

Newsletter – décembre 2021

De la compréhension à la gestion avec de nouveaux modules didactiques

L'initiative de recherche sur le risque de crues s'enrichit d'une nouvelle composante: cinq [modules didactiques](#) contribuent à une compréhension approfondie des risques de crues au degré secondaire II, tant en classe qu'à l'extérieur, dans le propre espace de vie.

Cinq modules didactiques, classés par thème et mis à disposition sur le site risquedecrues.ch, permettent aux élèves de découvrir la question des risques de crues. Ces modules complètent les programmes de géographie et les manuels actuels du degré secondaire II. Ils incluent les outils de l'initiative de recherche sur le risque de crues ainsi que d'autres sites Internet et données, comme les cartes des dangers des cantons.

Grâce à leur structure modulaire, les cinq unités *Comprendre, évaluer, influencer, modéliser et anticiper le risque de crues* peuvent être intégrées individuellement aux cours et contiennent des exercices conçus tant pour la salle de classe que pour une visite sur le terrain, dans le propre espace de vie. De cette manière, les élèves créent un parallèle avec leurs propres expériences, intègrent les contenus numériques librement accessibles et se lancent, à partir de là, dans de plus amples réflexions. Si les exercices sont volontairement concis (au besoin, les enseignants peuvent les compléter en apportant des précisions), les solutions détaillées proposées mettent en évidence des interactions et éclairent les différents aspects de la thématique du risque de crues.

Les modules didactiques ont été élaborés par Dr Matthias Probst, chargé de cours en didactique de la géographie à la Haute école pédagogique de Berne et professeur de géographie au gymnase de Berthoud, en collaboration avec le Laboratoire Mobile de recherche. Ils sont disponibles en [allemand](#) et en [français](#).

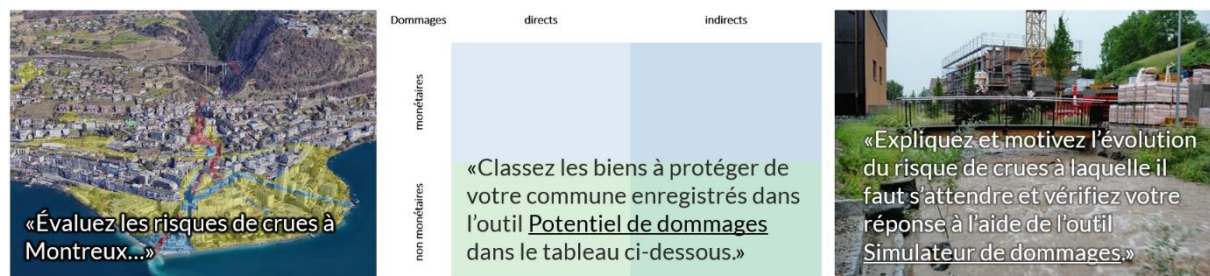


Fig. 1: Aperçu des modules didactiques proposés sur le site Internet risquedecrues.ch

Fonction de vulnérabilité aux crues développée sur la base d'estimations d'experts et dûment testée

Les fonctions de vulnérabilité jouent un rôle central dans la modélisation des dommages dus aux crues. Le Laboratoire Mobilière de recherche a développé une nouvelle fonction de vulnérabilité – non liée au lieu – à la lumière d'estimations d'experts, l'a comparée avec des fonctions existantes et l'a testée dans un modèle de dommages dus aux crues pour l'Aar.

Pour la modélisation des dommages dus aux crues, telle qu'elle se pratique dans le cadre de la gestion des risques, la fonction de vulnérabilité utilisée joue un rôle fondamental. Cela s'explique par le fait qu'elle attribue directement un montant de sinistre aux objets inondés modélisés en fonction de leur valeur. Il existe aujourd'hui différentes approches pour élaborer de telles fonctions.

Dans un premier temps, le Laboratoire Mobilière a développé une nouvelle fonction de vulnérabilité pour les bâtiments, qu'elle a ensuite testée dans le cadre d'une modélisation des dommages dans le bassin versant de l'Aar en amont de Berne. Des calculs modélisés ont aussi été réalisés avec d'autres fonctions de vulnérabilité et comparés les uns aux autres.

La nouvelle fonction est fondée sur des estimations d'experts et des contrôles par échantillonnage de bâtiments représentatifs, et ceci sur la base des modélisations de crues existantes et des caractéristiques régionales des bâtiments. Cette approche offre l'avantage de pouvoir être également appliquée à des régions pour lesquelles il n'existe guère de données. La nouvelle fonction a été comparée avec les fonctions existantes suivantes: avec un ensemble de fonctions de vulnérabilité issues de la *littérature*, avec une fonction de vulnérabilité *régionale* calibrée avec des données de sinistre des assurances, ainsi qu'avec une fonction de vulnérabilité souvent utilisée dans la gestion des risques de crues en Suisse (*EconoMe*).

La comparaison des courbes de vulnérabilité peut être résumée comme suit: les maisons individuelles plus anciennes présentent la vulnérabilité la plus élevée, tandis que les bâtiments à usage commercial et les plus coûteux présentent la vulnérabilité la plus faible. De manière générale, les bâtiments érigés avant 1990 sont jugés plus vulnérables que les bâtiments plus récents. Par rapport à la fonction de vulnérabilité *EconoMe*, une vulnérabilité légèrement supérieure a été relevée pour les immeubles plurifamiliaux et un degré de sinistre nettement inférieur pour les bâtiments à usage commercial.

Les simulations de sinistre avec les différentes fonctions de vulnérabilité ont livré en gros ce qui suit dans le périmètre étudié: *EconoMe* génère les dommages les plus importants, suivi dans l'ordre de la fonction de vulnérabilité développée dans le cadre de cette étude, de la fonction de vulnérabilité régionale et de la moyenne d'une sélection de fonctions de vulnérabilité tirées de la littérature.

Les résultats montrent que les données heuristiques – comme celles utilisées ici – peuvent être une précieuse alternative afin d'élaborer des modèles de crues dans les régions pour lesquelles il n'existe pas ou très peu de données concernant les dommages dus aux crues. L'étude peut être consultée gratuitement sur ce [lien](#).

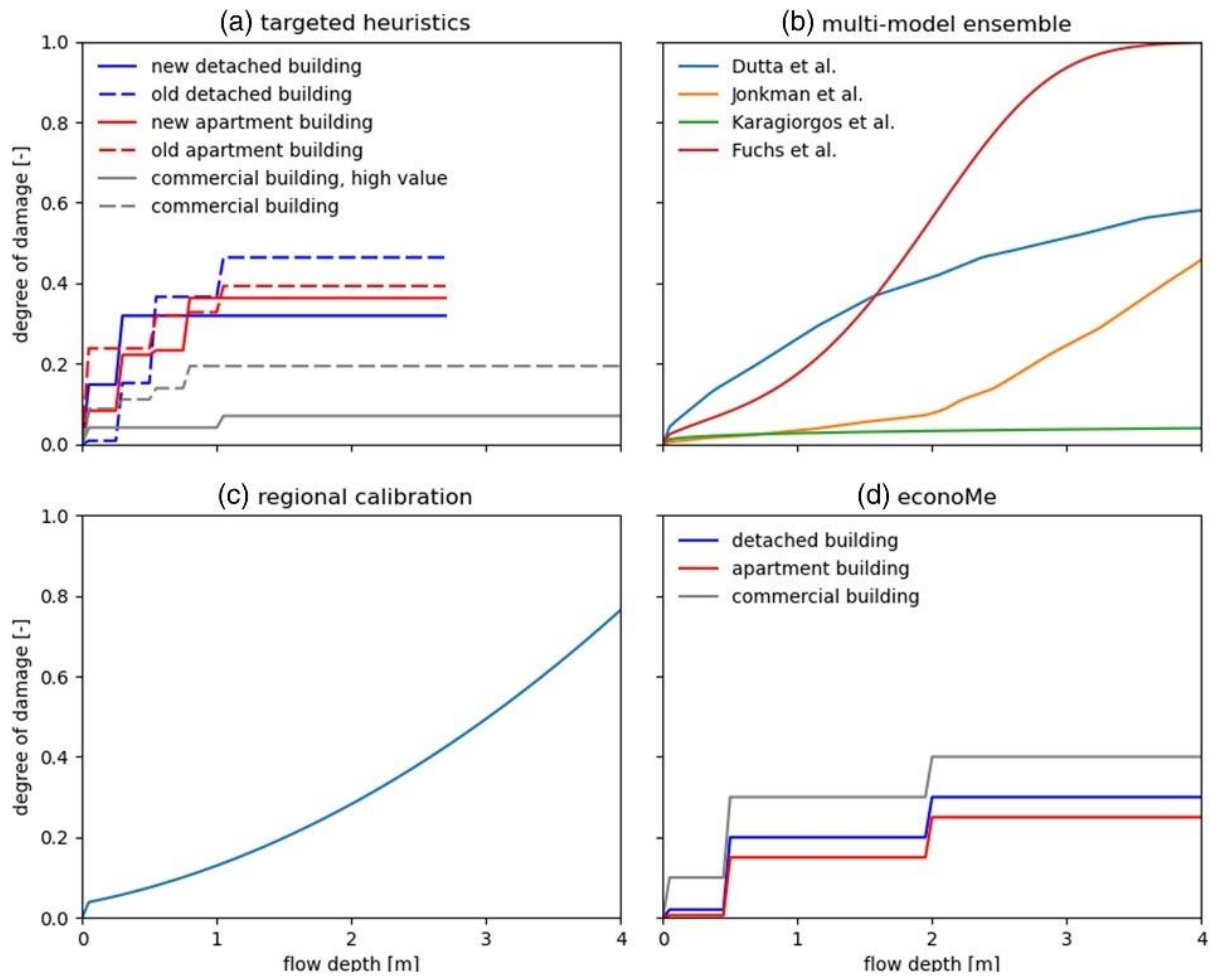


Fig. 2: Comparaison des différentes fonctions de vulnérabilité: (a) fonction élaborée dans le cadre de cette étude, (b) fonctions issues de la littérature, (c) fonction élaborée sur la base de données de sinistre régionales et (d) fonction issue d'EconoMe (représentée à titre d'exemple avec une vitesse d'écoulement de 0 m/s). «Detached buildings» fait référence aux maisons individuelles, «apartment buildings» aux immeubles plurifamiliaux, «commercial buildings, high value» aux bâtiments à usage commercial d'une valeur immobilière de plus de CHF 850 000 et «commercial buildings» aux bâtiments à usage commercial d'une valeur immobilière de moins de CHF 850 000.

Journées de grêle à répétition et isolées en Suisse – Statistiques et situations météo générales

En quoi la situation météo de journées de grêle s’accumulant à bref intervalle est-elle différente de celle de journées de grêle isolées? Dans le premier cas, au nord des Alpes, le vent d’ouest est plus faible, la température, plus élevée, et l’air, plus humide que lors de journées de grêle isolées. Ces nouvelles constatations peuvent servir aux prévisions de chutes de grêle.

Les [événements de grêle à répétition du mois de juin 2021](#) étaient un très bon exemple d’accumulation de journées de grêle. Les jours de grêle se produisent en Suisse aussi bien de manière groupée qu’isolée. Une nouvelle [étude](#) du Laboratoire Mobilière décrit de telles journées de grêle isolées et à répétition, identifie leurs conditions météo synoptiques (à l’échelon régional donc) et locales, découvrant ainsi des différences significatives.

Trois jours déjà avant que les journées de grêle s’accumulent au nord des Alpes, un affaiblissement des vents de grande échelle peut être observé. Typiquement, lors d’une journée de grêle à répétition, la pression près du sol est répartie uniformément, le vent au niveau de la tropopause est faible et les températures de jour maximales sont supérieures à celles que l’on relève lors de journées de grêle isolées (cf. fig. 3). De plus, lors de journées de grêle à répétition, l’air est nettement plus humide et plus chargé en énergie (valeurs [CAPE](#) supérieures). Souvent, un front se trouve aussi à l’ouest ou au nord-ouest de la Suisse, plus ou moins au-dessus des côtes espagnoles et françaises, tandis que lors de journées de grêle isolées, les fronts sont plutôt positionnés au nord de l’arc jurassien.

Au sud des Alpes, ces différences sont moins marquées. Les journées de grêle à répétition au sud des Alpes se sont déroulées pour moitié au même moment que celles qui ont été enregistrées au nord des Alpes. Quand les journées de grêle s’accumulent au sud des Alpes, un front se trouve fréquemment au-dessus de l’arc alpin et les vents locaux sont plus forts près du sol.

Ces résultats peuvent servir de base pour de meilleures prévisions de chutes de grêle. L’[article](#) sur l’étude a été approuvé pour publication dans le journal «Weather and Climate Dynamics» et peut être consulté gratuitement.

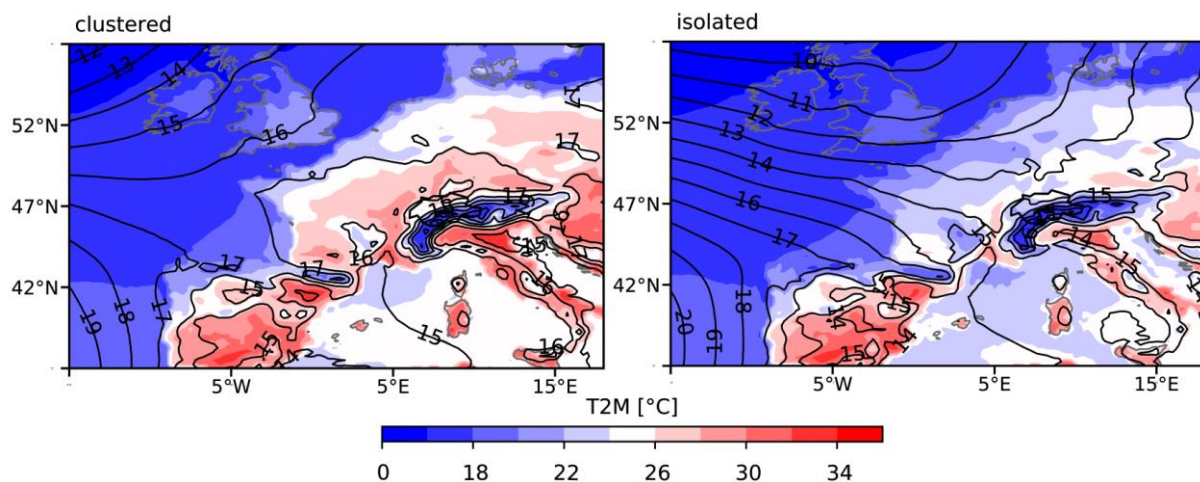


Fig. 3: Température de jour maximale moyenne (zones colorées; en degrés Celsius) et pression au sol moyenne (lignes noires; les chiffres indiquent la différence de pression à 1000 hPa) dans l’espace européen durant des journées de grêle au nord des Alpes, à répétition (à gauche) et isolées (à droite).

Des outils et projets du Laboratoire Mobile présentés à l'exposition de la SIA

Lors de l'exposition SIA «Dangers naturels, même pas peur!» qui s'est tenue à Delémont (JU) l'automne dernier, le jeune public a pu découvrir de manière interactive les dangers naturels et les profils professionnels liés à cette branche. La planification des autres lieux retenus pour cette exposition itinérante est en cours.

Dans le cadre de l'exposition itinérante de la Société suisse des ingénieurs et architectes (SIA), 46 classes et de nombreuses personnes intéressées ont eu la possibilité, en septembre et octobre derniers, d'en apprendre davantage, à Delémont, sur les dangers et risques naturels en Suisse et ce, en mode multi-sensoriel. L'expérience combinait en effet visualisations, modèles expérimentaux et lunettes de réalité virtuelle. En plus des contenus thématiques liés aux dangers naturels, les visiteurs ont également été informés sur les métiers associés à la problématique. Ils ont ainsi pu découvrir le travail d'une météorologue, d'un hydraulicien et d'une ingénieure forestière.

Le Laboratoire Mobile a participé à l'exposition en fournissant trois postes: le thème «Crues et inondations» a été illustré avec le [mémoire des inondations](#), celui des «dommages dus aux crues» avec le [simulateur de dommages](#) et, enfin, celui de la grêle avec le projet de [réseau de mesure de la grêle](#).

La planification des autres lieux d'exposition en Suisse romande et éventuellement aussi en Suisse allemande est en cours. Les dates seront publiées le moment venu sur les sites Internet de la SIA ([SIA](#) / [SIA Jura](#)).



Fig. 4: Impressions de la présentation d'outils interactifs de l'initiative de recherche sur le risque de crues: le «simulateur de dommages» (à gauche et au milieu) et la «mémoire des inondations» (à droite).

Annonce événement du printemps «différent» du 18 mai 2022 à Thoune

L'événement du printemps aura lieu à Thoune le 18 mai 2022, à partir de 15 h. Les personnes curieuses et intéressées par la question des crues peuvent dès à présent noter cette date dans leur agenda. Des informations plus précises sur l'événement seront fournies ultérieurement.

Mentions légales:

Le Laboratoire Mobilière de recherche sur les risques naturels est le fruit d'une collaboration dans le domaine de la recherche entre le Centre Oeschger en climatologie de l'Université de Berne et la Mobilière.

Ses axes de recherche sont principalement les processus liés à la grêle, aux inondations et aux orages, ainsi que les dégâts qui en découlent. À la croisée des chemins entre science et pratique, le Laboratoire Mobilière vise à obtenir des résultats dont la collectivité pourra tirer un grand bénéfice. Le soutien accordé par la Mobilière fait partie de l'engagement sociétal de la Mobilière Suisse Société Coopérative.

Université de Berne, Centre Oeschger, Laboratoire Mobilière de recherche sur les risques naturels
Hallerstrasse 12
CH-3012 Berne