

GRANDE DIXENCE

DOCUMENTATION TECHNIQUE





GRANDE DIXENCE

DOCUMENTATION TECHNIQUE

GRANDE DIXENCE 6-17

LA GRANDE DIXENCE	8
L'AMÉNAGEMENT DE LA GRANDE DIXENCE	10
PROFIL EN LONG	16

ADDUCTION 18-57

STATION DE POMPAGE DE Z'MUTT	20
STATION DE POMPAGE DE STAFEL	32
STATION DE POMPAGE DE FERPÉCLE	40
STATION DE POMPAGE D'AROLLA	50

ACCUMULATION 58-75

LE BARRAGE DE LA GRANDE DIXENCE	60
---------------------------------	----

PRODUCTION 76-99

USINE DE FIONNAY	78
USINE DE NENDAZ	86
USINE DE BIEUDRON	94

INFORMATIONS 100-104

LES PARTENAIRES DE GRANDE DIXENCE SA	102
LES PARTICIPATIONS DE GRANDE DIXENCE SA	103
CONTACTS	104

An aerial photograph of the Grande Dixence dam and reservoir in the Swiss Alps. The dam is a large concrete structure built across a deep valley. The reservoir is a large, light blue body of water. The surrounding mountains are rugged and covered in snow and patches of green vegetation. The sky is clear and blue.

LE COMPLEXE HYDROÉLECTRIQUE DE GRANDE DIXENCE

La Grande Dixence n'est pas seulement le barrage-poids le plus haut du monde, c'est aussi un chef-d'oeuvre de technicité et d'audace dédié à l'énergie. À l'échelle des plus hautes montagnes des Alpes valaisannes, en Suisse, cet ouvrage est la clé de voûte d'un immense complexe hydroélectrique comprenant cinq stations de pompage, plus de 100 km de galeries d'adduction creusées dans la roche et trois centrales électriques. Partez à la découverte de l'aménagement de la Grande Dixence!

L'AMÉNAGEMENT DE LA GRANDE DIXENCE



Le barrage-poids le plus haut du monde

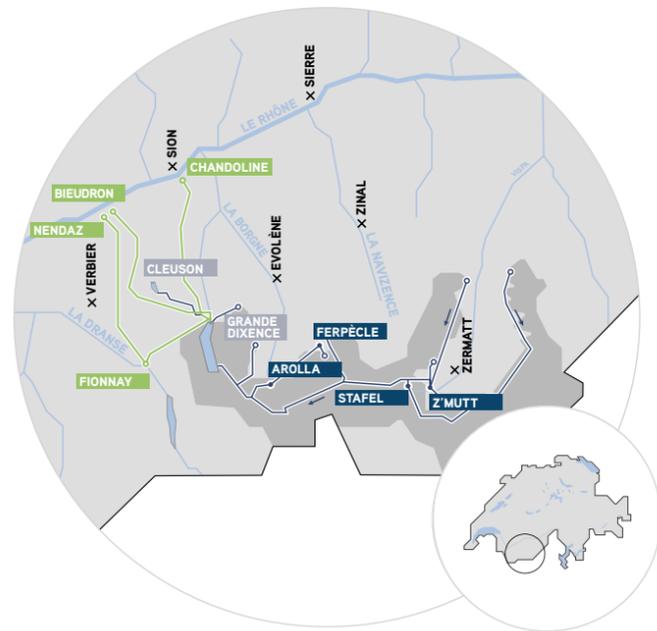
La Grande Dixence n'est pas seulement le barrage-poids le plus élevé du monde, c'est aussi une légende vivante.

À l'échelle des plus hautes montagnes du Valais, cet ouvrage forme un chef-d'œuvre de technicité et d'audace dédié à l'énergie. Au premier abord, on est époustoufflé par les 285 m de béton qui nous dominent mais, une fois sur l'ouvrage, c'est l'émerveillement à la vue du Lac des Dix et de la vallée. Le couronnement du barrage forme une gigantesque terrasse panoramique de 15 m de large sur près de 700 m de long à 2365 m d'altitude.

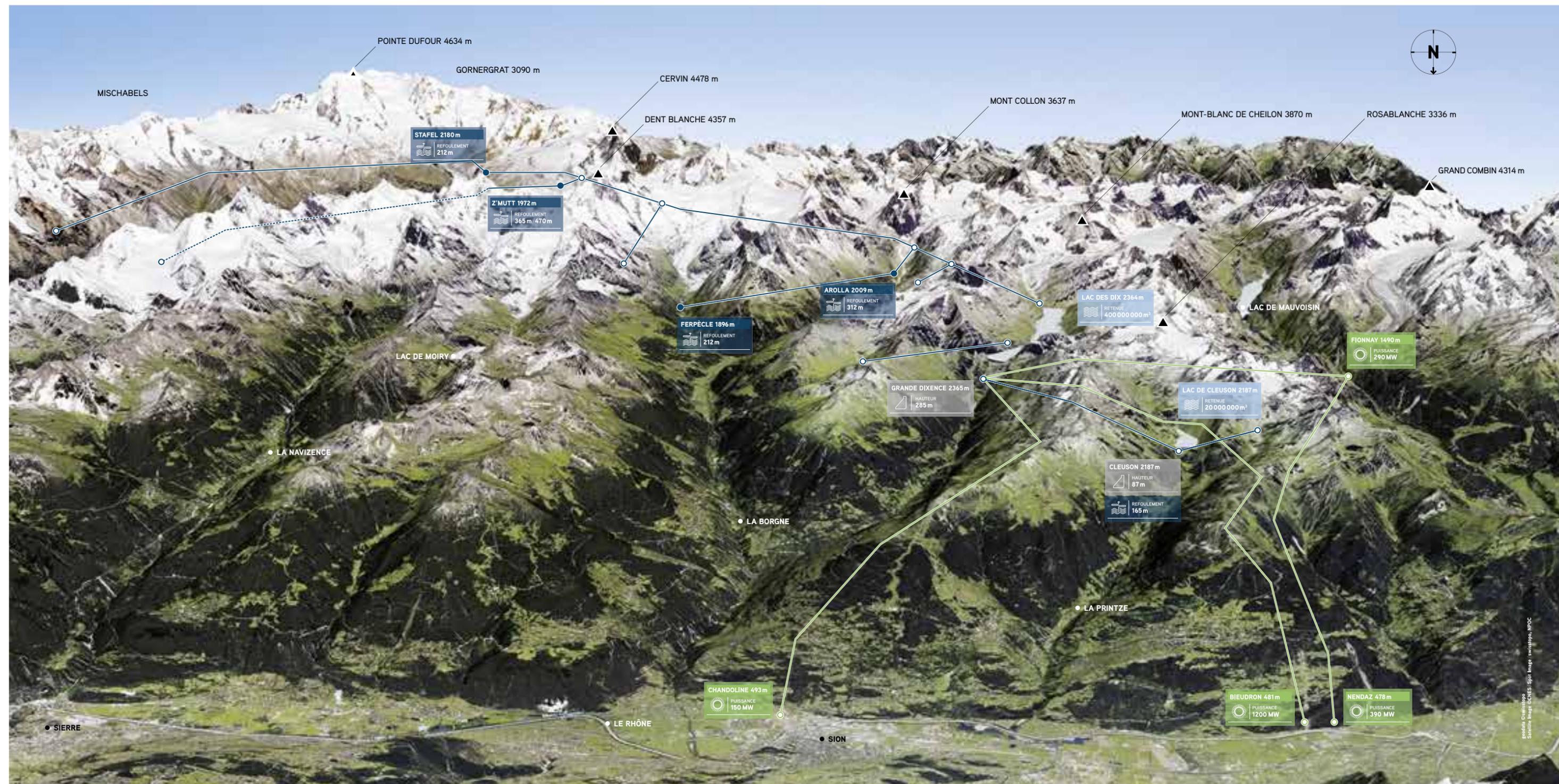
La Grande Dixence est venue remplacer en 1961 le barrage de la première Dixence, maintenant noyé dans le Lac des Dix. Plus de 10 ans ont été nécessaires à la construction de ce nouvel édifice qui se situe dans un vaste aménagement hydroélectrique achevé en 1965. La retenue rassemble les eaux d'un bassin versant de 420 km² recouvert pour moitié par des glaciers. Ce sont ces 35 glaciers qui, au travers de 75 prises d'eau, 5 stations de pompage (Z'Mutt, Stafel, Ferpècle, Arolla et Cleuson) et 100 km de galeries, alimentent le Lac des Dix.

Les 400 millions de m³ d'eau stockés derrière le barrage de la Grande Dixence représentent 20 % de l'énergie électrique accumulable en Suisse. Pour rentabiliser au mieux la force hydraulique concentrée dans le Lac des Dix, Grande Dixence turbine les eaux sur deux paliers. Le premier vers 1490 m d'altitude à l'usine de Fionnay. Le second au niveau du Rhône, 1000 m plus bas, à la centrale de Nendaz. Pour transformer cette masse d'eau en énergie électrique, pour domestiquer cette force tranquille en milliards de kWh, les centrales de Fionnay et de Nendaz se relaient.

PANORAMA DE L'AMÉNAGEMENT



- BASSIN VERSANT
- GALERIE D'AMENÉE
- CONDUITE SOUS PRESSION
- BARRAGE
- LAC
- USINE DE PRODUCTION
- STATION DE POMPAGE



L'AMÉNAGEMENT DE LA GRANDE DIXENCE PROFIL EN LONG

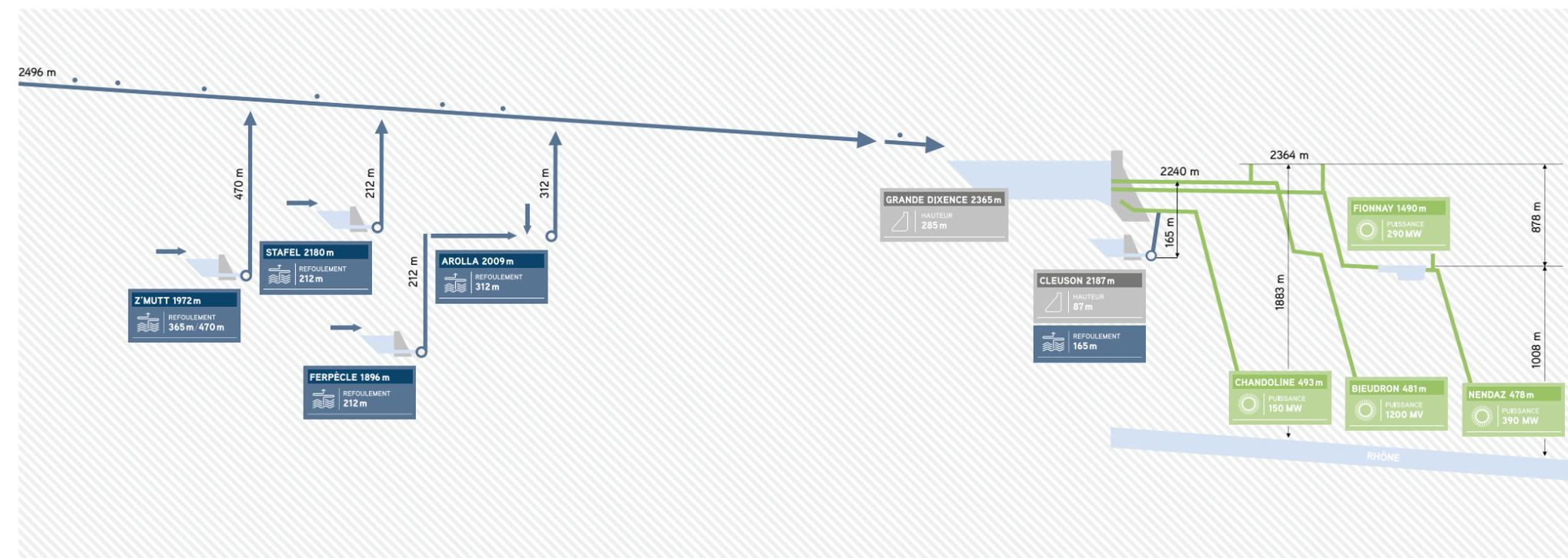
Avec les installations actuelles de Fionnay et de Nendaz, le complexe de Grande Dixence dégage une puissance totale d'environ 800 MW. La centrale de Bieudron permet d'augmenter cette puissance de 1200 MW, faisant ainsi passer la puissance totale du complexe à 2000 MW. Comme les autres aménagements hydroélectriques, la principale mission de Cleuson-Dixence est de fournir de la puissance instantanément, à la demande. En à peine 4 minutes, l'installation est capable d'injecter sur le réseau l'équivalent en puissance d'une centrale nucléaire!

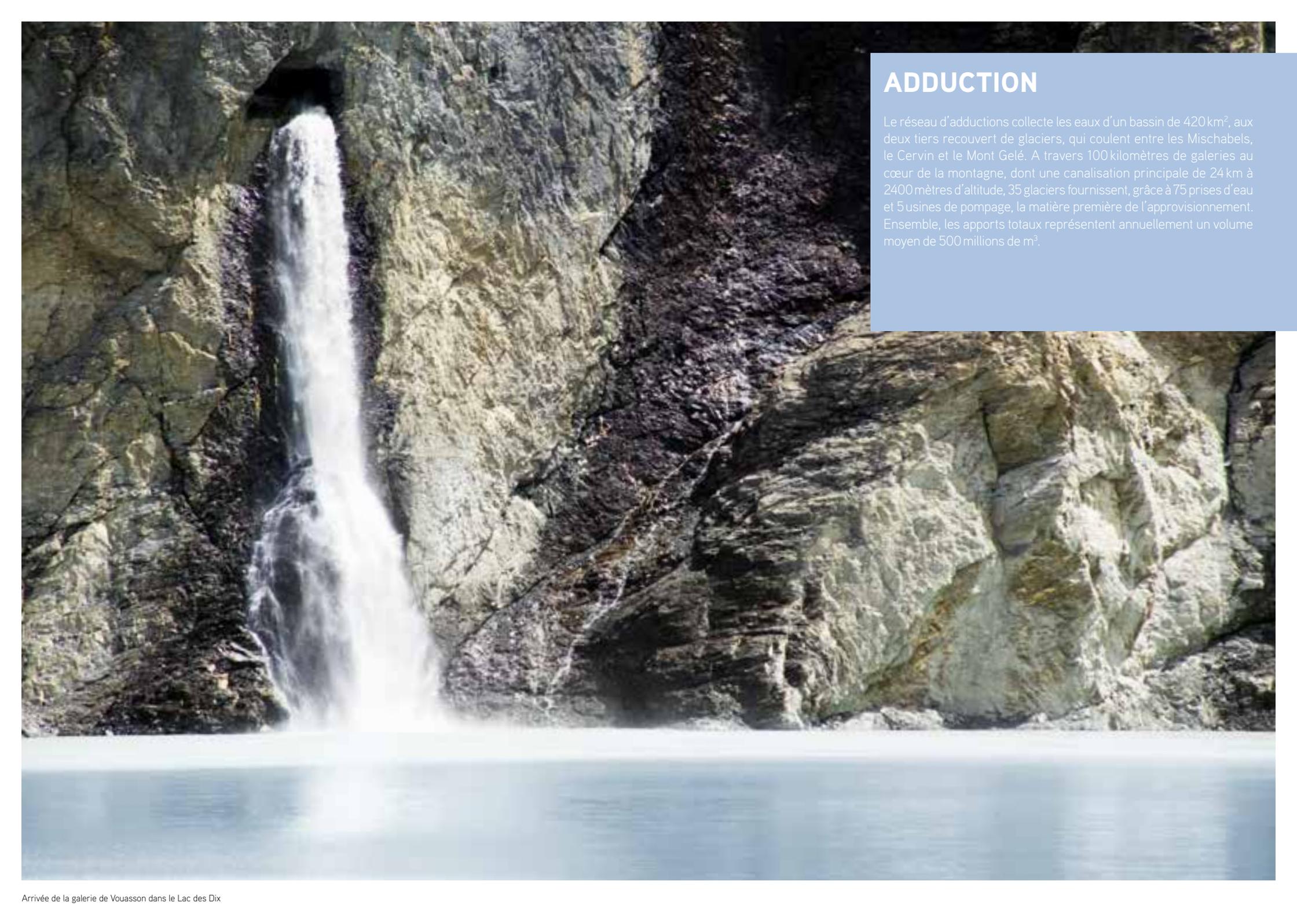
L'énergie produite par l'ensemble de l'aménagement Grande Dixence / Cleuson-Dixence s'élève

à environ 2 milliards de kWh par année, ce qui correspond à la consommation annuelle moyenne de 400'000 ménages.

Grande Dixence SA ne se contente pas d'exploiter une énergie renouvelable. Dépositaire d'un patrimoine naturel exceptionnel, elle a pris des engagements fermes s'inscrivant dans une politique de développement durable. Notamment pour optimiser sans cesse l'utilisation des ressources naturelles et pour limiter les impacts réels ou possibles de ses installations sur l'environnement. L'énergie produite par Grande Dixence est certifiée par plusieurs labels environnementaux.

- ADDUCTION
- ACCUMULATION
- PRODUCTION





ADDUCTION

Le réseau d'adductions collecte les eaux d'un bassin de 420 km², aux deux tiers recouvert de glaciers, qui coulent entre les Mischabels, le Cervin et le Mont Gelé. A travers 100 kilomètres de galeries au cœur de la montagne, dont une canalisation principale de 24 km à 2400 mètres d'altitude, 35 glaciers fournissent, grâce à 75 prises d'eau et 5 usines de pompage, la matière première de l'approvisionnement. Ensemble, les apports totaux représentent annuellement un volume moyen de 500 millions de m³.

STATION DE POMPAGE Z'MUTT

Installée au fond du Mattertal, la station de pompage de Z'Mutt (alt. 1972 m) est la plus puissante de l'aménagement de Grande Dixence. Elle est alimentée par les eaux des glaciers de Bis et de Schali qui surplombent la Viège, ainsi que par les flots du Gorner.

Quatre pompes d'une puissance totale de 88 MW sont utilisées à Z'Mutt pour refouler environ 140 millions de m³ d'eau par saison. Cette eau est pulsée dans un puits blindé qui l'amène à la galerie de Trift (2400 mètres d'altitude), au niveau du collecteur principal.

L'emprise du béton sur le paysage a été limitée. Le seul élément d'importance visible est le barrage-voûte qui verrouille la gorge. Mis à part le bâtiment de service, toutes les autres installations (dégraveurs, dessableurs et station de pompage) sont sous terre.

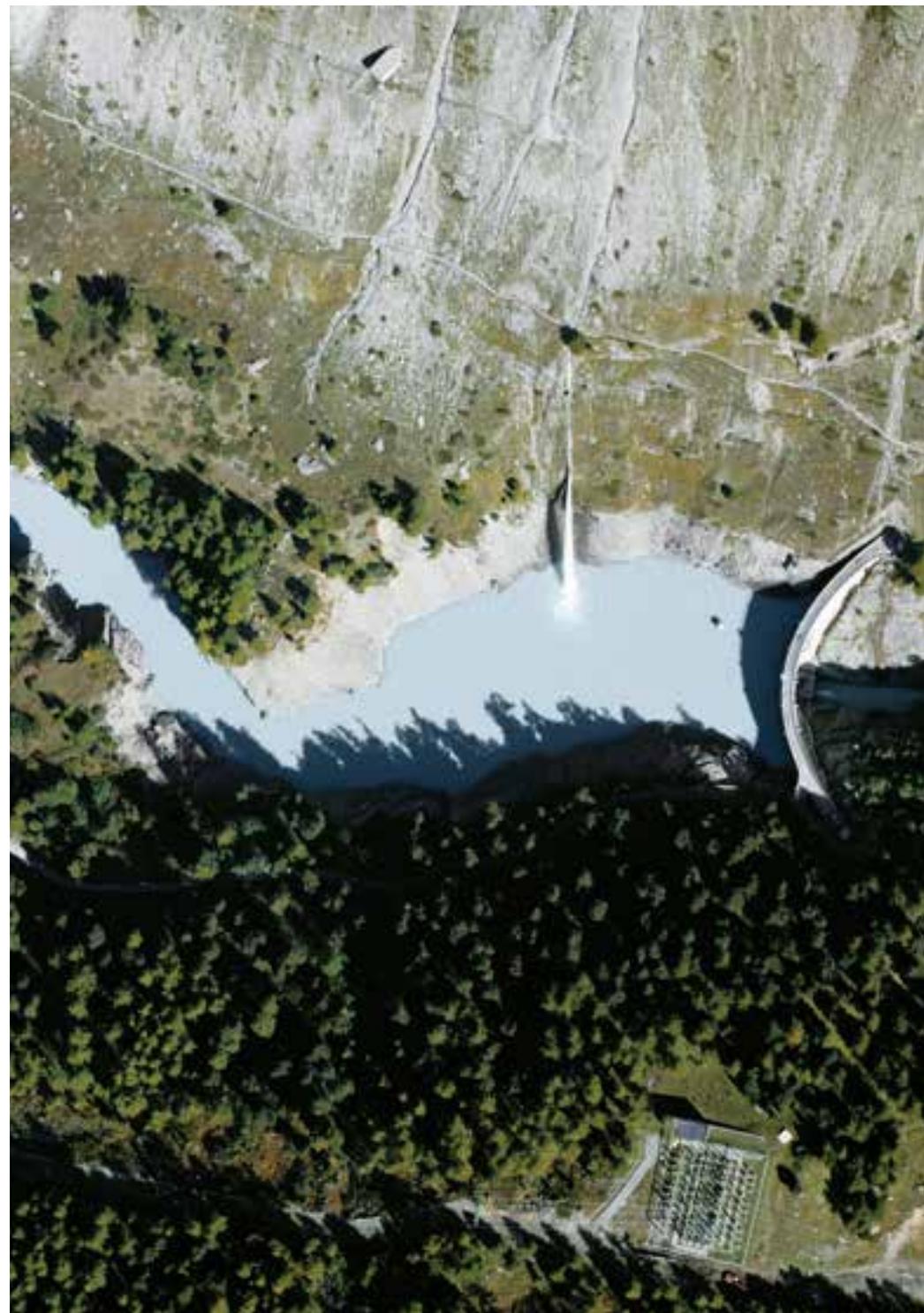
CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

BASSIN DE COMPENSATION

CONSTRUCTION	1961 - 1964
HAUTEUR	74 m
COURONNEMENT	144 m
ÉPAISSEUR AU COURONNEMENT	3 m
VOLUME DU BÉTON	32 000 m ³
RETENUE	800 000 m ³
TYPE	Barrage-voûte

STATION DE POMPAGE

PUISSANCE	2 x 30 MW ; 2 x 14 MW
DÉBIT	17,4 m ³ /s
HAUTEURS DE REFOULEMENT	365 m / 470 m



Bassin de compensation de Z'Mutt, au pied du Cervin

STATION DE POMPAGE DE Z'MUTT

PLAN DE SITUATION

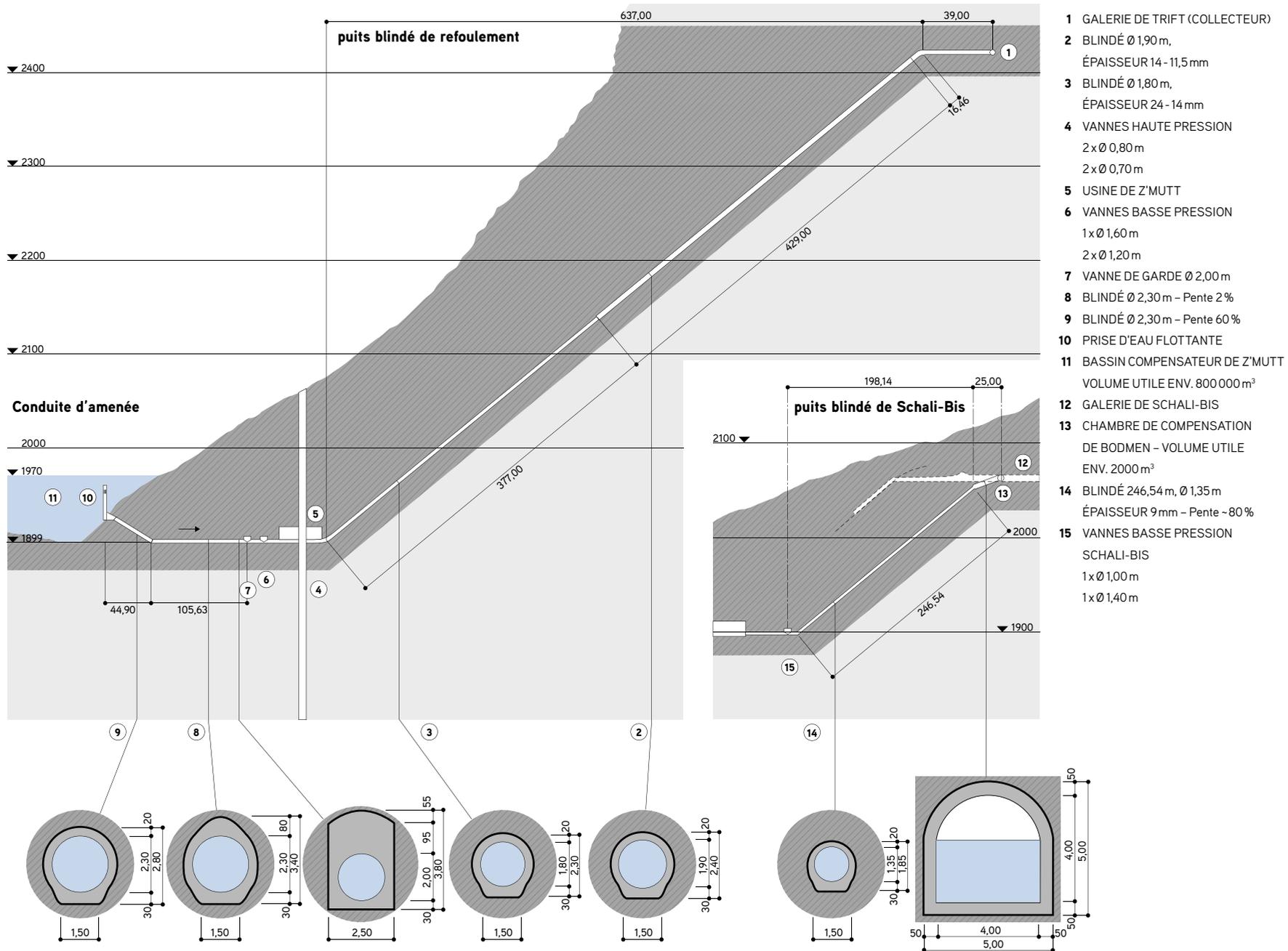


Barrage-voûte de Z'Mutt, aux confins du Mattertal

- | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1 BARRAGE-VOÛTE | 9 GALERIE D'AMENÉE DE SCHALI-BIS | 15 GALERIE DE FOND |
| 2 BASSIN COMPENSATEUR,
VOLUME UTILE ENV. 800 000 m ³ | 10 GALERIE ET CONDUITE
DE TROP-PLEIN DE LA CHAMBRE
DE COMPENSATION | 16 GALERIE D'ACCÈS AU BARRAGE |
| 3 PRISE D'EAU FLOTTANTE | 11 BÂTIMENT DE SERVICE
ET DE COMMANDE | 17 CHAMBRE DE LA VANNE
DU BARRAGE |
| 4 GALERIE D'AMENÉE Ø 2,30 m | 12 TÉLÉPHÉRIQUE D'EXPLOITATION
ZERMATT - Z'MUTT | 18 PUIIS DES CÂBLES |
| 5 USINE DE POMPAGE EN CAVERNE | 13 TUNNEL D'ACCÈS À L'USINE
DE POMPAGE | 19 POSTE DE COUPLAGE |
| 6 PUIIS BLINDÉ DE REFOULEMENT
VERS LE COLLECTEUR SUPÉRIEUR
(TRIFT), Q = 17,4 m ³ /s | 14 PONT | 20 LIGNE HT 130kV |
| 7 PUIIS BLINDÉ DU BIS Ø 1,35 m | | 21 TUNNEL ROUTIER |
| 8 CHAMBRE DE COMPENSATION
DE BODMEN ENV. 2000 m ³ | | 22 GALERIE D'AMENÉE À LA CENTRALE
DE MUTT (EWZ) |

STATION DE POMPAGE DE Z'MUTT

PROFILS EN LONG ET EN TRAVERS DES CONDUITES ET DES PUITIS





Le Cervin, surplombant les aménagements hydroélectriques de Zermatt

STATION DE POMPAGE DE Z'MUTT

SCHÉMAS HYDRAULIQUES

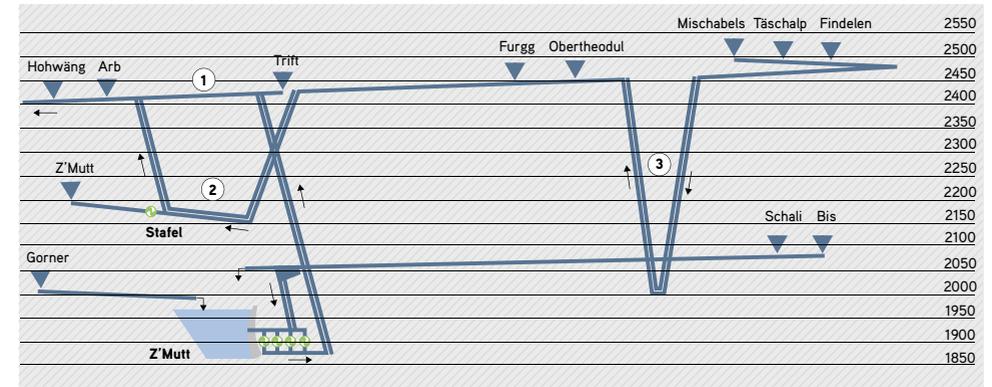
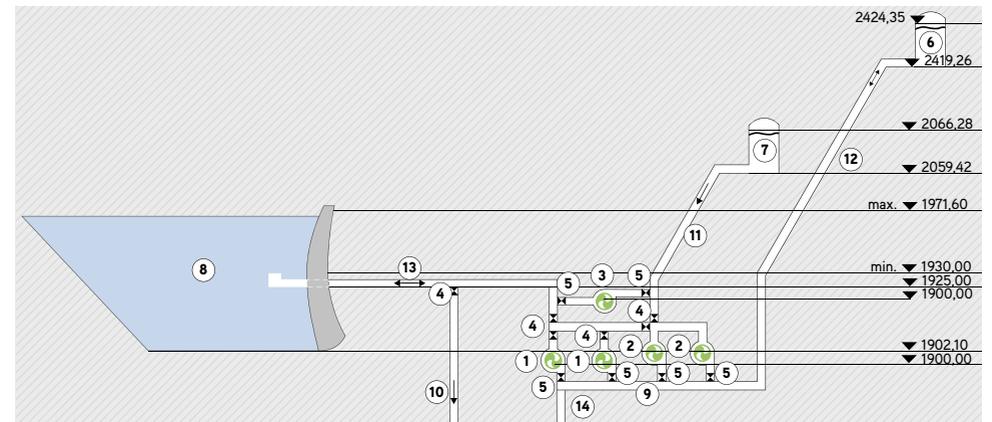


SCHÉMA DE PRINCIPE DES INSTALLATIONS DE LA VALLÉE DE ZERMATT

- 1 COLLECTEUR
- 2 SIPHON DE Z'MUTT
- 3 SIPHON DU GORNER
- GALERIE À ÉCOULEMENT LIBRE
- CONDUITES EN CHARGE
- ▼ CAPTAGES
- POMPAGES

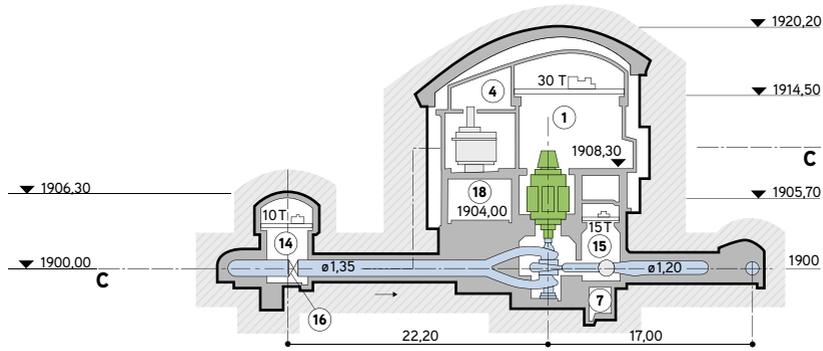


VUE DE DÉTAILS DE LA STATION DE POMPAGE DE Z'MUTT

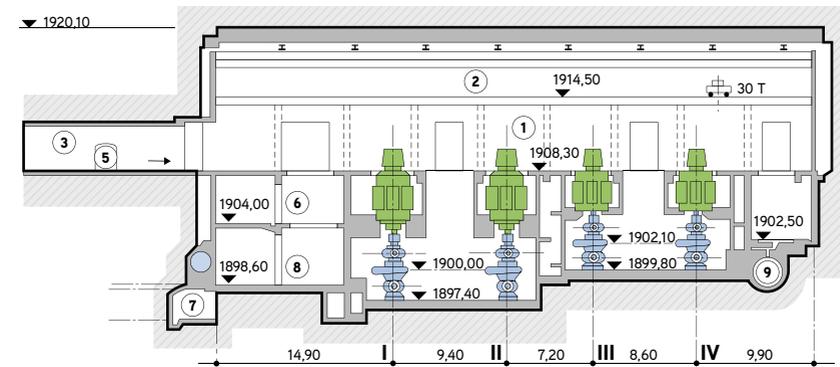
- 1 POMPE VERTICALE
Q = 5,5 m³/s, H = 470 m
- 2 POMPE VERTICALE
Q = 3,2 m³/s, H = 365 m
- 3 POMPE
Q = 2 m³/s, H = 90 à 130 m
- 4 VANNES PAPILLONS
- 5 VANNES SPHÉRIQUES
- 6 GALERIE DE TRIFT (COLLECTEUR)
- 7 GALERIE DE SCHALI-BIS
- 8 BASSIN DE Z'MUTT,
VOLUME UTILE ENV. 800 000 m³
- 9 USINE DE Z'MUTT
- 10 RESTITUTION
- 11 PUITS BLINDÉ DE SCHALI-BIS
- 12 PUITS DE REFOULEMENT
- 13 CONDUITE D'AMENÉE
- 14 DÉPART MUTT (EWZ)

STATION DE POMPAGE DE Z'MUTT

PLANS DES INSTALLATIONS



COUPE TRANSVERSALE A-A



COUPE LONGITUDINALE B-B

ÉQUIPEMENT ET FONCTIONNEMENT DE L'USINE

POMPAGE D'ÉTÉ

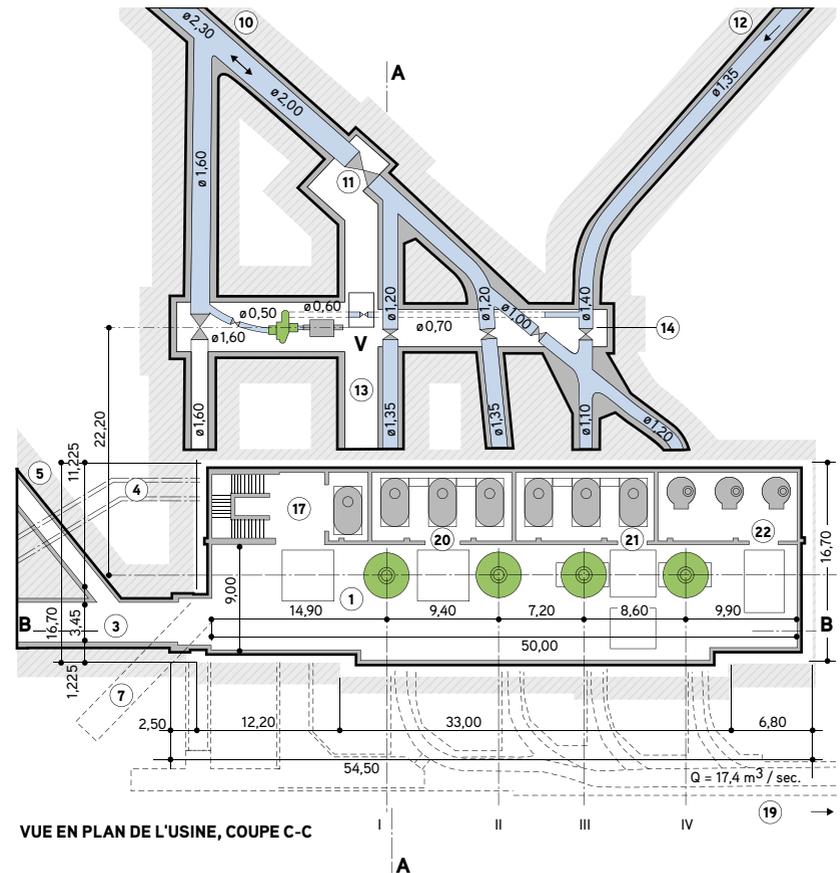
- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>A. 2 GROUPES COMPRENANT CHACUN:</p> <ul style="list-style-type: none"> — 1 pompe refoulant 5,5 m³/s à 470 m de hauteur, et — 1 moteur de 30 MW <p>B. 2 GROUPES COMPRENANT CHACUN:</p> <ul style="list-style-type: none"> — 1 pompe refoulant 3,2 m³/s à 365 m de hauteur, et — 1 moteur de 14 MW | <p>C. 1 GROUPE DE RÉGLAGE COMPRENANT:</p> <ul style="list-style-type: none"> — 1 pompe refoulant 2 m³/s à 90 - 130 m de hauteur, et — 1 moteur de 3 MW <p>Débit pompé total de l'usine: 17,4 m³/s</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

TURBINAGE D'HIVER

En hiver l'eau du collecteur est turbinée par les pompes **B.** et restituée dans le bassin de Z'Mutt.

10 TRANSFORMATEURS MONOPHÁSÉS 130 / 10 KV de 30 MVA (dont 1 de réserve)
3

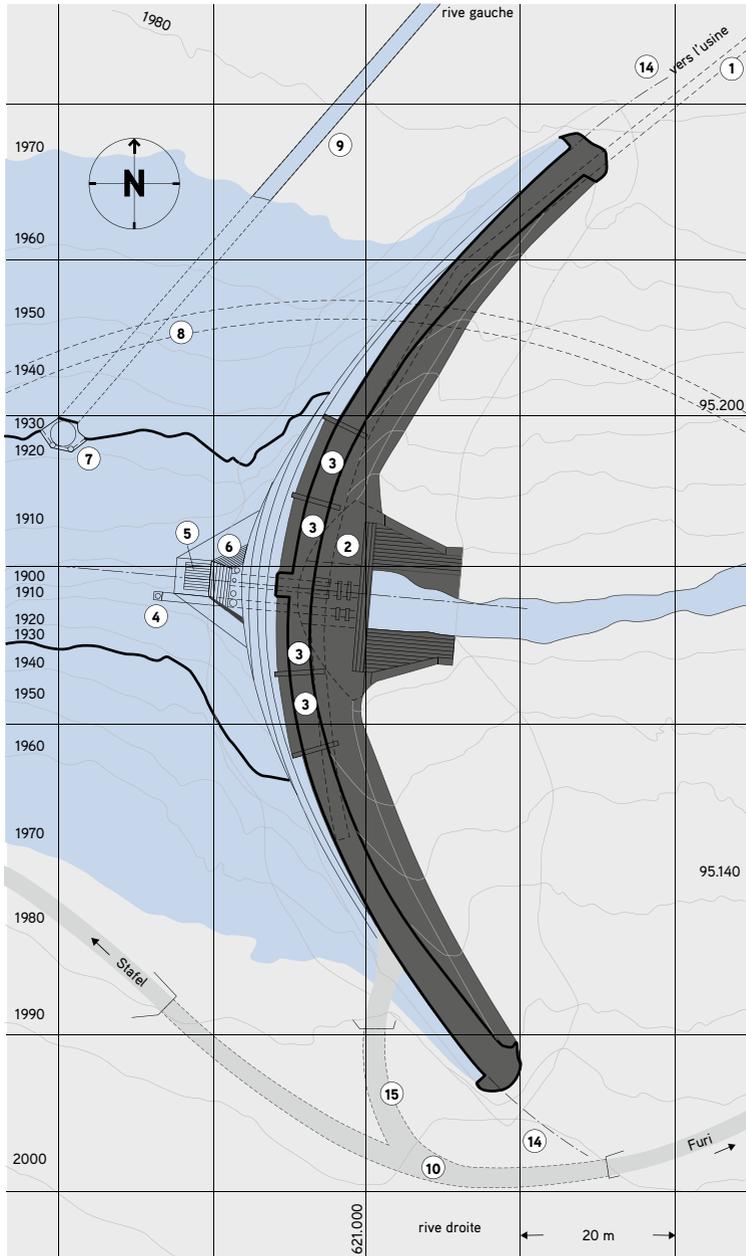
- | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1 SALLE DES MACHINES</p> <p>2 VOIE DU PONT ROULANT 30 T</p> <p>3 GALERIE D'ACCÈS PRINCIPALE</p> <p>4 GALERIE DES CÂBLES</p> <p>5 GALERIE D'ACCÈS AU BARRAGE</p> <p>6 GALERIE DE SECOURS</p> <p>7 GALERIE DE FOND</p> <p>8 DÉPÔT</p> <p>9 CITERNE DE RÉCUPÉRATION D'HUILE</p> | <p>10 CONDUITE D'AMENÉE</p> <p>11 VANNE DE GARDE</p> <p>12 PUIITS DE BIS PENTE - 80% Q = 8,4 m³/s</p> <p>13 ACCÈS AUX VANNES</p> <p>14 GALERIES DES VANNES BASSE PRESSION</p> <p>15 GALERIES DES VANNES HAUTE PRESSION</p> <p>16 VANNE Ø 1,20 m</p> | <p>17 PÔLE DE RÉSERVE</p> <p>18 SERVICES INTERNES</p> <p>19 PUIITS DE REFOULEMENT</p> <p>20 TRANSFORMATEURS I</p> <p>21 TRANSFORMATEURS II</p> <p>22 TRANSFORMATEURS III-IV</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



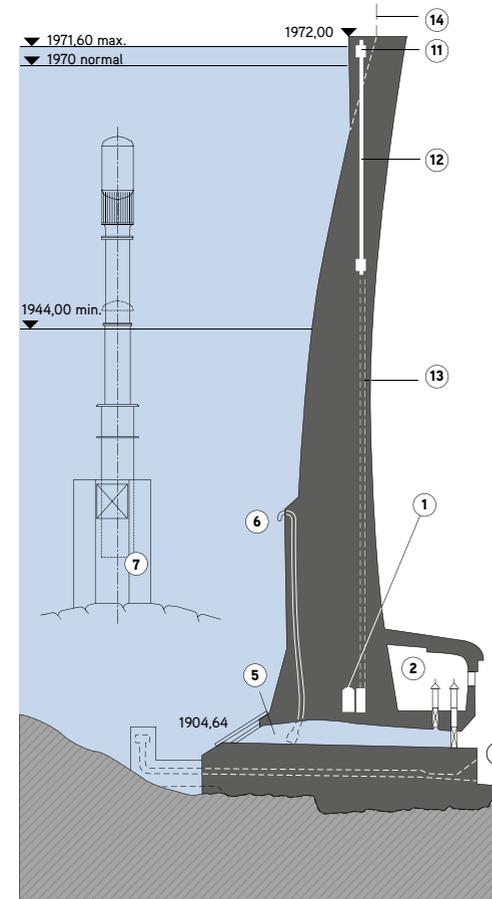
VUE EN PLAN DE L'USINE, COUPE C-C

STATION DE POMPAGE DE Z'MUTT

BARRAGE DE Z'MUTT



VUE EN PLAN DU BARRAGE



COUPE DANS L'AXE DU BARRAGE

- | | | |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1 GALERIE D'ACCÈS | 7 PRISE D'EAU FLOTTANTE | 11 CHAMBRE DE SUSPENSION
DU PENDULE |
| 2 CHAMBRE DES VANNES | 8 GALERIE DE DÉRIVATION | 12 PUIXS D'ACCÈS Ø 0,80 - 0,60 m |
| 3 DÉVERSOIRS | 9 CONDUITE D'AMENÉE À L'USINE
DE POMPAGE Ø 2,30 m | 13 PUIXS DU PENDULE Ø 0,40 m |
| 4 RESTITUTION | 10 TUNNEL DE LA ROUTE
FURI-STAFEL | 14 CYLINDRE DE RÉFÉRENCE |
| 5 VIDANGE DE FOND | | 15 TUNNEL D'ACCÈS
AU COURONNEMENT |
| 6 TUYAUX DE PURGE
DU PERTUIS DE VIDANGE | | |

STATION DE POMPAGE

STAFEL

Implantée au pied du Cervin (alt. 2180 m), la station de Stafel pompe annuellement quelque 70 millions de m³ d'eau. Elle est alimentée par les eaux du glacier de Z'Mutt. La station refoule ces eaux pour les remonter au niveau du collecteur, 250 mètres plus haut. Deux grands dessableurs et un bassin de compensation complètent l'infrastructure.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

BASSIN DE COMPENSATION

CAPACITÉ 80 000 m³

STATION DE POMPAGE

PUISSANCE 3 x 8,8 MW

DÉBIT 9,9 m³/s

HAUTEUR DE REFOULEMENT 212 m

TRANSFORMATEURS 4 x 9,5 MVA (monophasés) – 130/5 KV



Dessableurs de la station de pompage de Stafel

STATION DE POMPAGE DE STAFEL

PLAN DE SITUATION

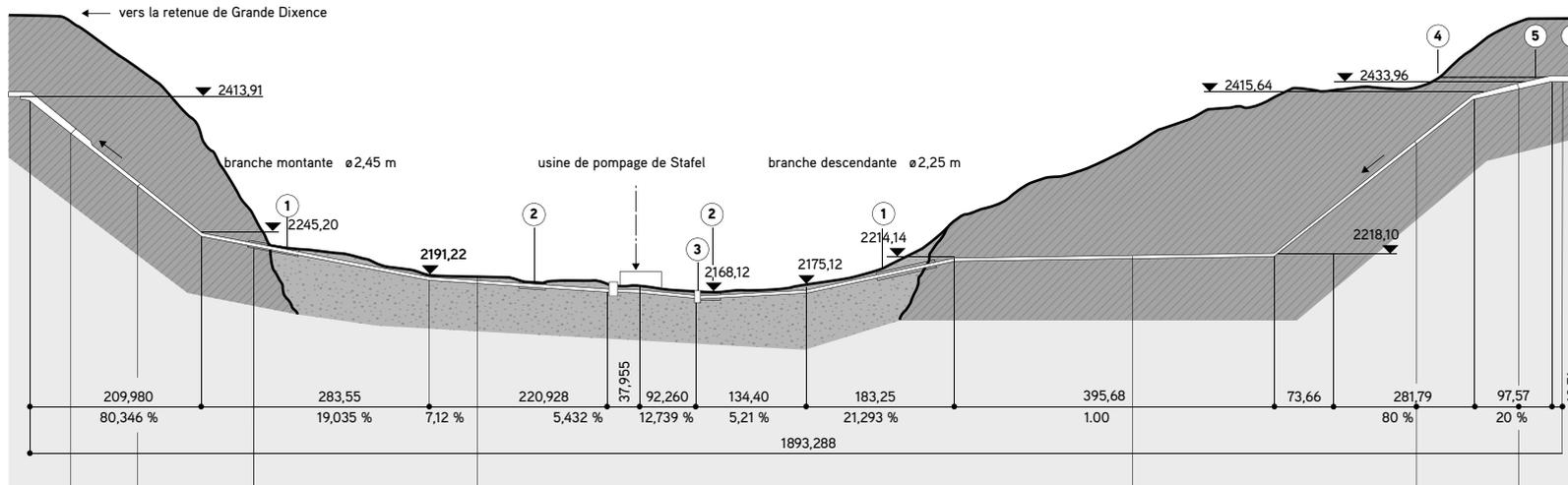


Bassin de compensation de Stafel

- | | | |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1 ENDIGUEMENTS | 8 OUVRAGE DE PRISE, DE VIDANGE ET DE TROP-PLEIN | 13 OUVRAGE DE VIDANGE ET DE PURGE DU SIPHON |
| 2 BARRAGE | 9 GALERIE DE VIDANGE ET DE TROP-PLEIN | 14 ARRIVÉE DE LA LIGNE 130 KV ET POSTE DE COUPLAGE |
| 3 OUVRAGE DE PRISE | 10 BASSIN AMORTISSEUR | 15 ROUTE D'ACCÈS |
| 4 AVANT-CANAL | 11 CONDUITE FORCÉE Ø 1,80m ENTERRÉE, Q = 9,9m³/s | 16 OUVRAGES DE CORRECTION DU TORRENT |
| 5 2 DESSABLEURS
Q = 2 x 7,5 m³/s | 12 CONDUITE ENTERRÉE DU SIPHON
Ø 2,25 ET 2,45m;
Q = 21,3 - 31,2 m³/s | |
| 6 GALERIE DE PURGE DES DESSABLEURS | | |
| 7 CANAL D'AMENÉE EN HIVER | | |

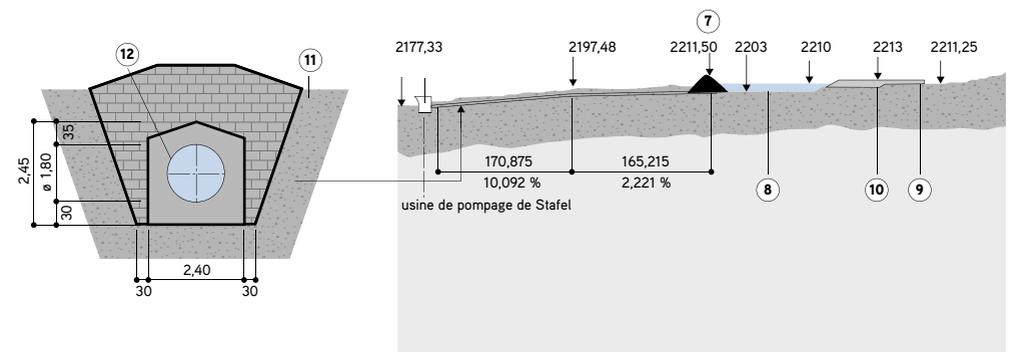
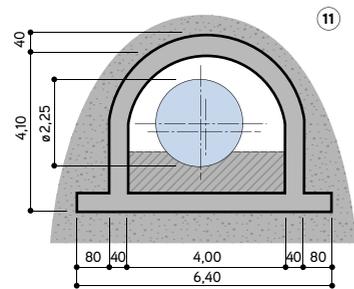
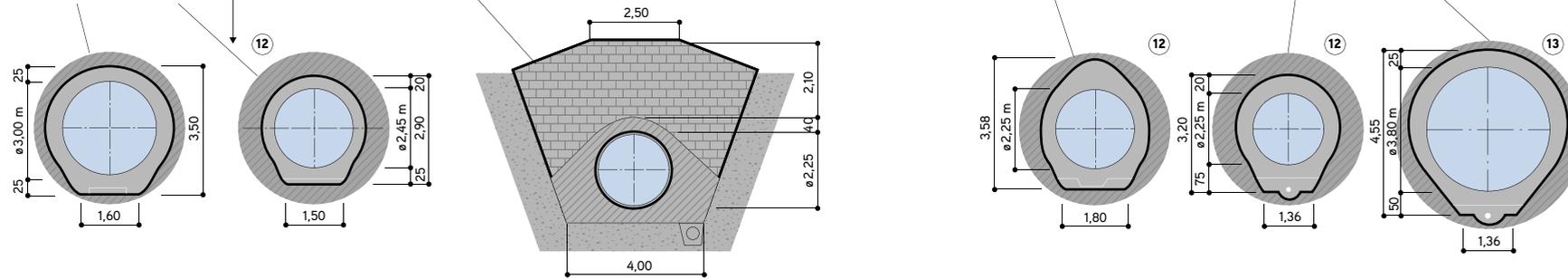
STATION DE POMPAGE DE STAFEL

PROFILS EN LONG ET EN TRAVERS DES CONDUITES



- 1 OUVRAGE DE TRANSITION
- ROCHER-MORAINE
- 2 OUVRAGE DE PASSAGE
SOUS TORRENT
- 3 VIDANGE ET PURGE DU SIPHON
- 4 FENÊTRE
- 5 GALERIE DE FURGG
- 6 BATARDEAU
- 7 DIGUE EN TERRE
- 8 BASSIN COMPENSATEUR
DE STAFEL
VOLUME UTILE 80000m³
- 9 PRISE D'EAU
- 10 2 DESSABLEURS
Q = 2x7,5m³/s
- 11 MORAINE
- 12 PROFIL AVEC BLINDAGE
- 13 PROFIL AVEC GUNITE ARMÉE

PROFIL EN LONG DU SIPHON



PROFIL EN LONG DE LA CONDUITE BASSIN-USINE

STATION DE POMPAGE FERPÈCLE

Installée au fond du Val d'Hérens (alt. 1896 m), la station de pompage de Ferpèche capte les eaux des glaciers de Ferpèche et du Mont Miné. Chaque année, 3 pompes propulsent, sur 212 mètres de hauteur, environ 60 millions de m³ d'eau en direction du vallon et de la station de pompage d'Arolla, via le réservoir de la Maya. Le débit total de l'usine est de 8,4 m³/seconde.

La centrale est cachée dans la montagne. Seuls un barrage, deux dessableurs et un dégraveur sont visibles. Pour interdire à une crue de pénétrer dans les installations, la prise d'eau de Ferpèche est équipée d'un limiteur d'accès au dessableur.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

BASSIN DE COMPENSATION

CONSTRUCTION	1962 - 1964
HAUTEUR	25,5 m
COURONNEMENT	91 m
VOLUME DU BÉTON	6000 m ³
RETENUE	100 000 m ³
SURFACE	1,1 ha
TYPE	Barrage-voûte

STATION DE POMPAGE

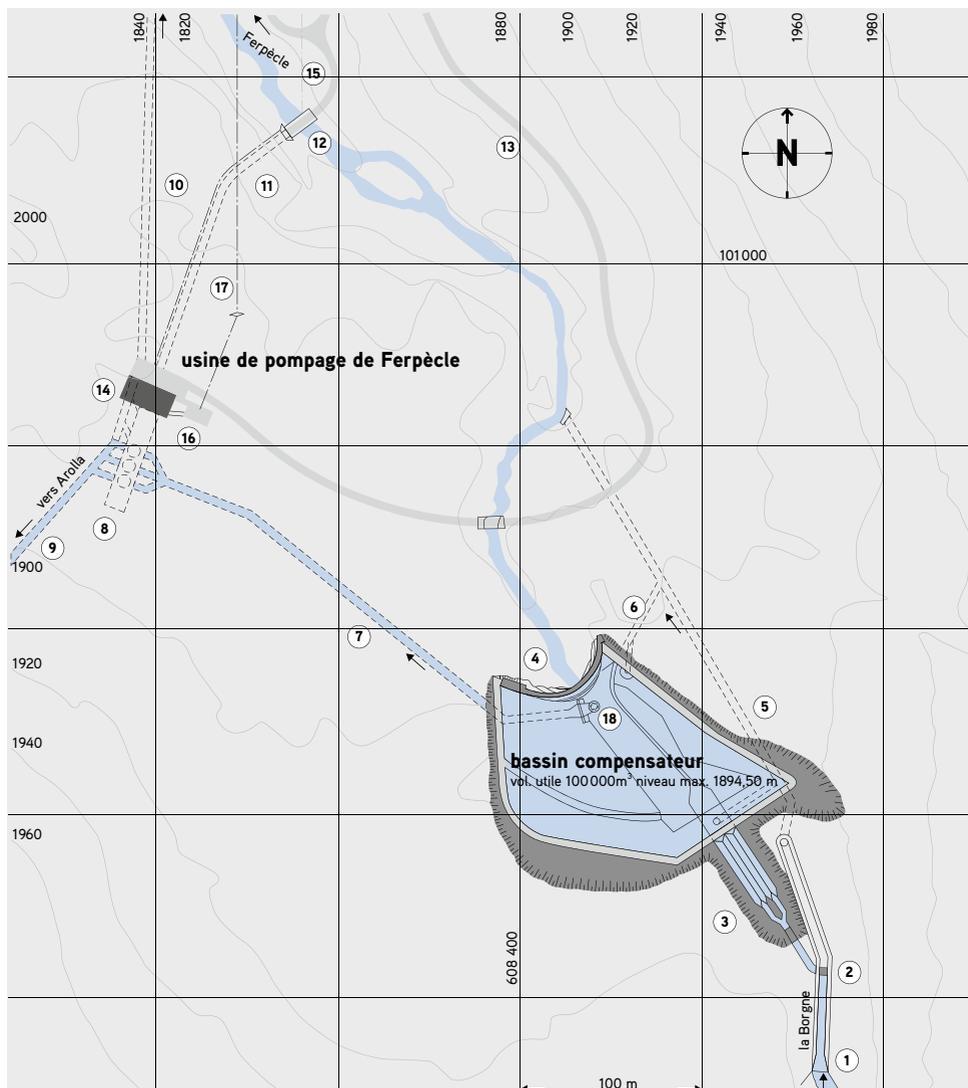
PUISSANCE	3x7,1 MW
DÉBIT	8,4 m ³ /s
HAUTEUR DE REFOULEMENT	212 m



Prise d'eau de la station de pompage de Ferpèche

STATION DE POMPAGE DE FERPÈCLE

PLAN DE SITUATION



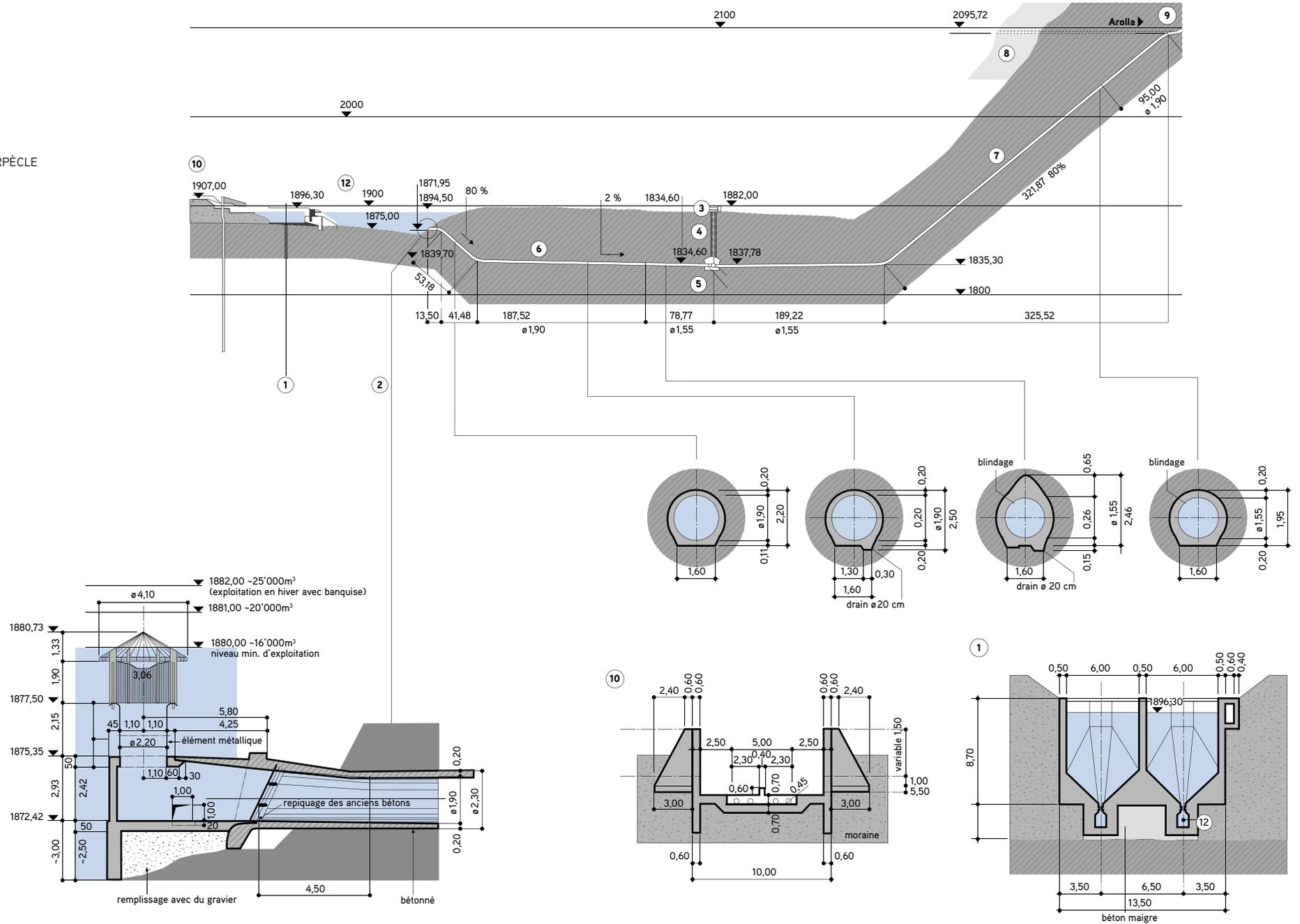
Bassin de compensation de Ferpèche dans le Val d'Hérans

- | | | |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1 PRISE D'EAU EN RIVIÈRE | 8 USINE DE POMPAGE EN CAVERNE | 15 CONDUITE D'AMENÉE DU TORRENT DE MOURTI Ø 0,25 m, Q = 0,15 m³/s |
| 2 PRISE D'EAU, Q = 11 m³/s | 9 PUITS DE REFOULEMENT INCLINÉ Ø 1,55 m, PENTE 80 %, Q = 8,4 m³/s | 16 POSTE DE COUPLAGE |
| 3 2 DESSABLEURS | | 17 LIGNE 130 kV LES HAUDÈRES-FERPÈCLE |
| 4 BARRAGE-VOÛTE HAUTEUR 25,5 m | 10 GALERIE DE FOND DE L'USINE | 18 PRISE D'EAU USINE |
| 5 GALERIE D'ÉVACUATION DES CRUES, Q = 200 m³/s | 11 GALERIE D'ACCÈS À L'USINE | |
| 6 GALERIE DE VIDANGE ET DE TROP-PLEIN | 12 PONT D'ACCÈS À L'USINE | |
| 7 GALERIE BLINDÉE D'AMENÉE À L'USINE DE POMPAGE Ø 1,90 m | 13 ROUTE D'ACCÈS AU BÂTIMENT DE SERVICE | |
| | 14 BÂTIMENT DE SERVICE | |

STATION DE POMPAGE DE FERPÈCLE

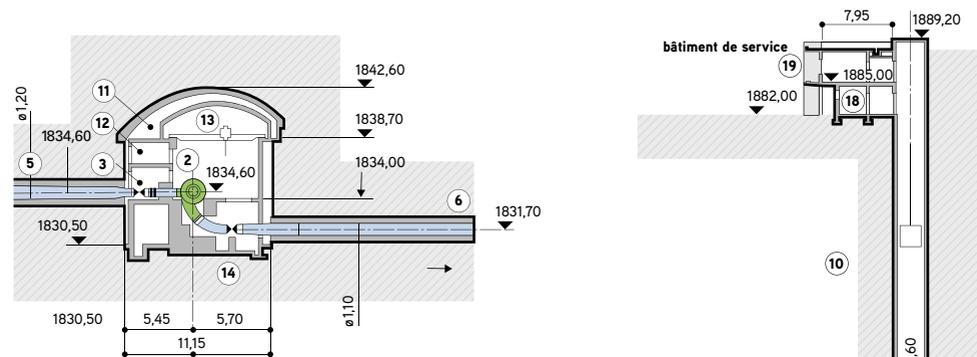
PROFILS EN LONG ET EN TRAVERS DES CONDUITES

- 1 2 DESSABLEURS,
Q = 2x5,5m³/s
- 2 PRISE D'EAU EN USINE
- 3 BÂTIMENT DE SERVICE
DE FERPÈCLE
- 4 ACCÈS ASCENSEUR
- 5 USINE DE POMPAGE DE FERPÈCLE
- 6 GALERIE D'ASPIRATION,
Q = 8,4m³/s
- 7 PUIXS DE REFOULEMENT,
Q = 8,4m³/s
- 8 FENÊTRE
- 9 GALERIE DE VEISIVI
- 10 PRISE D'EAU EN RIVIÈRE
- 11 CHENAL DE PURGE
- 12 BASSIN COMPENSATEUR,
VOL. UTILE 100000m³

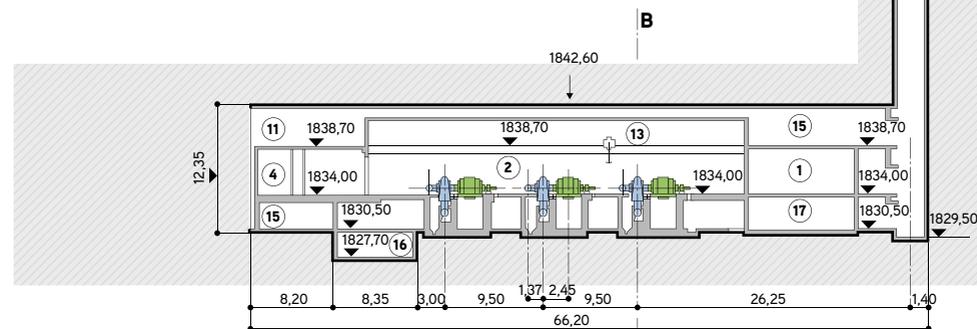


STATION DE POMPAGE DE FERPÈCLE

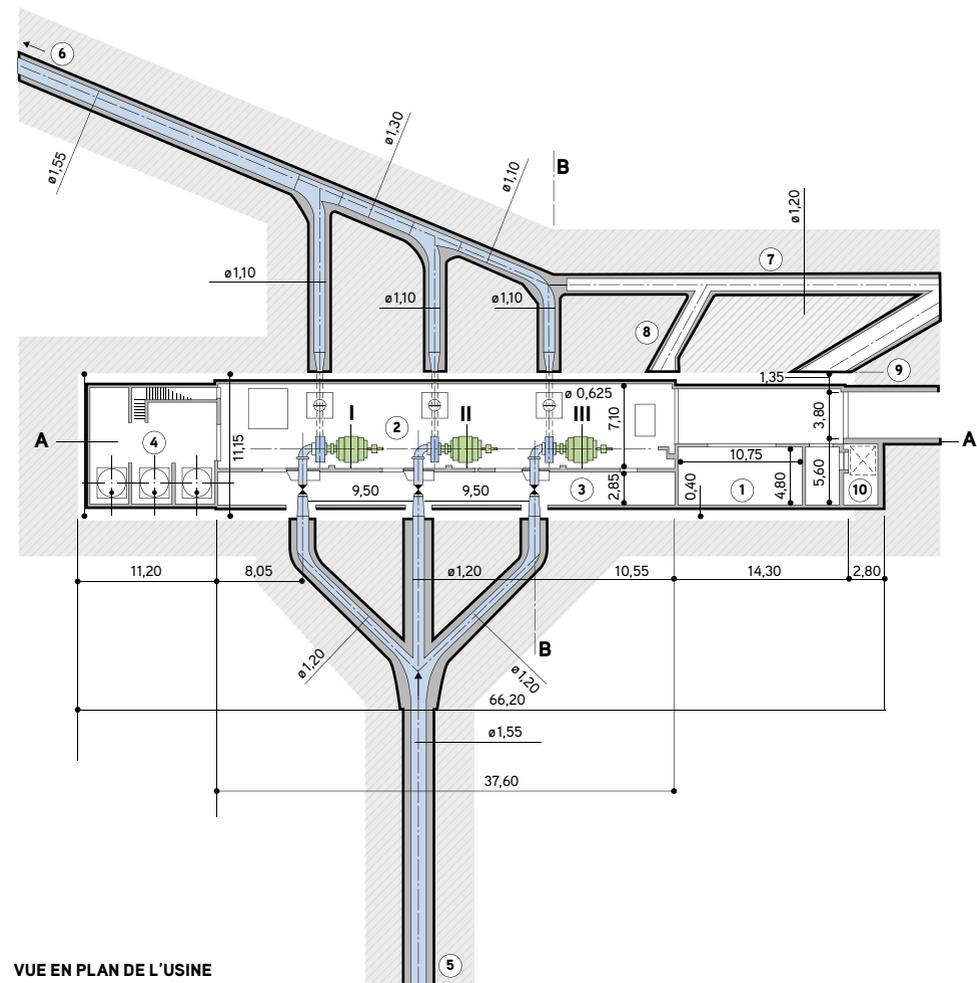
PLANS DES INSTALLATIONS



COUPE TRANSVERSALE B-B



COUPE LONGITUDINALE A-A

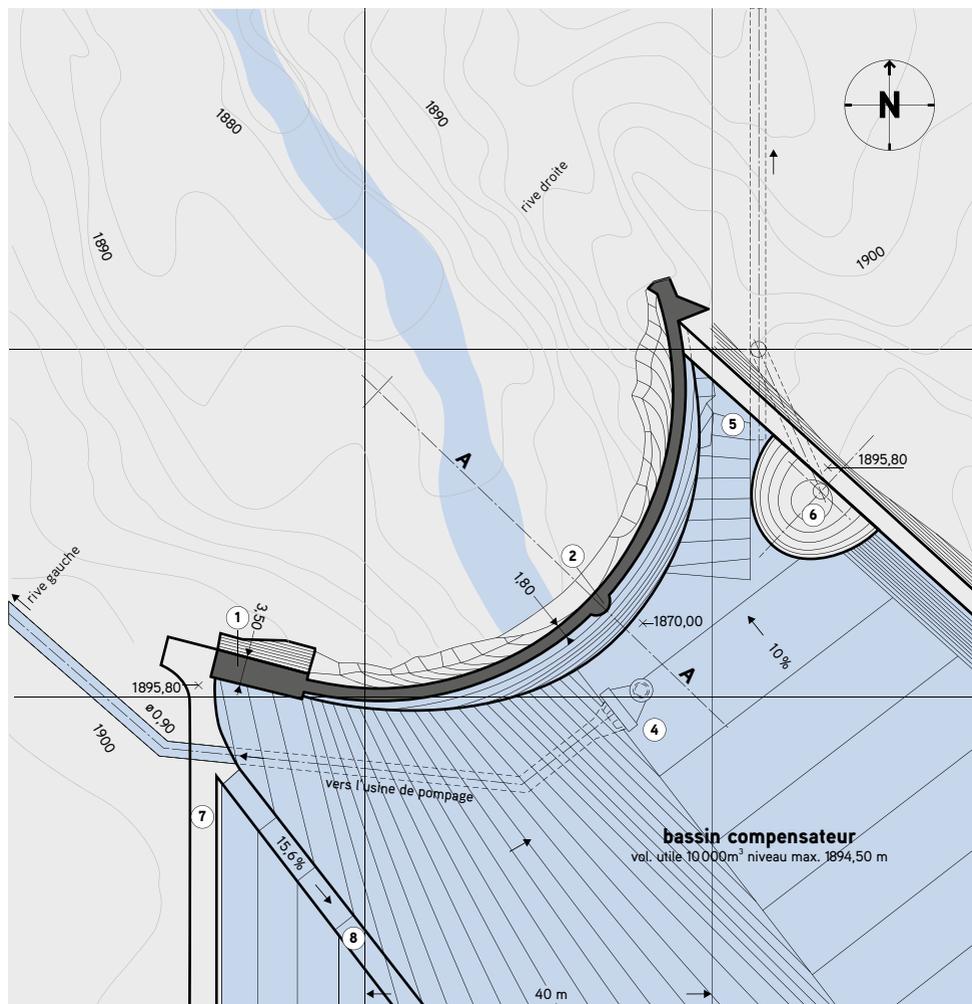


VUE EN PLAN DE L'USINE

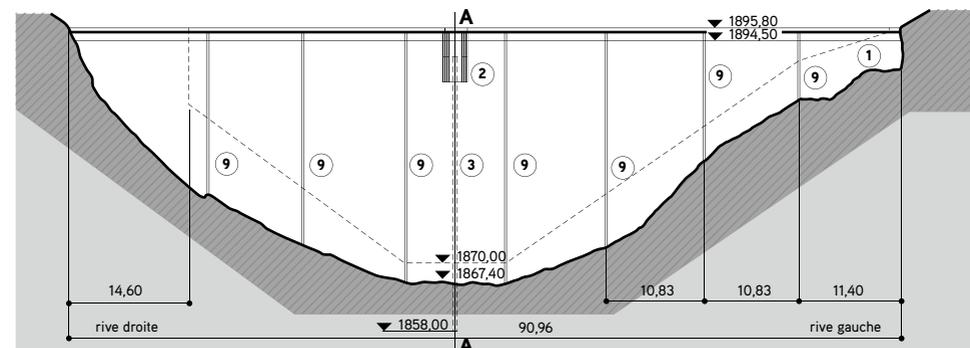
- | | | |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1 SALLE DE COMMANDE | 6 PUIITS DE REFOULEMENT,
Q = 8,4m ³ /s | 12 GALERIE DES BARRES 5kV |
| 2 SALLE DES MACHINES | 7 GALERIE DE PURGE | 13 PONT ROULANT 25t |
| 3 GALERIE DES VANNES
BASSE PRESSION
3 VANNES Ø 0,80m | 8 GALERIE DE VIDANGE | 14 3 VANNES HAUTE PRESSION
Ø 0,625m |
| 4 3 TRANSFORMATEURS
DE 7800kVA - 130/5KV | 9 GALERIE DE VENTILATION | 15 MAGASINS |
| 5 CONDUITE D'ASPIRATION,
Q = 8,4m ³ /s | 10 PUIITS DE L'ASCENSEUR DU
BÂTIMENT DE SERVICE
ET ARRIVÉE DES CÂBLES
130kV | 16 FOSSE DES EAUX BASSES |
| | 11 CÂBLES 130kV | 17 RÉPARTITEUR |
| | | 18 ATELIERS |
| | | 19 LOGEMENT |

STATION DE POMPAGE DE FERPÈCLE

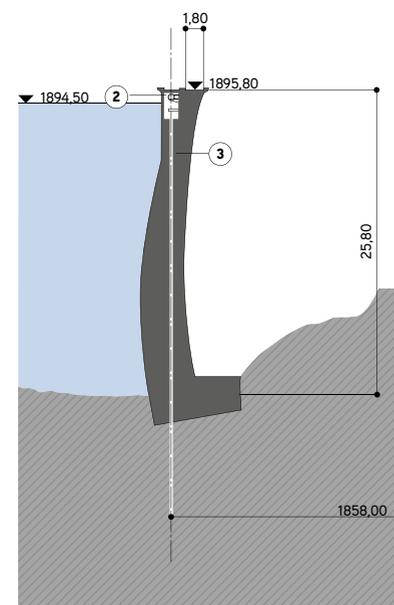
BARRAGE DE FERPÈCLE



VUE EN PLAN DU BARRAGE



ÉLÉVATION DÉVELOPPÉE AVAL



COUPE A-A

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1 CULÉE | 6 DÉVERSOIR DE TROP-PLEIN |
| 2 CHAMBRE DE LECTURE
DU PENDULE | 7 CHEMIN DE RONDE |
| 3 PUIITS DU PENDULE INVERSÉ | 8 RAMPE D'ACCÈS
AU FOND DU BASSIN |
| 4 PRISE D'EAU | 9 JOINTS DE CONTRACTION
TRANSVERSAUX |
| 5 OUVRAGE DE VIDANGE DU BASSIN | |

STATION DE POMPAGE

AROLLA

Après celle de Z'Mutt, la station de pompage d'Arolla est la plus puissante de l'aménagement de Grande Dixence. Elle accueille l'eau déjà pompée par Ferpècle et y ajoute l'apport des glaciers de Tsidjiore Nouve et de Bertol. Au total, la station d'Arolla capte et refoule annuellement environ 90 millions de m³ d'eau. Trois pompes à double entrée de 16,2 MW chacune expulsent 4,2 m³ par seconde sur une hauteur de 312 mètres.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

BASSIN DE COMPENSATION DE LA MAYA

CAPACITÉ 17 300 m³

STATION DE POMPAGE

PUISSANCE 3 x 16,2 MW

DÉBIT 12,6 m³/s

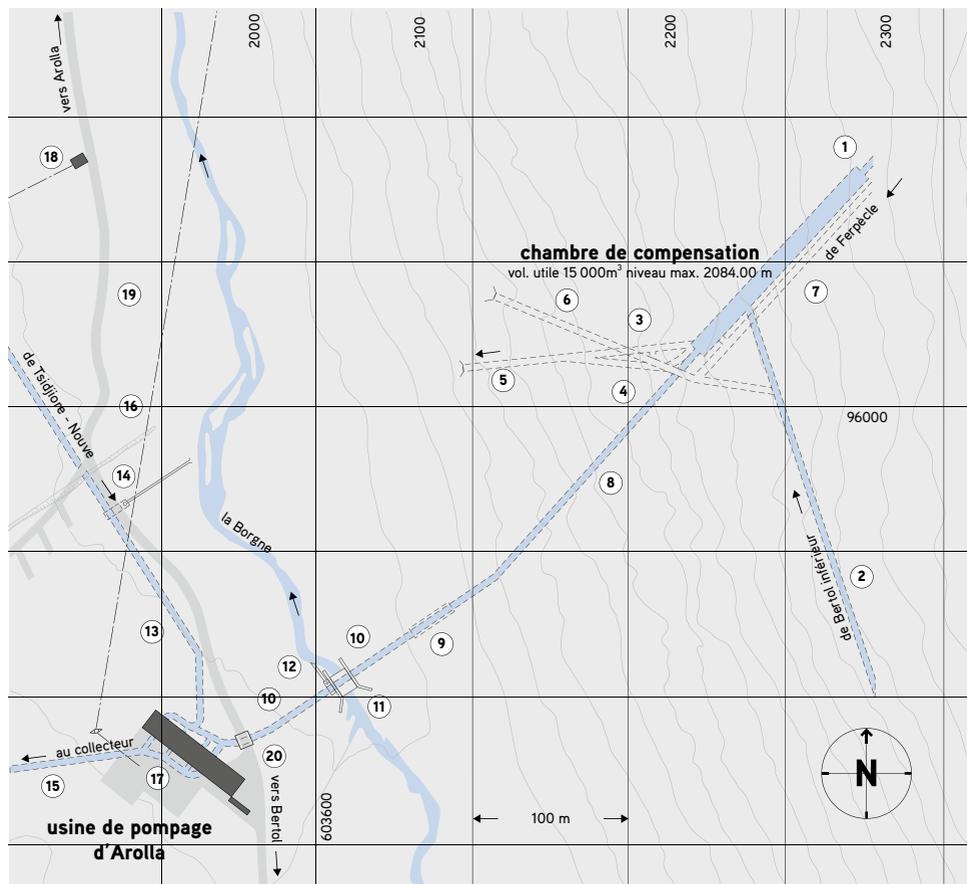
HAUTEUR DE REFOULEMENT 312 m



Prise d'eau de Bertol inférieur

STATION DE POMPAGE D'AROLLA

PLAN DE SITUATION



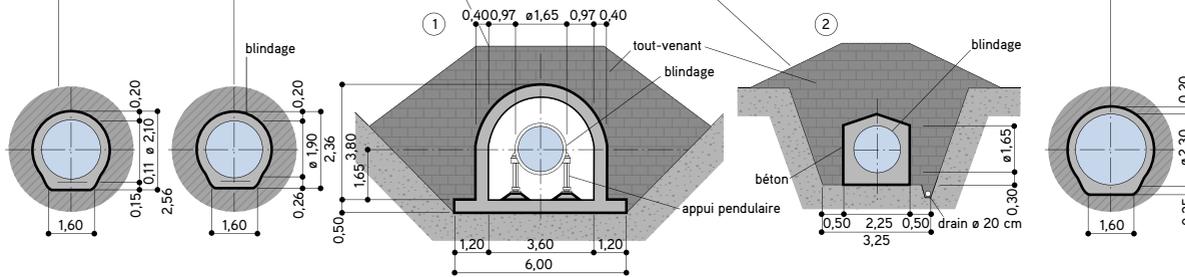
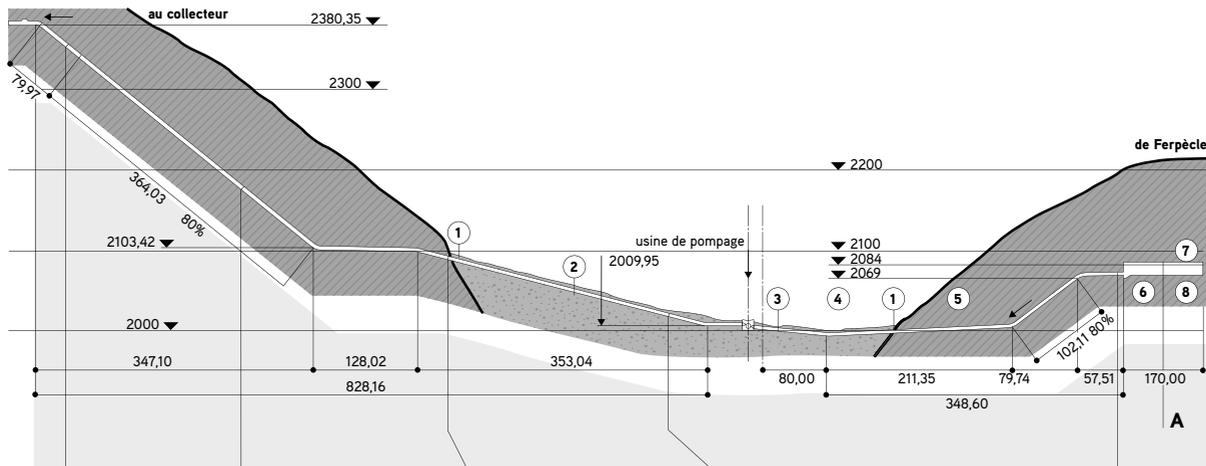
- | | | |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1 GALERIE D'AMENÉE DE FERPEÛLE, PENTE 2‰, Q = 8,4 m³/s | 8 PUIIS BLINDÉ D'AMENÉE À L'USINE DE POMPAGE Ø 1,80 m, PENTE 80% | 14 VIDANGE ET PURGE DE LA CONDUITE |
| 2 GALERIE D'AMENÉE DE BERTOL INFÉRIEUR, Q = 2,0 m³/s | 9 OUVRAGE DE TRANSITION (ROCHER-MORAINE) | 15 CONDUITE ENTERRÉE DE REFOULEMENT Ø 1,65 m |
| 3 SIPHON DE TROP-PLEIN | 10 CONDUITE D'AMENÉE ENTERRÉE Ø 1,80 m | 16 LIGNE 130 kV |
| 4 VIDANGE ET PURGE DE LA CHAMBRE DE COMPENSATION | 11 OUVRAGE DE PASSAGE SOUS LA BORGNE | 17 POSTE DE COUPLAGE |
| 5 GALERIE DE VIDANGE, PURGE ET TROP-PLEIN | 12 VIDANGE ET PURGE DE LA CONDUITE D'ASPIRATION | 18 TÉLÉPHÉRIQUE AROLLA - P4 (ACCÈS AU COLLECTEUR SUPÉRIEUR) |
| 6 GALERIE D'ACCÈS | 13 CONDUITE ENTERRÉE D'AMENÉE DE TSIDJIORE-NOUVE, Q = 2,0 m³/s | 19 ROUTE AROLLA-BERTOL |
| 7 ACCÈS À LA GALERIE DES VEISIVI | | 20 PONT |



Salle des machines de la station de pompage d'Arolla

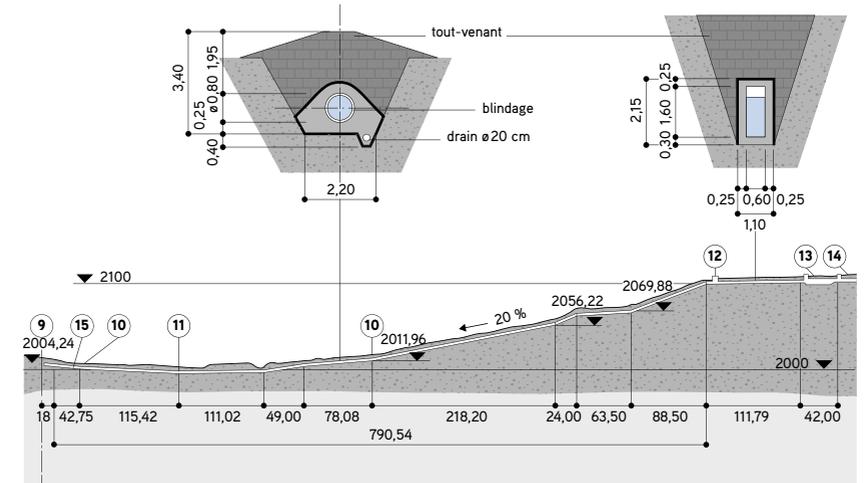
STATION DE POMPAGE D'AROLLA

PROFILS EN LONG ET EN TRAVERS DES CONDUITES

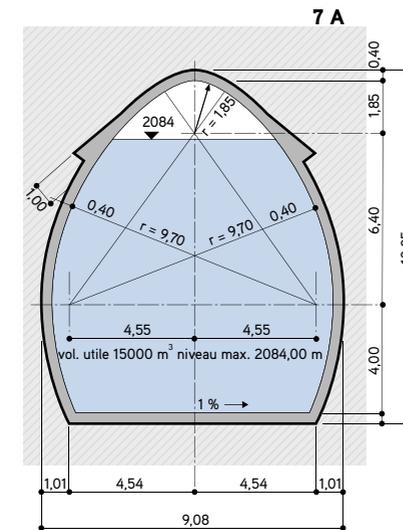


PROFIL EN LONG DES CONDUITES D'ASPIRATION ET DE REFOULEMENT

- | | | |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1 OUVRAGE DE TRANSITION
ROCHER-MORAINE | 6 ARRIVÉE DES EAUX DE
BERTOL INFÉRIEUR | 10 TROU D'HOMME |
| 2 CONDUITE DE REFOULEMENT
ENTERRÉE | 7 CHAMBRE DE COMPENSATION
D'AROLLA NIVEAU MAX. 2084 m,
VOL UTILE 15 000 m ³ | 11 OUVRAGE DE VIDANGE
ET DE PURGE DE LA CONDUITE |
| 3 ROUTE | 8 GALERIE DE VEISIVI | 12 CHAMBRE DE MISE EN CHARGE |
| 4 TRAVERSÉE DE LA BORGNE | 9 USINE D'AROLLA | 13 DESSABLEUR, Q = 2,0 m ³ / s |
| 5 CONDUITE D'ASPIRATION | | 14 AVANT-CANAL |
| | | 15 VANNE PAPILLON Ø 0,80 m |



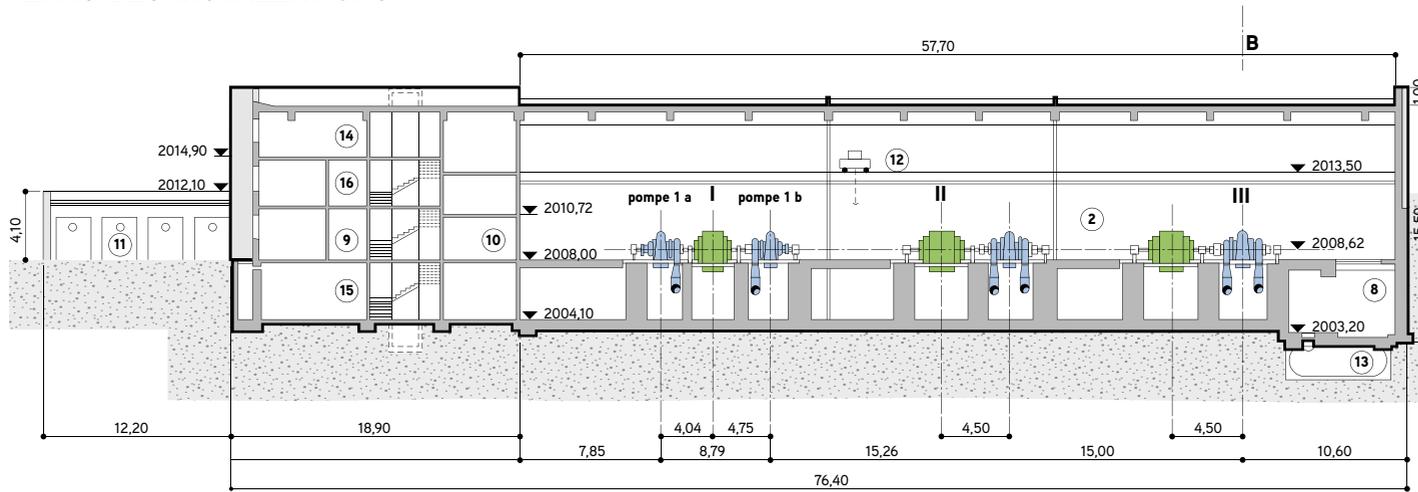
PROFIL EN LONG DE LA CONDUITE ENTERRÉE DE TSIDJIORE-NOUVE



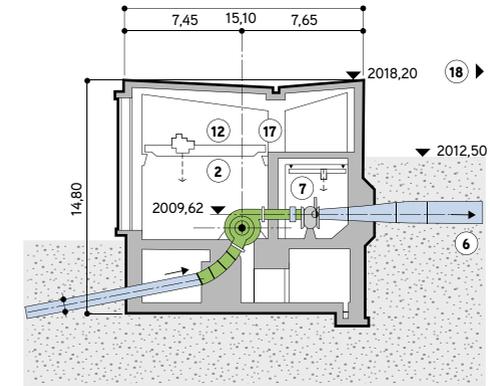
CHAMBRE DE COMPENSATION

STATION DE POMPAGE D'AROLLA

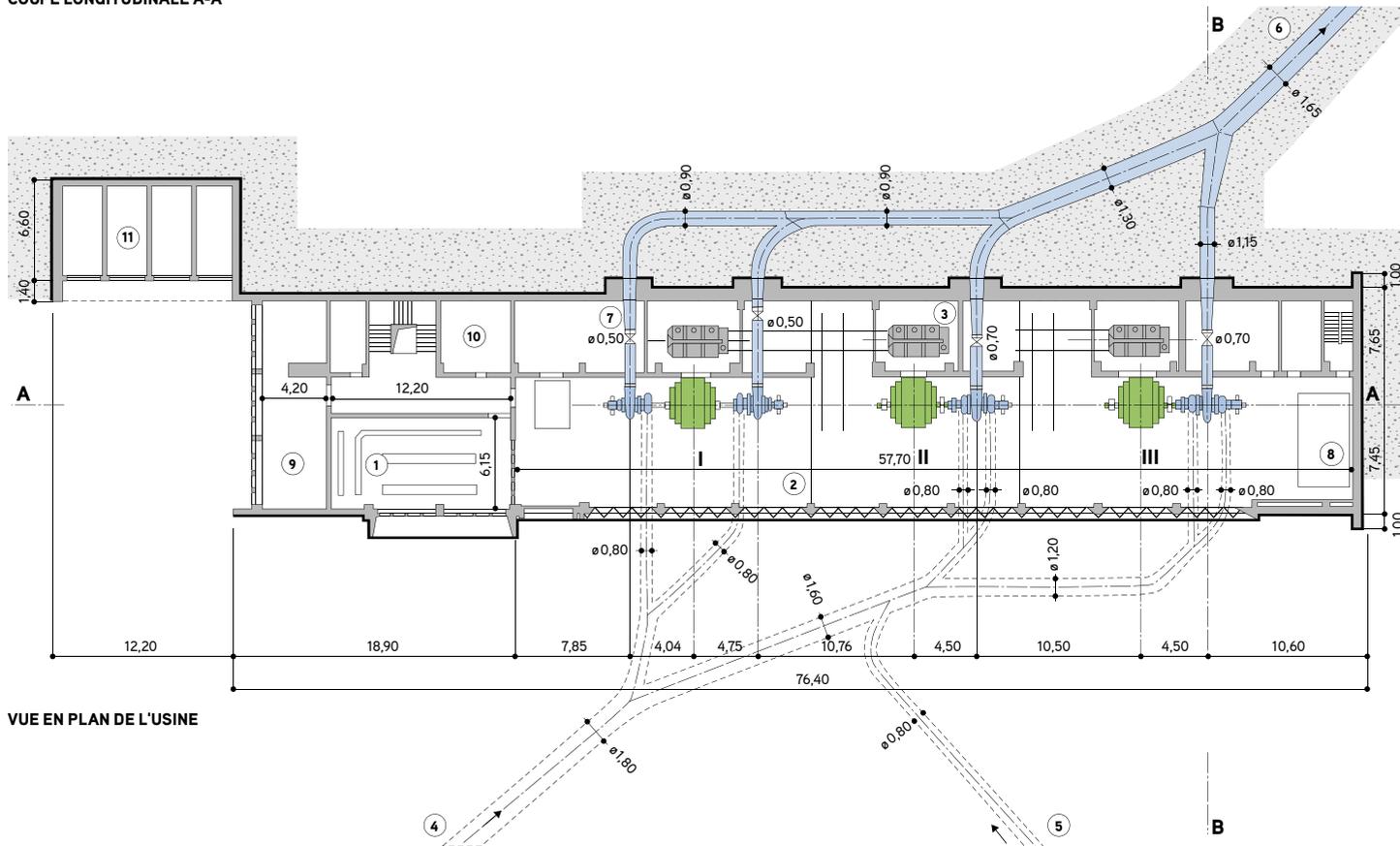
PLANS DES INSTALLATIONS



COUPE LONGITUDINALE A-A



COUPE TRANSVERSALE B-B



VUE EN PLAN DE L'USINE

- 1 SALLE DE COMMANDE
- 2 SALLE DES MACHINES
- 3 TRANSFORMATEURS 130/7,5 KV
- 4 CONDUITE D'ASPIRATION DE TSDJIORE-NOUVE
- 5 DE TSDJIORE-NOUVE
- 6 REFOULEMENT, Q = 12,6 m³/s
- 7 CHAMBRES DES VANNES
- 8 FOSSE DE DÉCUVAGE
- 9 ATELIER
- 10 INFIRMERIE
- 11 GARAGES
- 12 PONT ROULANT 40 t
- 13 CITERNE DE RÉCUPÉRATION D'HUILE DE DÉCUVAGE
- 14 DÉPÔTS
- 15 CHAUFFAGE
- 16 LOGEMENTS
- 17 GALERIE DES CÂBLES
- 18 POSTE DE COUPLAGE

ACCUMULATION

Les eaux récoltées par le réseau d'adductions sont accumulées derrière le barrage de la Grande Dixence.

La Grande Dixence a une capacité de 400 millions de m³. Son mur d'une hauteur de 285 mètres en fait le plus haut barrage-poids du monde. Cet ouvrage est constitué de 6 millions de m³ de béton et pèse quelque 15 millions de tonnes. Sa largeur est de 200 mètres à la base et de 15 mètres au couronnement. Au niveau de celui-ci, 700 mètres séparent les deux rives. A l'intérieur du mur, 32 kilomètres de galeries et de puits de visite permettent aux gardiens du barrage un examen en continu de l'ouvrage.



BARRAGE

LA GRANDE DIXENCE

Plus haut barrage-poids du monde niché au fond du Val des Dix, la Grande Dixence est le barrage de tous les records ! La hauteur de son mur, 285 mètres, reste inégalée. Son poids, environ 15 millions de tonnes, le rend plus lourd que la grande pyramide de Khéops.

Pour contenir plus de 400 millions de m³ d'eau accumulée chaque année, pas moins de 6 millions de m³ de béton ont été coulés entre les montagnes. Avec une quantité identique de béton, on construirait un mur de 1,5 mètre de haut et de 10 centimètres de large faisant le tour de la terre au niveau de l'équateur !

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

BARRAGE-POIDS

CONSTRUCTION	1951 - 1961
MISE EN SERVICE	dès 1961
HAUTEUR	285 m
COURONNEMENT	15 m de largeur, 700 m d'une rive à l'autre
VOLUME BÉTON	5 960 000 m ³
LONGUEUR DES GALERIES DE VISITE	15 200 m
LONGUEUR DES PUIITS D'INJECTION	14 500 m
VOLUME DE LA RETENUE	400 000 000 m ³
SURFACE DE LA RETENUE	4,04 km ²
LONGUEUR DE LA RETENUE	5,3 km
LONGUEUR DES GALERIES DE FOND, DE DRAINAGE ET DU TALWEG	2160 m

A sa base, le barrage a une largeur de 200 mètres. Au sommet, il « s'affine » pour atteindre 15 mètres. Pour assurer l'étanchéité du sol de fondation, le voile d'injection qui entoure le barrage atteint 200 mètres de profondeur. Sur chacune des rives de la vallée, il déborde de 100 mètres.

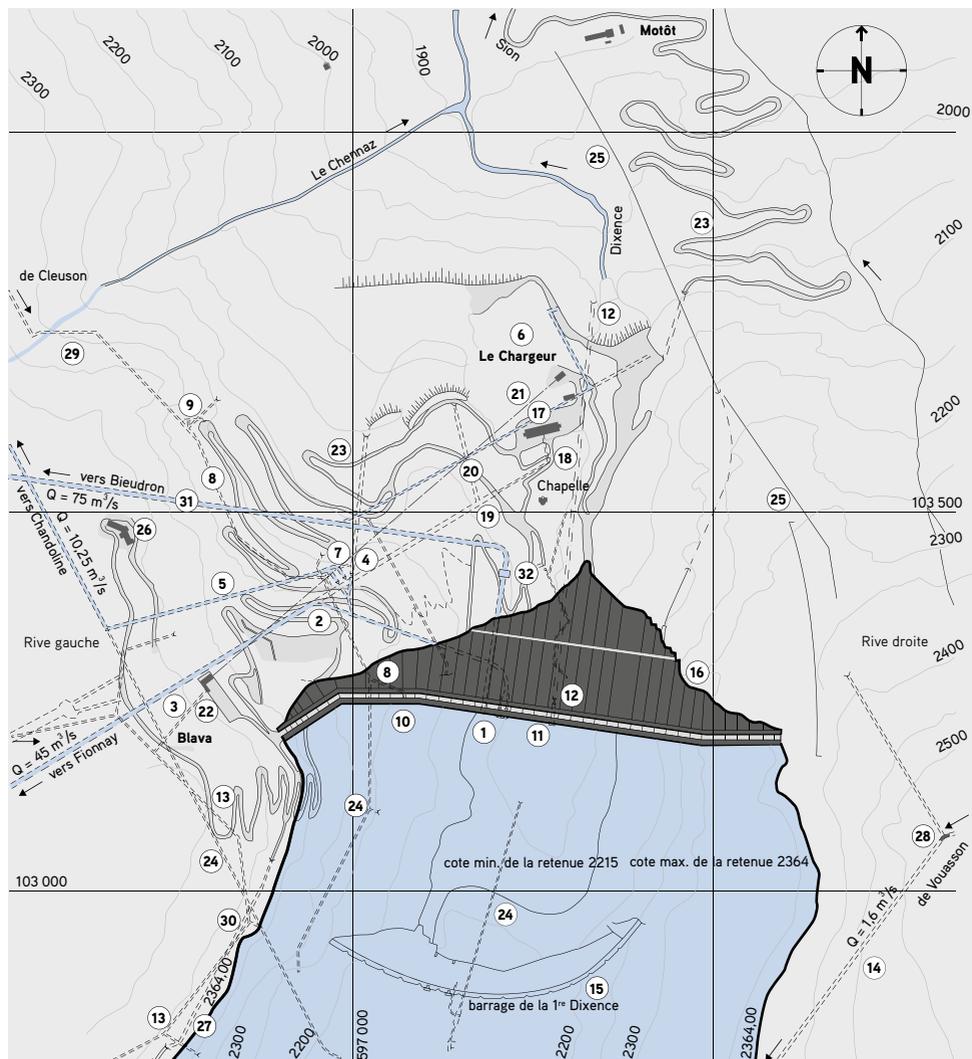
Le mur lui-même est composé de plots de béton de 16 m de côté dont les joints gaufrés ont été travaillés pour garantir une cohésion, une résistance et une étanchéité maximales.



Le barrage de la Grande Dixence, clé de voûte du complexe hydroélectrique

BARRAGE DE LA GRANDE DIXENCE

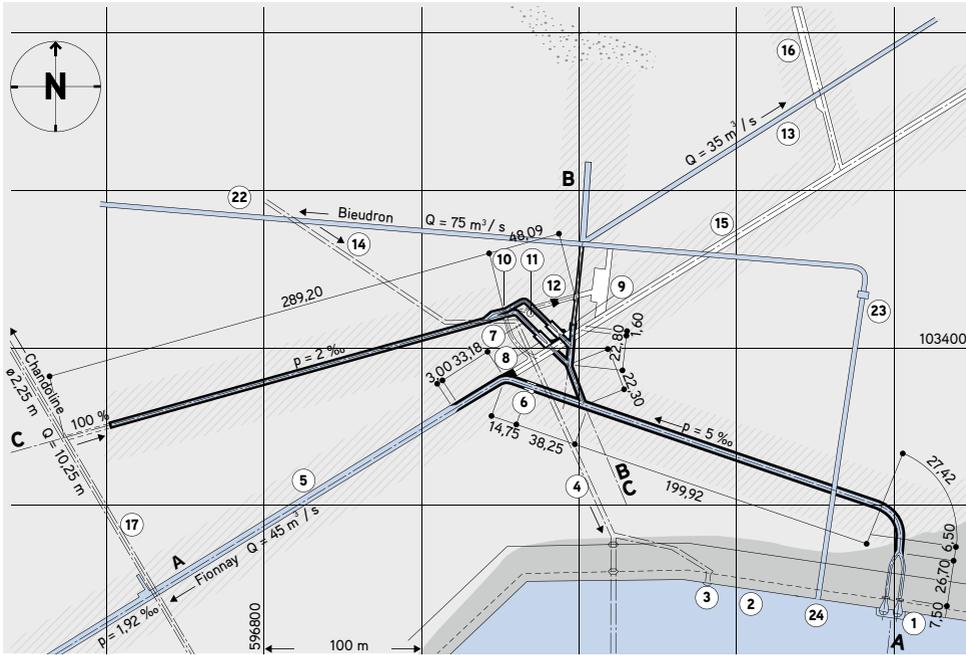
PLAN DE SITUATION



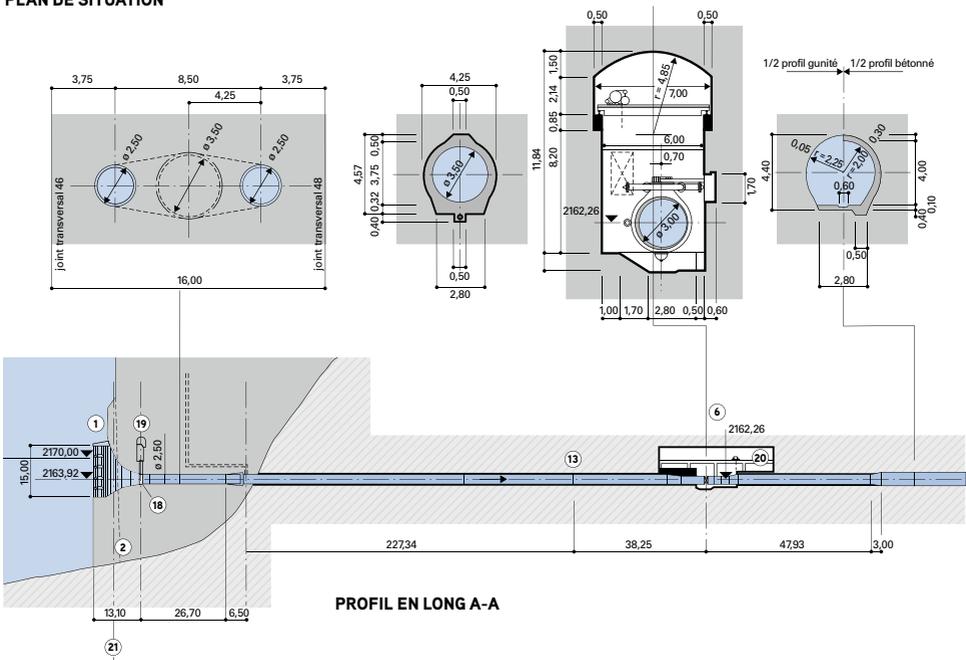
- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> 1 OUVRAGE D'ENTRÉE DE LA PRISE D'EAU ET DE LA VIDANGE PRINCIPALE 2 VANNE DE GARDE Ø 3,00 m 3 GALERIE D'AMENÉE À L'USINE DE FIONNAY Q = 45 m³/s 4 RÉDUCTEURS DE PRESSION POUR LES ANCIENNES INSTALLATIONS DE CHANDOLINE 5 GALERIE D'AMENÉE À L'USINE DE CHANDOLINE (ALPIQ) Q = 10,25 m³/s 6 VIDANGE PRINCIPALE Q = 35 m³/s 7 PUIXS ET RÉGLAGLES DES RÉDUCTEURS ET INTRODUCTION DES EAUX DE CLEUSON (ALPIQ) 8 GALERIE D'AMENÉE DES EAUX DE CLEUSON Q = 2,7 m³/s 9 DESSABLEUR - DÉGRAVEUR DES EAUX DE CLEUSON 10 BOUCLIER POUR INTRODUCTION DIRECTE DES EAUX DE CLEUSON DANS LE RÉSERVOIR (LAC AU-DESSOUS DE 2240,50) 11 OUVRAGE D'ENTRÉE DE LA VIDANGE DE FOND 12 CHAMBRE DES VANNES ET GALERIE DE LA VIDANGE DE FOND Q = 10 m³/s 13 GALERIE D'AMENÉE DES EAUX DE CHENNAZ Q = 1,5 m³/s | <ol style="list-style-type: none"> 14 GALERIE D'AMENÉE DES EAUX DE VOUASSON Q = 1,6 m³/s 15 OUVERTURE PRATIQUÉE DANS L'ANCIEN BARRAGE 16 JOINTS DE CONTRACTION TRANSVERSAUX DU BARRAGE CHAQUE 16 m 17 BÂTIMENT D'EXPLOITATION (RITZ) 18 HÉLIPORT 19 GALERIE D'ACCÈS AUX VANNES ET RÉDUCTEURS DE PRESSION 20 ATELIER SOUTERRAIN ET SOUS-STATION 65 kV 21 TÉLÉPHÉRIQUE CHARGEUR-BLAVA 22 PLATE-FORME DES VISITEURS 23 ROUTE MOTÔT-CHARGEUR-BLAVA 24 ANCIENNES GALERIES DÉSAFFECTÉES 25 ANCIENS FUNICULAIRES DE SERVICE DÉSAFFECTÉS 26 MIRADOR 27 CHEMIN DES ALPAGES JUSQU'À CHEILON 28 STATION DE JAUGEAGE DES EAUX DE VOUASSON 29 STATION DE JAUGEAGE DES EAUX DE CLEUSON 30 STATION DE JAUGEAGE DES EAUX DE CHENNAZ 31 GALERIE D'AMENÉE À L'USINE DE BIEUDRON Q = 75 m³/s 32 CHAMBRE DE LA VANNE CLEUSON-DIXENCE |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

BARRAGE DE LA GRANDE DIXENCE

OUVRAGES DE DÉPART DES CHUTES ET DE LA VIDANGE PRINCIPALE



PLAN DE SITUATION



PROFIL EN LONG A-A

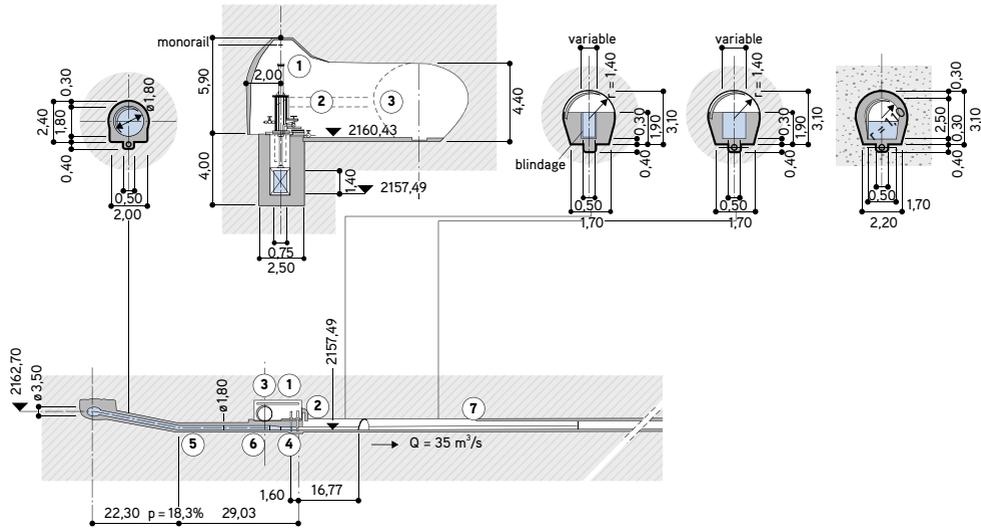


400 millions de m³ d'eau, prêts à être turbinés

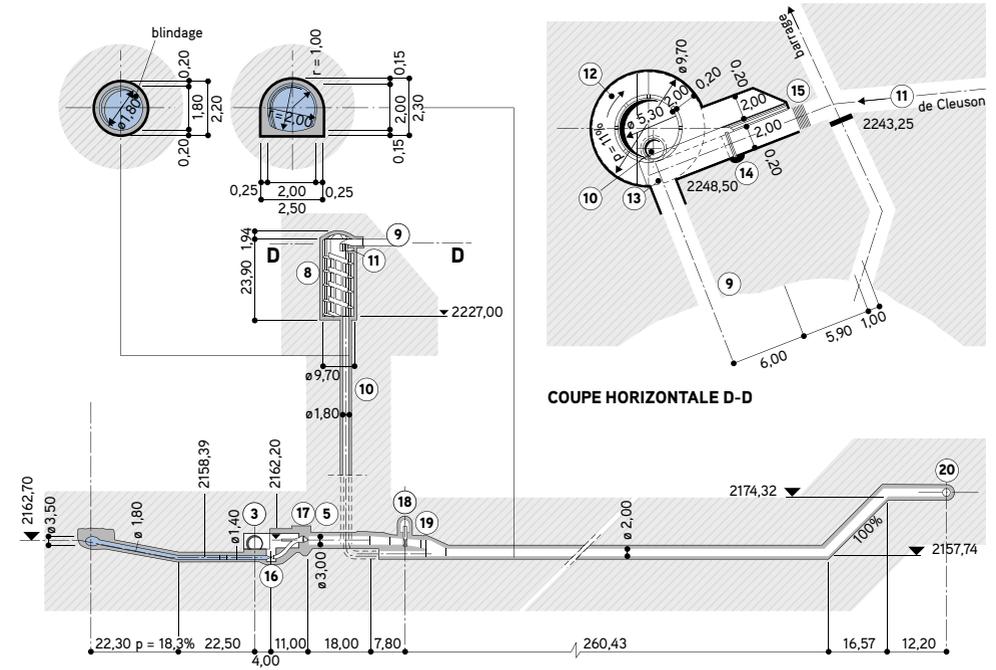
- | | | | | | |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------|
| 1 | OUVRAGE DE PRISE ET ENTRÉE DE LA VIDANGE PRINCIPALE | 10 | VANNE BATARDEAU 1,40x1,00m | 18 | 2 VANNES BATARDEAU 3,00x2,00m |
| 2 | PAREMENT AMONT DU BARRAGE | 11 | PUITS DE RÉGLAGE DES RÉDUCTEURS ET INTRODUCTION DES EAUX DE CLEUSON (ALPIQ) | 19 | CHAMBRE DE COMMANDE DES VANNES |
| 3 | BOUCLIER AMOVIBLE POUR INTRODUCTION DES EAUX DE CLEUSON DANS LE RÉSERVOIR (LAC AU-DESSOUS DE 2240,50) | 12 | BOUCHON ET PORTE ÉTANCHE | 20 | CHAMBRE DE LA VANNE |
| 4 | GALERIE DE CLEUSON (ALPIQ) | 13 | GALERIE DE LA VIDANGE PRINCIPALE | 21 | AXE DU BARRAGE PRINCIPALE |
| 5 | GALERIE DIX-BAGNES | 14 | ARRIVÉE DES EAUX DE CLEUSON (ALPIQ) | 22 | GALERIE D'AMENÉE CHARGEUR-TRACOUET |
| 6 | VANNE DE GARDE Ø 3,00m | 15 | GALERIE D'ACCÈS | 23 | CHAMBRE DE LA VANNE PAPILLON CLEUSON-DIXENCE Ø 3,30m |
| 7 | VANNE PAPILLON Ø 1,40m | 16 | ATELIER, DÉPÔT SOUTERRAINS ET SOUS-STATION 65 kV | 24 | PRISE D'EAU CLEUSON-DIXENCE |
| 8 | 2 RÉDUCTEURS DE PRESSION Ø 3,00m, LONGUEUR 18,00m | 17 | TRONÇON DE GALERIE HORS SERVICE | | |
| 9 | 2 VANNES DE VIDANGE PRINCIPALE 0,75x1,40m | | | | |

BARRAGE DE LA GRANDE DIXENCE

OUVRAGES DE DÉPART DES CHUTES ET DE LA VIDANGE PRINCIPALE



PROFIL EN LONG B-B, EN RÉFÉRENCE AU PLAN DE SITUATION P.64

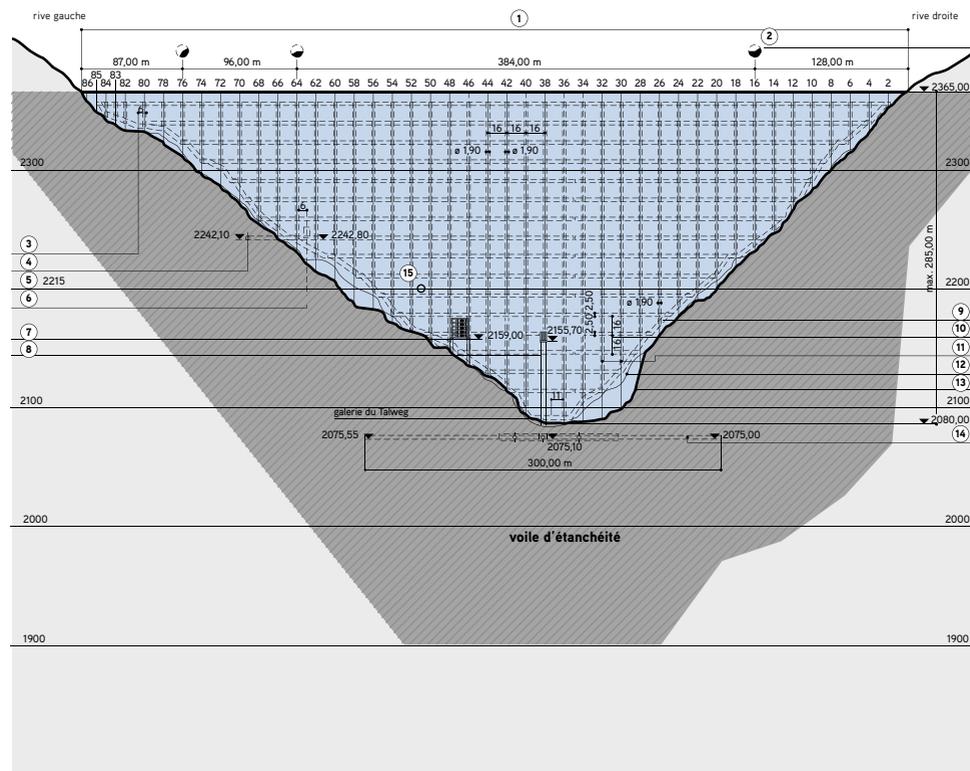


PROFIL EN LONG C-C, EN RÉFÉRENCE AU PLAN DE SITUATION P.64

- | | | |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 1 CHAMBRE DES VANNES DE LA VIDANGE PRINCIPALE | 8 CHAMBRE DE COMPENSATION AVEC RAMPE HÉLICOÏDALE POUR INTRODUCTION DIRECTE DES EAUX DE CLEUSON DANS LE PUIT DE RÉGLAGE DES RÉDUCTEURS DE PRESSION | 12 RAMPE HÉLICOÏDALE |
| 2 CONDUITE D'AÉRATION | 9 GALERIE D'ACCÈS | 13 PASSERELLE DE SERVICE |
| 3 GALERIE DIX-BAGNES | 10 PUIT DE RÉGLAGE Ø 1,80m | 14 VANNE DE DÉRIVATION |
| 4 2 VANNES-TIROIRS 1,40x0,75m | 11 ARRIVÉE DES EAUX DE CLEUSON | 15 DÉVERSOIR SEUIL |
| 5 RÉDUCTEUR I | | 16 VANNE PAPILLON Ø 1,40m |
| 6 RÉDUCTEUR II | | 17 VANNE POINTEAU |
| 7 VIDANGE PRINCIPALE Q = 35 m³ / s | | 18 CHAMBRE DE LA VANNE |
| | | 19 VANNE BATARDEAU 1,40x1,00m |
| | | 20 GALERIE VERS CHANDOLINE |

BARRAGE DE LA GRANDE DIXENCE

COUPE EN LONG DÉVELOPPÉE DU BARRAGE



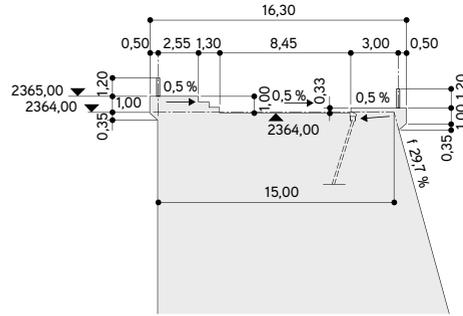
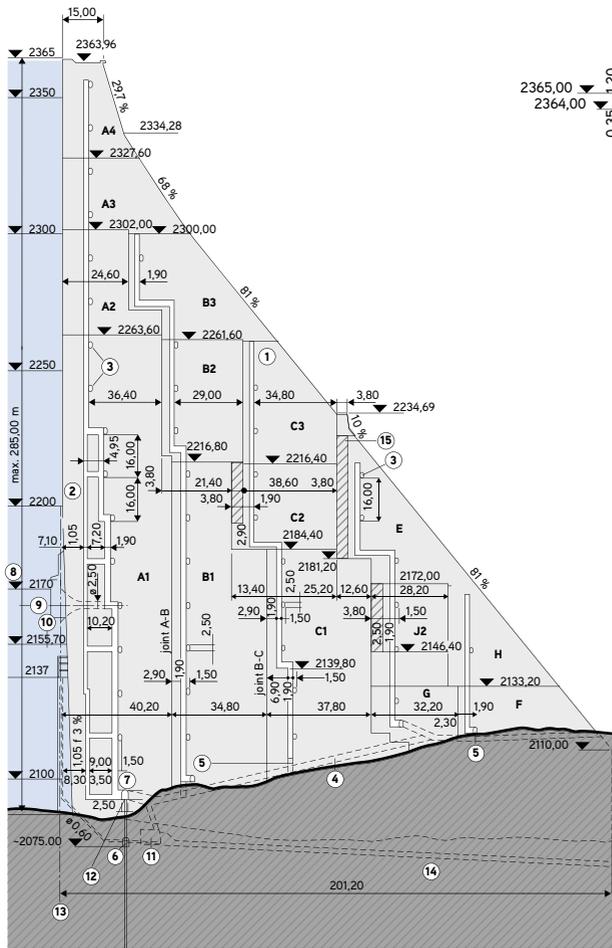
- | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1 LONGUEUR DÉVELOPPÉE ENV. 695m | 7 OUVRAGE DE PRISE D'EAU ET ENTRÉE DE LA VIDANGE PRINCIPALE (COTE DE L'AXE 2163,93) | 12 PROFIL DU TERRAIN À L'AXE DE LA GALERIE DE FOND |
| 2 CHANGEMENT DE DIRECTION EN PLAN | 8 OUVRAGE D'ENTRÉE DE LA VIDANGE DE FOND | 13 PROFIL DU TERRAIN AU PAREMENT AMONT |
| 3 ACCÈS PRINCIPAL À LA GALERIE DE FOND | 9 GALERIE DE FOND HAUTEUR 3,50m, LARGEUR 2,50m | 14 GALERIE DE FORAGE ET D'INJECTION DU VOILE D'ÉTANCHÉITÉ |
| 4 ANCIENNE GALERIE DE CLEUSON FERMÉE PAR UN BOUCHON DE BÉTON | 10 GALERIE LONGITUDINALE DE VISITE HAUTEUR 2,50m, LARGEUR 1,50m, ÉCARTEMENT 16m | 15 OUVRAGE DE LA PRISE D'EAU CLEUSON-DIXENCE |
| 5 RETENUE MINIMUM 2215,00 | 11 PUIITS DE REFROIDISSEMENT ET D'INJECTION Ø 1,90m | |
| 6 BOUCLIER Ø 1,50m POUR INTRODUCTION DIRECTE DES EAUX DE CLEUSON (ALPIQ) DANS LE RÉSERVOIR | | |



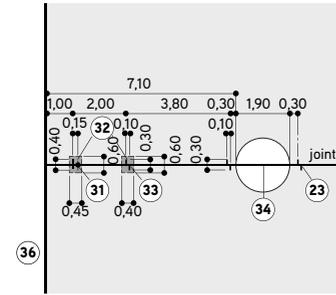
La Grande Dixence et le barrage de la première Dixence (à gauche), submergé en temps normal par le Lac des Dix

BARRAGE DE LA GRANDE DIXENCE

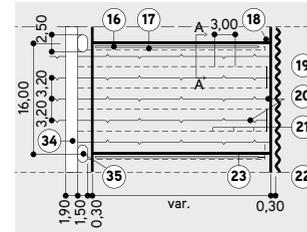
PROFIL-TYPE ET DÉTAILS DU BARRAGE



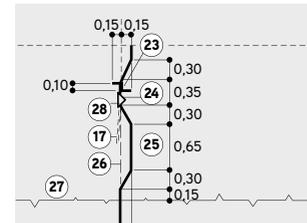
COURONNEMENT DU BARRAGE



DÉTAIL DU JOINT D'ÉTANCHÉITÉ AMONT, COUPE HORIZONTALE



DÉTAIL D'UN PANNEAU D'INJECTION

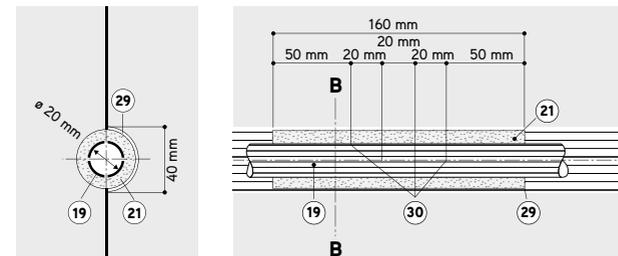
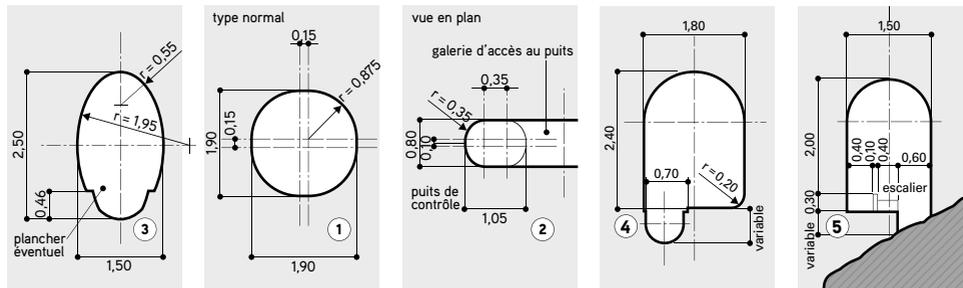


DÉTAIL DU COLLECTEUR, COUPE A-A

- 1 PUIS DE VISITE
- 2 CONTRÔLE DU JOINT D'ÉTANCHÉITÉ
- 3 GALERIE DE VISITE
- 4 GALERIE DU TALWEG
- 5 GALERIE DE DRAINAGE
- 6 GALERIE DE FORAGE ET D'INJECTION
- 7 GALERIE DE FOND
- 8 COTE MINIMUM DE LA RETENUE
- 9 ENTRÉE DE LA PRISE D'EAU ET DE LA VIDANGE PRINCIPALE
- 10 VIDANGE DE FOND
- 11 CHAMBRE DES VANNES DE LA VIDANGE DE FOND
- 12 VOILES D'ÉTANCHÉITÉ
- 13 AXE DU BARRAGE
- 14 GALERIE DE LA VIDANGE DE FOND
- 15 BRÈCHE DE CLAVAGE

- INJECTION ET ÉTANCHÉITÉ DES JOINTS TRANSVERSAUX**
- 16 COLLECTEUR DE CONTRÔLE
 - 17 TUYAU DE RETOUR DU COLLECTEUR
 - 18 TUYAU DE LAVAGE DU COLLECTEUR PENDANT LE BÉTONNAGE
 - 19 RAMPE D'INJECTION TUBE ACIER Ø 20 - 22 mm
 - 20 COUCHES DE BÉTONNAGE HAUTEUR 3,20 m (5x0.64 m)
 - 21 MANCHETTES D'INJECTION ÉCARTEMENT 3,00 m
 - 22 JOINT LONGITUDINAL
 - 23 TÔLE D'ARRÊT D'INJECTION ÉP. 1,5 mm
 - 24 COLLECTEUR (RAINURE COFFRÉE)
 - 25 TENON
 - 26 PLAN THÉORIQUE DU JOINT
 - 27 ARRÊT DE BÉTONNAGE
 - 28 TÔLE DE PROTECTION DE LA RAINURE
 - 29 RAINURE COFFRÉE DANS LE BÉTON
 - 30 8 TROUS Ø 5 mm
 - 31 FEUILLE DE CUIVRE D'ÉTANCHÉITÉ EN FORME DE V, ÉPAISSEUR 1,5 mm
 - 32 BÉTON DE GRANULOMÉTRIE 0 - 40 mm
 - 33 FEUILLE DE CUIVRE EN FORME DE Z
 - 34 PUIS D'INJECTION Ø 1,90 m
 - 35 GALERIES HORIZONTALES TOUS LES 16 m
 - 36 PAREMENT AMONT DU BARRAGE

COUPE-TYPE DANS UN JOINT



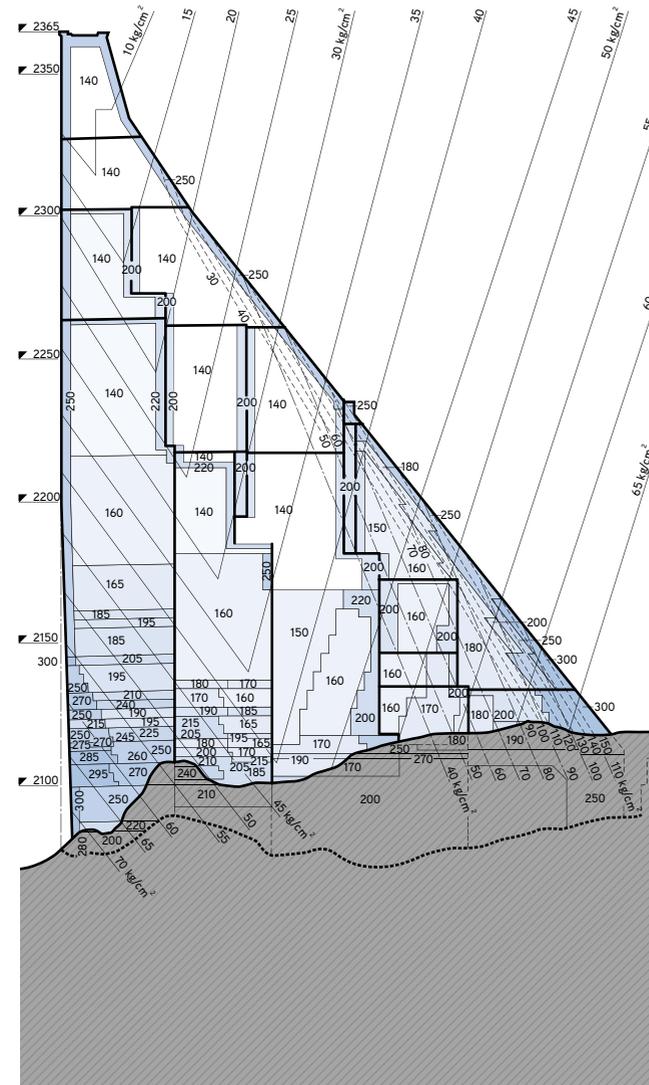
DÉTAIL D'UNE MANCHETTE D'INJECTION, COUPE B-B



Le Val des Dix, en amont du barrage

BARRAGE DE LA GRANDE DIXENCE

CONTRAINTES CALCULÉES ET DOSAGES EFFECTIFS



- CAS DE CHARGE**
- Cas de charge ordinaire: lac vide ou lac plein, coefficient de sécurité variable de 2,55 à 3,80 (sur cyl.) en fonction des dispersions obtenues pour les résultats des contrôles des bétons.
 - Cas de charge exceptionnel: lac vide ou plein et secousse sismique, coefficient de sécurité 2,25 (sur cyl.)
 - Concentrations de contraintes aux extrémités des assises: lac vide ou lac plein et secousse sismique, coefficient de sécurité 1,75 (sur cyl.)

- DOSAGE DU BÉTON**
- Dosages indiqués en kg de ciment Portland normal par m³ de béton fini (kg/m³)
- 140 kg/m³
 - de 141 à 160 kg/m³
 - de 161 à 180 kg/m³
 - de 181 à 200 kg/m³
 - de 201 à 220 kg/m³
 - de 221 à 240 kg/m³
 - de 241 à 260 kg/m³
 - de 261 à 280 kg/m³
 - de 281 à 300 kg/m³

BARRAGE DE LA GRANDE DIXENCE

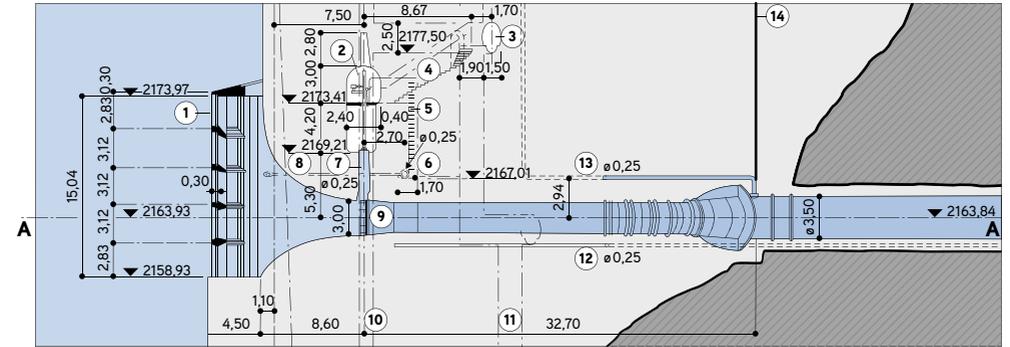
VIDANGE DE FOND



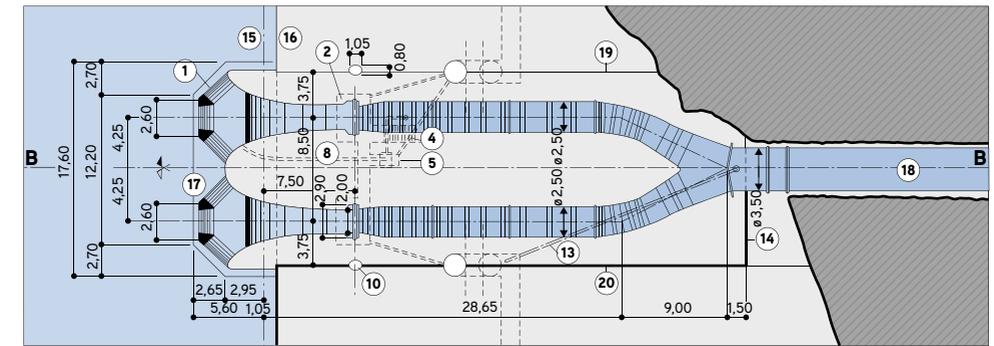
COUPE LONGITUDINALE B-B

- | | |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1 OUVRAGE D'ENTRÉE DE LA VIDANGE DE FOND | 8 GALERIE D'ÉVACUATION DE LA VIDANGE DE FOND, LONGUEUR ENV. 505m |
| 2 ENTRÉES PROVISOIRES | 9 GABIONS |
| 3 GALERIE DE FOND | 10 AXE DU BARRAGE |
| 4 GALERIE DU TALWEG | 11 PAREMENT AMONT DU BARRAGE |
| 5 PUIITS D'ACCÈS À LA CHAMBRE DES VANNES | 12 CONDUITE Ø 0,60m |
| 6 CHAMBRE DES VANNES | 13 SAS BLINDÉ |
| 7 AÉRATION | |

OUVRAGE DE PRISE D'EAU ET ENTRÉE DE LA VIDANGE PRINCIPALE



COUPE LONGITUDINALE B-B



COUPE HORIZONTALE A-A

- | | | |
|-----------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| 1 GRILLE | 7 CAISSON ÉTANCHE | 14 JOINT LONGITUDINAL |
| 2 CHAMBRE DE COMMANDE DE LA VANNE BATARDEAU | 8 BY-PASS Ø 0,25m | 15 AXE DU BARRAGE |
| 3 GALERIE DE VISITE HORIZONTALE DE 2,00x3,00m | 9 VANNE BATARDEAU | 16 PAREMENT AMONT |
| 4 GALERIE D'ACCÈS | 10 PUIITS DE CONTRÔLE DU JOINT | 17 GUIDEAX EN BÉTON |
| 5 PUIITS D'ACCÈS À LA VANNE | 11 PUIITS DE VISITE | 18 AXE DU BLOC XXIV |
| 6 VANNE DU BY-PASS Ø 0,25m | 12 DRAIN Ø 0,25m | 19 JOINT TRANSVERSAL N° 48 |
| | 13 AÉRATION Ø 0,25m | 20 JOINT TRANSVERSAL N° 46 |

A close-up, black and white photograph of a Pelton turbine wheel. The wheel is composed of several buckets, each with a curved, spoon-like shape. Water droplets are captured in mid-air, hitting the buckets, creating a misty spray. The background is dark and out of focus, emphasizing the metallic texture and the dynamic action of the water.

PRODUCTION

L'eau accumulée grâce au barrage de la Grande Dixence est acheminée, selon les besoins en énergie, vers les trois usines de production situées en contrebas, à savoir les usines souterraines de Fionnay, de Nendaz et de Bieudron. Ensemble, ces centrales représentent une puissance totale de 2000 MW et produisent environ 2 milliards de kWh par an. Une fois turbinées, les eaux sont restituées au Rhône.

USINE DE PRODUCTION FIONNAY

L'eau retenue dans le barrage de la Grande Dixence est transformée en électricité sur deux paliers. Le premier palier est celui de l'usine souterraine de Fionnay. Pour amener l'eau jusqu'aux turbines, il a fallu construire et aménager une galerie souterraine longue de neuf kilomètres, en pente douce.

La chambre d'équilibre, qui se trouve à Louvie dans le Val de Bagnes, se transforme en puits blindé qui plonge sur 800 mètres à 73 % de déclivité. Ce puits blindé débouche dans le répartiteur de l'usine de Fionnay, une énorme caverne creusée dans le rocher.

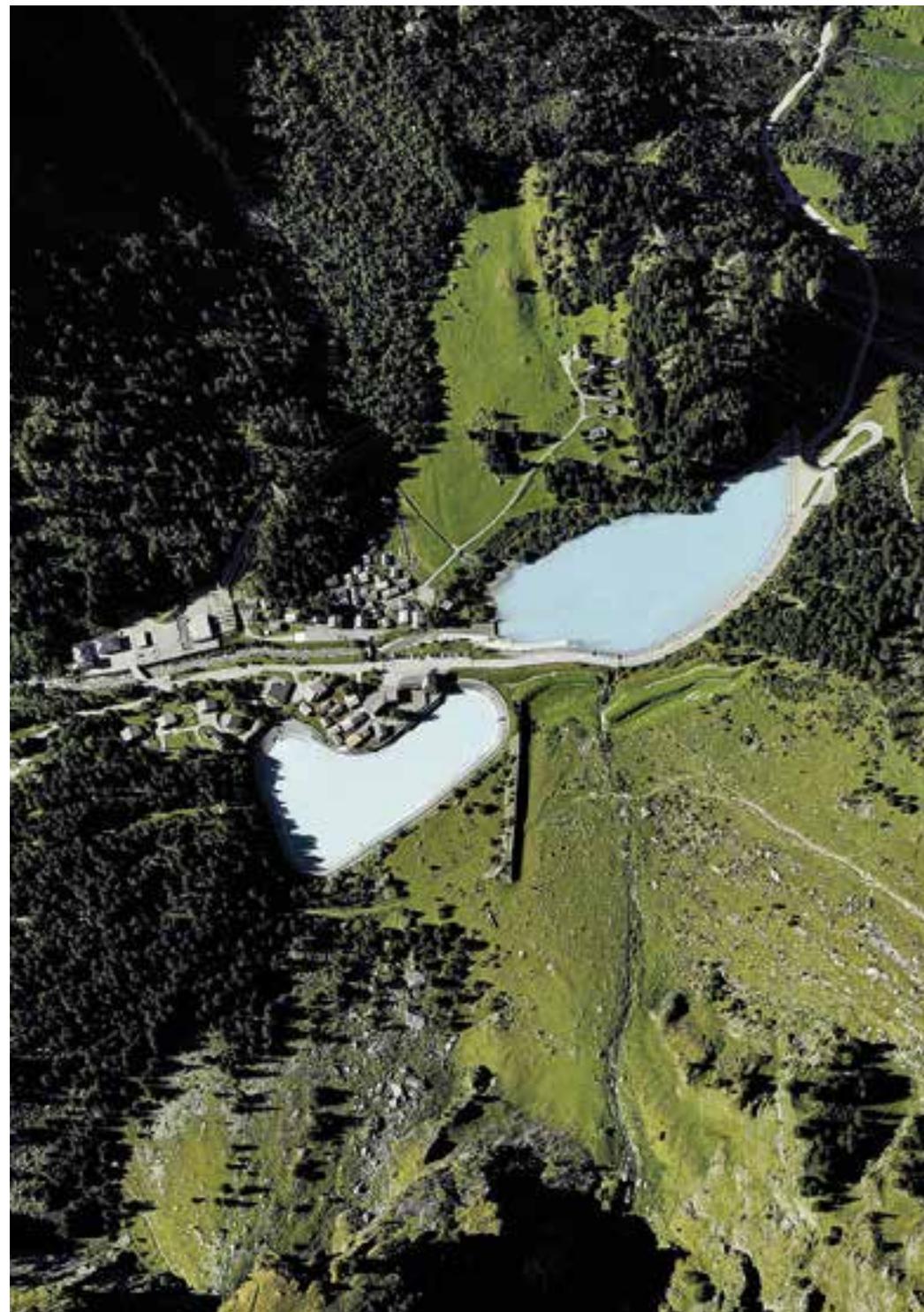
CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

BASSIN DE COMPENSATION

CAPACITÉ 166 000 m³

USINE DE PRODUCTION

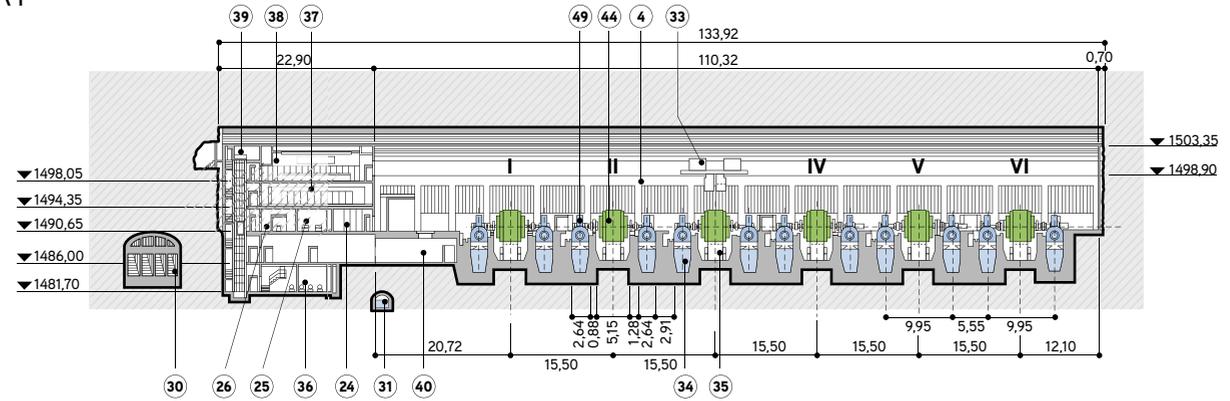
NOMBRE DE TURBINES 6 x 2 Pelton
PUISSANCE INSTALLÉE 290 MW
DÉBIT 45 m³/s max.
HAUTEUR DE CHUTE MAX. 873,8m
HAUTEUR DE CHUTE MIN. 679,8m
TRANSFORMATEURS 9 x 40 MVA (monophasés) – 220 / 15 KV



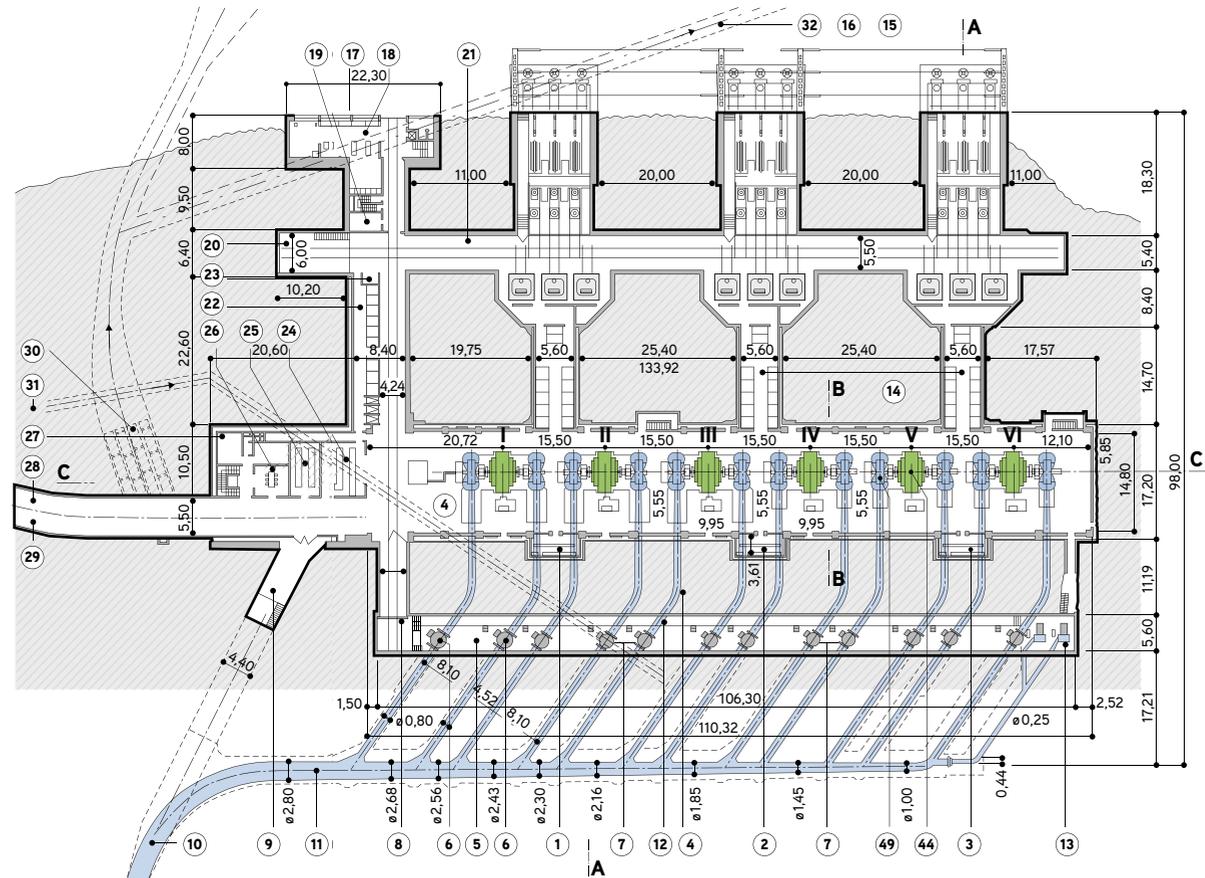
Bassins de compensation de Fionnay (à droite celui de Grande Dixence, à gauche celui de Mauvoisin)

USINE DE PRODUCTION DE FIONNAY

PLANS DES INSTALLATIONS



COUPE LONGITUDINALE C-C



COUPE HORIZONTALE

- | | | | |
|----|--------------------------------------------|----|---------------------------------------------------|
| 1 | SALLE DE COMMANDE DES GROUPES I ET II | 25 | BATTERIES |
| 2 | SALLE DE COMMANDE DES GROUPES III ET IV | 26 | RÉCEPTION |
| 3 | SALLE DE COMMANDE DES GROUPES V ET VI | 27 | INFIRMERIE |
| 4 | SALLE DES MACHINES | 28 | GALERIE D'ACCÈS PRINCIPALE |
| 5 | GALERIE DES VANNES | 29 | CANAL DE FUITE |
| 6 | 2 VANNES SPHÉRIQUES Ø 0,80m | 30 | BATTERIE DE SIPHON (TROP-PLEIN DU CANAL DE FUITE) |
| 7 | 10 VANNES SPHÉRIQUES Ø 0,65m | 31 | GALERIE DE CHAMPSEC |
| 8 | PORTE BLINDÉE | 32 | GALERIE D'ÉVACUATION DU TROP-PLEIN |
| 9 | GALERIE D'ACCÈS AU PUIT BLINDÉ | 33 | 2 PONTS ROULANTS DE 70 TONNES |
| 10 | PUITS BLINDÉ LOUVIE-FIONNAY Ø 3,00 À 2,80m | 34 | FOSSÉ DES TURBINES |
| 11 | RÉPARTITEUR | 35 | FOSSÉ DE L'ALTERNATEUR |
| 12 | PASSERELLE DE SERVICE | 36 | POMPES D'EAU DE RÉFRIGÉRATION |
| 13 | GROUPES AUXILIAIRES | 37 | SALLE DE RÉPARTITION |
| 14 | APPAREILLAGE 15 kV | 38 | SALLE DE COMMANDE |
| 15 | SALLE DES TRANSFORMATEURS | 39 | APPAREILLAGE DE L'ASCENSEUR |
| 16 | APPAREILLAGE 220 kV | 40 | DÉPÔT DES PIÈCES LOURDES |
| 17 | BÂTIMENT DE SERVICE | 44 | ALTERNATEUR |
| 18 | ATELIER | 49 | TURBINES |
| 19 | CHAUFFAGE | | |
| 20 | DÉCUVAGE | | |
| 21 | GALERIE D'ACCÈS | | |
| 22 | SERVICES INTERNES | | |
| 23 | FEU - DÉFENSE CONTRE INCENDIE | | |
| 24 | SALLE DE COMMANDE DES SERVICES INTERNES | | |

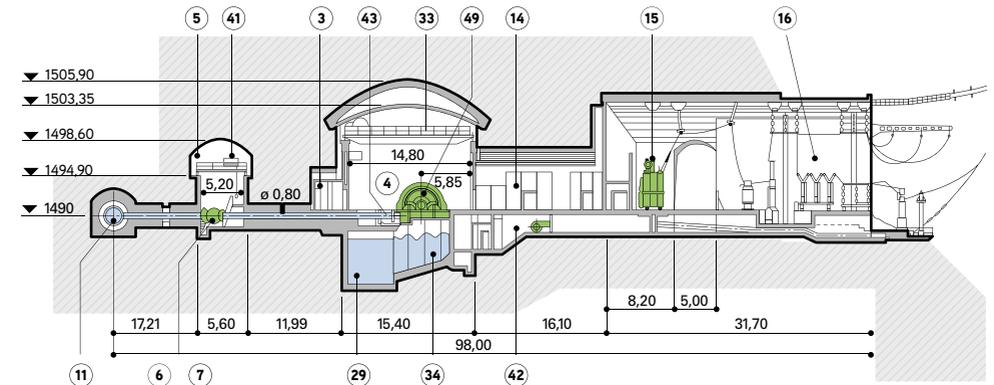
USINE DE PRODUCTION DE FIONNAY

PLANS DES INSTALLATIONS

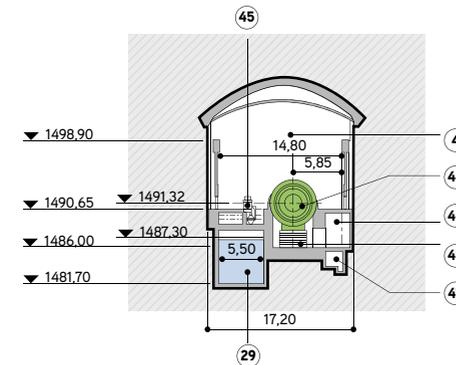
85



Chambre des vannes, usine de Fionnay



COUPE TRANSVERSALE A-A, EN RÉFÉRENCE À LA COUPE HORIZONTALE P.83



COUPE TRANSVERSALE B-B, EN RÉFÉRENCE À LA COUPE HORIZONTALE P.83

- | | | | |
|----|------------------------------------------|----|------------------------------------------------------|
| 3 | SALLE DE COMMANDE
DES GROUPES V ET VI | 34 | FOSSE DES TURBINES |
| 4 | SALLE DES MACHINES | 41 | 1 PONT ROULANT DE 25 TONNES |
| 5 | GALERIE DES VANNES | 42 | GALERIE DE VENTILATION |
| 6 | 2 VANNES SPHÉRIQUES Ø 0,80m | 43 | INJECTEUR |
| 7 | 10 VANNES SPHÉRIQUES Ø 0,65m | 44 | ALTERNATEUR |
| 11 | RÉPARTITEUR | 45 | RÉGULATEUR |
| 14 | APPAREILLAGE 15 kV | 46 | GALERIE DE SERVICE |
| 15 | SALLE DES TRANSFORMATEURS | 47 | GALERIE DE DRAINAGE
ET CONDUITES DE RÉFRIGÉRATION |
| 16 | APPAREILLAGE 220 kV | 48 | RÉFRIGÉRANTS |
| 29 | CANAL DE FUIITE | 49 | TURBINES |
| 33 | 2 PONTS ROULANTS DE 70 TONNES | | |

USINE DE PRODUCTION **NENDAZ**

Après avoir été turbinées à Fionnay, les eaux de la Grande Dixence sont dirigées vers l'usine de Nendaz. Elles passent dans une galerie sous pression qui aboutit dans la chambre d'équilibre de Péroua, 1000 mètres au-dessus de l'usine. La galerie qui relie Fionnay à Nendaz est longue de 16 kilomètres. Elle est complétée par un puits blindé.

L'usine de Nendaz, cachée dans la montagne entre Aproz et Riddes, est la plus grande centrale hydroélectrique en exploitation de Suisse après celle de Bieudron. Elle fonctionne en cascade avec celle de Fionnay, ce qui veut dire qu'elle est réglée en puissance et en débit avec cette dernière.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

USINE DE PRODUCTION

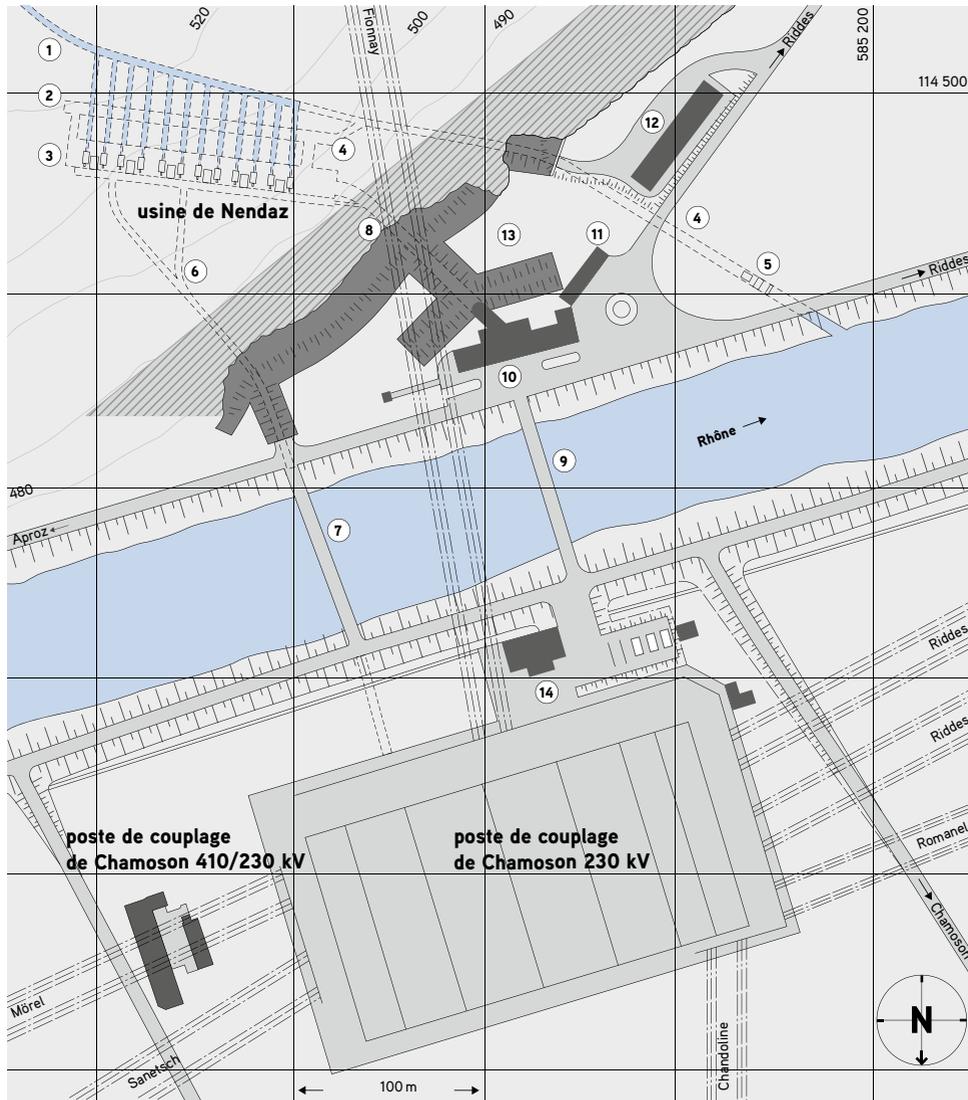
NOMBRE DE TURBINES	6 x 2 Pelton
PUISSANCE INSTALLÉE	390 MW
DÉBIT	45 m ³ /s max.
HAUTEUR DE CHUTE MAX.	1007,8 m
HAUTEUR DE CHUTE MIN.	1001,8 m
TRANSFORMATEURS	6 x 80 MVA (triphasés) – 220/13KV



Salle des machines de l'usine de Nendaz

USINE DE PRODUCTION DE NENDAZ

PLAN DE SITUATION

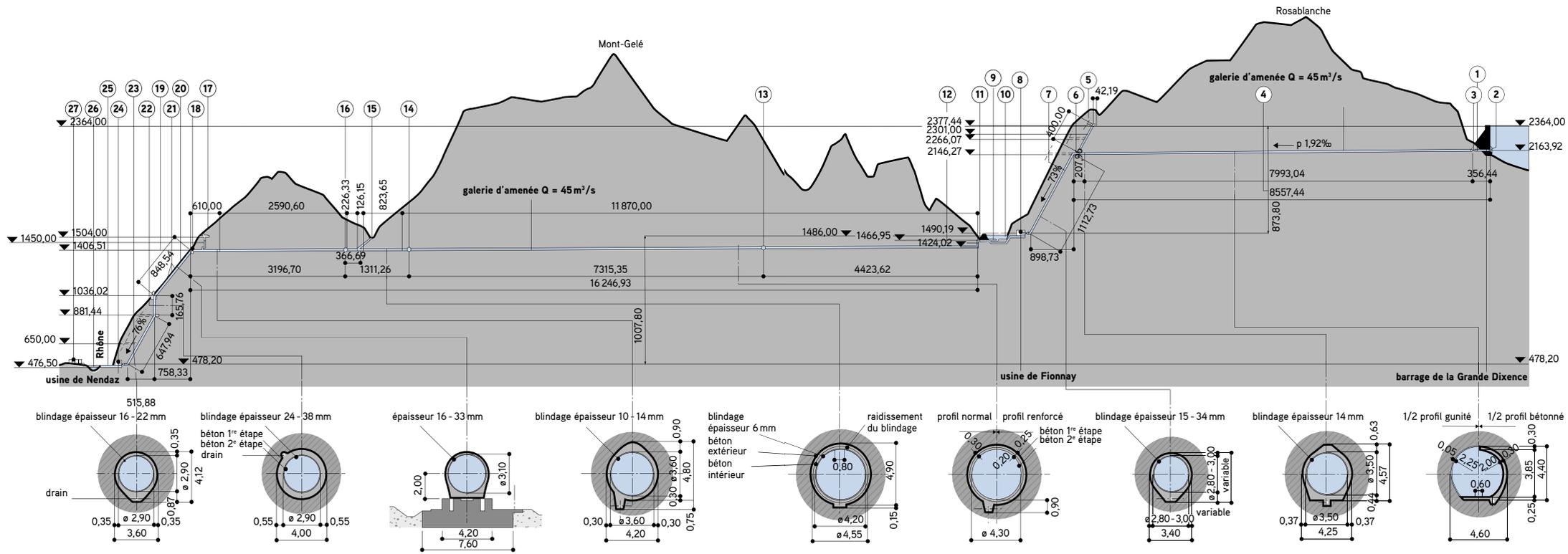


Chambre des vannes, usine de Nendaz

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1 PUIS BLINDÉ DE NENDAZ
Ø 2,90 m, Q = 45 m ³ / s | 10 BÂTIMENT DE SERVICE, ATELIER,
DÉCUVAGE ET ENTRÉE DE L'USINE |
| 2 GALERIE DES VANNES | 11 GARAGES |
| 3 SALLE DES MACHINES | 12 DÉPÔT CENTRAL ET ATELIER
DES VÉHICULES |
| 4 CANAL DE FUITE | 13 REMBLAIS DE PROTECTION |
| 5 BATARDEAU DU CANAL DE FUITE | 14 BÂTIMENT DE SERVICE
DU POSTE DE COUPLAGE
AVEC SALLE DE COMMANDE |
| 6 GALERIE DES CÂBLES 220 kV
DES GROUPES I À III | |
| 7 PASSERELLE DES CÂBLES
DES GROUPES I À III | |
| 8 GALERIE D'ACCÈS À LA CENTRALE
ET SORTIE DES CÂBLES
DES GROUPES IV À VI | |
| 9 PONT SUR LE RHÔNE ET PASSAGE
DES CÂBLES DES GROUPES IV À VI | |

USINE DE PRODUCTION DE NENDAZ

PROFIL EN LONG GÉNÉRAL ET EN TRAVERS DES CHUTES



- 1** BIFURCATION Ø 1,80m
POUR CHANDOLINE (ALPIQ)
Q = 10,25m³/s
ET VIDANGE PRINCIPALE
Q = 35,00m³/s
- 2** 2 VANNES BATARDEAUX
DE 2,00x3,00m
- 3** VANNE PAPILLON Ø 3,00m
- 4** CHUTE STATIQUE MAX. 873,8m

- 5** CHEMINÉE D'ÉQUILIBRE DE LOUVIE
PENTE 70%, BLINDÉE JUSQU'AU
NIVEAU 2301m, ÉP. DE 13-23mm
- 6** VANNE PAPILLON Ø 3,00m
- 7** PUIITS BLINDÉ Ø VARIABLE
DE 3 À 2,80m, PENTE 73%
- 8** USINE DE FIONNAY
CHUTE BRUTE MAX. 873,8m,
DÉBIT MAX. 45,0m³/s
PUISSANCE INSTALLÉE : 290MW

- 9** 2 VANNES PLANES Ø 2,82m
- 10** BASSIN COMPENSATEUR
DE FIONNAY VOLUME 166.000m³
- 11** VANNE PAPILLON Ø 3,00m ZONE
BLINDÉE ÉPAISSEUR DE 8-12mm
- 12** PUIITS VERTICAL Ø 4,10m
- 13** FENÊTRE DE SARREYER
LONGUEUR 1219,97m
- 14** FENÊTRE A) D'ISÉRABLES
LONGUEUR 1121,19m

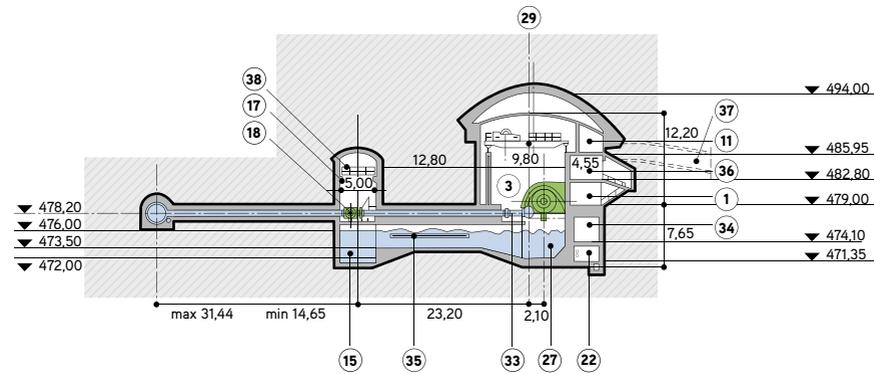
- 15** PRISE D'EAU DE LA FARA
Q = 1,00m³/s
- 16** FENÊTRE B) D'ISÉRABLES
LONGUEUR 521,47m
- 17** CHAMBRE D'ÉQUILIBRE
DE PÉROUA BLINDÉE
JUSQU'AU NIVEAU 1450,00m
- 18** CHAMBRE DE LA VANNE
- 19** VANNE PAPILLON Ø 3,00m
- 20** CONDUITE FORCÉE Ø 3,10m

- 21** MASSIFS D'ANCRAGE
- 22** PUIITS BLINDÉ VERTICAL Ø 2,90m
- 23** PUIITS BLINDÉ INCLINÉ Ø 2,90m
ÉPAISSEUR DE LA TÔLE
16-22mm, FRETTÉ
- 24** USINE DE NENDAZ,
CHUTE BRUTE MAX. 1007,8m,
DÉBIT MAX. 45,0m³/s,
PUISSANCE INSTALLÉE 390 MW
- 25** CANAL DE FUITE

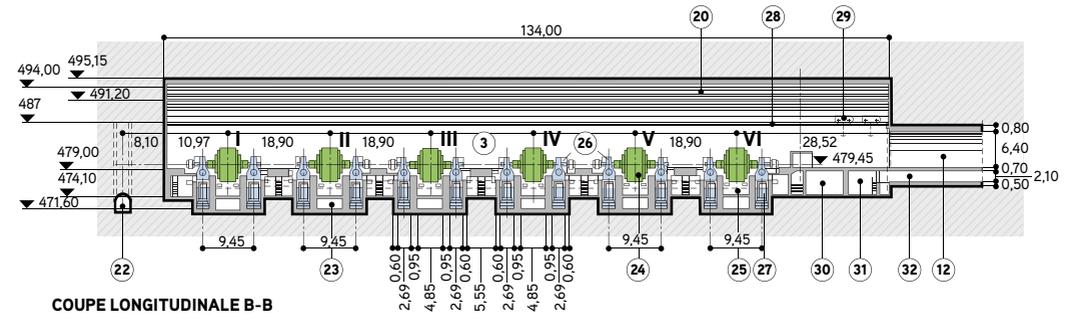
- 26** PASSERELLE ET PONT POUR
PASSAGE DES CÂBLES 220kV
- 27** POSTE DE COUPLAGE 220kV

USINE DE PRODUCTION DE NENDAZ

PLANS DES INSTALLATIONS

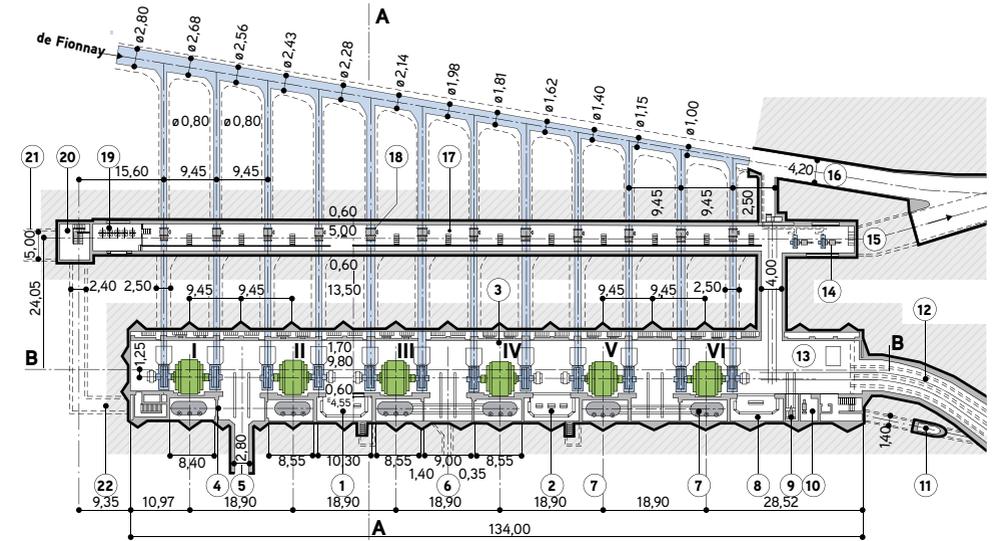


COUPE TRANSVERSALE A-A, EN RÉFÉRENCE À LA COUPE HORIZONTALE P.93



COUPE LONGITUDINALE B-B

- | | | | | | |
|----|-----------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------|
| 1 | SALLE DE COMMANDE DES GROUPES I À III | 13 | PLAGE DE MONTAGE | 25 | FOSSE DE L'ALTERNATEUR |
| 2 | SALLE DE COMMANDE DES GROUPES IV À VI | 14 | GROUPES AUXILIAIRES | 26 | TURBINES |
| 3 | SALLE DES MACHINES | 15 | CANAL DE FUITE | 27 | FOSSE DES TURBINES |
| 4 | PORTE BLINDÉE | 16 | ACCÈS AU Puits BLINDÉ | 28 | VOIE DU PONT ROULANT |
| 5 | GALERIE D'ACCÈS SECONDAIRE | 17 | GALERIE DES VANNES | 29 | 2 PONTS ROULANTS DE 80 TONNES |
| 6 | GALERIE DES CÂBLES 220 kV DES GROUPES I À III | 18 | VANNE SPHÉRIQUE Ø 0,65 m | 30 | LOCAL DE VENTILATION |
| 7 | TRANSFORMATEURS TRIPHASÉS 80 MVA | 19 | SALLE DES POMPES DE RÉFRIGÉRATION | 31 | DÉPÔT DES PIÈCES LOURDES |
| 8 | SALLE DE COMMANDE DES SERVICES INTERNES | 20 | PUITS VERTICAL DES TUYAUX DE RÉFRIGÉRATION | 32 | AÉRATION |
| 9 | TRANSFORMATEUR DES SERVICES INTERNES | 21 | RÉSERVOIR D'EAU DE RÉFRIGÉRATION 1000 m³, RADIER AU NIVEAU 495,00 | 33 | RÉGULATEURS |
| 10 | SALLE HYDRAULIQUE | 22 | GALERIE DES TUYAUX DE RÉFRIGÉRATION | 34 | GALERIE DE SERVICE |
| 11 | GALERIE DES CÂBLES 220 kV DES GROUPES IV À VI | 23 | FOSSES À HUILE DES TRANSFORMATEURS | 35 | GUIDEAUX |
| 12 | GALERIE D'ACCÈS PRINCIPALE | 24 | ALTERNATEUR | 36 | CLIMATISATION |
| | | | | 37 | GALERIE DES CÂBLES 220 kV DES GROUPES I À III |



COUPE HORIZONTALE

USINE DE PRODUCTION **BIEUDRON**

L'usine de Bieudron est la plus puissante centrale hydroélectrique de Suisse. Souterraine, adjacente à celle de Nendaz, elle a été construite entre 1993 et 1998 pour plus que doubler la puissance de production du complexe de Grande Dixence. De fait, elle peut injecter sur le réseau – en quelques minutes seulement – une puissance comparable à celle d'une centrale nucléaire! L'usine de Bieudron détient trois records du monde: la hauteur de la chute (1883m), la puissance par turbine Pelton (3 x 423 MW) et la puissance par pôle d'alternateurs (35,7 MVA).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

USINE DE PRODUCTION

NOMBRE DE TURBINES	3 Pelton
PUISSANCE INSTALLÉE	3 x 423 MW
PUISSANCE PAR PÔLE	
DES ALTERNATEURS	3 x 35,7 MVA
DÉBIT	75 m ³ /s max.
HAUTEUR DE CHUTE MAX.	1883 m
TRANSFORMATEURS	3 x 465 MVA (triphasés) – 410 / 21 KV

POUR EN SAVOIR PLUS SUR L'USINE DE BIEUDRON :

CLEUSON - DIXENCE À LA DÉCOUVERTE D'UN AMÉNAGEMENT HYDROÉLECTRIQUE UNIQUE AU MONDE

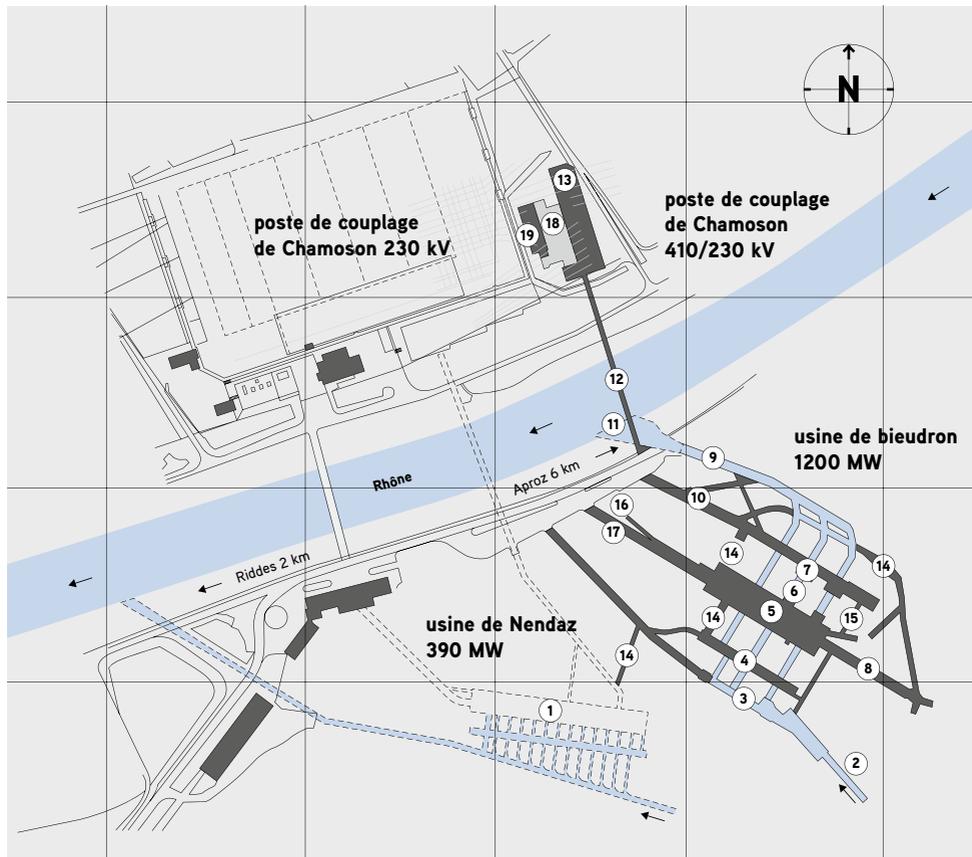
Brochure technique, 44 pp.



Salle des machines de l'usine de Bieudron

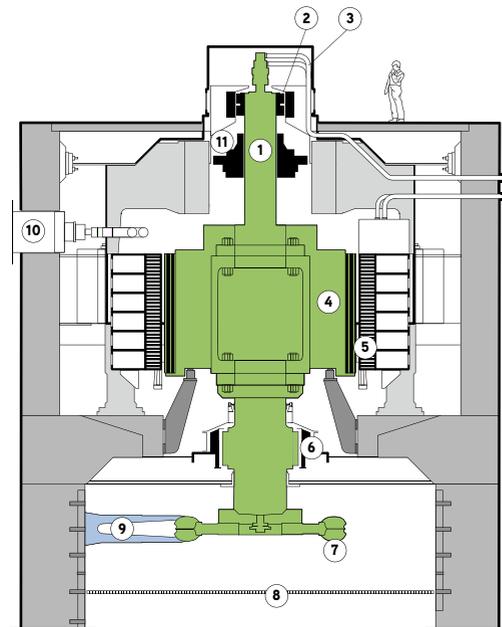
USINE DE PRODUCTION DE BIEUDRON

PLAN DE SITUATION



- | | | |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1 USINE DE NENDAZ, 390 MW | 8 RÉSERVOIR D'EAU DE REFROIDISSEMENT, CAPACITÉ DE 21000 m ³ | 14 GALERIES DE LIAISON |
| 2 ARRIVÉE DU PUIS BLINDÉ, 75 m ³ /s | 9 GALERIE DE RESTITUTION DE L'EAU ET CANAL DE FUITE | 15 GALERIE DE SÉCURITÉ |
| 3 RÉPARTITEUR, 3 x 25 m ³ /s | 10 GALERIE DES CÂBLES 410 kV ET ACCÈS AUX TRANSFORMATEURS | 16 GALERIES DE VENTILATION |
| 4 CHAMBRE DES VANNES SPHÉRIQUES | 11 OUVRAGE DE RESTITUTION AU RHÔNE | 17 GALERIES D'ACCÈS |
| 5 SALLE DES MACHINES DE BIEUDRON | 12 PASSERELLE DES CÂBLES | 18 CONTRÔLE-COMMANDE DU POSTE DE COUPLAGE |
| 6 GALERIES DES BARRES | 13 POSTE DE COUPLAGE 410/230 kV DE CHAMOSON | 19 AUTO-TRANSFORMATEUR 600 MVA/230/410 kV |

PLAN DES INSTALLATIONS

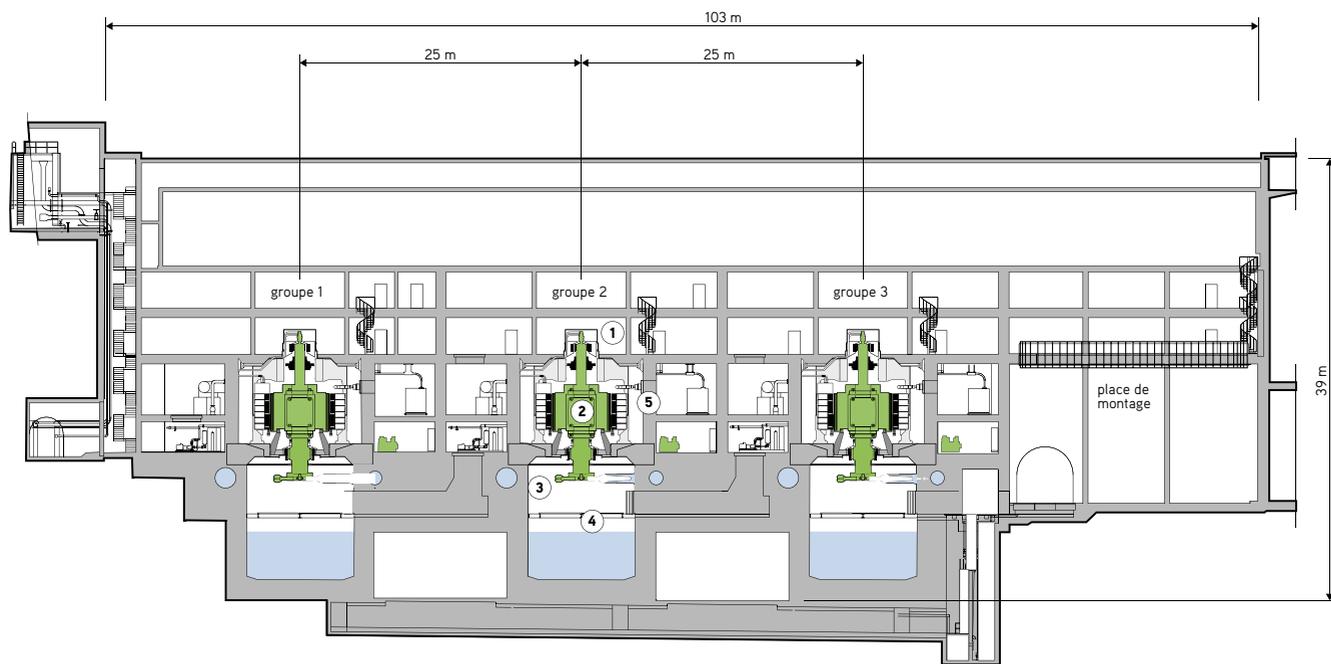


GRUPE ALTERNATEUR - TURBINE

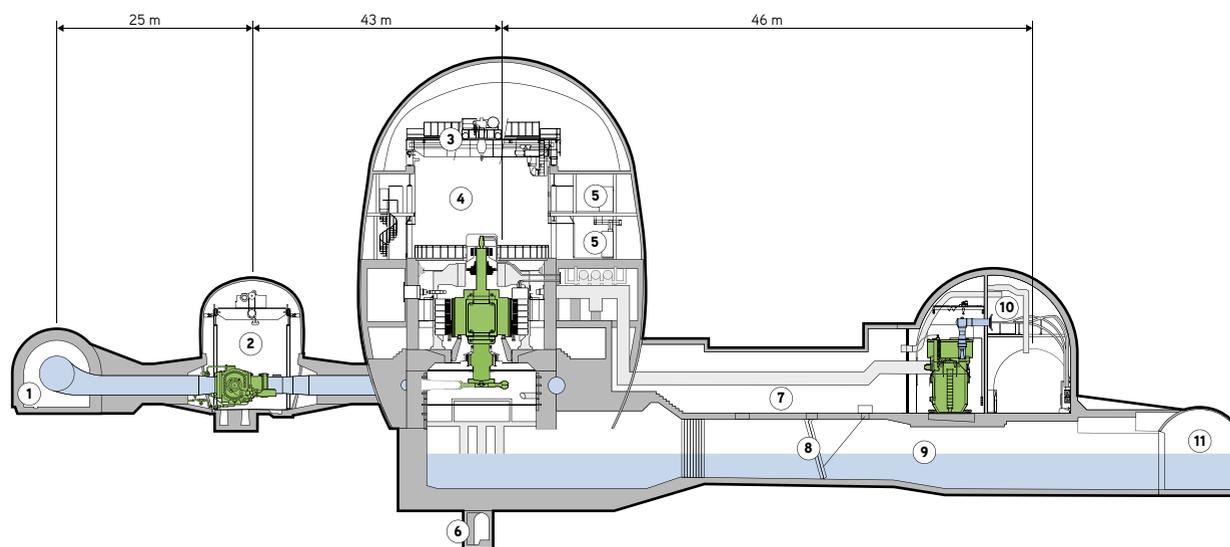
- | | |
|----------------------------------|-------------------------|
| 1 ARBRE ALTERNATEUR | 7 TURBINE PELTON |
| 2 EXCITATRICE | 8 GRILLE ET PLATE-FORME |
| 3 EAU DE REFROIDISSEMENT - ROTOR | 9 INJECTEUR |
| 4 ROTOR | 10 BARRES BLINDÉES |
| 5 STATOR | 11 PALIER PIVOT COMBINÉ |
| 6 PALIER GUIDE TURBINE | |

USINE DE PRODUCTION DE BIEUDRON

PLANS DES INSTALLATIONS



- 1 EXCITATRICE
- 2 ALTERNATEUR
- 3 TURBINE ET INJECTEURS
- 4 GRILLE PLATE-FORME
- 5 BARRES BLINDÉES



- 1 RÉPARTITEUR
- 2 CHAMBRE DES VANNES
- 3 PONT ROULANT 250 TONNES
- 4 SALLE DES MACHINES
- 5 GALERIE DES CÂBLES BASSE ET MOYENNE TENSION
- 6 GALERIE DES EAUX BASSES
- 7 GALERIE DES BARRES
- 8 CLAPET DE FERMETURE
- 9 RAMEAU DE FUITE
- 10 CELLULES DES TRANSFORMATEURS
- 11 CANAL DE FUITE

INFORMATIONS

Grande Dixence SA offre depuis de nombreuses années la possibilité de visiter son barrage ainsi que ses stations de pompage et centrales de production. Le barrage de la Grande Dixence est ouvert au public de la mi-juin à la fin septembre. Quatre visites guidées sont organisées tous les jours à l'intérieur du mur. Quant aux centrales de pompage et de production du complexe de Grande Dixence, elles sont visitables tous les jours ouvrables de l'année (plus d'information sur : www.grande-dixence.ch).



Le couronnement du barrage de la Grande Dixence, point de départ de nombreuses balades en montagne

L'énergie produite par Grande Dixence SA est livrée dans sa totalité aux quatre sociétés partenaires qui se partagent le capital-actions de l'entreprise (300 millions de CHF), soit :

60 %

ALPIQ SUISSE SA, LAUSANNE



13 1/3%

AXPO POWER AG, BADEN



13 1/3%

BKW ENERGIE AG, BERNE



13 1/3%

IWB INDUSTRIELLE WERKE BASEL, BÂLE



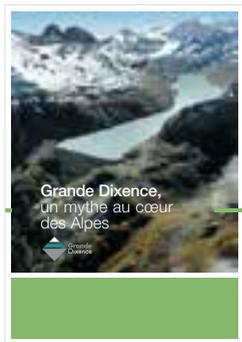
- **Elektrizitätswerk Zermatt AG (EWZ)**, les Services industriels de Zermatt, à hauteur de 45 % du capital-actions depuis novembre 2001. Ce partenariat a permis à EWZ et à Grande Dixence SA de développer des synergies dans l'exploitation et la valorisation des eaux du bassin de Zermatt.
- **HYDRO Exploitation SA**, créée en juin 2002 conjointement avec EOS Holding et FMV SA, rejointes en 2007 par Romande Energie Holding, pour la gestion de leurs installations. Grande Dixence SA détient 35 % du capital-actions. Entrée en activité en 2003, HYDRO Exploitation SA est l'une des premières sociétés à se consacrer entièrement à l'exploitation de l'énergie hydroélectrique. Tout d'abord destinées à ses actionnaires, ses prestations peuvent également être proposées à d'autres propriétaires d'aménagements hydrauliques en Valais ou ailleurs.
- **Cleuson-Dixence**, société simple créée conjointement avec EOS en 1992 pour augmenter la puissance de production d'électricité. La part de Grande Dixence SA est de 15/22^e.
- **Forces Motrices de la Borgne SA (FMdB)**, à hauteur de 29 % du capital-actions depuis janvier 2009. Les FMdB sont propriétaires de l'aménagement de Bramois, situé en aval des installations de Grande Dixence, et exploitent les eaux de la Borgne. Les autres actionnaires des FMdB sont les communes d'Hérémece, de St-Martin, de Vex, de Mont-Noble et de Sion (51 %) et FMV SA (20 %).

CONTACTS

Grande Dixence SA, Sion

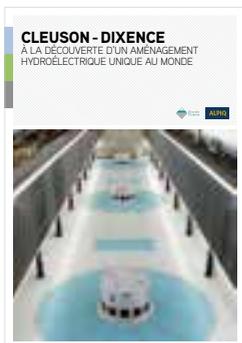
+41 27 328 43 11 www.grande-dixence.ch

POUR EN SAVOIR PLUS :



GRANDE DIXENCE, UN MYTHE AU CŒUR DES ALPES

Brochure générale, 72 pp, A4



CLEUSON - DIXENCE À LA DÉCOUVERTE D'UN AMÉNAGEMENT HYDROÉLECTRIQUE UNIQUE AU MONDE

Brochure technique, 44 pp, A5



GRANDE DIXENCE VIVRE L'ÉNERGIE AU CŒUR DES ALPES

Brochure générale, 52 pp, A5



SENTIER DES BOUQUETINS LE PARCOURS DIDACTIQUE

Brochure découverte, 86 pp, A5

NOTES:

