



Grande Dixence, un mythe au cœur des Alpes



Grande
Dixence

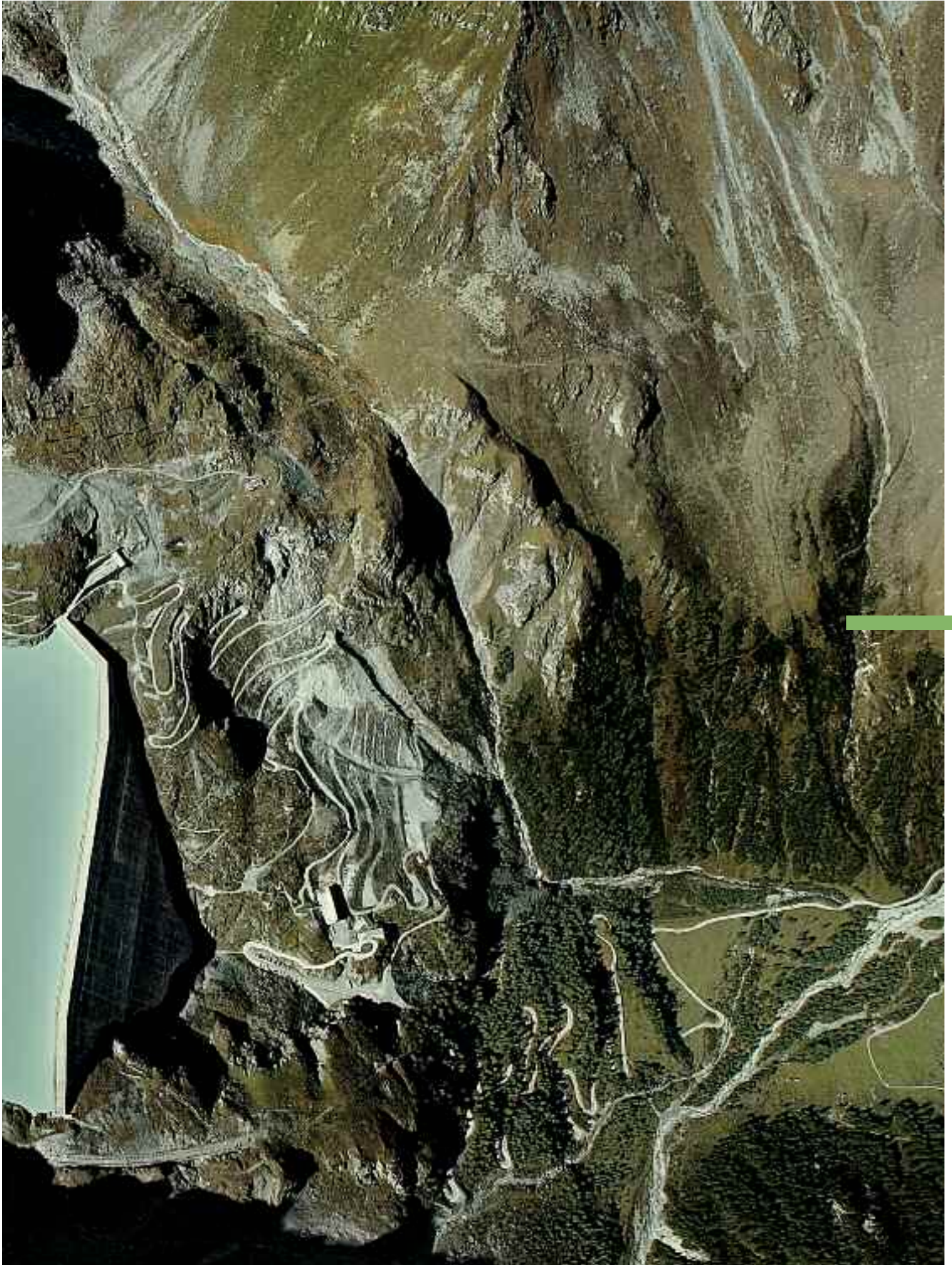
Sommaire

L'épopée des barrages	P.10
3000 hommes pour dompter l'énergie des glaciers	P.15
Une logistique digne d'une armée en campagne	P.18
Les types de barrages	P.21
Un système artériel souterrain	P.22
Le mur le plus haut du monde!	P.29
Un défi à relever: la cote 2400	P.32
Station de pompage de Z'Mutt	P.35
Station de pompage de Stafel	P.37
Station de pompage de Ferpècle	P.38
Station de pompage d'Arolla	P.41
Le vrai défi: la gestion de l'eau	P.42
La sécurité	P.48
Les usines de production	
Usine de Fionnay	
Usine de Nendaz	
L'aménagement Cleuson-Dixence	
L'accident	P.50
Les défis de l'hydroélectricité	P.52
Le sens de l'équilibre	P.54
L'environnement: un souci permanent	P.56
Les participations financières et les actionnaires	P.59
de Grande Dixence SA	P.60
	P.62
	P.68
	P.70

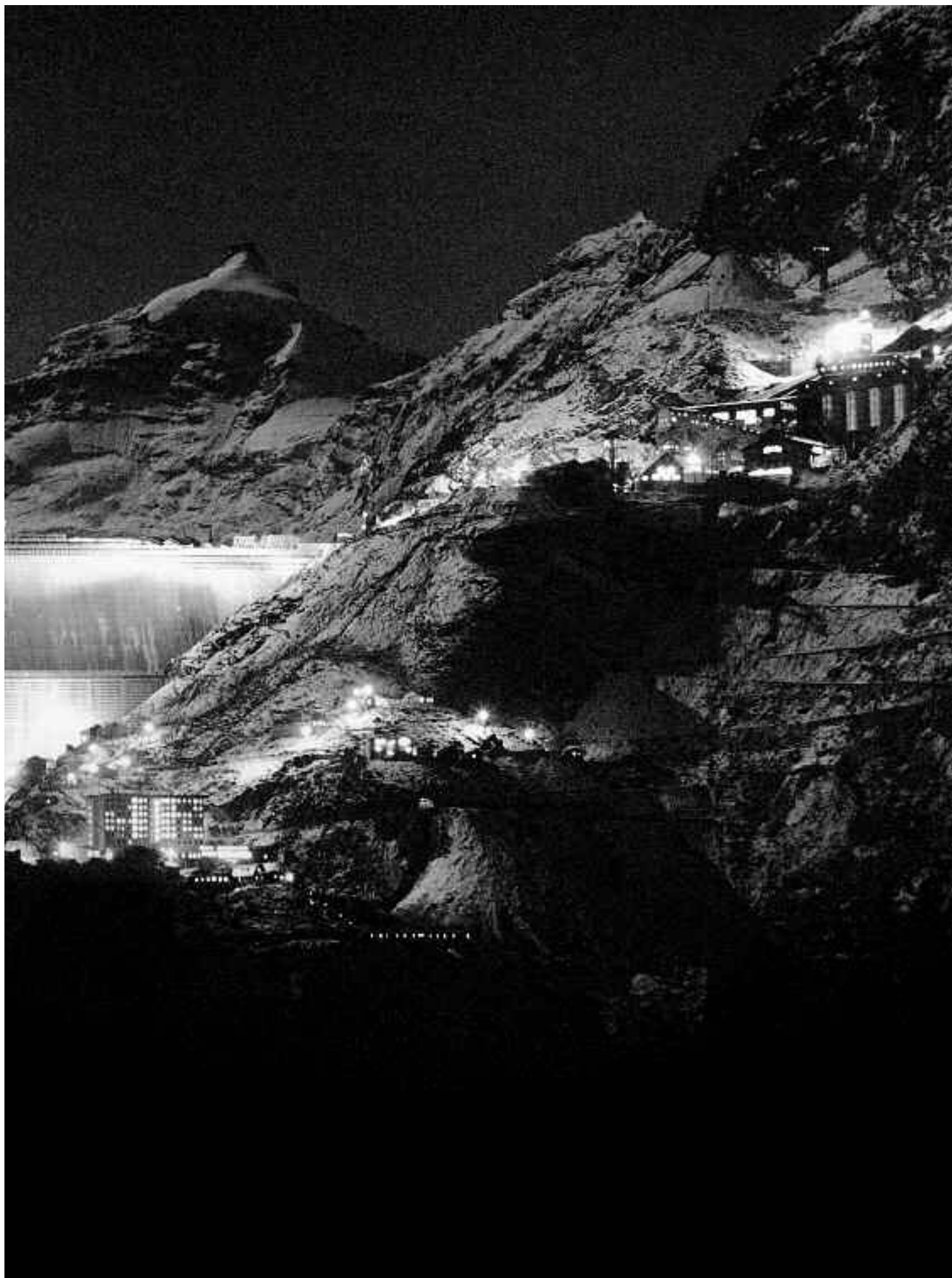


Grande Dixence

L'eau apprivoisée









Une construction
d'hier à aujourd'hui



L'épopée des barrages

Histoires d'eau

L'eau...L'élément originel sans lequel aucune forme de vie n'est possible.

L'eau...Silencieuse et calme, qui sommeille dans le lac des Dix.

L'eau...Sauvage et tumultueuse, qui se déchaîne dans les turbines.

L'eau...Source inépuisable d'énergie.

Le Valais possède la plus belle, la plus inestimable des richesses: l'or blanc! Avec ses 900 km² de glaces éternelles, c'est le château d'eau de la Suisse. Une réserve précieuse de vie et d'énergie au cœur de l'Europe. Du fait de son altitude et de ses contreforts alpins, plus des deux tiers des précipitations sont retenus en hiver sous forme solide. Le printemps et l'été venus, neige et glace se transforment en liquide.

De tout temps, l'homme a essayé de domestiquer ces flots de vie. Il s'est battu contre l'eau et ses débordements. Il a surtout lutté pour l'eau et ses bienfaits. L'histoire du Valais témoigne de ces combats. C'est le travail patient d'endiguement du Rhône pour le maîtriser. C'est l'extraordinaire réseau de deux cents bisses qui vont chercher au front des vallées le liquide indispensable aux pâturages et aux récoltes de seigle. C'est l'ingéniosité de l'irrigation des vignes.

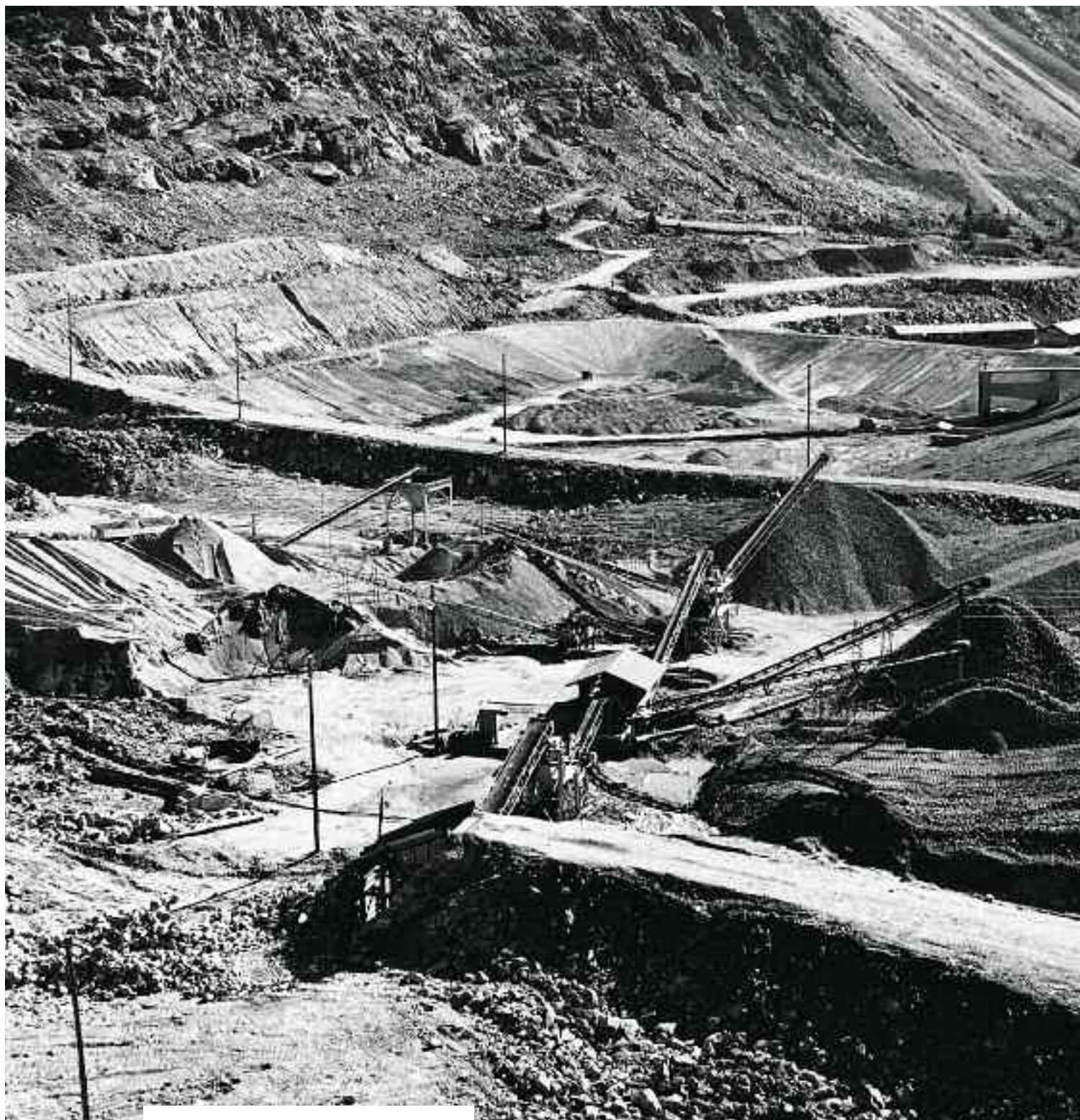
Plus près de nous, au siècle dernier, c'est l'épopée des barrages. Le combat titanesque au cœur des montagnes pour capturer et stocker la plus incroyable des énergies: l'hydroélectricité. Aujourd'hui, par la vertu des barrages, le Valais produit 10 milliards de kWh. Une énergie propre, renouvelable, écologique.

Un des épisodes les plus marquants de la conquête de cette houille blanche est sans conteste la construction du complexe de la Grande Dixence. Ce chantier pharaonique est un joyau d'ingéniosité et de courage humain pour mettre en valeur un bassin glaciaire unique de 350 km².

Dès la fin de la deuxième guerre mondiale, le besoin d'énergie s'est fait sentir en Suisse pour faire face au développement des industries. En 1945, le Service fédéral des eaux a fait un inventaire complet des potentialités hydroélectriques du pays. Analysant les possibilités dans le bassin du Rhône, les experts sont parvenus à la conclusion qu'il existait encore un certain nombre de vallées à exploiter dans des conditions économiques intéressantes.

1951: La construction de Grande Dixence qui rassemble les eaux de la Viège (Mattertal) et de la Borgne (Val d'Hérens) débute. Le premier barrage de la Dixence, construit à peine quinze ans auparavant, sera noyé dans le nouveau lac, englouti par le chantier de tous les records.

1965: La Grande Dixence est opérationnelle. Il a fallu une quinzaine d'années de travail intensif et trois mille ouvriers qui se sont relayés inlassablement pour réaliser ce rêve des temps modernes... cette pyramide inversée, source d'énergie inépuisable.



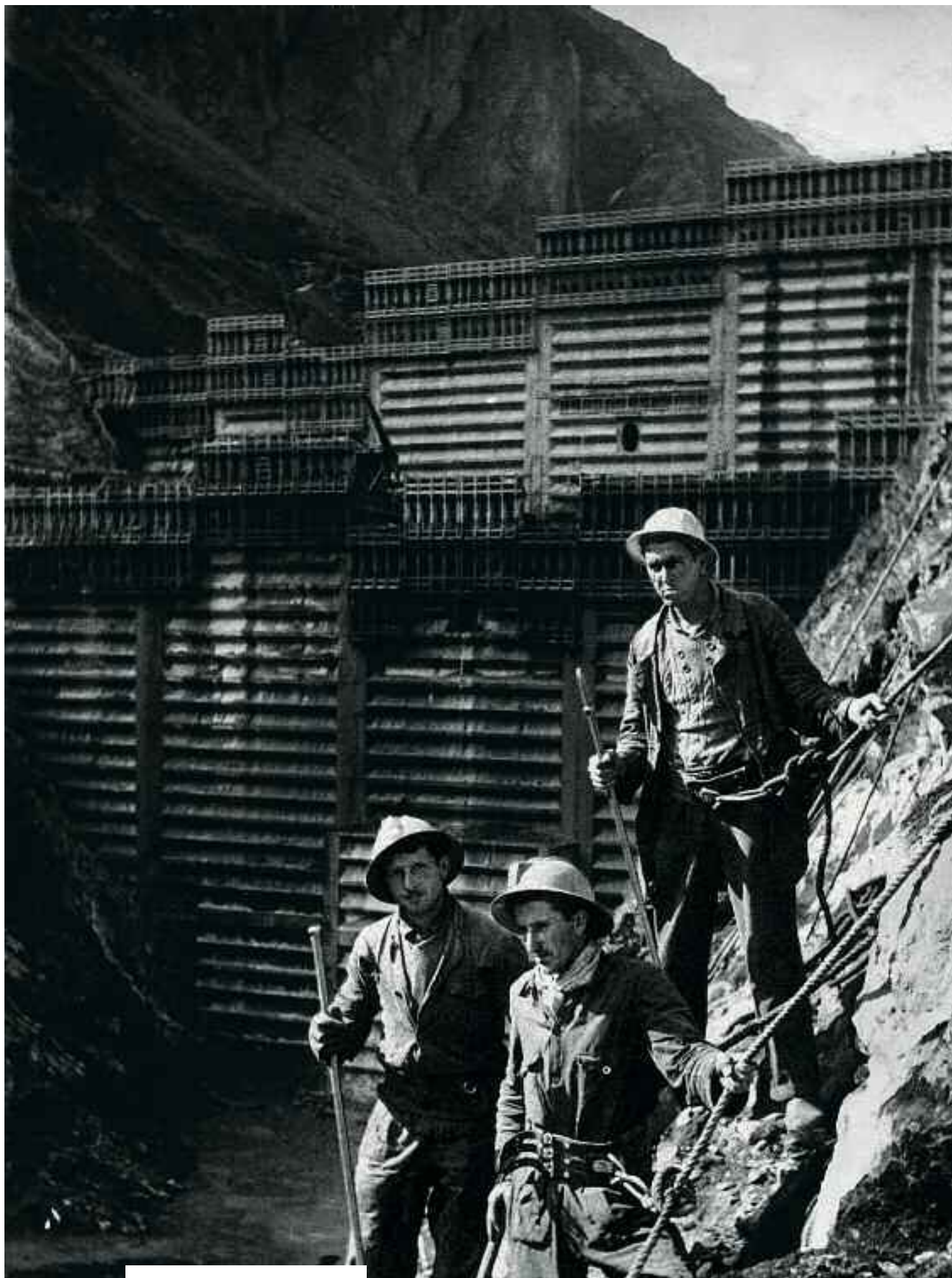


Rapidement, le Val des Dix s'est imposé comme le site ayant le plus grand potentiel de développement. Ce haut vallon réunissait les conditions idéales, tant géologiques que topographiques, pour se transformer en réservoir d'accumulation géant. Aucune agglomération humaine n'était touchée; les seules terres agricoles étaient des pâturages d'altitude et, surtout, la capacité de retenue prévisible était énorme: 400 millions de m³.

Géologues, hydrologues, topographes et ingénieurs se sont attelés à résoudre deux problèmes majeurs. D'une part, agrandir le lac déjà existant avec le complexe de la Dixence construit une quinzaine d'années auparavant. D'autre part, créer un réseau d'adduction capable de collecter les eaux des vallées voisines du Mattertal, de Ferpècle et d'Arolla.

C'est à ce combat que plus de trois mille hommes se sont livrés jusqu'au début des années soixante. Un projet audacieux et avant-gardiste qui aujourd'hui contribue au bien-être de la collectivité.





3000 hommes pour dompter l'énergie des glaciers

Le chantier des superlatifs



Projet de tous les superlatifs, chantier du siècle passé, la Grande Dixence est une formidable source de puissance. Elle est aussi, à sa manière, un monument érigé à la gloire du génie humain. Ce temple de béton qui trône dans cet univers minéral n'aurait jamais été possible sans la vision, l'intelligence, la détermination et le courage des hommes.

Géologues, hydrologues, topographes, ingénieurs, guides, ouvriers, manoeuvres... ils sont plus de 3000 à s'être battus pour dompter l'énergie des glaciers. Dans le froid ou la tempête, dans la neige ou sous un soleil de feu, ils se sont unis pour achever le plus haut barrage-poids du monde.

Dire que les conditions de travail en haute montagne sont difficiles n'est rien. Il faut avoir vécu le froid et la tempête à 2400 mètres d'altitude pour savoir que les poumons brûlent, que les articulations se déchirent. Il faut avoir affronté la neige et le soleil de feu pour sentir la peau qui se givre et flétrit, les lèvres qui éclatent. Il faut s'être écroulé de fatigue en maudissant les infiltrations d'eau...

Dès le départ, les responsables étaient conscients qu'ils allaient affronter des conditions de vie difficiles. Et puis, cette interrogation: comment gérer une concentration de main d'œuvre aussi importante dans un chantier d'altitude? À son pic, en octobre 1954, près de 1600 hommes, des Valaisans, des Confédérés et des Italiens, travaillent ensemble sur le chantier de la Grande Dixence.



Le rythme de travail est soutenu: 11 heures de labeur par jour et 10 heures par nuit. Mais tout est entrepris pour que les rigueurs du chantier soient réduites grâce à un encadrement aussi agréable que possible. Le logement n'a rien à voir avec les baraquements provisoires des chantiers de l'époque. Durant l'hiver 1953-1954, un immeuble imposant est construit en éléments préfabriqués. Les ouvriers le surnommeront Le Ritz! Aujourd'hui encore, l'hôtel-restaurant Le Ritz accueille visiteurs et randonneurs au pied du barrage.

Un service social, des animations, une séance de cinéma hebdomadaire, une bibliothèque, une salle de jeux sont proposés au personnel. Mais ces hommes n'attendent pas que tout leur soit offert sur un plateau. Ils s'organisent, fondent une fanfare, une société de gymnastique, des chorales, des équipes de football. Chaque hiver, une course de ski est organisée: le

Trophée des Mineurs.

Grâce à cet encadrement de qualité, le taux d'accident est resté extrêmement bas pour un chantier d'une telle ampleur. Malheureusement, malgré toutes les précautions, il est impossible d'éviter tous les drames. Les accidents les plus graves seront causés par l'effondrement de la calotte du tunnel de Cheilon et par une avalanche survenue le 16 février 1961 qui emportera trois guides chargés de la surveillance.

Le 22 septembre 1961, le barrage est terminé... avec trois ans d'avance. Quelque 500 millions de francs de salaires ont été versés en onze ans.





Une logistique digne d'une armée en campagne

Une montagne de béton

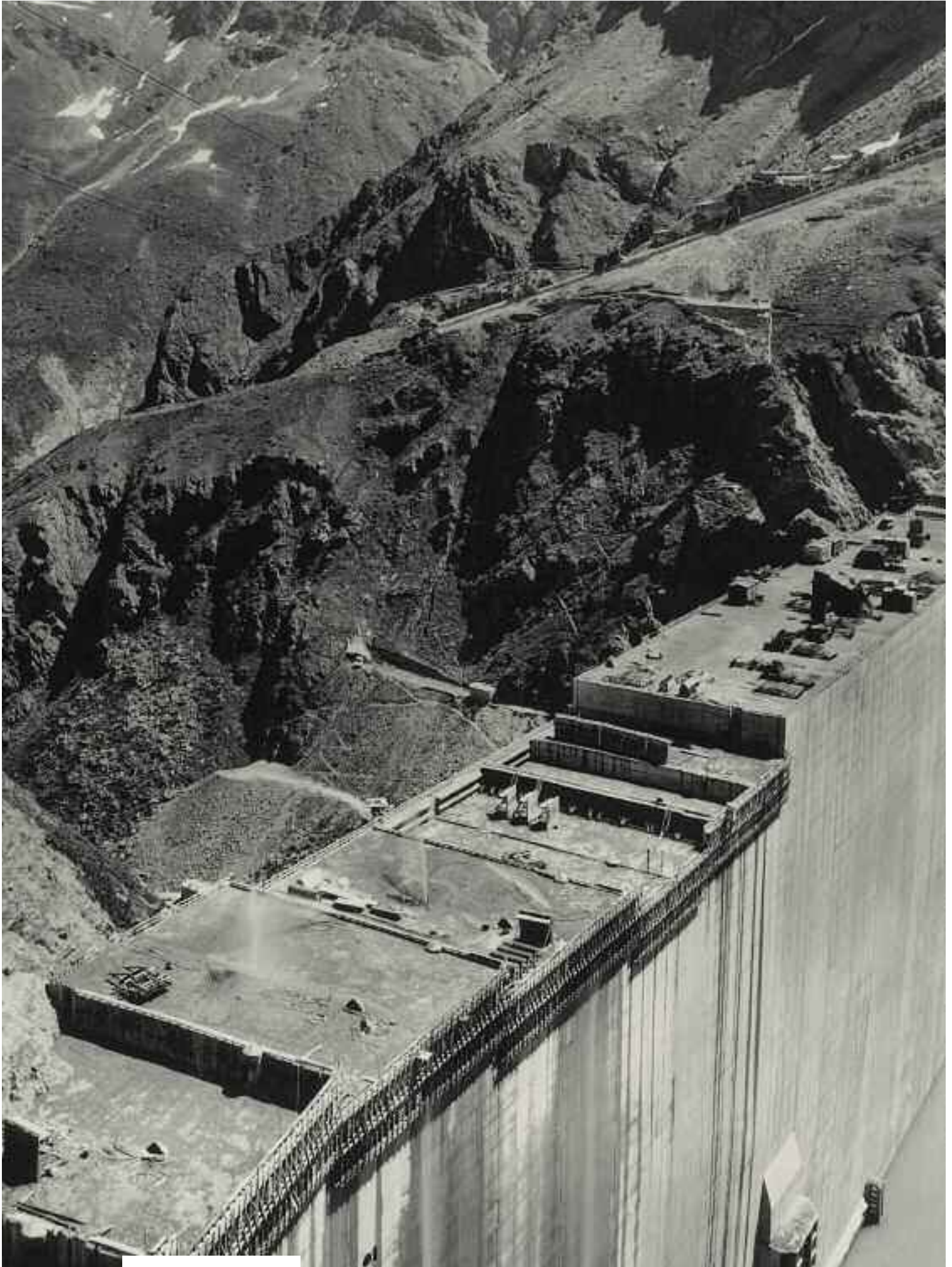
Couler une montagne de béton au fond du Val des Dix a demandé le courage et l'adresse de milliers d'hommes. Mais au-delà de la force de travail, il a fallu penser, échafauder, construire tout un réseau d'approvisionnement pour le matériau de construction. Sans une logistique digne d'une armée en campagne, pas d'arrivée régulière de gravier, de ciment, de béton...

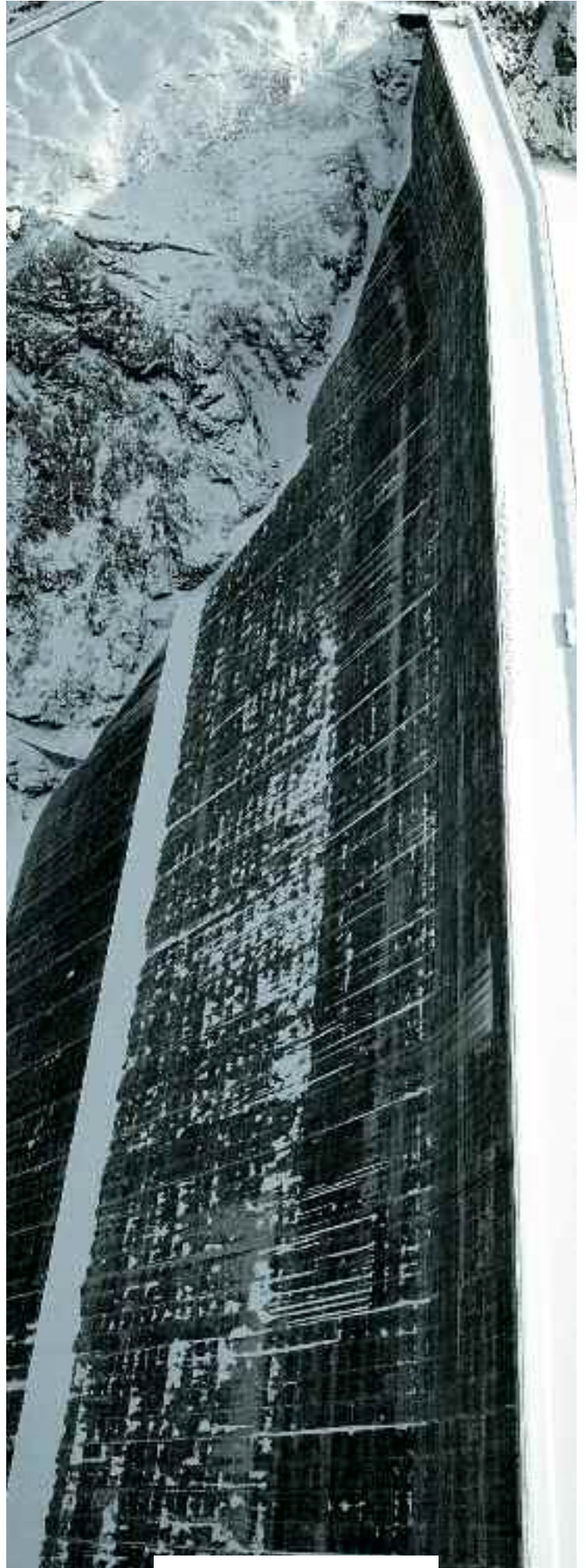
Le succès du chantier de la Grande Dixence est dû en grande partie à cette fourniture ininterrompue de matériau, qui a permis jour après nuit de maintenir la cadence. L'élément de base indispensable pour le barrage était extrait de la moraine de Prafleuri, à plus de 2600 mètres d'altitude. C'est là, directement sur place, que la roche était concassée en graviers. D'interminables tapis roulants souterrains transportaient ensuite cette pierraille jusqu'à la centrale à bé-

ton de Blava.

Le barrage a nécessité à lui tout seul 1,3 million de tonnes de ciment. Un chiffre impossible à appréhender. Il faut imaginer que pour atteindre une telle production, ce ne sont pas moins de 9 cimenteries en Suisse qui ont tourné à plein régime pendant des années. Des wagons spéciaux ont été commandés pour acheminer le tout par chemin de fer. Puis, des téléphériques, créés spécialement à cette occasion, ont transporté le ciment par bidons de 400 kilos. Le tout à un rythme soutenu : 200 tonnes à l'heure!

Entre les parois du Val des Dix, des blondins enjambaient le vide et transportaient les bennes jusqu'à n'importe quel point du barrage en construction. D'une résistance à toute épreuve, ces blondins étaient capables de transporter jusqu'à vingt tonnes. Mais surtout, par n'importe quel temps, nuit, brouillard, neige ou pluie, ils permettaient de déposer le béton avec une précision remarquable. Alors même que les versants de la vallée sont séparés de plus de 700 mètres, la marge de tolérance n'était que de... 50 centimètres!



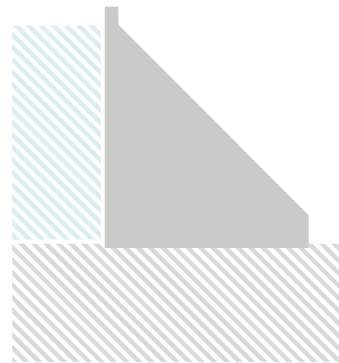


Les types de barrages

Le barrage-poids

La Grande Dixence est l'exemple type du barrage-poids. Il présente en principe une section triangulaire extrêmement large à la base et qui s'affine au fur et à mesure qu'elle approche du sommet. Son poids propre (15 millions de tonnes dans le cas de la Grande Dixence) suffit à lui seul pour résister à la pression de l'eau.

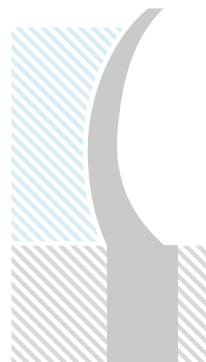
Il existe aussi une solution intermédiaire: le barrage-poids-voûte. La stabilité de ce type de retenue provient autant de sa masse propre que du transfert de la poussée de l'eau sur les flancs de la vallée (ex. barrage de Schlundbach dans le canton de Lucerne).



Le barrage-voûte

Contrairement au barrage-poids souvent massif, le barrage-voûte en béton est particulièrement élégant. Mais le choix de construire un tel barrage est tributaire de nombreux facteurs: la forme de la vallée, la configuration du terrain, les matériaux disponibles sur place...

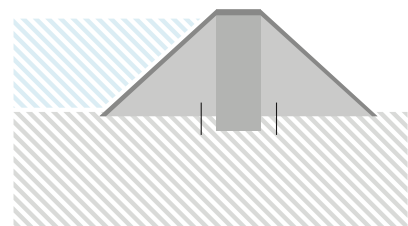
La particularité du barrage-voûte est d'associer lignes épurées et impression de légèreté. Plutôt que de combattre le poids de l'eau frontalement, la voûte transmet les efforts sur les flancs de la vallée tant verticalement qu'horizontalement. Le barrage de Z'Mutt, au pied du Cervin, en est la parfaite illustration.



La digue

Le principe de la digue est simple. On accumule une quantité de matériaux pour retenir l'eau. En règle générale, le centre des digues est composé d'un noyau totalement étanche. Il est renforcé aussi bien en aval qu'en amont par des remblayages et des enrochements.

Contrairement aux autres types de barrages en béton, les digues ont des sections beaucoup plus larges que hautes (ex. digue de Mattmark en Valais).



Un système artériel souterrain

La montagne transpercée

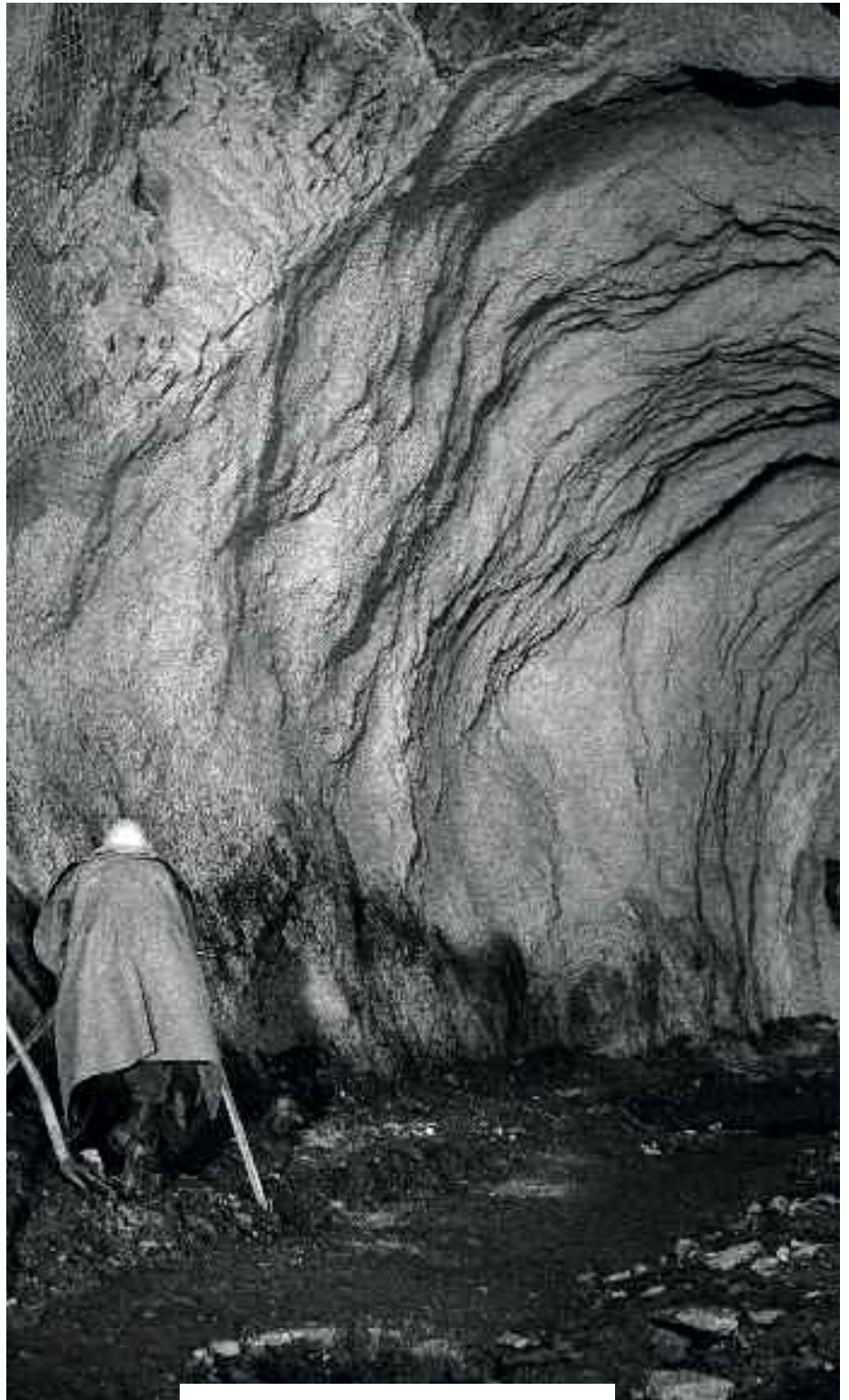
La construction du barrage de la Grande Dixence est à elle seule un chantier pharaonique. Mais, si la vision de cette paroi gigantesque est impressionnante, elle ne constitue pourtant que la partie émergée de l'iceberg. L'unique défi ne consiste pas à élever un mur capable de retenir un lac artificiel, aussi immense soit-il. La particularité de la Grande Dixence, le génie de ses concepteurs, est d'avoir su récolter les eaux de 35 glaciers valaisans, des confins de la vallée de Zermatt à celle d'Hérens. Et cet exploit est invisible, caché à l'abri des regards et des intempéries. Englouti dans les entrailles de la montagne, au cœur de ces pics et de ces vallées.

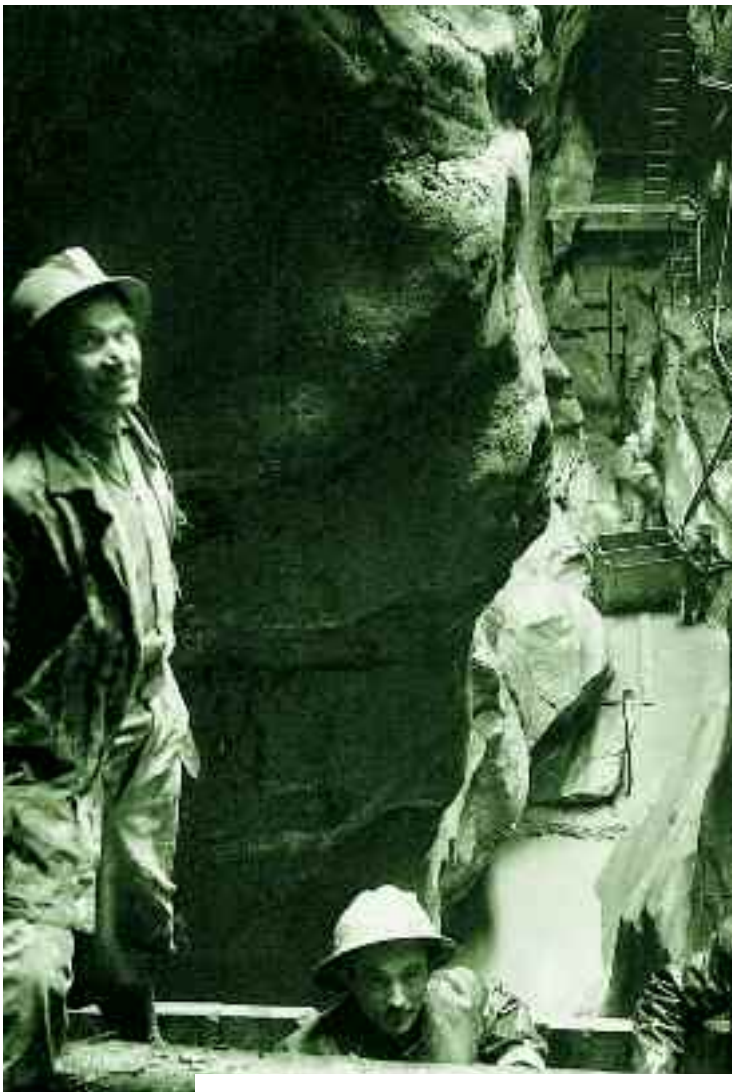
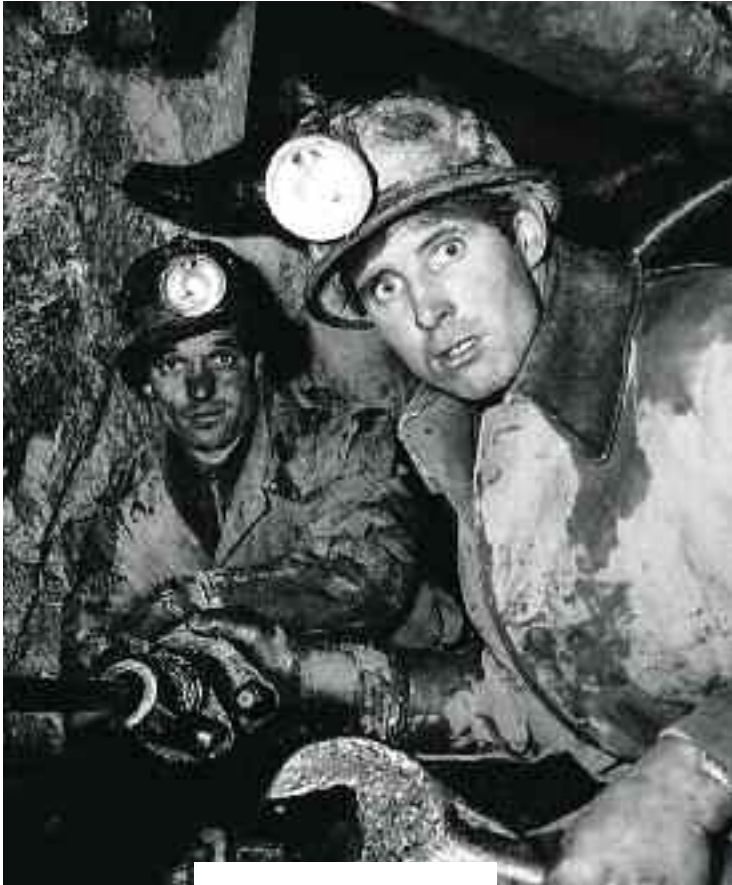
Pour amener toutes ces eaux jusqu'au Val des Dix, les hommes ont dû sonder la roche dans ses moindres détails. Ils l'ont infiltrée, auscultée sismiquement et géologiquement avant de la percer, de la transpercer. Pour créer ce réseau d'adduction vital, qui fait penser à un véritable système artériel, les contraintes ont été énormes. Avec un chiffre clé toujours à l'esprit : 2‰! Ce chiffre obsessionnel a fait endurer les pires tourments aux équipes d'ingénieurs, de physiciens, des topographes et de géographes qui se sont succédé sur le parcours du futur grand collecteur d'eaux.

Ce 2‰, c'est la déclivité qu'il fallait parvenir à assurer sur toute sa longueur. C'est la contrainte incontournable pour élaborer le tracé du réseau des adductions.

A l'arrivée, le défi a été relevé au-delà de tout espoir. Une centaine de kilomètres de galeries sillonnent la montagne. 75 prises d'eau les alimentent. 4 usines de pompage sont nécessaires pour acheminer une partie de cette eau. On peut s'étonner de la nécessité d'usines de pompage. Toutefois, une particularité du complexe de la Grande Dixence est que certains glaciers importants comme ceux de Ferpècle, d'Arolla, de Z'Mutt et du Gorner sont situés plus bas que le niveau du collecteur principal sis à la cote 2400 mètres. Il est donc nécessaire de pomper les eaux à l'altitude voulue dans le collecteur qui forme un véritable fleuve souterrain, parallèle au Rhône.

Laborieux, les travaux ont duré quinze ans. Sur les 23 chantiers d'altitude qui ont parsemé ces vallées, il a fallu arracher à la pierre chaque centimètre de galerie creusée. Et dans ce genre de labeur, impossible d'aller plus vite que la technique. Les dimensions du front d'attaque sont immuables. Inutile d'augmenter les équipes ou de doubler les machines.





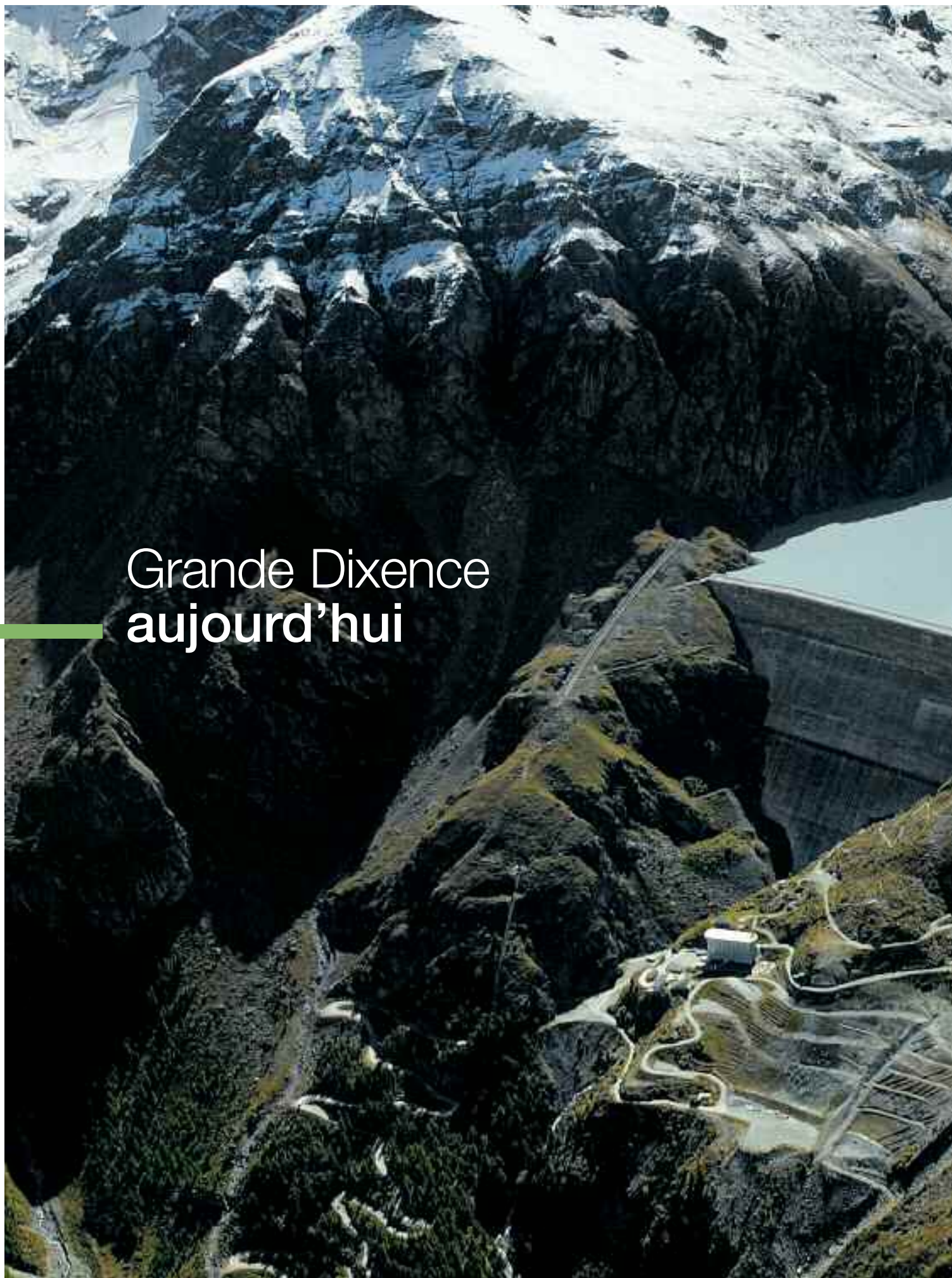


Les conditions de travail au barrage étaient dures. Celles prévalant sur les chantiers du réseau des aductions l'étaient tout autant. Les conditions de vie étaient inévitablement soumises aux rigueurs de l'altitude, aux dangers d'avalanches et d'éboulements, à l'inconfort du travail en galerie. Dans la mythologie héroïque des grands chantiers, le percement des tunnels de Bricola, P4 (chantier du collecteur d'Arolla), ou Stafel occupent une place de choix.

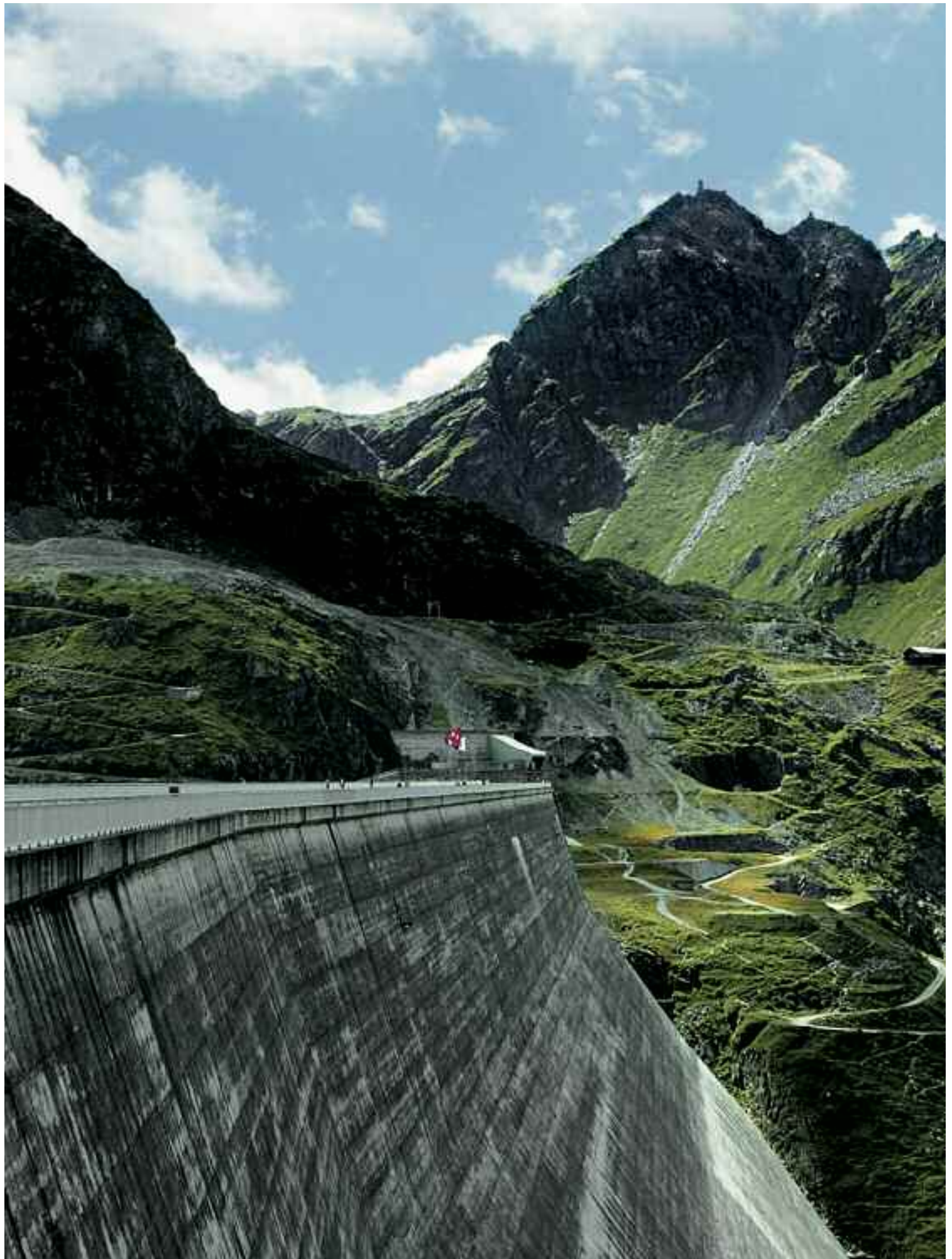
Dans les vallées valaisannes, les anciens parlent encore de Mellichen et de l'Alphubel. Ces lieux de souffrance où, l'hiver, on ne pouvait être ravitaillé que par hélicoptère et où deux cent cinquante hommes se battaient contre la montagne sur dix fronts d'attaque simultanés. Ils se souviennent aussi du siphon de Stafel où les poutres de soutènement éclataient comme des allumettes. Une galerie où il était impossible d'avancer de plus de 50 centimètres sans être contraint de consolider...

Bien sûr, les primes, indissociables du travail en galerie, ont motivé ces hommes partis à l'assaut de ces roches. Mais, pour être un bon mineur, il fallait encore se montrer dur à la peine, capable d'audace et de ténacité. Des caractéristiques qui ont fait la fierté des montagnards valaisans qui ont constitué la majorité de ces troupes d'élite. Ces équipes de perceurs étaient souvent composées de gens d'une même région, voire d'une même vallée. Ils formaient une main-d'oeuvre particulièrement recherchée qui participera plus tard au percement des tunnels des autoroutes helvétiques.

Grande Dixence aujourd'hui







Le mur le plus haut du monde!

Le barrage de tous les records

Un demi-siècle a passé depuis que les hommes ont érigé le barrage de la Grande Dixence. Et cinquante ans plus tard, ce mur qui se niche entre les parois du Val des Dix reste unique. Du haut de ses 285 mètres, il est encore et toujours le plus haut mur du monde!

Pour contenir les plus de 400 millions de m³ d'eau accumulés chaque année (à titre d'exemple, ce volume représente 8000 ans de vendanges valaisannes), le barrage-poids de la Grande Dixence a cumulé les records. Pas moins de 6 millions de m³ de béton ont été coulés entre les montagnes: avec cette quantité de béton, on pourrait construire un mur de 1,5 mètre de haut et de 10 centimètre de large qui ferait le tour de la Terre au niveau de l'Equateur. A la base, le barrage a une épaisseur de 200 mètres (soit 2 terrains de football dans leur longueur). Au sommet, qu'on appelle en termes techniques le couronnement, il s'affine pour n'atteindre plus qu'un ruban de... 15 mètres.

Pour assurer l'étanchéité du sol de fondation, le voile d'injection qui entoure le barrage atteint 200 mètres de profondeur dans le gneiss et le granit du massif montagneux environnant. Sur chacune des rives de la vallée, il déborde de 100 mètres. Le mur lui-même est composé de plots de béton de 16 mètres de côté dont les joints gaufrés ont été travaillés pour garantir une cohésion, une résistance et une étanchéité maximales.

Chaque visiteur qui se promène dans l'ancre de la Grande Dixence est surpris par les puits abyssaux qui permettent d'ausculter l'ouvrage. Tendus par des poids de 150 kilos, sept pendules plongent silencieusement sur toute la hauteur du mur. Ils mesurent en permanence les déformations de la retenue. Ce système permet de contrôler les mouvements du barrage avec une précision de 5 centièmes de millimètre.

Eh oui! Le monstre de béton respire. Ce barrage-poids de 15 millions de tonnes, ce colosse plus lourd que la grande pyramide de Khéops est sensible aux variations. Selon que son ventre, son lac, est plein ou vide, le couronnement avance de 11 centimètres vers l'aval ou reprend sa position initiale.

Si paisible en apparence, le lac des Dix représente un déferlement d'énergie domestiqué par l'homme. Sa superficie de 3,65 km² (pour comparaison: superficie du lac de Joux, dans le Jura vaudois, 9,5 km²) s'étale sur une longueur de 5,3 km et une profondeur maximale de 227 mètres. Une réserve de puissance qui permet d'alimenter toute l'année en électricité l'équivalent d'une région d'environ 400'000 ménages.

An aerial photograph of a large, dark green reservoir situated in a mountainous region. The surrounding terrain is rugged and covered in snow or light-colored rock. The reservoir is the central focus, with its dark color contrasting sharply with the lighter surroundings. The text '400 millions de m³ d'eau' is overlaid on the left side of the image, with a green horizontal line extending from the left edge of the page to the text.

400 millions de m³
d'eau



Un défi à relever: la cote 2400

Le réseau d'adduction

Le barrage de la Grande Dixence est un verrou géant et le lac des Dix un bassin artificiel, véritable réservoir d'énergie. Ces créations du génie humain ont été placées stratégiquement au cœur d'un bassin versant de 357 km² dont la moitié de la surface est recouverte par 35 glaciers. Encore fallait-il être capable de capter et de collecter tout cet or liquide qui glisse entre les roches.

Un immense réseau d'adduction et de canaux souterrains a été créé et percé à travers la montagne. Là encore, les chiffres donnent le vertige. Pour rassembler les eaux qui coulent entre les Mischabels et le Mont-Blanc de Cheilon, les hommes ont creusé environ 100 kilomètres de galeries, dont une canalisation principale de 24 kilomètres à 2400 mètres d'altitude. Pas moins de 75 prises d'eau sont dispersées parmi les 35 glaciers et fournissent à la Grande Dixence sa précieuse matière première.

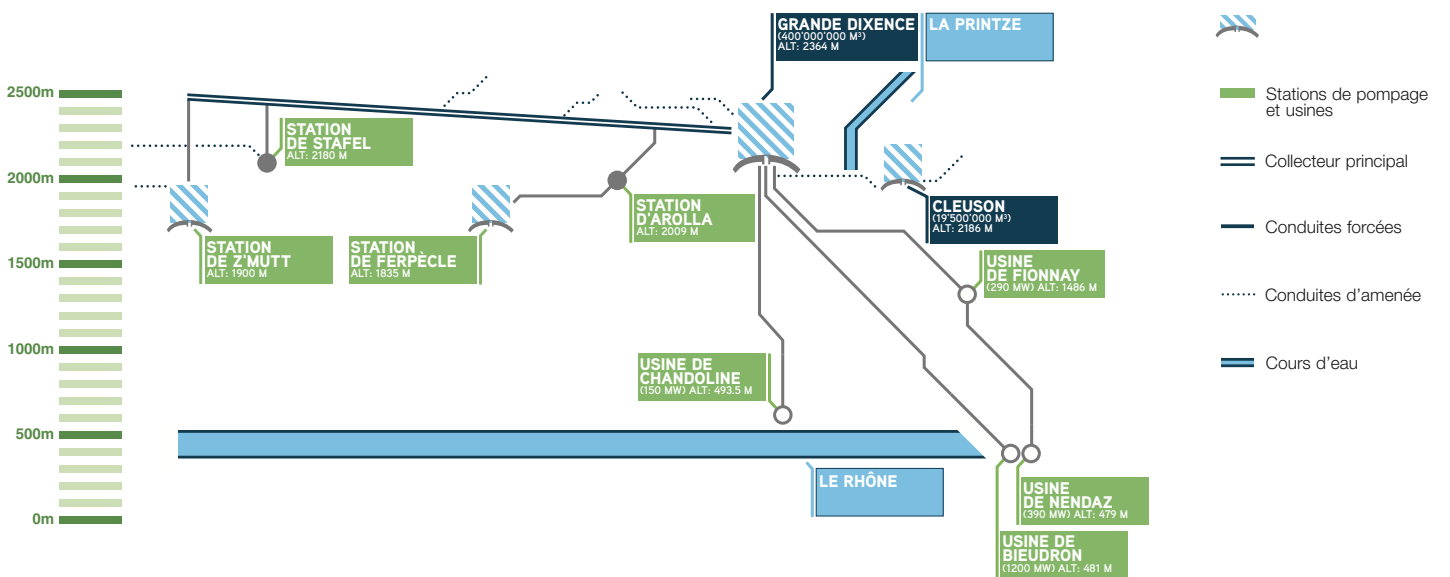
Logiquement, on imagine que l'eau est amenée jusqu'au niveau du barrage par le simple jeu de la gravité, le liquide coulant tranquillement le long des flancs de la montagne jusqu'au point de retenue. Mais encore faut-il que le point de captage soit plus élevé que le barrage de la Grande Dixence. En l'occurrence, ce n'est pas toujours le cas. En effet, à peine 40% de l'eau qui remplit le lac des Dix y parvient en suivant la déclivité naturelle.

Alors, comment faire pour amener les eaux à la cote 2400, l'altitude du collecteur qui se déverse dans le lac de retenue? Comment réussir ce défi alors que les plus grands glaciers de la région ont une zone de fonte qui se situe en dessous de cette incontournable cote?

L'altitude élevée du barrage a obligé les concepteurs à faire preuve d'ingéniosité. Pour refouler les eaux du Gorner, au pied du Mont-Rose, de Stafel, au pied du Cervin, de Ferpècle, au pied de la Dent-Blanche, et d'Arolla, au pied du Mont Collon, il n'y avait qu'un seul moyen: le pompage. C'est ainsi que 4 stations d'une puissance totale de 186 MW (équivalent à la puissance d'environ 35 locomotives) ont été créées de toutes pièces.

Ensemble, ces stations de pompage refoulent dans le grand collecteur un volume total d'eau de 300 millions de m³, tout en consommant une énergie de 380 millions de kWh, principalement à des moments de demande énergétique faible.

Grâce à cette astuce, le potentiel énergétique de cette région des Alpes suisses est optimisé. En réunissant un maximum d'eau dans le lac des Dix, soit par écoulement naturel, soit par pompage des vallées voisines, l'eau de toute une région se trouve valorisée sous la forme d'une énergie de pointe dont la qualité première est la flexibilité.





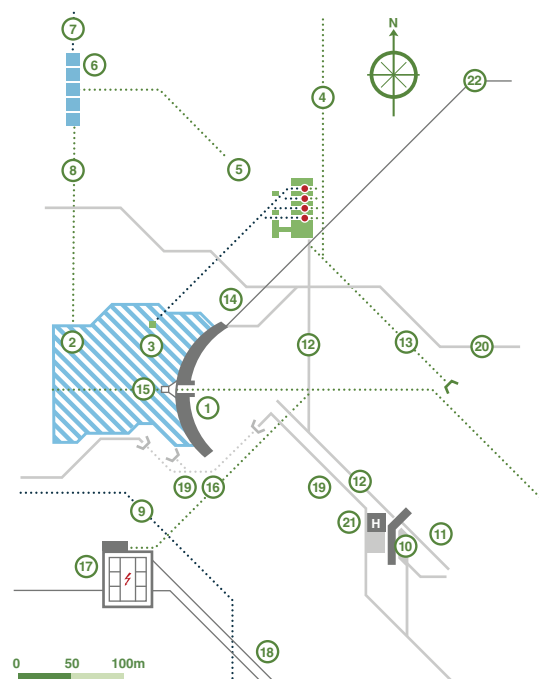
Station de pompage de Z'Mutt

Un écrin de beauté

Au fond du Matternal, agrippés aux derniers pâturages, quelques mayens élégants signalent le hameau de Z'Mutt. Dans cet écrin de beauté et de tranquillité, les ingénieurs de la Grande Dixence ont tenu à respecter nature et harmonie. L'emprise du béton a été limitée autant que possible. Le seul élément d'importance visible est le barrage qui verrouille la gorge. Malgré sa hauteur de 74 mètres, ce barrage-voûte élégant et fin s'inscrit discrètement dans le paysage. Mis à part le bâtiment de service, toutes les autres installations (dégraveurs, dessableurs et station de pompage) sont sous terre.

C'est en ce lieu enchanteur et sauvage que sont rassemblées les eaux des glaciers de Bis et de Schali, qui surplombent la Viège ainsi que les flots du Gorner. Un Gorner qu'il a fallu apprendre à maîtriser. En effet, chaque été la brusque vidange d'une poche glaciaire menace de tout submerger.

4 pompes d'une puissance totale de 88 MW sont utilisées à Z'Mutt pour refouler 140 millions de m³ d'eau par saison. L'eau est pulsée dans un puits blindé incliné qui l'amène de la cote 1900 jusqu'à la galerie de Trift située à 2400 mètres d'altitude, au niveau du collecteur principal.



- ① barrage-voûte, hauteur 74 m
- ② bassin compensateur volume utile 700'000 m³
- ③ prise d'eau et galerie d'amenée ø 2,30 m
- ④ puits de refoulement au collecteur ø 1,80 à 1,90 m
- ⑤ puits blindé de Schali-Bis ø 1,35 m
- ⑥ bassin compensateur souterrain de Bodmen volume utile 2500 m³
- ⑦ galerie d'amenée de Schali-Bis débit 8,5 m³/sec.
- ⑧ galerie de trop-plein de Bodmen
- ⑨ galerie d'amenée de la Gornera débit 25 m³/sec.
- bâtiment de service et de commande
- téléphérique d'exploitation
- tunnel d'accès à l'usine
- galerie de drainage
- galerie d'accès au barrage
- vidange du bassin compensateur et dotation du Z'Muttbach
- galerie des câbles
- poste de couplage
- ligne 130 kV
- routes et tunnel routier
- sentier Z'Mutt-Schönbühl
- héliport
- départ vers l'usine 12 MW de Mutt (EWZ)

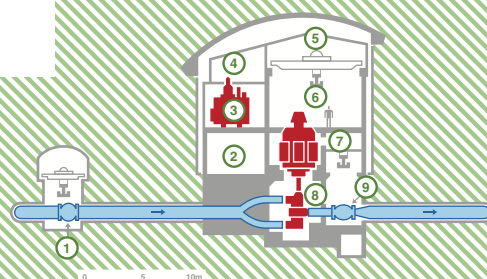
Coupe de l'usine

2 groupes comprenant chacun:
1 pompe refoulant 5,5 m³/sec. sur 470 m de hauteur et
1 moteur de 30 MW

2 groupes comprenant chacun:
1 pompe refoulant 3,2 m³/sec. sur 365 m de hauteur et
1 moteur de 14 MW

débit pompé total de l'usine: 17,4 m³/sec.

- ① vanne basse pression
- ② services internes
- ③ transformateur
- ④ galerie des câbles
- ⑤ pont roulant
- ⑥ salle des machines
- ⑦ moteur
- ⑧ pompe
- ⑨ vanne haute pression





Station de pompage de Stafel

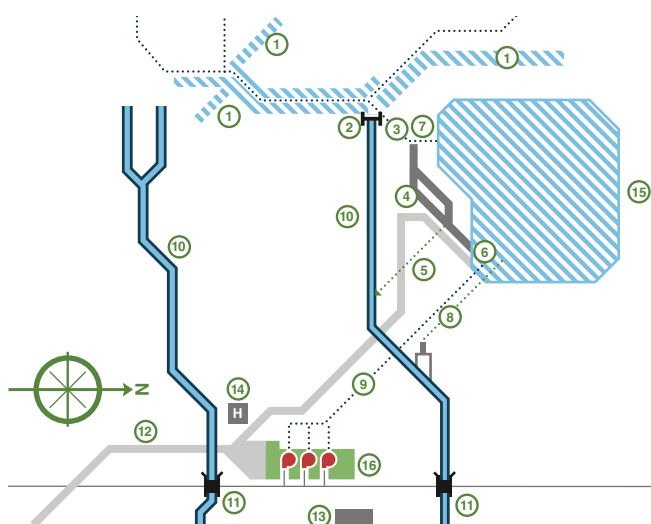
Au pied du Cervin

Avec ses couleurs minérales et froides, le paysage est unique, époustouffant de beauté et de solitude. Plantée au pied de la prestigieuse paroi nord du Cervin, Stafel est une moraine frontale du glacier de Z'Mutt.

Les seuls éléments qui trahissent une présence humaine sont deux grands dessableurs et un bassin de compensation tenu par une digue qui alimentent la station de pompage. Les eaux du glacier de Z'Mutt sont stockées ici, en ce lieu de silence et de vent.

Ces eaux rejoignent celles des Mischabels, de Findelen, d'Obertheodul et de Furgg qui franchissent la dépression du vallon par le siphon de Stafel.

L'usine de pompage refoule les eaux du glacier dans le coude du siphon pour les remonter au niveau du collecteur, quelque 250 mètres plus haut. Bon an mal an, Stafel pompe en moyenne 100 millions de m³ d'eau.

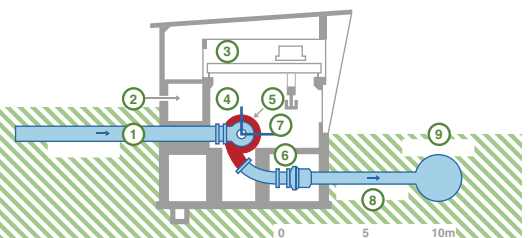


- ① endiguements
- ② prise d'eau
- ③ vanne de sécurité contre les crues
- ④ deux dessableurs de 7,5 m³/sec. chacun
- ⑤ galerie de purge des dessableurs
- ⑥ canal d'alimentation du bassin
- ⑦ canal d'amenée en hiver
- ⑧ galerie de vidange et trop-plein du bassin
- ⑨ conduite d'aspiration ø 1,80 m débit 9,9 m³/sec.
- lits des torrents
- passage de l'aqueduc sous torrents
- route
- ligne 130 kV et poste de couplage
- héliport
- bassin compensateur volume utile 70'000 m³
- usine de pompage

Coupe de l'usine

3 groupes comprenant chacun:
1 pompe refoulant 3,3 m³/sec. sur 212 m de hauteur et 1 moteur de 9 MW
Débit total de l'usine: 9,9 m³/sec.

- ① conduite d'aspiration ø 1,80 m débit 9,9 m³/sec.
- ② appareillage
- ③ pont roulant
- ④ transformateur
- ⑤ pompe haute pression
- ⑥ vanne
- ⑦ moteur
- ⑧ refoulement
- ⑨ aqueduc enterré



Station de pompage de Ferpèche

Des colères imprévisibles

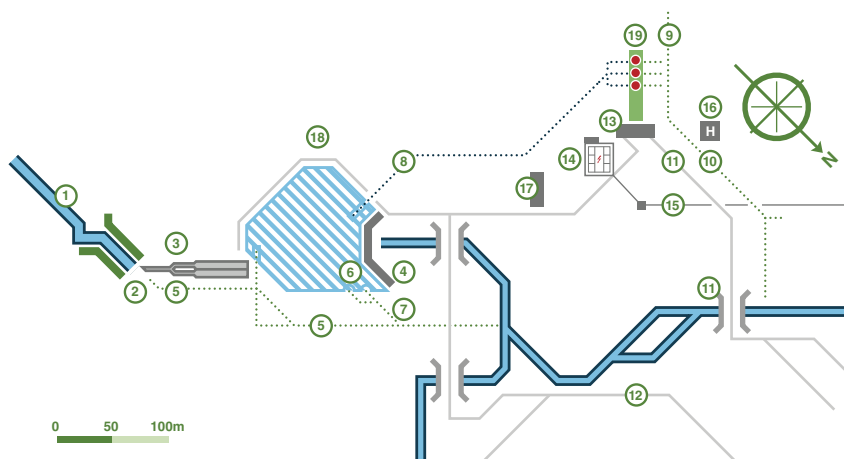
Ancrés dans la roche, intégrés au milieu des mélèzes, seuls un petit barrage de 100'000 m³ et un dessableur sont visibles à Ferpèche. C'est tout ce que devine l'œil. Car le génie des ingénieurs de la Grande Dixence sait se faire discret. La centrale a su se faire oublier, cachée encore une fois sous la montagne, comme celle de Z'Mutt.

La région est dangereuse. Les glaciers du Mont Miné et de Ferpèche sont imprévisibles. À en croire les montagnards, ils ont la réputation d'être colériques. À plusieurs reprises par le passé, des débâcles glaciaires violentes et tumultueuses se sont produites.

Pour éviter que pareille catastrophe naturelle n'endommage la station de pompage de Ferpèche, la prise d'eau se complète par un limiteur d'accès au dessableur. Un procédé astucieux qui interdit à une crue excédentaire d'entrer dans les installations.

Chaque année, les pompes de Ferpèche propulsent 63 millions de m³ d'eau en direction du vallon voisin d'Arolla et d'une autre station de pompage, via le réservoir de la Maya, lui aussi caché dans la montagne.

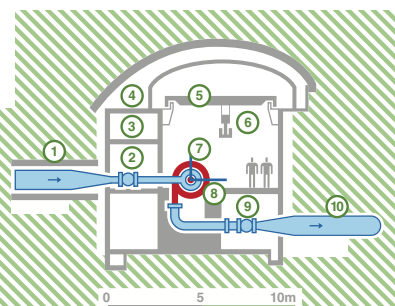
- ① avant-canal
- ② prise d'eau
- ③ deux dessableurs, débit total 11 m³/sec.
- ④ barrage-voûte, hauteur 25,5 m
- ⑤ galerie d'évacuation des crues
- ⑥ déversoir de trop-plein
- ⑦ galerie de vidange et de trop-plein du bassin
- ⑧ galerie d'aspiration ø 1,90 à 1,55 m
- ⑨ puits de refoulement ø 1,55 à 1,90 m
- galerie de drainage de l'usine
- pont et galerie d'accès à l'usine
- route
- bâtiment de service avec puits d'accès à l'usine
- poste de couplage
- ligne 130 kV
- hélicopt
- logements
- bassin compensateur volume utile 100'000 m³
- usine de pompage



- ① conduite d'aspiration ø 1,90 à 1,55 m
- ② vanne basse pression
- ③ barres 5 kV
- ④ câbles 130 kV
- ⑤ pont roulant
- ⑥ salle des machines
- ⑦ transformateur
- ⑧ pompe
- ⑨ vanne haute pression
- puits de refoulement ø 1,55 à 1,90 m

Coupe de l'usine

3 groupes comprenant chacun:
1 pompe refoulant 2,8 m³/sec sur 212 m de hauteur et 1 moteur de 7,1 MW
Débit total de l'usine: 8,4 m³/sec.







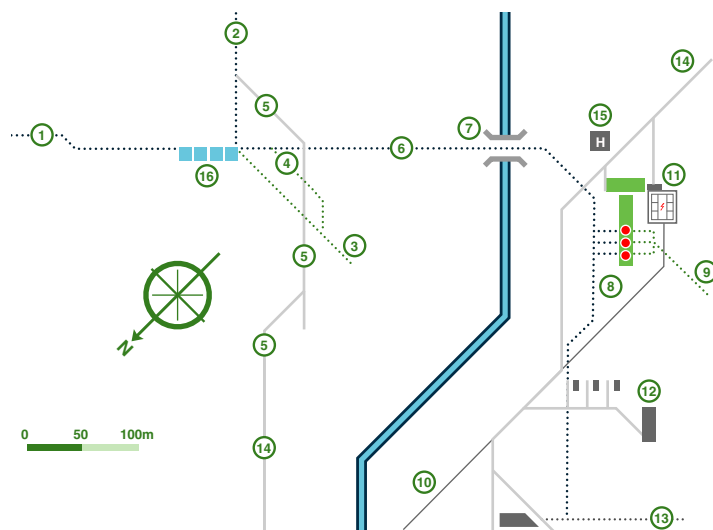
Station de pompage d'Arolla

Un haut vallon pas assez... haut

En bout de course du réseau des adductions, le haut vallon d'Arolla est encore... trop bas. Il manque plus de 300 mètres pour atteindre la cote fatidique des 2400 et le collecteur qui mène au Val des Dix.

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

- ① galerie d'amenée de Ferpècle, débit 8,4 m³/sec.
- ② galerie d'amenée de Bertol inférieur, débit 2,0 m³/sec.
- ③ siphon de trop-plein
- ④ galerie de vidange du bassin de compensation
- ⑤ galerie d'accès
- ⑥ puits et conduite ø 1,80 m d'aspiration à l'usine de pompage
- ⑦ ouvrage de passage de la conduite sous le torrent
- ⑧ conduite enterrée d'amenée de Tsidjiore-Nouve ø 0,80 m
- ⑨ conduite enterrée de refoulement ø 1,65 m. à 1,90 m
- ligne 130 kV
- poste de couplage
- logements et cantine
- téléphérique d'accès au collecteur principal
- routes
- hélicopt
- bassin de compensation de la Maya



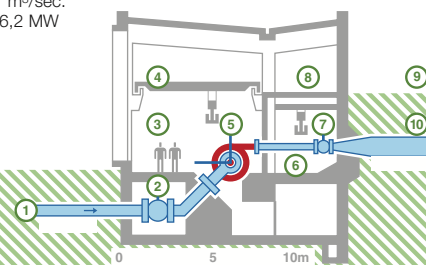
- ① puits et conduite ø1,80 m d'aspiration à l'usine de pompage
- ② vanne basse pression
- ③ salle des machines
- ④ pont roulant
- ⑤ pompe
- ⑥ transformateur
- ⑦ vanne haute pression
- ⑧ galerie des câbles
- ⑨ poste de couplage
- conduite enterrée de refoulement ø 1,65 m à 1,90 m

Coupe de l'usine

2 groupes comprenant chacun:
1 pompe refoulant 4,2 m³/sec. sur 312 m de hauteur et 1 moteur de 16,2 MW

1 groupe comprenant :
2 demi-pompes refoulant chacune 2,1 m³/sec. sur 312 m de hauteur et 1 moteur de 16,2 MW

Débit total de l'usine: 12,6 m³/sec.



Le vrai défi : la gestion de l'eau

Un double cahier des charges

Collecter, pomper et amener l'eau de 35 glaciers valaisans jusqu'au Val des Dix a été un travail pénible et périlleux. Construire un barrage-poids capable de résister à la pression d'un lac artificiel de 400 millions de m³ d'eau a été une tâche titanesque. Mais tous ces efforts seraient réduits à néant si l'homme n'était pas capable de gérer minutieusement cette source d'énergie.

Le vrai défi est d'exploiter l'aménagement de la Grande Dixence avec une valorisation maximale. Il faut être capable de trouver la meilleure adéquation possible entre les contraintes de l'installation, les demandes des clients et les prix du marché.

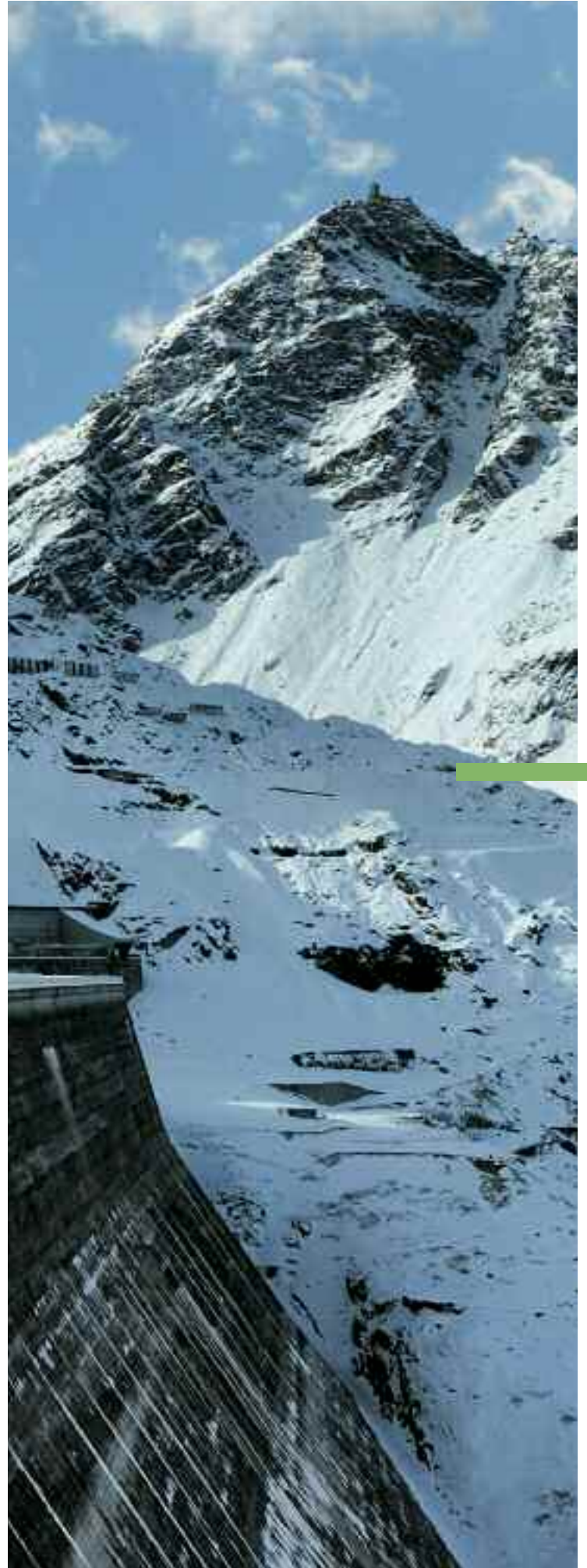
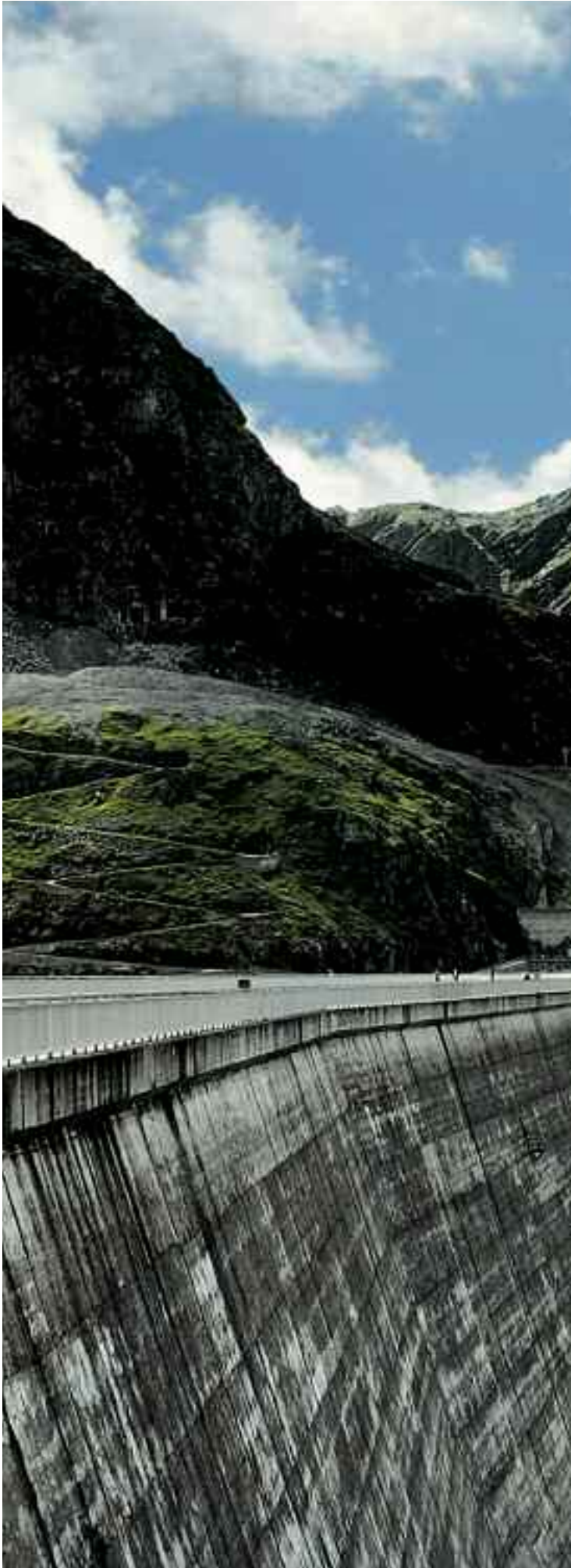
Sur le papier, les exigences de la Grande Dixence sont simples: il faut remplir le lac des Dix avec le maximum d'eau durant la période limitée de fusion glaciaire et nivale. Mais concrètement, c'est un véritable casse-tête. Il faut tenir compte de la capacité du grand collecteur, qui ne doit jamais être mis sous pression, être attentif aux variations des débits des prises d'eau, surveiller les prévisions météorologiques et d'apports à court, moyen et long terme, réaliser les pompages des eaux captées dans les vallées voisines durant les heures favorables, sans oublier de restituer d'importantes quantités d'eau pour des raisons écologiques, touristiques et contractuelles.


L'aspect économique de la Grande Dixence est bien sûr primordial. L'installation est là pour fournir une énergie de haute qualité qui doit approvisionner le marché aux heures de pointe. Le niveau d'accumulation de l'aménagement doit être optimisé pour une disponibilité maximale avant les périodes de forte demande. Pour parvenir à un bilan d'exploitation satisfaisant, il est impératif de calculer en permanence le coût de l'énergie consommée par le pompage estival et ce que rapporte l'énergie produite en hiver.



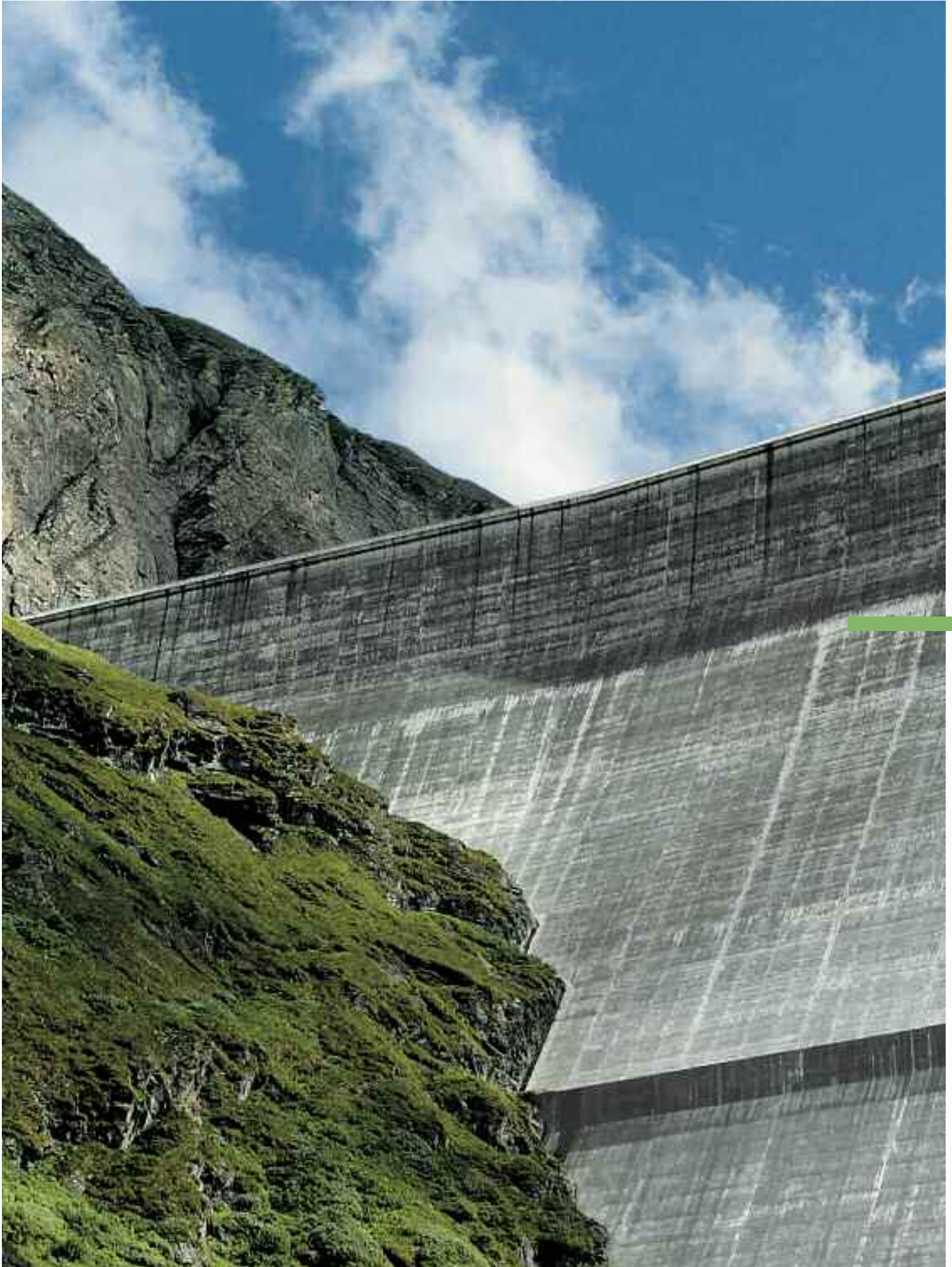


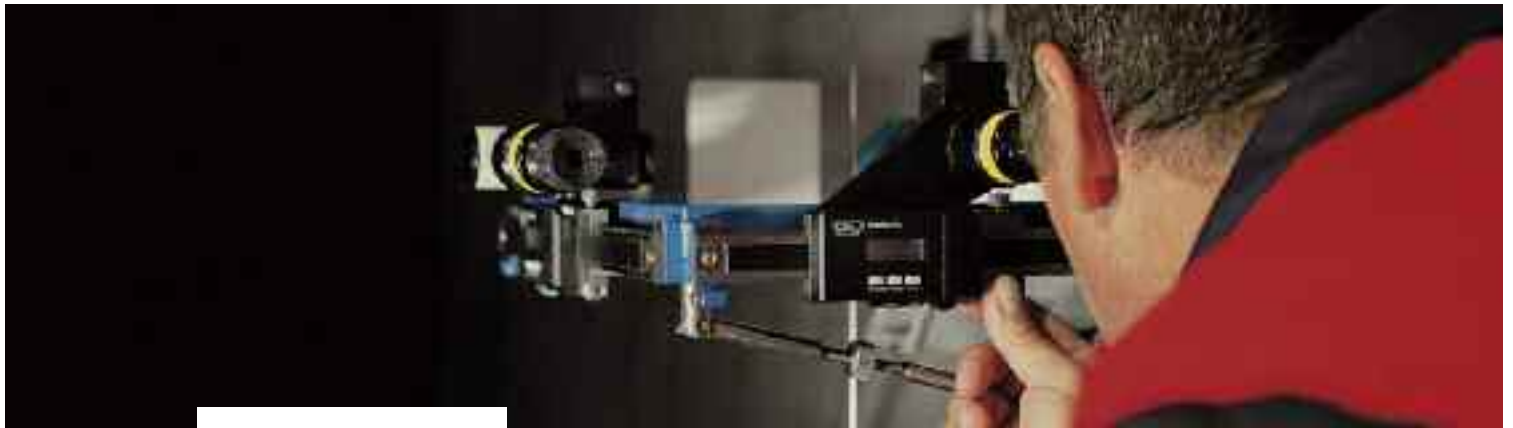
Derrière le mur de la
Grande Dixence...





...attend l'eau de
35 glaciers valaisans!





La sécurité

Une surveillance de tous les instants

Gérer l'eau, ce n'est pas seulement être capable de tirer la quintessence de sa puissance. C'est aussi et surtout la surveiller, la domestiquer, la contrôler pour éviter tout accident. La sécurité est la préoccupation première, l'exigence fondamentale qui a présidé à toute la construction du barrage.

Les mouvements de l'ouvrage et l'état du rocher voisin sont contrôlés en permanence. Le barrage de la Grande Dixence est équipé de 32 kilomètres de galeries. Ces méandres mènent aux points de mesures, notamment aux 7 pendules verticaux qui plongent du couronnement sur toute la hauteur du mur et aux 3 pendules inversés, vérifiant toute déformation du barrage et de ses fondations.

La surveillance est constante. Rien n'est laissé au hasard. Mesures géodésiques et de débit sont là pour ausculter l'ouvrage et dépister la moindre faiblesse. La résistance du barrage est telle qu'il a été calculé pour résister à une secousse sismique d'une intensité

jamais enregistrée en Valais.

Aujourd'hui, la technique et les progrès de la télémétrie ont considérablement changé la vie des gardiens du barrage. Leurs rondes et observations régulières sont simplifiées par l'enregistrement automatique de toutes les données et par leur transmission au centre de gestion des eaux de Sion.

Toutefois, les moyens les plus simples sont parfois les plus efficaces. Tout au long de la vallée, en aval du barrage, des panneaux de danger et des alarmes sonores assurent la sécurité des populations riveraines en cas de lâcher d'eau intempestif.

Une chose est sûre: après plus de 40 ans d'exploitation, les prévisions émises par les constructeurs se sont avérées d'une précision remarquable. Le voile d'étanchéité de 200 mètres de profondeur est efficace au-delà de toute espérance. Les pertes totales par infiltrations latérales sont insignifiantes. Même pas une goutte à l'échelle de ce lac qui contient 400 millions





Pour exploiter l'eau du lac des Dix, **trois usines de production d'origine et une nouvelle** sont nécessaires

2000 heures de turbinage



Les 400 millions de m³ accumulés dans la retenue de la Grande Dixence représentent un potentiel d'énergie formidable. Ils représentent ni plus ni moins que le cinquième de toute l'énergie accumulée 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 mètres d'altitude à l'usine de Fionnay. Le second au niveau du Rhône, 1000 mètres plus bas, à celle 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 Nendaz se relaient, avec l'aide de celle de Chandoline, propriété d'EOS.

Ces trois centrales ont une puissance globale de 800 MW. Avec les turbines existantes, à pleine puissance, il leur faut plus de 2000 heures pour vider le lac retenu par le barrage de la Grande Dixence.



Usine de Fionnay

800 mètres à 73% de déclivité!

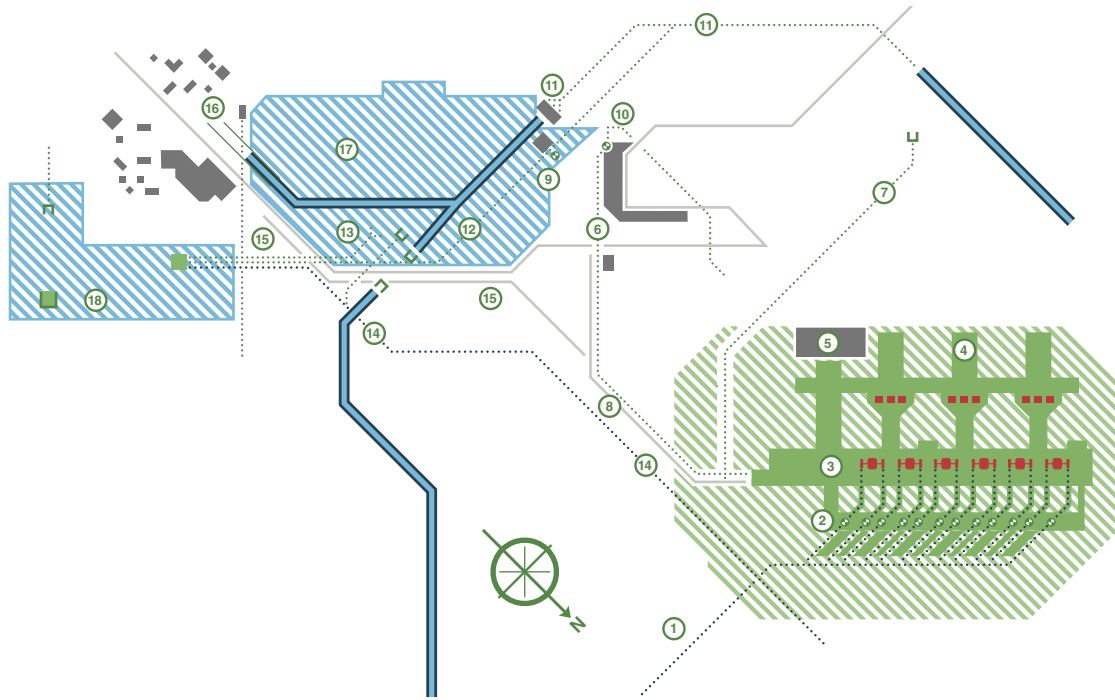
Pour amener l'eau depuis le barrage de la Grande Dixence jusqu'aux premières turbines, celles de l'usine de Fionnay, il a fallu construire et aménager une galerie souterraine longue de neuf kilomètres. Cette galerie sous pression a une déclivité très importante: environ dix pour-cent de pente moyenne. Lors du percement, les ouvriers et ingénieurs ont été confrontés à de sérieuses difficultés dues notamment aux infiltrations d'eau.

La chambre d'équilibre se trouve au bout de la galerie à Louvie, dans le Val de Bagnes. Celle-ci se transforme ensuite en un puits blindé qui plonge sur plus de 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.

Entièrement souterraine, l'usine de Fionnay comprend 6 groupes équipés de 2 turbines Pelton chacun, d'une puissance totale de 320 MW. La hauteur de chute varie entre 680 et 874 mètres, selon le niveau de remplissage du barrage de la Grande Dixence.





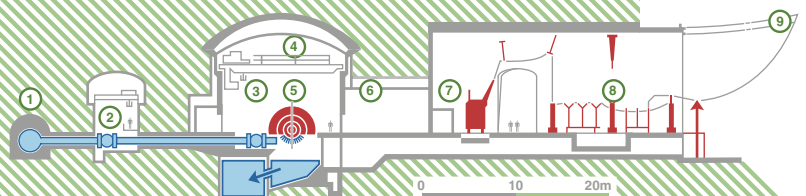
- ① puits blindé de Louvie de \varnothing 3,0 à \varnothing 2,8 m
- ② chambre des vannes
- ③ salle des machines
- ④ transformateurs et appareillage 220 kV
- ⑤ bâtiments de service extérieur
- ⑥ canal de fuite de l'usine
- ⑦ évacuations de trop-plein du canal de fuite
- ⑧ galerie d'accès à l'usine
- ⑨ débouché du canal de fuite dans le bassin et prise d'eau pour l'usine de Nendaz
- vanne de garde de la galerie de Nendaz \varnothing 3,0 m
- dérivation de la Dranse, vidange et trop-plein du bassin
- galerie de vidange du bassin des Forces Motrices de Mauvoisin (FMM)
- galerie d'échange d'eau entre les FMM et Grande Dixence
- galerie d'amenée à l'usine de Champsec
- galerie d'accès d'hiver à l'usine
- téléphérique d'accès à la vanne de Louvie
- bassin de compensation de Grande Dixence
- bassin de compensation des FMM

- ① puits blindé de Louvie de \varnothing 3,0 à \varnothing 2,8 m
- ② chambre des vannes
- ③ salle des machines
- ④ pont roulant
- ⑤ groupes
- ⑥ appareillage 15 kV
- ⑦ transformateur 15/220 kV
- ⑧ appareillage 220 kV
- ⑨ ligne 220 kV

Coupe de l'usine

6 groupes horizontaux comprenant:
 1 alternateur et 2 turbines Pelton
 débit total de l'usine: 45 m³/sec.
 chute brute: max. 874 m ; min. 680 m
 puissance installée: 6 x 60 MVA = 360 MVA

3 blocs à 3 transformateurs monophasés de 120 MVA



Usine de Nendaz

La plus grande usine hydroélectrique de Suisse après celle de Bieudron

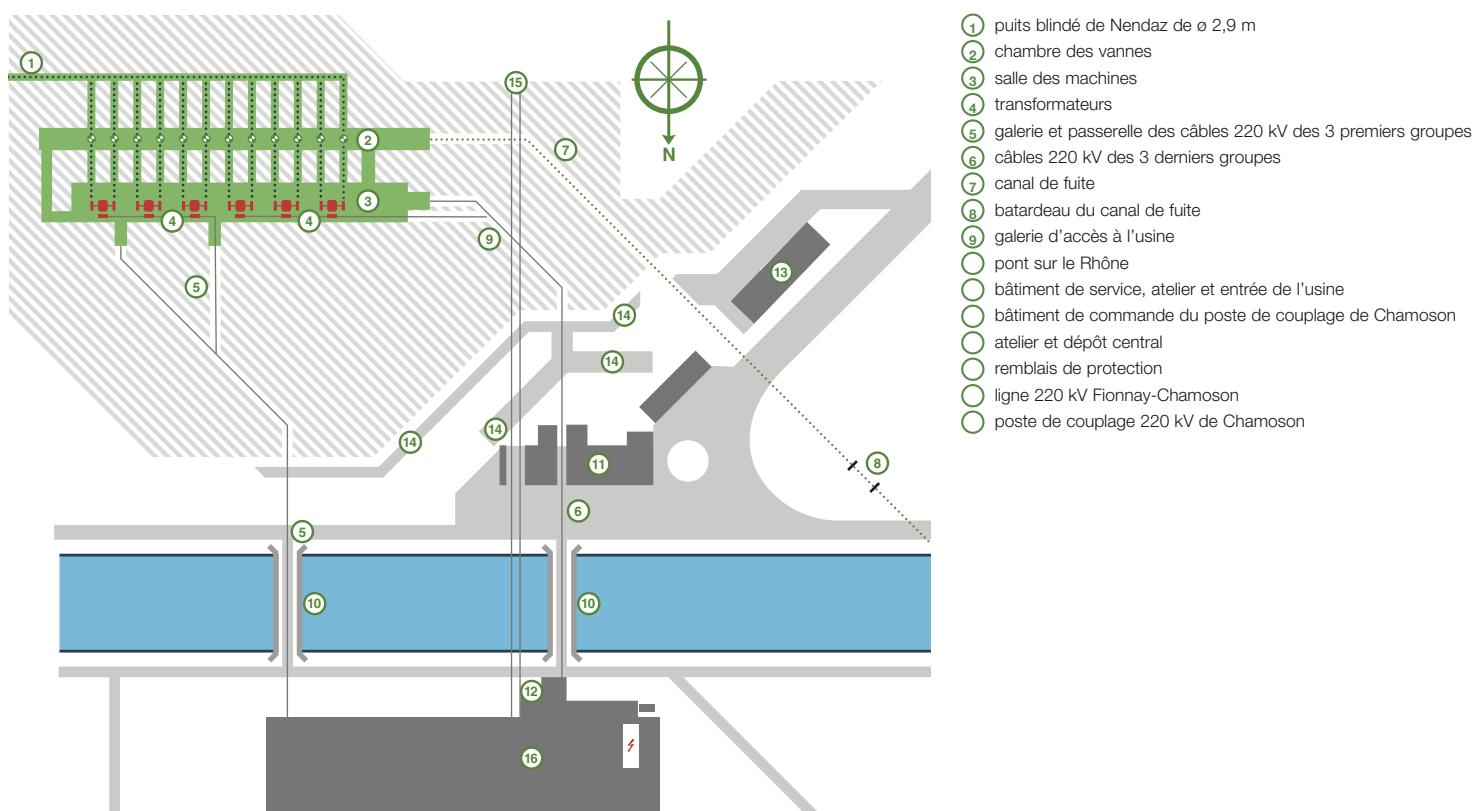
Après avoir été turbinées une première fois dans le Val de Bagnes à l'usine de Fionnay, les eaux de la Grande Dixence replongent au cœur des rochers. Elles traversent une fois de plus la montagne en direction du vallon voisin de Nendaz.

Cet or blanc si précieux est donc à nouveau dirigé dans une galerie sous pression qui aboutit dans la chambre d'équilibre de Péroua, 1000 mètres au-dessus de l'usine de Nendaz. Cette deuxième usine est aussi discrète et invisible que celle de Fionnay, puisqu'elle aussi est cachée dans la montagne. Elle se situe entre Aproz et Riddes, au bord du Rhône à la cote 478 m.s.m.

La galerie qui relie Fionnay à Nendaz est longue de 16 kilomètres. Elle est complétée par un nouveau puits blindé. Au passage, les eaux de la Fara, provenant du vallon d'Isérables, sont introduites dans le flux allant à Nendaz.

L'usine de Nendaz est la plus grande centrale hydroélectrique de Suisse après celle de Bieudron. Elle fonctionne en cascade avec celle de Fionnay, c'est-à-dire qu'elle est réglée en puissance et en débit avec cette dernière. Ensemble, elles fournissent environ 2 milliards de kWh par année.

L'usine comprend 6 groupes équipés de 2 turbines Pelton chacun, d'une puissance totale de 430 MW.





- ① puits blindé de Nendaz de \varnothing 2,9 m
- ② chambre des vannes
- ③ canal de fuite
- ④ groupes
- ⑤ salle des machines
- ⑥ pont roulant
- ⑦ transformateurs

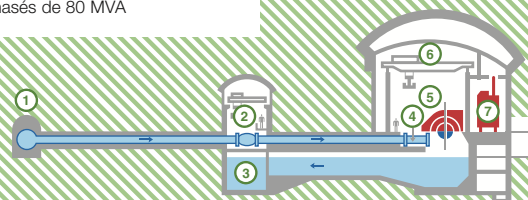
Coupe de l'usine

6 groupes horizontaux comprenant:
1 alternateur et 2 turbines Pelton

débit total de l'usine: 45 m³/sec.
chute brute: max. 1008 m ; min. 1002 m

puissance installée: 6x80 MVA = 480 MVA

6 transformateurs triphasés de 80 MVA



Cleuson-Dixence en chiffres

Cleuson-Dixence a été construit entièrement en souterrain entre 1993 et 1998. L'aménagement comprend les ouvrages principaux suivants:

- Nouvelle prise d'eau au Chargeur, forée dans le barrage de la Grande Dixence.
- Galerie d'amenée de 15,8 km du barrage à Tracouet.
- Chambre d'équilibre à Tracouet, creusée dans les contreforts de la Dent-de-Nendaz.
- Puit blindé incliné de 4,3 km reliant Tracouet à l'usine de Bieudron.
- Usine souterraine équipée de 3 groupes verticaux comprenant chacun 1 turbine Pelton de 423 MW et 1 alternateur de 465 MVA.

Hauteur de chute: 1883 m

Débit: 75 m³/sec.

Puissance maximale de production: 1200 MW
(à titre de comparaison, la centrale nucléaire de Gösgen a une puissance de 970 MW et celle de Leibstadt de 1165 MW)

Coûts (y.c. frais de financement): CHF 1,3 milliard

Aménagement Cleuson-Dixence: la puissance d'une grande **centrale nucléaire disponible en 3 minutes**

Une puissance plus que doublée

La fonction principale des ouvrages hydroélectriques par accumulation est de faire face aux fluctuations de la demande. Quand celle-ci est la plus élevée, par exemple un matin d'hiver entre onze heures et midi, l'eau retenue derrière les barrages est turbinée en complément de l'énergie produite ailleurs dans le pays ou en Europe par des centrales au fil de l'eau et des centrales thermiques ou nucléaires. A tout instant, la production doit être égale à la consommation.

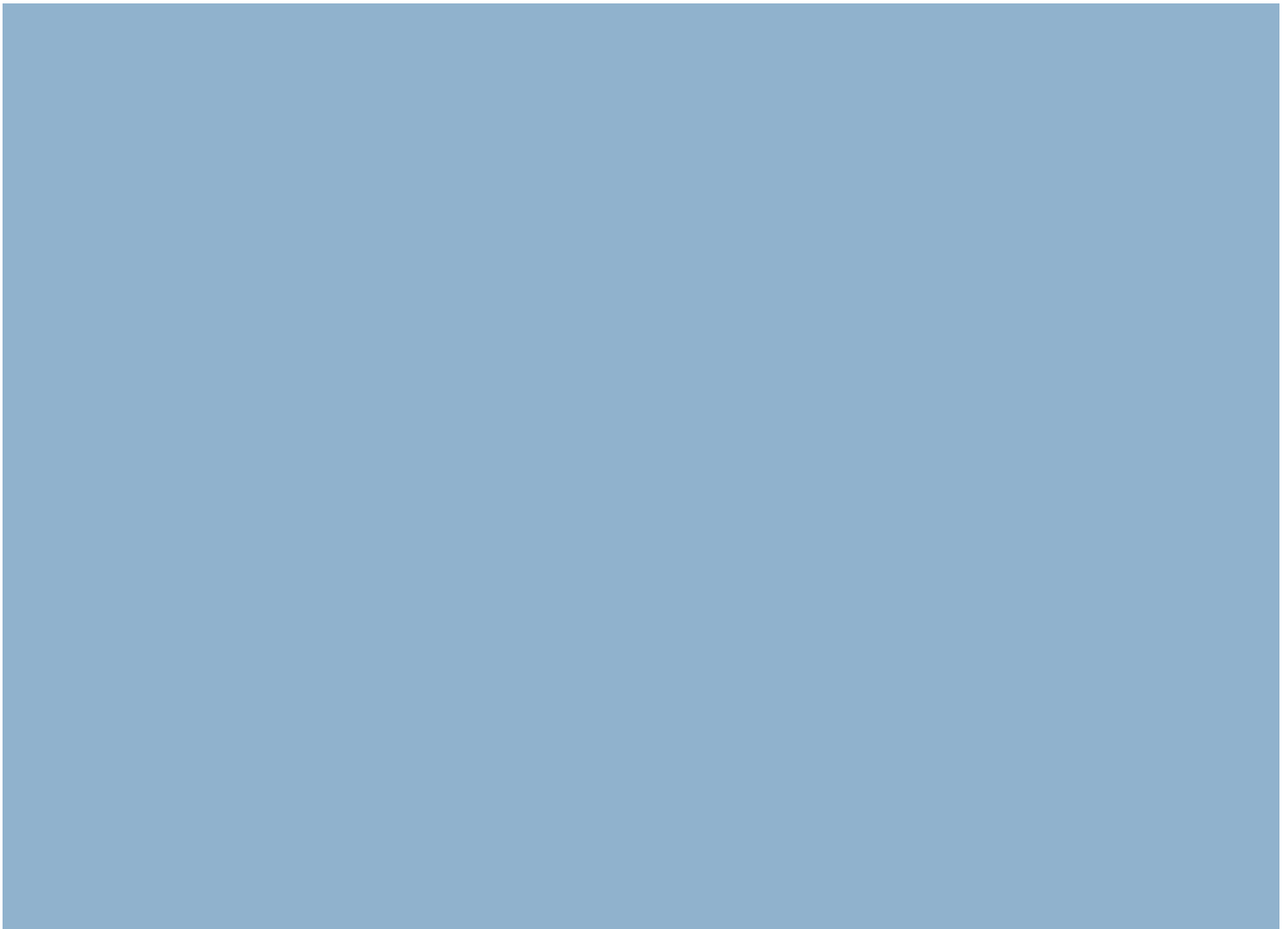
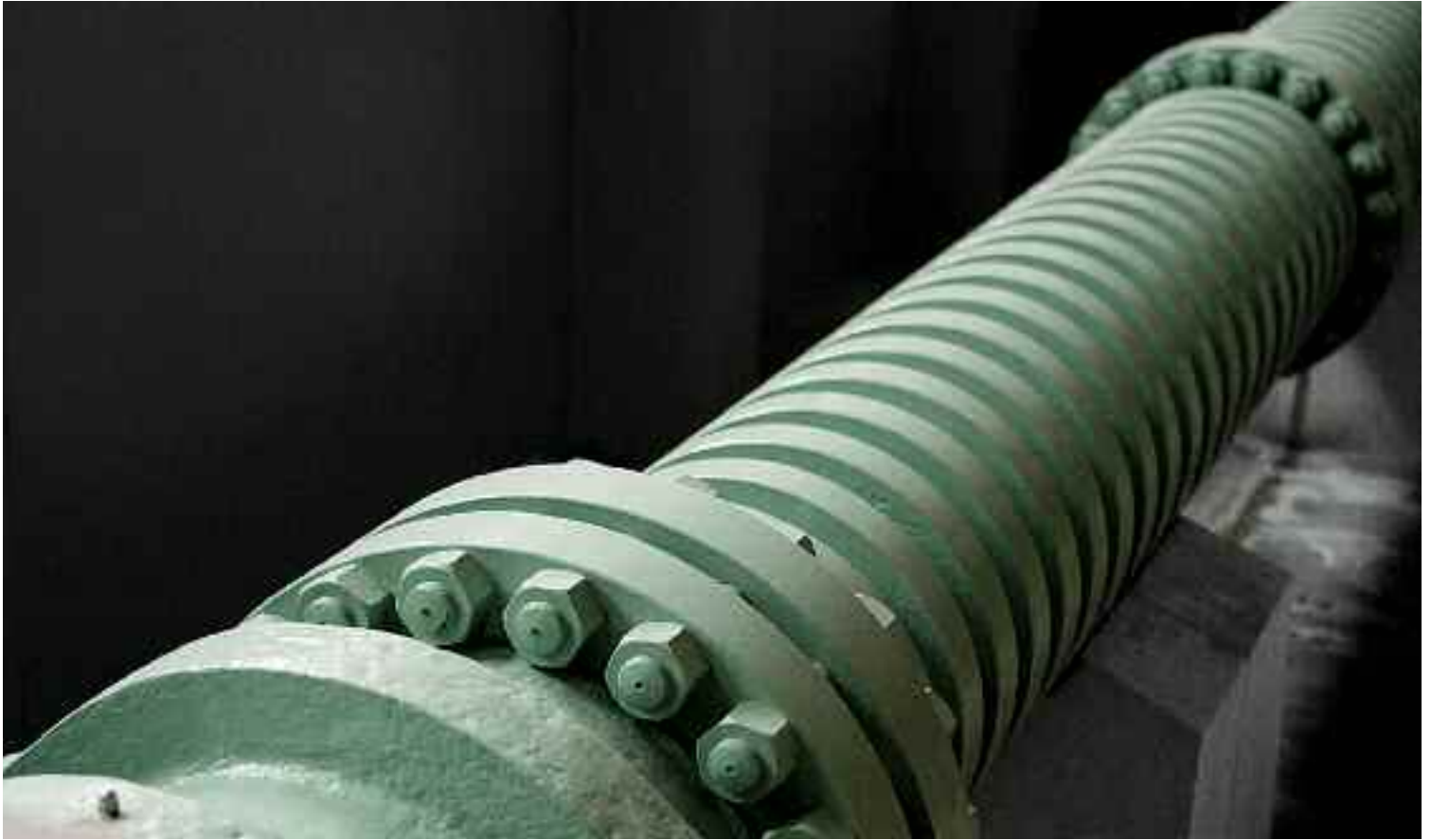
Avant la construction de Cleuson-Dixence, il fallait turbiner pendant environ 2000 heures à partir du mois d'octobre pour vider le lac des Dix. Avec la nouvelle centrale de Bieudron, il est possible, en fonctionnant à pleine puissance, de concentrer la production sur 1000 heures seulement.

La puissance disponible a été multipliée par 2,5. En effet, avec les installations actuelles de Fionnay, Nendaz et Chandoline, le complexe de la Grande Dixence dégage une puissance totale de 800 MW. Cleuson-Dixence permet d'augmenter cette puissance de 1200 MW, faisant ainsi passer la puissance totale du complexe à 2000 MW.

Comme Fionnay et Nendaz, la principale mission de Cleuson-Dixence est de fournir de la puissance instantanément, à la demande. En à peine 200 secondes, 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 2 milliards de kWh par année, ce qui correspond à la consommation annuelle moyenne de 400'000 ménages.





Pressions extrêmes!

Le puits blindé est l'ouvrage de chute de l'aménagement Cleuson-Dixence. Il se développe sur la rive gauche du Rhône entre la base de la Dent-de-Nendaz à 2150 m d'altitude et la plaine du Rhône à 480 m, soit un dénivelé de 1670 m sur une longueur inclinée de 4,3 km.

Compte tenu de la hauteur du barrage, la pression statique atteint 190 bars à l'entrée des turbines. 190 fois la pression atmosphérique! Dès l'origine des travaux, il a été prévu de blinder entièrement le puits et de l'enrober de béton. Le tube a un diamètre de 3 mètres à la base de l'ouvrage. L'épaisseur du blindage

est de 6 cm.

Un accident dramatique a causé la rupture du puits blindé en décembre 2000. Pour réhabiliter l'installation, un nouveau tube en acier sera glissé dans le puits existant.

L'accident

Un geyser a jailli de terre

De tout temps, à chaque instant, le premier commandement qui a dicté les actes des constructeurs de barrages et de centrales électriques a été la SÉCURITÉ. Ce souci constant de protection de l'homme et de l'environnement se traduit par des normes de construction extrêmement sévères. Malheureusement, malgré tous les efforts, tous les calculs, il n'est pas toujours possible de dompter la puissance sauvage de la nature et de l'eau.

Le 12 décembre 2000 à environ 20h00, le puits blindé qui amenait les eaux du barrage de la Grande Dixence à l'usine de Bieudron s'est déchiré à la cote 1234 mètres, entre Péroua et Condémines. Malgré la rapidité avec laquelle les dispositifs de sécurité de l'installation ont fonctionné, une quantité importante d'eau a jailli de terre, comme un geyser, et a dévalé les pentes en se transformant en torrent de boue et de rochers. Cette masse en mouvement a tout emporté sur son passage: arbres, vergers, granges, chalets... Trois personnes ont été ensevelies. La route Sion-Riddes sur la rive gauche du Rhône a été coupée par l'éboulement. Le Rhône a été lui-même momentanément obstrué.

Depuis cette date, l'usine de Bieudron est immobilisée et sa capacité de 1200 MW mise en sommeil.

Après avoir longuement étudié les causes de cet accident, il a été déterminé que l'exécution des soudures était à l'origine de la rupture du puits blindé.

L'année 2005 a marqué la date des premiers travaux de réhabilitation de Cleuson-Dixence. Sur l'intégralité du tronçon, la réparation sera réalisée par un chemisage du puits existant. Cela signifie qu'un nouveau tube d'acier sera inséré à l'intérieur de la conduite d'origine.

Dans la zone de l'accident, le puits déchiré est abandonné. Une solution de contournement par un by-pass profond a été retenue. Si tout se déroule comme prévu, Cleuson-Dixence sera remis en service à fin 2009.

Les défis de l'hydroélectricité

Répondre instantanément à la demande

Le miracle est permanent et pourtant plus personne n'y prête attention. Qui imagine les prouesses technologiques qui permettent d'actionner l'interrupteur par un simple petit clic et d'allumer ainsi une chambre ou d'allumer un téléviseur. Le consommateur sait-il seulement qu'à sa demande, l'injecteur de la centrale de Fionnay ou de Nendaz s'ouvre ?

En Suisse, la production de base d'électricité est assurée par l'énergie nucléaire qui couvre 40% de la consommation globale. Les centrales au fil de l'eau assurent pour leur part 25% des besoins. Quelques centrales thermiques classiques comptent encore pour 4 à 5%. Le reste, près d'un tiers de la consommation, est couvert par les centrales à accumulation. Une proportion nettement plus importante que chez nos voisins qui misent plus largement sur les énergies nucléaires et fossiles.

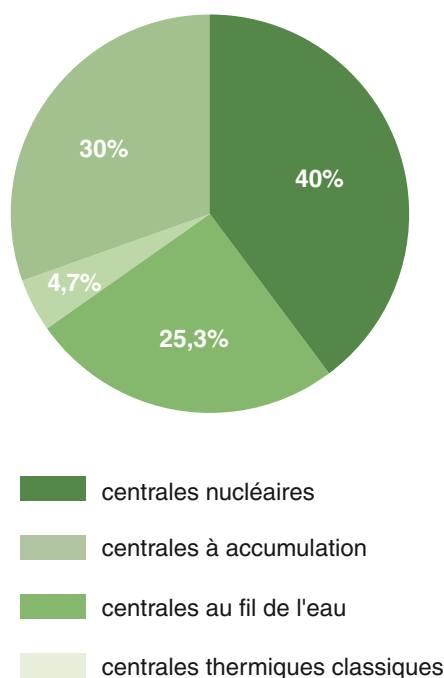
C'est pour faire face à la demande croissante des consommateurs que des barrages comme la Grande Dixence ont été bâtis. Si la consommation de base est couverte par la production des centrales nucléaires et des centrales au fil de l'eau, les barrages à accumulation fournissent quant à eux une réserve d'énergie livrée à la demande.

La mission de l'hydroélectricité, version Grande Dixence, est donc de couvrir les pointes de consommation. Elles se produisent en hiver, principalement de janvier à mars, et plus particulièrement les jours ouvrables entre huit heures et vingt heures, lorsque les activités humaines sont les plus concentrées. Les pointes maximales sont généralement atteintes aux heures des repas.

Comme l'électricité ne se conserve pas, sinon en très faibles quantités, les centrales à accumulation jouent un rôle essentiel. Elles sont les seules à être en mesure d'injecter des puissances considérables en quelques minutes dans le réseau. Elles sont également les seules capables de garder en réserve ces surplus d'énergie nécessaires pour répondre aux demandes qui varient d'heure en heure, de jour en jour, de saison en saison.

Les barrages constituent la seule source d'électricité «en conserve». La production n'intervient qu'à la demande, sans rejet nocif pour l'environnement. Cette énergie verte constitue un gage d'avenir pour les générations futures.

Production d'électricité en Suisse - 2004
Apports des différents types de centrales





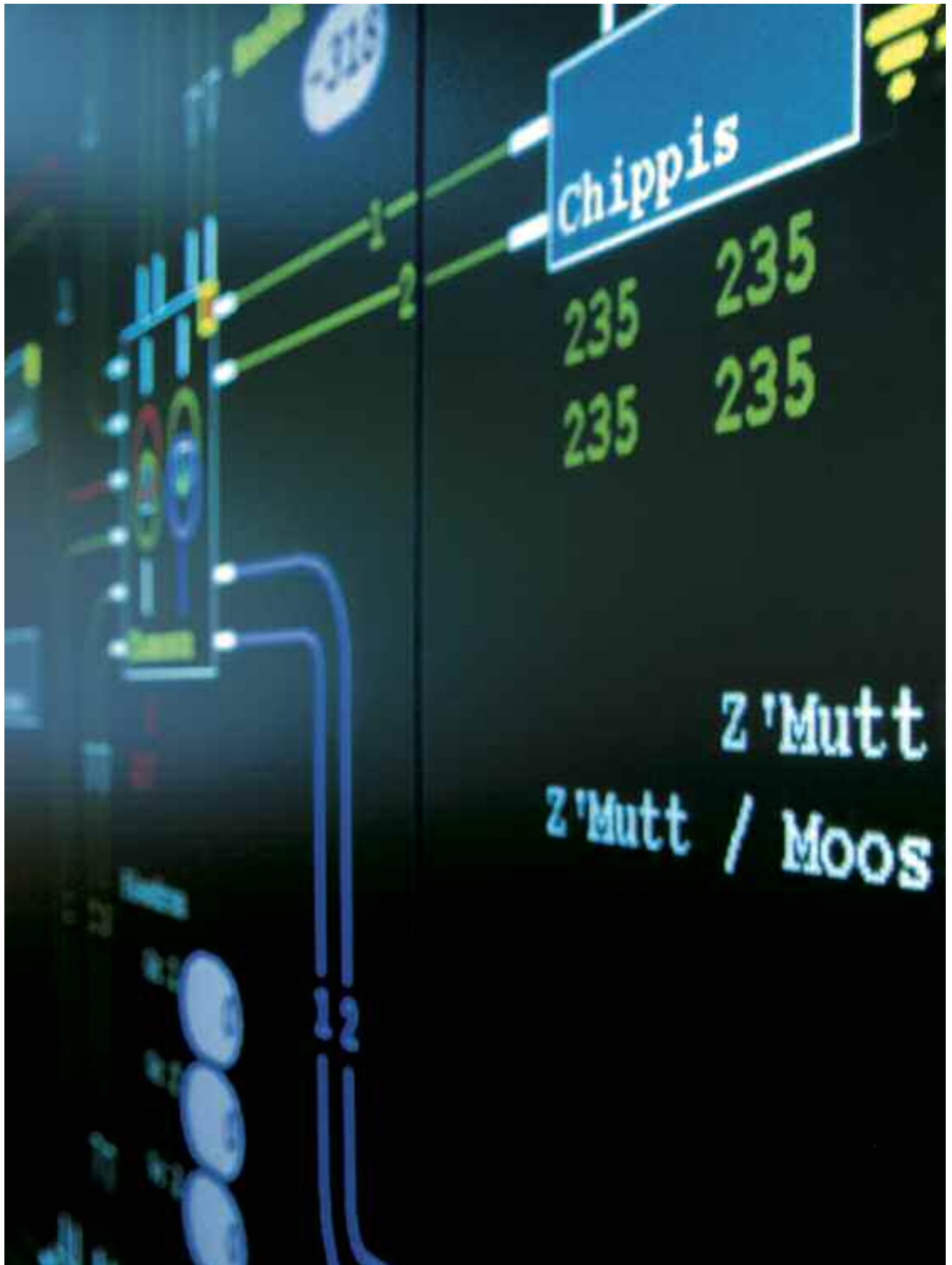
Le sens de l'équilibre

Le Centre d'Exploitation et de Gestion (CEG)

Tous les intervenants impliqués dans l'approvisionnement en énergie électrique le savent bien: leur activité est comparable à l'art du funambule. Suspendus aux demandes des consommateurs, aux caprices de la météo, prisonniers des contraintes de production et des congestions du réseau, et attentifs à de nombreux autres facteurs, les fournisseurs et distributeurs d'énergie doivent jongler avec une règle incontournable, un axiome de base: à tout instant l'électricité produite doit être égale à l'électricité consommée. Ainsi, chaque kWh doit être produit à l'instant précis de sa consommation!

Pour assurer au mieux cette flexibilité, la société EOS (Energie Ouest Suisse) a été mandatée par les actionnaires de Grande Dixence afin de gérer les flux d'énergie produits par le complexe de la Grande Dixence.

Pour mener à bien sa tâche, EOS dispose d'un Centre d'Exploitation et de Gestion (CEG). C'est de là qu'EOS gère et coordonne en temps réel son parc de production électrique, en étroite coordination avec le centre de gestion des eaux de Grande Dixence à Sion. Ce centre névralgique de commande agit tel un cerveau. Il permet de diriger 24h sur 24, 365 jours par an, la gestion de la production, l'exploitation du transport, les échanges d'énergie et l'équilibre constant du réseau électrique.





Le CEG permet à tout moment de commander à distance un grand nombre d'opérations. Ses domaines d'activités touchent tous les aspects de la chaîne de l'énergie.

Production: le CEG surveille et commande les centrales de production. Le démarrage, l'arrêt et la prise en charge des groupes de production sont télécommandés depuis Lausanne.

Transport: l'électricité produite doit ensuite être acheminée jusqu'au distributeur ou au consommateur, via les réseaux à très haute et haute tension. L'exploitation, la surveillance et la télécommande du réseau sont des tâches-clés. La gestion du réseau de transport implique également la capacité de réagir instantanément au moindre incident (surchage, surtension, déclenchements, alarmes d'équipements, etc.).

Zone de réglage: à tout moment, le CEG doit assurer un équilibre entre ce qui est produit ou reçu sur le réseau et ce dont les clients ont besoin. L'électricité ne pouvant être stockée, cela revient à veiller à ce que la quantité d'énergie produite corresponde en permanence à la quantité consommée.

Commerce: chaque actionnaire de Grande Dixence valorise sa part de production dans Grande Dixence. Utilisant le formidable atout que représente la flexibilité des barrages à accumulation, il donne ses consignes chaque jour pour que les usines de production soient engagées en fonction de la demande et du prix de l'électricité.



Les prix de l'électricité varient énormément en cours d'année. En général, ils sont plus bas en été qu'en hiver. Ils atteignent leur niveau le plus élevé lors de périodes de pointes de consommation («peak»).

De nombreux facteurs expliquent ces fluctuations, principalement:

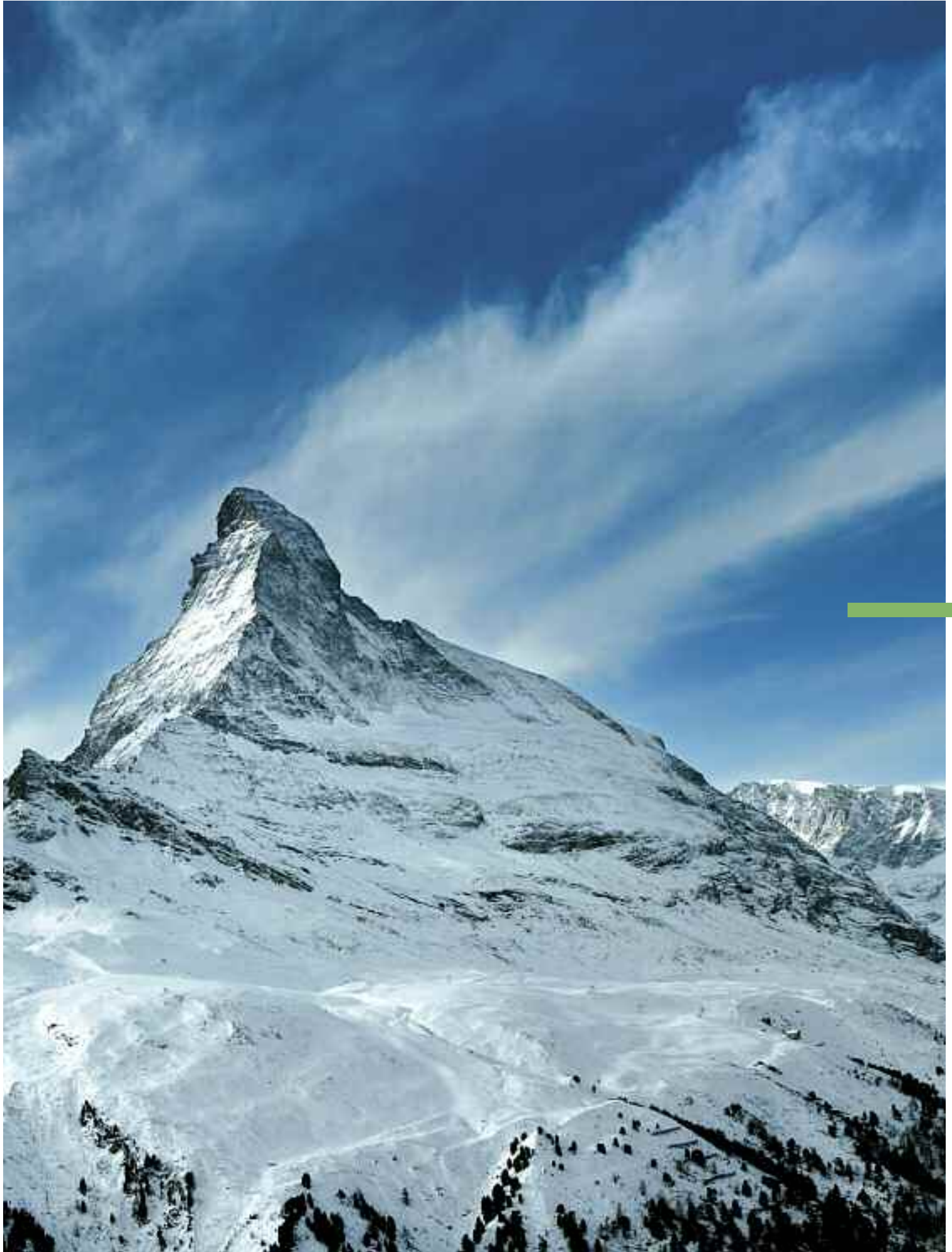
- L'évolution des prix pour les énergies primaires (pétrole, gaz, charbon).
- Le coût de production des dernières centrales mises en service afin de couvrir la demande.
- Les conditions météorologiques (grands froids et canicules poussent les prix vers le haut).
- Les réserves d'eau d'accumulation, variables d'une année à l'autre.

Sur le plus long terme, d'autres facteurs vont également influencer sur les prix de l'électricité. La hausse constante de la demande et la réduction des capacités de réserve partout en Europe vont jouer un rôle fondamental, de même que les problèmes croissants de congestion avec un manque notable de capacité de transport transfrontalier. D'autres inconnues auront également leur importance. En effet, quel sera le degré d'ouverture des marchés? Va-t-on vers une libéralisation générale ou un phénomène d'oligopolisation?

On le constate, la fixation des prix de l'électricité est devenue complexe. Pour réussir à survivre dans ce monde d'incertitudes, il est indispensable d'être flexible. Il est plus que jamais recommandé d'être un excellent... funambule.

Le complexe
de Grande Dixence:
au cœur d'un cadre idyllique





L'environnement: un souci permanent

L'avenir appartient à l'or blanc et à l'énergie verte

Quel paradoxe! Longtemps autosuffisante et même exportatrice de courant électrique, la Suisse est en passe de devenir importatrice nette d'électricité.

Dans un tel contexte de raréfaction de l'énergie et de crainte vis-à-vis d'un réchauffement de la planète, l'hydroélectricité constitue plus que jamais une forme d'énergie à privilégier.

La contribution du complexe de la Grande Dixence et de tous les autres aménagements hydroélectriques en Suisse à la sécurité d'approvisionnement du pays doit être rappelée et préservée. Pour ce faire, le souci permanent de l'environnement est essentiel.

Les initiateurs du chantier de la Grande Dixence l'ont toujours eu à l'esprit. Impossible de rêver plus belle source d'énergie écologique! Mais au-delà de cette source d'électricité propre et renouvelable, un soin tout particulier a été porté à l'environnement. Alors même que, dans les années cinquante, l'écologie n'était pas encore au centre des préoccupations, les bâtisseurs de la Grande Dixence ont su devancer leur époque et préserver la montagne. Leur effort constant a été de préserver la nature, de s'intégrer au cadre grandiose des Alpes. Les conduites d'eau, les centrales électriques, les stations de pompage, tout ce qui a pu être enterré, caché de la surface, l'a été. Les zones de terrassement ont été rendues à leur état naturel.

Néanmoins, la production, le transport ou encore la consommation d'énergie ne sont pas neutres pour l'environnement. Même dans le cas d'une énergie d'origine renouvelable, comme l'hydroélectricité, ne dégageant pas de gaz à effet de serre, un grand soin doit être apporté tout au long de la chaîne d'activités menant de la goutte d'eau à l'électron livré à la prise électrique. La conception, la réalisation et l'exploitation des ouvrages et installations sont par conséquent l'objet d'une attention toute particulière. Celle-ci permet d'assurer sécurité et respect de l'environnement, qui sont une priorité majeure et s'appliquent partout et à chaque instant.

Consciente de la valeur de l'environnement, Grande Dixence a décidé de maintenir et d'améliorer ses outils de production de façon à optimiser l'utilisation des ressources naturelles. Dans ce but, elle s'engage entre autres à:

- respecter les exigences légales, les dispositions inscrites dans les concessions et les autorisations;
- s'assurer que les activités d'exploitation sont exécutées de façon à limiter autant que possible les impacts sur les cours d'eau et leurs écosystèmes (purgés, etc.) et à prévenir toute pollution;
- minimiser les impacts paysagers occasionnés lors de la réalisation de ses travaux;
- entretenir un dialogue constructif avec les partenaires, le public et les milieux touchés par les installations;
- favoriser des collaborations avec des prestataires de services et des fournisseurs soucieux de l'environnement;
- améliorer en permanence sa performance environnementale à l'aide de programmes d'action.

C'est ainsi que l'année 2000 a vu la mise en place au sein de Grande Dixence SA d'un système de gestion environnementale. En 2001, la certification ISO 14001 est venue couronner les efforts entrepris. En outre, l'électricité produite par Grande Dixence a reçu les labels d'énergie de qualité TÜV EE 002 (avril 2000) et naturemade basic (janvier 2002).

En juin 2003, l'exploitation des installations de production hydraulique d'électricité de Grande Dixence SA a été confiée à une nouvelle société, HYDRO Exploitation SA, fondée une année plus tôt. Cette nouvelle société a dès ses débuts placé le respect de l'environnement parmi ses priorités. Elle a obtenu le 4 juillet 2004 une triple certification dans les domaines de la Qualité, de l'Environnement et de la Santé/Sécurité.



Les participations financières de Grande Dixence SA

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.

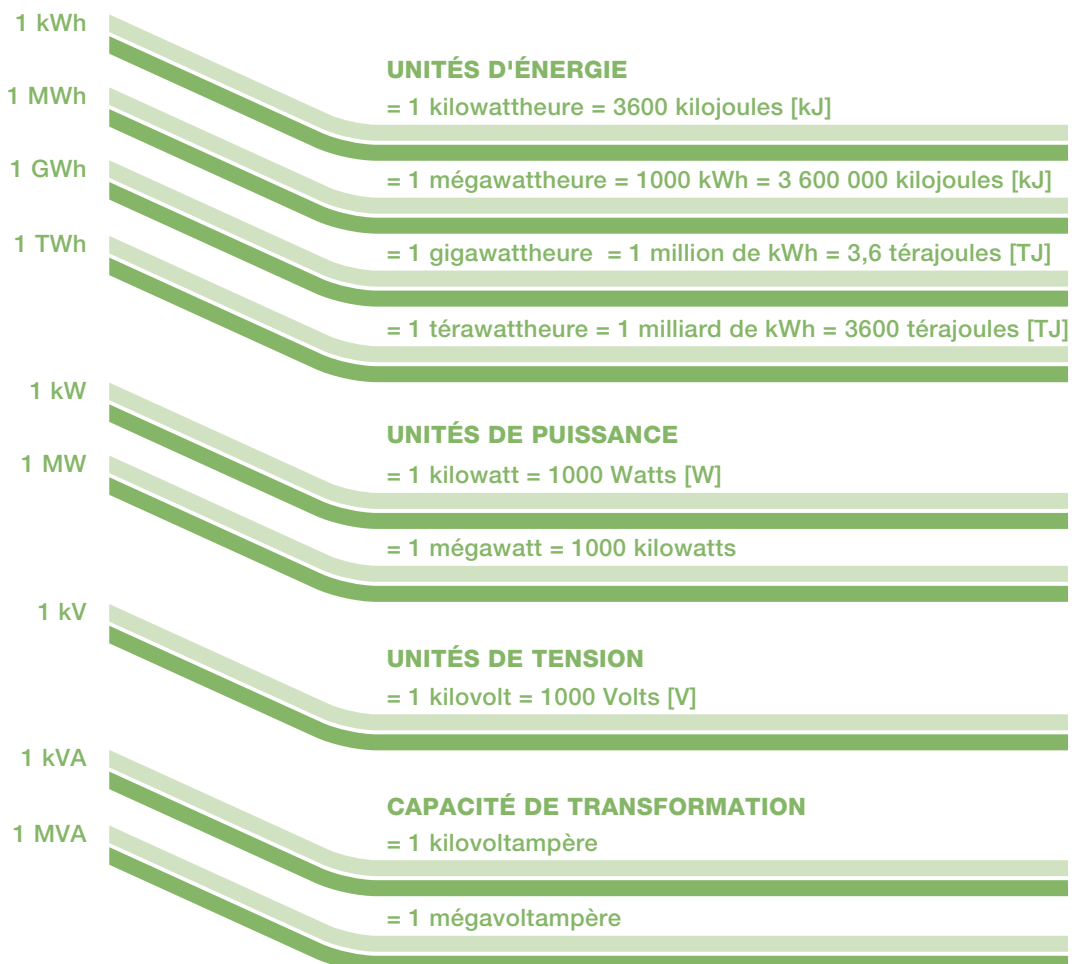
HYDRO Exploitation SA, créée en juin 2002 conjointement avec EOS Holding et FMV SA, rejointes en 2007 par Romande Energie Holding, pour la gestion de leurs installations. Grande Dixence SA détient 35% du capital-actions. Entrée en activité en 2003, HYDRO Exploitation SA est l'une des premières sociétés 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 %).

Les actionnaires de Grande Dixence SA





Conception graphique et photos: essencedesign

Photos Médiathèque Valais-Martigny:

Frank Gygli	6-7, 13, 14
Inconnu	8
Grande Dixence	11, 15, 24
Henri Germond	12, 13, 17 (gauche), 23, 24-25
Charles Paris	16, 19, 20, 24 (en bas à gauche)
Jacques Thévoz	17 (droite)
Joseph Couchepin	18
Heinz Preisig	48

Texte: Jean Luqué / EOS – Grande Dixence

Pour plus de renseignements:
Grande Dixence SA, Sion

027 328 43 11

www.grande-dixence.ch