



Régulation du lac de Zoug

En comparaison de la taille de son bassin versant, le lac de Zoug possède une superficie telle qu'elle lui permet d'absorber l'essentiel des pics de crue. Les efforts de régulation ont donc ici un impact nettement moindre que dans la plupart des autres lacs suisses.

La régulation du lac de Zoug est un véritable projet pionnier dans l'histoire de l'aménagement des eaux. Remontant au milieu du XVI^e siècle, elle avait pour objectif de protéger des crues le chemin ralliant Zoug à Cham, qui longeait les berges et traversait le terrain marécageux au nord du lac. C'est alors que naquit l'idée de creuser le lit de la Lorze à la sortie du lac et d'abaisser ainsi le niveau de ce dernier de manière permanente.

Le gain de terrain qui en résulterait constituait un autre argument de poids, si bien que les travaux commencèrent en 1591. Il fallait détruire, dans la Lorze, des arêtes rocheuses et des barrages de moulin situés dans le périmètre de l'Obermühle, qui entravaient le cours d'eau. En outre, le lit du tronçon entre le lac et cet endroit fut creusé sur une longueur d'environ 700 m, afin d'obtenir l'abaissement souhaité du niveau du lac. Malgré maintes difficultés rencontrées, l'entreprise fut achevée une année plus tard, en 1592. Depuis, le lac de Zoug possède son propre barrage et le niveau moyen du lac est environ 2 m plus bas.

Marge de manœuvre

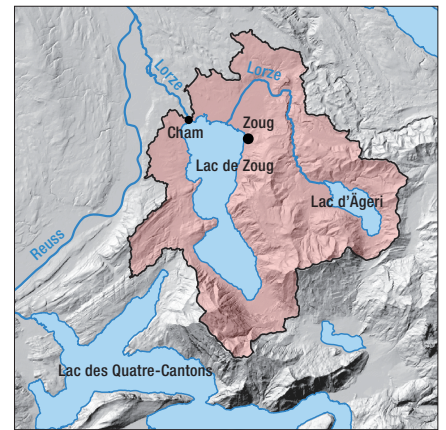
Malgré l'abaissement du lit vers la fin du XVI^e siècle, le débit de la Lorze est resté faible. Aujourd'hui encore, la capacité maximale de l'effluent est nettement inférieure à la somme des débits de tous les affluents (cf. graphique au verso). Par conséquent, même l'ouverture immédiate et complète du barrage ne permet pas d'empêcher la montée du niveau du lac lorsque des précipitations abondantes s'abattent sur le bassin versant. Il n'est donc pas non plus possible de maintenir le niveau à une cote prédéfinie. Le barrage existant et la retenue qui s'ensuit n'ont qu'une faible incidence sur la montée ou la baisse du niveau. Pour un niveau moyen du lac de 413.60 m s. m., on obtient ainsi les débits suivants pour l'effluent:

- 6.7 m³/s lorsqu'une vanne sur quatre est complètement ouverte.
- 8.2 m³/s lorsque trois vannes sur quatre sont complètement ouvertes.

Rapportée à la superficie du lac de 38 km², la différence de 1.5 m³/s entre les deux cas de figure correspond à une augmentation ou à une baisse du niveau du lac de 3.4 mm par jour. La régulation du lac de Zoug permet donc avant tout de maintenir un certain équilibre plutôt que de gérer effectivement le niveau du lac. La position des vannes n'est en conséquence que très rarement modifiée. En temps normal, le barrage ne connaît que deux scénarios:

- Ouverture complète de trois vannes sur quatre* pour un débit maximal.
- Ouverture d'une vanne sur quatre pour un débit minimal.

* La quatrième vanne, activée manuellement, n'est ouverte que lorsque le lac atteint un niveau exceptionnellement élevé.



Le lac s'étend sur une superficie de 38.2 km², avec un bassin versant de près de 250 km².

Source: OFEV



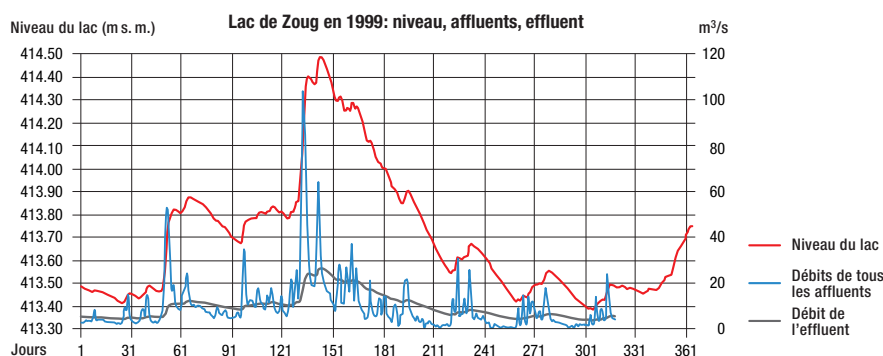
Le premier barrage à l'exutoire du lac de Zoug a été érigé en 1592 en vue de réguler le débit de la Lorze. Malheureusement, il n'en existe plus aucune image. Le barrage actuel a été construit en 1943 et assaini en 2002. Il est équipé de quatre vannes levantes, c'est-à-dire quatre panneaux en bois d'une largeur de 4 m chacun. Trois de ces vannes disposent d'un moteur électrique, la quatrième est activée manuellement au moyen de l'ancienne roue à manivelle.

Photo: Frank

Régulation

Le lac de Zoug est un système peu réactif qui ne permet qu'une régulation saisonnière, en fonction de cotes prédéfinies dans un simple règlement interne. Cette régulation tient compte en premier lieu de l'évolution du niveau du lac du moment et intègre les prévisions météorologiques à long terme.

- **En hiver**, l'objectif est de stabiliser le lac à une cote de 413.50 m s. m. Si le niveau passe en dessous de cette valeur, il faut fermer trois vannes et ne garder qu'une seule ouverte. Si, en revanche, il passe au-dessus de 413.60 m s. m., il convient d'ouvrir toutes les vannes.
- **Au printemps**, il faut veiller à ce que le niveau ne descende pas en dessous de 413.55 m s. m. (pour ne pas mettre en péril la reproduction des brochets dans les zones de faible profondeur) et ne dépasse pas la cote de 413.70 m s. m. (en prévision d'éventuelles crues au printemps et en été).
- **En été**, le lac sert de bassin de rétention pour faire face aux précipitations abondantes. Par conséquent, son niveau ne doit pas dépasser la cote de 414.00 m s. m. En revanche, il ne doit pas tomber trop bas afin de garantir la protection des rives. Cependant, s'il passe en dessous de 413.25 m s. m., comme ce fut le cas durant les épisodes de sécheresse estivale en 2003 et en 2018, il peut être nécessaire de réduire le débit de l'effluent.
- **En automne**, il faut également viser une cote plutôt faible afin que les roselières proches des rives s'assèchent et puissent être coupées.



La capacité maximale de l'effluent est sensiblement inférieure à la somme des débits de tous les affluents du lac. En revanche, le niveau du lac baisse continuellement en cas de sécheresse prolongée, car l'écoulement ne peut être entièrement arrêté, un débit résiduel devant être garanti en raison des milieux naturels qui se trouvent en aval du barrage (comme la zone alluviale d'importance nationale à la confluence de la Lorze et de la Reuss) et des concessions hydrauliques qui ont été accordées.

Source: Tiefbauamt Kanton Zug

Effets et mesures

La faible capacité d'écoulement de la Lorze restreint la marge de manœuvre des autorités, si bien que le tableau ne serait pas très différent si le barrage n'avait jamais été construit. L'effluent empêche en effet de rapides variations du niveau du lac, même lorsque celui-ci est très élevé. Étant donné que cette situation suscite régulièrement des questions et a donné lieu à plusieurs interventions par le passé, l'idée de creuser davantage le lit de la Lorze a été étudiée il y a quelque temps déjà. Si un tel projet permet en effet d'augmenter le débit de l'effluent et de réduire, de quelques centimètres, les pointes de niveau dans le lac, le niveau moyen de ce dernier s'en verrait également abaissé. Pour des raisons d'écologie et du fait d'un rapport coût/bénéfice disproportionné, une telle intervention n'est pas une option.

Il convient par ailleurs de souligner que la crue la plus importante, soit celle qui s'est produite en août 1999, n'a provoqué que de très faibles dommages et que celle du mois d'août 2005 n'en a pas causé du tout. Toutefois, malgré ce bilan plutôt positif, la protection des ouvrages se situant à proximité du lac et le non-dépassement de la cote d'inondation définie dans les plans de zones (414.60 m s. m.) restent deux mesures d'aménagement de première importance en matière de protection contre les dommages liés aux crues.

Chiffres clés du lac de Zoug

Superficie	38.2 km ²
Bassin versant	250 km ²

Sources: OFEV; Tiefbauamt Kanton Zug

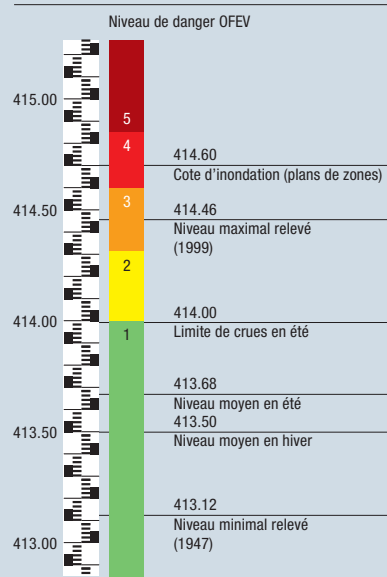
Chiffres clés de la Lorze

Station de mesure Frauental

Bassin versant	262 km ²
Débit moyen	7.41 m ³ /s
Débit maximal relevé	38.3 m ³ /s (8.8.2007)

Sources: OFEV; Tiefbauamt Kanton Zug

Cotes du lac de Zoug (m s. m.)



Sources: OFEV; Tiefbauamt Kanton Zug

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

Autorité compétente en matière de régulation

Tiefbauamt Kanton Zug, Abteilung Wasserbau

Publications

Speck, Josef: Stadtbaumeister Jost Knopfli und die «Abgrabung» des Zugersees 1591/92 (Zuger Neujahrsblatt, 1993)

Ammann, John Frederick: Knopfli's Pioniertat frühester Flussbaukunst (Zuger Neujahrsblatt, 1993)

Débites et niveaux d'eau

www.hydrodaten.admin.ch

Éditeur

Office fédéral de l'environnement, division Prévention des dangers

Rédaction

Andreas Inderwildi (OFEV)
Urs Kempf (Tiefbauamt Kanton Zug)

Conception et réalisation

Felix Frank Redaktion & Produktion, Berne

PDF à télécharger

www.bafu.admin.ch > Thèmes > Dangers naturels
> Dossiers > Régulation des lacs

© OFEV 2020