

# Mémento du maire et des élus locaux

Prévention des risques d'origines naturelle et technologique



☰ Risques naturels

☰ Risques technologiques

☰ Dispositions Générales

☰ Responsabilités du maire

Risques naturels > **Crues de torrents et laves torrentielles / Crues de rivières torrentielles**  
Fiche RN2

Sommaire :  
I - Les torrents : caractéristiques  
II - Les rivières torrentielles : caractéristiques  
III - Cartographie des aléas et des zones à risques pour les torrents  
IV - Prévision  
V - Prévention et protection

Avalanches RN1

**Crues de torrents et laves torrentielles / Crues de rivières torrentielles** RN2

Inondations de plaine RN3

Mouvements de terrain RN4

Séismes RN5

Tempêtes RN6

Inondation par ruissellement RN7

Feux de forêts RN8

## I - Les torrents : caractéristiques

Les torrents sont des cours d'eau à pente forte (supérieure à 6 %) présentant des débits irréguliers et des écoulements très chargés. Ils sont générateurs de risques de débordements accompagnés d'érosion et d'accumulations massives de matériaux (voir schéma ci-contre).

Télécharger la fiche RN2 en PDF

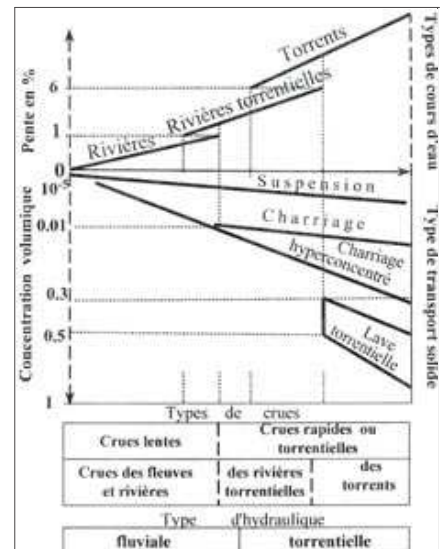


### 1.1 - Mécanismes des écoulements torrentiels

On distingue différents types d'écoulements qui sont l'eau claire, la suspension, le charriage, le charriage hyperconcentré et la lave torrentielle.

Les laves torrentielles sont des écoulements mêlant intimement l'eau et les matériaux de toutes tailles ; elles atteignent ou dépassent des densités voisines de 2 qui les rendent capables de transporter des blocs en quasi-flottation. Elles se déclenchent sur des pentes fortes (20 à 40 %). Elles sont alimentées par des mouvements de terrain et/ou effondrements de berges, et plus largement à tous les phénomènes d'érosion de surface, qui entraînent l'accumulation de matériaux dans le lit des torrents.

Ce sont des écoulements fortement transitoires : ils apparaissent par bouffées successives qui ont une capacité destructive importante, par érosion et par chocs ; ils peuvent s'arrêter brutalement dans le lit d'un torrent, sur un obstacle, ou lorsque la pente diminue. L'obstruction du lit par les coulées successives entraîne fréquemment une divagation des bouffées suivantes hors du lit torrentiel.



Types de cours d'eau, mécanismes de transport solide et types de crues / L. Besson et M. Meunier 1995

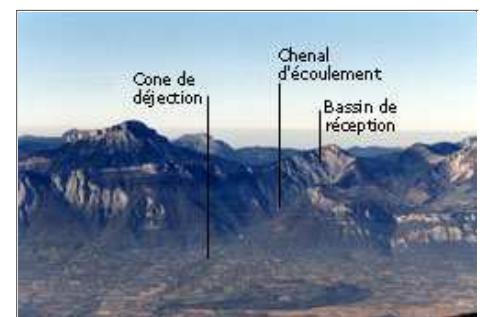
### 1.2 - Localisation des écoulements torrentiels

Les torrents peuvent être le siège de tous les mécanismes décrits précédemment dans tout ou partie de leur bassin versant qui comporte généralement les éléments suivants :

- des versants qui constituent le bassin de réception où naissent les écoulements et leur charge solide,
- un chenal d'écoulement de longueur très variable, à pente forte (supérieure ou égale à 6 %) qui peut subir une forte érosion du lit et des berges,
- un cône de déjection à plus faible pente sur lequel le torrent dépose les matériaux transportés et au pied duquel il rejoint la rivière principale.

Le torrent possède des caractéristiques physiques extrêmement variables. Son débit varie très rapidement lors de la crue comme de la décrue. Les écoulements sont rapides, turbulents, chargés en matériaux divers (arbres, blocs, graviers). En raison du risque d'érosion ou d'écoulements chargés, sa morphologie peut changer brutalement (lit et berges).

La rapidité des crues et des débordements rend l'alerte très difficile, sinon



Torrent du Manival dans la vallée du Grésivaudan (versant Est du massif de la Chartreuse)  
© S. Gomet

impossible. Les crues exceptionnelles peuvent être catastrophiques.



## II - Les rivières torrentielles : caractéristiques

Les rivières torrentielles constituent une catégorie de cours d'eau intermédiaire entre les torrents et les rivières. Leurs pentes étant de quelques unités pour cent, elles peuvent être le siège d'écoulements hyper-concentrés mais pas de laves torrentielles.

On peut donc y observer les phénomènes suivants :

- crues rapides et débordements soudains (rendant l'alerte très difficile),
- affouillements intenses et/ou apports solides dans le lit mineur comme dans le lit majeur, ces phénomènes opposés peuvent se succéder sur un même tronçon, au cours d'une seule crue, et entraîner des divagations du lit mineur dans tout le lit majeur.



Crue torrentielle à St Geoire en Valdaine (Isère) le 6 juin 2002. Embâcle au niveau du pont de la RD 82 et débordement important du torrent en rive gauche - © S. Gominet (IRMa)

## III - Cartographie des aléas et des zones à risques pour les torrents

La délimitation des aléas torrentiels est faite essentiellement à partir d'un examen géomorphologique : présence de terrains meubles avec matrice fine dans le bassin de réception, types de matériaux et formes du chenal, fragilité des berges importance du cône de déjection, etc. L'ensemble de ces observations doit conduire à une estimation de l'importance du transport solide potentiel lors des crues et du risque de débordement. La synthèse aboutit au choix des limites du zonage des risques torrentiels.

Une attention particulière doit être portée également aux zones non érodées des bassins versants, où l'aménagement des stations touristiques (sports d'hiver), la modification de la couverture végétale due aux pratiques agricoles ou les incendies de forêts sont susceptibles de réduire le temps de concentration des crues et partant, d'accroître les débits de pointe et l'importance du transport solide potentiel.

La recherche de témoignages oraux et l'analyse historique de documents doivent être utilisées en complément ; bien que discontinues dans l'espace et dans le temps, ces informations fournissent des éléments très utiles pour établir le zonage de l'aléa puis de le traduire en zonage réglementaire dans le cadre d'un Plan de prévention des Risques naturels prévisibles (PPR).

→ Cf. [fiche DGu2](#) : élaboration d'une carte d'aléa et traduction en zonage réglementaire

→ Cf. [fiche DGu3](#) : Plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPR) et autres documents réglementaires

La détermination des aléas et des zones à risques est fortement améliorée par la transposition des connaissances acquises sur les bassins de torrents voisins et/ou analogues. Cette démarche, largement pratiquée par les experts est appliquée pour établir des cartes de prédisposition aux risques torrentiels à petite ou moyenne échelle dans des vallées de montagne.



Torrent de l'Ebron dans la commune de Tréminis (versant Ouest du massif du Dévoluy, Isère) © S. Gominet

## IV - Prévision

La prévision des crues torrentielles est très liée à la possibilité de prévoir suffisamment longtemps à l'avance les précipitations intenses et la localisation de ces précipitations.

La météorologie dispose d'importants moyens : satellite Météostat, réseau de 23 radars ARAMIS fin 2006. Mais ces moyens sont conçus pour travailler à grande échelle et sont mal adaptés pour prévoir les orages avec fortes chutes de pluie sur les petits bassins versants des torrents (quelques kilomètres carrés).

De plus, ces phénomènes sont caractérisés par la rapidité avec laquelle ils évoluent. A la différence des inondations de plaine, la crue torrentielle se déclenche souvent très vite. Quelques heures au plus séparent la montée des eaux de la pluie qui l'a provoquée (les Anglo-saxons parlent de crue éclair - flash

flood). Ceci ne laisse donc en général qu'un délai restreint pour prendre les mesures de mise à l'abri nécessaires, d'autant plus qu'il n'est guère souvent possible de disposer de moyens de surveillance très en amont des lieux sensibles.

L'Etat, par le biais des Services de Prévision des Crues (SPC) et du Service Central Hydrométéorologique d'Appui à la Prévision des Inondations (SCHAPI), assure la surveillance des principaux cours d'eau et de ce fait, la prévision des crues sur des secteurs identifiés, généralement en plaine.

Ce dispositif de prévision, appelé "vigilance crues", a été mis en oeuvre et est opérationnel depuis juillet 2006. L'information de vigilance "crues" consiste, par analogie avec le dispositif de la vigilance météorologique, à qualifier le niveau de vigilance requis compte tenu des phénomènes prévus pour les 24 heures à venir, et ce par une échelle de couleur à quatre niveaux : vert, jaune, orange et rouge, allant du niveau de risque le plus faible au plus élevé.

A partir du niveau de vigilance jaune, un bulletin national de vigilance "crues" est mis à disposition sur Internet et transmis aux acteurs de la sécurité civile.

→ Cf. [fiche DGa3 : Procédure vigilance - crues](#)



## V - Prévention et protection

Il est nécessaire de "raisonner" et de travailler à l'échelle du bassin versant. La création de structures et gestion appropriées (syndicats intercommunaux par exemple) est bien souvent un préalable nécessaire à toute action efficace et pérenne.

La prévention comporte :

- les travaux de correction active pour réduire le transport solide en provenance du lit et du bassin versant,
- l'entretien du lit et des berges des ruisseaux, torrents, fossés, drains ...
- le respect des règles d'urbanisme et des règles de construction définies dans les dossiers de zonage réglementaire des risques.

La protection passive des zones exposées repose sur plusieurs techniques de travaux (enrochements, endiguements, pièges à matériaux, plages de dépôts) mais aussi sur la démarche dite du parcours à moindres dommages.

La méthode du parcours à moindres dommages, relativement classique (étude hydrologique et hydraulique complétée par une étude spécifique relative au transport solide) se complète par une reconnaissance du parcours du débit de débordement, non seulement pour la crue de référence mais également pour des phénomènes plus rares, voire exceptionnels, de la recherche d'une zone de stockage acceptable en fonction de l'occupation du sol permettant, si possible, une reconduction du débit excédentaire au lit naturel du ruisseau, par utilisation des voiries et du réseau d'assainissement pluvial ou sinon, en améliorant le parcours spontané.

