



## PLUIES ABONDANTES & CRUES

**DU 4 au 5 JANVIER 2018**

*Après le passage de la tempête Eléanor, qui avait déjà apporté des quantités de pluie notables, une nouvelle perturbation peu mobile, généra des cumuls de précipitations très importants sur le massif vosgien. Combinés à une fonte partielle du manteau neigeux présent au-dessus de 1000 m, les rivières vosgiennes sont fort logiquement entrées en crues. Retour sur un enchaînement de facteurs typiques de la saison hivernale dans les Vosges...*



*Inondations à Dolleren (68) le 4 janvier 2018 vers 23:00 © Isabelle Hanser*

## **Les pluies abondantes, récurrence climatologique du massif vosgien**

Le massif vosgien est l'un des secteurs les plus pluvieux de France. Les stations de Sewen, Kruth ou Rupt-sur-Moselle subissent plusieurs influences favorables à d'importantes quantités de pluie. L'influence océanique, qui apporte des défilés de perturbations par l'ouest durant l'automne et l'hiver, l'influence orographique, qui amplifie ces précipitations par effet de barrière, et enfin l'influence continentale qui favorise l'activité orageuse en été. Ainsi, sur ces stations, des cumuls quotidiens de 100 mm ou plus ne sont pas rares et quasi systématiques chaque année, à la suite de pluies durables et soutenues. La pluviométrie annuelle sur les fonds de vallées de la Thur ou de la Doller peut ainsi dépasser les 2500 mm, pour seulement 600 à 700 mm en plaine d'Alsace foehnée !

## **Fonte des neiges, un phénomène cyclique en hiver**

De part leur altitude relativement modeste (inférieure à 1500 m), les Vosges conservent bien rarement leur manteau neigeux sans interruption durant tout l'hiver (hors névé résiduels). Les cycles d'accumulations/fontes des neiges sont donc récurrents et successifs tout au long de la saison, surtout entre 700 et 1200 m, en fonction des changements de circulation atmosphérique qui apportent une alternance de froid et de redoux.

## **Pluies, vent et fonte des neiges, combo idéal pour les crues**

Ces caractéristiques climatiques du massif vosgien vont très fréquemment de pair car les redoux sont d'origine océanique, et s'accompagnent le plus souvent de perturbations pluvieuses successives en provenance de l'Atlantique. Des pluies abondantes, soutenues, tombent sur un manteau neigeux mis à mal par l'eau, les températures positives et le vent fort, qui lui aussi est particulièrement influent sur les processus de fonte.

Ce début janvier 2018 a réuni tous ces facteurs de façon particulièrement marquée. Ainsi, après un mois de décembre remarquablement neigeux au-dessus de 1000 m (plus de 100 cm d'accumulations), un net redoux pluvio-venteux prend place pour la nouvelle année. Le passage des dépressions CARMEN le 1er et ELEANOR le 3/01 génère déjà des pluies fréquentes et du vent violent (jusqu'à 170 km/h au Markstein) entamant une fonte du manteau neigeux.

Les débits des rivières vosgiennes, qui sont de type pluvio-nival<sup>1</sup>, réagissent à ces épisodes par « pics de charge » successifs qui sont autant de paliers de plus en plus élevés à mesure que la tolérance (ou capacité d'infiltration) des sols aux nouvelles précipitations diminue. Ainsi, les réactions hydrologiques ne seront pas du tout de la même ampleur pour un épisode pluvieux donné si celui-ci a été précédé d'autres pluies les jours précédents ou non.

Ainsi, on distingue sur la plupart des cours d'eau vosgiens trois réactions successives, une première juste avant le nouvel an, la suivante, plus importante, au passage de la tempête Eleanor et enfin la troisième et plus marquée au passage des pluies abondantes du 4 janvier (figure 1).

---

1 Rivière alimentée à la fois par les épisodes pluvieux et les fontes du manteau neigeux

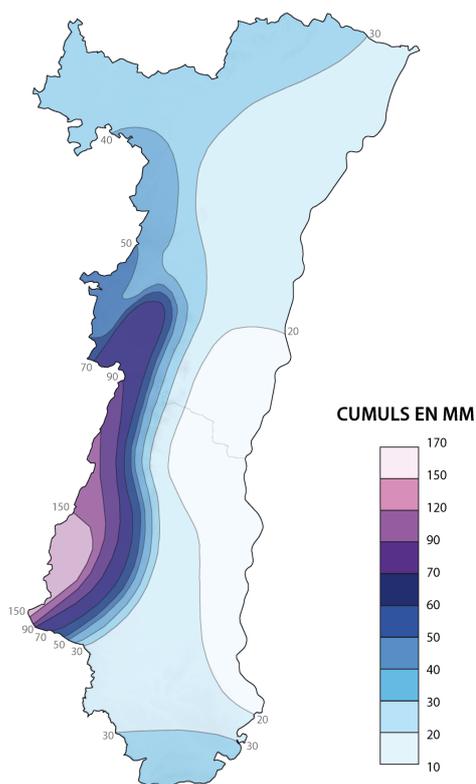


Figure 1. Effet de paliers bien visibles sur les débits de la Thur du 30/12/2017 au 05/01/2018.  
Source : Vigicrue, illustration ATMO-RISK

## Pluies et fonte du 3 au 5 janvier

Au passage de la tempête ELEANOR, des lignes de grains apportent localement 15 à 20 mm de précipitations en quelques heures en matinée du 3 janvier. Après une

### PRECIPITATIONS en 72h Du 03/01/2018 au 06/01/2018



courte accalmie de quelques heures, de nouvelles pluies, plus durables et modérées, associées à un secteur chaud, s'installent sur la région entre la soirée du 3 janvier et la nuit du 4. Des pluies continues et parfois soutenues tombent sans réelle interruption durant toute la journée du 4 janvier et jusqu'en soirée. Il tombe 50 à 120 mm en 24h sur les postes pluviométriques vosgiens avec 121 mm à Sewen, 94 mm au Markstein, 74 mm à Kruth, 65 mm au Champ du Feu (figure 2). Dans le même temps, le manteau neigeux fond en moyenne de 15 à 30 cm, apportant donc 10 à 20 mm supplémentaires.

< Figure 2. Cumuls de pluie en 72h © ATMO-RISK

## Paroxysme pluvieux et pic de crue

Les pluies les plus intenses se produisent en début et milieu de soirée au passage d'un front froid très actif. Le temps de réponse des rivières vosgiennes à ces précipitations est évidemment relativement court, puisqu'il s'agit de petits bassins versants. Ainsi, la plupart des rivières enregistrent leur pic de crue 1 à 3h après, entre

22h et 01h du matin dans la nuit du 4 au 5 janvier. Ces pics de crue se propagent ensuite en aval et atteignent l'Ill durant la journée du 5 janvier. Enfin, plus tardivement encore, le Rhin enregistre son pic de crue à Lauterbourg dans la nuit du 5 au 6 janvier.

## Périodes de retour et caractérisation de cet épisode

Les cumuls de pluies relevés ainsi que les crues observées n'ont pas été exceptionnels. La plupart des rivières alsaciennes ont connu des **crues biennales ou quinquennales**. Les rivières côté vosgien, notamment la Moselle, ont plutôt connu

des crues d'ordre décennal ou vicennal.

Que veulent dire ces termes ? Il s'agit d'une période de retour, basée sur les statistiques. Elle est calculée à partir des données recueillies pour chaque type d'évènement classé par intensité.

$$\text{Intervalle de deux évènements de même intensité} = \frac{n + 1}{m}$$

n est le nombre d'années que couvrent les données

m est le nombre d'évènements avec l'intensité considéré au cours de ces années

La période de retour doit être interprétée comme une probabilité statistique. Ainsi, prenons l'exemple de la Bruche à Wisches. Le pic de crue s'y est produit le 5/01 à 0h avec 82,48 m<sup>3</sup>/s. Un tel débit correspond à **une crue quinquennale** sur cette rivière et à cette station. Cela veut dire que ce débit a une **période de retour de 5 ans**. Cela ne veut toutefois pas dire que cette crue se produira de façon régulière tous les 5 ans ! Cela doit être interprété de la façon suivante : il y a 20% de chances qu'une telle crue se produise pour une année donnée (chaque année, probabilité 1/5 de survenir). Il peut arriver que plusieurs crues de ce type se produisent au cours d'une même année, puis ne plus être observées pendant plus de 5 ans.

RIVIERES	DEBITS MAX. (m <sup>3</sup> /s)	PERIODE DE RETOUR
DOLLER à Burnhaupt	133	VICENNALE 20 ans
THUR à Pulversheim	123	DECENNALE 10 ans
GIESSEN à Thanvillé	27	QUINQUENNALE 5 ans
ZORN à Walthenheim	84	QUINQUENNALE 5 ans
BRUCHE à Wisches	83	QUINQUENNALE 5 ans
BRUCHE à Holtzheim	131	QUINQUENNALE 5 ans
ILL à Kogenheim	157	QUINQUENNALE 5 ans
ILL à Ensisheim	162	BIENNALE 2 ans
LIEPVRETTE à Liepvre	27	BIENNALE 2 ans
FECHT à Ostheim	75	BIENNALE 2 ans
MEURTHE à Saint Dié	103	VICENNALE 20 ans
MOSELLE à Remiremont	525	VICENNALE 20 ans

Figure 3. Débits instantannés en m<sup>3</sup>/s observés entre le 4 et le 5/01/2018 et période de retour (source des données : vigicrue, illustration ATMO-RISK).

## Prévision et anticipation

Il existe bien évidemment des modèles prédictifs des crues tenant compte de l'ensemble des paramètres pluies, fonte nivale et des débits. Des systèmes d'alerte automatisés existent également et la plupart des modèles météorologiques permettent d'estimer les quantités de précipitations sur plusieurs échéances ou pas de temps. Chez ATMO-RISK, fidèles à nos principes, nos avertissements et prévisions reposent à la fois sur ces outils techniques, mais également sur l'expertise de notre météorologue.

Dès le 30/12, nos services émettaient des bulletins relativement pessimistes concernant les quantités de pluies et le risque de crue ou de surveillance de cours d'eau est mentionné, qui plus est, à la bonne échéance, même si le détail des épisodes pluvieux reste encore relativement imprécis à J+5 (figure 4)!

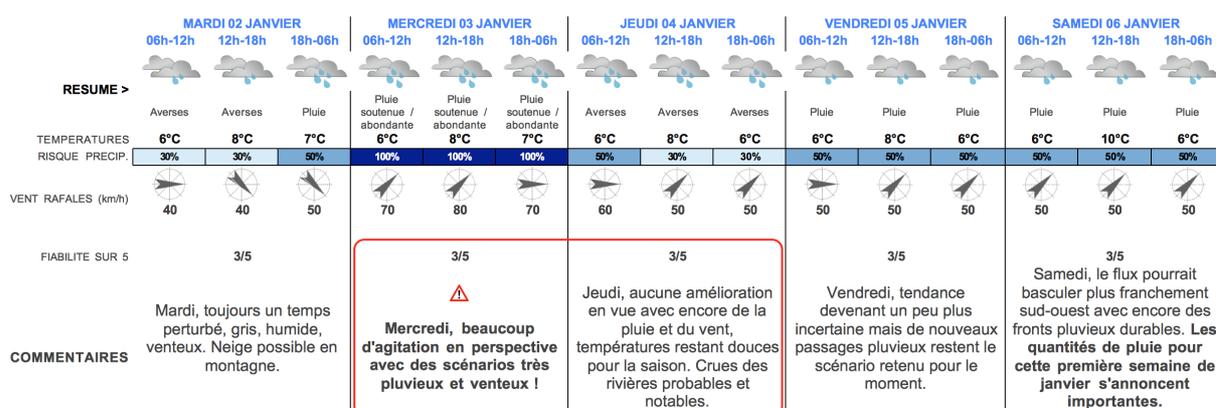


Figure 4. Météogramme pro « moyen terme » destiné à la communauté de communes du Val d'Argent et à nos clients agriculteurs émis le 30/12 à 06:00 soit 5 jours avant l'évènement.



### BULLETIN DETAILLE

Jeudi, journée très maussade et pluvieuse avec des pluies abondantes, durables et continues, parfois avec très peu d'accalmies. Le vent soufflera encore et toujours de façon sensible et parfois assez fortement. Les cumuls de précipitations s'annoncent importants, avec 20 à 40 mm en 24h, et 30 à 60 mm sur les massifs. Une réaction notable des cours d'eau est attendue, avec un pic de crue probable en soirée ou nuit suivante voire vendredi matin.

Liepvre (Liepvrette) - Hauteurs - 05/01/2018 12:33



Figure 5. Météogramme « jour J » destiné à la communauté de communes du Val d'Argent émis le 04/01 à 06:00, confronté à l'observation vigicrue de la Liepvrette. La mise en niveau ORANGE pour crue est envisagé 12h avant les organismes officiels et à la bonne tranche horaire.

## Conclusion, mise en perspective historique

ALERTE TEMPÊTE - Violentes bourrasques de vent prévues demain mercredi entre 08:00 et 14:00, de 80 à 90km/h en général mais ponctuellement jusqu'à 100 ou 110km/h sous de fortes averses parfois orageuses. Épisode ne se produisant en moyenne qu'une fois par an. Plus d'infos d'ici ce soir sur notre site [www.atmo-risk.fr](http://www.atmo-risk.fr)

ATMO-RISK

Avant-hier 08:22

ALERTE PLUIES-CRUES - Pluies durables et abondantes ces 36 prochaines heures, jusqu'à 60 l/m<sup>2</sup>. Crue des cours d'eau potentiellement notable pouvant atteindre les seuils de premiers débordements en zones sensibles.

Cet épisode pluvio-nival s'inscrit ainsi pleinement dans la climatologie hivernale de nos régions, qui ne se limite pas seulement aux vagues de froid et aux chutes de neige. L'évènement du 4 au 5 janvier 2018 fut du reste, d'intensité certes notable, mais avec des dommages et perturbations finalement assez limités. Les niveaux atteints sont également très loin des références historiques telles que les crues de 1990 ou de 1947, aux mécanismes identiques mais avec des quantités de précipitations et des vitesses de fonte plus importantes. Ainsi, lors des inondations du 14-15 février 1990, il était tombé plus de 300 mm de précipitations en 4 jours sur les bassins de la Doller et de la Thur ! Les dégâts avaient été considérables dans la vallée de la Bruche, dont la rivière avait connu une crue centennale.

< Figure 6. Alertes SMS émises par ATMO-RISK auprès des services de la communauté de communes du Val d'Argent.

Depuis, les réflexions sur l'aménagement du territoire, la mise en place de plans de sauvegarde communaux et de plans de lutte contre les inondations, mais aussi l'avènement des nouveaux moyens de communication, des réseaux sociaux et la présence de services d'informations météo comme ATMO-RISK, permettent sans aucun doute de mieux appréhender l'impact potentiel de tels évènements mais il convient de ne jamais oublier et de continuer à sensibiliser public et décideurs sur ces phénomènes.

*Toute reproduction, même partielle, interdite sans l'accord de l'auteur © Christophe MERTZ – ATMO-RISK, 2018.*