

Anticiper les crues torrentielles : nouveaux services dans les Alpes



Serge TABOULOT, Ingénieur, responsable du Centre Météorologique des Alpes du Nord - Météo-France

Les crues torrentielles, danger majeur sur les territoires de nos départements alpins : limites de la vigilance météorologique d'échelle départementale et des missions de surveillance des grandes rivières assurées par les Services de Prévisions des Crues

Rien de plus dangereux dans nos climats et territoires alpins qu'un violent orage stationnaire sur un bassin versant de type explosif : il suffit de parcourir les pages de l'excellent hors-série du Dauphiné Libéré intitulé « 1945-2014 : la météo au fil du temps » pour s'apercevoir qu'il n'y a pas une année où de gros dégâts, voire des drames humains, soient causés par des phénomènes de type inondations torrentielles, laves torrentielles, coulées de boues ou autres glissements de terrain. La cause naturelle atmosphérique est toujours

identique : d'importantes précipitations, le plus souvent en saison chaude, qui se sont abattues en bien peu de temps sur des bassins versants torrentiels, qualifiés parfois d'explosifs car le temps de réaction entre les pluies orageuses et la réaction du cours d'eau n'excède pas quelques heures... au mieux !

Mais que fait la météo ? Depuis 2002, Météo-France est opérateur pour le compte de l'État de la vigilance météorologique. Ce service, <http://www.vigilance.meteofrance.com/>, formidablement relayé par tous les médias, a désormais une notoriété sans égale; cette idée française a d'ailleurs été reprise dans la plupart des pays : il existe même désormais une déclinaison européenne de cette vigilance météo, <http://www.meteoalarm.eu/>, basée sur la même échelle intuitive de risque à 4 couleurs.

D'échelle départementale pour la France, au départ limitée aux risques associés aux vents violents, orages, neige, verglas et avalanches, la vigilance s'est progressivement étoffée,

intégrant au-delà de la simple prévision du risque d'orage, la prévision du risque inondation, en lien :

- soit avec les phénomènes côtiers de submersion marine (la sinistre tempête Xynthia)
- soit avec les prévisions des grands cours d'eau instrumentés et suivis par les Services de Prévisions des Crues <http://www.vigicrues.gouv.fr/> (voir ci-dessous les grandes rivières concernées dans les Alpes du Nord : Isère, Arc et Drac uniquement)


Le logo affiché par département dans la vigilance météo est alors



- soit, pour toutes les rivières non renseignées ci-dessus, donc tous les cas de danger torrentiel dans les Alpes, pour des inondations induites par de fortes pluies ou orages. Dans ces cas, les vigilances sont signalées par les logos



De site de crues, de vigilance météorologique



VIGICRUES

Plateforme de visualisation
Vigicrues

Actualisation le vendredi 20 avril 2017 à 09h52
Prochaine carte publiée au plus tard le samedi 28 avril 2017 à 18h00

Situation hydrologique par tronçon :

River	Vigilance	Localiser	Icon
Isère aval	Vert		
Drac aval	Vert		
Isère grande aval	Vert		
Isère moyenne	Vert		
Isère Basses Torrentielles	Vert		
Isère Haute Centre de Savoie	Vert		
Isère aval	Vert		
Arc moyen	Vert		

■ **Rouge** : Risque de crue majeure. Menace directe et généralisée de la sécurité des personnes et des biens.
■ **Orange** : Risque de crue généralisée de débordements importants susceptibles d'avoir un impact significatif sur la vie collective et la sécurité des biens et des personnes.
■ **Jaune** : Risque de crue généralisée de débordements et de dommages localisés ou de montée rapide et consécutive des eaux, nécessitant une vigilance particulière notamment dans le cas d'activités exposées et/ou sensibles.
■ **Vert** : Pas de vigilance particulière requise.

Pour plus d'informations(s) consulter :
 les informations complémentaires du SPC
 le site du service d'accueil
 la plateforme de communication sur la vigilance crues du SPC

Toutes les heures mentionnées sont des heures légales.
 Cliquez sur une zone grisée de la carte, pour changer de S.P.C...
 Cliquez sur un site de la carte, pour afficher les niveaux des cours d'eau (symbole).

Le dispositif de vigilance météo (qui n'est d'ailleurs pas une alerte, ce pouvoir régalien étant du domaine des préfets et des maires) n'est pas toujours parfaitement compréhensible. Il y a surtout des limites à ces prévisions de dangers météorologiques dans le cas des crues torrentielles des petits bassins, surtout montagneux.

D'une part le savoir-faire météorologique, est loin de pouvoir prévoir 24 ou 36h à l'avance (l'anticipation demandée pour la vigilance) l'intensité et la localisation exacte de très fortes pluies.

D'autre part la géographie même des cours d'eau très réactifs aux crues soudaines, avec de petits bassins, parfois de quelques km² mais très dangereux, qui n'ont rien à voir avec l'échelle départementale de la vigilance météo.

Au final, la meilleure illustration des limites de la prévision météorologique et de la vigilance météo face au danger des crues éclair est celle qui s'est produite le 23 août 2005 dans l'Isère sur le torrent du Doménon (photo ci-dessous), la vigilance météo était JAUNE, et c'était parfaitement logique !

En effet, le savoir-faire en prévision ne pouvait que prévoir un risque moyen à assez fort d'orages stationnaires pour cet épisode orageux, et pour rester crédible (un bon équilibre entre la signalisation d'un vrai danger météorologique et une banalisation des couleurs orange ou rouge) la vigilance ne justifiait en aucun cas un passage à l'orange pour la totalité du département de l'Isère.

Bref, la plupart des graves conséquences liées à de fortes pluies orageuses ponctuelles sont traitées par la vigilance météo d'échelle départementale par la couleur Jaune, et il ne faut pas espérer d'importantes améliorations du savoir-faire en prévisions météo dans les prochaines décennies... D'où l'idée de ne pas se baser sur des prévisions **pour avertir du danger torrentiel**, mais plutôt sur **des observations de fortes pluies en amont sur le bassin versant**.



Radar du Moucherotte - Mars 2015 © IRMa – S. Gominet

La technologie radar, du projet RHyTMME des Alpes du Sud étendue aux Alpes du Nord

Cette idée est liée à l'essor depuis une vingtaine d'années du dernier outil d'observation en temps réel des précipitations : le radar hydrométéorologique. Le principe est de repérer et d'intégrer les échos détectés par les radars pour délivrer des estimations équivalentes à des mesures que feraient **des pluviomètres temps réel installés tous les km²**.

Ces mesures par radar ont évidemment quelques limites et défauts, mais la plupart (atténuations, différences de réflectivité entre les pluies et la neige, etc.) sont corrigeables par des améliorations de la technique (double polarisation) ou par des algorithmes de traitement de signal. Le principal obstacle est la présence du relief, car les ondes radar ne traversent pas les montagnes !

Un vaste projet a été mené depuis 2008 par Météo-France et l'IRSTEA sur les Alpes du Sud, où l'enjeu climatique face au risque torrentiel est le plus fort sur le territoire métropolitain français. Ce projet RHyTMME (Risques hydrométéorologiques en territoires de montagne et méditerranéens, financé par PACA, l'Union Européenne et le Ministère de la Transition écologique et solidaire a ainsi prouvé le bien-fondé de l'utilisation de radars de nouvelle génération (bande

« X » proche des micro-ondes) pour développer des services en temps réel d'avertissement aux pluies intenses en se basant sur une qualification de l'aléa pluviométrique.

A partir de ces premiers résultats, Météo-France, soutenue par la Direction générale de la prévention des risques du ministère du Ministère de la Transition écologique et solidaire, a recherché à partir de 2012 un site d'implantation pour compléter la couverture radar des Alpes du Nord.

Dans ce sens, le projet du radar en bande X installé au sommet du Moucherotte sur la commune de Saint-Nizier-du-Moucherotte a pris forme entre 2013 et 2015. Une phase de qualification de la technique (basée sur la comparaison entre les données du radar et les relevés pluviométriques) s'est terminée en novembre 2016, parallèlement à une nouvelle exploitation en temps réel des données des radars de nos voisins suisses.

Tout n'est jamais parfait dès le premier essai (c'est ainsi que la qualité actuelle des données n'a pas été jugée satisfaisante pour couvrir la métropole grenobloise, Belledonne ou les hauts massifs du Sud Isère), mais l'extension des services opérationnels est malgré tout remarquable sur les 3 départements nord-alpins, avec une intégration des territoires du Léman et des bassins d'Annecy, des Bauges et de la cluse de Chambéry au lac du Bourget, des Terres Froides au Vercors et à la Chartreuse pour l'Isère.



Les nouveaux services d'avertissement en temps réel de l'Etat : APIC et Vigicrues Flash

À partir de cette nouvelle couverture des départements nord-alpins, les préfets ont informé les communes nouvelles concernées de l'ouverture des services suivants, sur la base de services publics dédiés à la sécurité des personnes et des biens entièrement gratuits :

- APIC, le service développé par Météo-France à la demande de l'État (suite aux inondations dramatiques de Draguignan en juin 2010) concerne désormais 326 communes sur 521 en Isère, 115 sur 305 en Savoie, 227 sur 294 en Haute-Savoie. Il repose sur une qualification de rareté (pluies intenses ou très intenses, basé sur une durée de retour au moins décennale des précipitations maximales détectées par les radars sur une ou plusieurs communes (à choisir évidemment en amont). Il est ensuite possible de se connecter pour voir en temps réel les aléas pluviométriques susceptibles de provoquer des crues éclair.

- VigiCrues Flash, le tout nouveau service additionnel développé par le SCHAPI (service central hydrologique du ministère de l'Environnement) cherche à estimer directement les conséquences des précipitations en termes de crues, fortes ou très fortes, sur les cours d'eau actuellement non couverts par la Vigilance Crue. Tous les cours d'eau ne sont pas éligibles, avec de plus, la difficulté de nombre de comportements spécifiques dans les Alpes (influence des barrages en particulier sur les cours d'eau). Une carte des risques de crues modélisées est également disponible en temps réel :

Dans tous les cas, il est possible d'être averti en temps réel par SMS, message vocal ou mail (avec un maximum de 5 destinataires). Les communes sont invitées à s'abonner et se connecter via : <https://apic.meteo.fr>

Le risque torrentiel vu des communes : appropriation des services en donnée d'activation des PCS

L'enjeu est à estimer au cas par cas, mais l'idée générale est la suivante, particulièrement dans le cas des communes rurales de montagne :

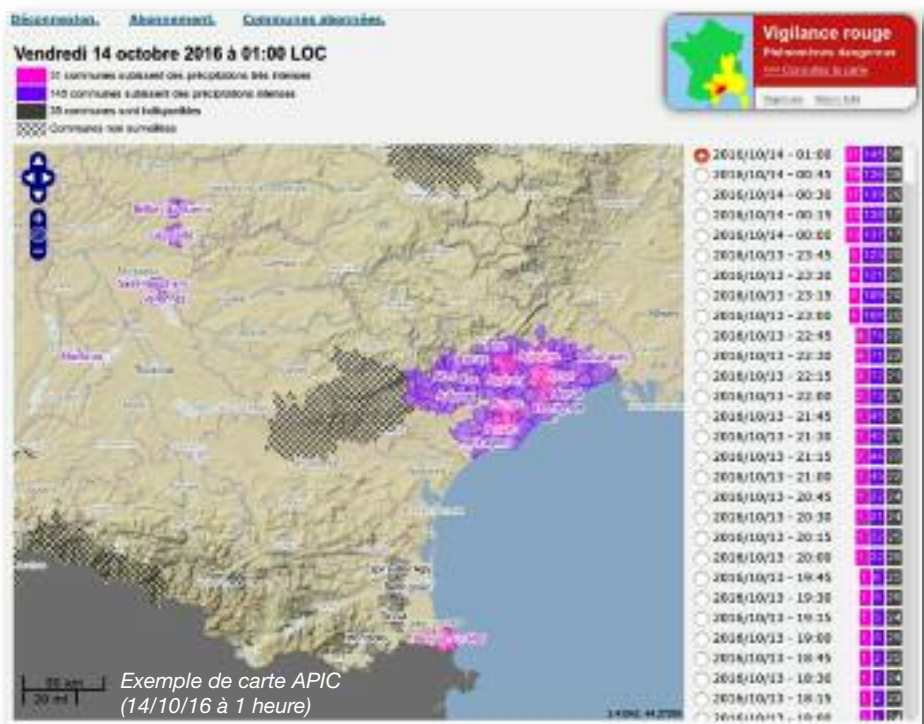
les avertissements sont reçus par des élus ou employés communaux qui, par leur parfaite connaissance du terrain, sont susceptibles d'avertir les riverains des cours d'eau à réaction rapide des dangers potentiels en s'appuyant sur le Plan Communal de Sauvegarde (PCS) dans une phase réflexe à formaliser. Pour les communes de plus grande taille, le plus souvent avec un temps de réaction des cours d'eau un peu moins rapide (mais pas toujours), l'abonnement au service APIC (et si éligible Vigicrues Flash) doit être bien pensé de manière à être utile à une éventuelle décision d'activation du PCS.

En conclusion, des nouveaux services qui ouvrent des perspectives. De nombreuses communes de nos départements alpins sont nouvellement éligibles et je ne peux que les

inciter à s'approprier ces nouveaux services destinés en tout premier lieu à anticiper les conséquences de ces épisodes de crues torrentielles. Des organisations simples peuvent à minima permettre d'éviter des drames malheureusement récurrents en territoire de montagne.

Bien sûr, la technique va continuer à s'améliorer et les services ainsi que les services associés. À mon avis, les axes les plus prometteurs sont les suivants :

- Une amélioration de la couverture géographique des radars (progrès dans l'exploitation à site légèrement négatif du radar du Moucherotte, éventuel nouveau radar de Savoie) ; l'objectif est au minimum que l'agglomération grenobloise, le Grésivaudan, Belledonne et le Sud Isère deviennent des zones éligibles aux services (en 2018 ?), puis les montagnes intérieures des Savoies (un nouveau radar en 2019-2020... ?)
- Pour les cours d'eau les plus explosifs, mais aussi dans les sols dits karstiques, une prise en compte dans les calculs des natures des sols, des états de saturation en eau et des apports des fontes nivales associées à de fortes précipitations (techniquement déjà faisable, c'est une question de volonté et aussi de financement par l'État)
- Tout cela ne sert évidemment à rien si les personnes soumises au danger ne sont pas averties en temps réel d'un risque torrentiel aussi rare que grave et quasi immédiat ; les perspectives ouvertes par ces nouveaux services ne pourront pas oublier la diffusion quasi instantanée d'une alerte et de conseils de comportement ciblés à l'ère des smartphones et autres réseaux sociaux !



Exemple de carte APIC (14/10/16 à 1 heure)