

RETOUR SUR L'ÉPISODE HYDROLOGIQUE DU 15 JUIN 2010 DANS LE VAR (FRANCE) : LE CAS DE LA NARTUBY

par Claude MARTIN ⁽¹⁾

(1) : UMR 7300 "ESPACE" du CNRS, Département de Géographie de l'Université de Nice - Sophia-Antipolis, 98 Boulevard Édouard Herriot, BP 3 209, 06204 NICE Cedex 3.
Courriel : claudemartin0156@orange.fr

RÉSUMÉ : Le 15 juin 2010, suite à des pluies très abondantes dans le secteur de Draguignan, la Nartuby a connu une crue violente qui a causé des inondations catastrophiques. Les précipitations journalières (de 6h00 à 6h00 TU) présentent un caractère exceptionnel (plus de 300 mm dans la partie amont du bassin versant), avec des pluies concentrées en une douzaine d'heures. Toutefois les pluies horaires n'ont pas dépassé 50 mm. À Trans-en-Provence, pour un bassin versant de 195 km², le débit de pointe de crue a certainement avoisiné 350 m³/s. Pour cette station hydrométrique, une version modifiée de la méthode du Gradex indique une période de retour de 300 à 700 ans pour des débits entre 300 et 350 m³/s. Même si ces résultats sont purement indicatifs, la crue de juin 2010 apparaît rare, voire exceptionnelle. Un débit de 250 m³/s, pour lequel la situation deviendrait déjà très sérieuse, aurait une période de retour de 200 ans. Les trois très grandes inondations recensées depuis le XVI^{ème} siècle (1674, 1827 et 2010) s'accordent avec les données hydrologiques.

MOTS-CLÉS : précipitations, crue, inondation, risque, période de retour, département du Var.

ABSTRACT : June 15, 2010, following heavy rains in the area of Draguignan, a violent flood of the Nartuby river caused catastrophic flooding. The daily precipitation (from 6:00 to 6:00 UT) are exceptional (over 300 mm in the upper watershed), with rainfall concentrated in a dozen hours. However, the hourly rainfall did not exceed 50 mm. In Trans-en-Provence, for a watershed of 195 km², the peak discharge approached certainly 350 m³.s⁻¹. For this gauging station, a modified version of the Gradex method indicates a return period of 300 to 700 years for discharges between 300 and 350 m³.s⁻¹. Although these results are only indicative, the flood of June 2010 appears rare or exceptional. A discharge of 250 m³.s⁻¹ for which the situation would become already very serious, gives a return period of 200 years. The three very large floods known since the fourteenth century (1674, 1827 and 2010) are consistent with the hydrological data.

KEY-WORDS : rainfall, flood, flooding, risk, return period, department of Var.

I - INTRODUCTION

J'ai déjà consacré deux articles aux crues qui ont frappé de département du Var en juin 2010 (C. MARTIN, 2010, 2012). Je reprendrai et compléterai ici une partie de la publication la plus récente, en focalisant le propos sur l'un des bassins versants les plus touchés, celui de la Nartuby.

Cet épisode hydrologique a également fait l'objet d'investigations détaillées de la part des équipes du Retour d'Expérience (REx Var) commandité par le Ministère de l'Écologie et du Développement Durable (CETE, 2011 ; O. PAYRASTRE *et al.*, 2012). Laisant à ces équipes le

soin de développer certaines investigations, je me suis contenté d'exploiter les données pluviométriques et hydrologiques en libre accès sur internet.

II - LES PRÉCIPITATIONS

Sur ce plan, l'épisode correspond à une situation de type cévenol (G. ARTIGUE *et al.*, 2010), comme il s'en produit fréquemment dans la partie occidentale de la façade méditerranéenne française, mais bien plus rarement en Provence. De telles situations ont une occurrence essentiellement automnale, les épisodes printaniers étant beaucoup moins nombreux.

1) Hauteurs de pluie et intensités

En 48 heures, du 14 juin à 8h00 au 16 juin à 8h00, le secteur moyen du bassin de l'Argens a reçu des précipitations supérieures à 200 mm (Fig. 1). Les pluies ont été particulièrement abondantes sur les bassins de la Nartuby, de la

Florièye et du Réal, la valeur maximale atteignant 461 mm à Lorgues (395 mm selon un poste amateur). La durée de l'épisode, liée à la stationnarité des processus à l'origine d'averses successives, explique ces hauteurs de pluie très fortes (A. DOUGUÉDROIT, 2012).

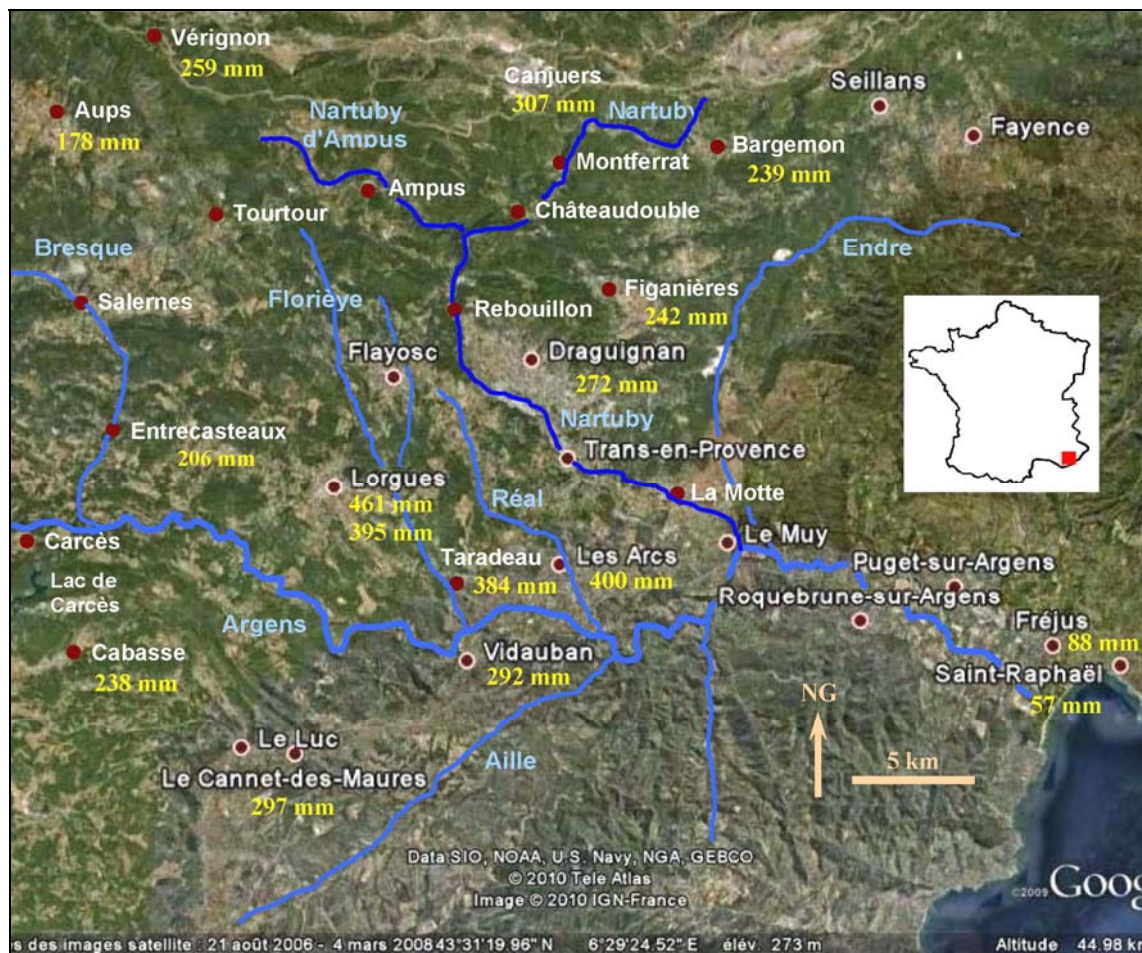


Figure 1 - Localisation du terrain d'étude et précipitations au cours de l'épisode (du 14 juin à 8h00 au 16 juin à 8h00).

Image satellitaire : GOOGLE Earth. Précipitations : Météo-France, CIRAME, observateurs amateurs.

L'essentiel des précipitations est tombé le 15 juin (397 mm aux Arcs, 270 mm à Draguignan, 304 mm à Canjuers... – mesures du 16 juin à 8h00), avec une forte concentration de 11h00 à 19h00 : 338 mm à Taradeau (contre 384 mm pour l'ensemble de l'épisode).

Le 15 juin 2010, Aux Arcs, les pluies horaires se sont maintenues entre 20 et 50 mm de midi à 22 heures ; à Lorgues, à la station CIRAME (461 mm sur l'épisode), les valeurs horaires maximales ont été enregistrées de 14 à 16 heures : 69 et 79 mm (source : Météo-France –

<http://pluiesextremes.meteo.fr/2010-06-15/catastrophe-de-draguignan.html>). À Taradeau, l'intensité maximale en 60 minutes (valeur glissante) s'est élevée à 69 mm/h à 14h49 et celle en 120 minutes à 56 mm/h à 15h44 (source : site de la station de Daniel SILORET, malheureusement maintenant fermée) (cf. C. MARTIN, 2010).

Certes, l'épisode s'est produit à un moment de l'année où l'évapotranspiration est déjà forte, mais les conditions hydriques initiales étaient favorables aux écoulements : année 2008-09 très

arrosée (1253 mm à Taradeau) et année 2009-10 déjà assez pluvieuse (760 mm depuis le 1^{er} septembre ; 110 mm depuis le 1^{er} mai).

2) Le caractère exceptionnel des précipitations

Les précipitations du 15 juin 2010 sont les plus fortes jamais enregistrées dans le secteur. Les précédents records étaient, par exemple, de 144 mm depuis 1946 au Luc (août 1983), de 164 mm depuis 1934 aux Arcs (octobre 1957) et de 185 mm depuis 1939 à Comps (6 km au nord de Canjuers – en 1957).

De 1958 à 2009 (source :Météo-France – <http://pluiesextremes.meteo.fr/index.php>), le réseau pluviométrique du Var n'avait enregistré que huit valeurs journalières supérieures à 200 mm : cinq sur la côte ou à proximité immédiate, deux dans l'ouest varois (maximum de 250 mm en janvier 2006) et une à Callas, au sud de Bargemon (207 mm en décembre 1958). Deux seulement de ces valeurs ont été mesurées le même jour (sur le littoral, en octobre 1973).

Les précipitations maximales en 48 heures sur la période 1958-2009 aux stations du Luc (170 mm) et de Draguignan (167 mm) font encore plus ressortir le caractère exceptionnel des pluies du 15 juin 2010.

En utilisant la méthode SHYREG, P. FOURMIGUÉ *et al.* (2011) trouvent une période de retour de l'ordre de 500 ans pour les pluies les plus fortes enregistrées par radar le 15 juin 2010 (lame d'eau Panthère). De son côté, par la loi GEV, A. MARTIN (2011) attribue une période de retour de l'ordre de 300 ans aux 304 mm mesurés le même jour à Canjuers. Dans un cas comme dans l'autre, les valeurs du 15 juin 2010 ont été intégrées à la chronique traitée. On peut douter que cette façon de procéder soit pertinente.

Par une méthode non précisée, mais en intégrant aux données de base la valeur mesurée le 15 juin 2010, P. FOURMIGUÉ *et al.* (2011) obtiennent, pour le poste Météo-France 24 (Draguignan), une période de retour d'une centaine d'années. La plus forte valeur mesurée de 1958 à 2009, soit 167 mm, aurait une période de retour voisine de 15 ans seulement, ce qui n'est guère crédible. On notera cependant que ce traitement donne des périodes de retour de 500 ans environ pour des pluies journalières de 350 mm et

supérieure à mille ans pour des pluies de 400 mm.

Ayant longtemps collaboré aux recherches menées par le Cemagref (récemment devenu l'Irstea) sur le BVRE (Bassin Versant de Recherche et Expérimental) du Réal Collobrier, dans le massif des Maures, je dispose des données du pluviographe du Rimbaud sur la période allant de septembre 1966 à août 2004. À partir de cette chronique, par la loi de GUMBEL, on obtient des précipitations journalières centennales de 204 mm et millénales de 263 mm. Or ce poste peut être considéré comme représentatif à l'échelle régionale (précipitations annuelles moyennes de 1090 mm, supérieures à celles du secteur Le Luc - Draguignan ; Pj maximales : 160 mm, de 0h00 à 0h00 en heures d'hiver).

En définitive, il apparaît que les pluies du 15 juin 2010 dans le secteur Draguignan - Lorgues - Les Arcs sont bien plus que centennales. Leur caractère exceptionnel serait du reste encore plus marqué en considérant une durée plus courte que 24 heures. Ce n'est que pour les pluies horaires que les valeurs sont moins remarquables (sans doute, malgré tout, au moins décennales).

III - LA CRUE DE LA NARTUBY

Les branches supérieures de la Nartuby (Fig. 1) prennent naissance sur les hauts plateaux varois (Plans de Canjuers) constitués de calcaires et de dolomies du Lias et du Jurassique. Le bassin culmine à la Montagne de Barjaude, à 1073 m d'altitude. La rivière descend vers un plateau, à 200-300 m d'altitude, où affluent des calcaires et dolomies du Trias, avant de rejoindre la dépression permienne *circum mauresque* où elle se jette dans l'Argens, au Muy.

Dans la partie amont du bassin versant, la Nartuby et son affluent la Nartuby d'Ampus, qui confluent en amont de Rebouillon, ont creusé des gorges encaissées. La forme en entonnoir du bassin versant en amont de Rebouillon favorise la concentration rapide des eaux.

Au niveau de Draguignan, la vallée s'évase et prend la forme d'une cuvette. Elle est ici dominée en rive gauche par le massif du Malmont (551 m). La ville a été construite sur les pentes basses de ce relief et ne s'est véritablement étendue jusqu'au bord de la rivière que dans la seconde moitié du XX^{ème} siècle.

En aval de Draguignan, la vallée se resserre sensiblement, tandis le profil en long présente deux ruptures de pente, la première à Trans-en-Provence même et la seconde en amont de la Motte.

Lors de l'épisode, les stations hydrométriques gérées par la DREAL sur la Nartuby, à Rebouillon et à Trans, ont été détruites. Le déroulement de la crue n'est donc connu que par ce que des témoins en ont relaté. En l'absence de données limnigraphiques, qui auraient été de toute façon bien difficiles à interpréter, les hauteurs d'eau étant bien supérieures aux plus hauts niveaux jaugés, les débits de pointe ont été estimés selon des approches hydrauliques. À cet égard, notons que nos estimations, pour la Nartuby comme pour d'autres cours d'eau, se placent toujours dans la partie basse des fourchettes fournies par le REX Var (O. PAYRASTRE *et al.*, 2012).

1) Déroulement de la crue

Comme la Florièye (Taradeau) et le Réal (Les Arcs), après un début d'épisode hydrologique conforme aux fonctionnements habituels, la Nartuby a connu une montée de crue forte et rapide, qui a demandé une trentaine de minutes. Le karst a d'abord joué son rôle habituel modérateur, mais après des précipitations supérieures à 150 mm et la saturation de zones de plus en plus étendues, les réponses aux pluies intenses sont devenues très brutales.

À Rebouillon, c'est vers 16h30 que les écoulements sont devenus de plus en plus violents. La perturbation provoquée par le pont joignant le hameau aux résidences de rive droite a entraîné le dépôt des blocs charriés par la rivière (Photo 1). Le courant s'est déplacé en rive gauche, creusant un nouveau lit. Une maison, malheureusement occupée, a été emportée. Le débit de pointe a sans doute dépassé 300 m³/s (bassin de 149 km²).



Photo 1 - La Nartuby au niveau et en aval du pont de Rebouillon en juillet 2010.
[cliché : C. MARTIN]

Dans le secteur de Draguignan, le débordement de la Nartuby s'est déclenché vers 17h15. De la sortie des gorges de Châteaudouble jusqu'en aval de Draguignan, l'inondation a été spectaculaire, les hauteurs de débordement dépassant localement 2 m, voire 2,5 m. Elle s'est étendue sur toute la partie basse de Draguignan,

touchant la prison, une clinique, une maison de retraite, la médiathèque, la caserne principale des pompiers, de très nombreuses habitations (Photo 2) et commerces. Le lit majeur de la rivière, encaissé de plusieurs mètres, partout relativement étroit, ne pouvait pas évacuer tout le débit. Les ponts ont en outre joué un rôle négatif

(C. MARTIN, 2010), soit qu'un pilier et des aménagements obstruent en partie le lit (pont vers Lorgues – qui avait déjà posé problème lors de la crue de 1974 : 124 m³/s à Trans, Banque Hydro : www.hydro.eaufrance.fr), soit qu'un tablier horizontal empiète sur le lit majeur. Aux ponts routiers s'ajoutent ceux de deux voies ferrées désaffectées dont les remblais forment obstacle. En amont de Draguignan, l'ancienne voie entre Draguignan et Meyrargues a ainsi accentué le

débordement, mais en rive droite, donc sans effet pour la ville. En aval de Draguignan, les restes de la voie joignant Les Arcs et Draguignan (Photos 3) ont en revanche contribué à l'extension de l'inondation dans la zone d'activité commerciale. Les eaux s'accumulent en amont du pont ferroviaire, le délestage n'a pu se réaliser que lorsque le niveau a atteint une rue traversant le remblai à 200 m environ du pont.



Photos 2 - Draguignan : un obstacle en aval de la ZAC, l'ancienne voie ferrée.



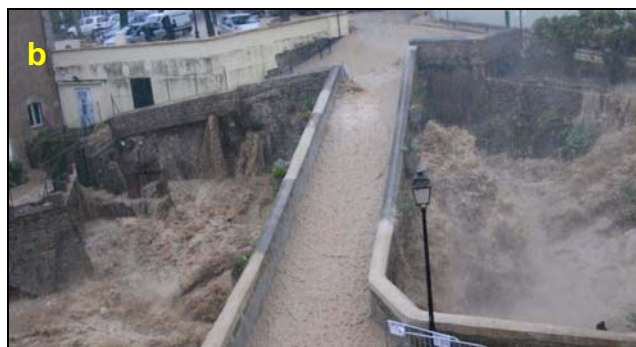
Photo 3 - Draguignan : Le lotissement "Les Florentins", dans la partie sud-ouest de la ville.

[cliché : Mairie de Draguignan, Édition spéciale juillet 2010 – site : www.ville-draguignan.fr, onglet "Publications municipales"]

En amont de Trans (bassin de 195 km²), se trouve une portion de vallée régulièrement inondée lors des fortes crues (débits de pointe supérieurs à 50 m³/s). Une zone commerciale et des habitations y ont cependant été construites. Quelques aménagements font en outre de ce secteur un bassin de rétention potentiel : route surélevée en rive gauche, passage des écoulements à l'aval sous un pont dont le remblai d'accès ferme la cuvette, passerelle située immédiatement en aval et en contrebas du pont. Une partie des eaux ayant débordé en rive gauche ont contourné le centre-ville par les quartiers est (Photo 4-a). Mais le cœur du village, au niveau de la rupture de pente qui assure pourtant un écoulement rapide sous des ponts anciens largement calibrés (Photo 4-b), n'a pas été épargné en rive droite. Le fait qu'une l'arche

latérale du Pont Vieux (XVII^{ème} siècle) soit maintenant en grande partie obstruée par des constructions n'a pas été sans conséquences.

À la Motte, le vieux village est en retrait de la rivière, mais des lotissements ont été bâtis à proximité. L'encaissement de la rivière offre ici une section importante aux écoulements, si bien que le pont de la D254 n'a pas été submergé pour un débit de pointe de 350 m³/s environ. Certaines installations en bord de rivière ont cependant été touchées (déversoir de la station d'épuration, centrale hydroélectrique). Le débordement d'un canal d'arrosage a creusé des ravines entre des maisons. Mais surtout, un sapement de berge en rive convexe a provoqué dans la nuit l'effondrement total ou partiel de deux maisons et la mise en péril de plusieurs autres (Photos 5).



Photos 4 - Trans - a : Inondation en rive gauche à 20h29. b : La Nartuby sous le pont Bertrand à 19h14. [Clichés : Mairie de Trans, *L'Écho de Trans*, Spécial inondations]

Enfin, au Muy (bassin de 225 km²), les habitations et les commerces en bord de Nartuby ont été inondés. Le pont de la D7 a constitué un élément d'autant plus aggravant qu'il a été obstrué par un mobile-home, des voitures et divers débris.

Les risques d'inondation étaient en grande partie connus (PPR de Draguignan, 2005 ; PPR de Trans-en-Provence, 2005). Mais ce qui a surpris, c'est la brutalité de la montée de crue vers le milieu de l'épisode, après des précipitations qui avaient saturé en partie le bassin versant.



Photo 5 - La Motte - Sapement de berge au niveau du lotissement "Les hauts de la Nartuby".

[cliché : Les Agités de la Motte – site : <http://lesagitesdelamotte.unblog.fr>]

2) Les débits de pointe

Le maintien de précipitations abondantes et intenses pendant une douzaine d'heures a eu pour conséquence des débits de pointe très élevés. Sur le bassin de la Nartuby, les pluies ont été particulièrement fortes dans la partie amont. À la station de Canjuers, la première pluie horaire abondante (21 mm) s'est produite entre 12 et 13 h (le total pluviométrique depuis le début de l'épisode avoisinait alors 33 mm), puis se sont succédées des abatements horaires de 47 mm (13-14 h), 36 mm (14-15 h), 31 mm (15-16 h), 44 mm (16-17 h) et 42 mm (17-18 h) (A. DOUGUÉDROIT, 2012). Les précipitations ont ensuite diminué, tout en restant supérieures à 10 mm par heure en moyenne jusqu'à minuit. Ainsi, lorsque s'est produite la montée brusque des eaux à Rebouillon, 170 mm avaient déjà été précipités à Canjuers.

Les équipes du REX Var (O. PAYRASTRE *et al.*, 2012) ont estimé les débits de pointe en plusieurs points du cours de la Nartuby. Les fourchettes retenues sont de 300-460 m³/s à Rebouillon (bassin de 149 km²), de 400-500 m³/s à Trans (bassin de 195 km²) et de 300-550 m³/s en amont de La Motte (bassin de 209 km²). Si un débit égal ou légèrement supérieur à 300 m³/s me paraît vraisemblable à Rebouillon, une valeur au-dessus de 400 m³/s à Trans me semble excessive. En effet, le pont de La Motte, qui offre à l'écoulement une section de 80 m², n'aurait certainement pas laissé passer un tel flot, d'autant plus qu'il se trouve immédiatement en amont d'un coude très marqué et qu'il a été en partie obstrué par un arbre pendant la crue. Je retiens, pour La Motte (bassin de 215 km²), un débit de l'ordre de 350 m³/s. Le débit de pointe a peu augmenté entre Rebouillon et La Motte, du fait de l'expansion de la crue dans les zones inondées.

Les valeurs spécifiques des débits de pointe de crue avoisinent 2 m³/s/km² à Rebouillon et 1,6 m³/s/km² à La Motte. L'estimation pour Rebouillon, hameau en amont duquel l'expansion des écoulements a été très limitée, montre que si cette crue a été spectaculaire, le karst n'en a pas moins continué à jouer un rôle tampon efficace au plus fort de l'épisode. Pour s'en convaincre, il suffit de considérer que des précipitations de 30 mm/h tombant en continu sont susceptibles d'assurer un débit de 8 m³/s/km² après saturation totale du bassin versant.

3) La période de retour d'un tel épisode

La détermination de la période de retour d'un débit de pointe de crue exceptionnel, ou même rare, est chose délicate, car de nombreux facteurs interviennent qu'il est difficile de prendre en compte au travers d'une période d'observation de quelques décennies.

Beaucoup de méthodes sont disponibles pour le calcul des périodes de retour (M. LANG et J. LAVABRE, 2007). Elles fournissent des résultats très différents, si bien que leur choix n'est pas toujours innocent. Mais l'exercice exige en outre de disposer de données fiables sur les débits de pointe, aussi bien pour la crue considérée que pour les plus forts épisodes annuels de la période servant de base aux calculs, ce qui est loin d'être assuré. Face à ces difficultés, le REX Var est resté extrêmement réservé, se bornant à avancer, pour le débit de pointe du 15 juin 2010 à Trans, une période de retour supérieure à un siècle (P. FOURMIGUÉ *et al.*, 2011 ; O. PAYRASTRE *et al.*, 2012).

Pour la Nartuby, le PPR de Draguignan (2005) utilise la méthode du Gradex : le débit

moyen journalier vicennal est déterminé par la loi de GUMBEL ; au delà, on considère que toute nouvelle pluie est écoulee ; les débits de pointe de crue références sont ensuite estimés en multipliant les débits journaliers références par la valeur moyenne des rapports entre les débits de pointe et les débits journaliers trouvés pour les plus grosses crues enregistrées. Cette méthode surestime les périodes de retour des événements exceptionnels.

Repasant des résultats de ce document, j'ai recalé les débits références de sorte que le débit de pointe vicennal corresponde à celui fourni par la loi de GUMBEL appliquée aux débits instantanés. Par cette approche, le débit instantané centennal à Trans s'établit à $210 \text{ m}^3/\text{s}$ (contre $245 \text{ m}^3/\text{s}$ par la méthode du Gradex non modifiée) et le débit millennal à $380 \text{ m}^3/\text{s}$. La période de retour du débit de pointe de la Nartuby à Trans le 15 juin 2010 (estimé avec beaucoup de prudence entre 300 et $350 \text{ m}^3/\text{s}$) serait ainsi comprise entre 300 et 700 ans.

Bien sûr, en ajoutant un événement aussi rare, sinon exceptionnel, que celui de juin 2010 à une chronique courte (depuis 1969 à Trans), les périodes de retour se trouveraient sensiblement réduites. Mais la représentativité des résultats ne serait évidemment pas satisfaisante.

Appliquée à la station de Rebouillon, cette méthode donne une période de retour bien supérieure. Mais les données apparaissent ici insuffisantes. D'une part, cette station n'a été ouverte qu'en 1974 et n'a pas enregistré la crue la plus forte mesurée à Trans avant juin 2010 (débit de pointe de $124 \text{ m}^3/\text{s}$ le 3 février 1974). D'autre part, sur la période commune d'observation, le débit maximal à Rebouillon est de $55 \text{ m}^3/\text{s}$ seulement (le 7 janvier 1994), contre $98 \text{ m}^3/\text{s}$ à Trans (le 15 février 1988). Enfin, la relation entre les débits de pointe annuels à Trans et à Rebouillon n'est pas très étroite (coefficient de corrélation linéaire de 0,72), ce qui laisse supposer des problèmes de mesure, sans doute plus fréquents à Rebouillon, où les risques de dépôt et d'affoulement sont évidents.

Pour compléter l'analyse, une réflexion s'impose : le 15 juin 2010, les débordements sérieux ont débuté bien avant que le débit maximal ait été atteint. Pour un débit de $250 \text{ m}^3/\text{s}$ à Trans, pour lequel la situation à Draguignan et à Trans deviendrait certainement déjà très préoccupante, la période de retour serait de 200 ans.

Si l'on aborde le sujet sous l'angle des précipitations, des pluies journalières de 200 mm, nécessaires pour déclencher une montée de crue brutale, ont une période de retour d'une centaine d'années (GUMBEL). Mais pour reproduire les conditions du 15 juin 2010, il faut en outre une forte concentration dans le temps (moins de 12 heures) et des intensités élevées vers la fin de l'épisode, ce qui rapproche du résultat obtenu par les débits.

3) Les crues historiques

L'étude des archives a permis de dénombrer plusieurs grosses crues de la Nartuby depuis le XIV^{ème} siècle (J. PÉLISSIER, 2011). Toutefois deux seulement peuvent être comparées à celle du 15 juin 2010.

La première s'est produite les 16 et 17 novembre 1674 (livre de raison du consul Pierre LAUGIER, in R. BOYER *et al.*, 2001). Les précipitations semblent avoir touché tout le bassin versant. Très violentes, à caractère orageux, elles ont duré près de 22 heures, à partir du 16 vers 8-9 heures. Avec des hauteurs d'eau de 4 à 6 m, la Nartuby sort de son lit en amont et au niveau de Draguignan, la hauteur d'eau dans les zones inondées pouvant atteindre 1,75 m. En amont de Draguignan, elle détruit le pont de la Granégone, change de lit et charrie des arbres déracinés et des blocs parfois énormes ("200 quintaux environ"). Comme en 2010, la crue est renforcée par les eaux abondantes qui dévalent le Malmont (ruisseau de la Riaille). En aval de Draguignan, des oliviers sont arrachés. À Trans, le pont est emporté, tandis que le lit s'approfondit de 10-12 m au niveau d'un pré (érosion régressive dans la partie amont de la rupture de pente ?), ce qui provoque le recul des berges de 12 à 14 m. Partout, comme ce sera aussi le cas en 1827 et en 2010, la Nartuby laisse dans les zones inondées des quantités considérables de sédiments. Bien que la façade d'une maison de Trans se soit effondrée, cette crue ne fait aucune victime, les zones les plus touchées n'étant pas habitées.

La seconde est celle du 6 juillet 1827 (P.J. GAYRARD, 2010), à la suite d'un orage de type convectif localisé sur le haut bassin versant. Selon un témoin anonyme, le pont romain de la Granégone est emporté (y avait-il deux ponts en ce lieu en 1674 ? ou le pont de 1827 est-il le même, après réparation, que celui de 1674 ?). À Trans, le parapet du "Pont Vieux" (construit après 1674) est endommagé et une maison est

engloutie avec ses occupants. Du fait de la localisation de l'orage très en amont et de la brutalité de la montée de crue suite à des pluies extrêmement violentes, la crue surprend en aval les travailleurs dans les champs. Cet événement est plus court que ceux de 1674 et de 2010 : l'orage se produit vraisemblablement dans l'après-midi et il est noté que les personnes réfugiées dans les arbres peuvent s'échapper à la nuit. Au total, six personnes perdent la vie. Dans des conditions d'occupation du milieu bien différentes, la crue de 2010 sera plus meurtrière : C. MOULIN *et al.* (2011) font état de 17 victimes dans le bassin de la Nartuby.

Par rapport à 2010, l'occupation du milieu était très différente en 1674 et en 1827. D'une part, la forêt était certainement moins étendue. D'autre part, il n'y avait pas, en bordure de rivière, toutes les constructions qui, en cas d'inondation, limitent aujourd'hui la vitesse des écoulements sur les berges. Ce que l'on sait des hauteurs d'eau ne peut donc pas être facilement interprété. Du même type "cévenol" que l'épisode de 2010, celui de 1674 semble avoir occasionné une montée des eaux légèrement plus faible dans les zones inondées au niveau de Draguignan. Mais il est impossible de se prononcer sur les débits. Quant à la crue de 1827, elle a provoqué, au cœur de Trans, une montée des eaux au moins égale, et vraisemblablement un peu supérieure, à ce qui s'est passé en 2010, alors même que les conditions sont sans doute actuellement moins favorables au passage des écoulements sous le Pont Vieux (l'arche latérale étant maintenant presque totalement obstruée). Toutefois, lors du récent épisode, du fait de différents aménagements, une partie des écoulements a contourné le centre du village sans emprunter le lit de la rivière.

V - CONCLUSION

Les précipitations du 15 juin à Canjuers et à Draguignan ont été beaucoup moins abondantes qu'à Lorgues, Les Arcs et Taradeau, mais cet épisode n'en présente pas moins sur le bassin de la Nartuby un caractère exceptionnel pour les précipitations journalières (au moins pluricentennales) et plus encore pour les précipitations en 12 heures, durée pendant laquelle s'est concentré l'essentiel de l'épisode. En comparaison, les pluies horaires sont restées relativement modestes : jusqu'à 47 mm à Canjuers et 37 mm à Draguignan. Mais les abats horaires à Canjuers ont dépassé 30 mm de 13 heures à 18 heures.

En ce qui concerne les débits de pointe de crue, la période de retour ne peut être estimée que pour la station hydrométrique de Trans. Cette station se trouve à l'aval de zones d'expansion qui ont laminé la crue, mais le maintien de pluies intenses sur une longue période a certainement minimisé cet effet pour la valeur maximale du débit. En utilisant une version modifiée de la méthode du Gradex, la période de retour s'établit entre 300 et 700 ans, pour un débit de 300 à 350 m³/s. Certes, il ne faut pas faire dire à ces résultats plus qu'ils ne peuvent signifier, mais le caractère exceptionnel de l'épisode ne saurait être contesté.

Par cette même méthode du Gradex modifiée, un débit à Trans de 250 m³/s, qui provoquerait déjà de sérieuses inondations, aurait une période de retour de 200 ans.

Les études historiques, qui recensent deux autres grosses crues depuis le XIV^{ème} siècle (1674 et 1827), n'infirmant pas ces résultats.

Remerciements : Je suis reconnaissant à la Mairie de Draguignan, à celle de Trans-en-Provence et à l'association "Les Agités de La Motte" de m'avoir autorisé à puiser dans leur fonds photographique.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUE

ARTIGUE G., DUMAS D., MERTZ C. et WESOLEK E. (2010) - *Retour d'expérience sur la prévision météorologique et hydrologique d'un épisode diluvien exceptionnel*. Édit. KERAUNOS, Observatoire Français des Orages Violents et des Tornades : 20 p. En ligne : www.keraunos.org/recherche_inondations_va

[r_15_juin_2010_prevision.pdf](#).

BOYER R., CODOU Y., GAYRARD P. et FABRE R., MARGUERITE M. et BELLENFANT M. (2001) - *Draguignan, 2000 ans d'histoire*. Édit. de l'Aube, collection Aube Sud, La Tour d'Aigues, 187 p.

CETE (2011) - *Présentations de la journée*

- technique du 15 mars 2011 "Retour d'expériences sur les intempéries des 15 et 16 juin 2010 dans le Var". CETE Méditerranée. En ligne : www.cete-mediterranee.fr/fr/breve.php?id_breve=70.
- DOUGUÉDROIT A. (2012) - La vague : l'extrême des risques extrêmes des crues "éclair". Le cas de la région méditerranéenne. In : *Les risques extrêmes fluviaux et maritimes*, CD-Rom, congrès SHF 2012, 8 p.
- FOURMIGUÉ P., JAVELLE P. et PAYRASTRE O. (2011) - Estimation des débits et périodes de retour. In : *Présentations de la journée technique du 15 mars 2011 "Retour d'expériences sur les intempéries des 15 et 16 juin 2010 dans le Var"*. CETE Méditerranée, 16 p.
- GAYRARD J.P. (2010) - *Inondations catastrophiques en Dracénie, un rappel du passé*. Société d'Études de Draguignan : www.societe-etudes-draguignan.com.
- LANG M. et LAVABRE J. (2007) - *Estimation de la crue centennale pour les plans de prévention des risques d'inondations*. Édit. Quæ, collection "Update Sciences & Technologies", 232 p.
- MARTIN A. (2011) - Observations hydrométéorologiques. In : *Présentations de la journée technique du 15 mars 2011 "Retour d'expériences sur les intempéries des 15 et 16 juin 2010 dans le Var"*. CETE Méditerranée, 19 p.
- MARTIN C. (2010) - Les inondations du 15 juin 2010 dans le Centre Var : réflexion sur un épisode exceptionnel. *Études de Géographie Physique*, vol. XXXVII, p. 41-76. En ligne : www.physio-geo.fr (onglet E.G.P.).
- MARTIN C. (2012) - Analyse hydrologique de la catastrophe du 15 juin 2010 dans la région de Draguignan (Var, France). In : *Lutte antiérosive. Réhabilitation des sols tropicaux et protection contre les pluies exceptionnelles*, Éd. ROOSE, H. DUCHAUFOR et G. DE NONI édit., Édit. IRD, CD-Rom, Montpellier, article rédigé en mai 2011, 10 p.
- MOULIN C., BELIN P., VILLATE A. et JANET B. (2011) - Étude sur les situations de danger. In : *Présentations de la journée technique du 15 mars 2011 "Retour d'expériences sur les intempéries des 15 et 16 juin 2010 dans le Var"*. CETE Méditerranée, 11 p.
- PAYRASTRE O., GAUME É., JAVELLE P., JANET B., FOURMIGUÉ P., LEFORT P., MARTIN A., BODEVILLAIN B., BRUNET P., DELRIEU G., MARCHI L., AUBERT Y., DAUTREY É., DURAND L., LANG M., BOISSIER L., DOUVINET J., MARTIN C., RUIN I. et l'équipe TTO2D d'HYMEX (2012) - Analyse hydrologique de la catastrophe du 15 juin 2010 dans la région de Draguignan (Var, France). In : *Les risques extrêmes fluviaux et maritimes*, CD-Rom, congrès SHF 2012 (Paris), 8 p.
- PÉLISSIER J. (2011) - *La Nartuby fait des siennes, le 6 novembre 1674*. Conférence PPNM (18 mai 2011). En ligne : <http://ppnm.blog.lemonde.fr/2011/05/23/la-nartuby-fait-des-siennes-6-novembre-1674/>.
- PPR Draguignan (2005) - *Plan de Prévention des Risques Prévisibles (PPR). Commune de Draguignan. La Nartuby. 1 - Note de présentation*. Direction Départementale de l'Équipement du Var et Direction Régionale de l'Environnement Provence-Alpes-Côte d'Azur, 22 p. + 5 annexes.
- PPR Trans-en-Provence (2005) - *Plan de Prévention des Risques Prévisibles (PPR). Commune de Trans-en-Provence. La Nartuby. 1 - Note de présentation*. Direction Départementale de l'Équipement du Var et Direction Régionale de l'Environnement Provence-Alpes-Côte d'Azur, 21 p. + 3 annexes.