

Seuils de déclenchement et facteurs de prédisposition aux « crues rapides » dans le nord de la France : des niveaux de complexité imbriqués à travers les échelles

Johnny Douvinet¹, Daniel Delahaye²

¹ Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse - UMR ESPACE 6012 CNRS - 74, rue Louis Pasteur - Case 17 - 84009 Avignon Cedex 1
johnny.douvinet@univ-avignon.fr

² Laboratoire Géophen - Université de Caen Basse-Normandie - UMR LEGT 6554 CNRS - Esplanade de la Paix - 14005 Caen Cedex 2
daniel.delahaye@unicaen.fr

Mots clés : emboîtements d'échelles, interactions spatiales, ruissellement, crues rapides, Bassin parisien.

Dans les systèmes méditerranéens et montagnards, les « crues rapides » sont des phénomènes bien connus et les dangers qu'elles représentent font l'objet de nombreuses études. Ces phénomènes apparaissent également dans les régions du nord de la France. Appelés localement (à tort) des « coulées de boue », ces écoulements sub-torrentiels, caractérisés par une assez forte concentration en éléments solides, provoquent des dégâts considérables. La filiation avec l'érosion des sols est plus qu'évidente au regard de la turbidité des eaux de crue. Ces aléas restent néanmoins encore mal connus. Les dégâts sont souvent évoqués dans la littérature scientifique et pourtant, peu de recherches portent spécifiquement sur ce genre d'inondation. Les modes de fonctionnement de ces crues étant difficiles à évaluer, cette communication porte plus précisément sur le facteur pluviométrique (seuil de déclenchement) et sur deux variables considérées comme facteurs prédisposant, à savoir la morphologie et l'occupation du sol. L'analyse séparée puis combinée de ces trois variables porte sur un échantillon de 189 bassins versants touchés entre 1983 et 2005. En passant progressivement d'un niveau régional à l'échelle du bassin versant, l'approche descendante (*top-down*) montre que ces facteurs ont un rôle différent selon le niveau d'observation. Cette étude met au jour plusieurs seuils de sensibilité et insiste aussi sur les effets d'échelle régissant la dynamique de ces processus spatiaux.

L'entrée climatique (intensités et durées des pluies, types de temps) est toujours le facteur de déclenchement : des cumuls de pluie volumineux (> 50 mm) tombant sur un pas de temps court (< 15 h) expliquent l'apparition de « crues rapides » dans le nord de la France. L'analyse de la distribution spatiale des pluies de forte intensité montre l'existence d'un gradient spatial entre juin (ouest de la zone) et août (nord de la zone). Toutefois, la pluie n'est pas la seule variable de contrôle car des pluies de forte intensité peuvent entraîner d'autres types d'inondations (problèmes d'évacuation des eaux, ruissellements urbains) dans des secteurs où les pentes sont faibles.

À l'échelle régionale, c'est la morphologie qui a le rôle le plus important. Elle définit un ensemble de bassins versants potentiellement sensibles aux « crues rapides ». Une typologie est proposée en fonction de leur position par rapport aux grands organismes fluviaux, de leur degré d'ordination dans la méthode de classification de Strahler et de leur encaissement. Deux portraits types sont définis : le type 1,

majoritaire (178 entités), regroupe des petits vallons (< 25 km²), aux profils en long tendus, situés en aval de plus grands bassins et ayant un saut d'ordre si on se réfère à l'ordination de Strahler ; le type 2, bien moins représentatif (11 entités), regroupe de plus grands bassins (25-80 km²), d'ordre 4 voire plus, situés sur les plateaux, aux pentes plus faibles et se raccordant normalement aux cours d'eau situés en aval (pas de saut d'ordre).

À un niveau inférieur, à l'échelle du bassin versant, les seuils de fonctionnement deviennent variables et les combinaisons entre l'occupation du sol, la morphologie et l'intensité des pluies sont multiples. Les bassins enherbés réagissent uniquement à des pluies « extrêmes » alors que des bassins cultivés peuvent produire des ruissellements importants au mois de mai, période durant laquelle les cultures de printemps sont peu couvrantes. Certaines crues sont également liées à des pluies antécédentes, abaissant les seuils de sensibilité. L'occupation du sol est en fait une composante importante, mais ce n'est pas la seule variable de prédisposition car les bassins recensés ne sont pas tous majoritairement cultivés. Les cultures représentent plus de 40% de la surface totale dans 84% des bassins, et même plus de 60% dans 68% de l'échantillon. Ces chiffres sont faibles pour des bassins qui se situent dans ces régions de grandes cultures du Bassin Parisien. Si l'occupation du sol était d'ailleurs si discriminante, d'autres bassins devraient être recensés parmi les bassins touchés. L'hétérogénéité de l'occupation du sol sur les petits bassins, associée à une pluralité de configurations internes, s'oppose à la relative stabilité des valeurs pour les plus grands bassins. Derrière ce constat se cache un contrôle à nouveau exercé par la variable morphologique : plus un bassin se situe dans la partie aval d'un grand bassin versant, plus il a de chance d'être encaissé, et donc plus fortement boisé. En revanche, un bassin situé à proximité des parties amont de grands bassins risque d'être logiquement plus cultivé.

Tous ces résultats soulignent le rôle omniprésent de la variable morphologique à travers différents niveaux d'observation. Un mode de fonctionnement particulier est mis en avant entre le système hivernal (pluies continues et peu intenses) et le système estival à proprement parler (pluies orageuses qui font réagir les bassins et ce, quelle que soit l'occupation du sol). Ces phénomènes de « crues rapides » ne sont donc pas liés à une simple manifestation du ruissellement érosif, contrairement à ce qui a toujours été écrit dans ces régions du nord de la France.