Objekttyp: **AssociationNews**

Zeitschrift: **Ingénieurs et architectes suisses**

Band (Jahr): **112 (1986)**

Heft 3

PDF erstellt am: **02.05.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Vie de la SIA

Sortie du Groupement des ingénieurs de l'industrie, Grimsel et Berne

La sortie d'automne du GII les 13 et 14 septembre 1985, organisée de main de maître par Rudolf Chromec épaulé par des collègues de Winterthour, se déroula lors de deux journées ensoleillées, sauf au petit matin à notre réveil à l'Hospice du Grimsel, alors qu'une légère brume recouvrait le barrage du même nom. Le soleil était de nouveau de la partie lorsqu'un peu plus tard les 33 participants cheminèrent, le long de l'un des versants du fond des gorges de l'Aar, sur une passerelle épousant astucieusement les méandres du fleuve encore naissant. Après cette randonnée et le repas de midi en bateau entre Interlaken et Thoune, c'est à la caserne Dufour que se terminèrent nos visites. Elles avaient commencés vendredi, la veille, par celles de la centrale Grimsel II Est des Kraftwerke Obershasli AG (KWO) et du laboratoire de la Cédra, tous deux souterrains.

Une centrale de turbinage-pompage sous le lac du Grimsel

Fondée en juin 1925 pour la production électrique, à partir du bassin hydraulique formé par la haute vallée de l'Aar de Gadmen et Gental, la KWO compte quatre actionnaires: la Bernische Kraftwerke et les villes de Berne, Bâle et Zurich. La production des neuf centrales, dont la puissance installée est de 983 MWe et celle des pompes de 435 MW, converge vers Innertkirchen, où se trouve le siège des KWO. De là, l'électricité est distribuée aux actionnaires au prorata de leurs parts. Les huit barrages comptent aujourd'hui plus de 1,2 milliards de m³ et la construction de l'ensemble de toutes les installations, y compris le réseau des lignes de tension et celui des tunnels de captage des eaux, a coûté plus de 1,1 milliard de francs. Les deux premières centrales de KWO, Handeck I et II ont été mises en route en 1932 et 1950; dès cette date, la construction des sept autres et des barrages se poursuivent jusqu'en 1982 date de la mise en service de Grimsel II, la première tranche Est; la tranche Ouest, de même puissance, sera installée dans une caverne parallèle.

Cette centrale, dernière en date, est installée à quelque 80 m sous le lac du Grimsel, mesurant 73,74 m à sa plus grande profondeur, et contenant 101,7 millions de m³ d'eau. Le niveau de retenue maximal du lac artificiel est à 1904,74 m d'altitude, après l'installation du barrage et l'élévation des eaux qui noya l'ancien Hospice du Grimsel en 1932. Nous avons atteint la centrale de turbinage-pompage de Grimsel II Est sous cette énorme masse d'eau par un tunnel de 2,7 km sur 5 m de large et 5,35 m de haut, confortablement assis dans l'autobus, en entrant à Gerstenegg sur l'un des flancs du Juchli.

Quatre groupes de machines à arbre horizontal se succèdent dans la salle souterraine de 200 m de long et 29 m de large; chacun comprend une turbine Francis accouplée à l'alternateur-moteur, puis à une pompe monoflux à un étage. Le sens de rotation est toujours le même, le passage à la marche en pompe et le retour au fonctionnement turbine s'effectuant par commutation hydraulique sans découpler l'alternateur-moteur du réseau. Les turbines Francis sont alimentées par les eaux du barrage de l'Oberaar le long d'une conduite forcée dont la chute au dessus de la centrale est de 453 m; les eaux y sont repompées aux heures creuses d'utilisation de l'électricité. Les groupes sont commandés par 17 programmes automatiques surveillés par 7 personnes seulement et il règne dans la salle une température constante de 18 °C. La puissance installée de Grimsel II Est est de 300 MWe et celle des pompes de 332 MW.

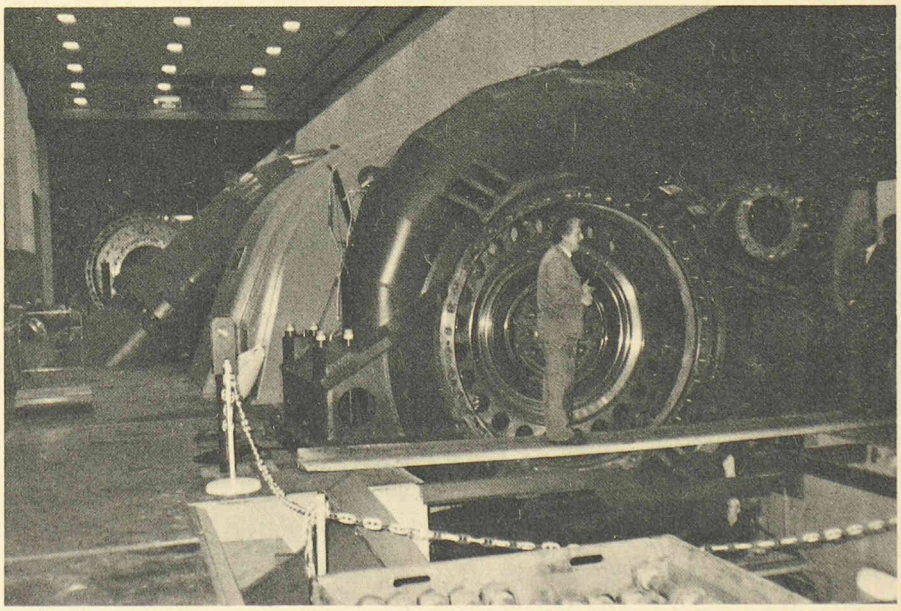
Un laboratoire souterrain de la Cédra

Les producteurs de déchets radioactifs en Suisse comprenant la Confédération responsable des déchets provenant de la médecine, l'industrie et la recherche ainsi que six sociétés d'électricité, se sont groupés en 1972 au sein de la Société coopérative nationale pour l'entreposage de déchets radioactifs, Cédra (Nagra en allemand).

Les principaux objectifs de la Cédra sont l'élimination des déchets de faible et moyenne activité dans un dépôt final vers 1995 et celle de déchets de haute activité dans un dépôt final dès l'an 2020. La présentation aux autorités fédérales du projet «Garantie» montre comment réaliser des dépôts finals en offrant la sûreté requise à long terme. Le stockage final ou même provisoire nécessite l'acquisition supplémentaire de connaissances sur le profil géologique de notre pays jusque vers 1500 m de profondeur, en faisant appel aux techniques des sciences de la terre. Ces centres de stockage devront notamment être enfouis dans des roches présentant une grande stabilité géologique pour éviter des mouvements ou des fissures vers le haut, une très faible perméabilité à l'eau pour les mêmes raisons et une bonne conductibilité thermique, puisque les déchets de haute activité dégagent de fortes chaleurs qu'il convient d'éliminer pour éviter un minuscule volcan artificiel souterrain.

Le soc cristallin du profil géologique de la Suisse, composé de granite et de gneiss venant des profondeurs de l'écorce terrestre, il y a des millions voire des milliards d'années, recouvre la région des Alpes et la Forêt-Noire. Sur le Plateau suisse, il est à son tour recouvert d'une épaisse couche de sédiments, tels que grès, calcaire, argile, opaline et anhydrite. Le granite qui intéresse la Cédra est particulièrement accessible dans le massif du Juchlistock, sous une couverture rocheuse de quelque 450 m, grâce au tunnel d'accès de 2,7 km construit par les KWO pour leur centrale souterraine. Prenant son embranchement à 1 km de l'entrée de celle-ci, le laboratoire s'étend dans un espace restreint comprenant des zones de roches sèches ou humides, des failles aquifères et des filons de lamprophyre, roches pauvres en quartz; nous avons d'ailleurs pu admirer dans le tunnel des KWO de magnifiques cristaux de quartz pur d'un autre filon.

Cette variété de roches est donc particulièrement favorable aux recherches scientifiques de la Cédra en cet endroit ainsi que celles qui y sont également entreprises par la *Deutsche Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe* et la *Deutsche Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung.* Le laboratoire est formé d'un couloir central circulaire de 3,5 m de diamètre, de quelque 900 m de



Turbine Francis de l'un des groupes en révision de Grimsel II Est, avec derrière l'alternateur-moteur puis la pompe. (Photo J. Juillard.)

long, creusé à cet effet, de plusieurs embranchements et de cavités creusées ici et là. On y entreprend des analyses géophysiques, notamment celles non destructives de la masse rocheuse, mais aussi des tests de désagrégation réalisés par l'EPFL, des mesures de tensions et de mécanique des roches, des essais thermiques et de migrations hydrogéologiques ainsi que l'identification de mouvements tectoniques.

Dans ce dernier cas, par exemple, des clinomètres ont été installés dans six puits de forages de 20 à 30 m. Ce sont en fait des pendules de précision qui indiquent toujours le centre de la terre sous l'effet de la gravité. Les mesures d'inclinaisons, qui détectent le plus léger déplacement de la roche, sont ainsi possibles, car l'angle entre l'axe du pendule et le puits de forage se modifie; on a ainsi détecté un déplacement de 3 mm par an au Grimsel.

Un autre exemple est le test de ventilation dans un segment de galerie pratiquement sec et hermétiquement fermé par des obturations gonflables. On y pompe de l'air de température et humidité connues qui est réaspiré après un certain temps. La mesure de la différence de température et d'humidité renseigne sur la perméabilité à l'eau du granit.

Ces travaux de recherches de la Cédra au Grimsel sont forts intéressants et seront certainement très utiles à l'avenir pour le stockage final de déchets. Mais des déchets autrement plus encombrants que les radioactifs, même de haute activité, comme certains produits chimiques ou poisons, restent éternellement stables, ce qui n'est pas le cas des radio-isotopes. C'est là un avis très personnel, avec lequel peu d'hommes de science sont d'accord. Il ne faut cependant quand même pas oublier que bien des techniques sont encore inconnues.

Or, les recherches effectuées, comme celles du CERN par exemple, dans l'acquisition de connaissances sur le noyau de l'atome pourraient bien nous donner la clef, dans un avenir plus ou moins proche, d'une solution pour éliminer ces déchets radioactifs en «accélérant» industriellement leur désintégration en des éléments stables et non radioactifs.

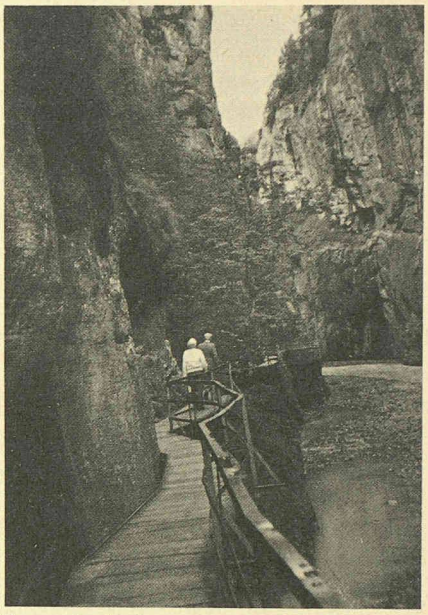
Quelques-uns de ces derniers pourraient même constituer des matériaux futurs de réelle valeur économique. En attendant, il ne faudrait pas enfouir les déchets radioactifs trop profondément et profiter – pourquoi pas? – de récupérer l'immense chaleur dégagée, en l'utilisant en quelque sorte comme une géothermie artificielle pour chauffer des immeubles en surface. Il ne faudrait surtout pas les envoyer aux Chinois, comme on l'a entendu dire, car ceux-ci pourraient bien nous les revendre à des prix d'or par la suite!

Simulation de la conduite de chars blindés à la caserne Dufour

Quatre à cinq cents pilotes de chars de combats sont entraînés chaque année dans les simulateurs du centre d'instruction TLM à Thoune. Il arrive que 12 compagnies s'y trouvent en même temps. On voit donc mal comment un grand nombre de chars pourraient sortir simultanément dans les rues pour apprendre aux néophytes comment les piloter et permettre aux anciens de se recycler régulièrement; tant le bruit que l'encombrement des voies publiques seraient infernaux. On ne voit pas non plus comment les soldats pourraient s'exercer au tir depuis leurs tourelles, faute de places de tirs en nombre suffisant en Suisse.

Tout cela peut donc se faire en «cabine» à l'intérieur d'une tourelle simulée. A l'extérieur, l'instructeur corrige, fait répéter une manœuvre, provoque des pannes, change les conditions climatiques: pluie, neige, verglas ou brume, impose un pilotage de nuit, etc., cela sur un terrain difficile dont les «aspérités» sont reproduites par les mouvements de tangage, de roulis, d'accélération et de décélération que le soldat subit dans la tourelle simulée. L'enregistrement de l'exercice permet de le reproduire et de le commenter ensuite sur écran.

Dans sa tourelle, le pilote voit une région de notre pays sur une maquette au 300e, avec les détails, au millimètre près, des maisons, villages, routes, collines, etc. Ce relief est très semblable à celui du Baranov utilisé par l'artillerie; ceux ins-



Passerelle de cheminement au fond des gorges de l'Aar.

(Photo J. Juillard.)

tallés depuis 1980 ont 8 m de long, 4 m de large et simulent 3,2 km². En plein entraînement, le nombre de lux nécessaires à éclairer chaque maquette peut aller jusqu'à 10000 et la chaleur dégagée a souvent servi en hiver à chauffer le bâtiment d'instruction.

Il existe actuellement deux simulateurs de chars 68/61 et autant de chars 55/57. L'ensemble du bâtiment a coûté environ 13 millions, dont quelque 10 millions pour les quatre simulateurs. Ces simulateus de conduite d'engin blindé (SCEB) sont fabriqués par Thomson CSF en France. Cette maison va en livrer d'autres à Thoune pour la simulation des Léopards II. On sait en effet qu'à partir de 1987, notre armée possédera 35 de ces chars. Les SCEB coûteront quelque 10 millions chacun, mais même si ces installations sont onéreuses, elles le sont moins à l'usage qu'un tank. L'entraînement est en effet 10 fois meilleur marché, grâce à de nombreuses économies, à commencer par celles de l'usure des chars et la consommation du carburant.

Jacqueline Juillard

Produits nouveaux

Le STT, un pansement programmé

Au lieu des conditionnements traditionnels tels que pilules, tablettes ou capsules, un nouveau type de pansement a été mis au point qui permet de traiter certaines maladies. Ce nouveau produit est déjà utilisé avec succès contre deux affections: le mal de mer et l'angine de poitrine.

Dans le traitement médicamenteux se pose toujours le problème qui consiste à apporter une ou plusieurs substances actives en doses exactes, au bon moment et à l'endroit voulu, résultat auquel les formes habituelles de conditionnement ne permettent pas toujours d'aboutir. Ainsi, juste après la prise, la concentration est généralement maximale. Elle décroît ensuite continuellement, de sorte que la quantité de substance active dans le sang fluctue. Dans le cas de médicaments qui doivent être pris à intervalles rapprochés, cette forte augmentation à court terme de la concentration peut entraîner des effets indésirables.

La solution a donc été trouvée sous la forme d'un nouveau type de pansement doté d'un réservoir de substance active. La médication n'a plus à être injectée ou avalée; elle est amenée à travers la peau – c'est là le côté vraiment spectaculaire de la nouveauté – directement et de façon continue dans le réseau sanguin sans passer par l'estomac, l'intestin et le foie. On serait tenté d'appeler «pansement programmé» ce «système thérapeutique transdermal» (STT) mis au point par Ciba-Geigy.

Deux exemples d'application

Comme on l'a vu plus haut, le nouveau pansement a déjà trouvé une application dans deux domaines. C'est ainsi que les patients souffrant d'angine de poitrine peuvent recevoir leur dose vitale de nitroglycérine grâce à cette technique.

Le réservoir de substance active ainsi que la membrane régulatrice incorporée dans le pansement sont le secret qui permet d'étendre la durée d'efficacité de la nitroglycérine généralement jusqu'à une durée de vingt-quatre heures; de cette façon, elles rendent possible pour la première fois une prophylaxie continue à long terme qui utilise la dose la plus faible possible, exactement calculée, de substances médicamenteuses.

Grâce à sa sécurité et à sa simplicité d'emploi, ce système s'est rapidement imposé. On estime que depuis qu'il a été introduit en 1982, 350 millions d'unités ont