

THE CONVERSATION

L'expertise universitaire, l'exigence journalistique

Prévisions, climat, gestion des risques... Les crues mortelles d'Allemagne et de Belgique en sept questions

18 juillet 2021, 10:23 CEST

Auteur

**Vazken Andréassian**

Hydrologue, directeur de l'unité de recherche HYCAR, ingénieur en chef des ponts, eaux & forêts, Inrae



Le 17 juillet 2021 à Erfstadt (Allemagne), des militaires recherchent des victimes des inondations. SEBASTIEN BOZON / AFP

Selon un dernier bilan provisoire, établi ce dimanche 18 juillet, plus de 175 personnes ont péri dans les violentes intempéries qui ont touché une partie de l'Europe centrale en ce début juillet.

L'Allemagne paie le plus lourd tribut avec plus de 150 morts ; suivie par la Belgique, où l'on compte des dizaines de décès. Les recherches pour retrouver les disparus sont toujours en cours, laissant présager un bilan plus lourd.

Comment une catastrophe naturelle peut-elle faire autant de victimes quand elle a été prévue avec autant d'anticipation ? Quel est le rôle du dérèglement climatique dans cette situation ? Comment anticiper au mieux ce type d'événements ? Autant de questions auxquelles nous allons tenter d'apporter des réponses.

1. Comment expliquer ces crues subites en Allemagne, Belgique, Luxembourg et Pays-Bas ?

Elles s'expliquent par les très fortes pluies qui se sont produites les 13 et 14 juillet sur ces régions. À titre d'exemple, le Deutsche Wetterdienst (DWD, le service météorologique allemand) a enregistré 154 mm de pluie à Cologne le 14 juillet, ce qui correspond à 154 litres d'eau tombée par mètre carré ! Un véritable déluge qui, en raison de sa forte intensité, ne peut s'infiltrer, alimentant directement les cours d'eau par ruissellement.

Pour aggraver le tout, cette pluie succédait à une journée du 13 juillet particulièrement pluvieuse, avec des sols déjà humidifiés donc par les pluies des derniers jours.

Quant à la situation météorologique qui a permis de telles pluies, elle est relativement classique pour l'Europe centrale, même si sa durée est exceptionnelle.

Il s'agit d'une poche d'air froid isolée – les météorologues l'appellent « goutte froide » – qui a une tendance naturelle à se bloquer au-dessus d'une large zone. Ce blocage favorise des cumuls pluviométriques très importants sur un espace restreint. Autour de la dépression froide, l'air chaud (avec un fort contenu en vapeur d'eau) vient se condenser et occasionne des chutes d'eau importantes.

Près de 130 morts et de nombreux disparus dans ...



Près de 130 morts et de nombreux disparus dans des crues dévastatrices en Allemagne et en Belgique (France 24, 17 juillet 2021).

2. Comment expliquer de telles inondations en été ?

Pour un Français, ce qui frappe dans ces inondations – au-delà du lourd bilan humain – c'est avant tout la saison : nous associons en effet plutôt les inondations à l'hiver (rappelons que la grande crue de 1910 dans le Nord de la France a eu lieu en janvier), éventuellement à l'automne en zone méditerranéenne.

Mais avant de s'exclamer qu'il n'y a plus de saisons, il faut accepter de regarder au-delà de nos frontières pour voir que les grandes crues d'Europe centrale se produisent bien généralement en été : on peut citer récemment la grande crue de l'Elbe de juin 2013, les grandes crues du Danube de juin 1965 et de juin 2013, la grande crue de l'Oder de juillet 1997. Dans la vallée de la rivière Ahr, particulièrement touchée par les inondations de ces derniers jours, les grandes crues de référence datent de juillet 1804, juin 1910 et juin 2016.

L'hydrologue français Maurice Pardé avait créé pour ces événements une classe spéciale – « les crues de type Europe centrale » – qu'il expliquait déjà par un phénomène de « goutte froide » semblable à celui observé ces derniers jours.

3. Le changement climatique joue-t-il un rôle dans cette situation ?

Le phénomène qui s'est produit ces derniers jours peut être dit « classique », aussi bien du point de vue météorologique qu'hydrologique. À première vue, pas besoin d'invoquer le rôle du changement climatique pour l'expliquer.

En revanche, ce qui peut et doit retenir notre attention, c'est que les intensités de pluies relevées (et les cumuls) sont à proprement parler « extra-ordinaires ».

Cette évolution correspond à ce que les météorologues prévoient comme conséquence de l'élévation des températures, en vertu de la loi de Clausius Clapeyron qui relie la quantité maximale de vapeur d'eau que peut contenir l'atmosphère et la température de cette dernière ; et qui laisse prévoir une augmentation de 7 % de la quantité totale de vapeur d'eau dans l'atmosphère par degré Celsius supplémentaire : c'est cette augmentation que l'on peut redouter pour les fortes pluies.

D'autres travaux récents sur les crues peuvent également nous éclairer : dans un article publié en juillet 2020 dans la revue Nature, le professeur Günther Blöschl (Université technique de Vienne) a ainsi montré que si la période actuelle n'est pas unique dans l'histoire de l'Europe par l'abondance des phénomènes de crues et d'inondations, elle est unique par sa température.

En effet, si d'autres périodes relativement « riches » en crues ont existé en Europe dans le passé (1560–1580, 1760–1800 et 1840–1870), elles étaient toutes plus froides que la moyenne, alors que la période récente se démarque par une température nettement en hausse par rapport aux moyennes de long terme.

4. Cet événement extrême avait-il été prévu ?

Ce qui frappera sans doute le plus les spécialistes dans cet événement de juillet 2021, c'est que le caractère exceptionnel des pluies qui se sont abattues sur l'Ouest de l'Allemagne et la Belgique avait été prévu dès le 12 juillet : le Centre européen de prévision du temps à moyenne échéance (ECMWF) avait en effet annoncé la très forte probabilité de pluies exceptionnelles et émis une alerte transmise au service météorologique allemand (DWD).

Ces prévisions paraissent d'autre part particulièrement fiables, ce qui est assez inhabituel.

Voici ce qui nous permet de l'affirmer : en raison de la grande difficulté de la modélisation atmosphérique, les prévisions du temps s'appuient sur des « ensembles » (on dit que la prévision est probabiliste). On obtient ces ensembles en perturbant légèrement les conditions initiales du calcul et en générant simultanément plusieurs dizaines de prévisions, ce qui permet d'en évaluer le degré de certitude.

Dès lundi 12 juillet, plus de la moitié des scénarios indiquaient la possibilité de pluies extrêmes, ce qui est rare et a certainement attiré l'attention des prévisionnistes allemands. On peut ainsi se demander si le message d'alerte (et surtout, le caractère exceptionnel des précipitations à venir) est bien arrivé à l'échelon local. D'autant plus qu'il ne suffit pas d'alerter, il faut que la population puisse se mettre à l'abri et que les autorités locales déclenchent les actions de protection et secours. Or s'assurer de la bonne communication des alertes et de l'organisation des services de secours reste une prérogative locale.



Le 16 juillet 2021, à Pepinster en Belgique. Bruno Fahy/Belga/AFP

5. Et du côté français, doit-on s'inquiéter ?

Les crues en cours dans l'Est de la France sont d'une amplitude bien moins importante qu'en Allemagne même si, près de la Belgique, on a parfois atteint des niveaux historiques. Ces crues ont en général été bien prévues par les Services de prévision des crues (SPC) qui en ont la responsabilité.

Sur le site vigicrues.gouv.fr, les crues ont été anticipées plusieurs jours à l'avance, même si les niveaux extrêmes des pointes de crue n'ont pu être évalués que 24 heures à l'avance sur les petits bassins ; les cumuls mesurés se sont en effet révélés être les plus élevés parmi ceux qu'indiquaient les prévisions d'ensemble.

6. Peut-on empêcher les crues exceptionnelles ?

Il n'existe aucun moyen de retenir les pluies diluviennes, et dès lors que ces pluies sont tombées, stocker l'eau pour écrêter les crues devient un problème technique et économique.

Il n'est clairement pas possible d'imaginer construire des barrages ou des digues pour écrêter les crues sur toutes les petites rivières, et il faut donc se résoudre à n'y avoir que des systèmes d'alerte, et à mettre en place des mesures de prévention – ne construire que hors des zones inondables, travailler à diminuer la vulnérabilité des constructions déjà présentes en zone inondable, mieux informer les populations sur la conduite à tenir en cas de crue...

Sur des rivières plus importantes, à l'amont de plus grandes agglomérations, il est possible de limiter les débordements grâce à des barrages-réservoirs et des digues. Ces solutions ont un coût, elles consomment de l'espace, et il faut donc raisonner leur construction en comparant coûts et bénéfices.

L'aménagement du territoire, notamment lorsqu'il s'agit d'interdire la construction en zone inondable, est la solution « de bon sens »... qui se heurte cependant aux intérêts particuliers.

Quant aux solutions dites « d'hydraulique douce », prônées par les défenseurs de la nature (plantation de haies, bandes enherbées, etc.), elles n'ont aucun effet sur des crues de grande ampleur causées par les pluies exceptionnelles, comme celles que l'Allemagne a connues ces derniers jours.

7. Comment faire face à ce type d'événements ?

Comme on l'a vu, parvenir à prévoir (même plusieurs jours à l'avance) des crues exceptionnelles ne suffit pas : étant donné l'incertitude qui accompagnera toujours les prévisions hydrologiques et météorologiques, le défi principal est celui de mettre en place une véritable culture du risque, afin de garantir une réaction rapide à des phénomènes auxquels la population n'a jamais été confrontée.

Garder une population mobilisée et prête à réagir est possible si le risque est fréquent (c'est le cas pour les tremblements de terre au Japon par exemple). Cela semble plus difficile à organiser pour des événements réellement exceptionnels de crue.

Il semble donc essentiel de poursuivre les efforts dans plusieurs directions : amélioration des systèmes de prévision, amélioration de l'usage de ces prévisions, de la communication de crise. Et en dehors des crises, il reste essentiel de poursuivre les efforts sur le bâti en zone inondable.

Maria-Helena Ramos (hydrologue, Inrae) et Charles Perrin (ingénieur de l'agriculture et de l'environnement, Inrae) sont co-auteurs de cet article.



climat changement climatique catastrophes naturelles inondations cours d'eau Allemagne
gestion des risques Belgique météo hausse des températures émissions de CO2 fleuve