



Barrage de régulation de Port

**L'ouvrage majeur
de la correction
des eaux du Jura**

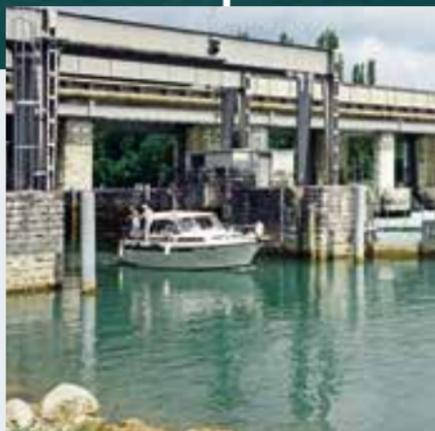
Office des eaux et des déchets (OED)

Direction des travaux publics,
des transports et de l'énergie

Un ouvrage, quatre fonctions

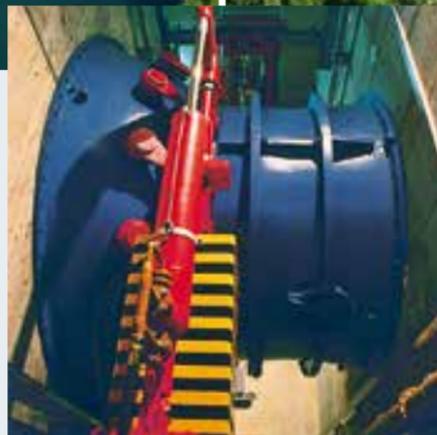
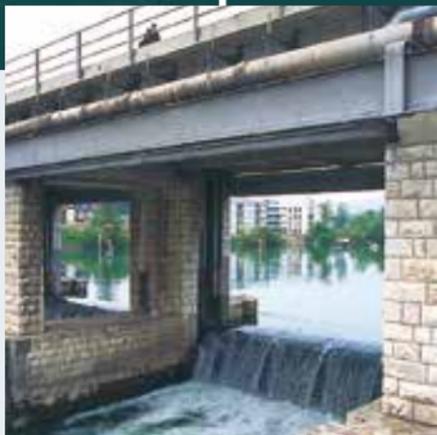
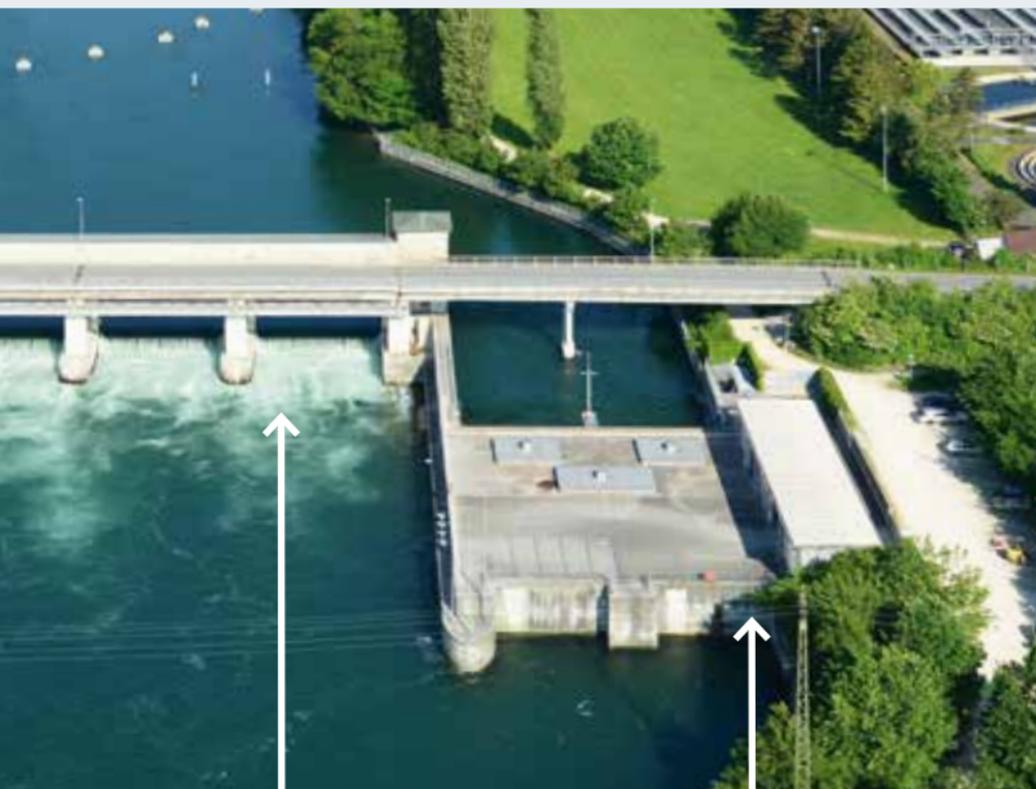


La première pierre de l'ouvrage de régulation qui retient l'eau du canal de Nidau-Büren a été posée en 1936. Ce **barrage** est un élément central dans la correction des eaux du Jura; en effet, il permet de réguler le niveau des trois lacs du pied du Jura et le débit de l'Aar à l'aval. Mais, dès le début, cet ouvrage n'a pas eu qu'une fonction: il comporte une **écluse** pour la navigation sur l'Aar et fait aussi office de **pont routier** entre Brügg et Port. Sa quatrième fonction de **centrale hydroélectrique** est plus récente.



Ecluse de Port

Sur la rive droite du canal de Nidau-Büren se trouve une écluse. Cette écluse à sas est dotée de conduites de dérivation. Chaque année, quelque 5000 bateaux l'empruntent, dont 82% appartiennent à des particuliers, 17% aux services de navigation de ligne et 1% sont des barges de transport.



Frank (4)

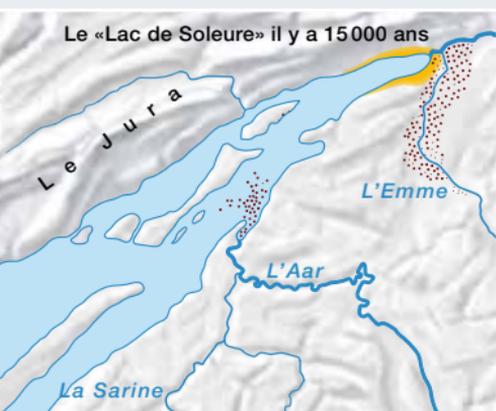
Barrage de régulation de Port

Large de 77 mètres, l'ouvrage comporte cinq ouvertures équipées chacune de vannes doubles formées par un vantail supérieur et un vantail inférieur. Les deux éléments pèsent ensemble une soixantaine de tonnes et atteignent une hauteur de près de sept mètres lorsqu'ils sont complètement déployés.

Centrale hydroélectrique de Brügg

La hauteur de chute au barrage sur le canal de Nidau-Büren est utilisée depuis 1995 pour produire de l'électricité. La production annuelle moyenne de cette centrale au fil de l'eau est de 25 millions de kilowattheures.

Première correction des eaux du Jura (1^{re} CEJ)



Lors de la dernière période de glaciation, le glacier du Rhône a fortement avancé. Après son retrait, il a laissé une moraine frontale (en jaune) au niveau de Soleure, derrière laquelle s'est formé un lac d'environ 100 km de long. Plus tard, ce sont surtout les dépôts alluviaux de l'Aar et de l'Emme qui ont joué le rôle de barrière naturelle.

Quel changement! Le Seeland est aujourd'hui une région peuplée et prospère où il fait bon vivre, mais il y a 150 ans à peine, il était régulièrement le théâtre d'**inondations dévastatrices**. Le pays était marécageux, les récoltes maigres, la pauvreté le lot commun et le risque de fièvre élevé.

Ces inondations étaient principalement dues aux **alluvions charriées** par l'Aar et par l'Emme. D'une part, l'Aar entre Aarberg et Büren a. A. avait accumulé des quantités d'alluvions formant un immense barrage derrière lequel était retenue l'eau des lacs de Bienne et, par-delà, de Morat et de Neuchâtel. D'autre part, les alluvions rapportées par l'Emme freinaient l'écoulement de l'Aar, dont les eaux s'accumulaient en amont.

De nombreuses suggestions ont été faites en vue d'améliorer la situation. A partir de **1707**, une bonne douzaine d'experts ont, l'un après l'autre, soumis des propositions plus ou moins praticables pour résoudre le problème et, régulièrement, de nouvelles inondations rappelaient l'urgence de la mise en œuvre de telles mesures. Ce n'est cependant qu'en 1867 que le vote d'un arrêté fédéral a assuré le financement d'un projet de correction des eaux.

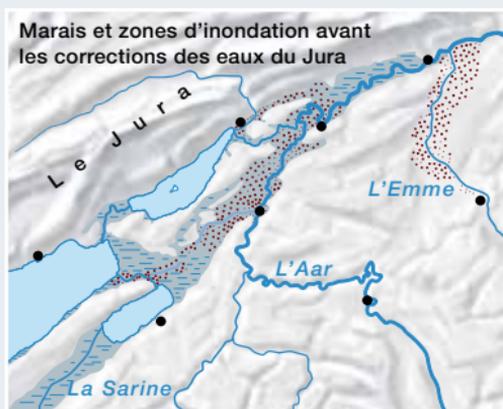
Puis, les choses se sont accélérées: les **travaux d'aménagement des eaux** ont débuté dès août 1868. Ils changeaient fondamentalement le régime des eaux dans le Seeland.



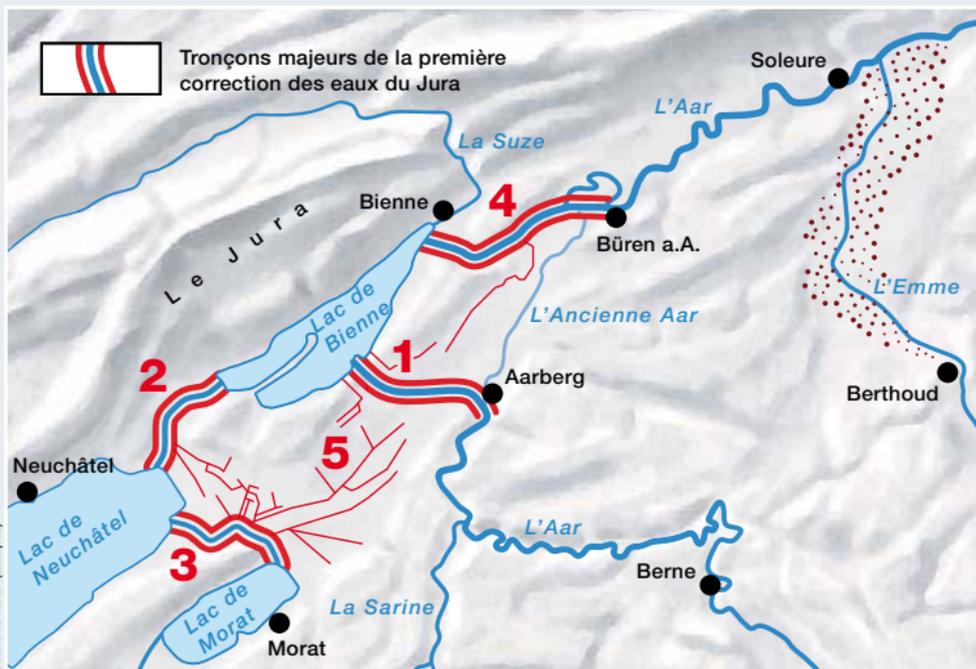
Des décennies durant, le médecin et politicien Johann Rudolf Schneider (1804–1880), de Nidau, joua un rôle important dans la bataille politique pour les travaux de correction des eaux du Seeland.



La déviation de l'Aar dans le lac de Biemme, par la percée de Hag-neck (carte ci-dessous, chiffre 1), ainsi que l'abaissement et l'égalisation du niveau des eaux des trois lacs du pied du Jura étaient au centre du projet exécuté selon les plans de l'ingénieur en chef grison Richard La Nicca. Il a donc également fallu aménager et approfondir la Thielle (2) et la Broye (3). Le débit accru provenant de la zone de rétention ainsi créé pouvait ensuite rejoindre le cours de l'Aar par le nouveau canal de Nidau-Büren (4). Ce projet d'envergure a été complété par la correction dite «intérieure», destinée à assécher le Grand-Marais et d'autres secteurs (5).



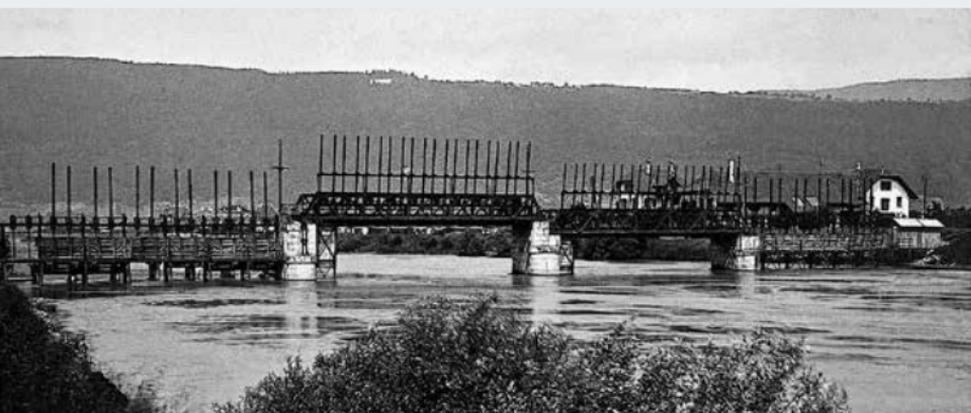
Portrait de Richard La Nicca sur le monument de la correction des eaux du Jura à Nidau.



Sources: Bär (adapté)

1868 – 1891

Bilan de la première phase de correction



Afin que le niveau du lac de Bienne ne baisse pas trop, un ouvrage simple a d'abord été construit sur le canal de Nidau-Büren (entre Port et Brügg). Mais rapidement, celui-ci s'est révélé insuffisant, et il a été remplacé dans les années 1880 par le barrage de Nidau (photo).

Dans l'ensemble, la première correction des eaux du Jura a été une belle réussite. La **dévi**ation de l'Aar ainsi que l'**abaissement** et l'**équilibrage des niveaux** des trois lacs du pied du Jura ont en effet permis de réduire les risques inhérents aux débordements riches en alluvions de l'Aar, de transformer plusieurs centaines de kilomètres carrés de marais en terres arables fertiles et d'améliorer nettement les conditions de vie dans le Seeland.

Mais peu de temps après, les soucis et les conflits d'intérêts ont repris de plus belle. D'une part, les nouvelles terres, asséchées et cultivées, avaient tendance à se tasser, compte tenu du fait que le sol tourbeux, très meuble, ne se gorgeait plus d'eau. Dans certaines régions, le risque d'inondation a de nouveau augmenté, amenant les propriétaires à réclamer un **nouvel abaissement** du niveau des eaux.

D'autre part, la navigation demandait un **relèvement des niveaux d'eau d'étiage**. Dès 1891, on entrevoyait qu'il faudrait procéder à des travaux complémentaires au projet de correction. D'ailleurs, ce premier projet présentait une **lacune**: contrairement à ce que prévoyait l'arrêté fédéral de 1867, la correction de l'Aar entre Büren a. A. et le confluent de l'Emme avec l'élimination du verrou de l'Emme n'était pas réalisée.



Améliorations ultérieures



OED (3)

Il n'était pas prévu, dans le projet de correction initial de Richard La Nicca, d'influencer artificiellement le débit à la sortie du lac de Bienne. Or, dès l'achèvement des travaux de creusement du canal de Nidau-Büren, le niveau du lac en **période d'étiage** a baissé beaucoup plus que ce qui était souhaité, provoquant glissements de terrain et ruptures de berges. La navigation a souvent dû être interrompue.

Le **barrage de Nidau** (photo ci-contre), achevé en 1887, devait remédier à cette situation. Cet ouvrage ne barrait toutefois que le canal de Nidau-Büren, mais pas l'ancienne Thielle. En conséquence, l'installation n'empêchait pas le niveau du lac de descendre trop bas et s'avérait inefficace en cas de crue.

Après les **inondations dévastatrices de 1910**, cela ne faisait plus de doute: les conditions hydrauliques devaient encore être améliorées dans l'ensemble de la région des trois lacs du pied du Jura. Il fallait en priorité remplacer le barrage inadapté de Nidau, à la sortie du lac de Bienne, par une installation capable à la fois de maintenir les eaux du lac à un certain niveau en période de basses eaux et de garantir un écoulement suffisant en cas de crues.

Le nouvel ouvrage est l'actuel **barrage de régulation de Port**, construit entre 1936 et 1939. Cette installation, qui satisfaisait aux deux exigences, devait remplir à l'avenir un rôle central dans le cadre de la correction des eaux du Jura.

Le barrage de régulation de Port durant sa construction à la fin des années 1930.

Le barrage de Port est équipé de vannes doubles, dont les deux vantaux coulissent verticalement l'un contre l'autre. Ces vantaux sont montés sur des roues.



1936 – 1939

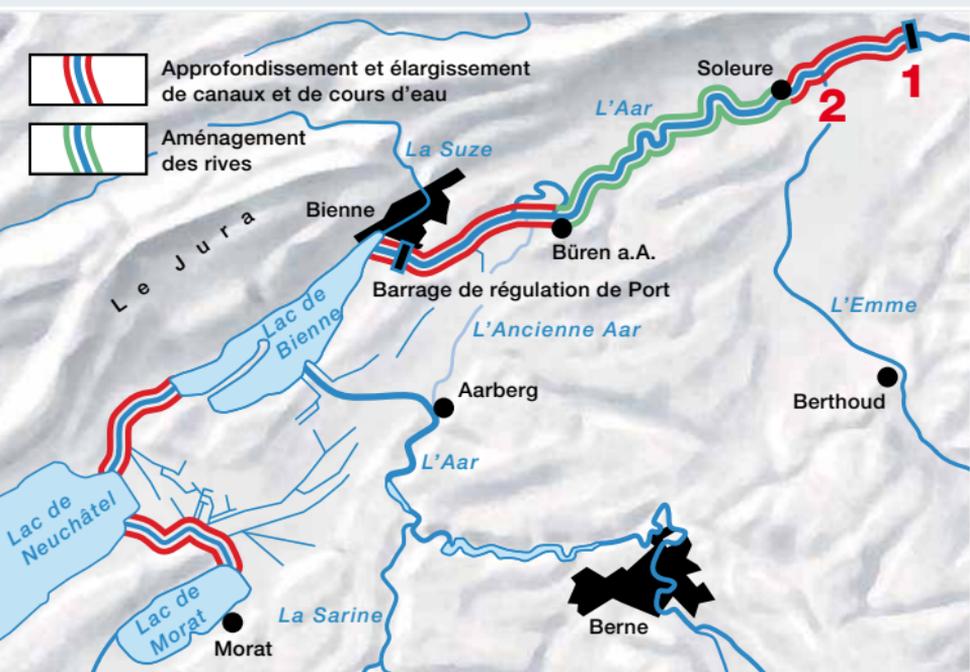
Deuxième correction des eaux du Jura (2^e CEJ)

Le barrage de régulation de Port, achevé en 1939, s'inscrivait en fait déjà dans le programme de la deuxième correction des eaux du Jura. Il a cependant fallu attendre encore quelques décennies pour que tous les autres travaux soient réalisés.

Le Seeland a connu de nouvelles inondations, parfois graves, notamment en 1944 et en 1948, et à plusieurs reprises dans les années 1950. Les hautes eaux de 1955 en particulier ont pris des proportions inquiétantes. Le problème des crues a été aggravé par des affaissements persistants du sol, et les voix réclamant que des mesures soient prises se sont faites de plus en plus fortes.

De nouveau, l'octroi des ressources nécessaires par la Confédération a finalement été décisif. Les Chambres fédérales ont adopté le crédit correspondant en automne 1960 et les travaux de la deuxième correction des eaux du Jura ont pu reprendre en 1962. Ils ont été dirigés par Robert Müller, jusqu'alors professeur d'hydraulique à l'EPFZ.

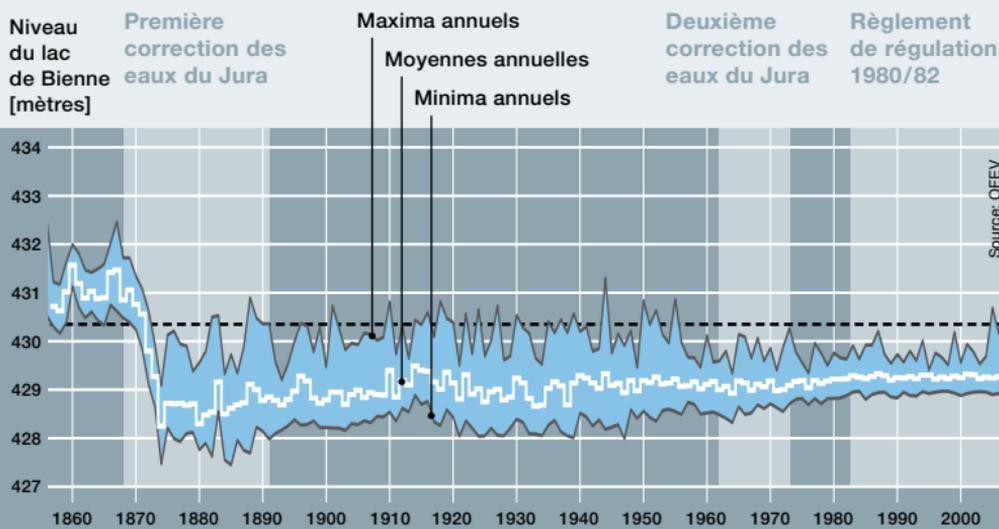
La deuxième correction a avant tout consisté à élargir et à approfondir les canaux existants. A cela s'est ajoutée la correction tardive de l'Aar entre Büren a. A. et la centrale de Flumenthal (1), y compris l'élimination de la «barre de l'Emme» (2).



Source: Bär (adapté)

1962 – 1973





Grâce à la deuxième correction (à gauche), les niveaux des hautes eaux ont été abaissés d'un mètre supplémentaire, les niveaux moyens maintenus et les niveaux des basses eaux légèrement relevés. Enfin, les prescriptions de régulation en vigueur depuis les années 1980 ont encore réduit l'amplitude moyenne des variations (graphique ci-dessus).

Dans la région des trois lacs jurassiens, il fallait d'une part adapter les niveaux des hautes eaux aux affaissements du terrain, c'est-à-dire les abaisser d'un mètre supplémentaire. D'autre part, il importait de relever de près d'un mètre les niveaux des basses eaux pour préserver la navigation, la pêche et le paysage.

Pour répondre à ces impératifs, il a notamment été décidé d'approfondir et d'élargir les canaux existants et d'améliorer la régulation des lacs. Depuis lors, les trois lacs du pied du Jura forment un vaste ensemble hydraulique, aux variations de niveau limitées. De plus, la capacité d'écoulement de l'émissaire du lac de Bièvre a été accrue.

Dans l'Aar en aval, les travaux ont également visé en priorité à réduire les variations du niveau de l'eau: abaissement du niveau des hautes eaux et meilleur respect de niveaux appropriés en période d'étiage.

Révision générale



OED (3)

Après 50 ans de bons et loyaux services, il était temps de procéder à une révision générale du barrage de Port et de l'écluse attenante. C'est ainsi que les moteurs, élévateurs, vannes, portes d'écluse et grues faisant partie du dispositif ont été rénovés entre 1989 et 1992. Simultanément, la **nouvelle installation hydro-électrique** des Centrales Electriques du Lac de Biemme SA a vu le jour sur la rive gauche du canal de Nidau-Büren.

Cliché inhabituel du sas de l'écluse à bateaux (en bas) et des portes d'écluse rénovées (à gauche). Même après ces travaux, il faut assurer l'entretien courant des installations en vue de garantir leur bon fonctionnement.



1989 – 1992



Exploitation et entretien courant



Frank (2)

Lors de la détermination du niveau d'eau optimal pour les lacs du pied du Jura, de **nombreux intérêts** sont à considérer. En outre, la décision doit être prise en fonction des conditions hydrologiques de **l'ensemble du bassin versant**.

C'est la raison pour laquelle les lacs de Brienz et de Thoune sont également inclus dans la régulation. La régulation des lacs doit aussi tenir compte de la situation en aval. Si le pilotage des diverses installations est aujourd'hui en partie automatisé, il est surveillé en permanence à la **centrale de régulation** de Berne.

Le canton de Berne, les Centrales électriques du lac de Biemme et les autres cantons CEJ participent à **l'entretien du barrage de régulation**. Celui de **l'écluse** en revanche est uniquement à la charge du canton de Berne. Outre les contrôles de routine, le barrage et l'écluse font l'objet d'inspections et de révisions, chaque année ou à intervalles réguliers.

La centrale de régulation se trouve à Berne, dans les locaux de l'Office des eaux et des déchets (OED).

L'exploitation de l'écluse, en fonctionnement sept jours sur sept, est assurée par des éclusiers sur place.



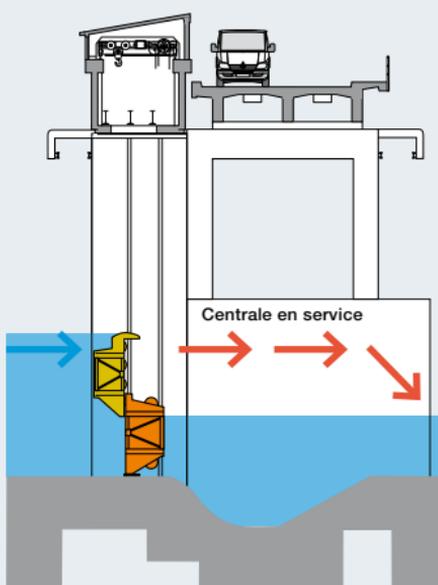
Ni trop haut, ni trop bas

Le système des ouvrages de correction des eaux du Jura s'étend sur le territoire de **cinq cantons** (BE, FR, NE, SO, VD); il a des répercussions jusque dans le canton d'Argovie et retient l'eau d'un bassin versant couvrant le quart de la Suisse. C'est la raison pour laquelle la détermination du niveau d'eau optimal dans les trois lacs du pied du Jura est toujours une décision d'une très grande portée.

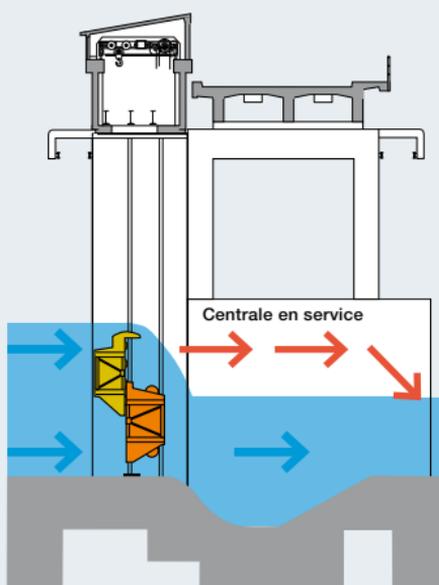
Chaque jour, ce niveau est revu, puis adapté au **barrage de régulation de Port**. 24 heures sur 24, les vannes montent ou descendent, veillant en permanence à ce que le niveau des lacs et de l'Aar ne monte trop haut ni ne descende trop bas (voir illustrations).

Cette régulation obéit à des critères bien réfléchis et s'appuie sur un règlement approuvé par le Conseil fédéral. Il subsiste cependant des **conflits d'intérêts**, car il n'est pas possible de satisfaire de la même manière toutes les exigences. De plus, les dernières crues ont montré qu'il importe de faire preuve d'anticipation pour optimiser la régulation en **cas de hautes eaux**.

Position des vantaux
en cas de basses eaux



Position des vantaux
en cas d'eaux moyennes



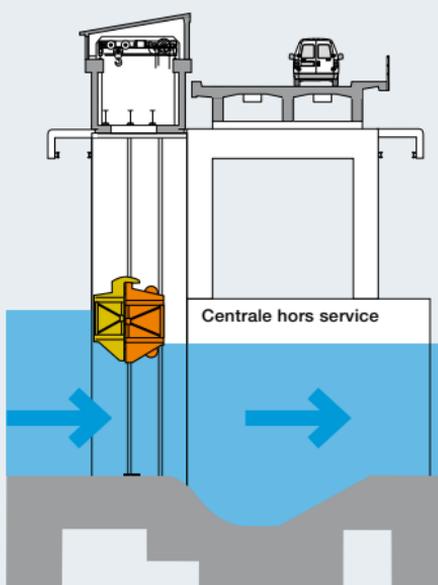
Régulation sur prévisions

Au règlement de 1980 sur la régulation des niveaux dans les lacs du pied du Jura est venue s'ajouter en 2008 une régulation sur prévisions: lorsque les bulletins annoncent des débits élevés dans les affluents, le canton de Berne peut abaisser le niveau du lac de Biemme à titre préventif, afin de créer un volume de rétention supplémentaire.

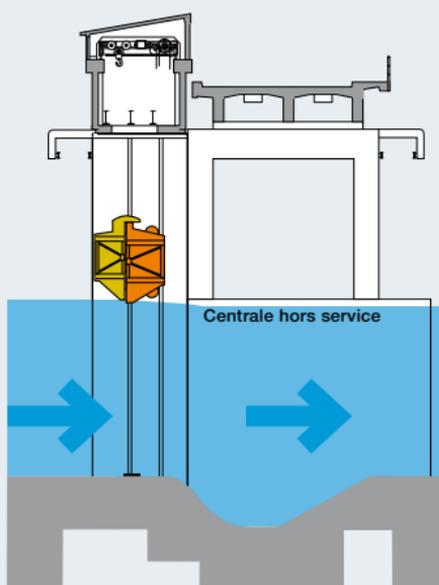
Se fondant sur une prévision météorologique à cinq jours, l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) établit quotidiennement une prévision des débits dans le bassin versant des grands cours d'eau. Ce faisant, il calcule aussi le **volume d'eau** que l'Aar déversera dans le **système de la CEJ**.

Si ces calculs font craindre une montée excessive du lac, on augmente le **débit** au barrage de Port afin d'abaisser momentanément et à titre préventif le niveau du lac de Biemme (et donc aussi des lacs de Neuchâtel et de Morat). Dans le cas où l'événement annoncé se produit, les lacs du pied du Jura absorbent ainsi un volume d'eau bien plus grand. Si aucune crue ne survient, on repasse à la régulation normale après quelques jours.

Position des vantaux
en cas de crue



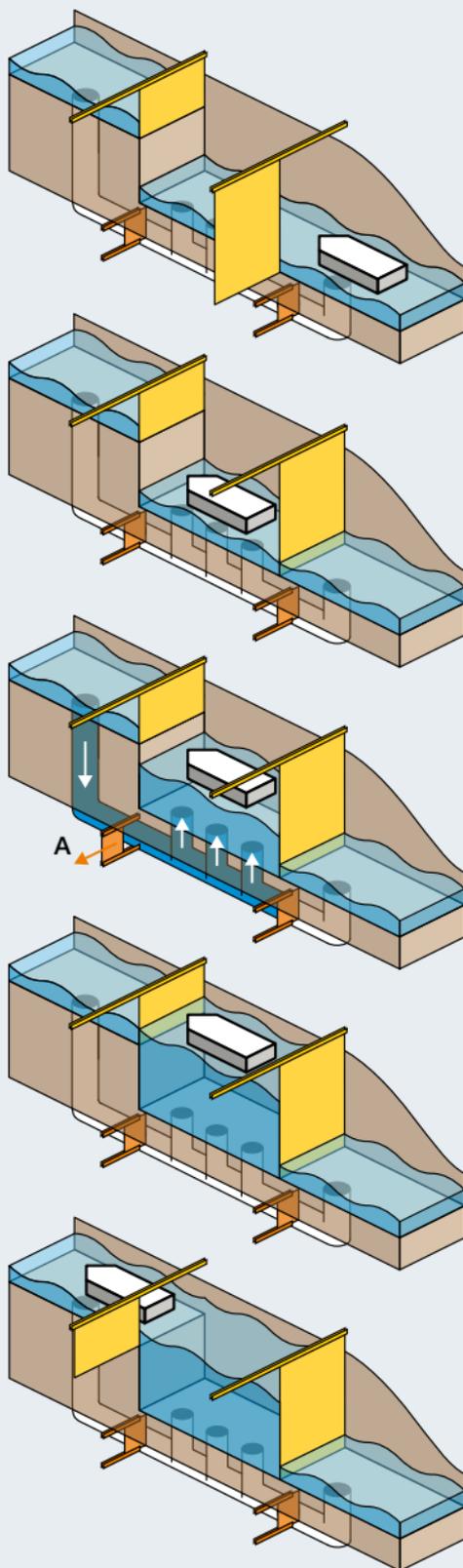
Position des vantaux
en cas de crue exceptionnelle



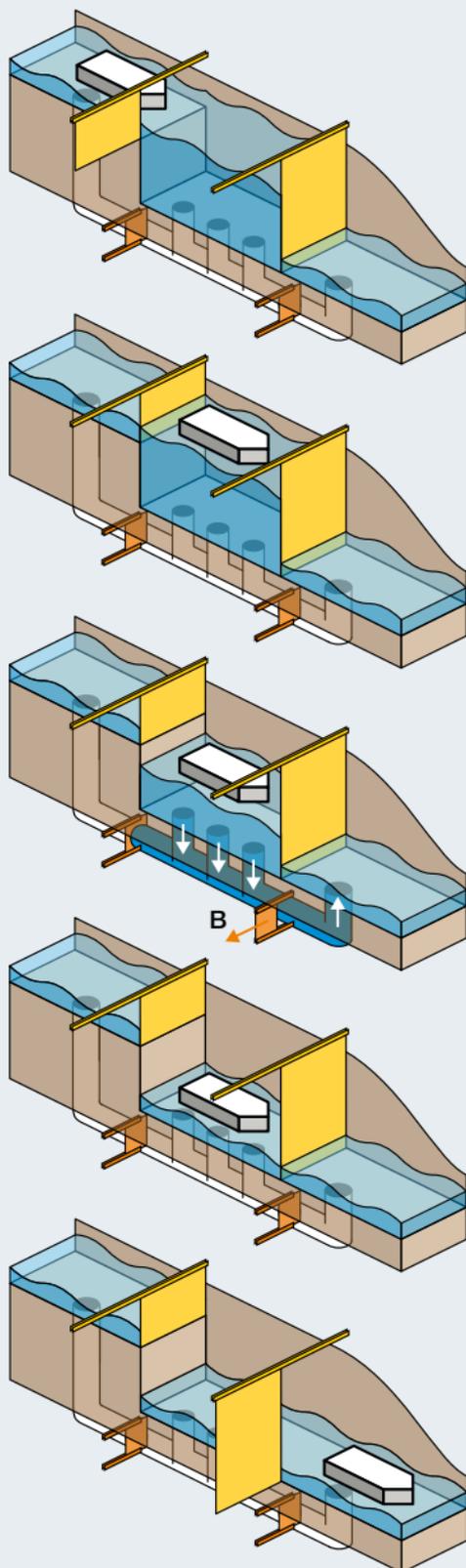
Exploitation d'une écluse

Une écluse de navigation est en principe un grand bassin pouvant être fermé sur deux côtés par des portes. Remplir ou vider ce bassin, c'est-à-dire augmenter ou baisser son niveau d'eau, permet de faire monter ou descendre un bateau. Aucune pompe n'est nécessaire à cet effet. Lorsque l'on souhaite faire monter un bateau, on ouvre les vannes supérieures (A), et l'eau d'amont se déverse dans le sas à travers des conduites de dérivation. La procédure d'abaissement suit le même principe: l'eau du sas s'écoule d'elle-même dans l'eau d'aval dès que les vannes inférieures (B) sont ouvertes.

Eclusage d'aval en amont



Eclusage d'amont en aval



Données techniques sur l'écluse

Type d'écluse:
écluse à sas avec
conduites de dérivation

Longueur du sas:
52 mètres

Largeur utile du sas:
11,5 mètres

Poids des portes
de l'écluse (y compris
moteur):
env. 30 tonnes

Durée de l'ouverture
ou de la fermeture des
portes:
3 minutes

Durée de l'éclusage:
env. 10 minutes

Élévation:
les bateaux peuvent
être élevés ou abaissés
d'une hauteur allant
jusqu'à 3,5 mètres

Diamètre des deux
conduites pour les
échanges d'eau:
1,6 mètre

Pour en savoir plus



Birrer (1), Frank (1)

Ecluse de Port

Les bateaux de ligne de la Société de navigation du lac de Biemme (SNLB) passent aussi l'écluse de Port lors de leur croisière sur l'Aar. (Horaire: www.lacdebiemme.ch)

Heures de fonctionnement:

- www.be.ch/oed
 - > Régulation des eaux
 - > Barrage de Port
- Téléphone: 032 331 61 16
- schleuse.port@bve.be.ch

Les bateaux de ligne, les chalands et les vedettes de la police du lac ont la priorité à l'écluse.

Les bateaux de sport et de plaisance passent les écluses dans l'ordre d'arrivée.

Musée du Château de Nidau

Le Château de Nidau abrite une exposition permanente consacrée à l'histoire des corrections des eaux du Jura ainsi qu'à la vie de Johann Rudolf Schneider. (Entrée gratuite)

Heures d'ouverture et informations complémentaires:

Musée du Château de Nidau
Hauptstrasse 6
2560 Nidau
Téléphone: 032 332 25 00
www.schlossmuseumnidau.ch

Rédaction: Hanspeter Früh, Bernhard Schudel (OED)
Conception et réalisation: Felix Frank Redaktion & Produktion, Berne
Commande d'exemplaires supplémentaires: info.awa@bve.be.ch
Traduction: Service de traduction de la TTE

