

50 ANS

CENTRALE DE COO



50 ANS

CENTRALE DE COO





SOMMAIRE

01 Construction de la centrale de Coo

- 10 Le travail des moines
- 11 La phase 1
- 31 Inauguration de la centrale
- 33 La phase 2

02 Fonctionnement de la centrale de Coo

- 70 Coo, la centrale d'accumulation par pompage
- 73 Fonctionnement de la centrale de Coo
- 74 Illustration de la centrale de Coo

03 50 années d'exploitation de la centrale de Coo

- 78 Maintenance au cœur de la centrale de Coo
- 85 2021, vidange du bassin inférieur

04 Un regard sur l'avenir Le projet 7,5 %

- 94 ENGIE augmente la capacité de stockage de la centrale de Coo
- 97 Zoom sur les travaux

05 La centrale de Coo et la région

- 102 À l'écoute des riverains
- 104 Plopsa Coo et ENGIE se mettent à l'énergie solaire
- 106 La centrale de Coo et l'emploi
- 108 En respect pour l'environnement et la biodiversité
- 111 La centrale de pompage-turbinage de Coo souffle ses 50 bougies



INTRODUCTION

Vous êtes sur le point de découvrir un livre exceptionnel. Il retrace l'aventure d'un joyau technologique belge: la centrale de pompage-turbinage de Coe Trois-Ponts.

Pourquoi ce livre? En 2022, nous avons fêté les 50 ans de la centrale. Il nous a semblé important de rendre hommage aux personnes qui par leur vision, leur ingéniosité, leur énergie et leur engagement, ont permis à cette installation de voir le jour, de fonctionner depuis plus d'un demi-siècle, d'évoluer pour s'inscrire dans le futur. Le secret de sa jeunesse, ce sont ces personnes et leur capacité à veiller à ce qu'elle soit toujours « de son temps ».

Le temps où elle permettait de stocker de l'énergie pendant la nuit, pour la restituer lors des pointes de consommations journalières, et le temps actuel, celui de la transition énergétique et climatique, où elle forme un duo parfaitement assorti avec les énergies renouvelables dont la production dépend du vent et du soleil.

Les pages de ce livre, avec ses photos d'archives et les textes l'accompagnant, sont une invitation à découvrir le chantier

de construction de la centrale, son fonctionnement, les grandes étapes de ces 50 dernières années et les projets qui en font, aujourd'hui encore, un outil toujours aussi indispensable de notre système énergétique.

Cet ouvrage s'adresse à tous ceux qui s'intéressent de près ou de loin au secteur de l'énergie électrique, un secteur qui irrigue nos économies et anime nos foyers.

Après l'avoir parcouru, vous comprendrez pourquoi nous sommes si fiers de vous présenter ce magnifique outil de production et tout ce qu'il a apporté, apporte et apportera au système énergétique de la Belgique, à son économie et à ses habitants.

Bonne lecture!

Thierry Saegeman

CEO d'ENGIE Belgium





LES 50 ANS DE LA CENTRALE DE COO

La centrale de pompage-turbinage de Coe fête ses 50 ans. Inauguré en 1973 par Sa Majesté le Roi Baudouin, cet anniversaire est l'occasion de revenir sur le rôle clé que joue cet actif industriel, unique dans notre pays et parfaitement intégré dans sa magnifique région.

Ces 50 dernières années, la centrale de Coe a rendu d'éminents services à notre pays. À ses débuts, elle permettait - grâce à l'énergie stockée dans ses bassins - de couvrir les pointes de consommation de la journée le matin et le soir, tandis que ses réserves de production étaient reconstituées pendant la nuit. Ces dernières années avec la place de plus en plus importante des énergies renouvelables intermittentes, elle contribue encore plus, à l'instar d'une immense batterie, à équilibrer le système électrique belge et à faire correspondre à tout moment l'offre et la demande d'électricité.

Coe est en effet capable de produire en moins de 2 minutes l'équivalent de la production d'une tranche nucléaire et ce pendant près de 6 heures. Hormis cette situation quelque peu exceptionnelle, la

centrale de stockage de Coe est activée en moyenne près de 15000 fois par an. En termes de batterie de grande taille - avec ses 1080 MW de puissance - on ne fait pas mieux pour l'instant.

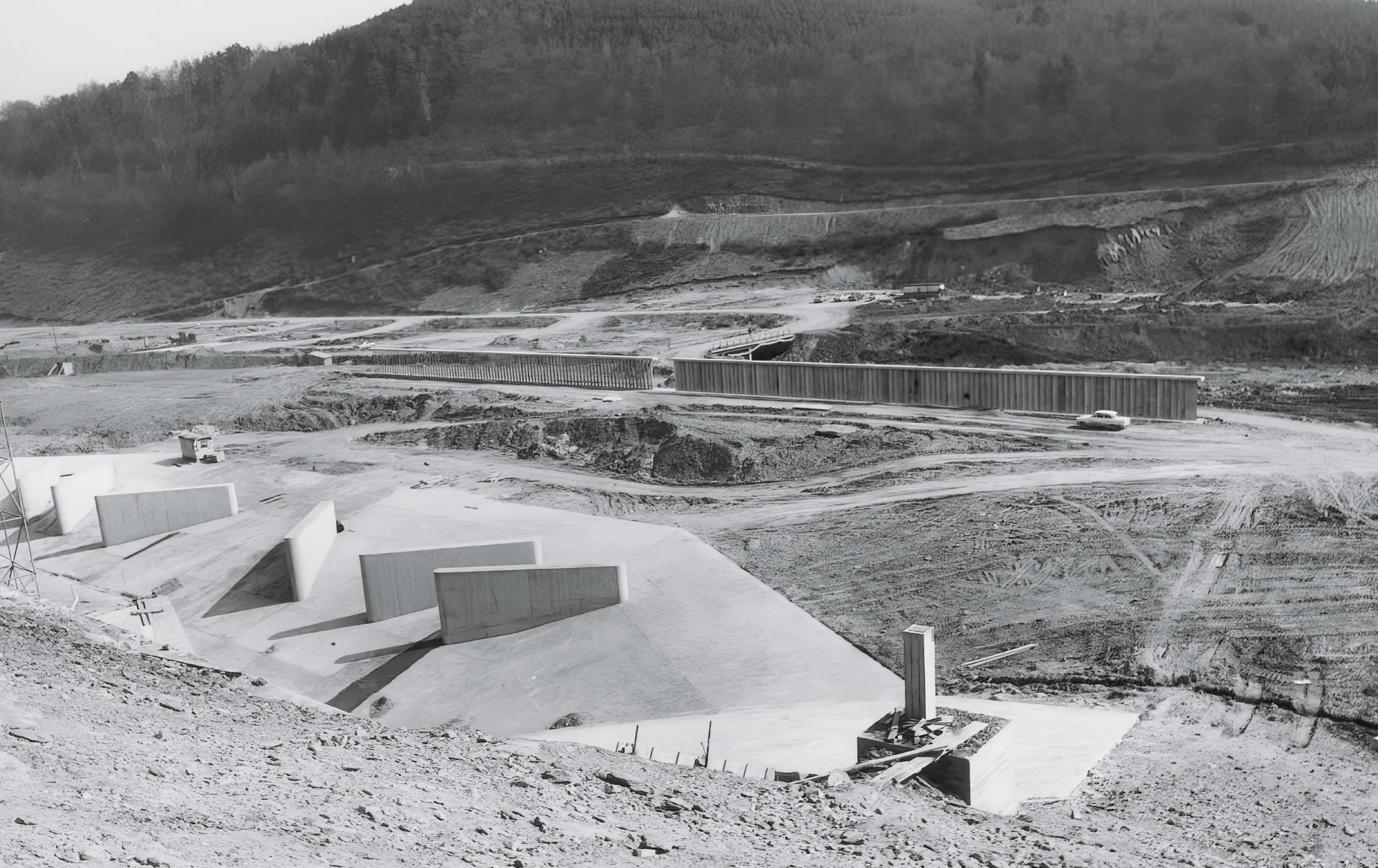
Maillon essentiel du système électrique belge, la centrale de pompage-turbinage de Coe n'a cessé de se moderniser comme actuellement avec les travaux liés au projet Coe 7,5 %. Un chantier important qui augmentera la puissance et le volume de stockage de la centrale de 7,5 % avant la fin de l'année 2025. Le projet assurera à Coe un rôle encore plus important dans les défis de transition énergétique de notre pays.

À travers cet ouvrage vous aurez la possibilité de parcourir les 50 ans de ce lieu emblématique et de découvrir les différentes étapes de sa construction, son fonctionnement et ses projets futurs.



Paul-Etienne Verheven

Directeur Entité Coe-Hydro
Entity Manager South Belgium THERMAL Europe



CONSTRUCTION DE LA CENTRALE DE COO

- ▶ LE TRAVAIL DES MOINES
- ▶ LA PHASE 1
- ▶ INAUGURATION DE LA CENTRALE
- ▶ LA PHASE 2

LE TRAVAIL DES MOINES

1750: LE TRAVAIL DES MOINES

Au milieu du XVIII^e siècle (1750), l'Amblève dessine un méandre (boucle naturelle), appelé aujourd'hui « Le Tour de Coo ». À cette époque, les moines de l'abbaye de Stavelot modifient le tracé de la rivière afin d'alimenter leur moulin, ce qui donne naissance à la cascade de Coo. Après la création de la cascade, seul un débit limité de la rivière a continué à suivre le méandre, la majorité de celui-ci étant utilisée pour alimenter ce moulin à eau. Près de 200 ans plus tard, dans les années soixante, cet ancien méandre a donné des idées aux producteurs d'électricité belges, à la recherche d'un endroit pour installer une centrale de pompage-turbinage...

Tracé du méandre de l'Amblève avant travaux ▶



LA PHASE 1

1967: LES DÉBUTS

Le site de Coo, avec son méandre naturel, est le candidat idéal pour construire la première grande centrale hydroélectrique de Belgique, la centrale de Coo.

Le méandre naturel de l'Amblève a été transformé par la construction de deux digues aux extrémités pour créer le bassin inférieur.

Deux bassins supérieurs (lacs artificiels) ont été créés en deux phases distinctes sur la colline voisine (Mont Saint-Victor) par l'excavation de millions de mètres cubes de roches et de terre. Chaque bassin supérieur est équipé de sa propre conduite forcée, le reliant au bassin inférieur après avoir alimenté les groupes de production installés dans la caverne. Le dénivelé naturel entre les bassins supérieurs et le bassin inférieur avoisine les 250 m.

LA CONSTRUCTION DES UNITÉS DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ S'EST DÉROULÉE EN 2 PHASES:

- La première phase a commencé en 1967 et les 3 premiers groupes (Coo 1) ont été mis en service entre 1971 et 1972.
- La deuxième phase a débuté en 1975 et la mise en service de 3 groupes supplémentaires (Coo 2) s'est faite en 1979.



BASSIN ET PRISE D'EAU INFÉRIEURS

LE BASSIN INFÉRIEUR

Le bassin inférieur occupe la majeure partie d'un méandre de l'Amblève appelé « Le Tour de Coo ». Il est isolé à ses extrémités par deux digues réalisées au moyen des déblais provenant de l'excavation des ouvrages souterrains et d'alluvions récoltés dans le fond du bassin.

Le premier remplissage du bassin inférieur a été effectué au moyen d'une station de pompage située au pied de la digue amont.

Une galerie de vidange relie le bassin inférieur à l'Amblève en aval et peut être utilisée lorsque le lac inférieur doit être vidé.

À son niveau maximum, le bassin inférieur couvre actuellement une superficie de 71 ha pour une capacité utile de 8.5 millions de m³ d'eau.



▲ Galerie de fuite se séparant en deux pertuis aboutissants à la prise d'eau



▲ Bifurcation d'une galerie de fuite vers les pertuis d'aspirateurs



LA PRISE D'EAU INFÉRIEURE

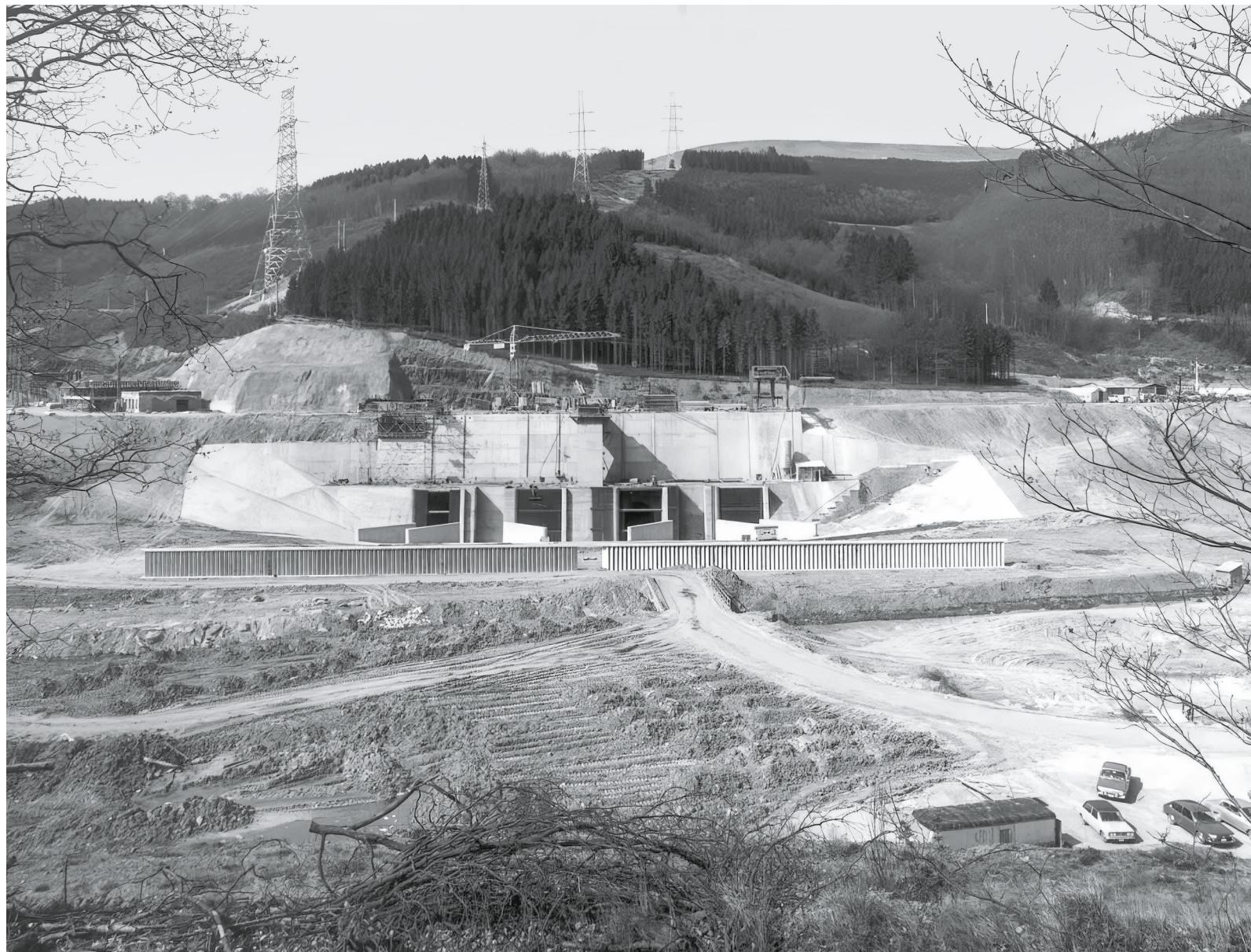
Cet ouvrage imposant donne directement dans le bassin inférieur. Il a nécessité, lors des excavations, un profilage quasi vertical de la paroi rocheuse sur une hauteur d'environ 30 mètres.

Cette prise d'eau monumentale est composée de 4 pertuis reliés par paires aux galeries de fuites souterraines de la centrale. Elle possède une double fonction d'entrée (pompage) et de sortie (turbinage) d'eau vers le bassin inférieur.



▲ Sortie de la prise d'eau inférieure

◀ Vue d'ensemble de la prise d'eau inférieure



▲ Vue générale sur la prise d'eau et le bassin inférieurs - À gauche, le bâtiment administratif en construction



▲ Digue amont et tour de premier remplissage



▲ Digue aval et ouvrage de vidange

LA DÉRIVATION

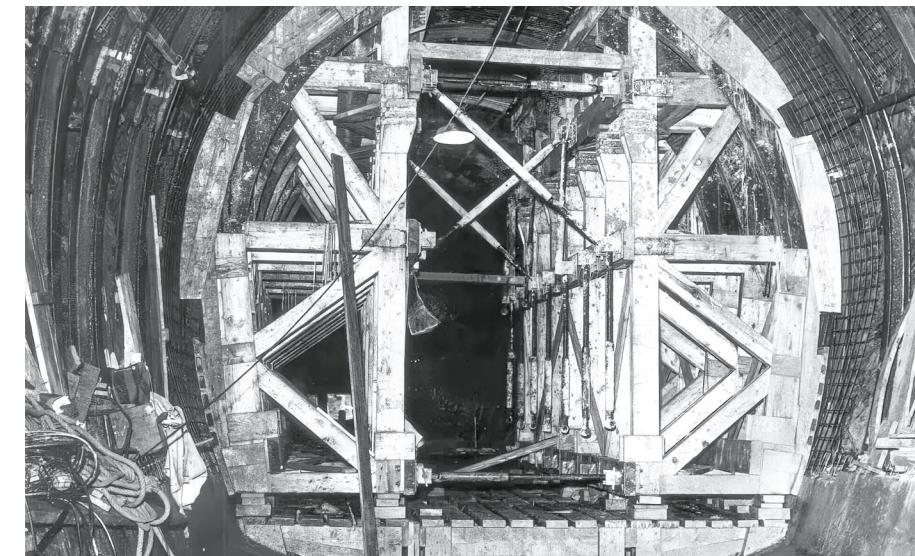
DÉRIVATION DE L'AMBLÈVE ET PROTECTION CONTRE LES CRUES

Avant les travaux de dérivation de l'Amblève, le débit de ce cours d'eau se partageait entre la cascade et le Tour de Coo. L'obstruction de ce méandre causée par l'aménagement du bassin inférieur a donc nécessité l'ouverture d'un passage pour les débits en temps de crue.

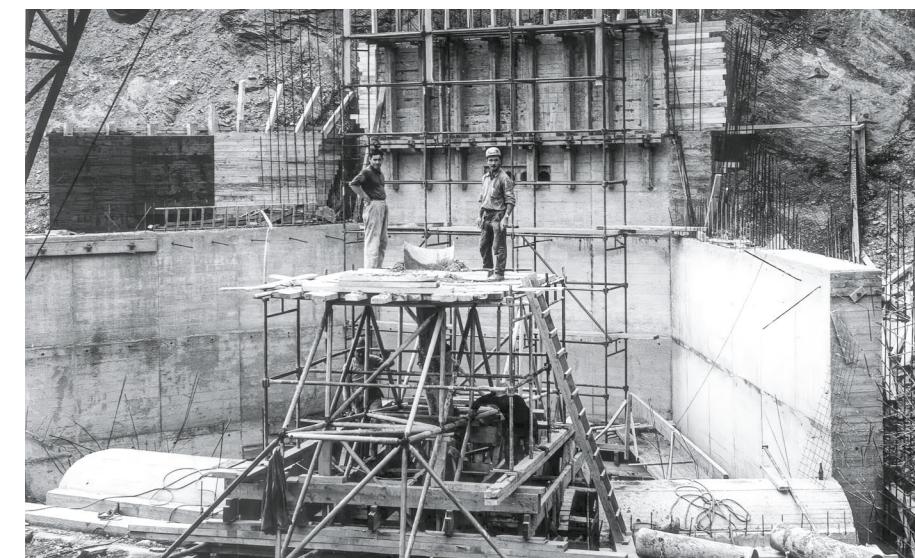
La dérivation passe sous l'éperon rocheux entre Grand Coo et Petit Coo. Elle comporte un ouvrage d'entonnement semi-circulaire composé de 4 pertuis qui guident l'eau vers une galerie bétonnée d'environ 180 mètres de long. L'eau abouti dans un coursier garni de redans qui assure la destruction de l'énergie en aval de la cascade. La dérivation est capable d'évacuer un débit de 200 m³/s.



▲ Ouvrage de dérivation - Sortie vers la cascade ▶



▲ Galerie de la dérivation en cours de construction



▲ Tête amont de la dérivation

BASSIN SUPÉRIEUR 1 ET OUVRAGES D'AMENÉE

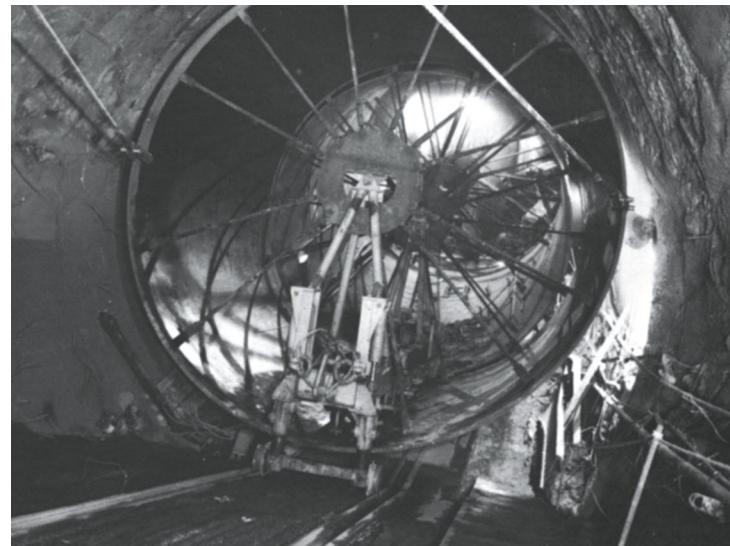
LA PRISE D'EAU SUPÉRIEURE

La prise d'eau supérieure du bassin supérieur 1 (BS1) a huit pertuis munis de grilles de protection. Elle est située proche de la digue du bassin supérieur.

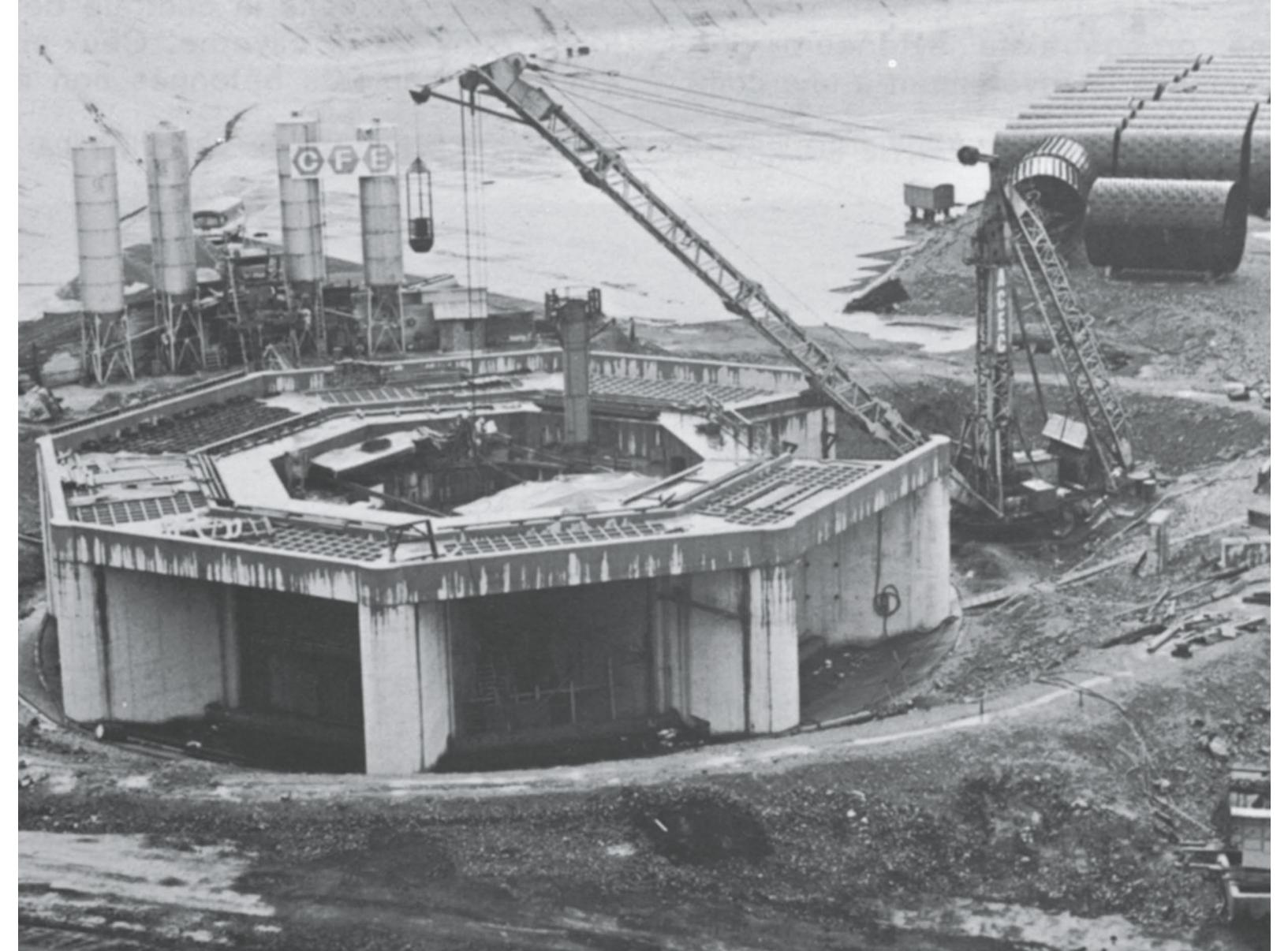
Un dispositif antivortex situé en tête de chaque secteur d'alimentation a été exécuté à l'aide d'un dallage gaufré en alvéoles.



▲ Vue aérienne sur le bassin supérieur 1 et le bassin inférieur

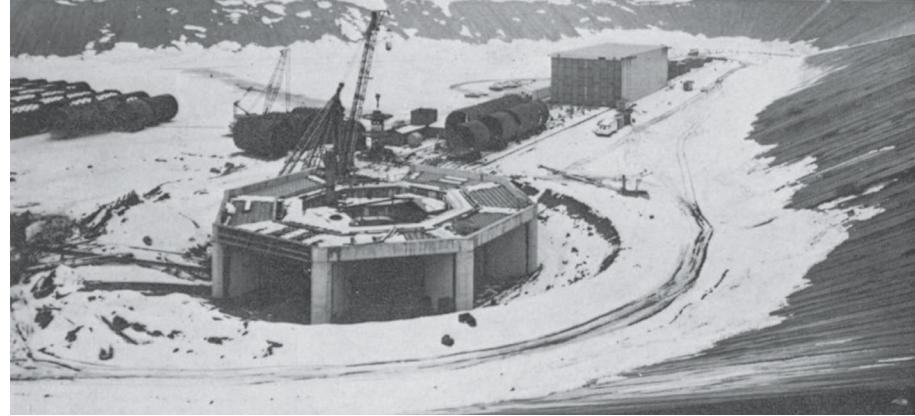


▲ Descente d'une virole de conduite forcée dans l'ouvrage d'aménée

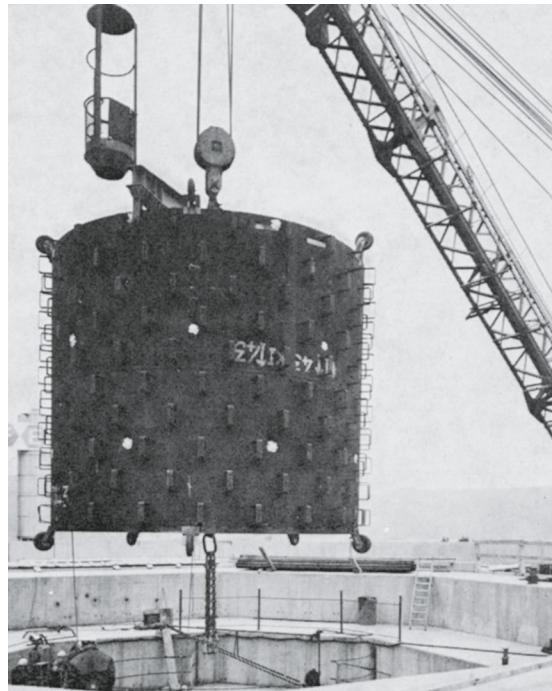


▲ Prise d'eau supérieure et grilles antivortex

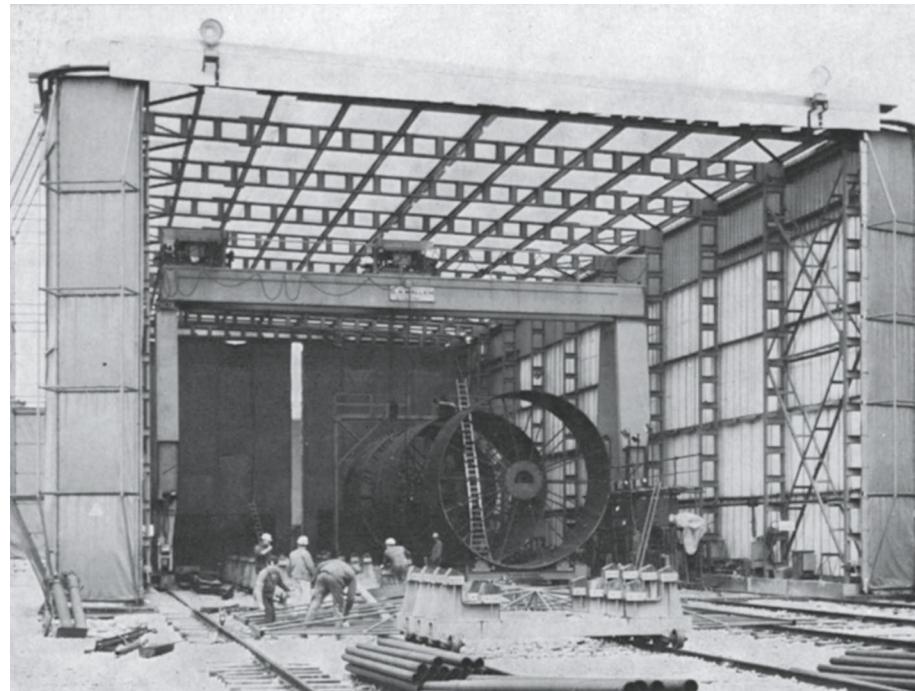
Lors de la construction de la prise d'eau du BS1, un atelier de montage de viroles de blindage a été réalisé à l'intérieur du bassin supérieur 1.



▲ Prise d'eau supérieure et atelier de construction des viroles



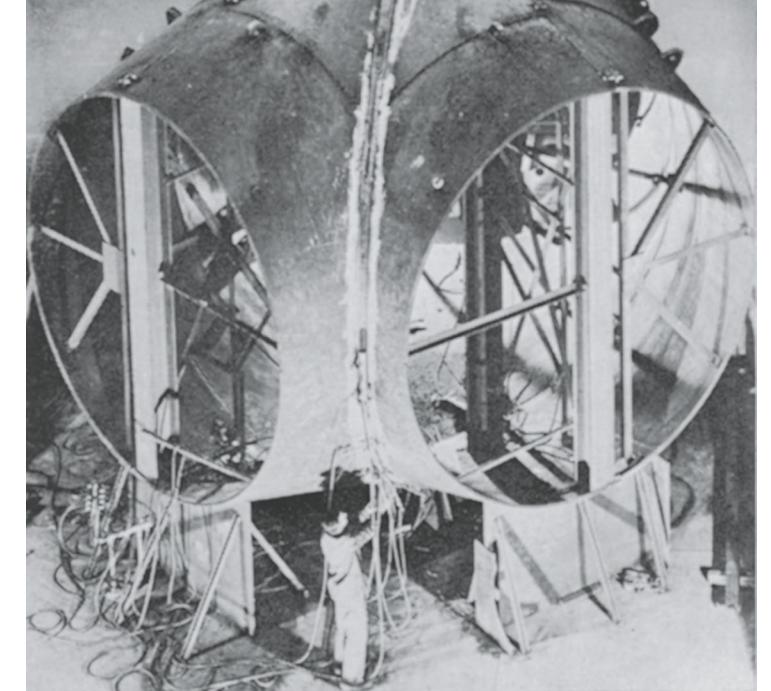
▲ Descente dans le puits d'une virole



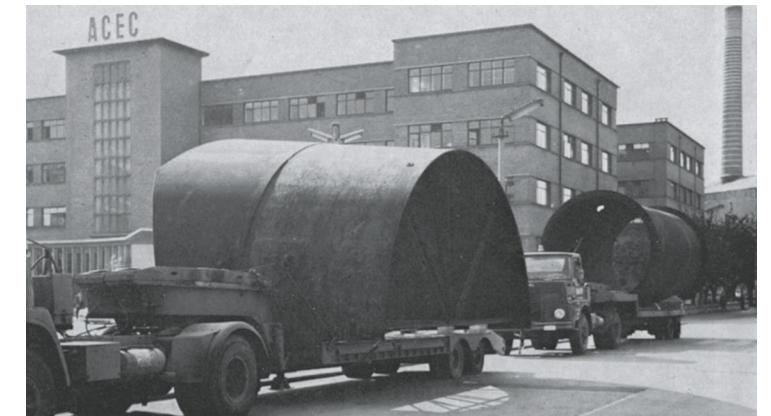
▲ Éléments de blindage de la conduite forcée en cours de soudage



▲ Soudure sur virole d'une virole



▲ Petite bifurcation du répartiteur en cours de construction



▲ Transport d'éléments du répartiteur

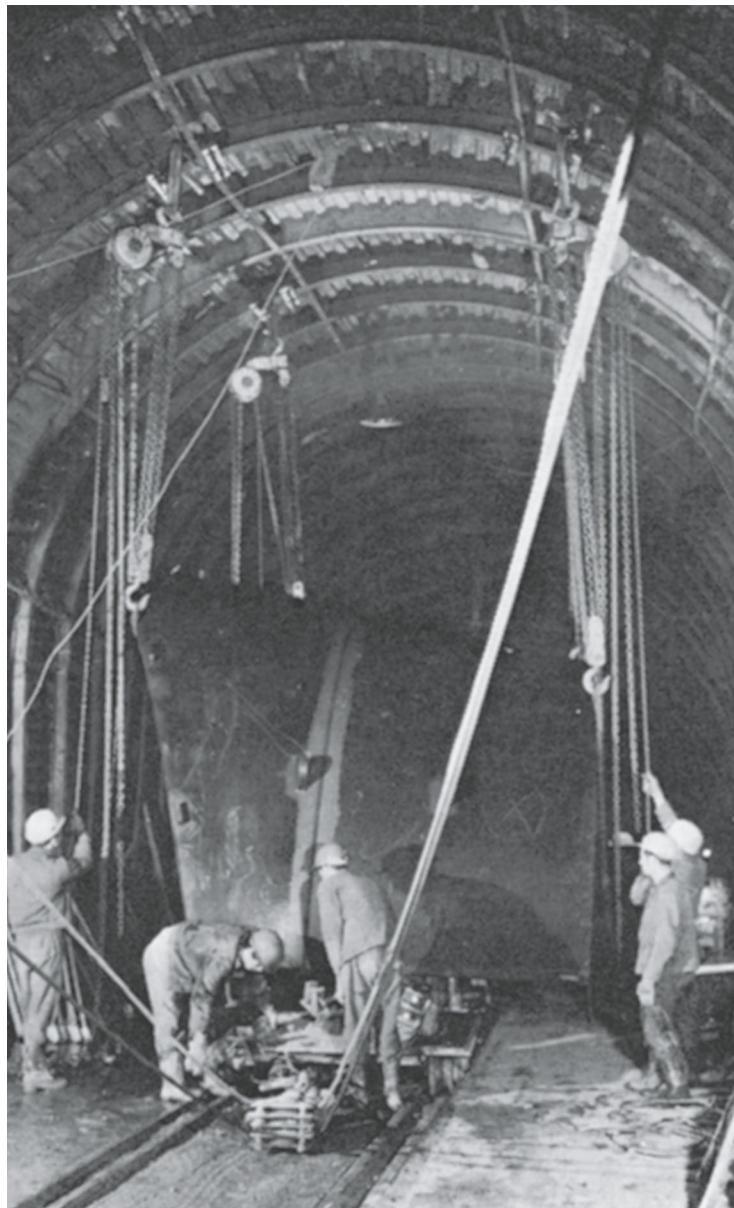
LES OUVRAGES D'AMENÉE D'EAU

Une galerie d'attaque a d'abord été excavée pour pouvoir aboutir à la tête de la galerie d'amenée à 70 % qui mène au répartiteur ainsi qu'en aval du tronçon à 7 % de la phase 1.

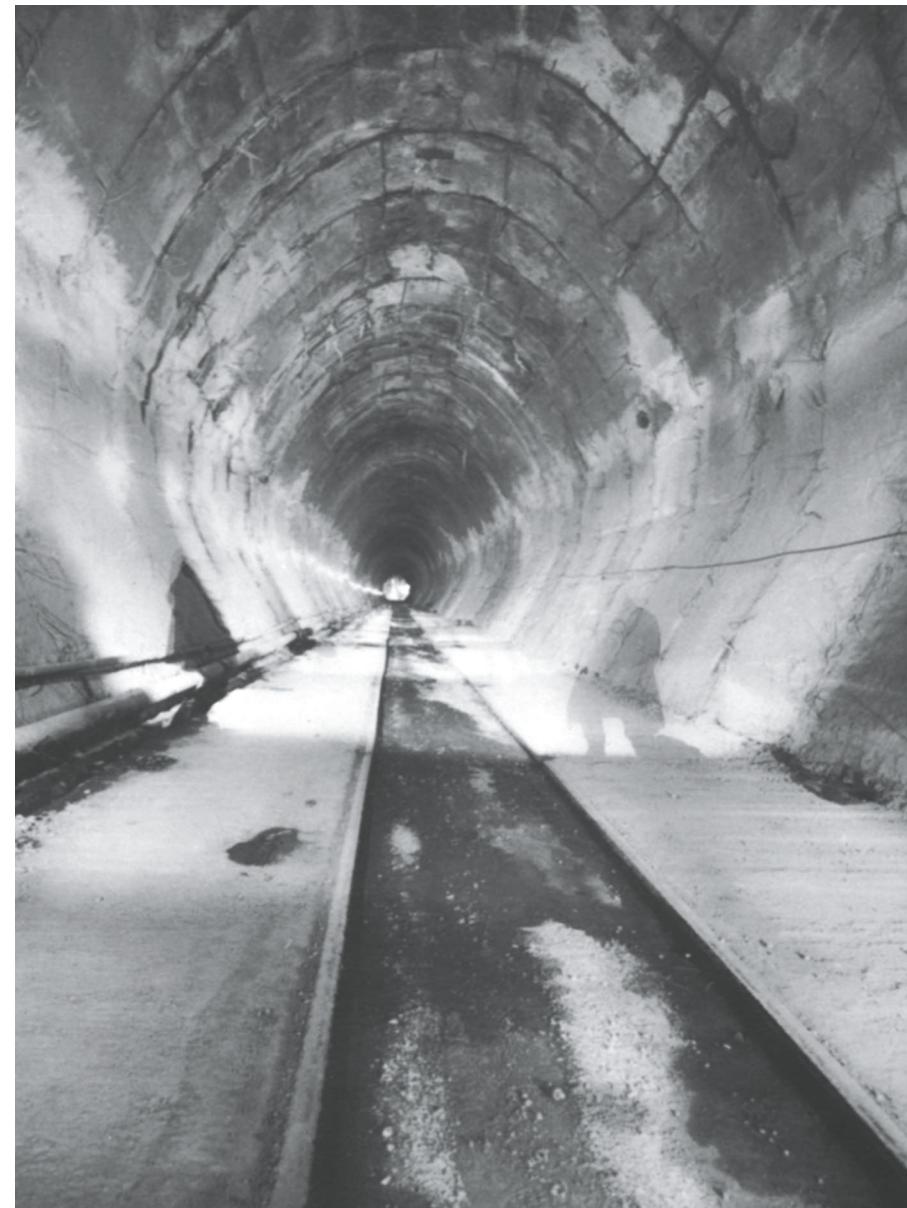
La galerie d'attaque sera également utilisée dans la seconde phase et le creusement de la seconde galerie d'amenée.

L'ouvrage a été réalisé en trois chantiers simultanés.

Une équipe a été attachée au creusement du puits vertical à partir du bassin supérieur. Les deux autres équipes ont été affectées, respectivement, à l'excavation d'une part du tronçon à 7 % et de la descente à 70 % vers le répartiteur.



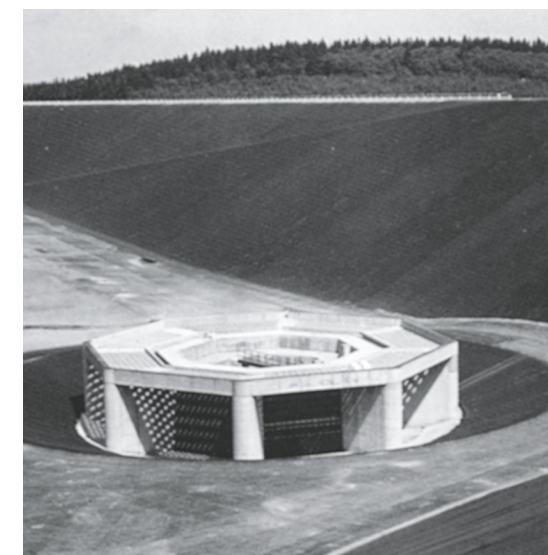
▲ Manutention d'un élément du répartiteur



▲ Galerie d'attaque



▲ Fin de montage d'une bifurcation de conduite forcée



▲ Prise d'eau du bassin supérieur 1

LA CAVERNE

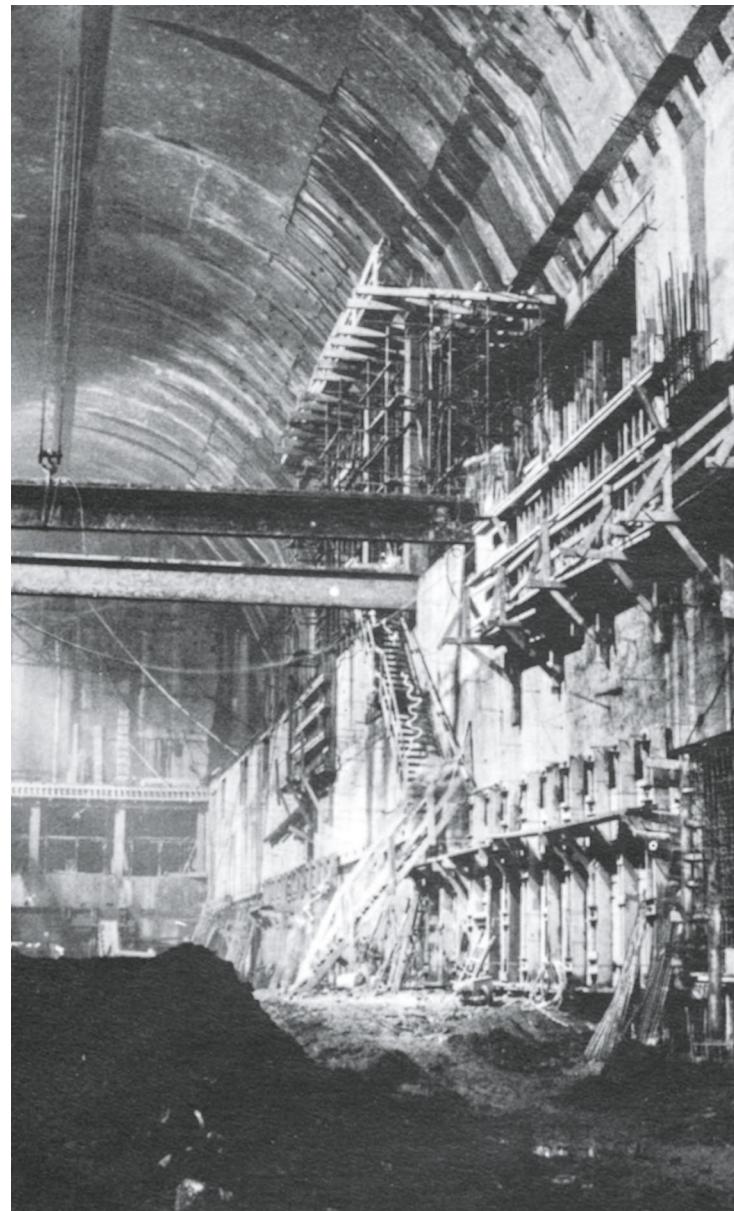
FUTURE SALLE DES MACHINES

La caverne est un ouvrage monumental, totalement excavé, long de 128 mètres et atteignant 22 mètres de large pour 40 mètres de hauteur.

Cet emplacement stratégique abrite la majorité des équipements techniques de la centrale de Coo.

Elle a été creusée à un niveau nettement inférieur à celui du plan d'eau du bassin inférieur permettant ainsi de garantir une chute d'eau moyenne de 250 mètres entre les bassins supérieurs et l'entrée des groupes de pompage-turbinage.

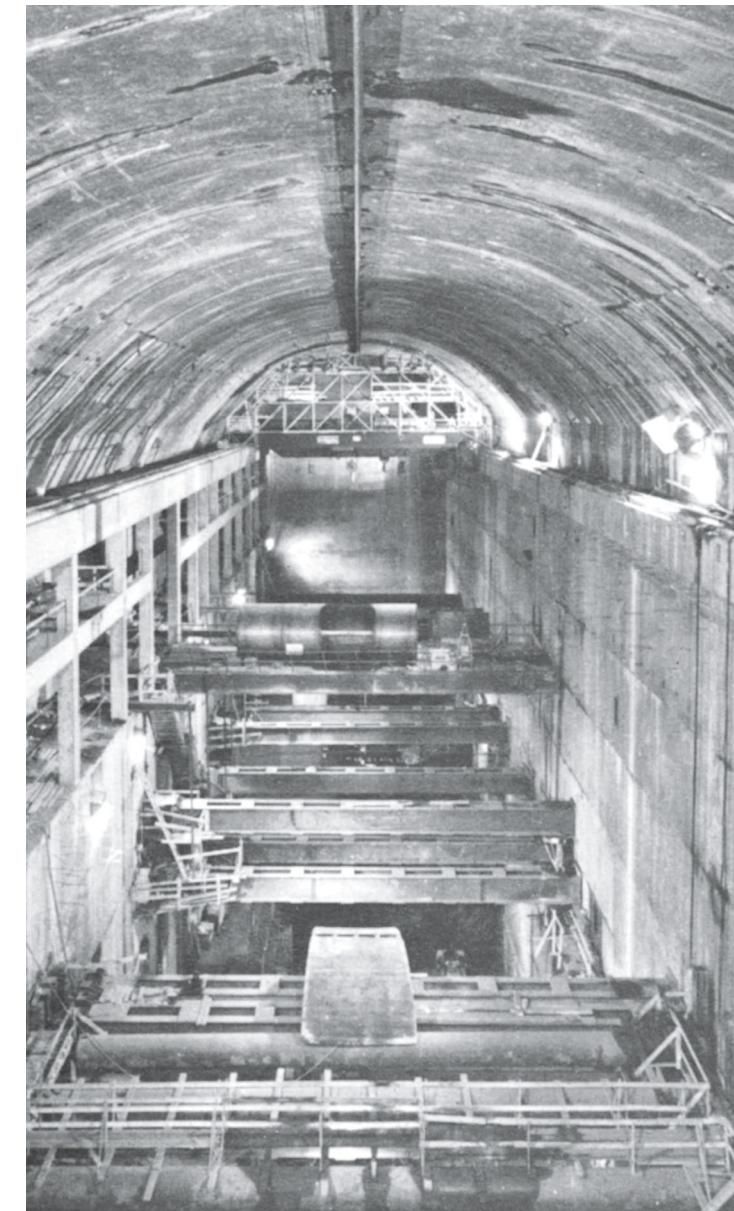
Différentes galeries aboutissent dans la caverne: les galeries d'accès et de refoulement d'air (galerie d'attaque), une issue de secours (galerie visiteur), les galeries destinées aux jeux de barres et au passage des câbles, les galeries principales d'amenée d'eau et les galeries de fuite vers le bassin inférieur.

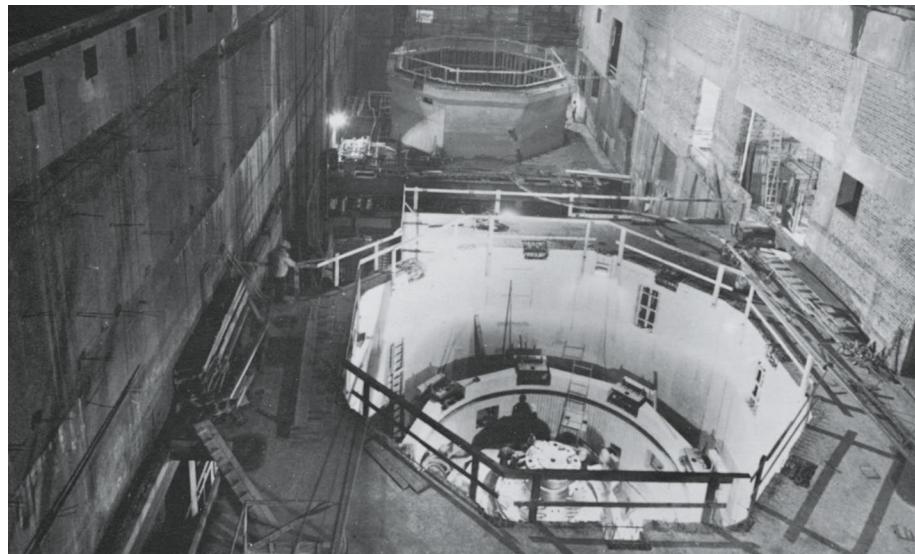


▲ Caverne en cours d'excavation

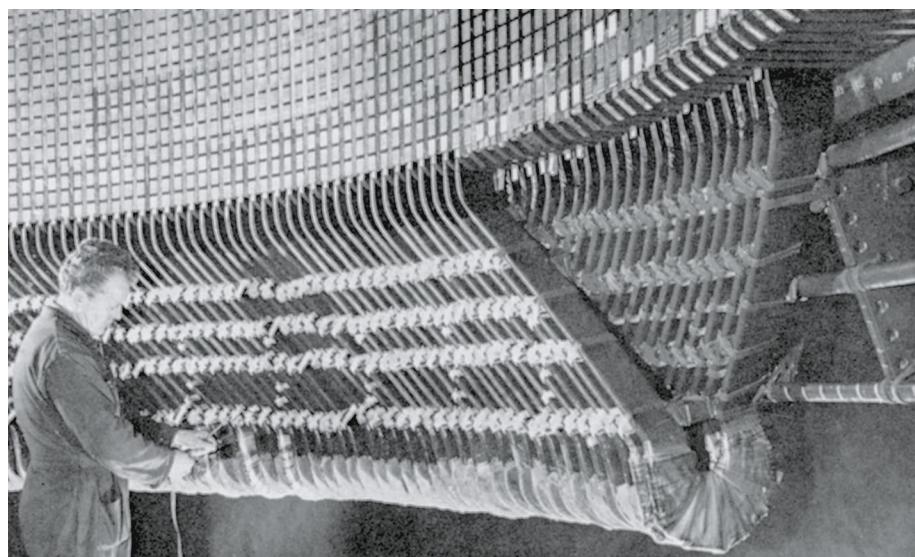


▲ Excavation - butons de soutènement des parois ▲

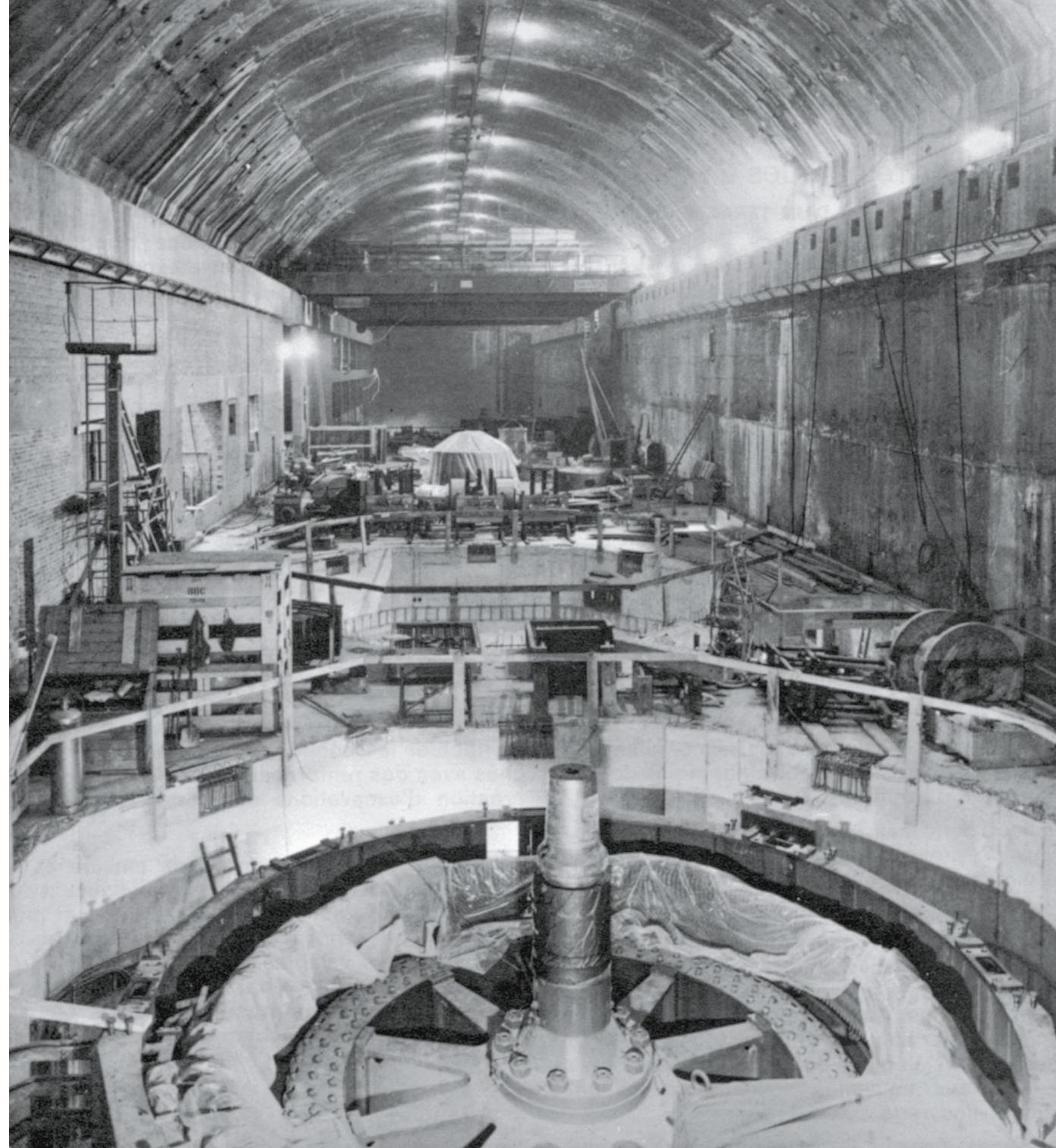




▲ Groupes en cours de bétonnage



▲ Exécution du bobinage du stator d'un alternateur-moteur



Lors de la première phase, la salle des machines a été équipée de 3 groupes de pompage-turbinage montés suivant un axe vertical. Ils comportent chacun une turbine-pompe, un alternateur-moteur et un moteur de lancement.

Chaque groupe est réversible, c'est-à-dire qu'il peut fonctionner soit en turbine, soit en pompe.

Début de l'année 1973, la phase 1 de la construction de la centrale de Coo est terminée et opérationnelle.



▲ Vue sur les 3 groupes de la phase 1

◀ Rotor d'un alternateur et vue d'ensemble de la salle des machines



INAUGURATION DE LA CENTRALE

En 1973, le premier stade de la réalisation de la centrale de Coe touche à sa fin.

Le premier bassin supérieur, les trois premiers groupes et le bassin inférieur sont désormais opérationnels et prêts à fournir une capacité énergétique journalière de 2300 MWh.

Le 16 mai 1973, Sa Majesté le Roi Baudouin inaugura la centrale de Coe en compagnie de Jacques Seydel, le premier directeur de la centrale et des acteurs ayant œuvré à la réalisation de cette dernière.

◀ Visite de Sa Majesté le Roi Baudouin à Coe



LA PHASE 2

SUITE ET FIN DES TRAVAUX D'AMÉNAGEMENT DE LA CENTRALE DE COO

La deuxième phase de construction de la centrale de Coe consiste en la création d'un second bassin supérieur et d'un ouvrage d'amenée équipé d'une conduite forcée reliant ce bassin à la caverne. Elle consiste également en l'aménagement complet de la seconde partie de la caverne (génie civil, équipements électromécaniques des groupes 4, 5 et 6).

L'aménagement de la seconde phase de l'avant-poste ainsi que la réalisation de la seconde galerie à barres correspond à cette deuxième phase de travaux.

Le magasin, hall de stockage, sera également réalisé lors de cette seconde phase du chantier de la centrale de Coe.



▲ Vue aérienne du bassin supérieur 2 • 1976



▲ Brume - Vue vers bassin supérieur 1 • 1976



▲ Asphaltage - Bassin supérieur 2 • 1976



▲ Asphaltage des digues - Bassin supérieur 2 • 1976



OUVRAGE D'AMENÉE 2

UN DESIGN D'AMENÉE D'EAU DIFFÉRENT

Depuis la galerie d'attaque principale, construite lors de la phase 1, va être construite une galerie d'attaque donnant accès au futur trou d'homme de la conduite forcée de Coo 2.

Cette seconde galerie d'attaque est creusée avec un angle de 45° et est équipée d'un escalier de près de 150 marches.

Une galerie d'amenée servant à installer la conduite forcée entre le bassin supérieur 2 et la caverne sera réalisée durant cette seconde phase du chantier de construction de la centrale.

Contrairement à la galerie d'amenée de Coo 1, la galerie d'amenée de Coo 2 est constituée d'un tronçon subhorizontal puis d'un tronçon vertical.

La galerie de Coo 1 est constituée d'un tronçon vertical puis d'un tronçon subhorizontal (pente de 7 %).

Le design des prises d'eau des deux bassins supérieurs est donc différent.

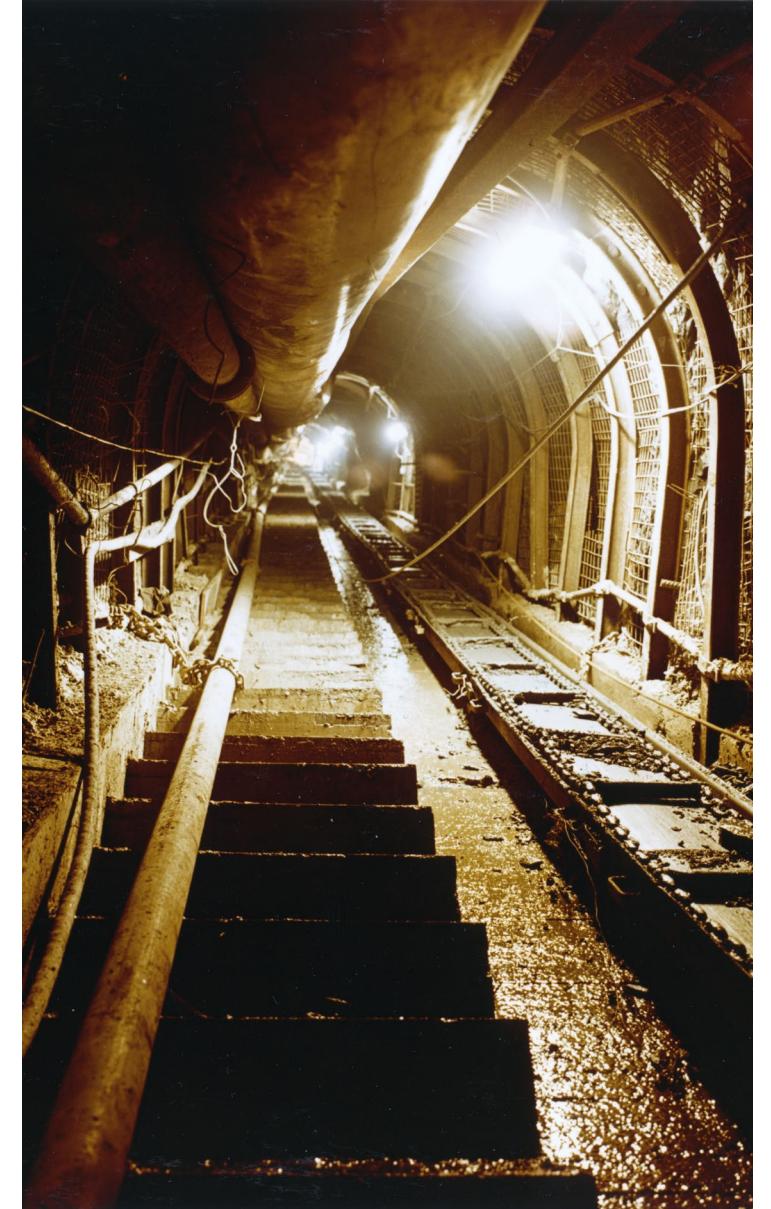


◀ Creusements de la galerie d'attaque 2 1974



▲ Galerie d'attaque 2 • 1975

Vue de l'escalier de la galerie d'attaque 2 • 1975 ▶





▲ Tranchée de Brume - Terrassement 5^e phase • 1975



▲ Galerie d'amenée 2 - Tranchée d'accès et portail d'entrée • 1975 ▶





▲ Bassin supérieur 2 - Galerie d'amenée - Tronçon sous digue et pièce de transition • 1975



◀ Galerie d'amenée.
Tronçon amont
et pièce de transition
1975



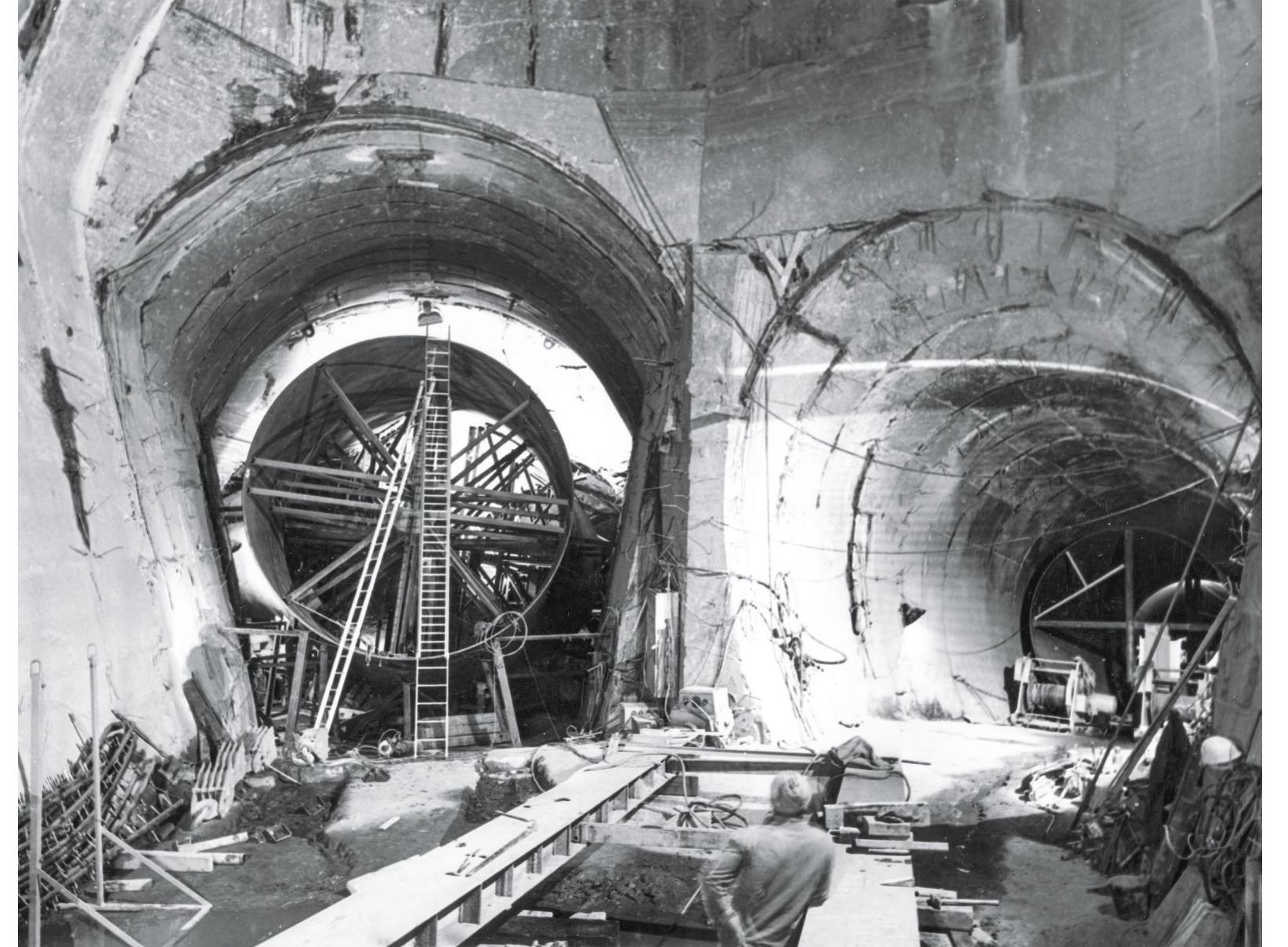
▲ Brume - Galerie d'amenée 2 - Tranchée d'accès • 1977



Bassin supérieur 1 et galerie d'amenée - Tronçon hors digue • 1977 ▶



◀ Galerie d'amenée.
Répartiteur
1976



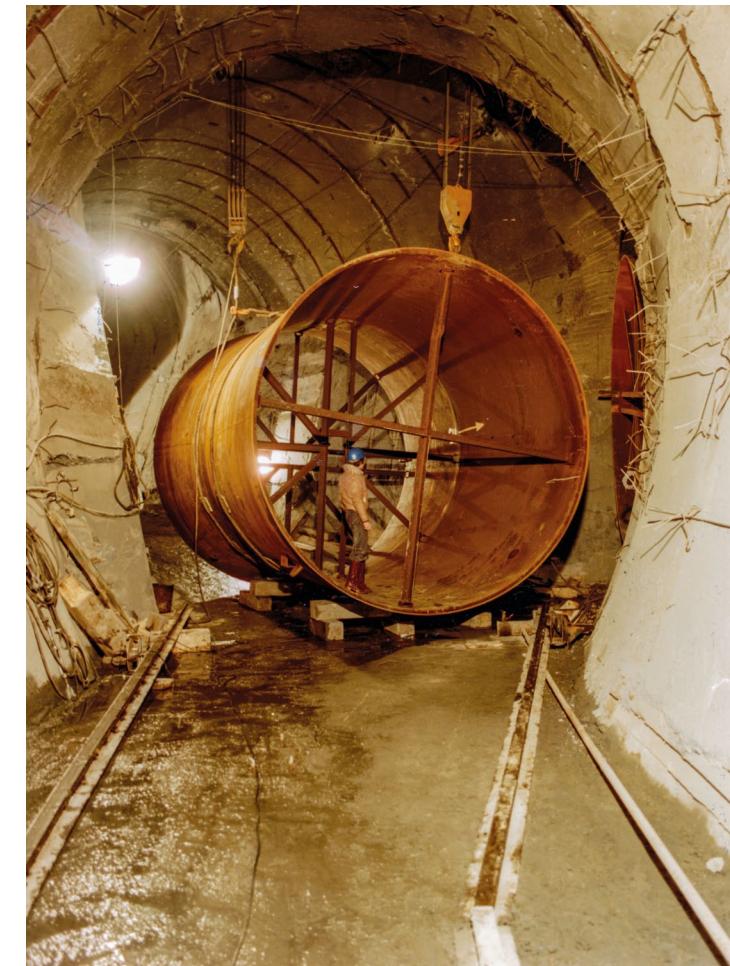
▶ Répartiteur chambre 1 - Montage des viroles de la chambre 2



▲ Préparation de la descente d'une bifurcation • 1977



▲ Descente du blindage d'une bifurcation du répartiteur • 1977



▲ Introduction d'une virole du blindage du répartiteur • 1977

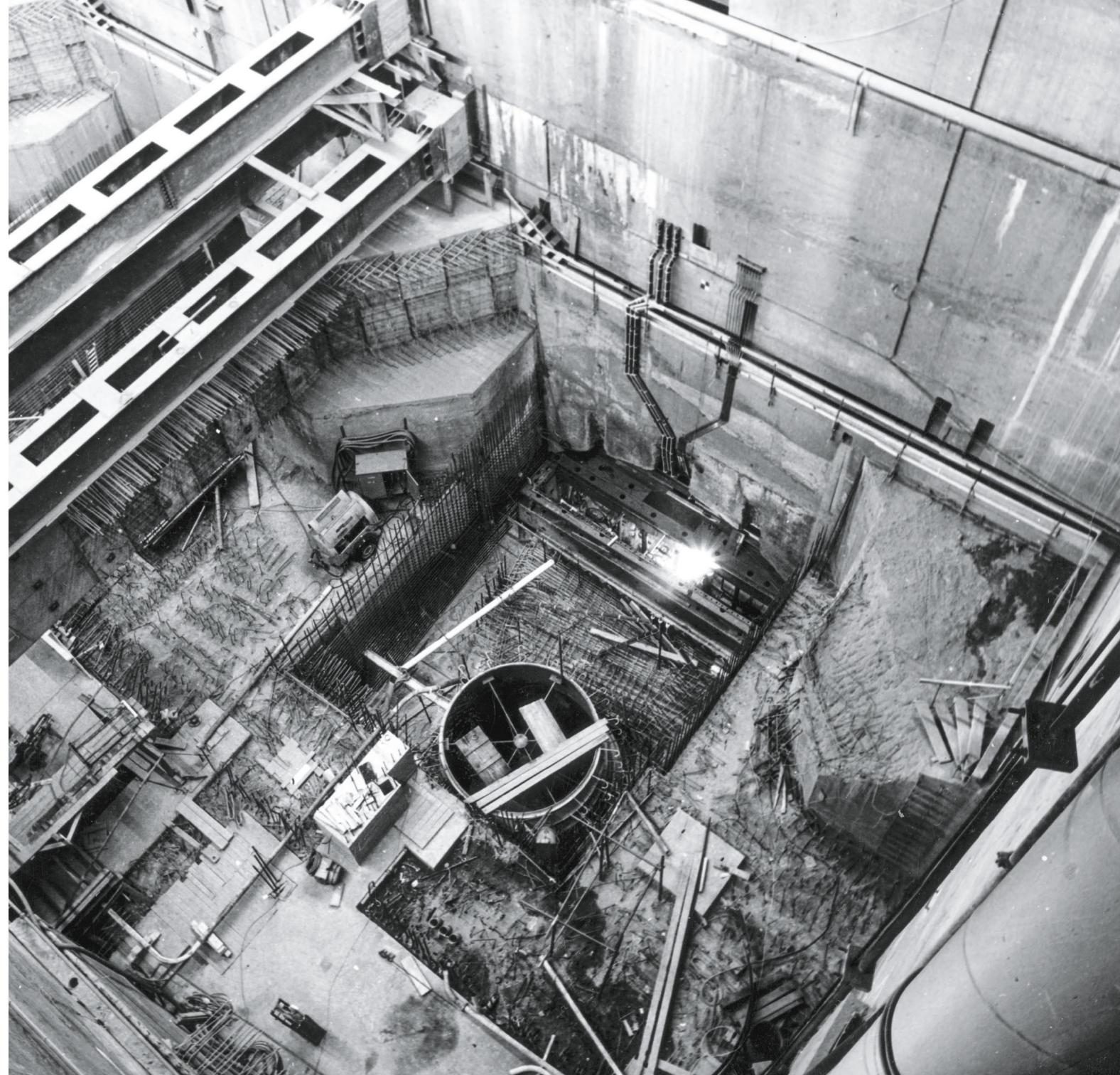
◀ Introduction d'une virole dans un rameau du répartiteur • 1977

CAVERNE DES GROUPES : LA PHASE 2

Les groupes de Coo 2 ont été dimensionnés en partant du constat de diminution de la durée du creux de la nuit, période durant laquelle la production d'électricité est excédentaire et permet donc le stockage d'énergie sous forme d'eau pompée dans les bassins supérieurs. L'objectif était alors de pouvoir pomper l'ensemble de la capacité du bassin 2 en 6 heures (contre 8 heures pour Coo 1), ce qui a nécessité l'installation d'équipements plus puissants et permettant le passage d'un débit supérieur, tout en tenant compte de l'encombrement disponible dans la caverne.

Ci-après, des photos d'un aspirateur de Coo 2 avant scellement au moyen d'un béton muni d'additifs hydrofuges. Des injections de contact tôle-béton couplées à des ancrages mécaniques permettent de garantir le scellement de la structure métallique. On constate également le changement de géométrie passant d'une forme circulaire, sous la turbine, à une forme plus rectangulaire, à l'entrée de la galerie de fuite.

Aspirateur et vanne aval d'un groupe de Coo 2 en cours de construction • 1977 ▶



▶ Vue amont d'une extension blindée • 1977



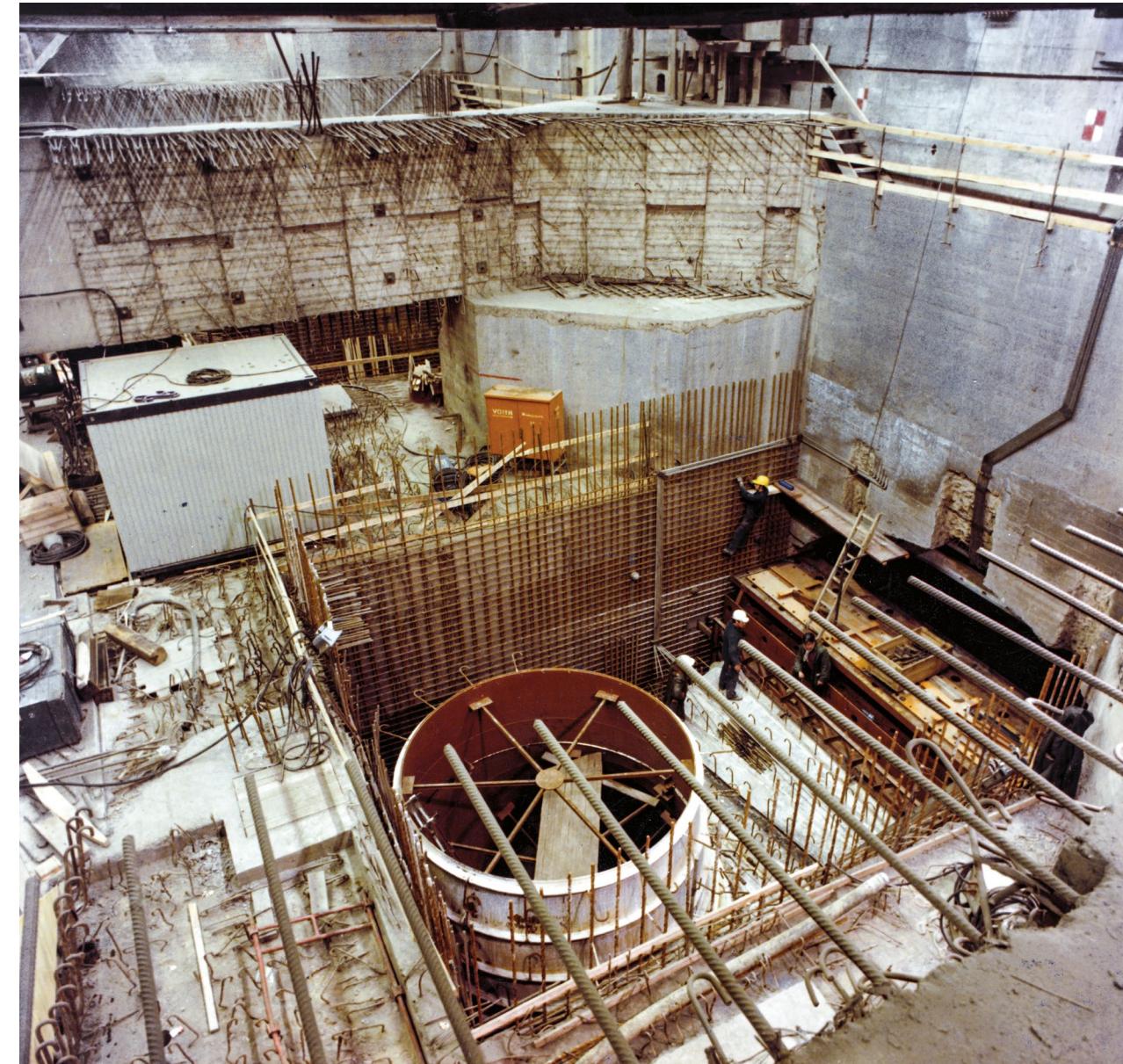
▶ Vue aval d'une extension blindée • 1977



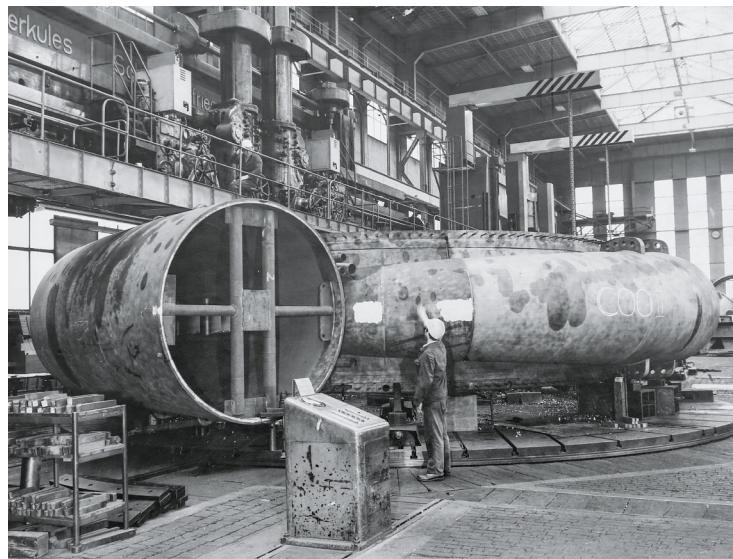
▲ Aspirateur en cours de ferrailage • 1977



Fosse d'un aspirateur • 1977 ▶



▲ Aspirateur en cours de bétonnage • 1977



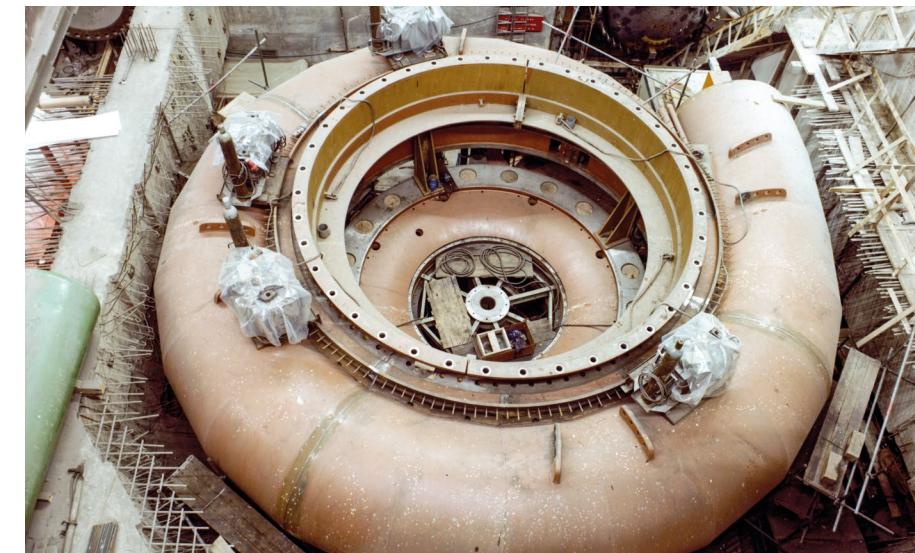
▲ Construction d'une bache spirale en atelier

LA BÂCHE SPIRALE

La bache spirale est un élément embétonné faisant la jonction entre la vanne sphérique d'entrée et la turbine. Elle a pour rôle de répartir le flux d'eau de manière uniforme sur le pourtour de la turbine. Compte tenu de ses dimensions imposantes, la bache fut livrée en pièces et assemblée directement sur site. Avant bétonnage, la bache doit être mise sous pression pour tenir compte de la déformation de la pièce en service.



▲ Assemblage d'une bache spirale sur le site de Coe



▲ Installation d'une bache spirale logée à la base d'un groupe • 1977



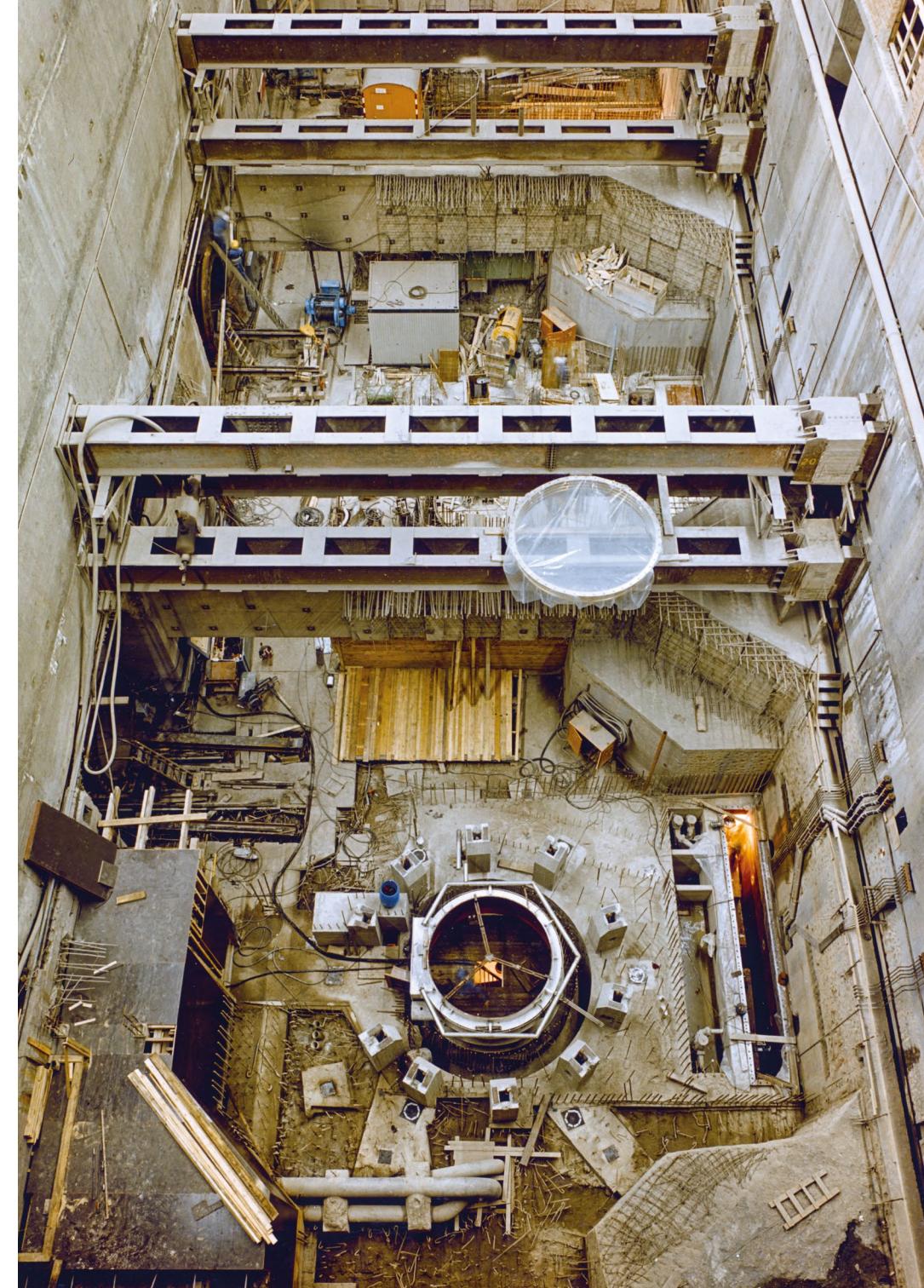
▲ Emplacement dédié à une future vanne sphérique • 1977



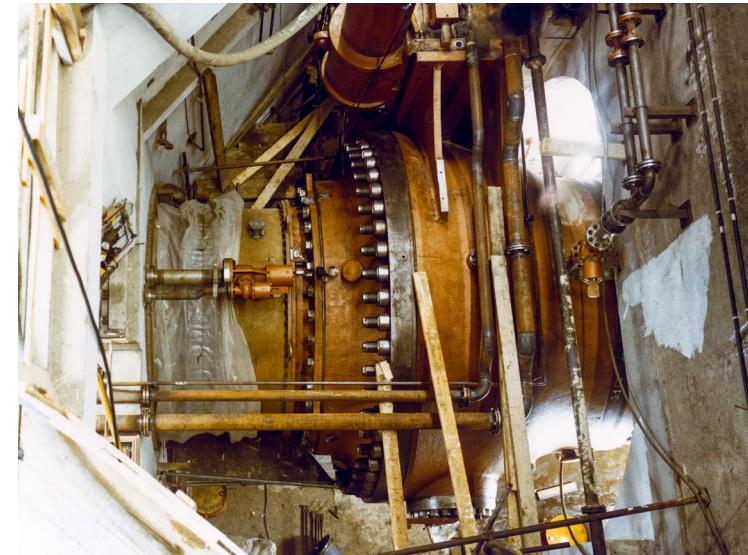
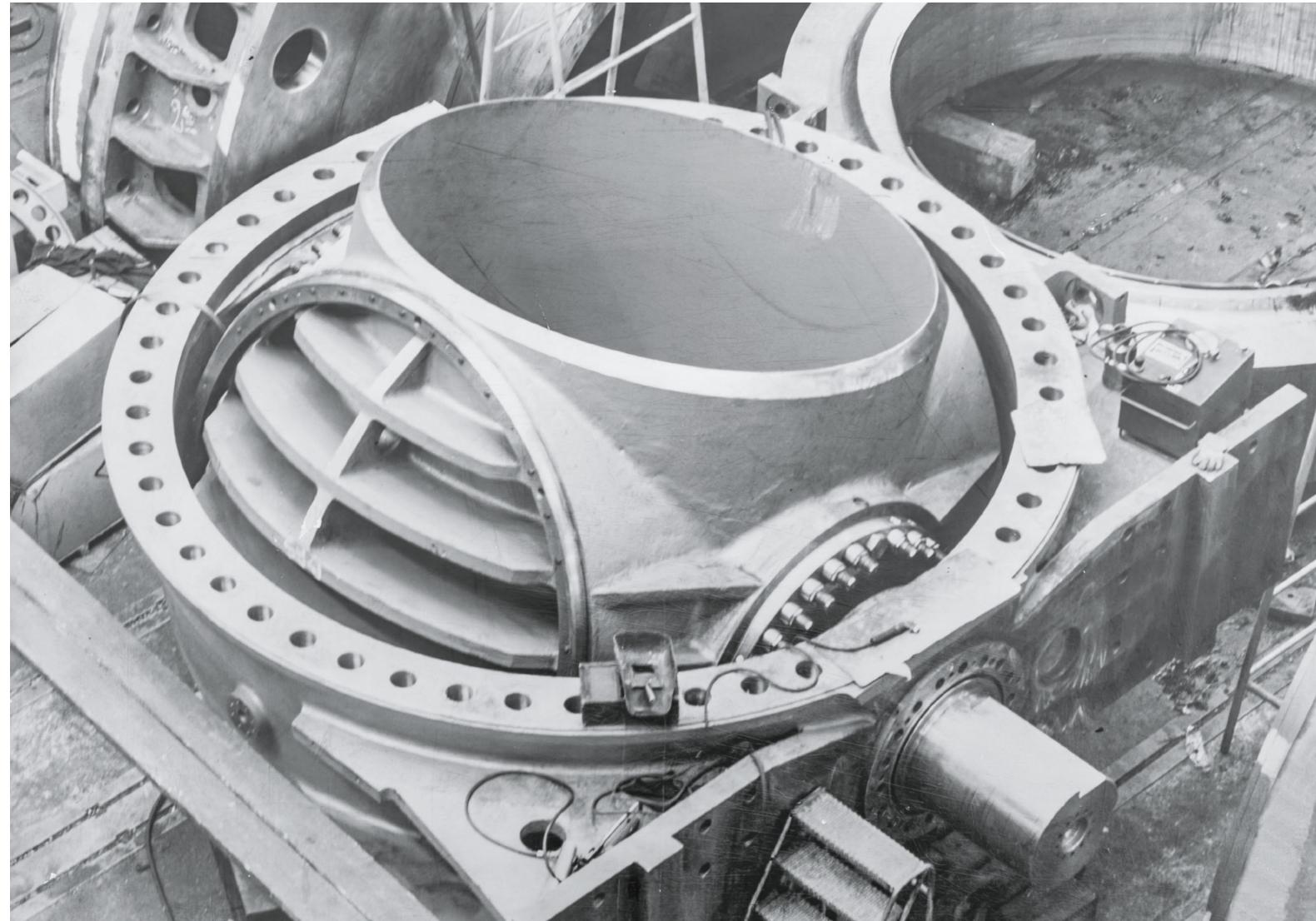
▲ Bétonnage d'un fût d'alternateur • 1977



Vue intérieure d'un fût d'alternateur • 1977 ▶



Vue sur les groupes de Coo 2 en cours de réalisation • 1977 ▶



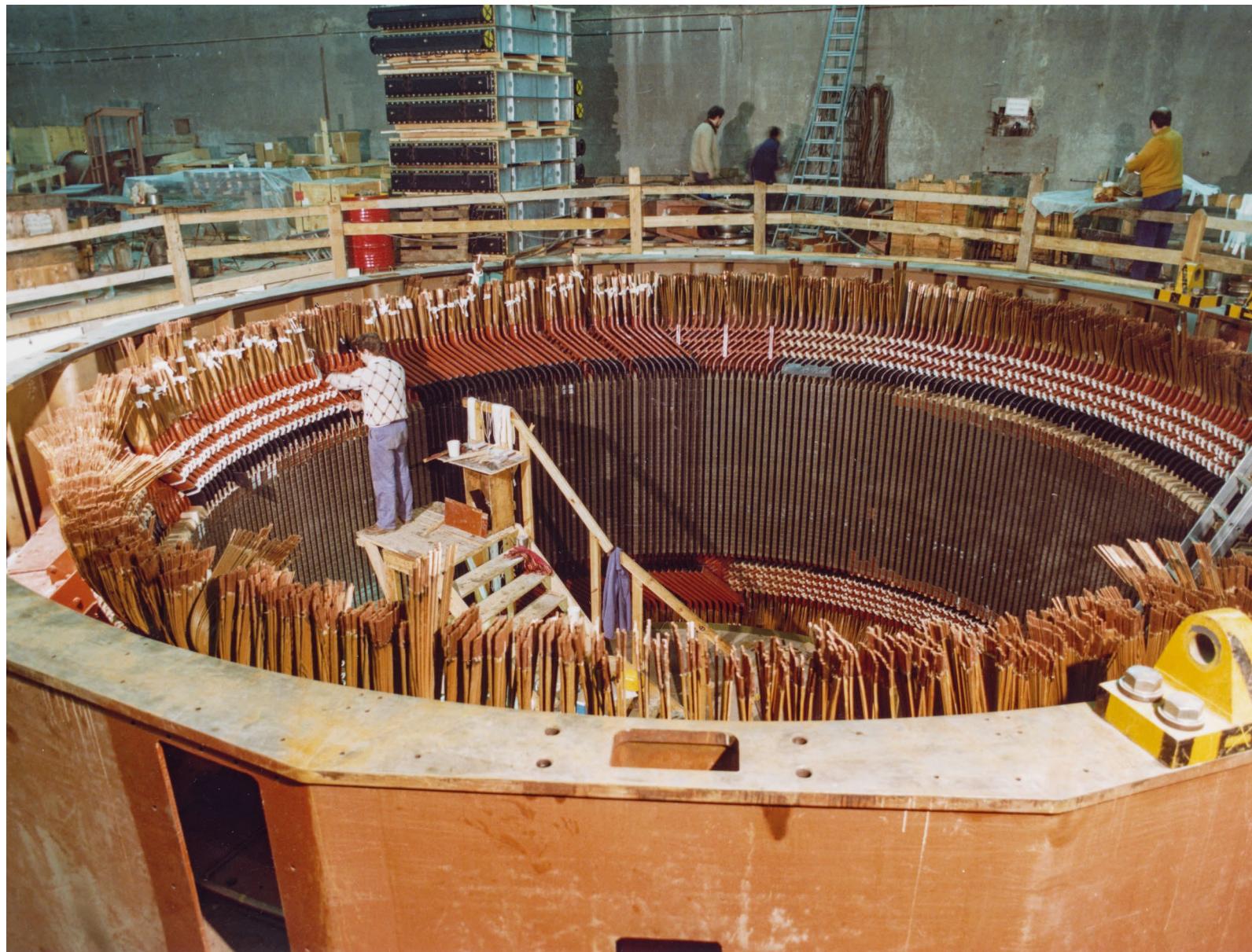
▲ Cône répartiteur vers la vanne sphérique • 1978



▲ Répartiteur attendant à une vanne sphérique • 1979

◀ Cône répartiteur attendant à une vanne sphérique

▲ Intérieur d'une vanne sphérique • 1978



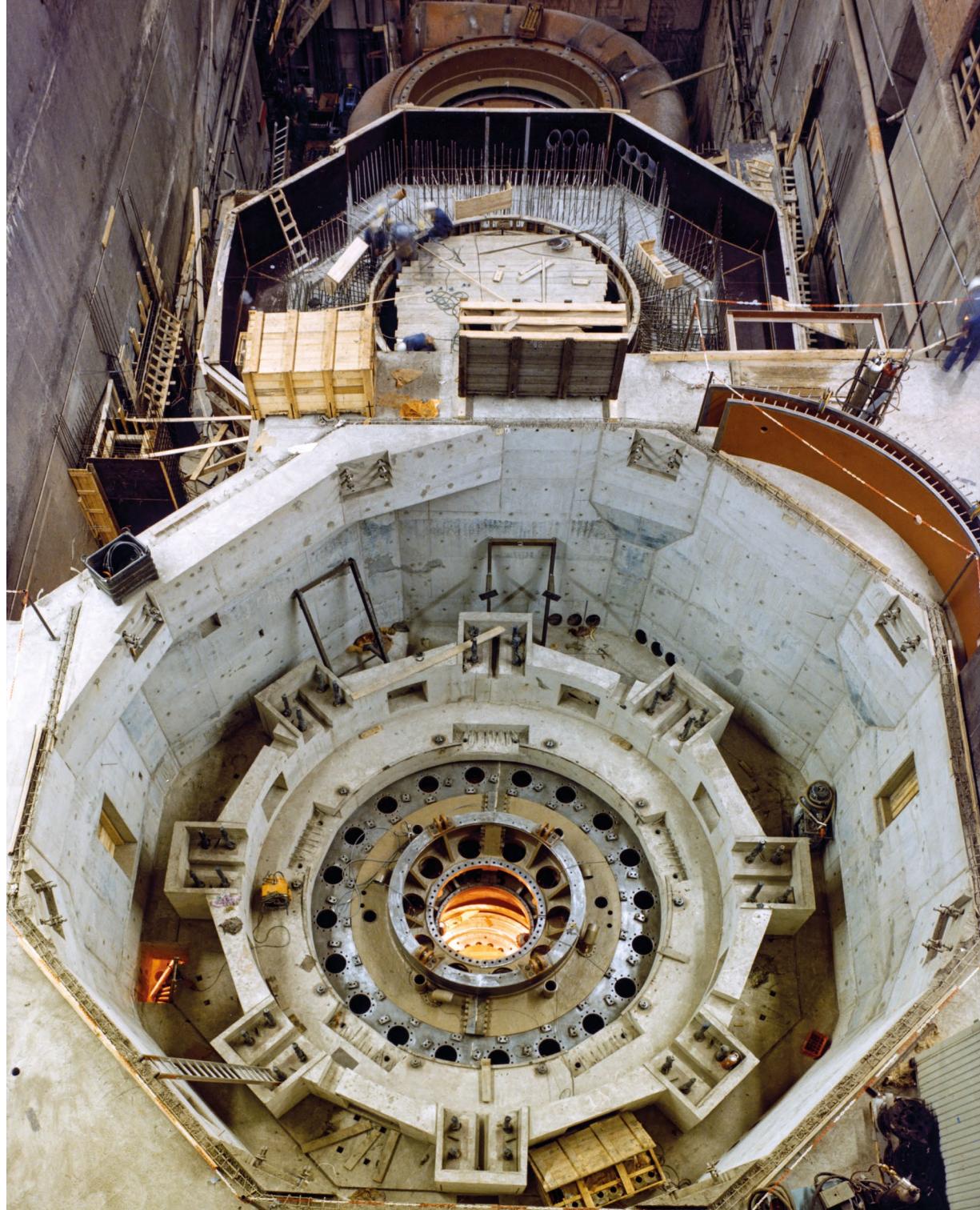
▲ Bobinage en cours du stator d'un alternateur • 1979



▲ Montage d'une turbine • 1979



▲ Montage d'une turbine • 1979



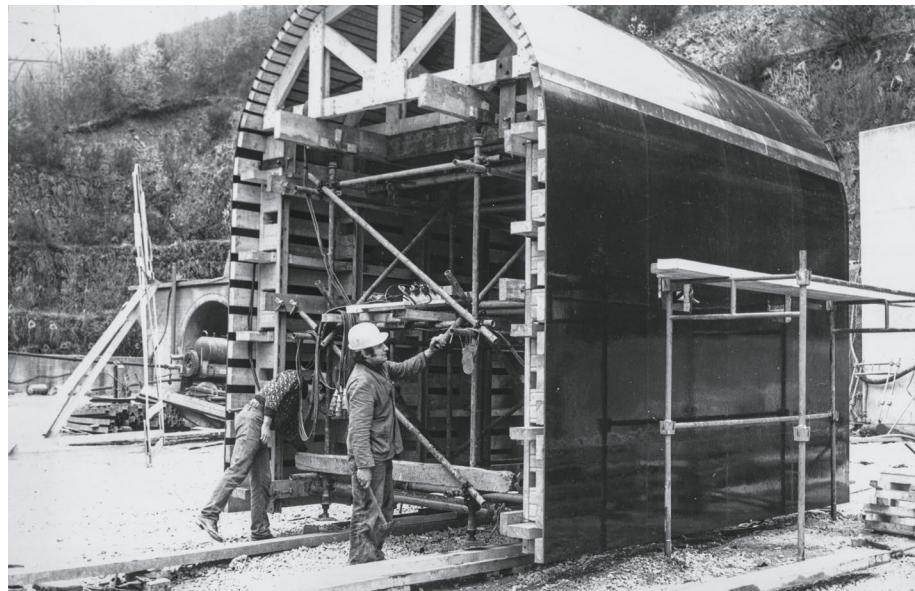
◀ Vue sur les groupes de la phase 2 • 1979



▲ Coo 2 - Caverne en travaux • 1979

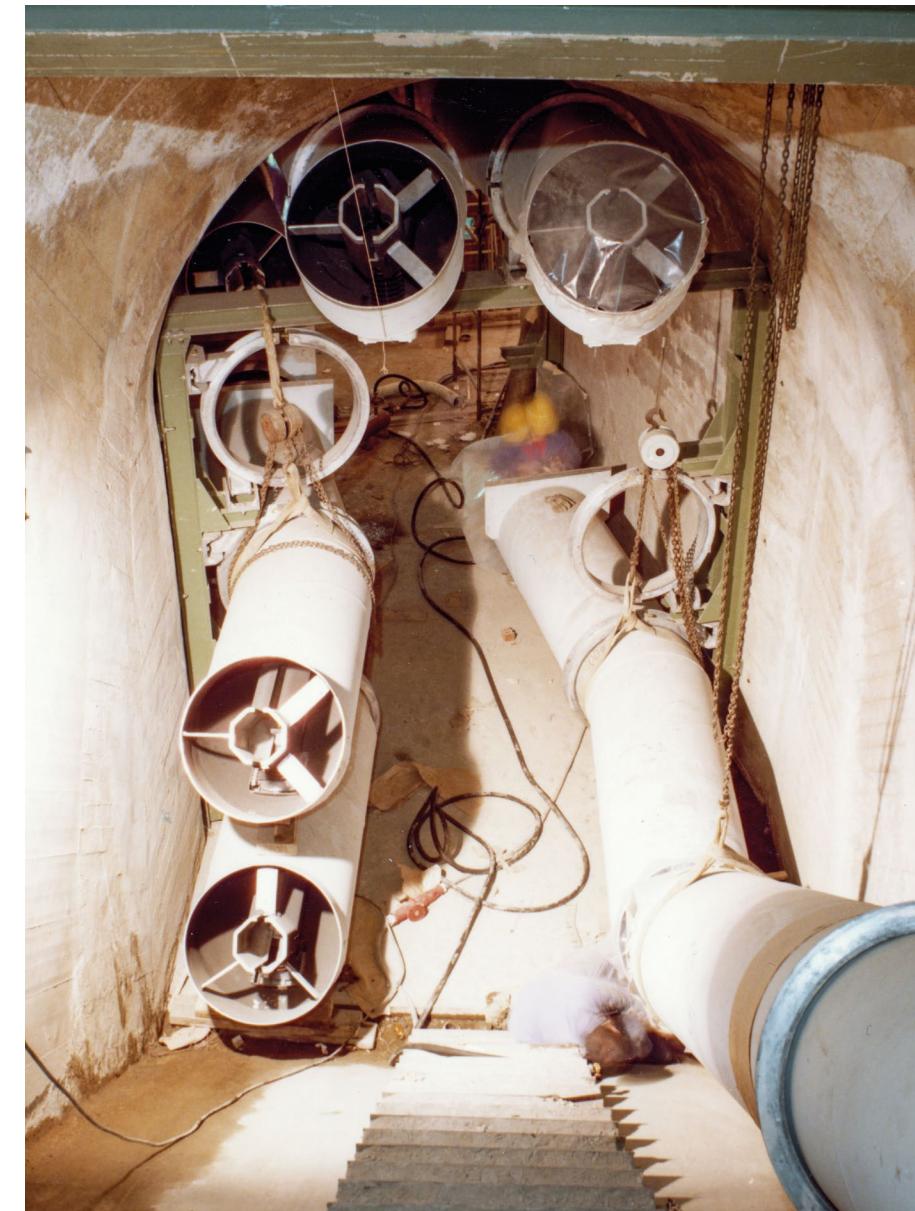
GALERIE À BARRES 2

La galerie à barres a pour rôle de ramener les 3 conducteurs (électriques) de chaque unité de Coo 2 depuis les sorties des alternateurs en caverne et jusqu'à l'avant-poste des transformateurs. Il s'agit d'une galerie embétonnée en forme de fer à cheval. Les conducteurs électriques, appelés « busbar » sont placés dans des gaines en surpression, de manière à éviter leur contamination par des poussières fines.



▲ Coo - Coffrage de revêtement • 1976

Galerie à barres 2 - Bétonnage du radier • 1976 ▶



▲ Pied de la galerie à barres (côté caverne) • 1977

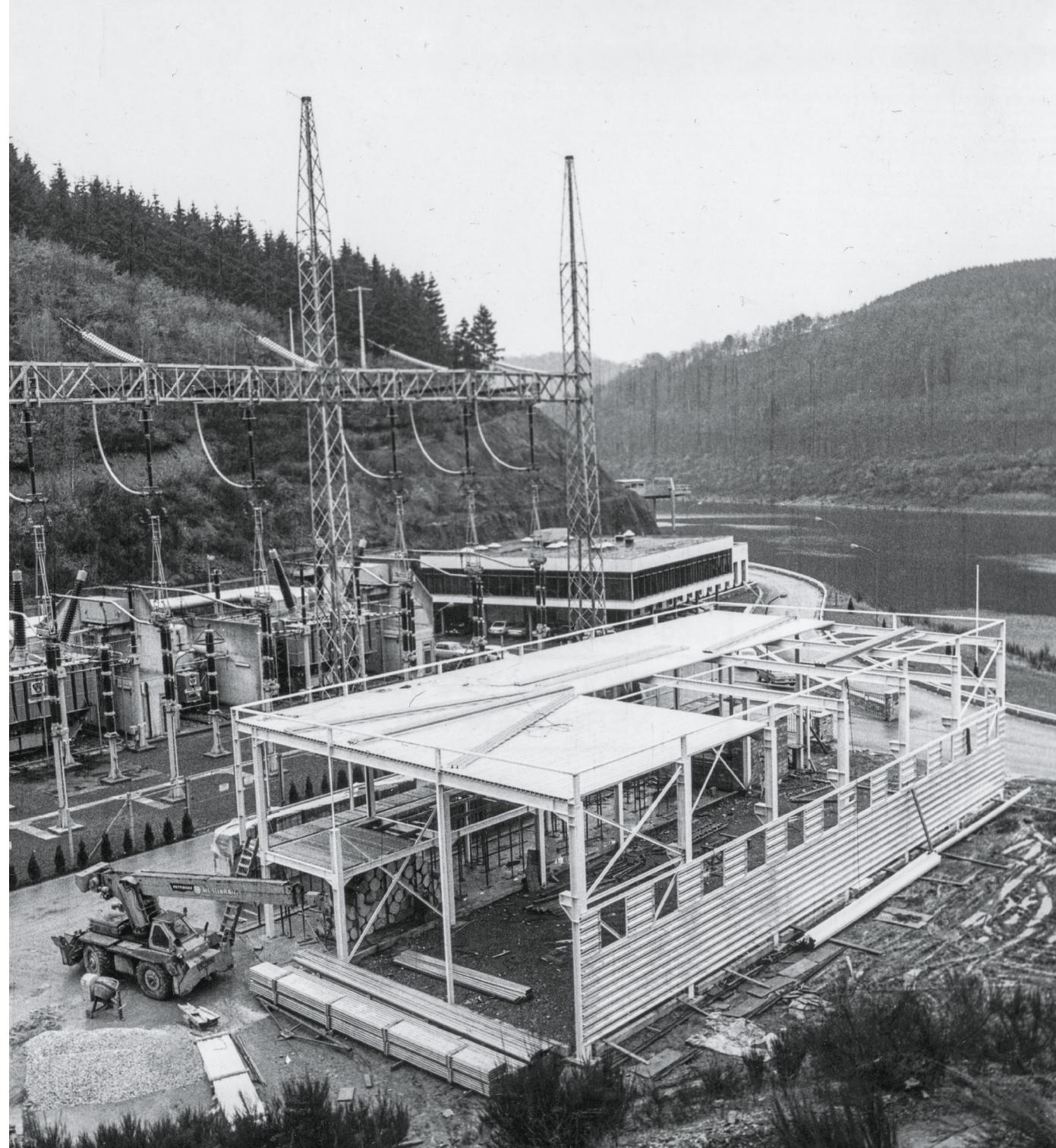
HALL DE STOCKAGE ET AVANT-POSTE

L'avant-poste est composé de logettes en béton destinées à accueillir les transformateurs. Le rôle des logettes est de pouvoir isoler les différentes installations en cas d'incendie, de manière à limiter la propagation du feu.

Le hall de stockage, situé en face de l'avant-poste, accueille le magasin rassemblant l'ensemble des pièces de réserve stratégiques de la centrale. Ce stock permet de réaliser des interventions de maintenances rapides afin de limiter l'indisponibilité d'une unité en cas de panne et de garantir la disponibilité maximale de la centrale de Coo.



▲ Avant-poste avant les travaux de la phase 2 • 1975



◆ Hall de stockage - Charpente et pose de la toiture • 1975



▲ Montage du hall de stockage • 1975

IN MEMORIAM

Rendons hommage à nos collègues et amis qui ont perdu la vie lors de la construction de la centrale de Coo.

M. Cipolla • juin 1967

A. Van Den Haesevelde • mai 1968

V. Dolce • octobre 1968

M. Dubourg • janvier 1969

A. Roberto • février 1969

L. Pirelet • juillet 1971

E. Bourotte • juillet 1971



FONCTIONNEMENT DE LA CENTRALE DE COO

- ▶ COO, LA CENTRALE D'ACCUMULATION PAR POMPAGE
- ▶ FONCTIONNEMENT DE LA CENTRALE DE COO
- ▶ ILLUSTRATION DE LA CENTRALE DE COO

COO, LA CENTRALE D'ACCUMULATION PAR POMPAGE

UN MAILLON ESSENTIEL DU SYSTÈME ÉNERGÉTIQUE BELGE

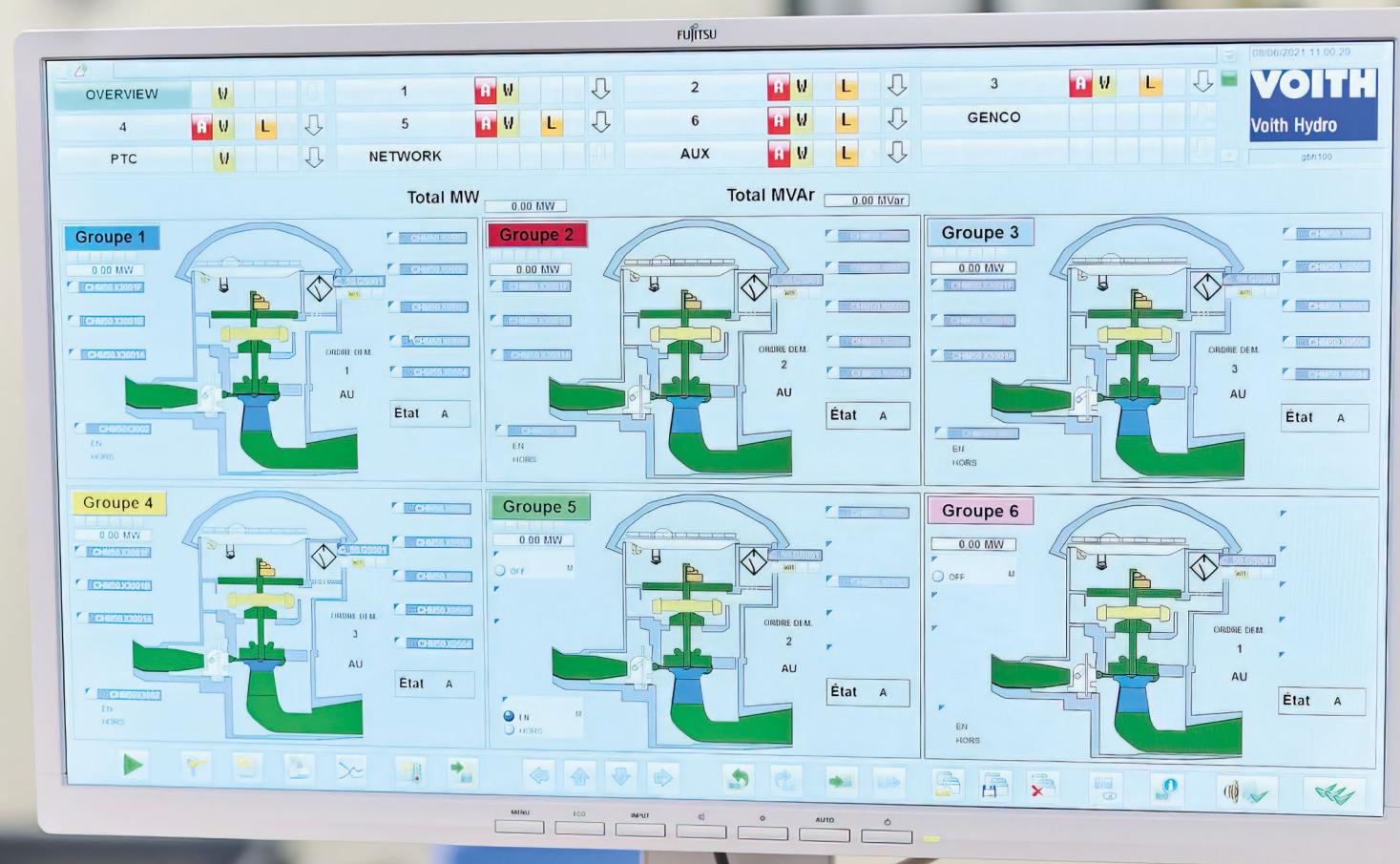
Mise en service dans les années 1970 (Coo 1 - 1972 et Coo 2 - 1979), la centrale de Coo fonctionne comme une gigantesque batterie de stockage d'électricité grâce à l'eau déplacée entre son bassin inférieur et ses deux bassins supérieurs situés 250 mètres plus haut.

Avec près de 15000 démarrages par an, elle est capable de stocker ou de produire sur demande l'équivalent de la production d'une tranche nucléaire (1080 MW) pendant près de 6 heures.

Le temps de réponse de moins de 2 minutes des turbines permet d'équilibrer la production intermittente du renouvelable (éolien, solaire).

Source d'énergie non polluante, la centrale de Coo ne consomme pas d'eau et ne nécessite pas de combustion.





FONCTIONNEMENT DE LA CENTRALE DE COO

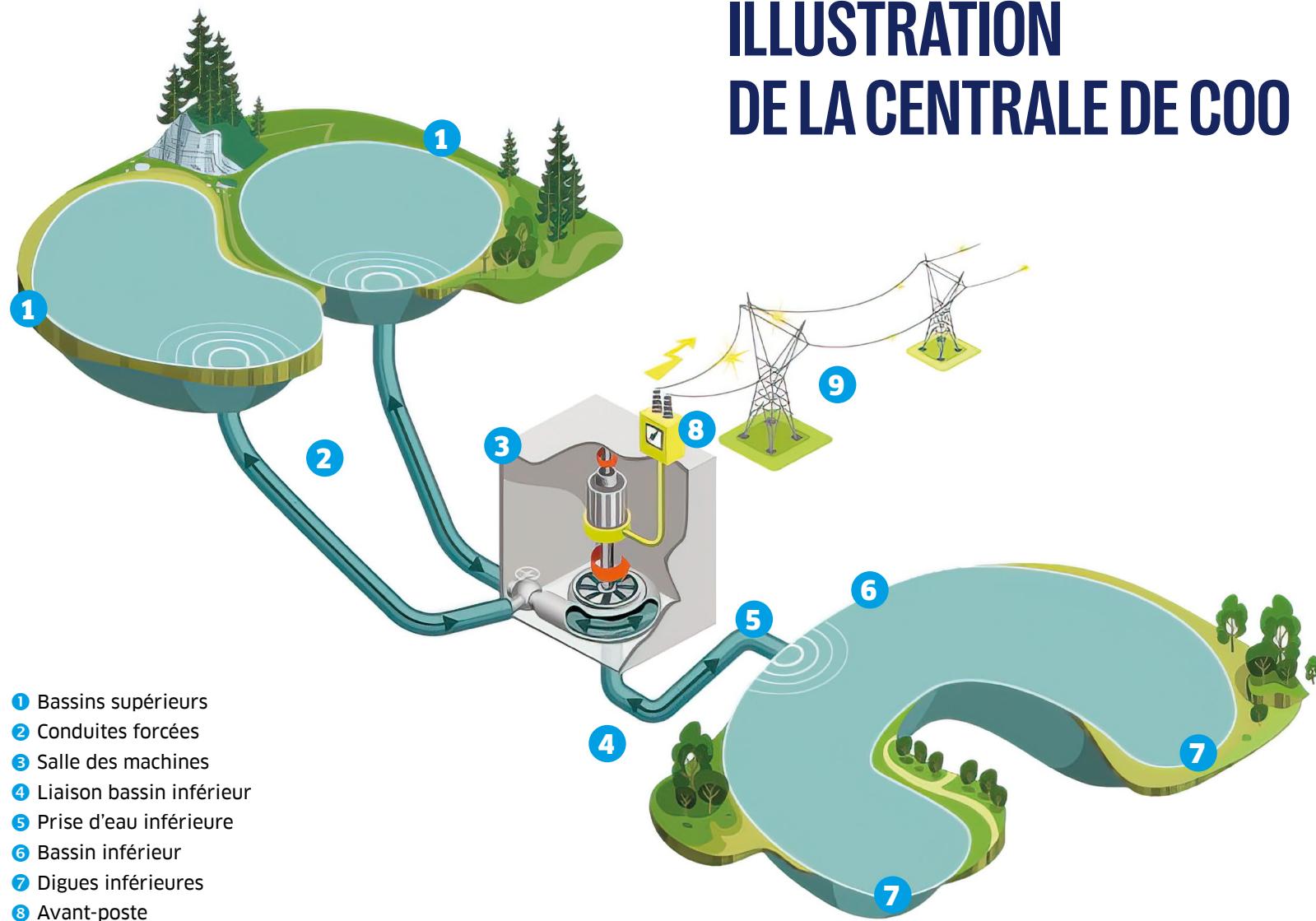
L'eau qui s'écoule des bassins supérieurs vers les groupes en caverne fait tourner les turbines qui, à leur tour, entraînent les rotors des alternateurs. L'alternateur de chaque groupe transforme l'énergie mécanique de la turbine en électricité.

Les groupes de Coo sont réversibles: ils peuvent fonctionner en turbinage et en pompage.

En période de faible demande d'électricité, l'eau est pompée vers les bassins supérieurs. En période de pointe, l'eau est déversée vers le bassin inférieur en passant par la salle des machines où se situent les turbines et les alternateurs qui produisent l'électricité.

Le rendement du cycle de turbinage/pompage est de 75 %.

ILLUSTRATION DE LA CENTRALE DE COO



▲ Bassins supérieurs 1 et bassin inférieur 6 7



▲ Avant-poste 8 et lignes haute tension 9



▲ Salle des machines 3



50 ANNÉES D'EXPLOITATION DE LA CENTRALE DE COO

- ▶ MAINTENANCE AU CŒUR DE LA CENTRALE DE COO
- ▶ 2021, VIDANGE DU BASSIN INFÉRIEUR

MAINTENANCE AU CŒUR DE LA CENTRALE DE COO

La maintenance de la centrale de Coo est essentielle à son bon fonctionnement, sa fiabilité et sa pérennité dans le temps. C'est cette maintenance au quotidien, assurée depuis la mise en service de la centrale en 1972, qui permet aujourd'hui à la centrale de Coo d'être en parfait état de marche et d'être tournée vers l'avenir.

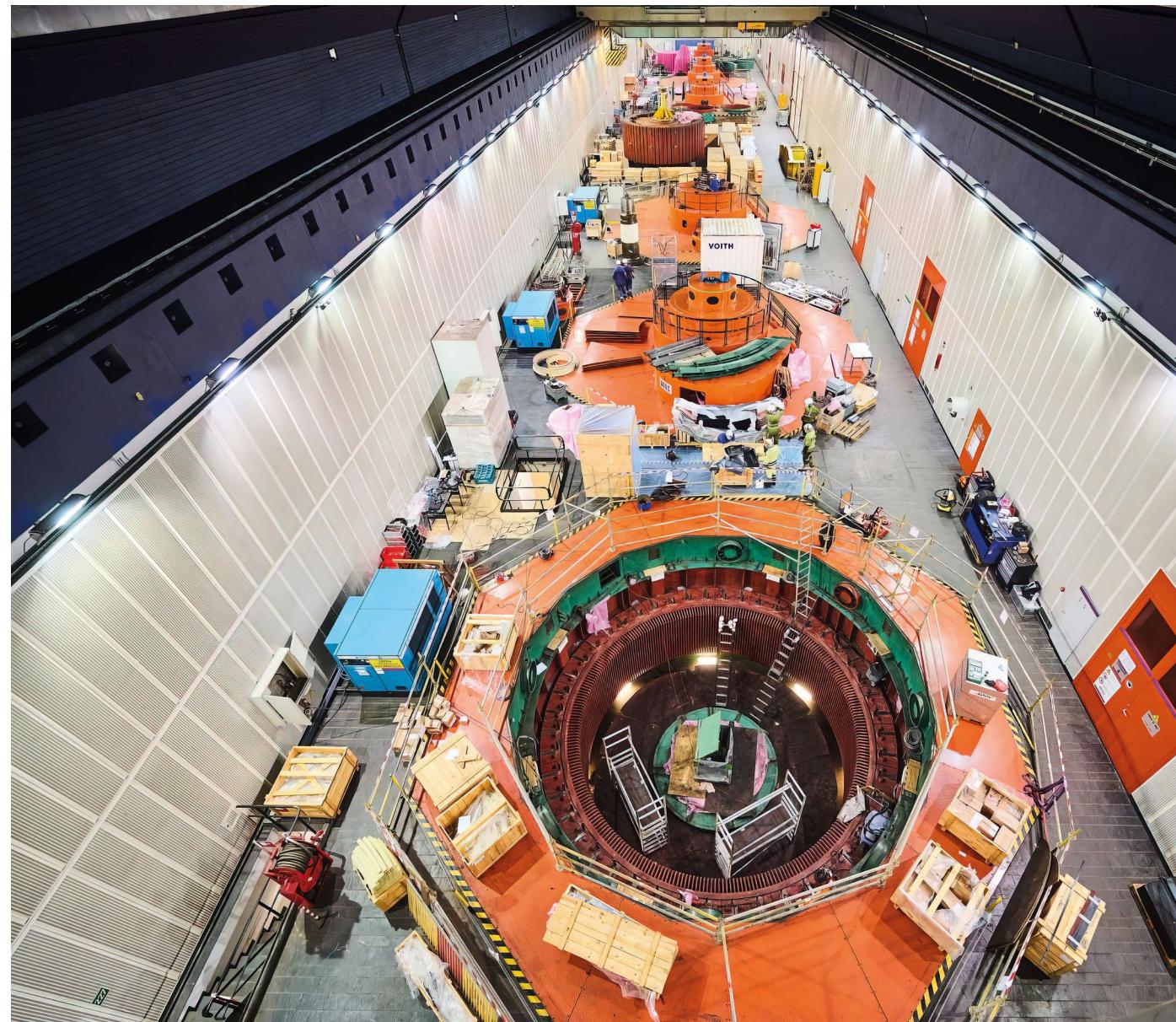
La maintenance des équipements mécaniques, électriques et des ouvrages de génie civil est assurée quotidiennement par des équipes en interne et par des sous-traitants. Pour les plus grosses interventions, la centrale de Coo bénéficie de l'aide des services de maintenance centralisée EMS du groupe ENGIE. Le bureau d'études Tractebel Engineering apporte aussi son expertise en termes de maintenance et de développement. La centrale de Coo fait également appel à Laborelec pour toute une série d'analyses (huile, vibrations...).

Des arrêts de maintenance annuels, appelés révisions mineures, sont réalisés sur chacun des groupes de pompage-turbinage de Coo.

Des révisions majeures impliquant la sortie du rotor de l'alternateur sont effectuées tous les 8 ans.

Enfin, chaque groupe de production est complètement démonté tous les 20 ans afin d'effectuer le contrôle et le remplacement, si nécessaire, de toutes les pièces d'usure.

Des maintenances spécifiques relatives au suivi du vieillissement des équipements sont également réalisées ; par exemple le rebobinage des stators des alternateurs des 3 groupes de Coo 2 (2021-2026). Ces travaux permettent de remettre à neuf les alternateurs avec le but de repartir pour des années de fonctionnement fiable en toute sécurité.



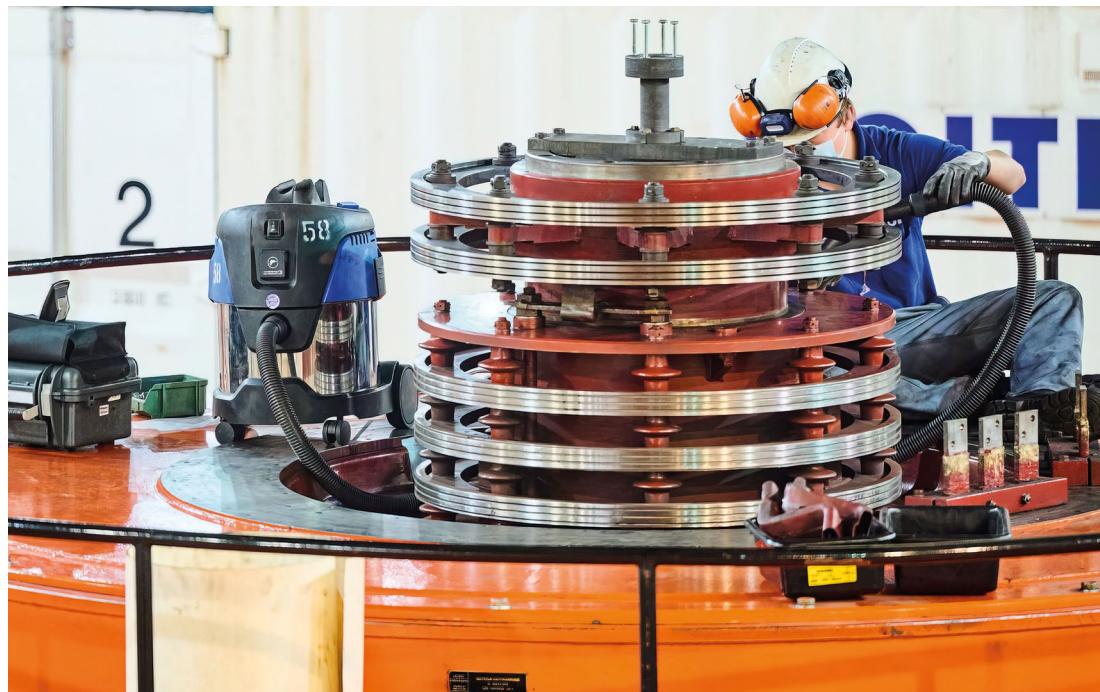
▲ Vue d'ensemble de la salle des machines. Rotor groupe 6 en cours de rebobinage



▲ Vue du cercle de vannage et de l'arbre d'une unité de Coo 2



▲ Vue de la partie inférieure d'une roue de turbine



Travaux de maintenance sur le baguier d'un groupe



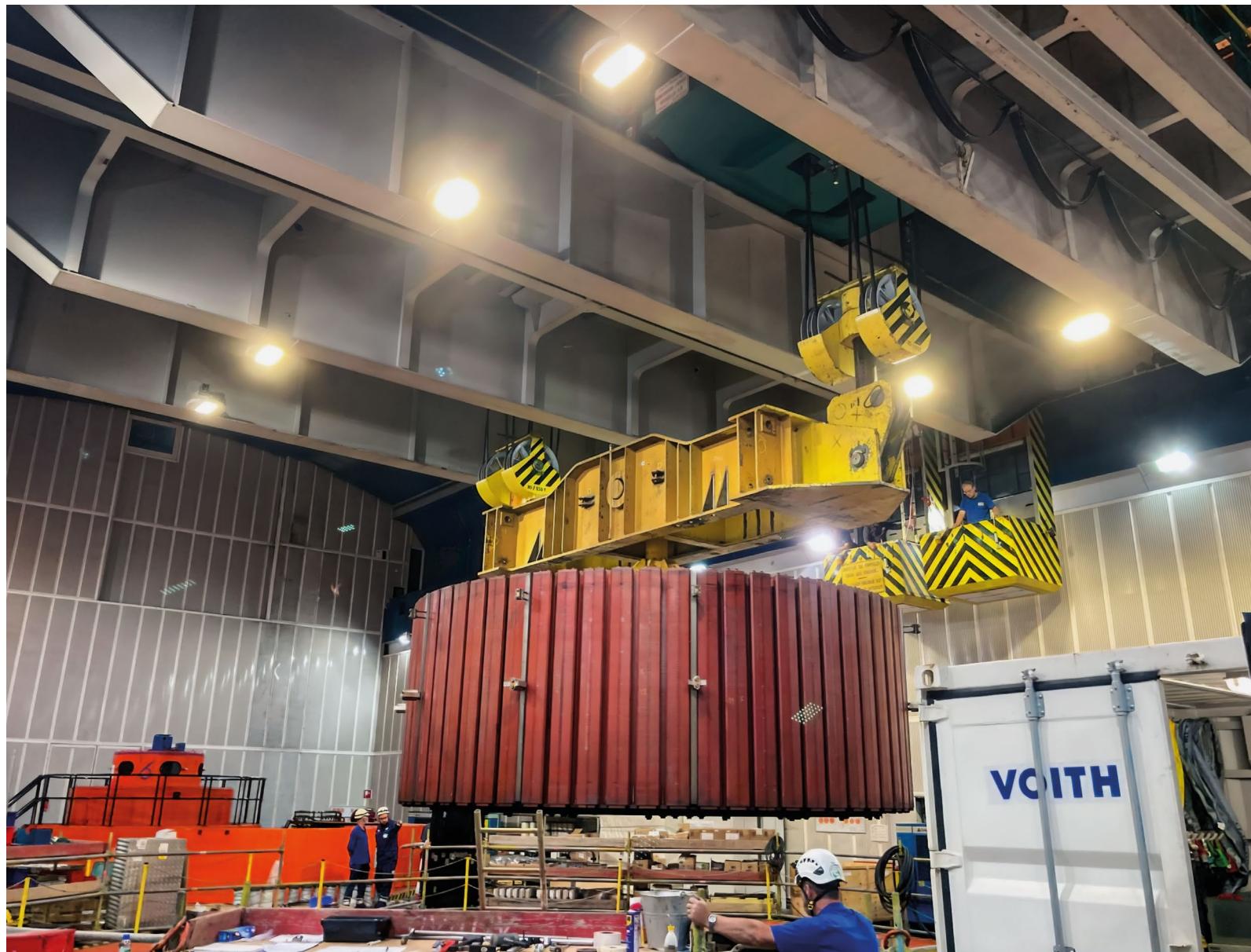
Travaux en cours sur le rotor de l'alternateur d'un groupe de Coo 2



Rotor du moteur de lancement d'un groupe



Rotor d'un groupe de Coo



▲ Manutention d'un rotor de Coo 2 (Groupe 5) avant rebobinage du stator



▲ Vue globale de la salle des machines pendant des travaux sur les groupes 2 et 3



▲ Manutention du rotor d'un groupe de Coo 2

TRAVAUX DE GÉNIE CIVIL

Il ne faut pas oublier les inspections et les travaux de maintenance de génie civil des bassins supérieurs, du bassin inférieur, des ouvrages d'aménées (conduites forcées) et des galeries de fuites vers le bassin inférieur.

Chaque bassin supérieur est complètement vidangé tous les 5 ans ce qui permet de réaliser ces travaux et inspections.



2021, VIDANGE DU BASSIN INFÉRIEUR

La vidange du bassin inférieur a été effectuée en vue des travaux de réhabilitation des digues amont et aval ainsi que des ouvrages de génie civil de la prise d'eau. Elle a également permis de déplacer des terres afin d'augmenter le volume utile du bassin en vue du projet d'augmentation de la capacité de stockage de 7,5 %.

Cette vidange totale du bassin inférieur était la première effectuée depuis la mise en service de la centrale en 1972. C'était donc une opération exceptionnelle à laquelle nous avons pu assister en 2021.

Le bassin inférieur a une capacité totale de stockage de 10 millions de m³ d'eau. 85 % de ce volume est stocké à un niveau supérieur à celui de la prise d'eau et est utilisé dans le cycle de pompage-turbinage du site.

En vue de la vidange du bassin inférieur, 8,5 millions de m³ d'eau ont été stockés dans les deux bassins supérieurs. Le million et demi de m³ restant qui n'a pas pu être stocké dans les bassins supérieurs a été vidangé dans l'Amblève dès le 15 avril 2021 via l'ouvrage de vidange du bassin inférieur à proximité de la digue aval.

Le bassin inférieur était totalement vide le 19 avril suivant en matinée.

Durant plusieurs jours, des équipes mixtes constituées de personnel du Service Public de Wallonie, d'Engie Electrabel, de sous-traitants et de pêcheurs ont travaillé à la récupération des poissons dans les poches d'eau formées par la vidange du bassin inférieur.



À la fin des travaux de réhabilitation, les vannes de vidange de Roanne-Coo ont été fermées le 2 juillet 2021. Le remplissage du bassin inférieur a commencé via le ruisseau de l'Epine à l'aide d'eau provenant du bassin supérieur 2. Le remplissage du volume d'un million et demi de m³ vidangés dans l'Amblève a commencé le 8 juillet 2021 via les pompes du bâtiment de premier remplissage situé à proximité de la digue amont. Le remplissage par turbinage des 8.5 millions de m³ stockés dans les bassins supérieurs a commencé le 15 juillet 2021.

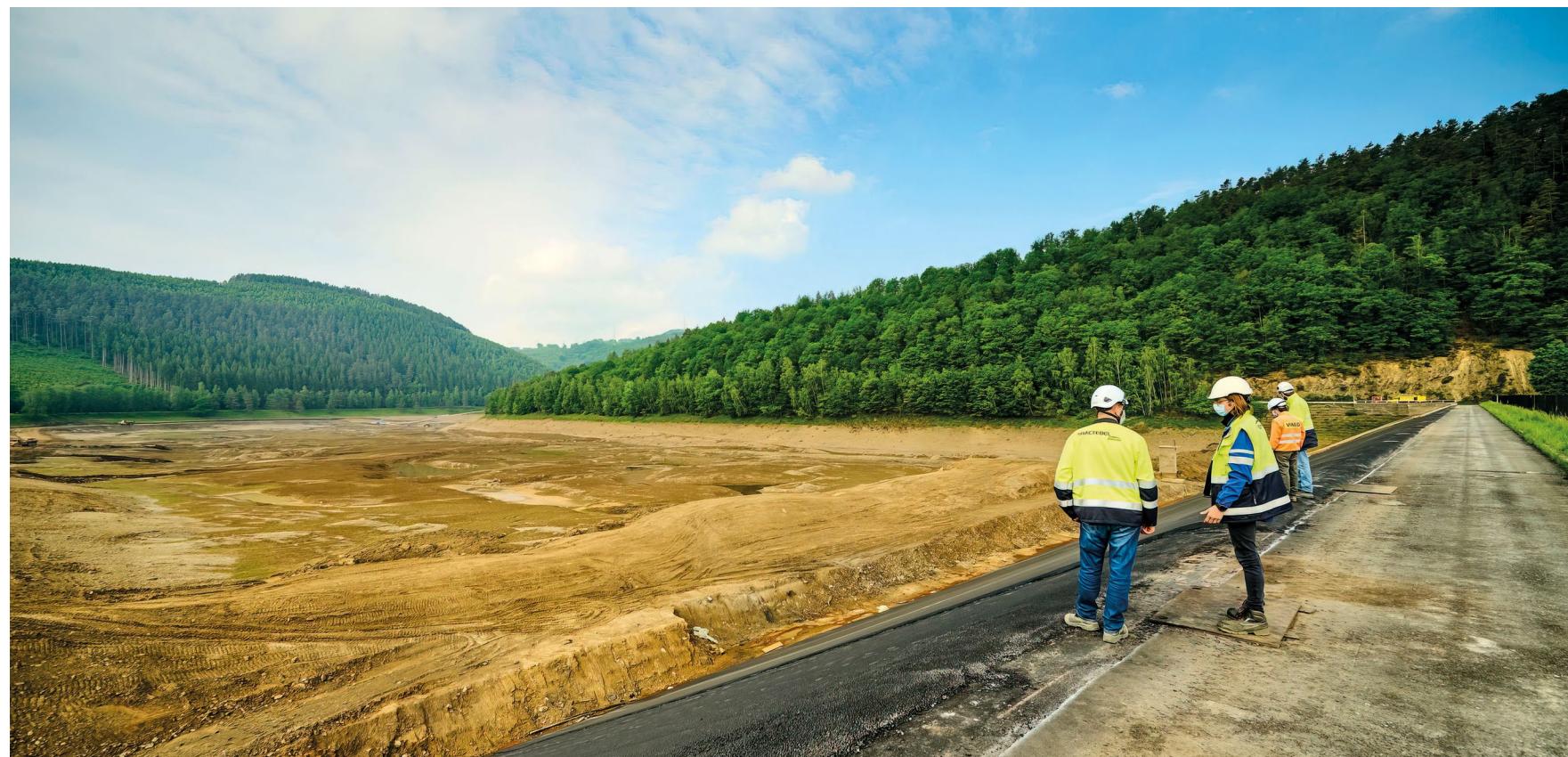
Le bassin inférieur était rempli à 100 % le 28 septembre 2021 (fin du pompage dans l'Amblève).





Sur la photo ci-dessous, nous pouvons distinguer un pont qui fait face à la prise d'eau inférieure. À l'origine, ce pont a servi à la construction des ouvrages du bassin inférieur.





Bien que nécessaire pour les travaux de contrôle et de rénovation des digues et de la prise d'eau inférieure, la vidange du bassin inférieur en 2021 servira également de point de départ aux futures réalisations du projet 7,5 %.



UN REGARD SUR L'AVENIR

LE PROJET 7,5%

- ▶ ENGIE AUGMENTE LA CAPACITÉ DE STOCKAGE DE LA CENTRALE DE COO
- ▶ ZOOM SUR LES TRAVAUX

ENGIE AUGMENTE LA CAPACITÉ DE STOCKAGE DE LA CENTRALE DE COO

Le projet d'extension « Coo 7,5 % » consiste à tirer le meilleur parti des infrastructures existantes afin que Coo continue d'assumer son rôle essentiel dans l'équilibre du réseau électrique et contribue pleinement à faire de la Belgique le champion de la transition énergétique.

La centrale de pompage-turbinage de Coo fonctionne comme **une gigantesque batterie de stockage de l'électricité** grâce à l'eau déplacée entre son bassin inférieur et ses deux bassins supérieurs situés 250 mètres plus haut. Elle a été conçue à l'origine pour couvrir les pointes de consommation en début et fin de journée. Depuis, avec la place de plus en plus grande des énergies renouvelables intermittentes (le vent et le soleil), Coo permet également de compenser les variations de production de celles-ci, et

contribue à l'équilibre du système en temps réel.

C'est dans ce contexte de **croissance des énergies renouvelables** et du **besoin de flexibilité** qui va de pair, qu'ENGIE a décidé d'investir dans l'augmentation de la capacité de la centrale. Cette décision est complémentaire à la campagne de rénovation du bassin inférieur de Coo entamée à la mi-avril 2021. L'augmentation de la capacité de la centrale à concurrence de 7,5 % est un chantier important pour le site de Coo et donc aussi pour la flexibilité du système électrique en Belgique.



D'ici début 2025, la puissance de la centrale passera de 1080 MW à 1159 MW tandis que le volume de stockage passera de 6 000 MWh à 6 450 MWh. Cette augmentation de puissance de 79 MW correspond à la puissance de 26 éoliennes de 3 MW.

Ce projet d'extension permettra d'augmenter:

- De 450 MWh l'énergie stockée dans les bassins, ce qui équivaut à 600 000 m³ d'eau.
- La puissance installée de 79 MW, ce qui équivaut à plus de 31 000 batteries résidentielles.



ZOOM SUR LES TRAVAUX

Les travaux d'entretien et d'agrandissement du bassin inférieur commencés le 15 avril 2021 avec la vidange de celui-ci, ont été achevés fin août 2021. Un volume de 150000 m³ de terres a été excavé, soit l'équivalent de 60 piscines olympiques.

Les travaux d'augmentation de l'énergie stockée ont commencé en juillet 2021 avec la rehausse de 2 mètres des digues du bassin supérieur numéro 2. Ces travaux dureront jusqu'en juillet 2023. À cette occasion, ce ne sont pas moins de 1253000 m³ de terres qui seront excavés, soit l'équivalent de 500 piscines olympiques. Ces travaux permettront d'augmenter le volume de stockage du bassin à concurrence de 600000 m³.

Les travaux d'augmentation de puissance commenceront en mai 2023 pour s'achever en mars 2025. Ces travaux consisteront à changer les turbines, vannes et transformateurs et à adapter les alternateurs de Coo 1.

Pendant les 4 ans que dureront les travaux, le projet 7,5 % offrira de l'emploi à un peu plus de 90 personnes supplémentaires, ce qui renforcera encore davantage l'ancrage local de la centrale de Coo. Le coût total des travaux d'extension s'élève à 67 millions d'euros.



Cedric Osterrieth, Managing Director THERMAL Europe:

« Avec le projet +7,5 %, ENGIE franchit une étape majeure pour accompagner la Belgique dans sa transition énergétique. L'augmentation prévue du volume de stockage et de la puissance de Coo permettra de contribuer de manière significative aux objectifs que le pays s'est fixés en termes de flexibilité. Cette

flexibilité permet l'intégration toujours plus poussée des énergies renouvelables intermittentes. Nous confirmons, avec cet investissement, notre rôle d'entreprise pionnière, localement ancrée en Belgique depuis plus de 100 ans, ainsi que notre volonté d'être leader dans la transition vers la neutralité carbone. »





LA CENTRALE DE COO ET LA RÉGION

- ▶ À L'ÉCOUTE DES RIVERAINS
- ▶ PLOPSA COO ET ENGIE SE METTENT À L'ÉNERGIE SOLAIRE
- ▶ LA CENTRALE DE COO ET L'EMPLOI
- ▶ EN RESPECT POUR L'ENVIRONNEMENT ET LA BIODIVERSITÉ
- ▶ LA CENTRALE DE POMPAGE-TURBINAGE DE COO SOUFFLE SES 50 BOUGIES

À L'ÉCOUTE DES RIVERAINS

Durant toutes les phases du projet d'extension 7,5 %, l'impact sur les habitants de Coo sera limité autant que possible. Tout au long du chantier, les riverains sont informés régulièrement de l'évolution des travaux et ENGIE reste à leur écoute.

En cas de questions, de remarques ou d'observations, les riverains peuvent nous contacter via un numéro de téléphone gratuit ou via une adresse mail dédiée. Des lettres d'information sur l'évolution

des travaux sont distribuées et des visites guidées du chantier sont organisées régulièrement.

Un projet de cette ampleur se conçoit bien entendu main dans la main avec l'ensemble des acteurs. Nous tenons à remercier toutes nos parties prenantes qui ont toujours été à nos côtés depuis 50 ans: les riverains, les autorités communales, nos partenaires et sous-traitants.

MERCI POUR VOTRE VISITE!
Voici les différentes phases du chantier de rénovation du bassin inférieur:

1 PHASE PRÉPARATOIRE ET DE VIDANGE ✓ RÉALISÉ
 29/03/2021 - 15/04/2021
 Lors de cette phase, les containers de chantier, une partie des outils et des matériaux nécessaires au projet seront acheminés vers le site. Pendant la vidange, ENGIE Electrabel a prévu de récupérer un maximum de poissons. Cette action sera menée dans le Département de la Région wallonne, Instance consultée Nature et Forêts (DNF) de la Région wallonne. Pour vidanger le bassin, une partie de l'eau sera pompée et préservée dans les deux Bassins Supérieurs de la Centrale, le reste sera relâché dans l'Amblève.

2 PHASE DE RÉNOVATION ET D'AMÉNAGEMENT DES DIGUES
 16/04/2021 - 01/07/2021
 En parallèle à l'installation de digues permettant de tamponner les eaux de pluie, une inspection minutieuse des bords des ouvrages de la prise d'eau sera effectuée pour analyser l'étendue de la pourriture à effectuer. L'étanchéité des digues en amont et en aval va être entièrement remise à neuf. Après avoir enlevé les glissières de sécurité, une bande d'un mètre de large sera réalisée sur le matériel des digues. Cette opération sera réalisée au moyen d'une matière sûre. Une bande d'un mètre de large sera réalisée sur le matériel des digues. Cette opération sera réalisée au moyen d'une matière sûre. Cette opération sera également collectée afin d'être retirée sous un important arrosage et envoyée au centre de tri. L'eau du système d'arrosage sera également collectée afin d'être filtrée. Après nettoyage, les digues seront prêts pour accueillir les couches d'asphalte drainantes et d'étanchéité. L'asphalte utilisé sera produit par la société Malmety. Des travaux de finition seront enfin exécutés afin d'obtenir des digues parfaitement étanches et sécurisées.

3 PHASE DE RÉHABILITATION (CHEMISAGE) DE LA CONDUITE DE PREMIER REMPLISSAGE
 17/05/2021 - 21/05/2021
 La conduite de premier remplissage sera également réhabilitée grâce à une technique appelée « de chemisage ». Celle-ci consiste à insérer un tuyau imprégné de résine dans la canalisation qui, après l'action d'un compresseur, crée une nouvelle conduite dans celle existante. Cette technique permet d'éviter de changer l'ensemble de la conduite, ce qui réduit sensiblement l'importance et la durée des travaux.

4 PHASE D'EXTENSION DU BASSIN
 01/04/2021 - 23/07/2021
 Une première étape de débardage et de reconnaissance des sols a déjà été effectuée conformément aux impositions de contrôles prévues par la société indépendante Walterre qui assure la traçabilité des terres en Wallonie. Suite aux analyses positives effectuées, les terres excavées peuvent être conservées au sein même du site et ne nécessitent aucun traitement préalable. Elles seront entreposées à proximité de la digue en aval, dans le bassin, dans une zone non exploitable.

CONTACTS:
 centralecoo@engie.com
 www.engie.be/coo



PLOPSA COO ET ENGIE SE METTENT À L'ÉNERGIE SOLAIRE

En 2019, Plopsa Coö et ENGIE ont inauguré en présence du Ministre wallon de l'Énergie Jean-Luc Crucke, 2640 panneaux photovoltaïques installés à proximité du bassin inférieur de la centrale d'accumulation par pompage à Coö Trois-Ponts.

Les 1720 panneaux installés sur la digue aval d'une puissance de 465 kW alimentent le parc d'attractions de Plopsa Coö et couvrent près de 40 % de sa consommation. Les 920 panneaux solaires installés sur la digue amont d'une puissance de 250 kW alimentent quant à eux 6 bornes de recharge pour voitures électriques accessibles au grand public.

D'une surface totale d'environ 7000 m² et d'une puissance de 715 kW, les 2640 panneaux produisent chaque année 680 MWh, ce qui équivaut à la consommation annuelle de 194 ménages. Ils permettent d'éviter l'émission de

plus de 272 tonnes de CO₂ par an, soit l'équivalent des émissions annuelles de 136 voitures diesels.

Ce projet illustre la volonté d'ENGIE d'être le leader de la transition zéro carbone avec une énergie toujours plus verte, plus locale et plus efficace.





LA CENTRALE DE COO ET L'EMPLOI

La centrale de Coo est un acteur économique engagé dans la région et un employeur majeur avec un peu plus de 74 emplois directs et indirects sur le site et dans la région.

Les travaux d'agrandissement de 7,5 % de la puissance et de la capacité de stockage qui s'achèveront en 2025, offrent quant à eux de l'emploi à un peu plus de 90 personnes supplémentaires pendant la durée des travaux.



EN RESPECT POUR L'ENVIRONNEMENT ET LA BIODIVERSITÉ

La centrale de pompage-turbinage s'intègre parfaitement dans la magnifique région de Coo. Son impact sur l'environnement reste maîtrisé grâce à la conception souterraine de la plupart des installations techniques. Il s'agit aussi d'une source d'énergie non polluante qui ne consomme pas d'eau et ne nécessite pas de combustion.

Durant toutes les phases du projet d'extension 7,5 %, l'impact sur l'environnement sera limité autant que possible. Afin de compenser les travaux réalisés, un réaménagement de la zone impactée est prévu. Selon des études celle-ci peut conduire à une amélioration

significative de la biodiversité à l'échelle locale voire régionale créant ainsi une opportunité pour que le site devienne une zone centrale pour la biodiversité. Les grands principes utilisés pour y arriver sont d'une part, de recréer des habitats emblématiques de la région afin notamment de renforcer la cohérence au niveau du réseau écologique et d'autre part de tenir compte des aspects paysagers.

Pendant la vidange du bassin inférieur en 2021 une attention particulière a été accordée à la préservation de la biodiversité. Qui dit eau, dit évidemment poissons ; et le bassin inférieur de la

centrale de Coo en abrite un bon nombre. On y trouve beaucoup de grandes carpes, sandres et perches qui ont été évacués avant que le lac ne soit à sec. Avec une vingtaine de pêcheurs locaux et bénévoles les poissons ont été capturés dans des filets de pêche et ensuite transportés dans les bassins supérieurs. Ainsi les poissons récoltés ont retrouvé de vastes étendues d'eau à quelques centaines de mètres de leur bassin habituel. Afin de permettre aux promeneurs de découvrir cette zone naturelle, une boucle de promenade a également été aménagée et sera accessible dès la fin du chantier.



▲ Passe à poissons de Coo



▲ Cage de remontée

Afin de repeupler l'Amblève en amont de la cascade de Coo avec des poissons et des espèces qui ne sont plus remontés depuis des années, ENGIE, le Service Public de Wallonie et l'Université de Liège ont construit une passe à poissons au pied de la cascade de 15 m de haut. Les poissons nagent jusqu'à une cage dans laquelle ils sont gardés. Trois fois par semaine, la cage est remontée et les poissons sont relâchés.

Avant de les relâcher, des scientifiques les mesurent, les comptent et déterminent leur espèce.



LA CENTRALE DE POMPAGE-TURBINAGE DE COO SOUFFLE SES 50 BOUGIES

Le 24 juin 2022, Pierre-Yves Dermagne, Vice-Premier Ministre fédéral et Ministre de l'Économie et du Travail et Philippe Henry, Vice-Président, Ministre du Climat, de l'Énergie, de la Mobilité et

des Infrastructures du Gouvernement de la Wallonie, ainsi que de nombreuses personnalités et représentants d'ENGIE, ont ouvert les festivités du cinquantième anniversaire de la centrale de pompage-

turbinage de Coo. Cette partie protocolaire a été suivie le samedi 26 juin d'une journée des familles pour les riverains et le personnel de la centrale.





Thierry Saegeman - CEO ENGIE Belgium:

« Nous célébrons l'anniversaire d'un composant essentiel du système énergétique belge. La centrale de Coo contribue à l'équilibre de notre système électrique en temps réel. Conçue à l'origine pour couvrir les pointes de consommation en début et fin de journée, Coo permet aujourd'hui de compenser les variations de production renouvelable intermittente qui occupe une place de plus en plus importante dans le mix énergétique belge, et ce sans combustion, ni consommation d'eau. Elle est le complément idéal du premier producteur d'énergie verte du pays que nous sommes et contribue à notre ambition d'accélérer la transition vers une économie neutre en carbone, grâce à une réduction de la consommation d'énergie et à des solutions plus respectueuses de l'environnement. »



JOURNÉE OFFICIELLE



FAMILY DAY



Pierre-Yves Dermagne - Ministre de l'Économie et du Travail:

« Il y a des dates anniversaires qu'il serait impossible de ne pas fêter! La centrale de Coe a 50 ans et je suis particulièrement heureux et honoré d'être convié à l'événement. La centrale de pompage-turbinage de Coe, situé dans un écrin protégé de Wallonie, reste cet outil efficace et essentiel. Coe continuera à couvrir les besoins en flexibilité qui vont croissant, portés par la transition

énergétique de la Belgique. Pour les années qui viennent, je continuerai à rester attentif aux projets de développement du site pour voir naître, qui sait, un grand projet de HUB au sein de la vallée de l'Amblève, combinant capacité de stockage accrue avec une production renouvelable, en phase avec l'environnement. »



Philippe Henry, Vice-Président, Ministre du Climat, de l'Énergie, de la Mobilité et des Infrastructures du Gouvernement de la Wallonie:

« Notre société est en transition. Nous n'avons pas d'autre choix que d'évoluer vers un monde bas carbone affranchi de l'usage des combustibles fossiles, plus résilient face aux changements climatiques dans leur composante inéluctable, malgré la nécessaire priorité à l'atténuation. Pour atteindre ce nouveau point d'équilibre, nous devons compter à la fois sur des évolutions technologiques et des changements collectifs de comportement, qui devront nous amener à moins et à mieux consommer. Depuis 50 ans, la centrale de Coö contribue à cette transition. Je salue particulièrement ce rôle de précurseur. Plus que jamais, le mode de stockage développé à Coö est au service des citoyens et de tous les acteurs économiques et sociétaux. »

JOURNÉE DES RIVERAINS



DÉDICACE

Ce livre est dédié à toutes les personnes qui, depuis 50 années, ont permis et permettent à la centrale de Coe de produire de l'électricité pour notre pays. Au-delà de l'installation technique, ce sont les femmes et les hommes qui font la valeur d'une société.

Grâce à leur expertise et engagement au cours de toutes ces années, notre centrale unique a rendu d'éminents services énergétiques à notre pays et n'a cessé d'évoluer avec les défis énergétiques. L'avenir se dessine sous les meilleurs auspices avec de nouveaux projets pour la centrale et de nouveaux défis à relever. Cela fait aujourd'hui de Coe une pièce maîtresse du système électrique belge dont nous pouvons tous être fiers.



Éditeur responsable

ENGIE sa - 1000 Bruxelles, boulevard Simon Bolivar 34

Direction & Coordination

Paul-Etienne Verheven - Directeur Entité Coo-Hydro / Entity Manager South Belgium - ENGIE THERMAL Europe

Florence Muls - Head of Communication & CSR - ENGIE Belgium

Kevin Dessard - Adjoint Maintenance Electrique et Services Généraux - ENGIE THERMAL Europe

Mathieu Vandenbroecke - Communication Project Manager - ENGIE Belgium

Mise en page & Conception graphique

BLUETOUCH srl - Frédéric PITON - www.bluetouch.be • Laurissa Marie - laurissamarie.be

Photographies & Illustrations

ENGIE sa - Kevin Dessard - LJL Studio - G. Hardy - Schmitt GlobalView - CRA

O. Detrait - Benjamin Brolet - Alohafred - N. Lobet - David Plas Photography

Achevé d'imprimer en décembre 2022

par l'imprimerie Bietlot à Gilly



The logo for ENGIE, featuring a white curved line above the word "ENGIE" in a white, sans-serif font.