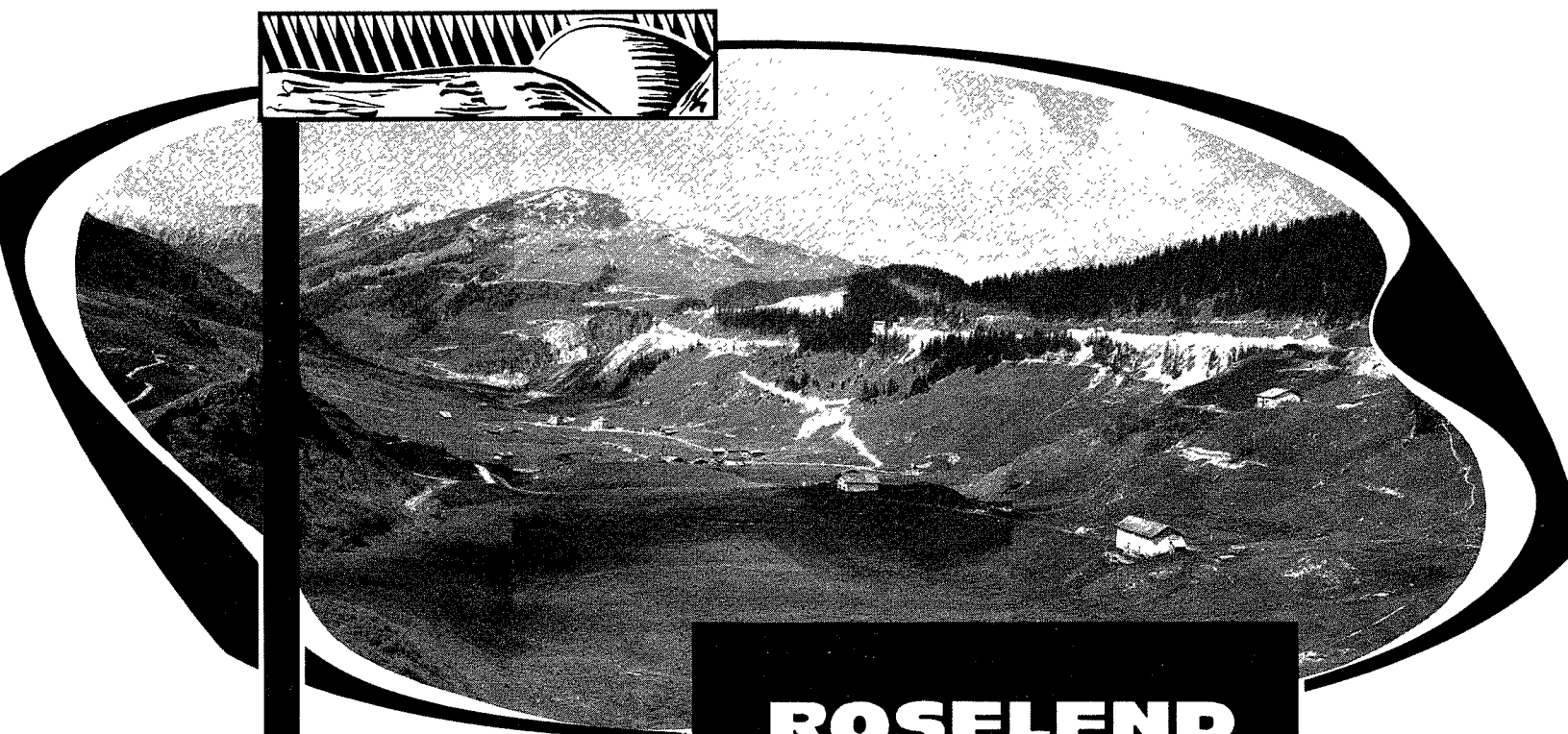
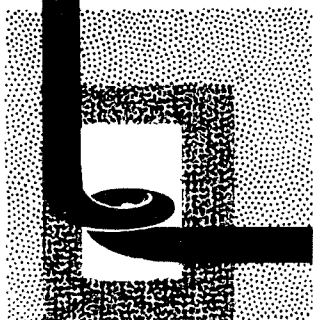
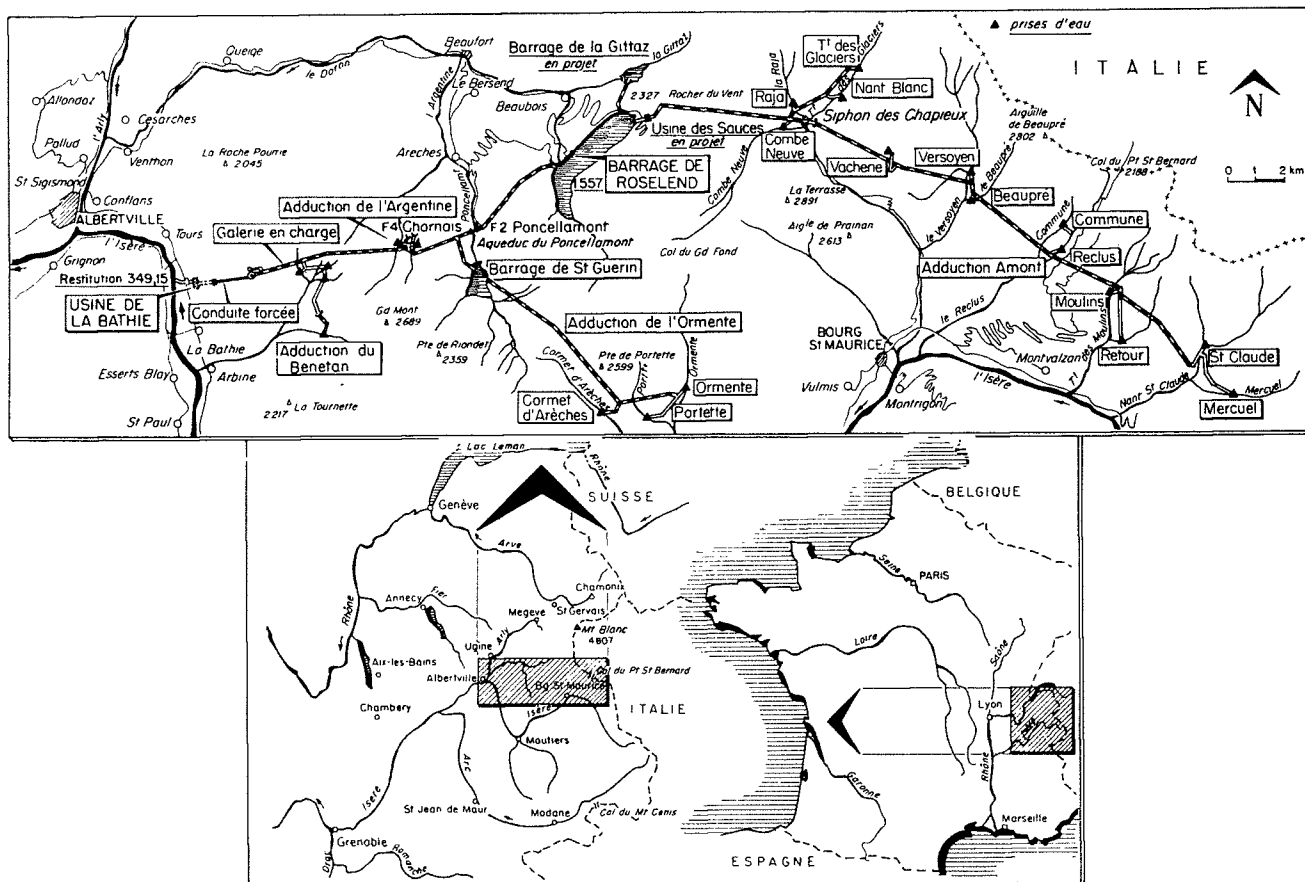




ROSELEND



SUPPLÉMENT
GRAPHIQUE



AMÉNAGEMENT DE ROSELEND - LA BATHIE

L'aménagement de Roselend, en Savoie, l'un des plus importants de France, constitue l'une des pièces maîtresses de l'équipement du bassin de l'Isère. C'est un aménagement complexe qui draine les eaux des affluents rive droite de cette rivière en aval de Tignes, pour les restituer un peu en amont d'Albertville, à l'usine de La Bathie.

Les bassins versants alimentant cette usine ont une superficie de 272 km², le volume d'eau turbiné en année moyenne étant d'environ 380 M m³, ce qui représente plus de 2 000 heures de marche à pleine charge de l'usine, dont la puissance équipée est de 500 000 kW.

Sur ces 380 M m³, les retenues permettent d'en stocker 240 M pouvant être utilisés en hiver et aux heures de pointe. Le débit aménagé est de 50 m³/s sous environ 1 200 m de chute, la productibilité en année normale étant de 1 milliard de kWh.

L'intérêt fondamental de l'aménagement réside dans le fait que l'on peut lancer à tout instant dans le réseau une puissance de 500 000 kW en

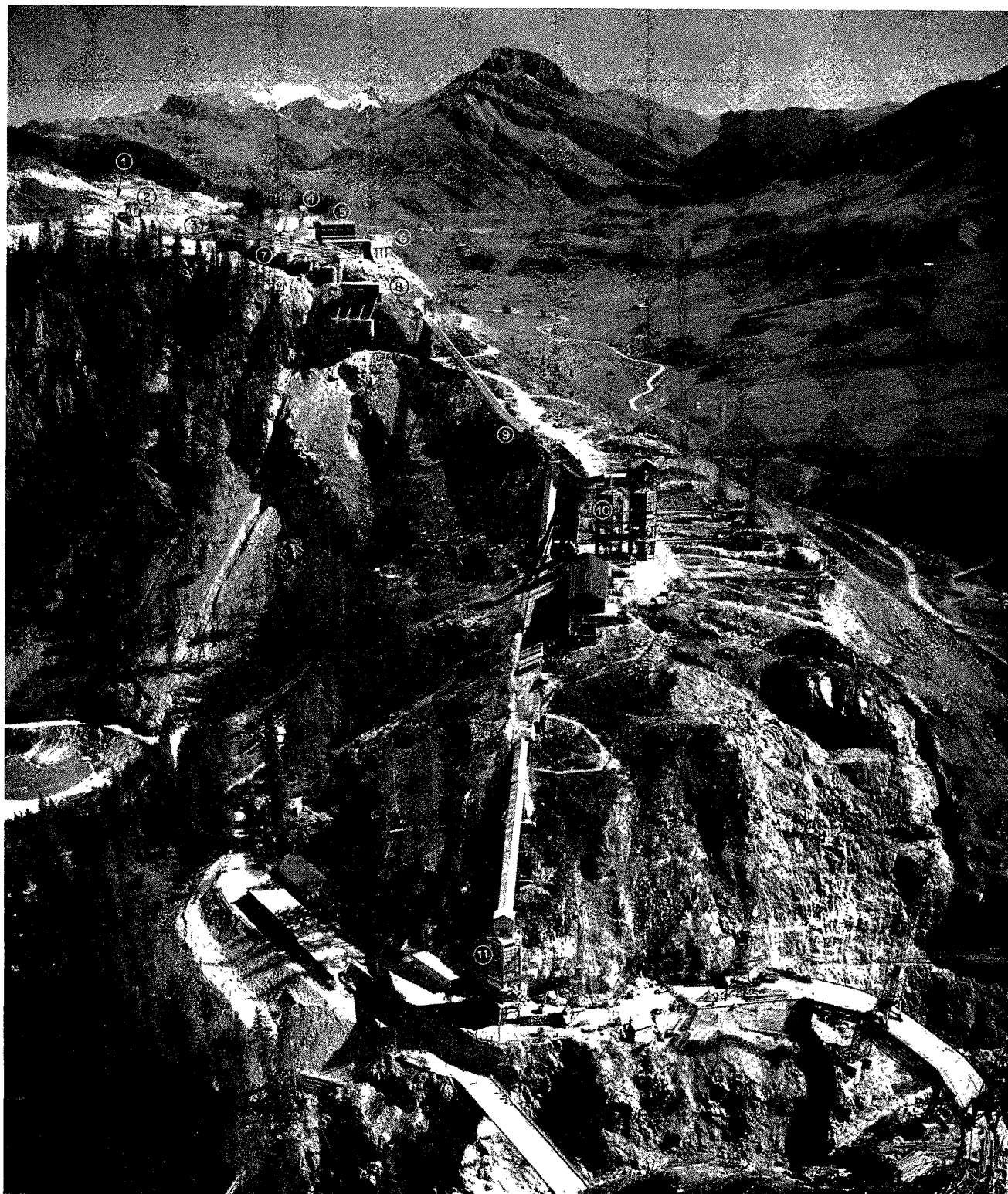
3 minutes et demie, temps entre l'ordre de démarrage et la pleine puissance de l'usine.

Roselend-La Bathie, aménagement s'étalant sur près de 40 km, comprend essentiellement :

- Le barrage principal de Roselend et les réservoirs annexes de la Chapelle Saint-Guérin et de la Gittaz;
- Les prises d'eau et adductions;
- La galerie en charge et la conduite forcée;
- L'usine souterraine de La Bathie.

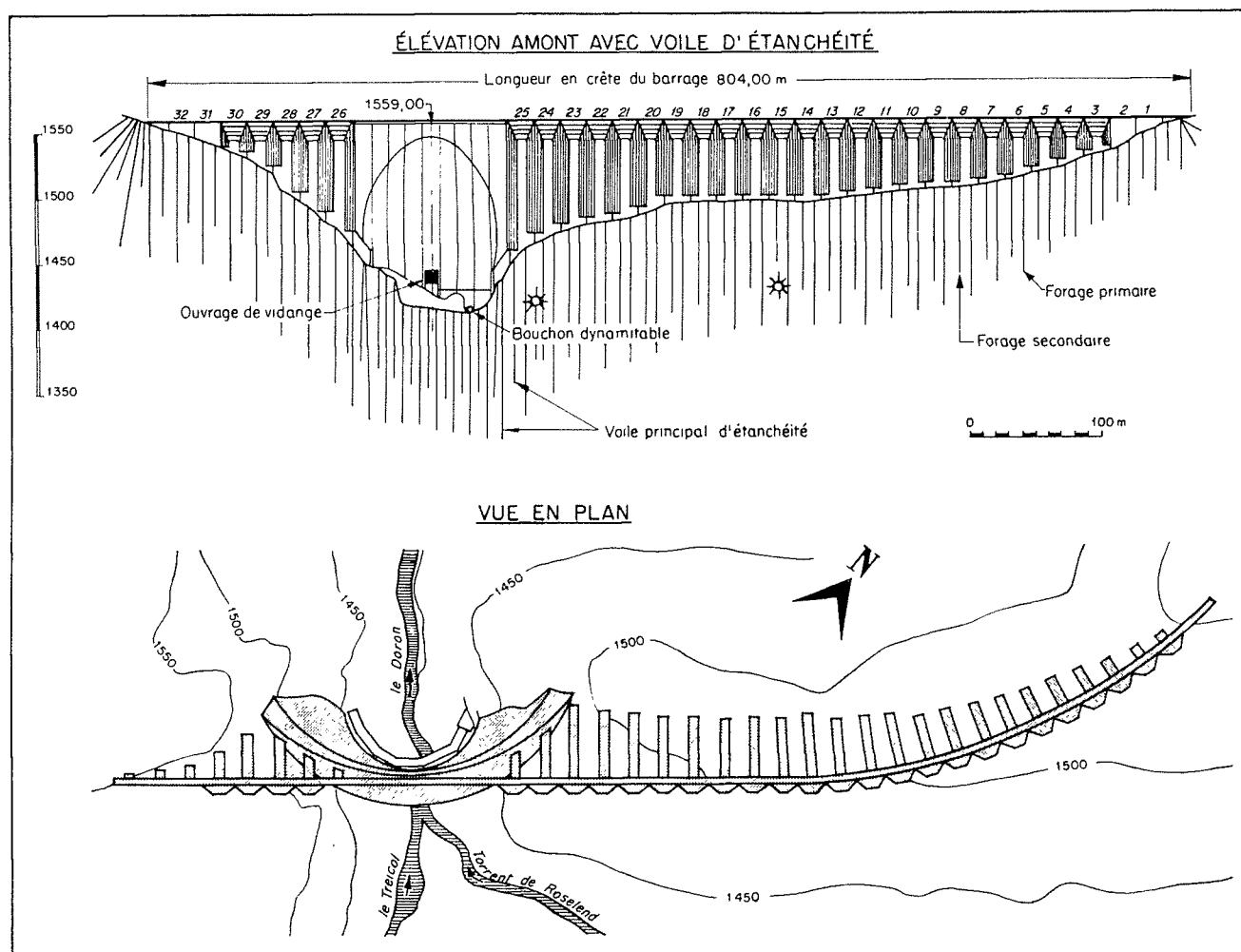
✻ ✻

La cuvette de Roselend qui constitue le réservoir le plus important (187 M m³) est fermée à l'aval par un verrou cristallin, l'éperon du Mérailet, lui-même entaillé à son point de jonction avec le flanc gauche de la vallée par une gorge étroite et profonde. C'est au droit de cet éperon et de l'encoche qui le traverse que se situe l'emplacement favorable à la construction d'un grand bar-



INSTALLATION GÉNÉRALE DU CHANTIER DE ROSELEND

1. Carrière. — 2. Concassage primaire. — 3. Transport des pré-concassés. — 4. Silos. — 5. Concassage secondaire. — 6. Concassage tertiaire. — 7. Transporteur de mise en silos et stock secondaire agrégats classés. — 8. Station lavage continu des agrégats. — 9. Transporteurs d'alimentation. — 10. Tours à béton. — 11. Tour à béton.



BARRAGE DE ROSELEND

rage, dont la retenue s'étage entre les cotes 1 439, niveau du seuil de la prise d'eau et 1 557, niveau maximum des eaux.

La solution adoptée pour celui-ci comprend à la fois un barrage à contreforts sur le Méraillet et une voûte originale s'appuyant sur la gorge. L'éperon du Méraillet est en effet surmonté par un barrage à contreforts, juxtaposition d'éléments mécaniquement indépendants les uns des autres, constitués d'une tête prismatique de 20 m de portée formant voile, butée sur un contrefort transmettant la poussée de l'eau au rocher. Sur les 200 m de la gorge où cette transmission directe des efforts au rocher par l'intermédiaire des contreforts est impossible, ces efforts sont repris par une grande voûte et reportés sur les flancs rocheux de la vallée. L'originalité de cette voûte est d'être tronquée à sa partie supérieure par un plan incliné vers l'aval, sensiblement à 45° sur l'horizontale, la bouchure de la brèche de part et d'autre de sa zone centrale étant assurée par les

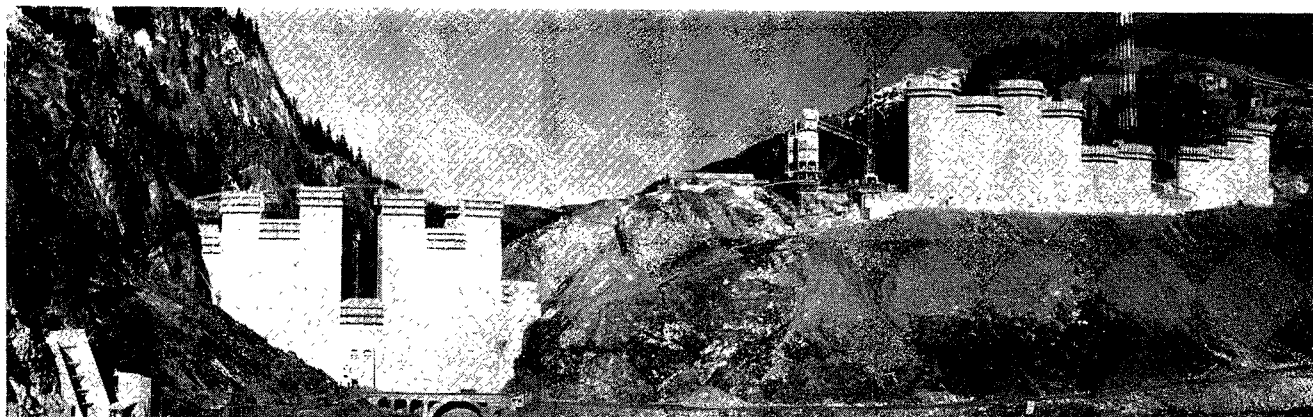
éléments-poids évidés qui prennent appui sur elle.

Dans une certaine mesure, la conception de cet ouvrage s'inspire des principes qui régissent celle des grands viaducs.

Le barrage, haut de 150 m, présente un développement en crête de 804 m. Il est équipé de deux vidanges identiques de 45 m³/s chacune, mais étant donné la grande surface du plan d'eau à cote haute, la faible surface du bassin versant naturel (45 km²) et la puissance des vidanges, il n'a pas été jugé utile de le munir d'un déversoir de surface.

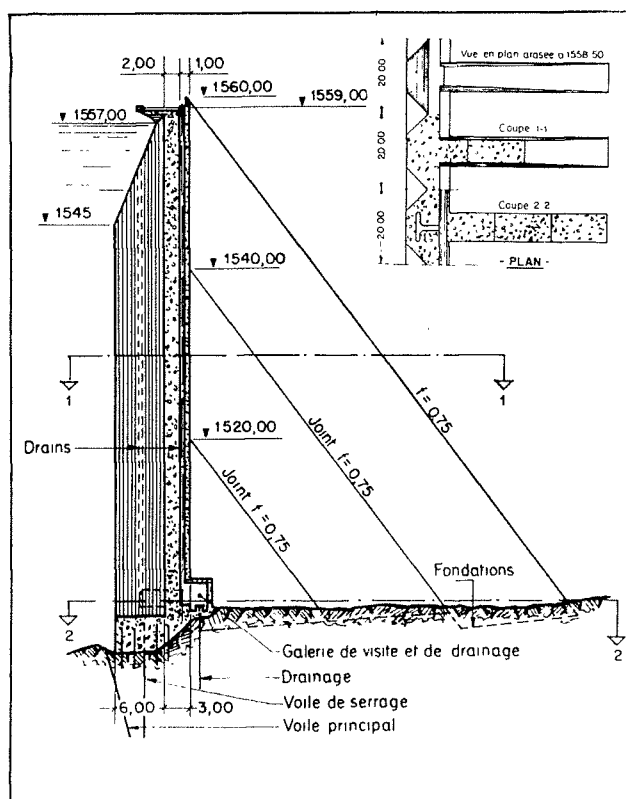
A ce réservoir principal s'ajoute celui de la Chapelle Saint-Guérin, de 13 M m³ de capacité, créé par un barrage-voûte mince de 70 m de haut implanté sur le ruisseau de Pontcellamont. Ces deux réservoirs sont en communication directe et fonctionnent en vases communicants par l'intermédiaire de la galerie en charge.

D'autre part, au nord de la retenue de Roselend, un barrage-voûte mince de 100 m de haut à



BARRAGE DE ROSELEND VU DE L'AMONT PENDANT LES TRAVAUX

BARRAGE DU MÉRAILLET. — Élément type



la Gittaz crée une réserve supplémentaire de 30 M m³, dont le plan d'eau est à la cote 1 595, et qui est mise en relation avec celle de Roselend par une courte galerie en charge.

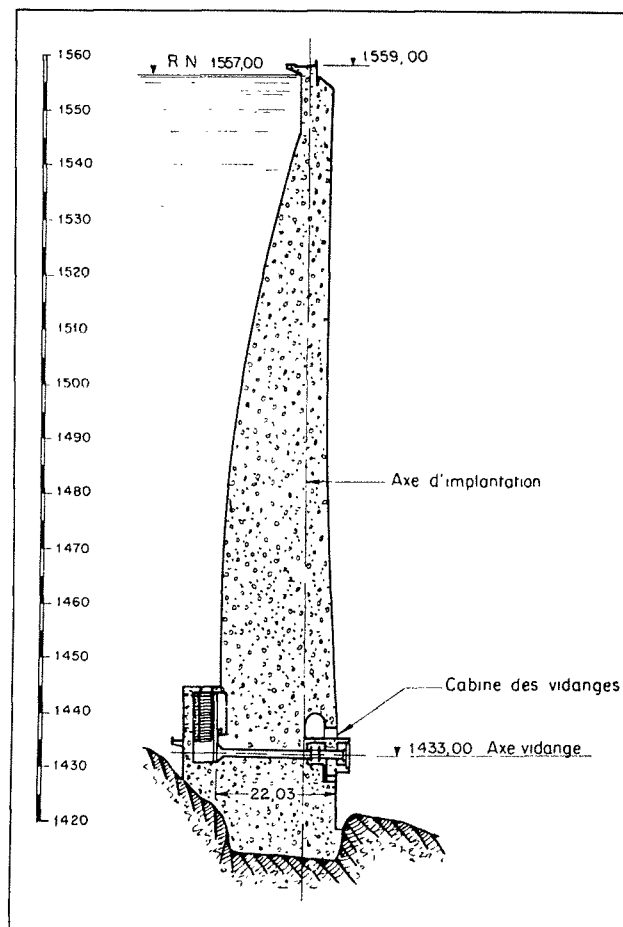
✱ ✱

Les bassins versants de ces trois retenues, au total 83 km², sont insuffisants pour assurer leur remplissage. Plusieurs collecteurs souterrains drainent, soit vers les cuvettes, soit directement

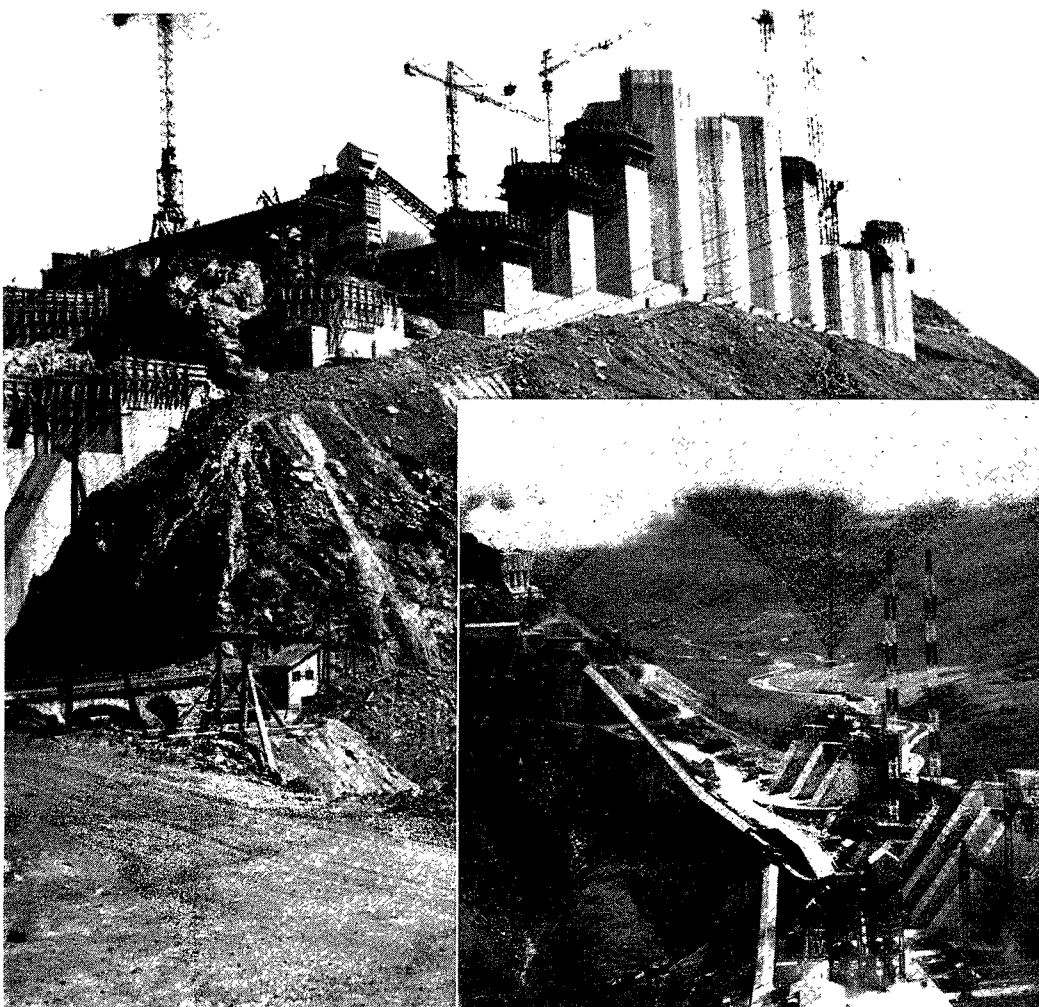
dans la galerie en charge les eaux de 189 km² de bassin versant supplémentaire, la longueur totale des galeries d'adduction étant d'environ 41 km.

L'adduction amont collecte les eaux des affluents rive droite de l'Isère captées entre les cotes 1 820 et 1 660. Constituée par 25 km environ de galerie et plusieurs kilomètres de tuyaux en béton, elle collecte les eaux captées par treize prises d'eau, la plupart automatiques.

Ces prises d'eau, dont le débit nominal varie



BARRAGE DE LA GORGE. — Coupe dans l'axe



TRAVAUX A ROSELEND

Le Méraillet



de 400 l/s à 5 m³/s, sont pratiquement toutes conçues suivant le même principe : pré-barrage dans le lit du torrent, destiné à centrer les eaux sur l'ouvrage de prise proprement dit, prise elle-même du type « par en dessous » munie d'une grille à gros barreaux largement espacés, dégraisseur à purge discontinue muni, à son extrémité aval, d'une vanne-secteur en charge à fonctionnement automatique, déversoir d'amenée dans la galerie. Leur originalité réside dans le fonctionnement de la vanne de chasse commandée automatiquement sur détection de l'engrèvement.

Le premier tronçon de l'adduction amont, d'une

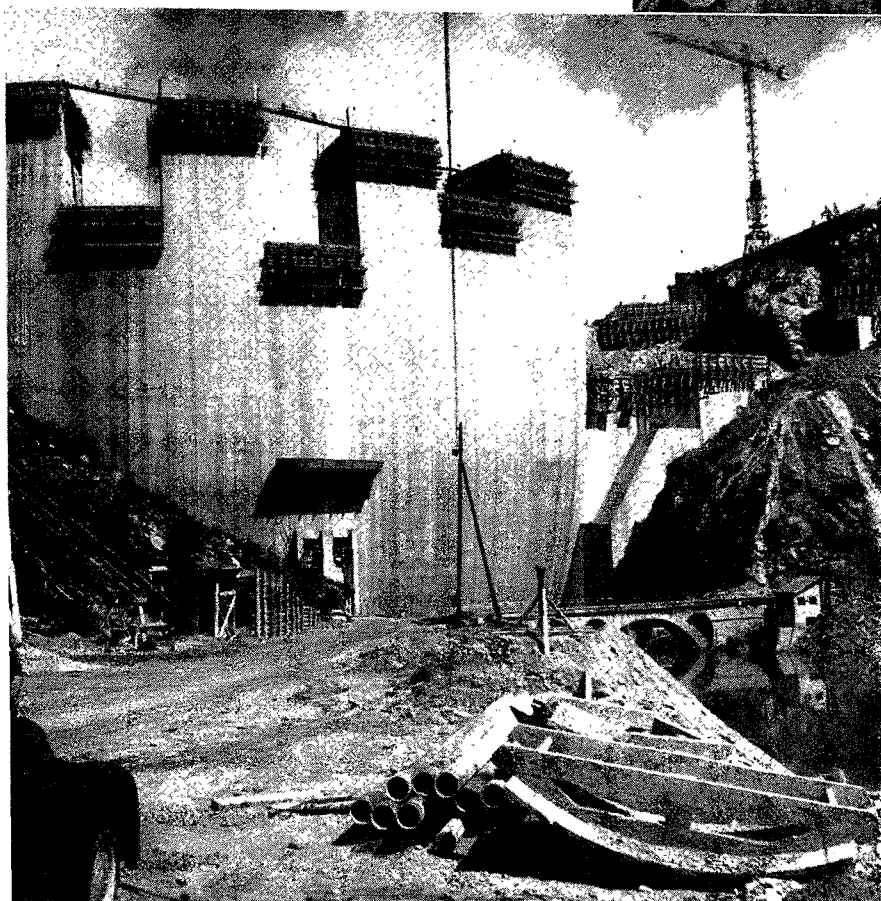
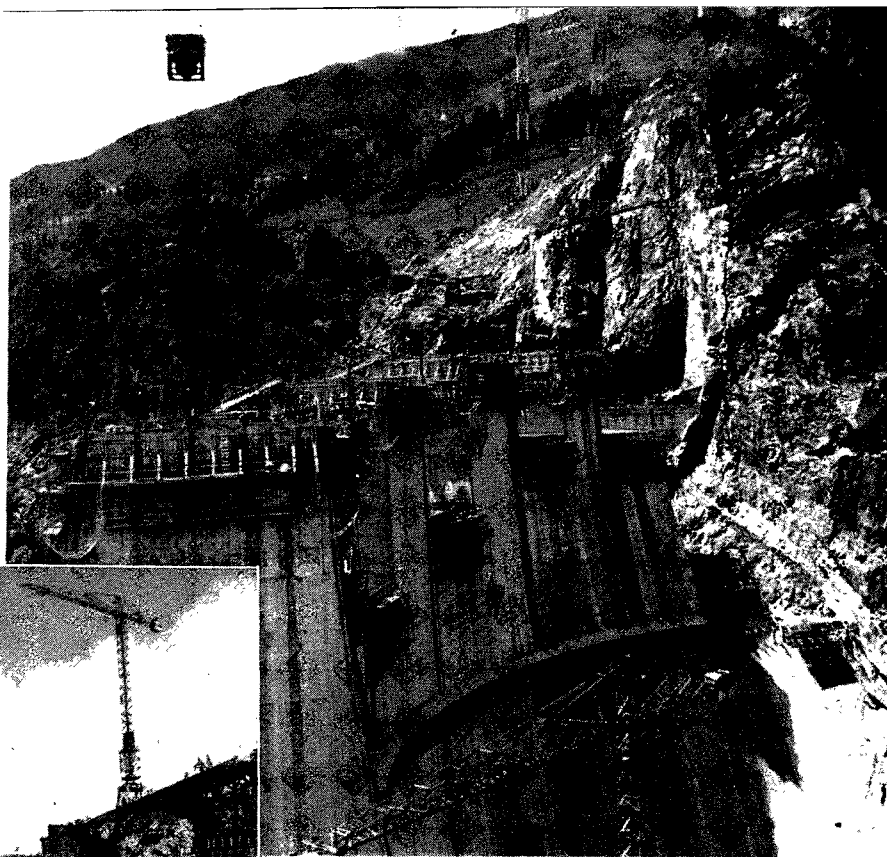
longueur de 10 km environ, avait été mis en service en 1951 pour amener aux usines du Beaufortin les eaux du Torrent des Glaciers.

Les deux tronçons ont été raccordés au moyen d'un siphon en béton armé à âme métallique, de 830 m de longueur et 2,10 m de diamètre, pouvant débiter 15 m³/s, traversant la vallée des Chapieux.

Avant de rejoindre la retenue de Roselend, les eaux de l'adduction amont seront turbinées à l'usine des Saucés qui utilisera la hauteur de chute d'environ 100 m entre l'extrémité aval de l'adduction et le plan d'eau de la retenue. Cette

usine, pour un débit aménagé de 21 m³/s, aura une puissance installée de 18 500 kW et produira en année moyenne 50 M kWh. Elle sera télécommandée depuis le poste central de commande et de contrôle du Méraïlet qui assurera la surveillance des niveaux des différentes retenues et des ouvrages de sécurité.

L'adduction aval, avec ses trois prises d'eau, est effectuée grâce à une galerie de



TRAVAUX A ROSELEND
LA GORGE



8 km environ et débite dans la retenue de Saint-Guérin.

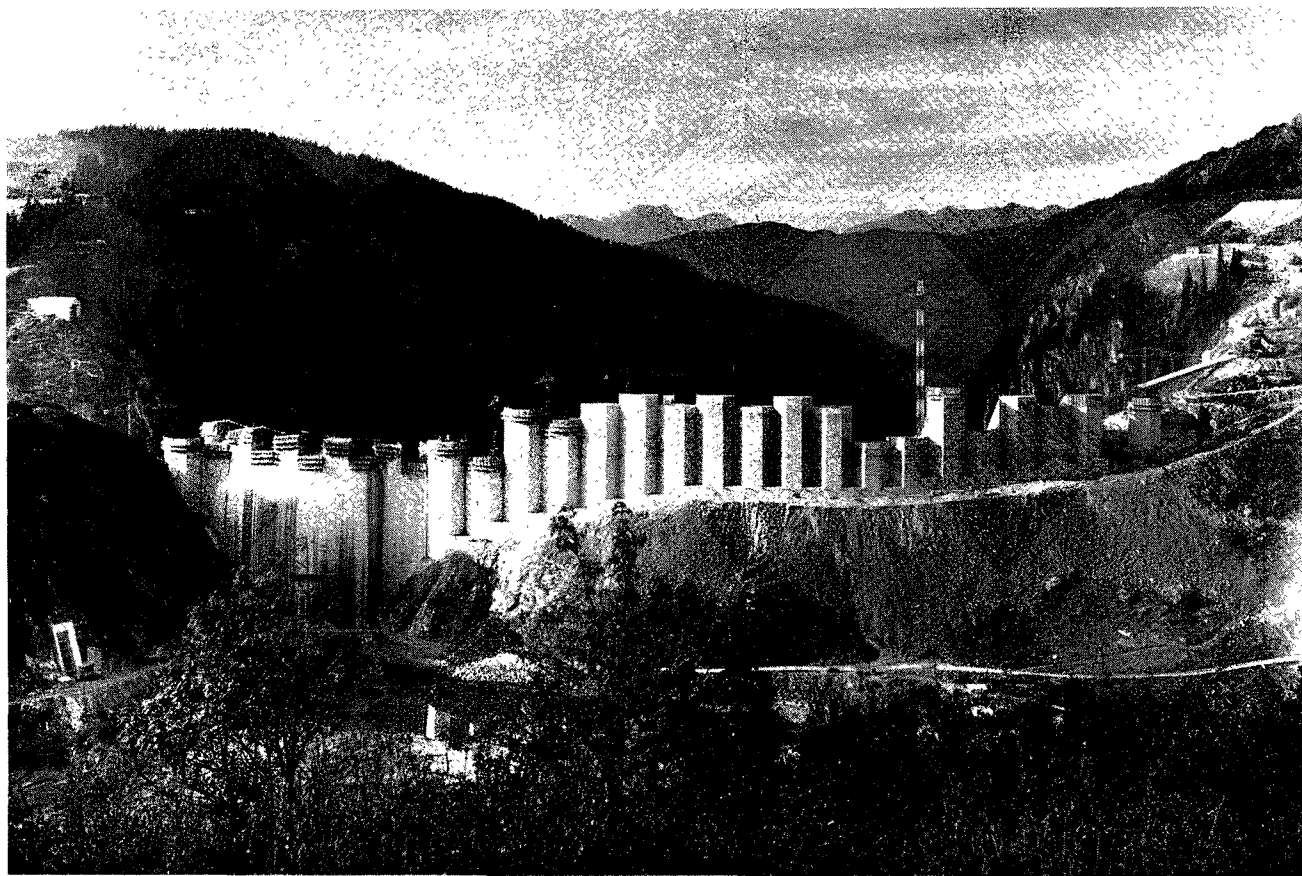
Deux autres adductions, secondaires, sont raccordées directement sur la galerie en charge.

✻✻

Toutes les eaux recueillies sur les 272 km² de bassin versant, soit environ 380 M m³ en année normale, sont acheminées à l'usine de La Bâthie par une galerie en charge de 12,6 km de longueur et une section de 4,20 m de diamètre utile. La caractéristique essentielle de cette galerie de

Au droit de quelques traversées de terrain de mauvais qualité (Trias en particulier) un revêtement auto-résistant est mis en place, soit anneau de béton armé, soit virole métallique en tôle soudée, bloquée au rocher par du béton.

La galerie est extérieure en un point de son tracé, au droit du ruisseau de Pontcellamont qu'elle franchit en pont-canal, ouvrage métallique enrobé de béton armé. De part et d'autre de cet ouvrage, sur une longueur de 650 m environ, comme à proximité de la tête aval (sur 300 m environ), elle est entièrement revêtue de blindages métalliques renforcés extérieurement par des cer-



BARRAGE DE ROSELEND VU D'AMONT (en construction)

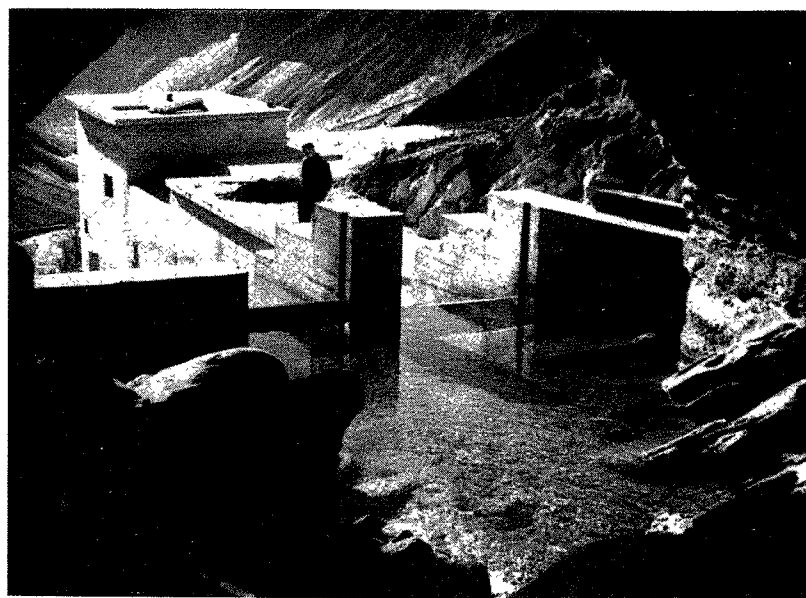
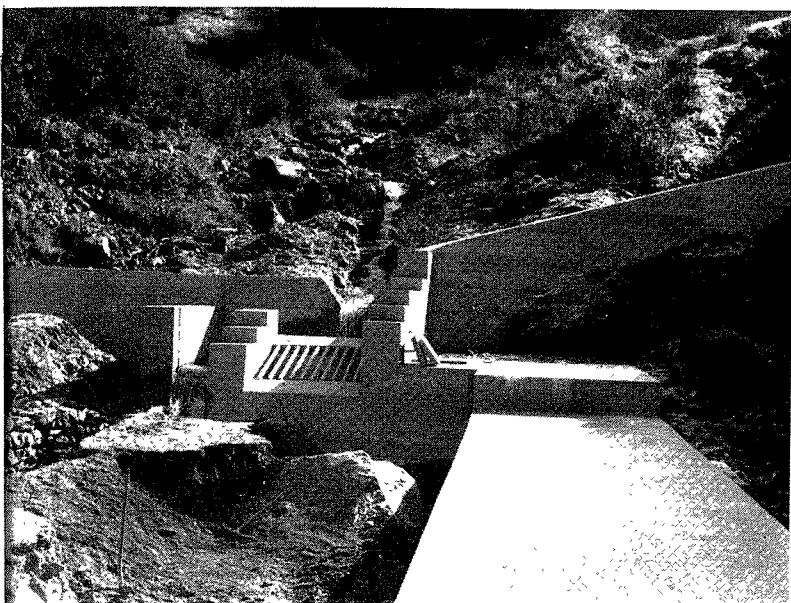
50 m³/s de débit nominal est sa forte charge : au maximum 11,6 kg/cm² à l'amont, 16,6 kg/cm² à l'aval.

Sur la plus grande partie de sa longueur, elle traverse un schiste cristallin de bonne qualité; c'est pourquoi elle est pourvue d'un simple carénage circulaire en béton, de 20 à 30 cm d'épaisseur, sans résistance propre à la pression intérieure, complété par des injections de mortier et coulis de ciment, dont l'importance varie suivant les zones. Ces injections visent d'ailleurs essentiellement à assurer un bon collage rocher-béton et à réduire ainsi le risque de fissuration du revêtement lors de la montée en pression.

ces destinés à leur conférer une bonne résistance aux sous-pressions.

L'ouvrage de prise d'eau, origine de la galerie, est constitué par une trompe en béton armé munie d'une simple grille fine de 100 m² de surface. Deux vannes-papillon de 3,50 m de diamètre permettent l'obturation de la galerie.

A son extrémité aval, à la cote approximative de 1 400 m, au point de jonction avec la conduite forcée, la galerie est raccordée à la cheminée d'équilibre souterraine, constituée par un puits vertical de 7,50 m de diamètre et de 160 m de hauteur avec chambre d'expansion à la partie supérieure et diaphragme à la partie inférieure.

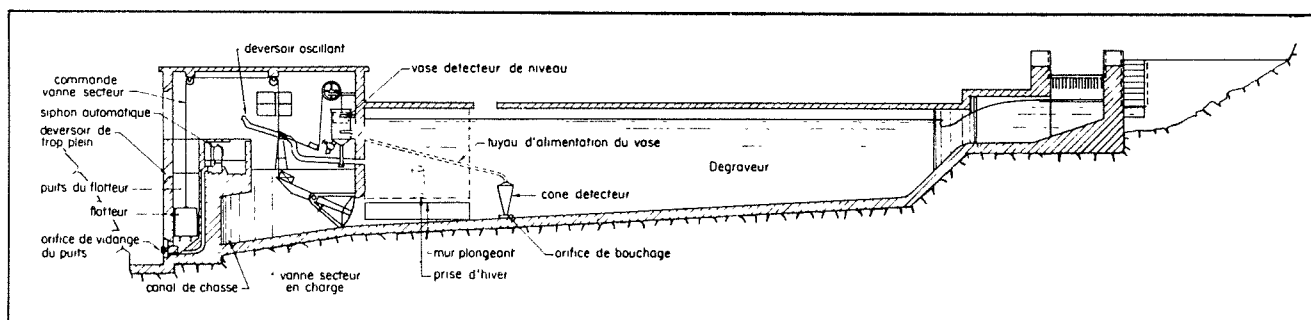


↑ La Raja.

PRISES D'EAU

← L'Argentine.

↓ Prise d'eau type.



La vanne de garde de la conduite forcée (robinet-papillon de 3,50 m de diamètre) est insérée dans le circuit hydraulique, immédiatement à l'aval de la cheminée.

La conduite forcée, d'une longueur totale de 2 450 m, est la plus puissante du monde, avec 500 000 kW pour un seul tuyau. Sa construction a nécessité 8 000 tonnes d'acier.

Il a été possible de concentrer toute la puissance sur une conduite forcée unique, grâce à la mise en souterrain de la partie basse, c'est-à-dire la partie la plus chargée, où le rocher encaissant absorbe une partie notable des efforts.

Le premier tronçon de la conduite est constitué par une galerie blindée d'environ 450 m de longueur et 3,50 m de diamètre, sensiblement horizontale.

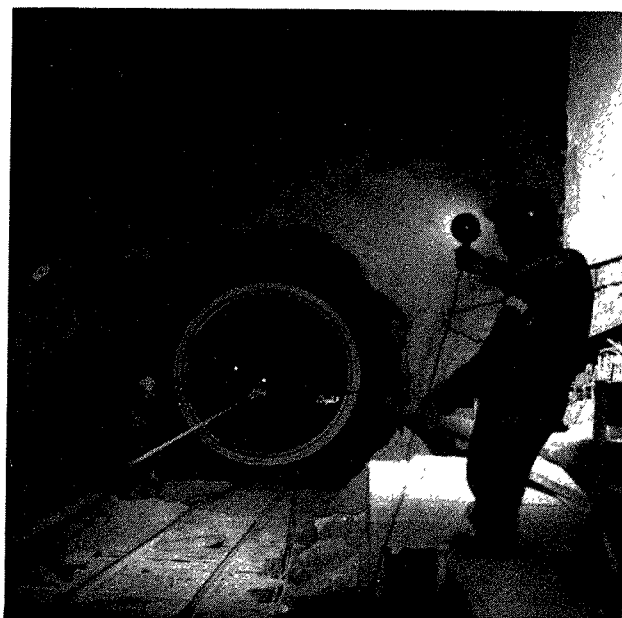
La deuxième partie, extérieure sur 1 150 m, déposée dans une tranchée, puis enrobée de béton et remblayée, est du type auto-fretté à frettes rigides laminées en acier spécial. Son diamètre est de 3,20 m.

Le tronçon inférieur est un puits blindé de 850 m de long à 70 % de pente, de 3 m de diamètre.

SIPHON DES CHAPIEUX :

Ø 2,10 m.

Pression : 13,5 kg/cm².



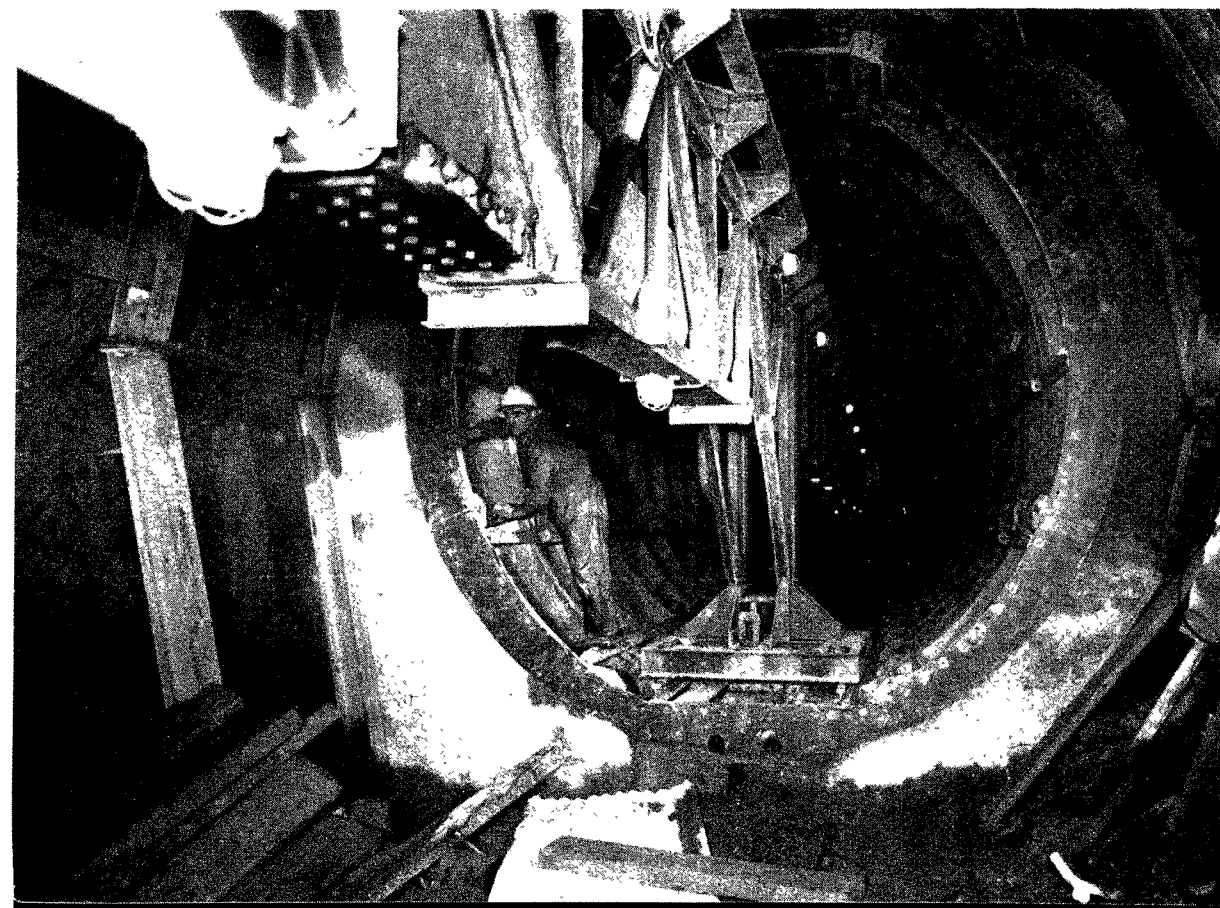
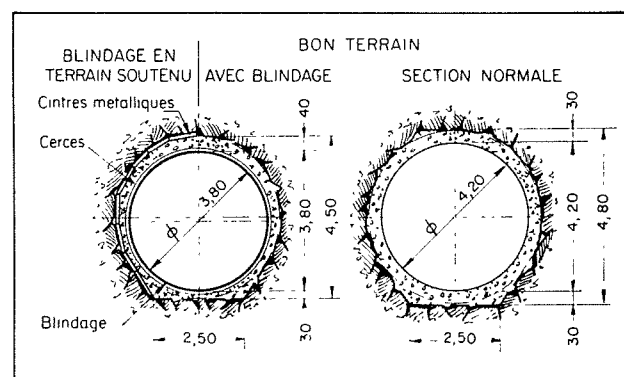


GALERIE D'AMENÉE.
Cintres de soutènement
au PM 3 700.
Zone des cargneules.

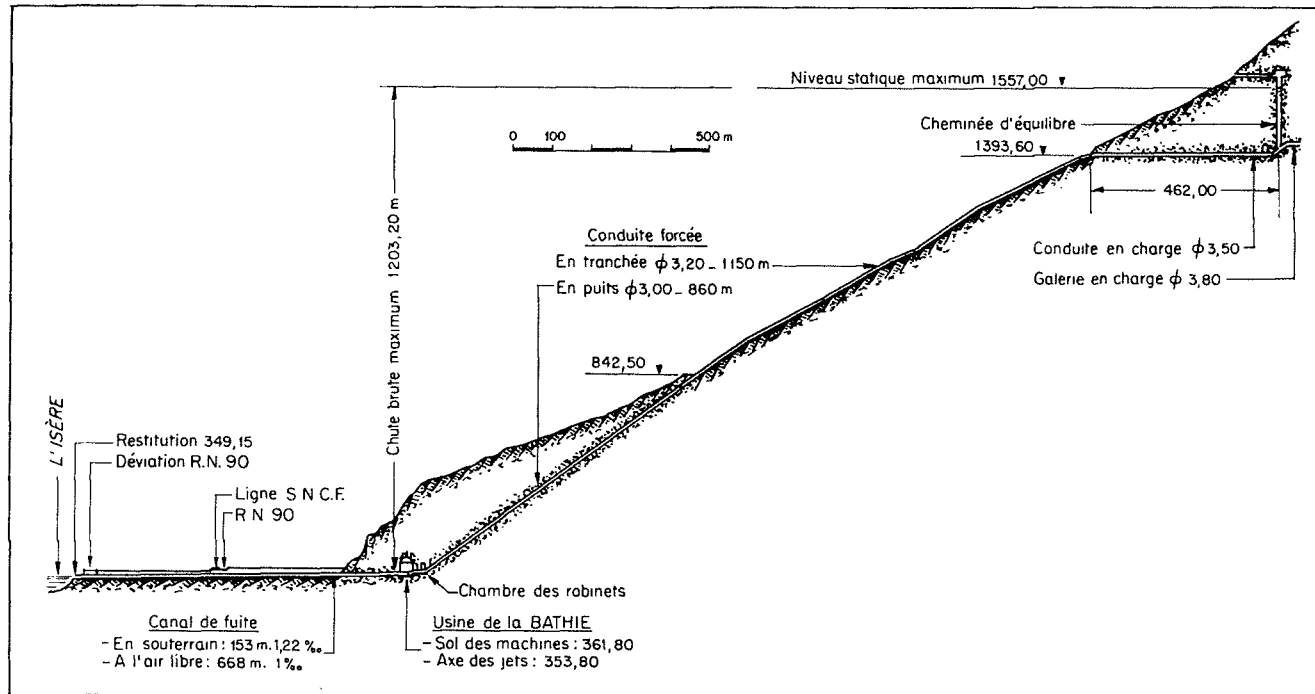
GALERIE EN CHARGE.
sections types.

Dans les 500 mètres inférieurs de cette partie de la conduite, le tuyau est composé de deux enveloppes concentriques, la fabrication et le mode de travail de l'ensemble étant semblables à ceux des tuyaux auto-frettés classiques. La conduite est bloquée au rocher par du coulis d'injection.

Enfin, le collecteur, qui comprend cinq culottes sphériques en tôle soudée, est également bloqué au rocher avec du béton. Notons, pour terminer, que toutes les longueurs de soudure, aussi bien



GALERIE D'AMENÉE.
Revêtement en béton
Ø 4,20 m au PM 5 278,90.
Vue amont vers aval du
premier anneau coffré.



PROFIL EN LONG DE LA CONDUITE FORCÉE.

d'atelier que de montage, ont été contrôlées en totalité aux ultrasons.

✱

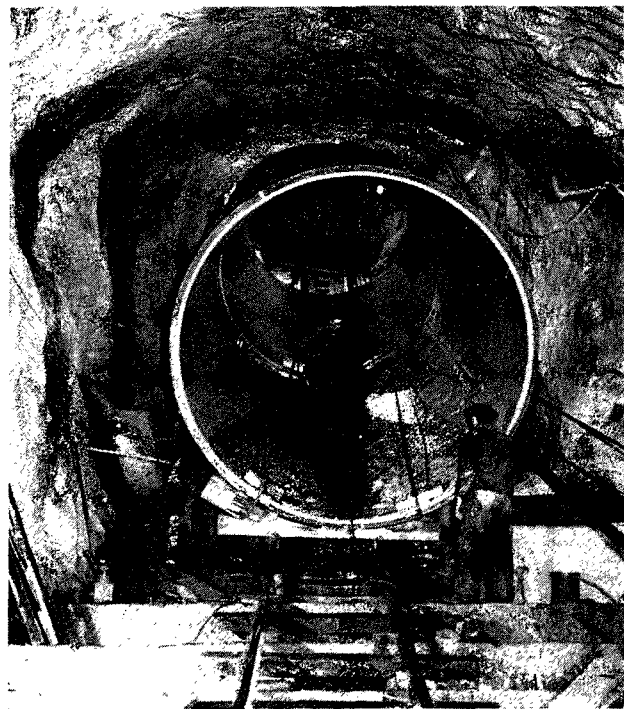
L'usine de La Bâthie est installée en souterrain en raison de nombreux avantages, dont les trois principaux sont :

- Diminution des pertes de charge dans la conduite forcée du fait du raccourcissement de sa longueur;
- Moindre coût de la conduite souterraine unique à la partie inférieure, par rapport à une solution aérienne qui aurait nécessité deux conduites dans cette partie.
- Economie de coûteuses fondations de l'usine dans le terrain alluvionnaire de la vallée et dans l'eau d'une puissante nappe phréatique.

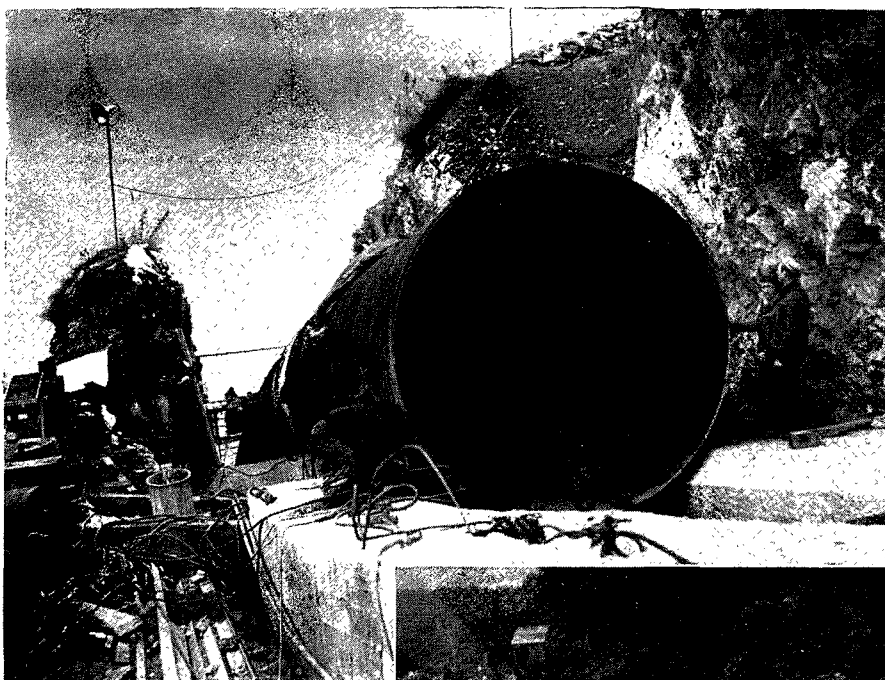
Ces avantages compensent largement la dépense de création du volume souterrain, d'autant plus que le rocher avait été reconnu excellent.

La partie souterraine de l'usine comprend la chambre des robinets et la centrale proprement dite.

La première, en plus des 6×2 robinets sphériques, abrite également le groupe auxiliaire, les pompes pour l'alimentation en eau de refroidissement, le stockage des huiles et les installations de ventilation et de conditionnement d'air.



BARDAGE DU COUDE AMONT DU COLLECTEUR.



1. Pose de la conduite



2. Revêtement



DEUX PHASES DU MONTAGE
DE LA CONDUITE FORCÉE.

La centrale ($L = 130$ m, $h = 32$ m, $l = 25$ m) contient l'ensemble des six groupes et leurs transformateurs, ainsi que la salle de commande.

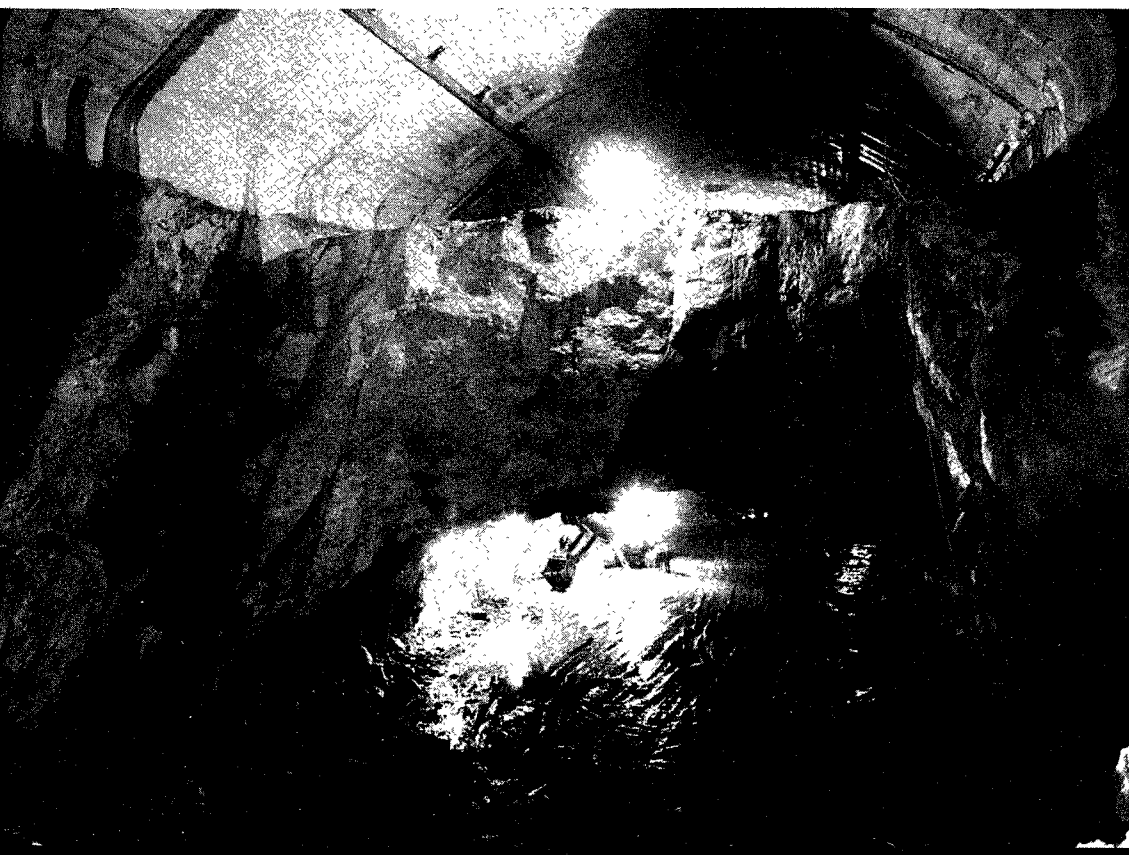
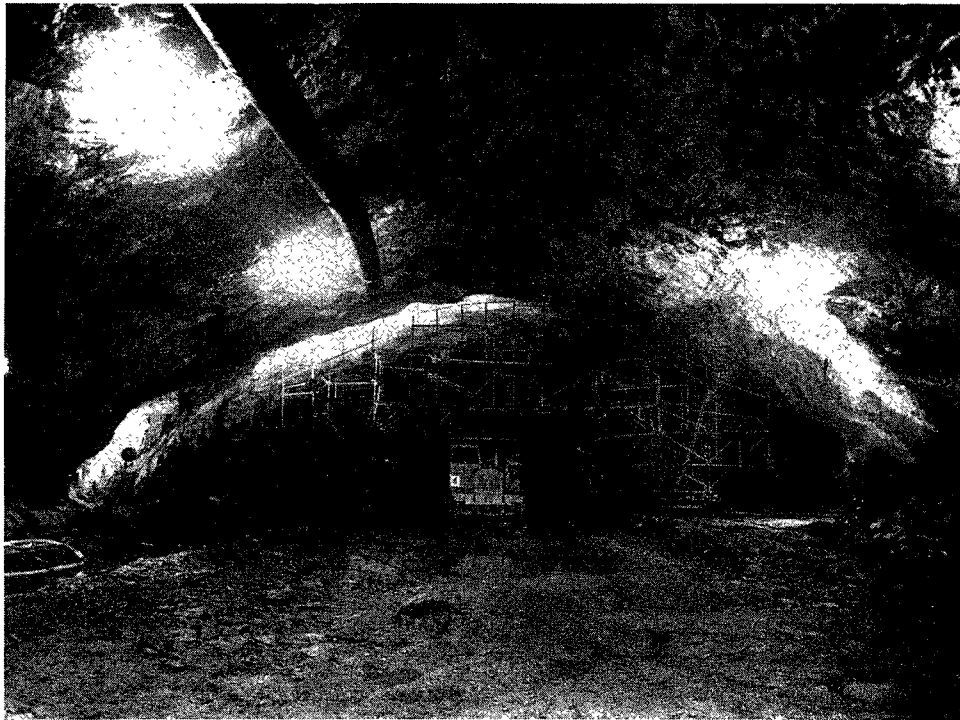
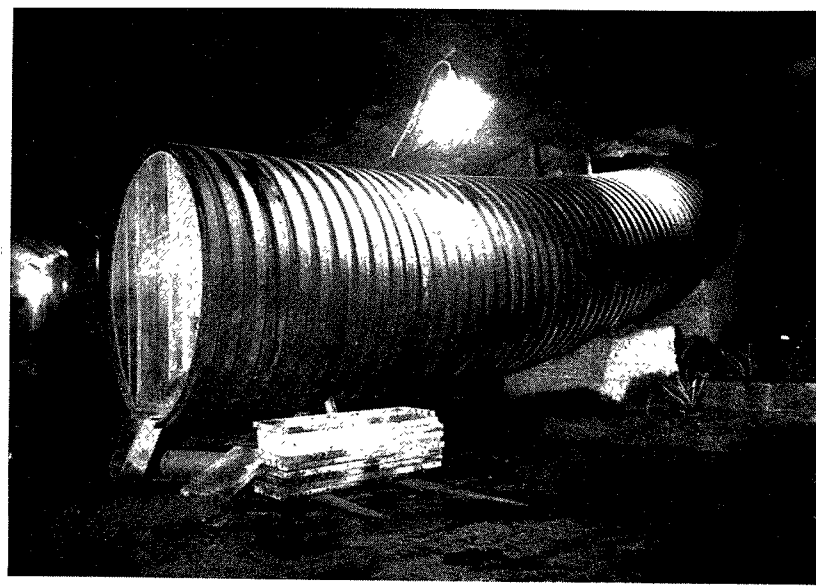
Les groupes, d'une puissance unitaire de 83 500 kW, sont actionnés par des turbines Pelton deux jets à axe vertical qui, sous 1 200 m de chute, tournent à 428 tr/mn.

Les alternateurs fonctionnent à la tension de 10,3 kV et sont raccordés chacun à un transfor-

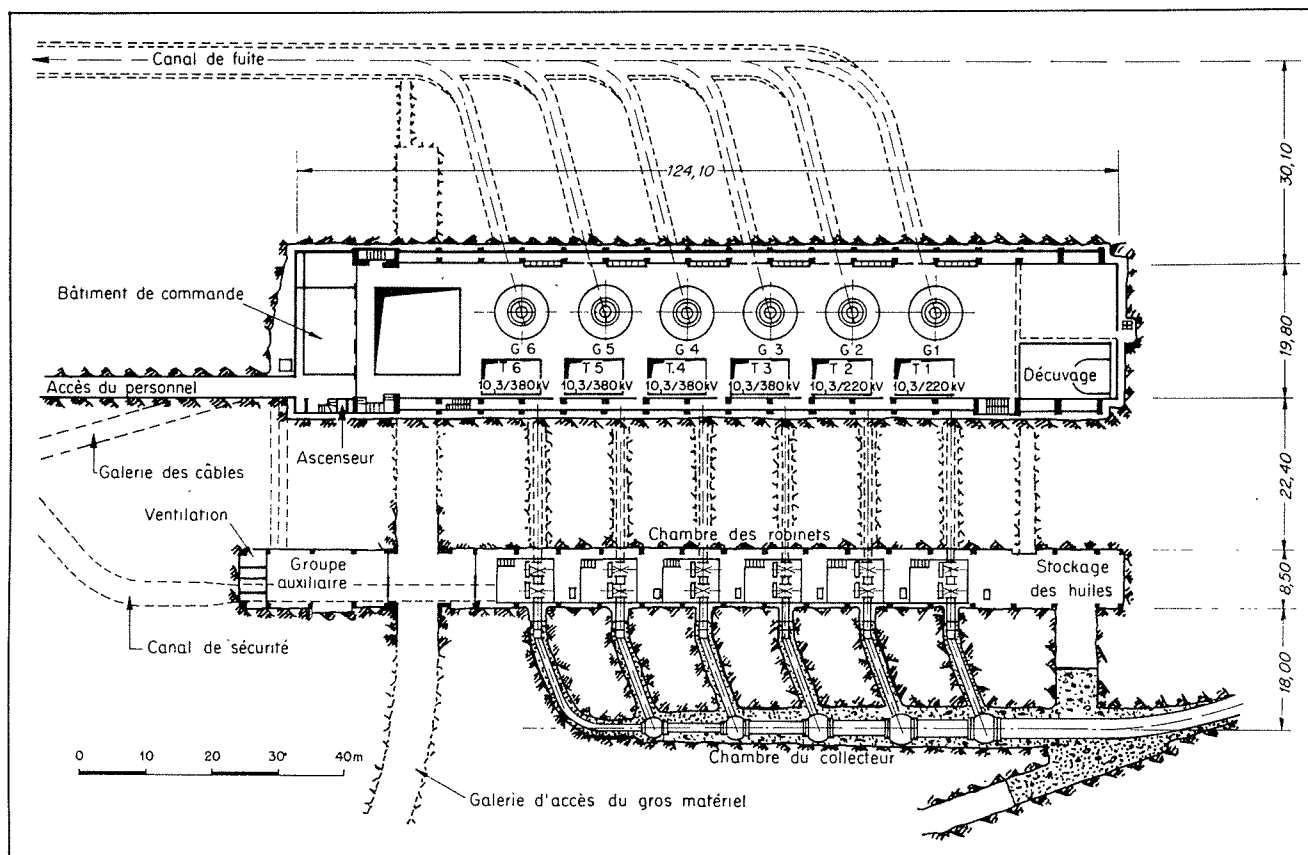
mateur élevant la tension à 225 kV pour deux groupes et 400 kV pour les quatre autres. Chaque transformateur est installé au droit de chaque groupe, ce qui évite de nombreux et dispendieux jeux de barres sous moyenne tension.

La puissance totale développée par les six groupes, soit 500 000 kW, est envoyée à l'aide de câbles à huile 220 et 400 kV au poste extérieur

COUDE AMONT DU COLLECTEUR
EN ATTENTE DE BLOCAGE.

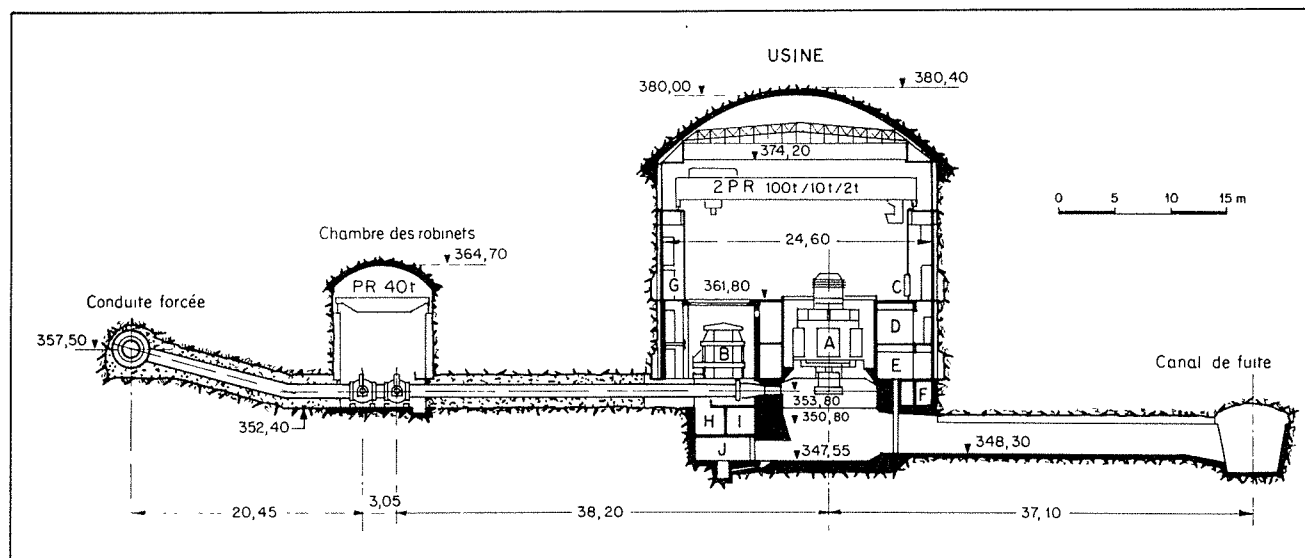


↑
USINE SOUTERRAINE.
← Travaux d'excavation



VUE EN PLAN DE L'USINE SOUTERRAINE.

COUPE TRANSVERSALE DE L'USINE SOUTERRAINE.





MONTAGE DES GROUPES DE L'USINE DE LA BATHIE



ROUE PELTON EN ATELIER.

d'inter-connexion au réseau, au moyen d'une galerie souterraine.

A l'aval des groupes, le canal de fuite, long de 220 m en souterrain et de 650 m à ciel ouvert, évacue les eaux turbinées dans l'Isère.



Les travaux de Roselend ont été commencés en 1956; à la fin de 1960, Roselend-La Bâthie fournira au réseau français ses premiers kWh d'énergie de pointe.



Les documents photographiques sont de : Electricité de France, Baranger, Bertrand, Tuyaux Bonna, Neyrpic, Savoienne et « La Houille Blanche ».

TRANSFORMATEURS.

Maquette de l'un des 4 transformateurs triphasés de 90 MVA à 400 kV dans sa cellule. Remarquer les sorties par boîtes à câbles côté 400 kV.

