



Régulation du lac de Zurich

Le niveau des eaux dans le lac de Zurich n'est pas régulé directement à la sortie du lac, mais environ deux kilomètres plus bas sur la Limmat, au barrage de régulation du Letten.

Il y a encore cent ans, les variations du niveau des eaux dans le lac de Zurich pouvaient atteindre deux mètres, ce qui occasionnait de fréquentes inondations à proximité des rives. Ce phénomène tenait principalement au fait que les nombreux moulins installés en pleine ville encombraient le lit de la Limmat et entravaient l'écoulement des eaux du lac. Les tentatives menées pendant plusieurs décennies pour améliorer le profil d'écoulement à travers ces obstacles ayant échoué, la seule solution consista finalement à faire disparaître les moulins. Cette mesure fut complétée par la construction d'un nouveau barrage de régulation à hauteur du Platzspitz (1949–1951), en lieu et place de l'ancien barrage à aiguilles, ce qui a eu pour effet d'abaisser le lit de la Limmat en amont du poste de régulation.

Ces mesures ont permis d'augmenter la capacité d'écoulement de la Limmat et de limiter à environ un demi-mètre l'amplitude normale des variations du lac de Zurich. Les événements de 1999 et 2005 ont toutefois démontré les limites de ce système de régulation.

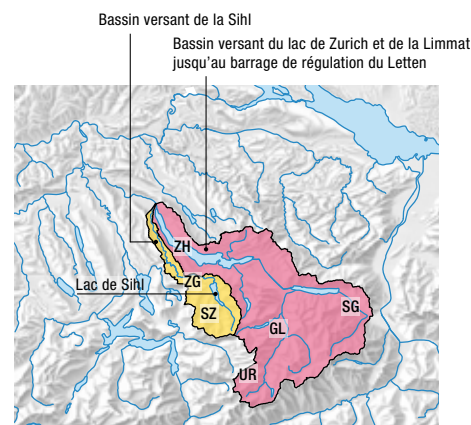
Barrage de régulation du Letten

Le barrage de régulation de la Limmat – appelé barrage du Letten ou du Platzspitz – a été établi simultanément à la nouvelle construction de l'usine électrique située plus bas sur la rivière. Il a été édifié à hauteur du Platzspitz, c'est-à-dire très en aval du lac de Zurich. Il s'agit d'un barrage à vannes-toit, dont le réglage n'a besoin d'aucune autre source d'énergie que la pression statique du bief amont.

Principe de régulation du lac

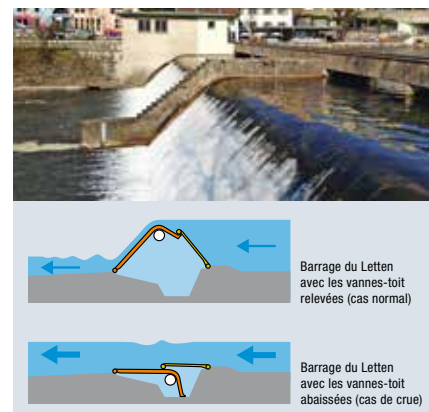
La régulation du débit de la Limmat et, par là-même, du niveau des eaux dans le lac de Zurich, n'a rien d'arbitraire: elle se fonde sur le règlement de 1977 établi par les cantons de Zurich, de Schwytz, de Saint-Gall et d'Argovie et approuvé par le Conseil fédéral, qui contient des prescriptions relatives au niveau et au débit du lac pour chaque jour de l'année. La courbe annuelle décrite dans ce règlement tient compte non seulement des variations naturelles, mais aussi des besoins des riverains du lac et de la Limmat et des intérêts de la pêche, de la navigation, de la production d'énergie et de la protection de la nature, qu'elle tente de concilier au mieux.

Dans les situations d'urgence, il est possible de déroger au règlement et d'abaisser par anticipation le niveau des eaux afin d'absorber les pics de crue de la Limmat et de prévenir les débordements le long de la rivière. Ces mesures sont rendues possibles par l'amélioration des prévisions de précipitations et de débits, qui sont aujourd'hui fournies par MétéoSuisse et par l'OFEV. Cette «régulation sur prévisions» est une action concertée impliquant les cantons voisins, la Confédération et les exploitants de centrales électriques. C'est ainsi par exemple que, au printemps 2012, le lac de Zurich a été maintenu à un niveau inférieur à celui prescrit par le règlement, en vue de créer un volume de rétention supplémentaire pendant la fonte des neiges.



Le bassin versant du lac de Zurich (en rouge) s'étend sur les territoires de six cantons. La régulation du lac doit également tenir compte des conditions d'écoulement dans le bassin versant de la Sihl (en jaune).

Graphique: Frank



La pièce maîtresse du système de régulation du lac de Zurich est le barrage du Letten édifié en 1951 en amont du confluent de la Limmat et de la Sihl, au niveau du Platzspitz.

Photo: Frank; Graphique: Frank

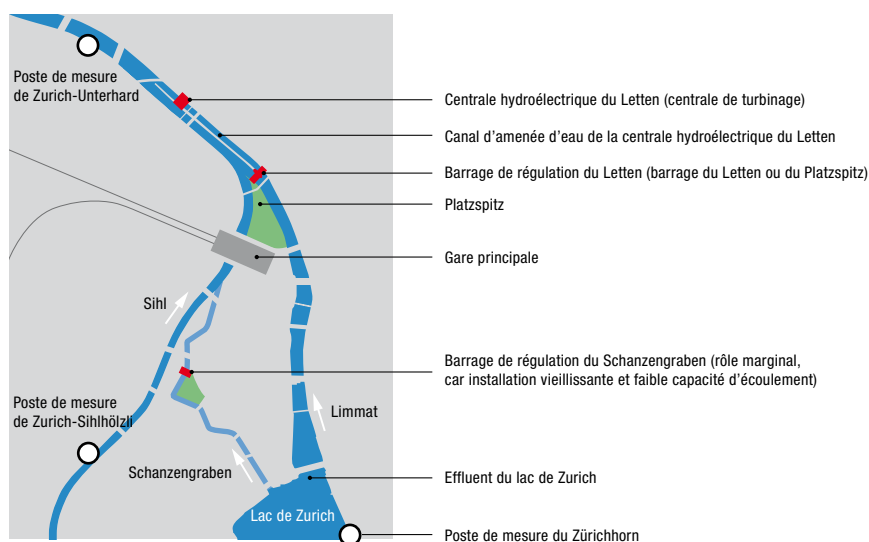
Influence de la Sihl

Le fait que la Sihl se jette dans la Limmat juste en aval du barrage du Letten peut, dans certaines situations, avoir un impact sur le pilotage de l'installation (et donc sur la régulation du lac). Car la Sihl, qui est le plus gros affluent de la Limmat, possède un important bassin versant préalpin qui, en cas de fortes précipitations, collecte une telle masse d'eau que la rivière enfle et prend la forme d'un torrent. En aval du confluent de la Sihl et de la Limmat, le niveau des eaux peut alors monter au point de menacer d'inondation la vallée de la Limmat en aval.

Pour absorber les pics de crue de la Sihl, il est possible de retenir une partie de la masse d'eau dans le bassin de retenue du lac de Sihl et de relever le barrage du Letten au Platzspitz pour réduire temporairement le débit dans la Limmat et faire ainsi davantage de place à l'eau arrivant par la Sihl.

Cette régulation fait légèrement monter le niveau des eaux dans le lac de Zurich. Mais la retenue dans le bassin du lac de Sihl est généralement de courte durée, car la Sihl désenfle aussi vite qu'elle n'enfle. Le barrage du Letten peut alors être redescendu, ce qui permet d'augmenter la capacité d'écoulement de la Limmat (et donc d'abaisser le niveau du lac de Zurich).

Cette procédure permet de venir à bout de la plupart des événements, sans le moindre dommage. Elle atteint toutefois ses limites en cas de débits extrêmes, comme ce fut le cas en mai 1999.



Source: ewz (graphique modifié)

Perspectives

Malgré toutes les mesures prises à ce jour, il subsiste un important risque de crue – avec un potentiel de dégâts de plus en plus important – dans le centre-ville de Zurich, qui s'étend en grande partie sur le cône d'alluvions naturel de la Sihl. C'est pourquoi le canton de Zurich a initié en 2005 un plan complet* d'amélioration de la protection contre les crues, englobant le lac de Zurich, la Limmat et la Sihl.

Parmi la série de mesures immédiates déjà mises en œuvre, citons l'optimisation de la gestion et de l'organisation de crise, l'augmentation de la capacité d'écoulement de la Sihl sous la gare principale de Zurich et l'amélioration des prévisions de crues avec la «régulation sur prévisions» des lacs de Zurich et de Sihl.

* Les communes, les districts et les cantons riverains de la Sihl, du lac de Zurich et de la Limmat sont impliqués dans cette planification. La Confédération (OFEV), les CFF, la Sihltal Zürich Uetliberg Bahn (SZU), l'Assurance immobilière du canton de Zurich (GVZ) et la Centrale électrique de Zurich (ewz) sont représentés au sein du groupe de suivi. L'ewz exploite le barrage de régulation du Letten.

Chiffres clés du lac de Zurich

| | |
|-----------------------------------|----------------------|
| Superficie (lac supérieur inclus) | 90 km ² |
| Bassin versant | 1829 km ² |

Source: AWEL

Chiffres clés de la Limmat (poste de mesure de Zurich-Unterhard)

| | |
|--|------------------------------|
| Bassin versant | 2176 km ² |
| Débit moyen (1938–2012) | 96 m ³ /s |
| Débit maximal depuis l'entrée en service du barrage du Letten (1951) | 588 m ³ /s (1999) |

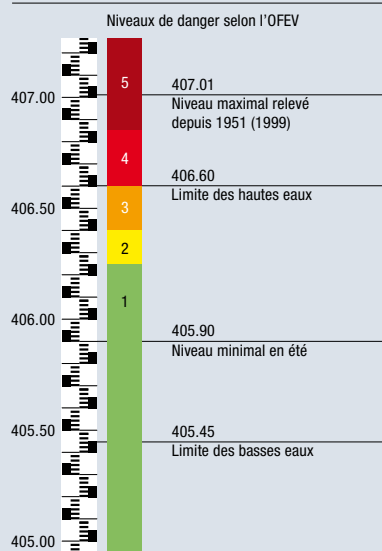
Source: AWEL

Chiffres clés de la Sihl (poste de mesure de Zurich-Sihlhölzli)

| | |
|---|------------------------------|
| Bassin versant | 336 km ² |
| Débit moyen (1938–2012) | 7 m ³ /s |
| Débit maximal depuis l'exhaussement du lac de Sihl (1937) | 280 m ³ /s (2005) |

Source: AWEL

Cotes du lac de Zurich (ms.m.)



Sources: AWEL, OFEV

Niveau de danger 5: très fort danger
Niveau de danger 4: fort danger
Niveau de danger 3: danger marqué
Niveau de danger 2: danger limité
Niveau de danger 1: aucun ou faible danger

Documents et liens

Direction des travaux publics du canton de Zurich: Hochwasserschutz an Sihl, Zürichsee und Limmat (2012, en allemand)

Débits et niveaux actuels: www.hydrometrie.zh.ch (en allemand)

Rapports sur la situation en cas de crue: www.hochwasser.zh.ch (en allemand)

Protection contre les crues – Sihl, lac de Zurich et Limmat: www.hochwasserschutz-zuerich.zh.ch (en allemand)

Editeur

Office fédéral de l'environnement, division Prévention des dangers

Rédaction

Andreas Inderwildi, Jürg Petermann (OFEV); Natascha Eisenhut (DTP Zurich); Bernhard Wehren (OED Berne)

Conception et réalisation

Felix Frank Redaktion & Produktion, Berne

PDF à télécharger

www.bafu.admin.ch/publikationen/index.html?lang=fr

© OFEV 2014