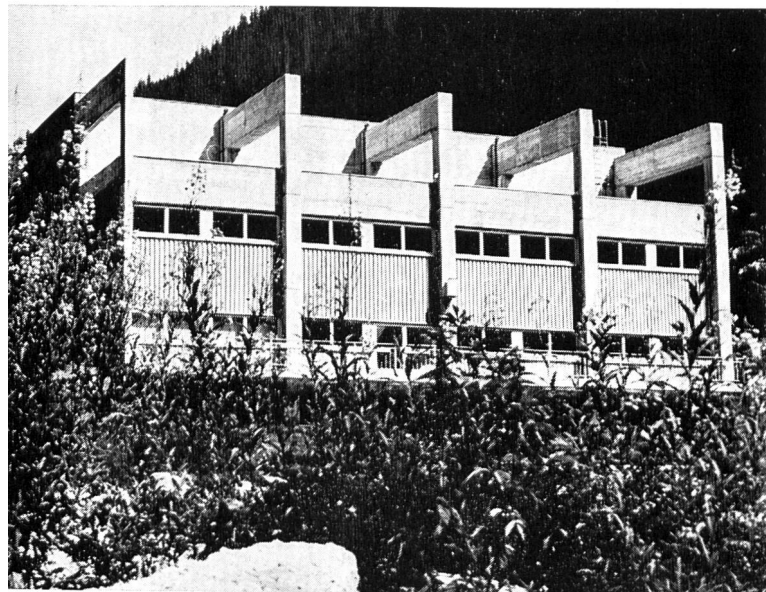
### — Prise d'eau du Mühlebach

Cette prise d'eau a un débit équipé de 1,5 m<sup>3</sup>/s. Elle est également pourvue d'un dégraisseur à purge automatique. La sortie de la prise est reliée par une conduite sous pression d'une longueur de 102 m au puits de réglage de la micro-centrale décrit précédemment.

## 2.2.3 Galerie de Frid

La sortie du puits de réglage de la micro-centrale est reliée au bassin de compensation en passant par la cheminée

Fig. 8 Aménagement GWK II; Centrale Heiligkreuz, 1ère étape.



d'équilibre, non déversante, et la chambre des vannes, comprenant la vanne de sécurité de la conduite forcée et la vanne de fermeture du bassin de compensation.

La galerie souterraine de Frid entre la micro-centrale et la chambre des vannes a une longueur de 1874 m à section minimale d'environ 5 m<sup>2</sup>. La galerie de liaison chambre des vannes — bassin de compensation, d'une longueur de 360 m, est entièrement blindée, au diamètre de 1,9 m.

## 2.2.4 Bassin de compensation de Frid

Le bassin de compensation est situé à cheval sur une croupe séparant la vallée du Rhône et la vallée de Binn. Son volume utile est de 45 300 m<sup>3</sup> (fig. 4).

Le bassin de compensation n'est soumis à aucun risque de déversement puisque l'amenée d'eau est limitée par le déversoir de la micro-centrale. Il est toutefois muni d'un petit déversoir de sécurité. L'étanchéité est assurée par un revêtement bitumineux.

Un dispositif de drainage, très soigneusement étudié et compartimenté pour localiser les fuites éventuelles du tapis, débouche dans une galerie accessoire où chaque drain peut être jaugé séparément. Cette galerie de visite comprend également une purge pour l'évacuation des boues, des balances de contrôle de niveaux, une chambre de pendule et un déversoir de jaugeage à la sortie.

## 2.2.5 Conduite forcée

La conduite forcée est entièrement enterrée sur une longueur de 1826 m. Le diamètre varie entre 134 cm et 99 cm.

## 2.2.6 Centrale de Neubrigg

La centrale de Neubrigg, d'une puissance installée de 30 MVA, est logée en caverne dans la falaise de la rive gauche du Rhône. Elle se trouve sur le terrain de la commune d'Ernen, tandis que le bâtiment de service, situé sur la rive droite, se trouve sur le territoire de Fiesch.

La salle des machines comprend deux groupes Pelton à axe horizontal, implantés obliquement (fig. 5). Les transformateurs et alternateurs sont adossés en montage bloc sous un même bâti. L'énergie est évacuée au niveau de 60 kV. Un transformateur 60/16 kV de 4 MVA alimente différentes communes. Les postes de couplage 60 et 16 kV sont installés à l'intérieur de l'usine. Un des traits caractéristiques de la centrale de Neubrigg est la marche entièrement automatique des groupes. Les puissances de production actives et réactives sont programmables dans le temps. L'automate a été réalisé avec des éléments logiques CYPAK analogues aux transducteurs.

Les variations hydrologiques ou les défauts électriques qui nécessitent une modification des consignes sont interprétés et exécutés par l'automate sans aucune intervention humaine. En 1970, la salle de commande a été agrandie et tiendra lieu de dispatching central pour l'ensemble des aménagements du Haut-Valais.

## 3. Aménagement de GWK II: Längtal

(fig. 6/8)

L'aménagement de GWK II, également situé sur la rive gauche du Rhône, est construit dans le Längtal dont le cours d'eau, le Längtalwasser se jette dans la Binna.

GWK II capte les eaux de la vallée de Kümme, à une hauteur de 2097 m, de même que celles du Rämibach dans la vallée voisine de Mättital, à une hauteur de 2103,5 m.

Les bassins versants exploités sont de 10,5 km<sup>2</sup> au total (fig. 6).

Les communes ayant droit aux redevances hydrauliques sont celles de Grengiols et de Binn.

Les travaux de cet aménagement ont commencé en 1969 et ont été terminés en 1971 pour la première étape actuellement en service. Les travaux de la deuxième étape débiteront dans un très proche avenir. Celle-ci comprend un bassin de compensation situé près de la centrale d'Heiligkreuz qui permettra un pompage à cyclage journalier.

La prise d'eau du Kummenbord est constituée d'un petit barrage en béton dont la cote du déversoir est située à 2097 m. Ce barrage crée un bassin artificiel qui permet une accumulation journalière (fig. 7). Les eaux du Rämibach sont captées au niveau de 2103,5 m et sont amenées dans ce bassin à l'aide d'une galerie à écoulement libre longue de 800 m environ. Le bassin d'accumulation sert en même temps de dessableur pour les eaux retenues.

La liaison entre le barrage de Kummenbord et la centrale située à Heiligkreuz (fig. 8) se fait par l'intermédiaire d'une conduite forcée d'une longueur totale de 3,1 km posée en galerie et en fouille, en fonction de la topographie. Le débit équipé de la conduite forcée est de 8,5 m<sup>3</sup>/s. Son diamètre varie entre 160 et 140 cm.

Actuellement, les eaux captées à Kummenbord sont turbinées par un seul groupe d'une puissance de 15 MVA avec une turbine Pelton à axe horizontal. Le niveau des injecteurs est à 1410 m d'altitude, ce qui donne une chute brute de 687 m. La marche de l'usine peut être programmée à partir de la salle de commande de GKW I en puissance active et réactive.

Aujourd'hui, la production annuelle est d'environ 30 mio kWh d'énergie de haute qualité. L'énergie produite est évacuée à 60 kV.

En plus de ces installations, il existe encore une centrale auxiliaire destinée à l'origine à alimenter le chantier. Elle turbine les eaux du torrent de Saffischbach par un groupe Pelton de 1630 CV, équipé pour 500 l/s et utilisant une chute brute de 330 m. Les eaux turbinées se jettent dans le bassin de compensation à construire.

### 3.1 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'AMENAGEMENT

— Prise d'eau Rämibach	2 103,5 m
— Plan d'eau Kummenbord	2 097,0 m
— Prise d'eau Kummenbord	2 092,5 m
Débit équipé (total)	8,5 m <sup>3</sup> /s
— Chute brute	687,0 m
— Puissance installée (1ère étape)	1 × 15 MVA
Groupe Pelton axe horizontal	
— Niveau du plancher de la centrale	1 410,5 m
— Niveau des injecteurs	1 410,0 m
— Energie évacuée à	60 kV
— Production annuelle environ	30 mio kWh
— Début des travaux	1969
— Mise en service (1ère étape)	1971

## 4. Aménagement GKW III: Fieschertal

(fig. 1, 9/13)

Cet aménagement se situe sur la rive droite du Rhône. La concession comprend l'utilisation des eaux du Weisswasser alimenté par le glacier de Fiesch et du Glingelwasser. La bassin versant exploité est de 60 km<sup>2</sup> environ (fig. 9).

Les eaux captées au pied du glacier de Fiesch (Fieschergletscher), transitent dans un dessableur-dégraveur pour être amenées — en galerie à écoulement libre et ensuite en conduite forcée — à la centrale de Fieschertal. Les eaux turbinées sont ensuite restituées dans le lit du Weisswasser, où elles ont été captées environ 3 km en amont.

Les communes touchées par le projet sont celles de Bellwald et de Fieschertal.

### 4.1 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'AMENAGEMENT

— Prise d'eau Weisswasser	1 643,5 m
— Prise d'eau dans la galerie de rétention	1 635,0 m
Débit équipé	15 m <sup>3</sup> /s
— Chute brute	511 m
— Capacité de la galerie de rétention	60 000 m <sup>3</sup>
— Puissance installée	2 × 38 MVA
Groupes Pelton, axe horizontal, 2 jets	
— Niveau du plancher de la centrale	1 124,0 m
— Niveau des injecteurs	1 124,0 m
— Energie évacuée à	60 kV
— Production annuelle prévue	110 mio kWh
— Début des travaux	1972
— Mise en service prévue début	1975

### 4.2 DESCRIPTION DES OUVRAGES

#### — Prise d'eau

La prise d'eau est située au pied du glacier de Fiesch dans une gorge d'une largeur de 30 m environ. Le fond de la vallée est couvert d'une importante couche de terrain meuble. La prise d'eau longe donc la gorge et s'appuie sur les deux flancs rocheux (fig. 10). Il s'agit d'une construction en béton précontraint permettant le captage des eaux à la sortie du portail du glacier. Pour protéger le chantier des chutes de cailloux et de séracs, il a été nécessaire de battre un rideau de palplanches dans le fond morainique, immédiatement en amont de la prise (fig. 1, page 271). Le rideau détourne également les eaux dans la galerie de dérivation pendant la période de construction et constitue une protection anti-érosion.

La forme de la prise, équipée pour un débit de 15 m<sup>3</sup>/s a été déterminée par une série d'essais sur une maquette à l'échelle 1 : 15.

La prise d'eau est dimensionnée pour supporter un éventuel avancement du glacier de Fiesch et, dans ce cas, elle deviendra une prise sous-glaciaire (fig. 11).

#### — Le dessableur-dégraveur

Le dessableur-dégraveur est relié à la prise d'eau par un tronçon de galerie. La forme la plus favorable a été trouvée lors de l'étude hydraulique étendue sur la maquette déjà mentionnée. La surveillance de la prise d'eau, du dessableur et du dégraveur se fera à l'aide d'un équipement de télévision. La purge du dessableur-dégraveur s'effectue automatiquement, sans l'intervention du personnel.

#### — La galerie à écoulement libre

D'une longueur de 1900 m environ, elle suit le dessableur. Sa section est de 80 m<sup>2</sup>. Cette galerie est utilisée en même temps comme bassin souterrain de compensation journalière avec un volume utile de 60 000 m<sup>3</sup>. Grâce à la bonne qualité de la roche, il a été possible

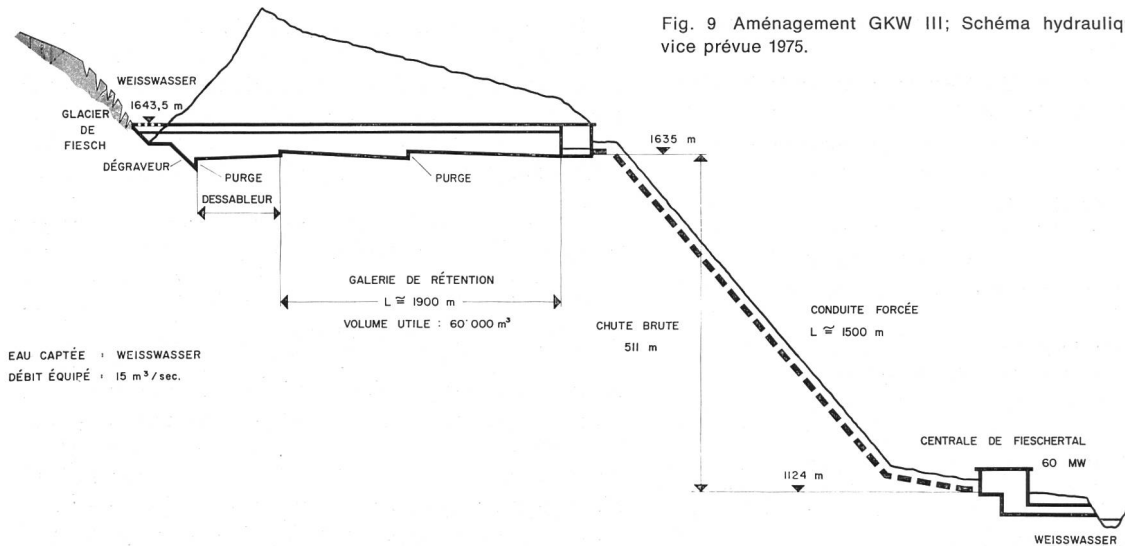


Fig. 9 Aménagement GWK III; Schéma hydraulique, mise en service prévue 1975.

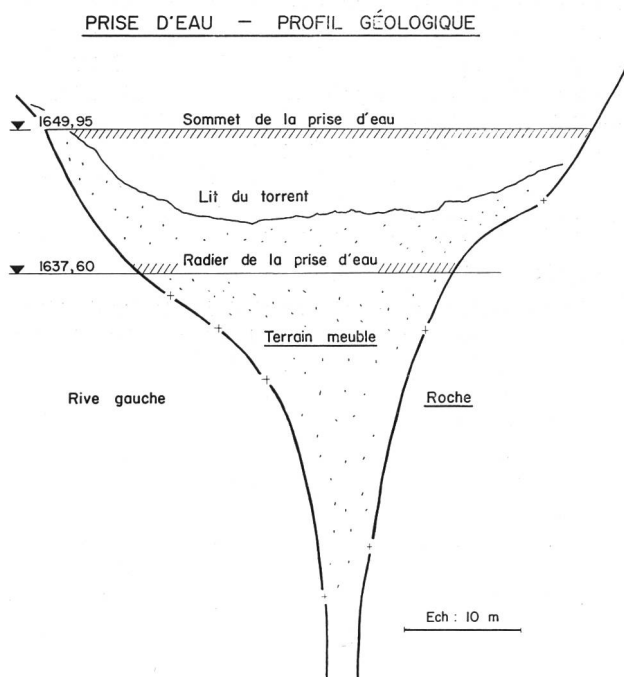


Fig. 10 Aménagement GWK III; prise d'eau, profil géologique.

de renoncer à un bétonnage systématique dans la plus grande partie de la galerie. Celle-ci est partagée en deux tronçons. A l'extrémité du premier se trouve une fenêtre de purge par laquelle sont évacués les dépôts de limon ne pouvant être retenus par le dessableur. Au même endroit se trouve le déversoir de la galerie. Par ce dispositif, les turbines ne sont alimentées qu'en eau parfaitement décantée. La mise en charge a lieu à l'extrémité de la galerie où se trouve la chambre de vanne.

— La conduite forcée

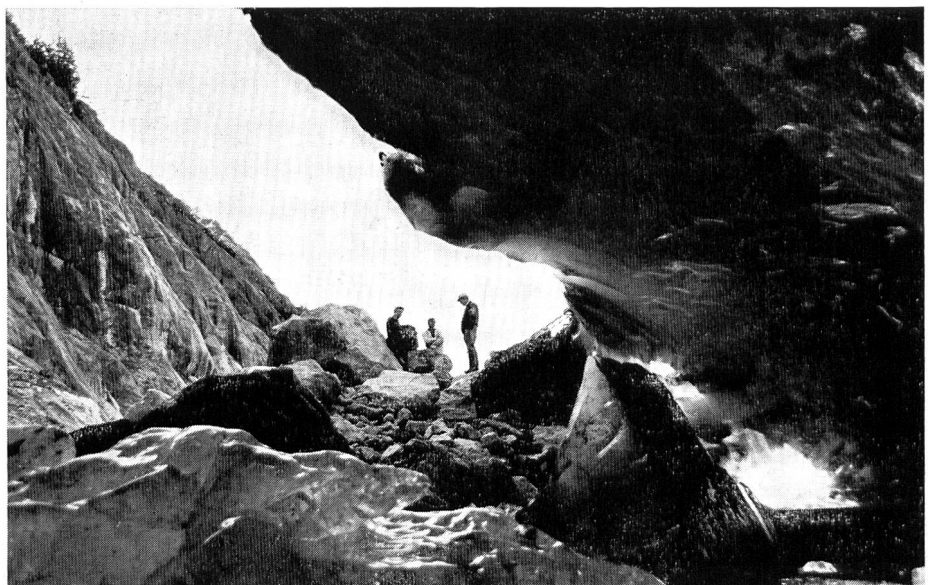
Elle relie la galerie de rétention à la centrale de Fieschertal sur une longueur de 1500 m environ. Elle est entièrement souterraine. Son diamètre varie de 195 à 165 cm (fig. 12).

La construction du dessableur-dégraveur, du bassin de compensation et de la conduite forcée étant souterraine, cet aménagement ne détériore donc nullement l'aspect de cette vallée touristique.

— La centrale de Fieschertal (fig. 13)

Les eaux accumulées dans la galerie de rétention sont turbinées à l'aide de deux groupes Pelton à axe hori-

Fig. 11 Aménagement GWK III; vue depuis l'intérieur du portail glaciaire.



zontal à deux jets. La chute brute entre la galerie de rétention (1635 m s/m) et l'axe des injecteurs (1124 m s/m) est de 511m. La puissance installée de la centrale est de deux fois 38 MVA et la production totale annuelle sera de 110 mio kWh environ. Les alternateurs et transformateurs sont montés en couplage bloc et sont revêtus d'une bâche commune.

La mise en service des groupes est entièrement automatique. Les programmes de mise en marche et d'arrêt ainsi que les régimes de puissances actives et réactives peuvent être modifiés à volonté depuis la salle de commande de GWK I.

L'énergie produite à Fieschertal est évacuée à 60 kV par câbles haute tension longs de 4000 m, conduisant au poste de couplage 60/220 kV de Fiesch situé à proximité de la centrale de GWK I

Les travaux qui ont débuté en 1972 se poursuivent et, malgré des difficultés exceptionnelles qu'il a fallu surmonter, se déroulent normalement. La mise en service de l'aménagement est prévue pour début 1975.

### Exploitation des aménagements des GWK

Sur le plan de l'exploitation, les trois aménagements des GWK formeront un ensemble.

Ils seront raccordés entre eux par le poste central de couplage au niveau de 60 kV. L'énergie de l'ensemble est évacuée au niveau de 220 kV. Le régime de leur exploitation sera dirigé depuis une commande centrale par un automate programmable qui tient compte de la situation momentanée de la consommation et de l'hydraulicité.

En plus du turbinage des apports naturels, GWK II, en état final, permettra de revaloriser l'énergie de nuit, surtout celle de GWK III, en énergie de qualité par pompage.

Le transformateur monobloc 60 kV/220 kV, triphasé, reliant les ouvrages au réseau 220 kV, pèse 128 tonnes. Son transport, effectué en février 1974 et empruntant la route à partir de Brigue, nécessita le renforcement de tous les ponts entre Brigue et le poste de couplage près de Fiesch. Ce transport dura deux semaines.

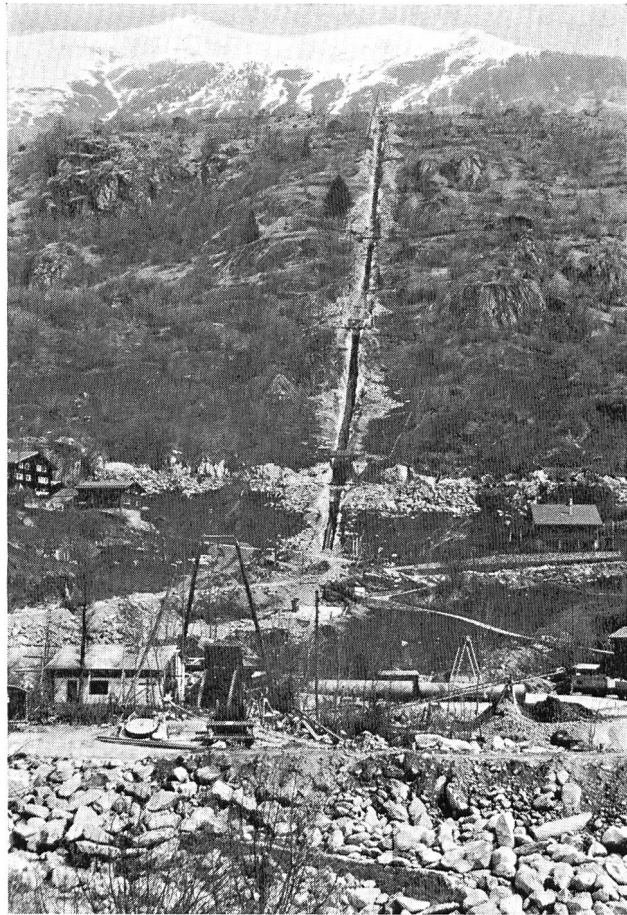


Fig. 12 Aménagement GWK III; chantier de la conduite forcée.

Adresse des auteurs:

P. Rageth, ing. dipl. EPF-Z,  
sous-directeur;  
R. Wanoschek, Dr. ing.  
Forces Motrices Neuchâteloises S.A.  
Bureau d'études, 2000 Neuchâtel

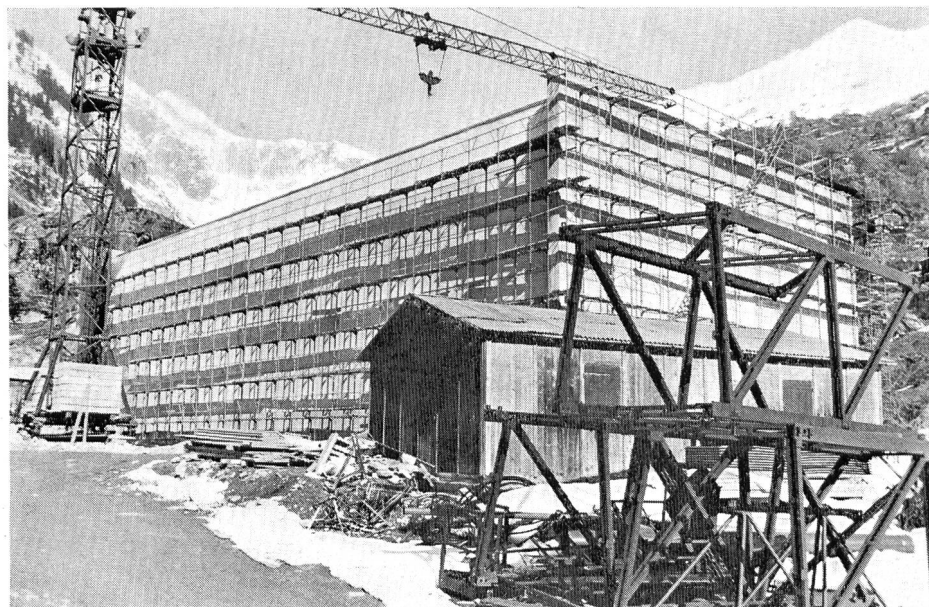


Fig. 13  
Aménagement GWK III;  
chantier de la centrale de  
Fieschertal.