

Proposition de solution: **Anticiper** les futurs risques de crues (module didactique 5)

- a) L'examen de la photo prise dans la commune de Tobel-Tägerschen permet de tirer les conclusions ci-dessous concernant le risque de crues.

Potentiel de danger:

- La construction ou la transformation d'**infrastructures** peut influencer le potentiel de danger. C'est ainsi qu'avec l'augmentation du débit, l'eau peut être retenue par le tablier du nouveau pont sur le Hartenauerbach et se répandre sur les berges. Du bois flottant peut aussi être retenu par le pont, ce qui peut conduire à la formation d'une embâcle, encore favorisée par les matériaux entreposés sur la berge. Il est possible également que le pont soit endommagé ou même emporté, ce qui réduirait certes le danger d'embâcle, mais augmenterait les coûts du sinistre en raison de la destruction du pont.
- L'urbanisation se traduit par une augmentation des surfaces de **sol imperméabilisé** et par conséquent du ruissellement. Cela a pour effet d'augmenter le volume des eaux s'écoulant dans le cours d'eau et accroît le débit de ce dernier.
- Avec le **changement climatique**, on observe une augmentation de la fréquence et de l'intensité des précipitations en hiver et au printemps, ainsi qu'une élévation de la limite des chutes de neige. En raison de cette élévation, le stockage temporaire de l'eau des précipitations sous forme de neige diminue, avec pour corollaire une augmentation de l'écoulement direct dans les cours d'eau. Le changement climatique entraîne également une augmentation des fortes précipitations en été, ce qui provoque, dans les petits bassins versants comme celui du Hartenauerbach, d'importantes et soudaines augmentations des débits.

Potentiel de dommages:

- Le **bâtiment** en construction que l'on distingue au deuxième plan de la photo de l'énoncé de l'exercice se situe éventuellement dans une zone exposée aux crues et fait ainsi augmenter le potentiel de dommages, soit parce qu'il remplace un ancien bâtiment et présente donc une valeur accrue, soit parce qu'il occupe une parcelle précédemment non construite et étend ainsi la zone habitée.
Dans le cas de Tobel-Tägerschen, il s'agit d'un immeuble locatif construit à la place d'un ancien bâtiment agricole (voir fig. 1). La valeur du bâtiment et par conséquent le potentiel de dommages ont donc sensiblement augmenté.
- Compte tenu de la **croissance démographique et économique** de nombreuses régions de Suisse – en particulier dans les villes et les agglomérations –, on peut supposer qu'il y a augmentation de la valeur globale des infrastructures publiques et des bâtiments privés en de nombreux endroits.



Fig. 1: l'ancien bâtiment agricole à Tobel-Tägerschen (à droite sur la photo) a été remplacé par un immeuble locatif (cf. photo dans énoncé de l'exercice) en 2015, ce qui a entraîné une augmentation de valeur (photo [Google StreetView](https://www.google.com/maps/@46.8111111,7.4111111,15z), 2013).



Fig. 2: les points rouges 1 et 2 indiquent les endroits d'où ont été prises respectivement la photo de l'énoncé de l'exercice et celle de la fig. 1. Les deux photos ont été prises en direction du nord. Les bâtiments figurant sur la carte à l'est de la Käserstrasse sont les nouveaux bâtiments.
Source: <https://s.geo.admin.ch/9191a80a18>; état le 28.10.2021; état des données de la carte: 2012 – 2018.

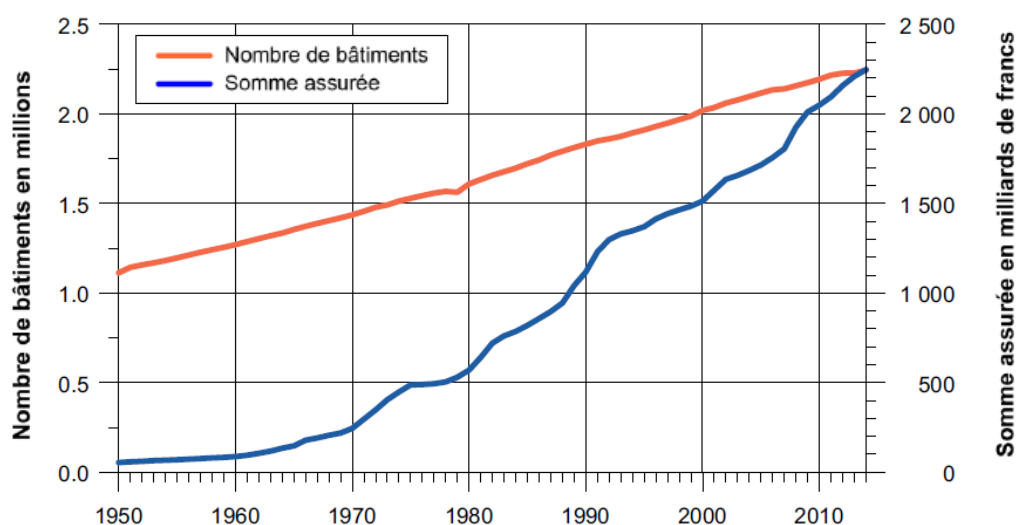


Fig. 3: L'évolution du parc de bâtiments couverts par les établissements cantonaux d'assurance (ECA) et de leur valeur d'assurance depuis 1950 (OFEV, 2016) montre que le potentiel de dommages s'est fortement accru ces dernières décennies. L'augmentation de la valeur est clairement mise en évidence par le fait que les sommes d'assurance ont augmenté plus fortement que le nombre de bâtiments.

Vulnérabilité:

- La vulnérabilité aux crues du nouveau bâtiment (photo de l'énoncé de l'exercice) est supérieure à celle de l'ancien bâtiment (fig. 1) pour les raisons suivantes:
 - o les **ouvertures** du nouveau bâtiment locatif (notamment portes et fenêtres) sont plus nombreuses et plus grandes que celles de l'ancien bâtiment. Or toute ouverture est une voie d'accès potentielle pour l'eau;
 - o avec les modes de construction modernes, on utilise souvent des **matériaux moins robustes** qu'autrefois (p. ex. parois en plâtre à la place de murs massifs en pierre naturelle), que ce soit pour des raisons économiques ou esthétiques;
 - o le **meuble du nouveau bâtiment** est plus vulnérable que celui de l'ancien bâtiment agricole. En particulier les objets et biens d'équipement (p. ex. appareils électroniques) utilisés dans les habitations modernes sont nettement plus sensibles à l'eau.
- La vulnérabilité aux crues du nouveau bâtiment peut cependant être réduite par rapport à celle de l'ancien bâtiment, à condition de tenir compte du potentiel de danger d'inondation dès la phase d'étude de projet et de mettre en œuvre des mesures préventives appropriées, par exemple un remodelage ciblé du terrain, le positionnement opportun des fenêtres ou l'utilisation de matériaux plus robustes. L'adoption de prescriptions légales ainsi que la prise de conscience des dangers favorisent la mise en œuvre de mesures de protection des objets.

- b) Si l'on compare l'ampleur possible des dommages selon le scénario «2040» avec celle ressortant du scénario «Actuel», on constate d'importantes différences entre communes. De manière générale, l'ampleur possible des dommages augmente lorsque l'effet négatif de l'utilisation des réserves de zones à bâtir situées dans des zones de danger ne peut pas être compensé par des mesures de protection des objets. Veuillez observer que les scénarios prospectifs ne présentent pas d'évolution du potentiel de danger. Ce dernier est défini d'après la carte actuelle des dangers de crues. L'influence possible du changement climatique ou d'autres facteurs sur le danger de crues n'est pas prise en considération dans les scénarios.
- c) Les mesures suivantes pourraient réduire le risque de crues du Hartenauerbach:
- un pont levant réduirait le danger d'inondation par embâcle et augmenterait le débit maximal possible (potentiel de danger);
 - un élargissement du lit du Hartenauerbach et l'aménagement d'un bassin de retenue en amont du pont atténuerait les pics de crue (potentiel de danger);
 - la construction de digues de protection et de murs augmenterait la capacité d'écoulement et réduirait le danger d'inondations (potentiel de danger);
 - l'entreposage des objets de valeur dans des parties du bâtiment à l'abri des inondations réduirait les dommages possibles (potentiel de dommages / vulnérabilité);
 - la mise en œuvre de mesures de protection des objets réduirait les dommages possibles (vulnérabilité).
- d) Solution individuelle se rapportant à votre commune.
Les principales connaissances acquises sur les divers facteurs d'influence des risques de crues sont présentées sous ce [lien](#).
- e) Solution individuelle se rapportant à votre commune.
- f) La gestion intégrée des risques est une tâche conjointe permanente incombant à toutes les parties prenantes, d'une part, parce que les risques de crues évoluent avec le changement climatique et le développement socioéconomique et, d'autre part, parce que le besoin de sécurité exprimé par la société l'exige. Il est essentiel à cet égard que **toutes les entités assumant une responsabilité** participent à la planification et à la mise en œuvre des mesures de gestion, que **tous les types de mesures** soient mis en œuvre, que **tous les dangers naturels** soient gérés en commun et que **tous les aspects du développement durable** soient pris en considération, le tout pour les raisons suivantes:
- en raison de la diversité des types d'affectation sur un territoire exigu et de la densité des constructions en Suisse, un **grand nombre d'acteurs** aux exigences différentes sont concernés par les dangers naturels et les mesures de protection correspondantes. Une coordination efficace entre toutes les parties prenantes est donc appelée à jouer un rôle de plus en plus important à l'avenir. Il incombe à l'aménagement du territoire d'assurer cette coordination;
 - également en raison de l'exiguïté du territoire et, partant, de la raréfaction des espaces disponibles, certaines mesures ne sont pas réalisables ou ne le sont que moyennant de gros investissements. Il est donc d'autant plus important d'évaluer **toutes les mesures** envisageables. Cela signifie qu'il faut prendre en considération

- non seulement les mesures techniques «traditionnelles» (p. ex. digues de protection), mais également des mesures organisationnelles (p. ex. concepts d'alerte et d'évacuation), des mesures biologiques (p. ex. forêts protectrices) et des mesures d'aménagement du territoire (p. ex. prescriptions de construction incluant des mesures de protection des objets);
- les mesures évaluées dans le cadre de la gestion intégrée des risques doivent prendre en considération tous les aspects du **développement durable**. Outre les aspects économiques (rapport coût/utilité avantageux) et sociaux (p. ex. qualité de l'habitat, autres besoins des personnes concernées), il faut donc aussi examiner les aspects écologiques, parmi lesquels figure la renaturation des cours d'eau. De plus, toutes les mesures de protection doivent contribuer à atténuer autant que possible le changement climatique (mitigation) ou permettre de s'adapter à l'évolution du potentiel de danger liée au climat (adaptation).

Liens utiles:

- National Centre for Climate Sciences NCCS (2021): [Scénarios hydrologiques Hydro-CH2018](#), matériaux divers.
- Muelchi, R., Rössler, O., Schwanbeck, J., Weingartner, R. und Martius, O. (2021): [River runoff in Switzerland in a changing climate – runoff regime changes and their time of emergence](#), Hydrol. Earth Syst. Sci., 25, 3071–3086.