

Gezeitenkraftwerk in Dinard (F) am Fluss Rance

Ein Fotobericht

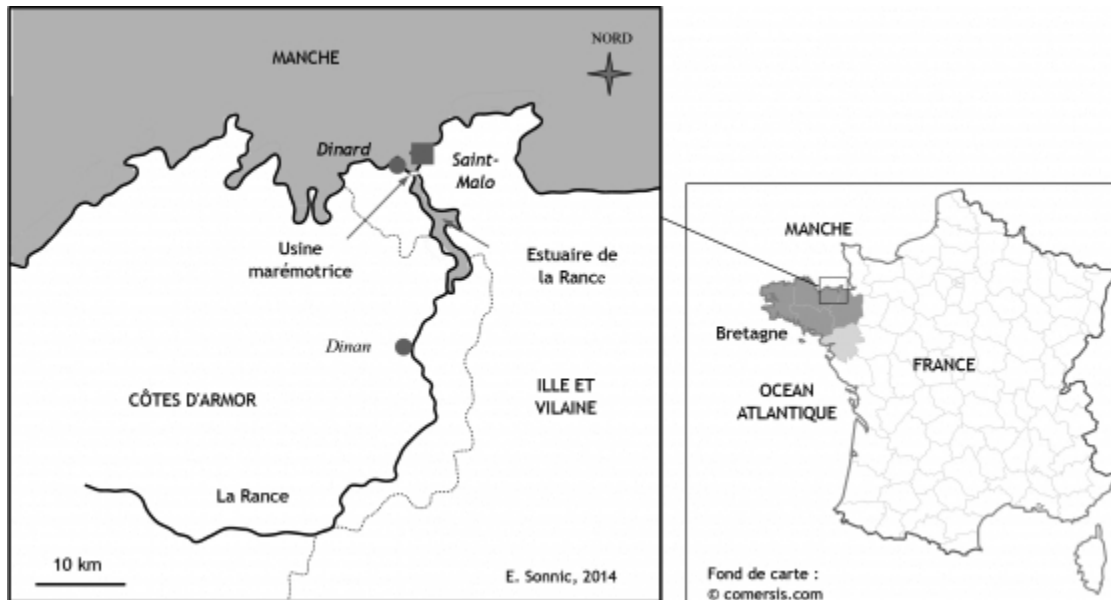
Bericht: Andreas Bruderer, kran-info.ch

Fotos: Archiv Andreas Bruderer

Version: 1.00 / Dezember 2022

Standort

- Dinard ist in der Bretagne im Nordwesten in Frankreich
- Auf der anderen Seite des Flusses Rance ist Saint-Malo
- Durch den Westwind wird Wasser aus dem Atlantik an die westlichen Küsten geblasen



Die beiden Anliegergemeinden Dinard und Saint-Malo in der Bretagne

Das Gezeitenkraftwerk

- Das Gezeitenkraftwerk am Fluss Rance wurde in den Jahren 1961 bis 1966 gebaut.
- Es gewinnt elektrische Energie aus der Gezeitenenergie von Ebbe und Flut aus dem Atlantik.
- Der Tidenhub (Differenz des Wasserspiegels zwischen Ebbe und Flut) ist etwa 8 m hoch.
- Die Ebbe und die Flut werden durch die Anziehung des Mondes verursacht.
- Ein kleinerer Teil der Energie gewinnt das Gezeitenkraftwerk aus dem Rückfluss des Wassers aus dem Fluss Rance zurück in den Atlantik.
- Es speiste erstmals im Jahre 1967 Strom ins französische Stromnetz.
- Es war das erste kommerziell genutzte Gezeitenkraftwerk auf der Erde mit einer Spitzenleistung von 240 Megawatt.
- Es war während mehr als 40 Jahren das grösste Gezeitenkraftwerk dieser Bauart.

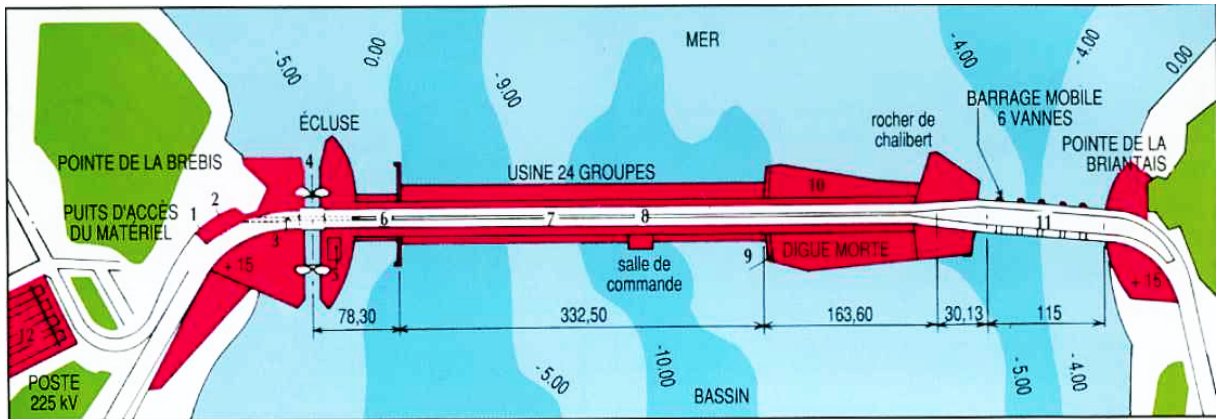
Geschichte

- Ab 1943 führte die Studiengesellschaft zur Nutzung der Gezeiten eine detaillierte Untersuchung zum Bau eines Gezeitenkraftwerkes an der Rance Mündung durch.
- Die Bauarbeiten begannen im Jahre 1961.
- Die grosse Baugrube wurde durch riesige Betonzylinder umrandet und später ausgepumpt.
- Seit langem ist das Kraftwerk eine Touristenattraktion.

Technik

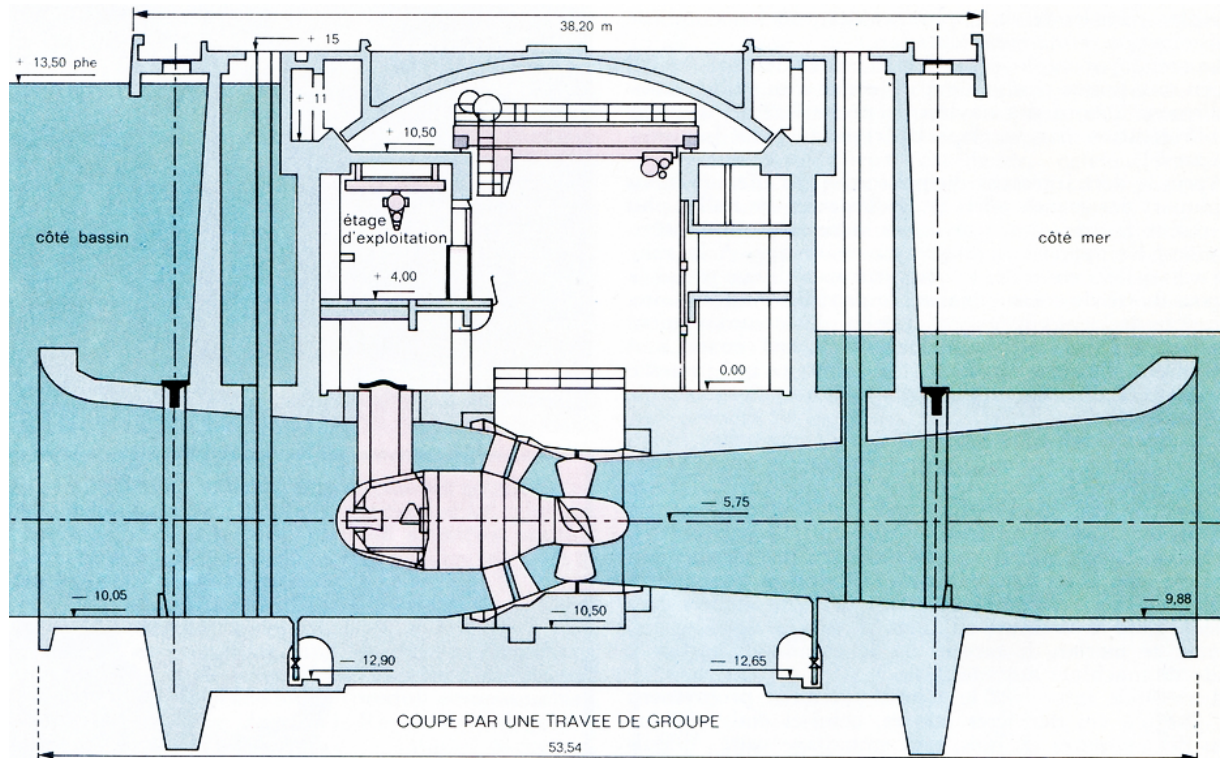
- Beim maximalen Tidenhub strömen mit jeder Tide 720 Mio. m³ Wasser durch das Kraftwerk mit einem mittleren Durchfluss von 15.000 m³/s
- Die 24 Kaplan Rohrturbinen mit horizontaler Welle haben einen Rotordurchmesser von 5.35 m.
- Der maximale Wasserdurchfluss ist 275 m³/s bei einer maximalen Drehzahl von 260 Umdrehungen pro Minute.
- Jede Turbine hat eine maximale elektrische Leistung von 10 MW (Megawatt).
- Die Flügel der Kaplan Turbinen sind um 40° drehbar, um sich der Strömung optimal anpassen zu können.
- Die Turbinen funktionieren in beiden Fließrichtungen (bei Ebbe und bei Flut, vom und zum Atlantik zurück) zur Stromerzeugung.
- Die Turbinen können auch Wasser pumpen für die Nutzung des Gezeitenkraftwerks als Pumpspeicherkraftwerk.
- Die Kaplan Turbinen arbeiten ca. 20 % der Zeit im Pumpbetrieb und 80 % im Turbinenbetrieb zur Stromerzeugung.
- Im Pumpbetrieb arbeiten die Kaplan Turbinen mit möglichst wenig Widerstand.
- Der Zweck ist, dass der Einlauf des Flusses la Rance in den Atlantik schnell entleert oder gefüllt wird.
- Die mit der Turbine starr direkt gekuppelten Drehstrom-Synchronmaschinen erzeugen eine Spannung von 3.5 kV.
- Sie werden Vierer-Gruppen gesteuert und speisen über drei Blocktransformatoren mit einer Leistung von je 80 MVA (Mega VoltAmpère) die Energie ins 225 kV Hochspannungsnetz ein.
- Alle Teile, welche mit dem Salzwasser aus dem Atlantik eine direkte Berührung haben, sind korrosionsbeständig.

Die Übersicht



- | | |
|--|--|
| 1 Bâtiment d'accès des grosses pièces, sol à la cote + 16,65 (C.M.) | 7 24 travées de groupe, distantes de 13,30 m |
| 2 Puits pour descente des pièces à la cote - 7,00, diamètre 12 m | 8 Travée de commande |
| 3 Galerie d'accès à - 7,00, passant sous l'écluse, longueur 80 m environ | 9 Mur d'extrémité de l'usine, constituant le soutènement de la digue morte |
| 4 Ecluse de navigation, sas : 65 x 13 m, radier à + 2,00 | 10 Digue en enrochements |
| 5 Bâtiment administratif et accès principal à l'usine | 11 Six pertuis munis de vannes de 15 x 10 m |
| 6 Travées de démontage du matériel et ateliers d'entretien. | 12 Poste de départ. 3 lignes 225 000 V |

Blick aus dem Landesinnern über dem Fluss Rance in Richtung Atlantik: Links ist Dinard und rechts ist Saint-Malo. Übersicht des Gezeitenkraftwerkes mit einer Strasse darüber. Oben ist der Atlantik und unten ist der Fluss Rance. Links sieht man eine Schleuse für die Durchfahrt von Booten und Flussschiffen mit einem geringen Tiefgang. Zwischen den Zahlen 6 bis 9 sind die 24 Kaplan Turbinen. Rechts davon ist ein Fels im Wasser.



Ein Schnitt durch eine der Kaplan Turbinen

Fotos



Saint-Malo, 26. Februar 1959, Anlieferung eines Bauteils einer Turbine



Die Baugrubensicherung durch riesige Betonzylinder war sehr aufwendig und anspruchsvoll und erforderte viel Zeit und sehr viel Beton. Diese waren wegen dem Atlantik notwendig. Hier stand ein Wolff Form 30 auf einem der Betonzylinder.



14. Februar 1963, die 6 Tore der Staumauer bei Saint-Malo im Osten waren im Bau. Hinten war ein Teil der Baugrubenumrandung durch die Betonzylinder noch im Bau. Oben sieht man den Kabelkran deutlich. Ein Weitz G 280 HV war an der Arbeit.



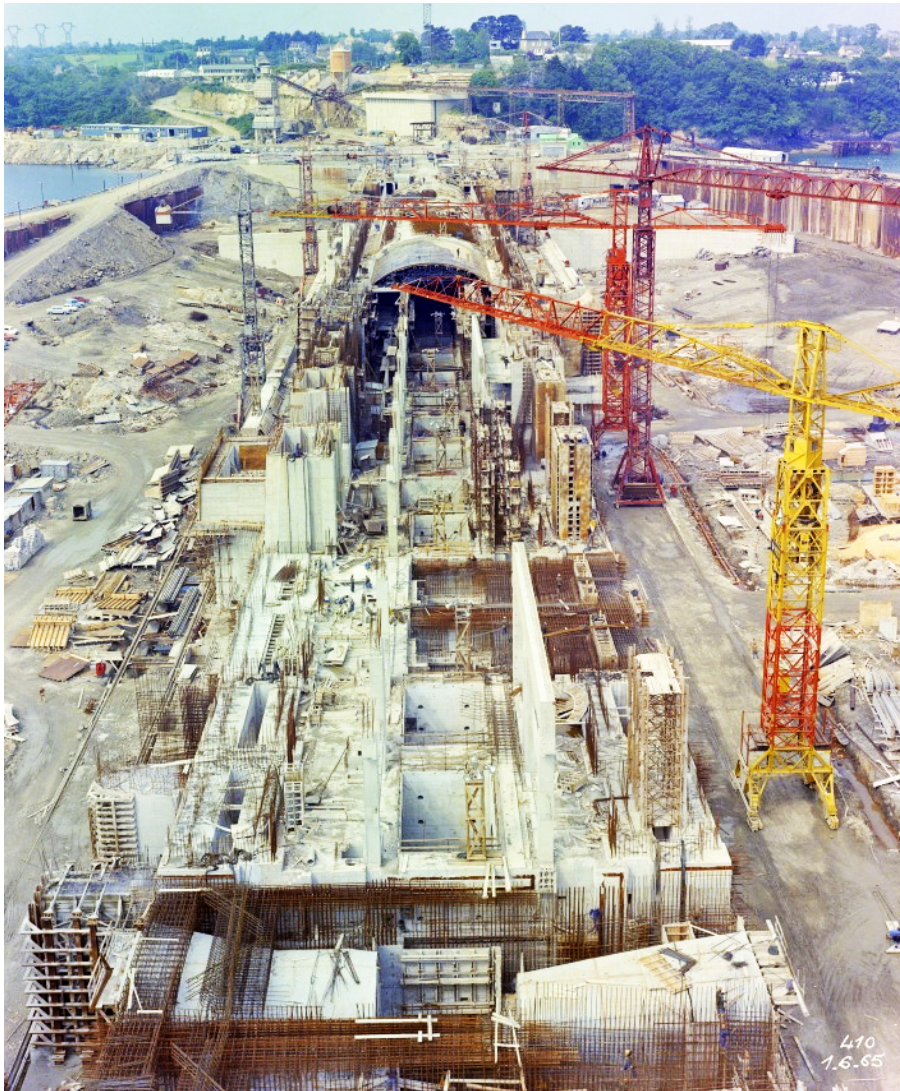
Die 6 Tore des Staudammes bei Saint-Malo waren fertig gebaut und geöffnet. Die restlichen Betonzylinder waren im Bau. Noch strömte das Wasser durch die Betonzylinder. Auf den Betonzylindern standen 2x C.A.C.L. J. Weitz G 105 und bauten an den noch fehlenden Betonzylindern weiter.



Auf der Seite in Dinard. Die 6 Tore der Staumauer hinten im Osten waren gebaut und geschlossen. Die restliche Baugrube war fast trocken. Die ersten Turmdrehkrane, 2x C. A. C. L. J. Weitz G 105 waren im Einsatz (links einer auf einem der Betonzylinder und einer vorne etwa in der Mitte in der Baugrube). Oben sieht man das Seil des Kabelkrans.



Oktober 1964, Teilansicht der Baustelle mit den Einlässen zu dem Kaplan Turbinen. Von links nach rechts: Weitz G 280 HV, C. A. C. L. J. Weitz G 105 und Pingon P 200



1. Juni 1965, Übersicht von oben

Von links nach rechts: C.A.C.L. J. Weitz G 105 (2x), Weitz G 280 HV, Pignon P 200 und Weitz G 280 HV



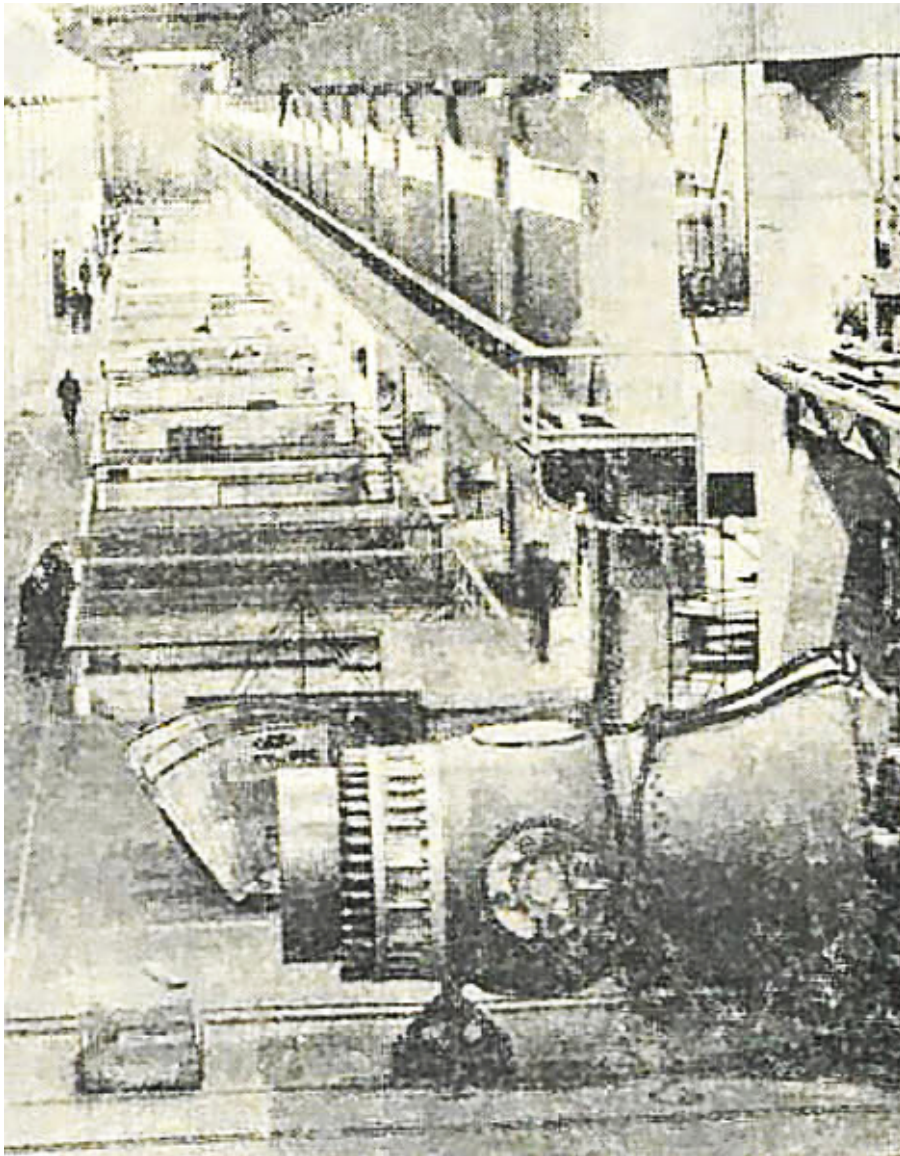
Juni 1965, eine Flugaufnahme



*Foto 12.10.1965, das Dach der Kaverne wurde gebaut
Von links nach rechts: C. A. C. L. J. Weitz G 105 (2x, 1x nur Ausleger) und Weitz G 280 HV
Foto Henri Baranger*



*1. März 1966, das Gezeitenkraftwerk war im Rohbau bald fertig
Von links nach rechts: Pignon P 200 (nur ein Teil sichtbar), C. A. C. L. J. Weitz G 105 (nur ein Teil sichtbar), Weitz
G 280 HV auf der Decke des Kraftwerks*



In der Kaverne während dem Bau aus einer Zeitung



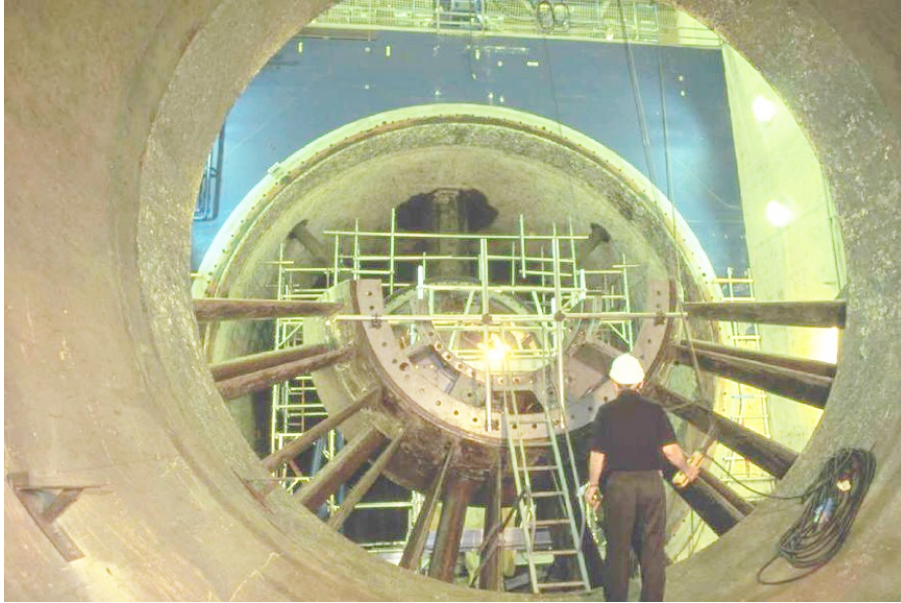
Juni 1969, links ist Dinard und rechts ist Saint-Malo, eine Luftaufnahme vom Gezeitenkraftwerk in Betrieb, im Zustand wo keine Flut im Atlantiks war



Die Steuerzentrale des Gezeitenkraftwerks etwas ausserhalb der Kaverne, drei Tage nach der Inbetriebnahme.



Bei einer Kaplan Turbine mit einem Durchmesser von 2.20 m, benannt nach dem österreichischen Erfinder und Entwickler Viktor Kaplan. Foto Henri Baranger



Oktober 1996, Zerlegung und Wartung einer der Kaplan Turbinen



2011, ein Techniker bei einem Kontrollgang, Foto Bruno Conti



Blick auf das Gezeitenbecken mit der Strömung nach dem Öffnen der Schleusen bei Saint-Malo im Osten, Foto Bruno Conti