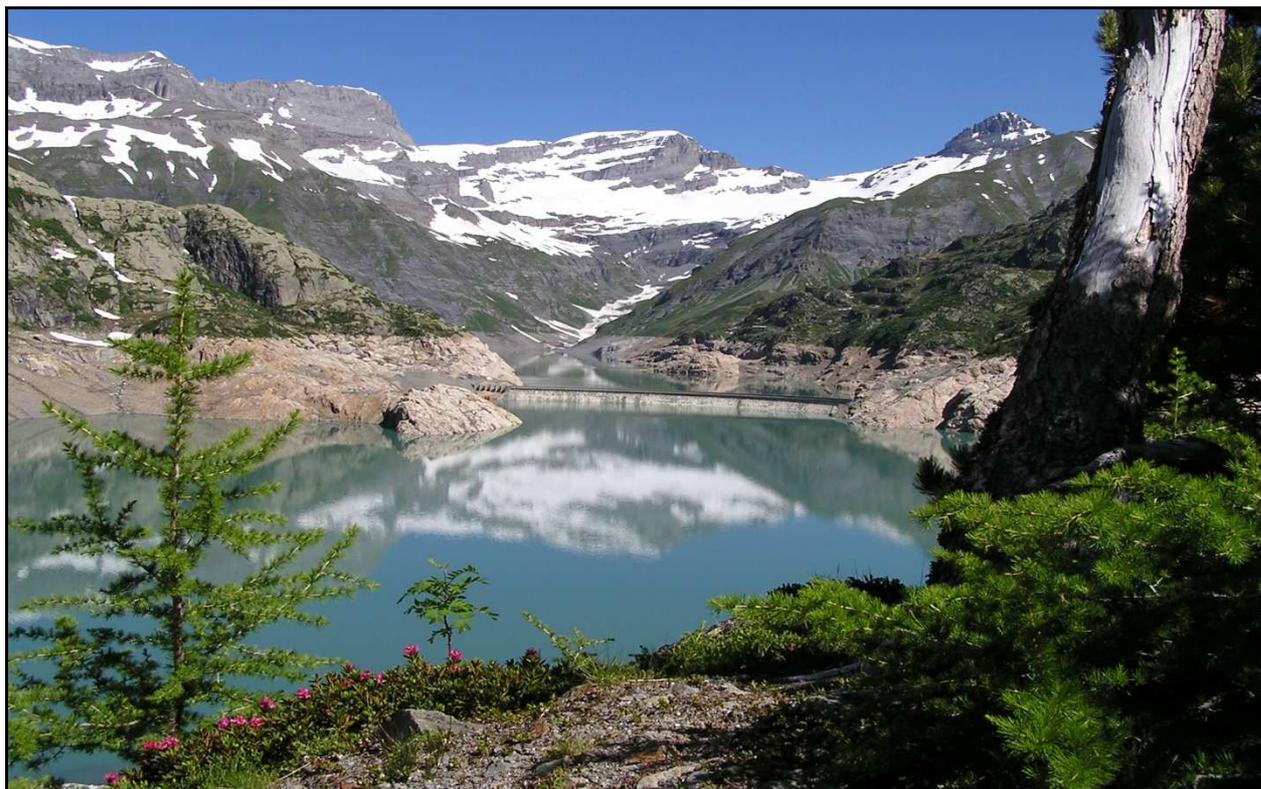


## Automatische Leittechnik einer Anlage

Anlage : Wasserkraftwerk Emosson

Auftraggeber : Électricité d'Émosson SA, Martigny  
Inbetriebsetzung : 2003 / 2008 / 2011

2003 : Ersetzen des Schichtbetriebes durch eine Steuerautomatik  
2008 : Netzwerk - Serviceintegration auf « Sekundäre Regelung »  
2011 : Umstellung des Auflösungszeitraums von einer Stunde auf 15 Minuten.



Stausee Emosson

## Ziel

Automatisierung der Maschinengruppen-Ansteuerung mit definierbaren Leistungsstellwerten, vorgegeben durch die Firma ALPIQ. Und dies mit Hilfe des Leitsystems und eines zusätzlichen Prozessrechners.

Diese Automatisierung erlaubt die Abschaffung des 24 – Stunden - Schichtbetriebes in der Kommandozentrale in La Bâtiatz.

Der Bedarf an Arbeitskräften reduziert sich somit während der normalen Arbeitszeit auf eine Betriebsunterhaltsfachkraft.

## Anlagebeschreibung

Die französisch-schweizerische Anlage von Émosson befindet sich in Teilgebieten von Hoch-Savoyen und dem Unterwallis. Den geltenden Konzessionen folgend, sammelt sie das Wasser der französischen und Schweizer Täler über 3 offene Abflusskanäle, im Zusammenhang mit dem Stausee von Émosson.

Die Abflussleitungen West und Süd leiten das Wasser auf französischem Gebiet auf natürlichem Weg bis zum Stausee. Die Abflussleitung Süd durchquert das Tal und führt das gesammelte Wasser zu Tal.

Das auf Schweizer Boden durch die Abflussleitung Ost gesammelte Wasser wird zum Füllen des Sees verwendet. Es kann mit Hilfe von Pumpen in der Zentrale Vallorcine gestaut werden. Damit ist es möglich die gestaute Wasserenergie zunächst in Vallorcine und schliesslich in La Bâtiatz in elektrische Energie umzuwandeln. Die Maschinen von Vallorcine können wahlweise als Pumpen (Motor - Generator) und / oder als Turbinen verwendet werden.

### Merkmale:

#### **Mittlere Energieproduktion**

Jährlich : 870 GWh

**Stausee Émosson**, Inhalt 225 Millionen m<sup>3</sup> (oder 683 Millionen kWh).

#### **Zentrale Vallorcine :**

- Gruppe 1 Pelton / Francis – Turbine; 70 / 50 MVA
- Turbinen / Pumpengruppe 2; 70 / 38 MVA
- Turbinen / Pumpengruppe 3; 70 / 38 MVA
- 3 Transformatoren 10,3 / 220 kV,
- 5 Abgänge 220kV

#### **Zentrale La Bâtiatz, Martigny :**

- 2 Turbinen/Pelton-Generatoren zu je 100 MVA
- 2 Transformatoren 10,3/220 kV
- 5 Abgänge 220kV

#### **Aussenstationen:**

Ungefähr 15 Stationen, davon Wasserfassungen und Staubecken.

## Manueller Betrieb der Anlage (vor 2003)

Der Betrieb der Anlage wird von den Schichtverantwortlichen überwacht. Die zum Betrieb notwendigen Funktionen können durch 3 Kategorien beschrieben werden:

- **Vorsorgend:** Dies beinhaltet alle Aktivitäten zur Vorbereitung der Funktionsprogramme für den nächsten Tag oder für das Wochenende. Es geht darin hauptsächlich um die Abstimmung der kurzfristigen Möglichkeiten der Anlage (unter Berücksichtigung aller Einschränkungen) mit den Produktionsanforderungen von ALPIQ.
- **Echtzeit:** Dies umfasst die Aktivitäten zur Ausführung der Betriebsprogramme und der Befehle für die verschiedenen elektrischen oder hydraulischen Organe der Anlage. Darunter fallen auch die globale Überwachung der Betriebssituation und die nötigen Aktionen zur Bearbeitung der Einschränkungen (vor allem hydraulisch im Becken von Esserts).
- **Nachwirkend:** Dabei handelt es sich um die Analysen und Statistiken der Bewirtschaftung der Zentrale, welche "nachwirkend" erstellt werden.

## Allgemeine Eigenschaften der neuen automatischen Leittechnik

Alle Leitfunktionen werden automatisiert, das heisst alle durch ALPIQ erstellten Programme werden automatisch ausgewertet und ausgeführt. Der Datenaustausch zwischen ALPIQ und Émosson wird automatisiert.

Die Firma ALPIQ steuert die Anlage während der normalen Betriebszeit. Dabei überwacht ALPIQ die Anlagenauslastung unter Berücksichtigung der Ertragsprognosen.

Ausserhalb der normalen Betriebszeiten steuert die Firma ALPIQ die Anlage im Alarmfall bei starker Abweichung der vom Automationsprogramm angestrebten Betriebswerte.

ALPIQ übermittelt ein Produktionsprogramm an Émosson. Dieses Programm beinhaltet sämtliche Betriebssollwerte im 15 Minuten – Takt, für den Zeitraum von 0 bis 23 Uhr. ALPIQ überträgt 2 globale Tagesprogramme:

- 1 Turbinenprogramm
- 1 Pumpprogramm

Diese Programme werden jeweils am Vortag für den Anlagenbetrieb am Folgetag übermittelt.

Unter Berücksichtigung dieses Produktionsprogrammes erstellt die automatische Leittechnik ein Tagesprogramm, welches die notwendigen Anweisungen für alle Betriebsgruppen

der Anlage für den Zeitraum zwischen 0 bis 23 Uhr enthält.

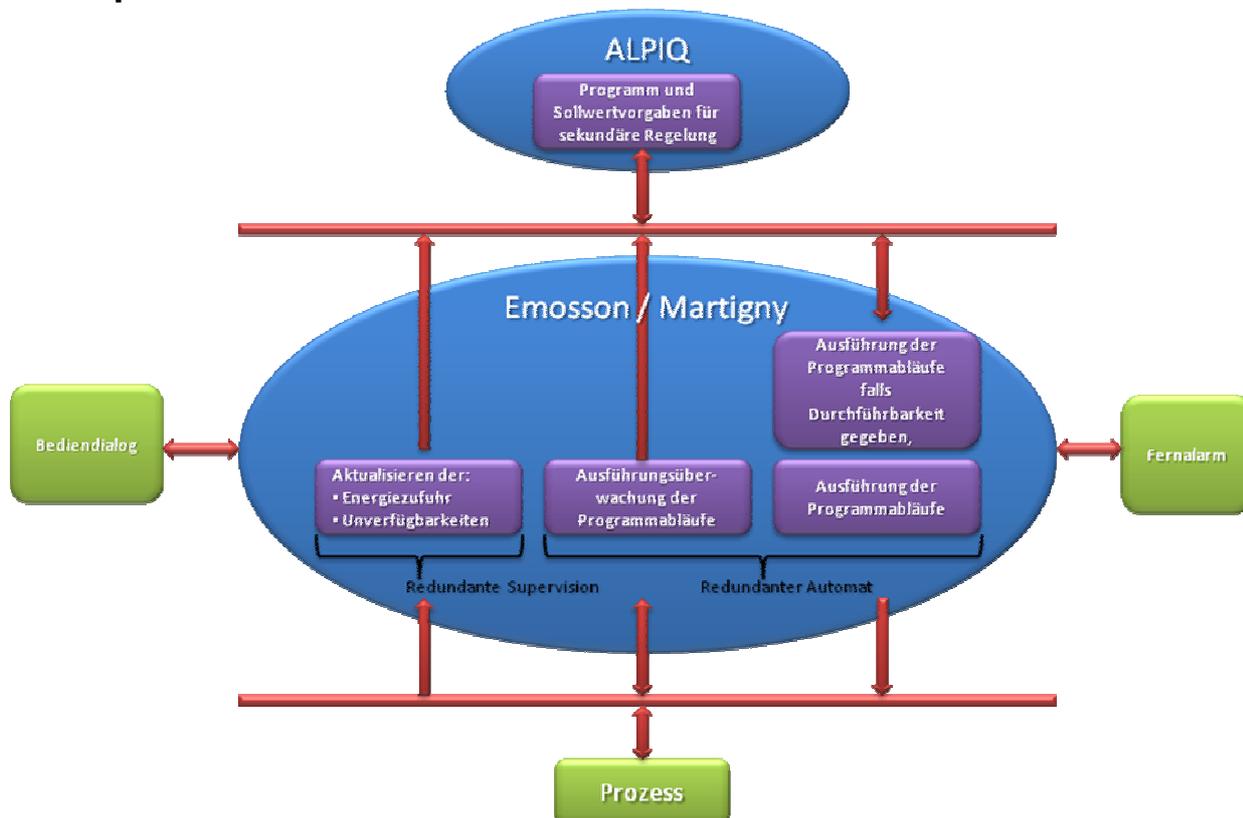
Das Produktionsprogramm besteht aus 5 Diagrammen:

- 1 Diagramm für die Maschinengruppe 1 in Vallorcine (Betrieb mit Francis - Turbine)
- 1 Diagramm für die Maschinengruppe 1 in Vallorcine (Betrieb mit Pelton - Turbine)
- 1 Diagramm für die Maschinengruppe 2 in Vallorcine
- 1 Diagramm für die Maschinengruppe 3 in Vallorcine
- 1 Diagramm für die Maschinengruppe 1 in La Bâtiatz
- 1 Diagramm für die Maschinengruppe 2 in La Bâtiatz

Die automatisierte Leittechnik verfolgt die Ausführung des Produktionsprogrammes unter Berücksichtigung der hydraulischen Gesetzmässigkeiten. Sie ist hingegen nicht in der Lage allenfalls notwendige Sicherheitsvorgänge auszuführen.

Bei auftretenden Störungen und Abweichungen, welche nicht von der Automatik behandelt werden können, wird die Betriebsfachkraft alarmiert. Die Betriebsfachkraft tätigt in der Folge die zur Korrektur notwendigen Massnahmen.

## Konzept



## Sekundäre Regelung

Ergänzend zur automatisierten Leittechnik, hat ALPIQ schliesslich die Bedienfähigkeit der Anlage mittels sekundärer Regelung gewünscht. Mit diesem Bedienelement kann die Anlage weiterhin die wachsenden Erfordernisse des Elektrizitätsmarktes erfüllen.

Die automatisierte Leittechnik realisiert unverändert die Gruppensteuerung um folgende Aufgaben zu erfüllen:

- Das geforderte Tagesprogramm.
- Das Erreichen der maximal möglichen Sollwertvorgabe mit der sekundären Regelung.

Die sekundäre Regelung wird der definierten Tagesprogrammkurve übergeordnet.

Bei dieser Anordnung ist es jederzeit möglich eine Betriebsleistung von 400 MW zu erzielen.

## Installierte Lösungen

- Redundante SPS-Steuereinheit
- Redundantes Netzwerk
- Redundante Überwachung
- Redundante Datenbank

### Programme et répartition pour Jour J+1:

~Versions de programme et répartition~  
 Alpiq : 0 reçu le                      Atex : 3 envoyé le 08.11.2010 à 10:55:55    Répartition n° : 23 acceptée le 08.11.2010 à 10:56:16    Puissance totale : 2530 MW

|                   |                   | 00-01 | 01-02 | 02-03 | 03-04 | 04-05 | 05-06 | 06-07 | 07-08 | 08-09 | 09-10 | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 | 16-17 | 17-18 | 18-19 | 19-20 | 20-21 | 21-22 | 22-23 | 23-24 | Total |
|-------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Global Production |                   | 200   | 200   | 200   | 200   | 200   | 200   | 200   | 200   | 0     | 0     | 200   | 200   | 200   | 200   | 200   | 200   | 200   | 200   | 200   | 200   | 200   | 200   | 200   | 200   | 4400  |
| G1F+P             |                   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| G1F               | Global Production | 200   | 200   | 200   | 200   | 200   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 160   |
| G1P               | G1F+P             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 133   |
| G2S               | G1F               |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| G2                |                   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 742   |
| G3S               | G1P               |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| G3                |                   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 1249  |
| G1                |                   | 53    | 53    | 53    | 0     | 0     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 1026  |
| Bâtiaz            |                   | 46    | 46    | 46    | 46    | 46    | 46    | 46    | 46    | 46    | 46    | 46    | 46    | 46    | 46    | 46    | 46    | 46    | 46    | 46    | 46    | 46    | 46    | 46    | 46    | 1078  |
| G2                |                   | 47    | 47    | 47    | 47    | 47    | 47    | 47    | 47    | 47    | 47    | 47    | 47    | 47    | 47    | 47    | 47    | 47    | 47    | 47    | 47    | 47    | 47    | 47    | 47    | 1078  |
| G3                |                   | 47    | 47    | 47    | 55    | 55    | 55    | 55    | 55    | 55    | 55    | 55    | 55    | 55    | 55    | 55    | 55    | 55    | 55    | 55    | 55    | 55    | 55    | 55    | 55    | 1078  |
| Global Postage    |                   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| G2                |                   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| G3                |                   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |

**Mode de commande**

Auto

Manu

---

**Répartition inconditionnelle**

En Service

---

**Maj débit prévisionnel**

En Service

---

**Format de l'offre**

été

---

**Objectifs Esserts**

En Service

23 h    65.00 dam3

---

**Esserts côte d'hiver**

En Service

---

**Etat**

Calcul en cours    Réglage sec. actif

6 Alarme(s)

---

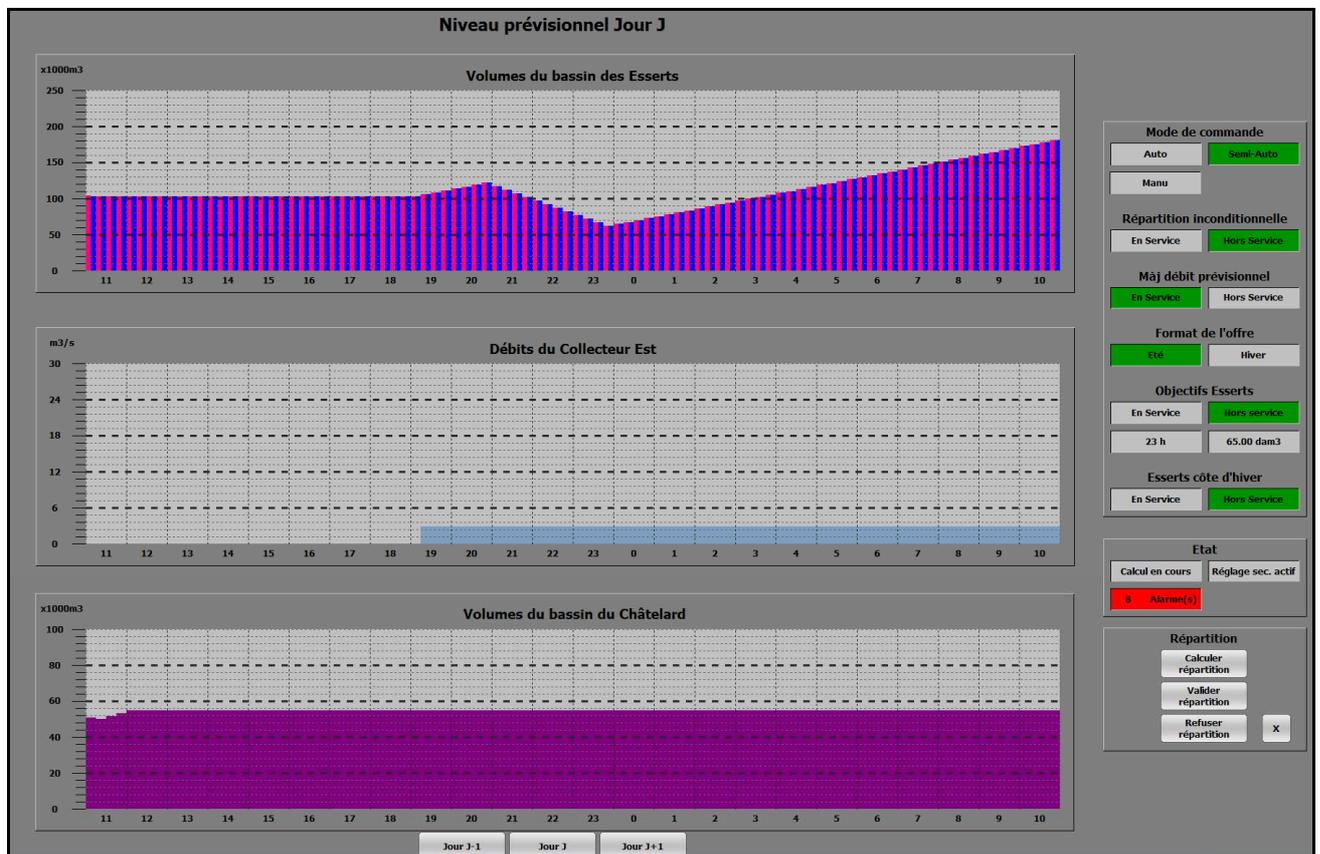
**Répartition**

Calculer répartition

Valider répartition

Refuser répartition

Darstellung der definierbaren Tagesprogramme



Darstellung des Speicherseeniveaus und der Zulaufgrößen