



Régulation du lac de Thoune

La mise en service de la galerie d'évacuation des crues en 2009 a permis d'augmenter considérablement la capacité d'écoulement du lac de Thoune.

De mémoire d'homme, le lac de Thoune et son effluent, l'Aar, ont régulièrement débordé et causé des inondations. Souvent, la Kander en a été l'actrice principale. À l'origine, elle ne se jetait pas dans le lac mais rejoignait directement l'Aar en aval de Thoune à l'endroit précis de l'embouchure, sur la rive opposée, de la Zulg, en provenance de Steffisburg. Les alluvions déposées par ces deux affluents à fort charriage ont régulièrement entravé l'écoulement, provoquant ainsi une hausse du niveau des eaux et des débordements en ville de Thoune.

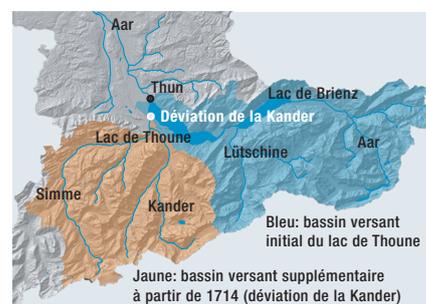
Il a fallu attendre la correction de la Kander, il y a plus de 300 ans, pour qu'une solution soit trouvée. Le projet: dévier le cours d'eau par une galerie excavée dans la colline de Strättligen pour l'acheminer jusqu'au lac et utiliser ce dernier comme bassin de rétention. Cette idée était géniale, sans nul doute, mais un détail avait été omis: on avait augmenté l'apport d'eau dans le lac sans prévoir l'agrandissement de son émissaire, l'Aar, à Thoune.

Cette négligence conceptuelle n'aura pas été sans conséquence. Si la Kander s'est pour la première fois déversée dans le lac de Thoune au printemps 1714, c'est cette année-là aussi que le lac a débordé. Et le scénario s'est répété: en 1715, en 1718, en 1729 et en 1721. On s'est donc hâté pour remédier à cette situation insatisfaisante à l'endroit de l'exutoire. À Thoune, les seuils-barrages des moulins ont été démontés et le premier ouvrage de régulation a vu le jour. De plus, le fossé historique de la ville a été élargi et approfondi pour créer un nouveau bras, l'Aar externe. Tous ces travaux complémentaires, y compris la correction ultérieure de l'Aar dans son cours inférieur, n'ont rien changé au fait que la capacité d'écoulement à Thoune est restée insuffisante en cas de crues, situation qui a perduré jusqu'à récemment, et que le lac a régulièrement affiché des niveaux excessifs.

Capacité d'écoulement insuffisante

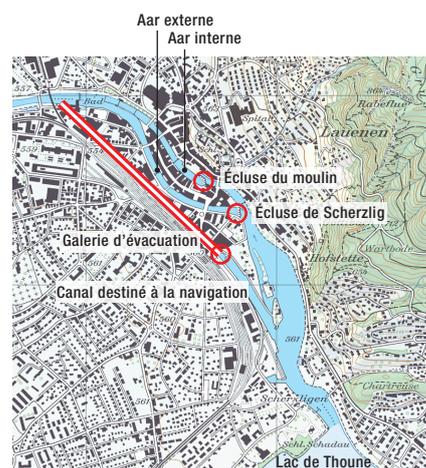
Le lac de Thoune ne peut infiniment absorber les apports d'eau des grands affluents. La déviation de la Kander a eu pour conséquence directe un changement préjudiciable en ce qui concerne le ratio entre la superficie du lac et celle du bassin versant. Mesurée par rapport au bassin versant, la superficie du lac est proportionnellement plus petite que celle des autres grands lacs de Suisse. En outre, du fait de la situation hydraulique particulière du lac de Thoune, la marge de manœuvre pour réguler son niveau est restée nettement inférieure à celle dont disposent les autres régions. En effet, jusqu'en 2009, la géométrie peu propice du cours d'eau, c'est-à-dire la faible profondeur du lit à l'endroit de l'écluse de Schadau-Scherzlig, n'a permis l'écoulement de grandes quantités d'eau que lorsque le lac affichait lui aussi un certain niveau.*

*Même lorsque les vannes des deux ouvrages de régulation étaient complètement ouvertes, il fallait que le niveau du lac dépasse la cote de 558.00 m pour que l'écoulement de l'Aar atteigne 300 m³/s. Cette situation a perduré jusqu'en 2009.



La superficie du lac de Thoune (env. 50 km²) ne compte que pour 2 % de celle de son bassin versant actuel (env. 2500 km²).

Source: Frank



L'Aar en aval immédiat du lac de Thoune présente un lit dont la profondeur et la largeur varient. Peu après l'exutoire, un canal destiné à la navigation se sépare du cours d'eau en rive gauche. Puis, à quelque 1300 m en aval du lac, l'Aar forme deux bras sur lesquels ont été construits des ouvrages de régulation (écluses): l'Aar interne et l'Aar externe. En 2009, une galerie d'évacuation a été mise en service. Elle sert de troisième bras en cas de crues pour faire passer les masses d'eau supplémentaires.

Source: Frank

Galerie d'évacuation des crues

Au fil des ans, diverses possibilités ont été étudiées afin d'augmenter la capacité d'écoulement à l'exutoire du lac de Thoune. C'est ainsi que l'idée a germé de creuser une longue galerie d'évacuation permettant de faire écouler d'importantes quantités d'eau même lorsque les niveaux du lac sont bas. Elle a été réalisée de 2007 à 2009. L'entrée de cette galerie se trouve à la fin du canal destiné à la navigation. À partir de là, l'eau passe sous la ville pour rejoindre l'Aar en aval de la centrale électrique de Thoune.

Régulation en temps normal

En temps normal, la régulation du lac se fait par les deux écluses, c'est-à-dire celle du moulin et celle de Scherzlig. Le règlement de régulation permet de paramétrer l'écoulement de manière à satisfaire le plus grand nombre de besoins liés au niveau du lac et au débit de l'Aar. Il définit le débit nécessaire en fonction du niveau du lac ainsi qu'un niveau minimum pour chaque jour de l'année. Cette procédure n'est cependant adaptée qu'en situation hydrologique normale. Si, par contre, les apports d'eau dans le lac de Thoune gonflent nettement plus que de coutume, l'ouverture complète des vannes ne suffit plus pour garantir l'écoulement nécessaire.

Mise en œuvre de la galerie d'évacuation en cas de crues

La galerie d'évacuation des crues est activée lorsqu'une situation critique s'annonce. Elle permet de faire écouler jusqu'à 100 m³ d'eau par seconde, ce qui a sensiblement accru la marge de manœuvre en matière de régulation du lac. Cette amélioration décisive ne peut cependant déployer ses effets que lorsqu'une montée des eaux du lac est anticipée en temps opportun et que les vannes de la galerie sont donc ouvertes suffisamment tôt pour créer le volume nécessaire à la rétention des quantités d'eau excessives provenant des affluents.

Pilotage des trois ouvrages de régulation

Pour des raisons de sécurité, le pilotage des deux écluses et de la galerie d'évacuation se fait de manière automatique dans la mesure du possible. Un système de pilotage identifie le danger de crues en fonction des précipitations, des débits et du niveau du lac. De plus, en période de fonte des neiges, des experts observent la situation en permanence. Sur la base de leur évaluation, le niveau du lac est abaissé à une certaine cote ou maintenu s'il est déjà suffisamment bas.

Cet abaissement s'opère en premier lieu par les deux écluses. Si leur capacité se révèle insuffisante, la galerie d'évacuation des crues est activée une fois la préalerte donnée. Il faut alors veiller à un équilibre délicat, c'est-à-dire entre l'ouverture de la galerie, qui a des répercussions sur l'écoulement de l'Aar entre Thoune et Berne, et l'impératif selon lequel l'activation de la galerie ne doit pas aggraver la situation des riverains en aval. Par conséquent, le débit maximal de l'Aar à Berne ne doit pas augmenter par rapport à la situation sans ouverture des vannes. C'est pourquoi l'écoulement par la galerie est freiné dès que l'on s'approche d'un dépassement des valeurs limites prescrites.

Expériences faites

Jusqu'à présent, la galerie d'évacuation des crues a fait ses preuves. Entre 2010 et 2019, elle a été activée 18 fois (8 jours par an en moyenne), ce qui reste en dessous des prévisions, notamment parce que le danger de crue est évalué selon la situation et non pas uniquement de façon automatique.

Chiffres clés du lac de Thoune

Superficie	47.7 km ²
Bassin versant	2451 km ²

Source: OED

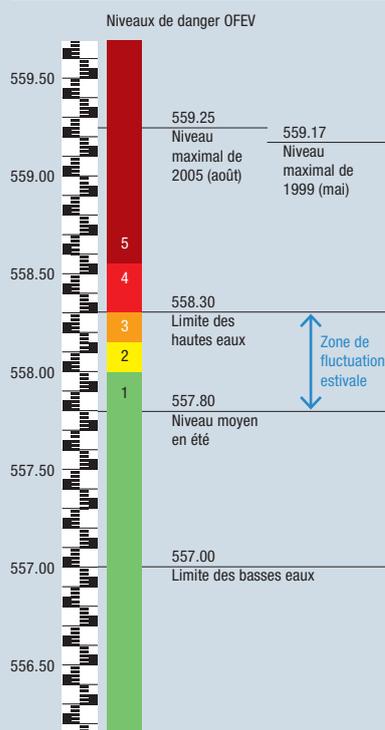
Chiffres clés de l'Aar

Station de mesure Aare-Thun

Bassin versant	2466 km ²
Débit moyen (2019)	113 m ³ /s
Débit maximal relevé	564 m ³ /s (15. 5. 1999)

Sources: OFEV; OED

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



Sources: OFEV; OED

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

Office des eaux et des déchets (OED) du canton de Berne

Publication

Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern:
Hochwasserschutz am Thunersee (2010)

Débits et niveaux d'eau

www.bvd.be.ch > Eau > Relevés de mesures
www.hydrodaten.admin.ch

Éditeur

Office fédéral de l'environnement, division Prévention des dangers

Rédaction

Andreas Inderwildi (OFEV)
Bernhard Wehren (OED)

Conception et réalisation

Felix Frank Redaktion & Produktion, Berne

PDF à télécharger

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

© OFEV 2020²