

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 83 (1957)
Heft: 18

Sonstiges

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

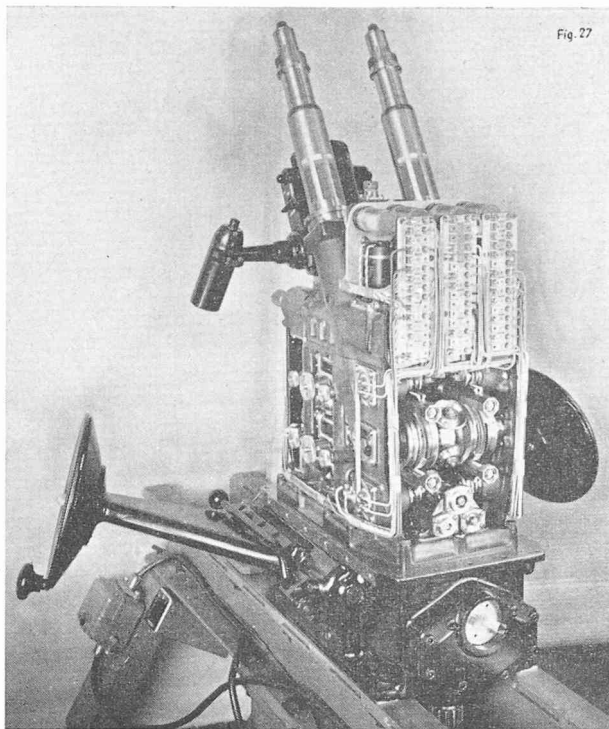


Fig. 27. — Servo-viseur sans tête de visée et capot.

L'importance de la théorie des mouvements transitoires, dont nous avons parlé, ressort des temps d'action qui sont à disposition du pointeur, et qui sont effectivement respectés par l'appareil.

Si nous prenons le cas typique d'un avion se présentant à 90° des lignes de visée et de l'arme, le servo-viseur étant au repos, nous obtenons comme délai d'ouverture de feu :

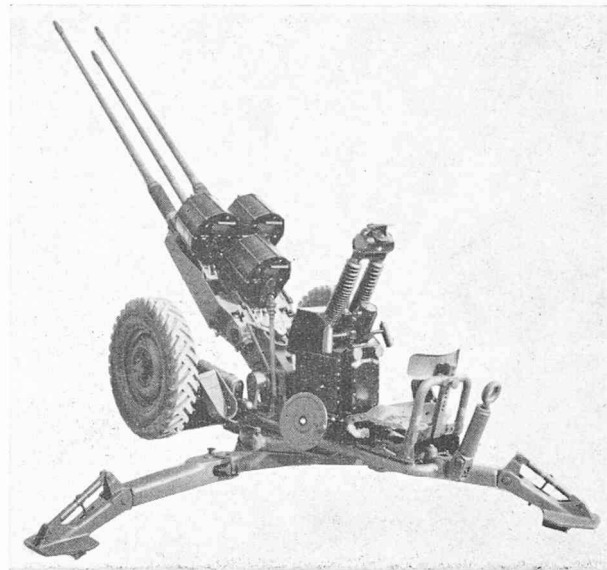


Fig. 28. — Affût HSS-635 avec servo-viseur.

Mise en route	1 sec.
Rotation 90° + acquisition . .	2 sec.
Calcul + stabilisation . . .	2 sec.
	5 sec.

Ceci, avec des échelons position et vitesse de sens contraire. Cet excellent résultat est toutefois absolument nécessaire. Car, si nous découvrons un avion à 3000 m de distance, ce qui est le cas par ciel légèrement nébuleux, et si cet avion vole à 300 m/sec, le feu ne sera ouvert que quand il sera déjà à 1500 m, et le point futur de la première rafale sera à peine à plus de 1000 m de l'arme.

DIVERS

Vers la production et l'utilisation de l'énergie nucléaire en Suisse romande

Fondation à Lausanne de la Société «Energie Nucléaire S.A.»

Dès le début de 1956, quelques personnalités de Suisse romande, conscientes de la nécessité de rassembler les disponibilités et les compétences diverses offertes par quelques-unes de nos industries de fabrication de matériels, de production et de distribution d'énergie électrique, et par quelques bureaux d'études, décidèrent de créer une *Communauté d'intérêts pour l'étude de la production et de l'utilisation industrielles de l'énergie nucléaire*. Il convenait en effet, au vu du développement des applications industrielles de l'énergie nucléaire, d'étudier sans retard les moyens selon lesquels cette nouvelle source d'énergie pourrait venir combler pour notre pays le déficit qui apparaîtra certainement dans quelques années, malgré l'effort considérable exécuté pour l'aménagement de nos dernières chutes d'eau.

Dans des conditions propres à sauvegarder en ce domaine les intérêts économiques de la Suisse romande, les travaux de la Communauté devaient rapidement permettre l'examen des multiples questions que posent la fabrication, la fourniture, l'installation et l'exploitation des biens d'équipement de centrales nucléaires.

Pour répondre à ces buts, la Communauté créée porta

son effort sur le groupement des éléments d'une documentation et l'exécution d'études générales devant permettre dans un avenir le plus proche possible l'établissement de plans de centrales nucléaires. Il ne s'agissait pas avant tout, comme pour Réacteur S.A., de recherche scientifique, mais essentiellement de travaux devant permettre la construction de réacteurs de puissance avec production d'énergie qui pourrait être livrée aux réseaux.

Dès ses origines, la Communauté tint au courant de ses efforts le délégué du Conseil fédéral aux questions atomiques. Son accueil favorable a permis au groupement romand d'envisager la construction d'une petite centrale nucléaire, qui, tout en répondant aux buts recherchés par les industries et sociétés constituant la Communauté, pourrait par ailleurs servir les intérêts de l'Ecole polytechnique de Lausanne et des universités romandes pour la formation des cadres, physiciens et ingénieurs, dont notre économie a un urgent besoin. Dès lors, la Communauté, dont l'activité se poursuivra à l'avenir, devait envisager de créer un organisme ne se limitant pas aux seules études des problèmes posés par la construction de centrales nucléaires, mais ayant pour but de construire de telles centrales, la première pouvant être celle mentionnée plus haut et cela dans un avenir rapproché et avec l'appui des autorités fédérales. Cette centrale, mise en exploitation le plus rapidement possible aux environs de Lausanne, s'intégrerait ensuite dans le cadre de l'Exposition nationale 1964.

Ainsi se trouvent définies les raisons qui motivèrent la fondation de la nouvelle société Energie Nucléaire S.A., dont les statuts (articles premier et 2) définissent comme suit les buts :

Article premier. — Sous la raison sociale *Energie Nucléaire S.A.*, il est constitué une société anonyme régie par les présents statuts et par les articles 620 et suivants du code des obligations.

La durée de la société est illimitée. Son siège est à Lausanne.

Art. 2. — La société a pour but l'étude, la construction, l'équipement et l'exploitation de toute installation destinée à la production d'énergie nucléaire et à son utilisation.

Elle peut acquérir ou créer des entreprises similaires ou semblables, assumer des participations, et se charger de toutes les opérations et de toutes les fonctions qui sont de nature à développer son but ou qui sont en rapport direct ou indirect avec lui.

La société commencera par construire, puis exploitera ou fera exploiter une centrale de production industrielle d'électricité à partir de l'énergie nucléaire dans le cadre de l'Exposition nationale de 1964, se proposant ainsi, lors de cette première étape de son activité :

- de réaliser les expériences nécessaires dans le domaine de la construction, de l'équipement, de la mise en service et de l'exploitation de réacteurs, expériences dont les résultats seront la propriété exclusive de la société ;
- de permettre aux universités romandes et à l'Ecole polytechnique de l'Université de Lausanne, en particulier, de former des cadres spécialisés ;
- de contribuer à l'introduction de l'énergie nucléaire dans le complexe de la production d'énergie en Suisse.

C'est ainsi qu'une action communautaire entreprise en Suisse romande au cours de ces derniers mois a fait naître des conditions particulièrement favorables à nos sociétés de production d'énergie et à nos industries pour créer sans retard une première usine nucléaire pilote, dont la construction et l'exploitation permettront de faire de riches expériences. Le coût de celle-ci sera de l'ordre de 25 à 30 millions de francs. On peut espérer une participation déterminante de la Confédération au titre d'encouragement à la formation des cadres techniques et à la recherche et en raison de l'intérêt qu'une telle centrale présente pour l'Exposition nationale. La nouvelle société pourra ainsi entreprendre la construction de cette première centrale nucléaire, à condition de trouver auprès des milieux industriels, financiers ou touchant à la production d'énergie électrique, une somme de l'ordre de 5 à 10 millions de francs.

Les caractéristiques de la première centrale seraient les suivantes :

Type du réacteur :	Eau bouillante
Puissance thermique :	~ 20 000 kW
Puissance électrique :	~ 5 000 kW
Combustible :	Uranium légèrement enrichi sous forme d'oxyde
Modérateur et fluide de refroidissement :	Eau légère
Cycle thermique :	Circuit primaire : réacteur-échangeur de chaleur Circuit secondaire : échangeur de chaleur — turbine à vapeur
Production d'énergie :	Electricité
Réalisation :	En caverne
Site :	Aux environs de Lausanne
Mise en exploitation :	Le plus tôt possible.

Les caractéristiques de cette première centrale ont été fixées sur la base d'études approfondies de la Communauté ayant porté notamment sur les sujets suivants : étude des besoins en énergie et estimation du moment où interviendra utilement l'énergie nucléaire ; étude comparative des différents types de réacteurs ; particularités de l'équipement mécanique des centrales nucléaires, particularités du génie civil des centrales nucléaires ; mode d'approvisionnement en combustibles

des centrales nucléaires ; possibilités de ravitaillement en combustibles ; choix du modérateur ; mode d'exploitation d'une centrale nucléaire ; étude des matériaux de construction des centrales nucléaires ; étude des combustibles nucléaires (uranium, thorium, plutonium) ; étude des sites propres à l'installation des centrales nucléaires ; problèmes de sécurité à l'intérieur et à l'extérieur des centrales (propres à éviter la pollution de l'air et de l'eau), estimation du coût probable des centrales nucléaires et du coût de l'énergie fournie, étude d'une centrale avec réacteur à eau bouillante ; etc., etc.

Grâce aux appuis qui lui viennent non seulement de milieux industriels et de production ou de distribution d'énergie, mais également de la part de communautés d'intérêts publics telles que cantons ou villes, Energie Nucléaire S.A. est appelée à un rapide développement. C'est ainsi que l'Etat de Vaud a d'ores et déjà fait connaître son intention de participer à l'activité de la société, dans le but de créer, notamment pour l'Ecole polytechnique de Lausanne et l'Université, des conditions particulièrement favorables à la formation des cadres. La nouvelle société souhaite que les tractations en cours avec les autres cantons ou villes de Suisse romande intéressés, non seulement au titre de l'enseignement, mais également à celui du développement de leur économie, aboutissent sans retard. Pressée par les circonstances, elle n'a pas cru pouvoir attendre pour se constituer que soient achevées les formalités d'adhésion de groupements publics et privés importants.

Energie Nucléaire S.A. diffère notablement des quelques sociétés qui, récemment, se sont constituées en Suisse avec des buts du même genre, en ce sens qu'elle est la seule à grouper au sein et autour de son action des autorités publiques, des industriels, des sociétés de production et de distribution d'énergie et des bureaux ou centres d'études et de recherches en vue d'assurer, par le riche concours d'éléments aussi divers, la réalisation de ses buts.

Dans sa conception et son organisation, Energie Nucléaire S.A. se prête particulièrement bien à une collaboration sur le plan national dans le sens d'une coordination des efforts actuellement faits pour la mise en valeur de l'énergie nucléaire. Sur l'initiative des fondateurs de la société et sous le patronage du délégué du Conseil fédéral aux questions atomiques, M. Zipfel, cette coordination est en voie de s'instituer.

Sur le plan international, la Suisse ne pourra jouer le rôle auquel elle peut prétendre dans l'industrie nucléaire, au sens le plus large du terme, que si, grâce à une action fortement organisée à l'intérieur du pays, elle peut s'affirmer en cette matière au dehors, comme elle a su le faire en d'autres domaines dans le passé. Energie Nucléaire S.A. se propose de contribuer à ce succès, souhaité des milieux les plus étendus de notre économie.

Lausanne, le 17 juillet 1957.

L'application des machines à calculer dans l'électrotechnique

Assemblée de discussion de l'Association suisse des Electriciens

C'est le manque de personnel technique qui amène toujours plus de gens à s'intéresser aux machines à calculer électroniques. Avec ces paroles, M. le directeur *Puppikofer*, président de l'Association suisse des electriciens, ouvrit le 19 juin 1957 une assemblée de discussion consacrée à ce chapitre si important de la technique moderne. Après avoir salué de nombreux invités représentant les administrations, l'armée et les asso-

ciations amies, il remit la présidence de la journée à M. le professeur *E. Gerecke*, directeur de l'Institut d'électrotechnique générale de l'E.P.F.

M. le professeur Gerecke montra en quelques mots l'évolution de l'utilisation pratique des mathématiques par l'ingénieur ; il prit comme exemple l'étude d'une locomotive pour montrer comment pour l'essai en charge on a tout d'abord remplacé la résistance au roulement par une génératrice électrique, puis l'ensemble du moteur de traction et de la génératrice par un « simulateur », dispositif électrique équivalent, et comment en fin de compte tout le comportement de la locomotive peut être étudié par une machine à calculer analogique et même digitale. Il compara ensuite les avantages et désavantages des machines à calculer analogiques et digitales. Les premières ne peuvent en général résoudre qu'un genre de problème très particulier ; elles donnent les résultats sous forme d'oscillogrammes avec une précision du même ordre que celle de la règle à calcul. Elles permettent de voir très rapidement l'influence d'un paramètre ou d'un autre sur le résultat. Les machines digitales sont beaucoup plus chères ; elles donnent les résultats sous forme de tableaux de chiffres avec une très grande précision. Elles sont universelles et peuvent s'appliquer à tous les domaines de la technique. Et M. Gerecke de conclure que l'avenir est dans une « mathématisation » de la civilisation. Jusqu'ici on pouvait en général poser les équations mais non pas les résoudre. Maintenant on pourra les résoudre et à l'avenir les laboratoires n'auront plus à faire des essais de fonctionnement mais seulement à résoudre des problèmes technologiques.

M. le professeur *E. Stiefel*, directeur de l'Institut de mathématiques appliquées de l'E.P.F., consacre un exposé très clair et très fouillé aux machines à calculer digitales et plus spécialement à la machine Ermeth de son institut. La machine digitale n'est pas un cerveau, elle effectue simplement les opérations d'addition, de soustraction, de multiplication et de division. Mais si on lui impose un programme de calcul elle effectue ces opérations très rapidement et, ce qui est plus important, automatiquement. En fin de compte toutes les opérations sont réduites à des additions et la machine travaille grâce à une « mémoire » qui lui permet de noter des résultats intermédiaires et de les réutiliser dans la suite des calculs. Le programme est dicté à la machine par des cartes perforées, des programmes partiels, comme par exemple le calcul de $\cos t$ en fonction de t sont prêts à l'avance pour une machine donnée. La grande difficulté pour l'utilisation rationnelle d'une machine digitale est dans la mise en programme et il faudrait un grand nombre de mathématiciens spécialisés, non seulement à l'institut qui détient la machine, mais dans chaque usine où se présentent des calculs qui pourraient être effectués avantageusement par une machine à calculer. Aux Etats-Unis, on compte trente mathématiciens pour une machine. M. Stiefel cite ensuite quelques particularités de la machine Ermeth qui travaille à « virgule mobile », c'est-à-dire en donnant le résultat avec un certain nombre de chiffres significatifs et multiplié par une puissance de 10. La machine travaille selon le système décimal. Elle a fait usage de la précision de travail suisse et d'éléments de construction semblables et interchangeables, ce qui garantit une très grande sécurité de fonctionnement. La mémoire est constituée par un cylindre rotatif à surface magnétique et peut emmagasiner 10 000 chiffres. Entre les têtes d'enregistrement et le cylindre, il y a un entrefer de 20 μ . Le résultat final est donné par un tableau imprimé. Pour conclure, M. Stiefel cite encore quelques exemples de calculs effectués et montre la supériorité du système digital, qui est souvent utilisé pour préparer des problèmes pour les machines analogiques. Il donne encore des chiffres sur les prix de

revient des machines et sur la formation des mathématiciens.

M. le professeur *Rutishauser*, de l'Institut de mathématiques appliquées de l'E.P.F., parle de l'utilisation pratique de l'Ermeth et de l'élaboration des programmes pour les machines digitales en général. L'investissement de capital dans une grande machine peut être telle que l'interruption de son utilisation pendant 10 secondes peut équivaloir à envoyer un ouvrier trois semaines en vacances payées : d'où l'importance de faire fonctionner une telle machine toujours à plein rendement, ce qui revient à avoir toujours un programme prêt à être exécuté par la machine. Cette élaboration de programme, qui doit souvent commencer par expliciter une solution donnée sous forme implicite, devrait être faite par l'ingénieur de l'industrie et non par le mathématicien de l'institut qui détient la machine.

M. A. P. *Speiser*, docteur ès sciences techniques, privat-docent, directeur des Laboratoires de recherches I.B.M., à Zurich, donne une description détaillée de la machine 704 construite par sa maison. Cette machine travaille selon le système binaire, mais pour l'utilisateur tout se passe comme si le système était décimal. La virgule mobile permet de travailler de 10^{-40} à 10^{+40} et il faut 24 μ par opération. Le résultat est donné sous forme de tableaux de chiffres, mais peut aussi être obtenu sous forme d'une courbe comme dans une machine analogique. On peut emmagasiner dans la mémoire jusqu'à $7 \cdot 10^6$ chiffres et il ne faut que sept minutes pour les parcourir. C'est la machine la plus rapide sur le marché, mais elle coûte naturellement très cher et son utilisation n'est rentable que si on l'utilise à 100 %.

M. E. *Jucker*, physicien diplômé à la S.A. Contraves, à Zurich, décrit une machine analogique développée par sa maison. Il montre en particulier comment il faut transformer des équations différentielles pour les intégrer par la machine.

Lors de la discussion qui suivit les conférences, prirent, entre autres, la parole M. *Frey* (Brown, Boveri & Cie, Baden) et M. *Laible* (Maschinenfabrik Oerlikon, Zurich), pour décrire des machines analogiques utilisées dans leurs usines respectives. M. le professeur *Weber*, de l'E.P.F., montra que, si l'électronique est à la base de toutes les machines à calculer, c'est elle qui en a en général le moins besoin : les puissances qu'elle met en jeu sont en général telles qu'elle peut faire une vérification expérimentale directe.

En résumé journée très intéressante, bien organisée, suivie jusqu'au bout par un nombreux public, malgré une chaleur caniculaire. H.

COMMUNIQUÉ

Urbanisme et architecture

Il y a quelques semaines a paru à Genève le n° 1 de la revue *Urbanisme et architecture*, revue suisse française. La revue porte l'indication d'un comité de patronage composé des personnes ci-après : président : M. Jean Tschumi ; membres : MM. Charles Thévenaz, Hermann Rufenacht, Eric Choisy, Edmond Virieux, Denis Honegger, Maurice Billeter, Arthur Lozeron et Henri de Kalbermatten, et d'un comité de rédaction ainsi composé : président : M. Pierre Cailler ; secrétaire : M. Félix Perret ; membres : MM. Marcel Mueller, Arnold Pahud, Pierre Quillet, Marc-J. Saugey, H.-Robert von der Muhl et Charles Defrancesco.

Le comité de patronage, les architectes et l'entrepreneur, membres du comité de rédaction, ont constaté avec un grand étonnement que l'ouvrage ne correspondait pas à leurs intentions.

En effet, les articles publiés et les œuvres d'architecture reproduites n'ont pas été soumis au comité de rédaction.

C'est pourquoi les membres du comité de patronage, les architectes et l'entrepreneur, membres du comité de rédaction, estiment devoir aviser le public qu'ils retirent leurs noms de cette publication, dont ils ne veulent en aucune manière assumer la responsabilité et qu'ils n'approuvent pas.

CARNET DES CONCOURS

Pont de la vallée de l'Alzette (Luxembourg)

Ouverture

L'Administration des Ponts et Chaussées ouvre un concours international d'offres pour la construction d'un pont au-dessus de la vallée de l'Alzette, sur le territoire de la ville de Luxembourg.

Le concours concerne l'exécution de tous les travaux de génie civil et porte notamment sur :

- 1° l'élaboration des plans et calculs de stabilité ;
- 2° l'exécution de l'ouvrage.

Le pont aura une longueur approximative de 500 m. Il sera particulièrement tenu compte des conceptions architecturales et de leur adaptation au paysage.

Les programme et règlement du concours peuvent être retirés contre dépôt de 3000 fr. au Bureau des Ponts et Chaussées, 7, rue Albert-1^{er}, à Luxembourg, les jours ouvrables de 8 à 12 heures, à partir du 22 août 1957. Des visites des lieux, avec départ près de la Fondation Pescatore, seront organisées le mercredi 28 août, à 10 heures, et le mardi 10 septembre, à 15 heures.

L'ouverture des offres pour le concours aura lieu en séance publique le vendredi 20 décembre 1957, à 9 heures, au bureau de l'ingénieur d'arrondissement, 7, rue Albert-1^{er}, à Luxembourg.

AVIS A NOS LECTEURS

Le présent numéro spécial, entièrement consacré à l'AUTOMATION, a été mis au point par M. E. BARRO, ingénieur, correspondant de notre périodique, à Genève.

D. Brd.

Rédaction : D. BONNARD, ingénieur.

DOCUMENTATION GÉNÉRALE

(Voir pages 19 et 20 des annonces)

DOCUMENTATION DU BATIMENT

(Voir pages 14 et 22 des annonces)

Service Technique suisse de placement

(Voir page 26 des annonces)

NOUVEAUTÉS — INFORMATIONS DIVERSES

Le nouveau téléphérique Arosa-Weisshorn

(Voir photographie page couverture)

La construction de moyens de transport modernes, rapides et confortables peut être considérée comme l'un des facteurs nécessaires pour le développement de nos stations climatiques de montagne. Le réseau de montepentes et de télésièges qui existe à Arosa depuis bientôt vingt ans, ne répond plus aux besoins actuels, surtout au moment des sports d'hiver. C'est pourquoi l'on entreprit l'étude d'un moyen de transport qui devait permettre l'accès au sommet du Weisshorn d'Arosa à 2653 m d'altitude. Après avoir examiné diverses possibilités, il a été décidé d'adopter le projet de téléphérique établi par la Société des Usines de Louis de Roll S.A., à Berne.

Etant donné le fort trafic auquel devait faire face cette installation et la topographie de la région, il a fallu prévoir deux sections. La section inférieure part de la gare du Chemin de Fer Rhétique située à 1750 m d'altitude et aboutit à la station intermédiaire qui a été installée à l'altitude de 2013 m, à proximité de la célèbre route d'Arlenwald. C'est dans cette station que l'on a installé les équipements électriques complets des deux sections. L'installation a les caractéristiques suivantes :

	Section inférieure	Section supérieure
Longueur de la ligne	1252 m	1982 m
Différence de niveau	261 m	625 m
Nombre de pylônes	5	3
Nombre de places par cabines	60 personnes	75 personnes
Vitesse maximum	6 m/s	10 m/s
Puissance maximum du moteur	485 ch	785 ch

Ce nouveau téléphérique se caractérise par le fait qu'il est le plus grand de Suisse, non seulement en ce qui concerne la vitesse et la capacité des cabines (le nombre de places des cabines de la section supérieure dépasse de 50 % celui des cabines qui étaient auparavant les plus grandes en Suisse), mais aussi la puissance des moteurs. D'autre part, il possède l'équipement électrique et notamment l'appareillage de commande le plus moderne que la Société Brown Boveri ait construit.

L'énergie électrique est transmise à la station intermédiaire sous la forme de courant triphasé à 10 kV, 50 Hz, à l'aide d'un câble souterrain aboutissant à un poste de transformation qui abaisse la tension à 500 V pour les moteurs principaux et à 380/220 V pour les services auxiliaires et la lumière. Ce poste comprend deux transformateurs ayant respectivement une puissance permanente de 250 kVA, et de 500 kVA ainsi que deux disjoncteurs convecteurs Brown Boveri à commande par servomoteur. Ces appareils peuvent être télécommandés des pupitres principaux de la station intermédiaire, de même que de la station d'Arosa, auquel cas les ordres sont transmis par l'intermédiaire d'un fil téléphonique.

Les équipements électriques des deux sections sont analogues et ne diffèrent que par leur puissance. Chacun des treuils actionnant les cabines est entraîné par un moteur à courant continu, par l'intermédiaire d'un réducteur à engrenages, protégé par un carter duquel sort le pignon attaquant la couronne dentée. Ces moteurs sont alimentés chacun par un groupe Ward-Leonard composé d'un moteur triphasé à bagues et d'une génératrice à excitation séparée. Les courants d'excitation sont fournis par des groupes convertisseurs distincts.

L'installation permet de mettre en œuvre deux modes de commande différents auxquels on fait appel suivant les exigences du trafic.

Normalement la commande se fait automatiquement par boutons-poussoirs. Il suffit alors d'appuyer sur un bouton pour provoquer le déroulement du programme complet des opérations telles que la mise en marche d'un groupe convertisseur, le démarrage des cabines, l'accélération, le ralentissement, l'entrée des cabines dans les stations et l'arrêt du groupe convertisseur. Un tel système permet évidemment d'assurer le service avec un personnel réduit. L'employé de service qui se trouve soit au poste central de commande de la station intermédiaire, soit à l'un des deux pupitres de commande de cette station, soit encore dans une des cabines, a cependant la possibilité d'intervenir en tout instant dans le cycle des opérations. Il peut par exemple, en présence de conditions anormales, d'un obstacle sur le parcours de la cabine ou de vent très violent, ralentir la