

VIDOURLE : UN FLEUVE SOUS HAUTE SURVEILLANCE

D. COMTE, R. PARIS

1. Les *vidourlades* : leur formation.

1.a. Vue d'ensemble :

« *La Méditerranée, entourée par trois continents aux conditions climatiques profondément différentes, constitue, du point de vue météorologique, une des régions les plus difficiles du monde.* » G. Caron, Colloque Rome, 1958.

9 septembre 2002 et les jours suivants la Vidourlenque, des Cévennes à la mer, Sommières, Gallargues, Lunel, Marsillargues et Aimargues, sont meurtries, ébranlées, démunies. Une question jaillit : comment une telle catastrophe était-elle possible ?

Cette *vidourlade* gravissime a eu l'effet d'un électrochoc sur tous, sinistrés comme pouvoirs publics. Comment un tel

évènement avait-il pu se produire, comment faire pour qu'à l'avenir les populations riveraines ne soient plus aussi exposées ?

Des études, pour tenter de répondre à ces interrogations pressantes, ont été conduites par des bureaux d'études, sur la demande des Conseils généraux et des services de l'Etat.

De leur côté, les riverains sinistrés, réunis dans une fédération d'associations, ont constitué un groupe de travail composé de personnes possédant certaines connaissances en hydrologie, pour engager une longue et scrupuleuse enquête, à la fois sur le terrain et à l'aide de la documentation existante ; cette dernière est importante, mais très diffuse. Le sujet est vaste et complexe, il requiert réflexion et contacts, car il faut aller de la prévision météorologique à l'occupation des sols, en tenant compte de la progression du bâti en zones inondables depuis le début du XIX^{ème} siècle, et plus particulièrement depuis le milieu du XX^{ème} siècle.

Le but de ce travail est de permettre aux associations de sinistrés d'émettre leurs points de vue sur cet évènement et de donner des avis autorisés sur les dispositions à prendre à l'avenir pour une meilleure protection des populations, et ce, dans le cadre d'une étude complète du Vidourle, de la mer jusqu'à sa source. La législation actuelle prévoit de telles interventions de la part des populations intéressées.

Ce genre d'enquête ou d'étude, restera inachevé aussi longtemps que de nouvelles observations, de nouveaux éléments arrivant, alimenteront de nouvelles discussions qui permettront d'affiner le raisonnement. Le temps s'avère ici le garant d'une recherche plus exhaustive, et protège de conclusions trop hâtives, préjudiciables à la crédibilité du travail effectué.

Pour parodier ici le célèbre géographe E. Reclus, comment imaginer, comment comprendre, si l'on n'est pas languedocien, qu'un mince filet d'eau dans un lit de galets

asséché, à l'aval du pont Tibère, dans Sommières assommée de chaleur dans un plein été triomphant, laisse place quelques semaines après, et en quelques heures, à des flots immenses, furieux et destructeurs, submergeant presque toute la ville sous des hauteurs d'eau allant jusqu'à huit mètres et dépassant largement les premiers étages des maisons ?

Pourtant, ces accès de colère catastrophiques du Vidourle, aussi terribles qu'ils soient, sont dans l'ordre de la nature.

L'eau de la Méditerranée, chauffée sous l'effet de fortes chaleurs de l'été, s'évapore, forme des nuages qui montent vers les reliefs et crèvent sur les collines et hauteurs cévenoles.

Depuis des millions d'années, au cours de multiples crises violentes, le Vidourle a contribué à remblayer la plaine du Languedoc avec les matériaux qu'il a arrachés aux Cévennes et sur lesquels il s'est aménagé un lit jusqu'aux étangs au milieu de son delta, avant que ses eaux ne rejoignent la mer en empruntant des graus au travers d'un cordon littoral en perpétuelle évolution. Témoins, ces limons, sables, graviers et galets déplacés de *vidourlades* en *vidourlades*, pour constituer des terres d'alluvions fines pour la culture, et, où la présence d'eau tranquille pour les premiers ateliers, a fixé les populations depuis des millénaires.

C'est l'accroissement d'une certaine occupation de l'espace du fleuve, dans l'oubli du bon sens d'autrefois, qui, dès le début du XIX^{ème} siècle, mais surtout depuis un demi siècle, est aujourd'hui mis en cause. Désormais, il faudrait changer cette façon de penser et d'agir qui nous a amenés à des situations dramatiques, à les aggraver alors qu'elles sont potentiellement existantes, donc prévisibles. Agissons-nous dans ce sens ?

Puissent les pages qui vont suivre apporter une contribution à une meilleure connaissance des évolutions du lit du fleuve et des crues extrêmes, en intégrant davantage l'information historique.

1-.b. Les systèmes pluvio-orageux et les crues exceptionnelles :

Nîmes 1988, Vaison la Romaine 1992, l'Aude et les Pyrénées Orientales en novembre 1999, le Gard les 8 et 9 septembre 2002, à nouveau le Gard les 6 et 8 septembre 2005 : ces inondations dramatiques ont toutes pour origine des pluies très intenses et longues, déversées par des corps pluvio-orageux de grande taille se déplaçant très lentement, ce pourquoi arrosant exagérément une même zone.

L'instabilité atmosphérique qui assure le démarrage de ces orages est stimulée et accrue par une dépression atmosphérique qui attire, l'air chaud et humide de la Méditerranée. C'est la raison pour laquelle ces phénomènes sont particulièrement dangereux du début septembre à la mi-novembre.

Ces corps orageux, on le voit, n'affectent pas seulement les Cévennes ; le terme d'« *événement cévenol* » ne se justifie pas expressément pour désigner un phénomène climatique qui affecte l'arc Nord Méditerranéen, de la Catalogne à la Toscane, une à quatre fois par an. Ils génèrent donc sur notre région des précipitations extrêmes, à épisodes de durées et d'écartes très variables comme nous l'indiquons ci-après.

Actuellement, leur prévision est connue quinze à dix-huit heures à l'avance, alors que leur localisation plus précise ne l'est que quatre à cinq heures avant, en fonction du sens de déplacement du corps pluvio-orageux. Ce délai demeure court pour une alerte exhaustive. Les localités à prévenir en première urgence sont le cas échéant celles qui sont les plus proches du relief cévenol, là où les *vidourlades* se forment en une ou deux heures ; comme sur Saint Hippolyte du Fort.

Les cellules de crise des agglomérations de la vallée du Vidourle doivent connaître la manière dont se forme une

vidourlade, comment elle se déroule, où s'abattent les pluies les plus intenses, quel est le temps de propagation, souvent très court, du flot descendant des affluents en direction du Vidourle. Actuellement, les temps de propagation de Sauve à Sommières et Gallargues le Montueux sont bien connus.

A partir de l'historique des *Vidourlades* et l'examen de celles qui sont exceptionnelles, quinquennales ou décennales, dans la mesure où ces appellations ont une signification satisfaisante, il est possible de mieux analyser leur déroulement et de s'apercevoir qu'elles sont loin d'être identiques d'une crue à l'autre, même si à première vue, elles semblent similaires.

Le Vidourle est un fleuve aux affluents très courts, si bien que les crues mettent souvent moins de trois heures pour arriver à leur confluent. De plus ces confluent des principaux affluents sont très proches les uns des autres, suivant le cours du Vidourle, (Rieumassel - Crespenou, Brestalou - Criulon, Quiquillan – Aygalade), disposition qui de tous temps a favorisé des concomitances dangereuses entre les pointes de crues de chacun d'eux, et causé la grande soudaineté de certaines *vidourlades*, telles celles de 1858, 1907, 1958, pour laquelle a été observée une vague descendant le lit de Quissac à Sommières, vague qui a occasionné une montée d'un mètre en un quart d'heure au pont Tibère soit 6,6 cm par minute.

Une *vidourlade*, dans sa formation, son écoulement et sa durée de transfert, est une mécanique hydraulique très fine, au minutage très précis et fondamental. Les courtes crues *éclair*s d'affluents, sont très préoccupantes et leur concomitance très préjudiciable peut être évitée ou non, à une demi heure près. Il sera souhaitable pour certaines portions que les écoulements se fassent librement, et pour d'autres de les ralentir dans leur cours supérieur, par des barrages écrêteurs, retenues collinaires, façons culturales, plantations forestières etc...

1.c. Rappel sur les *vidourlades* exceptionnelles des trois derniers siècles :

On ne retiendra que celles pour lesquelles existent des informations suffisantes : 1723, 1858, 1907, 1933, 1958. Chacune d'elles est relatée comme la plus forte du siècle, par oubli d'évènements heureusement lointains. Aucune *vidourlade* ne ressemble à une autre, même s'il peut y avoir des ressemblances entre certaines.

Une *vidourlade* significative peut déposer d'un à deux millimètres de limon en lit majeur, ce qui en trois siècles pourrait représenter en cumulé et dans le temps, un exhaussement de la partie axiale du lit majeur de vingt à trente centimètres, tandis que des apports colluviaux ont pu localement s'épandre sur les bordures du lit majeur au pied des versants. Tout ceci constitue un élément supplémentaire, parmi d'autres, qui rendent complexes, difficiles, voire aléatoires, les comparaisons en cotes et débits de crues.

- Il semble que **la *vidourlade* des 1 et 2 octobre 1723** soit la plus forte, initiée par deux violents abats d'eau sur le Quissacois, puis sur la cuvette de Pompignan, deux épisodes de crue séparés de trois heures, se superposant. A Sommières on rapporte que le Vidourle monte si haut, qu'il submerge le pont romain, et qu'un « *tronc énorme y passe dessus en détruisant le parapet* ». Cette *vidourlade* est longue, car trois autres épisodes sont rapportés après les deux initiaux, le dernier le 3 au matin.

- L'intérêt de **la *vidourlade* du 17 septembre 1858** c'est son extrême soudaineté liée notamment à une crue monstre du Crieulon, son apparition à Sommières, alors qu'il ne pleuvait pas, (la *vidourlade des lavandières*, car ce furent elles qui donnèrent l'alerte) et surtout aujourd'hui la présence de nombreux repères

de crues, de Quissac à Gallargues, ce qui permet une utile comparaison avec celle de septembre 2002.

- Les épisodes les plus significatifs des **événements de l'automne 1907** (trois crues majeures), sont ceux des **25-28 septembre** : un niveau de crue élevé à Sommières pendant plus de deux jours, l'épisode majeur se situant le soir du 27, lié pour partie à de fortes pluies sur le bassin versant de la Courme et de l'Aygalade.

- On parle toujours de la **vidourlade du 27 septembre 1933** ; mais on devrait plutôt dire « *les* » crues de fin septembre 1933, car, si les pluies les plus fortes tombées comme en 1723 en amont de Quissac provoquent l'épisode majeur du 27, le plus violent semble-t-il depuis cette dernière année, les violents orages s'abattent à nouveau sur le bassin versant du Vidourle. Trois autres crues moins importantes surviennent, de telle sorte qu'à Sommières, le centre ville en reste inondé pendant près de quatre jours et demi. Le volume total écoulé pendant cette période, vers la plaine et les étangs, a été considérable, de l'ordre de 250 millions de mètres cubes.

D'où les étendues inondées les plus considérables que l'on ait connu. Un journal local, en date du 30 septembre 1933, titrait : « *Les eaux maintenant retirées dévoilent l'étendue inappréciable des dégâts causés par l'inondation.* » Un point était fait sur les villages de la basse plaine. « *Grau du Roi 29 septembre : depuis 48 heures les trains n'arrivent pas, les automobiles ne peuvent pas circuler sur les routes inondées et la population est privée de courrier et de nouvelles. Le Grau du Roi est isolé* ».

- Faute de réflexion approfondie sur les crues antérieures, la crue encore dans les mémoires du **4 octobre 1958** a été regrettamment, peut-on dire aujourd'hui, la crue de référence pour les études menées entre 1960 et 2000 sur le Vidourle.

Cette crue éclair procédait pour l'essentiel d'une averse initiale de 200 à 300 mm tombée en trois heures, ou moins, sur le massif de Coutach et sur le bassin versant du Criulon et du fait que le corps pluvieux « *descendant* » le Vidourle des Cévennes au Sommiérois, créant des concomitances redoutables entre crues aux confluent.

- **La vidourlade exceptionnelle du 8 et 9 septembre 2002** : le corps pluvio-orageux, dans l'après midi du 8, « *remontant* » le bassin versant du Vidourle, crée d'abord une crue, modérée, isolée, et très inattendue sur le Nord sommiérois, en début de soirée. Ensuite, traversant le reste du bassin versant vers le Nord Ouest dans la première partie de la nuit du 8 au 9, ce corps pluvio-orageux provoque un premier et fort épisode de crue dans la deuxième partie de la nuit, au Nord de Sommières. A Sommières, il se traduit par une lente montée.

Un autre corps pluvio-orageux « *descendant* » cette fois le bassin versant du Vidourle, le matin du 9, diminue l'efficacité des barrages écrêteurs, et surtout celle du barrage de la Rouvière, qui déverse, provoque des concomitances ou quasi concomitances de crues d'affluents avec celle du Vidourle.

Ce second épisode, survenant 5 à 6 heures seulement après le premier, le surmonte trop vite et provoque la catastrophe que l'on sait.

Durant les trois siècles écoulés, on note trois crues extrêmes par siècle en moyenne. Mais que signifie cette moyenne pour des phénomènes qui dépendent de très nombreux facteurs ? M. Pardé, hydrologue et géographe renommé du dernier siècle n'écrit-il pas : « *Ces phénomènes peuvent fort bien se grouper en nombre de deux, trois ou quatre dans un temps parfois inférieur à l'intervalle moyen, puis manquer pendant une période plus longue. Outre ces caprices de la fréquence, existe la possibilité*

de crues géantes bien supérieures à celles du passé ». M. Pardé donne de nombreux exemples en France et à l'étranger, étayés de commentaires¹;

Dans la période 1958-2002, trois barrages écrêteurs de crues ont été construits. Peuvent-ils accroître les écarts entre crues exceptionnelles ? Ces ouvrages, d'une efficacité globale certaine, permettent-ils toujours des écrêtements significatifs ? Telles sont les questions à examiner dans une autre direction de recherche à venir. De même, l'examen plus en profondeur du caractère particulièrement exceptionnel de l'évènement 2002 est à poursuivre.

Alors que trois barrages ont été réalisés, cet évènement de 2002 est venu ébranler la confiance trop aveugle dans leur capacité d'écrêtement de crues extrêmes. Une très grande prudence doit maintenant guider le choix de réalisation des retenues collinaires s'inscrivant dans le plan global d'aménagement du fleuve Vidourle.

1.d. Déroulement des *vidourlades* :

L'examen du déroulement de ces crues exceptionnelles, et celui des crues importantes (dites *décennales*, *quinquennales*) permet ainsi de souligner ce qui suit. :

- 1) Le cas d'un seul épisode pluvieux, une seule crue très intense, très rapide (*crue éclair*) et courte (1858, 1958) est loin d'être le plus fréquent.

- 2) La majorité des *vidourlades* sont complexes : deux épisodes pluvio-orageux majeurs, le plus souvent, génèrent deux épisodes suffisamment rapprochés pour qu'on ne puisse à proprement parler de deux crues différentes.

¹ La dernière remarque de cette citation s'appliquant davantage à des cours d'eau en région subdésertique.

- 3) Depuis près d'un demi siècle, avec la multiplication des postes à relevés pluviométriques, des cartes en isohyètes (courbes d'égalité pluviosité) permettent de connaître les localisations préférentielles des corps pluvio-orageux :

- a) Secteur cévenol proprement dit, juste en amont de St Hippolyte du Fort (exemple : 4 octobre 1995, crue très forte et subite, délai pour alerter très court dans cette agglomération ; la crue s'aplatissant après Quissac où il a peu plu).
- b) Axe transverse Pompignan - Durfort (devant les Cévennes). *Vidourlades* de 1723, 1907, 1933.
- c) Axe transverse Montagne du Coutach (Corconne-Quissac) – Logrian - Bassins versants Crieulon et Bay : 1858, 1958, 2001, septembre 2002.
- d) Montagne des Lens - Est Sommiérois - Ouest Vaunage : cette localisation (voir plus loin 7) peut apparaître après une localisation de type a ou b surtout.

- 4) En effet 2 épisodes pluvio-orageux au moins peuvent se succéder :

- a) Sur des secteurs assez voisins du bassin versant : en 1723 et septembre 2002, les intervalles entre eux sur le moyen/haut bassin versant ont été courts (3 à 6 heures) ; et c'est parce que la seconde onde de crue a surmonté rapidement et fortement la première que la *Vidourlade* est devenue catastrophique.

b) Sur quasiment les mêmes secteurs, mais à intervalles heureusement moins rapprochés (entre 15 et 30 heures), donnant une succession de crues (octobre 1766, fin septembre 1907, fin septembre 1933). Tout récemment (6 et 8 septembre 2005), Nîmes et la Vistrenque ont subi un double évènement pluvio-orageux.

- 5) Lorsqu'un corps pluvio-orageux n'est pas immobile et se déplace lentement, et que ce mouvement s'effectue Nord-Ouest vers le Sud-est, *descendant* le Vidourle, comme en 1858, 1907, 1958, matin du 9 septembre 2002, des concomitances entre ondes de crue d'affluents et celle du Vidourle même, sont créées ou renforcées. La *vidourlade* est très rapide et se renforce à mesure, et surtout à partir du secteur des « 3 *confluents* » (Orthoux, Vic le Fesq) : Brestalou, Crieulon, Courme.

- 6) En revanche, lorsque le corps pluvio-orageux tend à *remonter* le bassin versant, vers l'Ouest, Nord-Ouest ou Nord, des concomitances sont largement évitées, des crues à l'aval s'écoulent avant celles vers l'amont, et des pluies considérables ne créent pas, à ce moment des *vidourlades* exceptionnelles (septembre 1992, soirée du 8 septembre 2002).

- 7) Dans le cas de corps pluvio-orageux apparaissant au dessus de l'Est du bassin versant du Vidourle (voir 3 d), on ne peut donc à proprement parler de corps *descendant* le Vidourle, mais bien plutôt de la formation, décalée dans le temps, d'un nouveau corps, plus oriental, probablement issu pro parte des reliques du premier.

Pour que la *Vidourlade* soit aggravée à partir de Vic, et surtout après Vic, il faut que les précipitations se situent surtout :

- sur le bord Ouest de l'axe décrit, afin que les bassins versants de la Courme, du Brié et de l'Aygalade soient bien concernés,
- et si elles interviennent assez tôt pour que des concomitances aient lieu (novembre 1963, décembre 1996).

En revanche, si les pluies se positionnent très à l'Est des bassins versants des affluents cités, et plus tardivement, les concomitances sont évitées. Tout au plus une crue tardive de l'Aygalade pourra ralentir la décrue à Sommières (octobre 1976, octobre 1994, octobre 2001).

En conclusion, cette revue permet de souligner à nouveau qu'aucune *vidourlade* ne ressemble à une autre, et que sa formation est toujours complexe. Les vitesses de montée des eaux, et par conséquent celles des écoulements eux-mêmes, peuvent différer sensiblement.

Ce constat, essentiel, ne nous paraît pas avoir été suffisamment pris en compte jusqu'à présent.

2. Comparaison des crues exceptionnelles :

Bien qu'il existe de nombreux niveaux des PHE, marqués en de multiples endroits le long du fleuve, la comparaison des débits est particulièrement délicate.

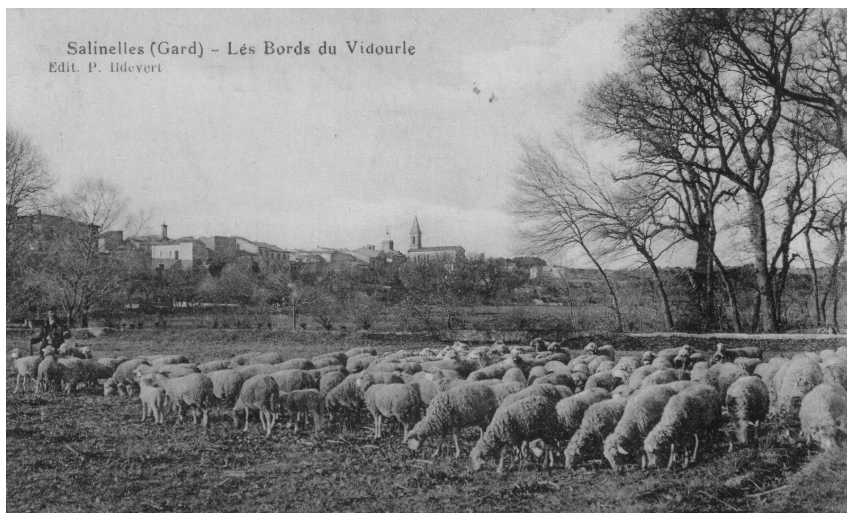
« *La reconstitution hydraulique d'écoulements dans des sections naturelles non calibrées, sans mesures directes de VITESSES pour caler les modèles, relève en grande partie du dire d'expert et n'est donc pas une garantie de précision* ». (Rapport CERREVE. Novembre 2004. Direction Régionale de l'Environnement Languedoc Roussillon).

Le paramètre VITESSE des écoulements est particulièrement important et doit être lié aux niveaux atteints par les eaux. De même, il est nécessaire de prendre en compte les variations d'encombres des lits entre les époques des crues comparées. Les très grandes crues se produisent dans des intervalles de temps de 25 à 45 ans. Pendant ceux-ci, les lits du fleuve peuvent subir des emprises grandissantes.

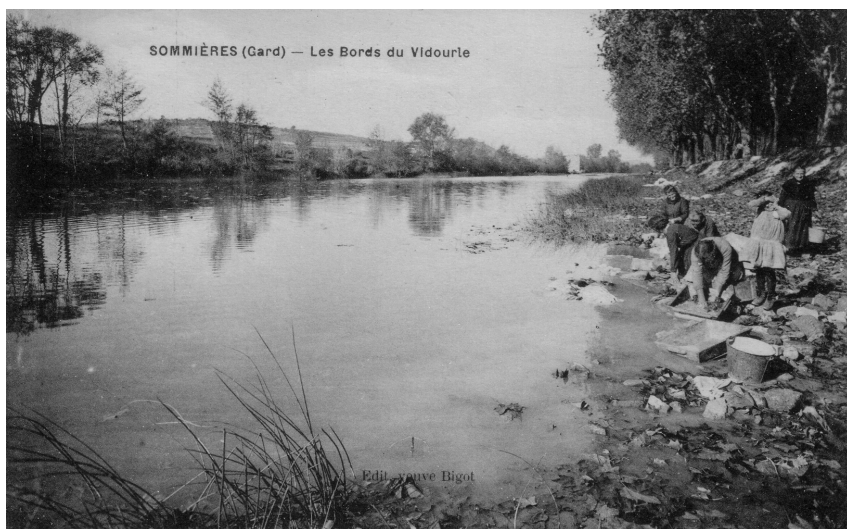
Au cours de visites nombreuses sur le terrain, il a été constaté un fort développement de la végétation sur les berges et sur les parties du lit majeur immédiatement en arrière (parfois anciens lits). Arbres de dix à trente ans, arbustes, buissons, ont poussé librement suite à la disparition des très nombreux troupeaux (plusieurs par village) et à la fin des coupes de bois peu après 1958. L'examen de photos anciennes du cours du Vidourle, de Quissac à la mer, montre que dans le passé une telle végétation n'existait probablement pas. Il est fort possible que les conditions d'écoulement actuelles ne soient plus celles des années antérieures à la décennie 1960 - 1970.

Cette observation, comme celles ci-après, montre qu'il est nécessaire d'intégrer le maximum de données historiques sur l'évolution des lits, sur les aménagements effectués, pour une comparaison valable des crues exceptionnelles. Le retour d'expérience que nous avons entrepris, pour contribuer à l'amélioration des connaissances hydrologiques du fleuve, est bâti suivant quatre directions :

- L'évolution des lits du fleuve dans les intervalles de temps séparant les grandes crues (encombres, emprises),
- Le choix de la crue de 1858, ses particularités,
- Evaluation du débit de pointe de la crue de 1858,



Troupeau de moutons à Salinelles
(Collection A. Jeanjean)



Les « *bugadières* » rive gauche en amont du pont de Sommières
(Collection A. Jeanjean)

- Comparaison avec la crue de 2002, enseignements.

2.1. L'évolution du lit majeur rive droite de Sommières à Boisseron, quelques comparaisons intéressantes avec les parties aval du lit.

a) formation du lit majeur R.D² :

Lorsque les eaux du Vidourle en crue dépassent la cote de 4,5 m à l'échelle en aval du pont romain à Sommières, elles déversent en R.D surtout du moulin de Gravevesse au faubourg du pont, sur une longueur de 500 à 600 mètres, cette rive jouant le rôle de déversoir.

Le Vidourle se décharge ainsi latéralement d'une partie significative de ses eaux de crue, retenues en amont par la longue levée de terre³ barrant le lit majeur R.G, permettant l'accès au nouveau pont du contournement Nord de Sommières. C'est la « première barrière » qui n'existait pas lors des crues exceptionnelles antérieures à 2002.

On évoquera plus loin la « deuxième barrière » que constituent les constructions le long de la route de Saussines.

Cette configuration à Sommières n'est pas sans rappeler, plus en aval, celle du Vidourle à Gallargues-le-Montueux, lorsque ses eaux franchissent la digue déversante de Pitot, en ces lieux où le fleuve en crue se divise en deux : le lit canalisé à droite, et le Vidourle bis dont les eaux passent sous un viaduc très semblable

² R.D : rive droite.

R.G : rive gauche.

³ Cette digue routière a surversé le 9/9/2002 entre 13 h et 13 h 15, (niveau à l'échelle vraisemblablement proche de 6 m. Jusqu'à ce niveau, les eaux de l'amont passent uniquement sous le nouveau pont, voir également photographie de Dominique Quet en complément.

à celui de Boisseron et s'étalent dans la plaine R.G. en direction d' Aimargues, le Cailar et St Laurent-d'Aigouze.

b) Caractéristiques du lit majeur R.D entre Sommières et Boisseron, partie aval de la route de Saussines⁴ :

Dans cette partie du lit, sur 2,5 km de long environ, le débit de pointe lors des grandes crues est de l'ordre du tiers du débit total, ce qui est considérable.

Dans son lit majeur, le Vidourle emprunte surtout la plaine R.D sur 600 m de large, (800 à 900 m au total, R.D plus lit mineur plus R.G), mais rencontre un premier groupe d'obstacles à hauteur du moulin d'Hilaire. Sur une longueur de plus de 300 m du bord R.D du fleuve jusqu'à la limite Ouest du lit majeur, se trouvent successivement :

- un long et haut mur reconstruit après 2002 parfaitement perpendiculaire au courant avec en arrière un jardin arboré.
- Des haies importantes
- Une pépinière depuis longtemps abandonnée, aux arbres serrés et sous bois touffu en lisière, ayant efficacement retenu les embâcles en 2002, toujours présentes en partie à ce jour. C'est une « troisième barrière qui occupe les ¾ du lit ».

⁴ Un chenal a été creusé en R.D durant l'été 2005, du bas des jardins ouvriers jusqu'au Vidourle, en coupant le chemin de la Royalette. Il est possible de voir les coupes de terrain très nettes sur plus de 2 m de profondeur. L'histoire du lit majeur R.D est écrite dans ces couches : de part et d'autre du chemin, sous 1 à 1,5 m de terre argileuse, limoneuse, on observe des graviers très semblables à ceux du bas des berges du lit mineur du Vidourle. Il y avait là dans les temps anciens, un lit du fleuve qui suivait le chemin de la Royalette. Nous verrons ci-après sur la photographie aérienne de 1937, les marques plus récentes de ce lit ancien. Des recherches archéologiques et géologiques sont à envisager à cet endroit.

A l'aval de cet intervalle, et à hauteur de Boisseron, un ensemble d'obstacles « 4 ème barrière », barre le lit majeur, entre l'éperon du Roc de Massereau⁵ surplombant le lit mineur, selon l'ancien viaduc du « chemin *de fer* », dont l'espace sous une partie des arches est aujourd'hui envahi par une dense végétation arbustive et buissonnante, retenant ici aussi les embâcles. Juste à l'amont du viaduc se trouve le lit de la Bénovie, bordé de rideaux d'arbres, arbustes, buissons en travers du lit majeur du Vidourle (zone à écoulements très complexes). A cet endroit, en bordure des lits majeurs confondus des deux cours d'eau passe la déviation routière de Boisseron.

Si le lit, juste après Sommières, dépasse 900 m de large, il n'est plus actuellement à cet emplacement que de 400 m au total, 340 m pour le passage libre des eaux de forte crue (60 m sous le pont métallique, plus 280 m sous les arches et le nouveau passage routier).

Ces entraves à la circulation des eaux à Boisseron ne sont pas sans rappeler celles observées plus en aval sur le « Vidourle bis » :

- à Gallargues, 173 m sous le viaduc SNCF (les 28 ponts) réduits à 62 m au droit du siphon du canal BRL.
- au droit d'Aimargues, selon l'ancienne voie ferrée d'Arles à Sète (datant de 1868) laissant des passages ne représentant au total que 50 m de largeur. La route des plages construite en 1980 est venue altérer davantage l'écoulement des eaux de crue.
- au sud de St Laurent-d'Aigouze, où les eaux mêlées à celles du Vistre, rencontrent la levée du canal du Rhône à Sète et les routes des plages.

⁵ Le point singulier d'une masse rocheuse dominant soudainement le lit mineur du Vidourle, s'observe à nouveau à la Roque d'Aubais, puis à la colline d'Ambrussum (où le lit majeur va se déployer en R.G).

Ces successions de retenues élèvent les niveaux des eaux et peuvent laisser croire à des crues de plus en plus importantes. Si ces retenues assurent un certain stockage des eaux, elles peuvent accroître les submersions.

c) Particularités géomorphologiques du lit majeur R.D à Sommières, route de Saussines et autres singularités :

Nous venons d'examiner les encombrements successifs, à l'aval de Sommières, freinant les écoulements des eaux de crue, d'où des vitesses d'écoulement diminuées dans un lit majeur large, représentant des zones d'expansion d'une certaine capacité.

Mais le frein principal à cet écoulement R.D s'est constitué à hauteur de Sommières même, depuis un siècle et demi, à l'amont et selon la route de Saussines. A l'appui de notre démonstration, viennent quatre documents essentiels retraçant l'urbanisation progressive en R.D.

- Les deux premiers documents⁶ et ⁷ sont des plans anciens de cette zone, où se trouve cette route, orientée perpendiculairement au Vidourle sur la R.D, à l'ouest du faubourg du Pont. Ils montrent clairement que sur 400 m les passages libres étaient nettement plus importants qu'aujourd'hui, surtout sur les 200 m occidentaux côté cimetière. A la vue de ces plans, l'espace entre la route de Montpellier et le cimetière devait être de l'ordre de 300 m sur un total de 500 m⁸.

⁶ Extrait du plan cadastral de 1822.

⁷ Plan du « service vicinal » Ministère de l'Intérieur Arrondissement de Nîmes (20/06/1890) -chemin de grande communication.

⁸ Avant 1890, à cette date, l'ancienne demeure de L. Durrell et ses hauts murs de clôture pouvaient n'être pas encore édifiés. En 1907 ces constructions existaient car le mur de clôture est tombé lors de la crue du 27 septembre de cette même année, pouvant

Aujourd'hui la largeur totale de passage des eaux sur le côté Sud de cette route est évaluée à 110 m seulement⁹ pour des cotes de crue jusqu'à 27-27,5 NGF, (6 à 6,50 à l'échelle) et 220 m environ au-delà.

Le bâti R.D au Nord de la route de Saussines et plus en amont vers le pied de la colline de Montredon, s'est, lui aussi, progressivement étendu comme le montrent les documents déjà cités et les suivants. Les eaux de crue n'y trouvent désormais que des cheminements complexes et difficiles.

Il est de sorte incontestable qu'aujourd'hui, les eaux de crue en lit majeur, surtout lors de crues fortes (au-delà de 5,50 m à l'échelle) sont davantage freinées qu'aux époques antérieures, et le niveau atteint plus élevé pour un même débit.

La capacité très nécessaire de déversement en rive droite et en amont du pont romain a régulièrement diminué au cours des temps.

- Le troisième document est une vue aérienne de Sommières en 1937¹⁰ où sont encore bien visibles les traînées claires des écoulements, ou arrachement de végétation après les graves *vidourlades* de fin septembre 1933. Les passages des eaux de crue sont encore assez nombreux. La cave coopérative viticole, récente, était isolée. On note aussi l'absence presque totale de végétation arborée à la fois le long de la R.D du lit mineur et dans l'ensemble du lit majeur.

- Le quatrième document est la vue d'ensemble du Vidourle en crue à la mi-journée du 9/09/2002 où apparaissent

libérer plus de 40 m pour le passage du flot à cet endroit d'après photos d'époque.

⁹ Ces 110 m comprennent les passages selon l'ancienne et la nouvelle route de Montpellier, le chemin de la Royalette et quelques passages plus ou moins obstrués entre les constructions qui se sont succédées au cours des temps jusqu'aux jardins ouvriers légèrement surélevés à l'Ouest.

¹⁰ Vue aérienne de 1937 de la R.D maintenant très urbanisée. Photographie particulièrement intéressante, à comparer à la photographie de Dominique Quet.

toutes les emprises des nouvelles constructions, érigées pour l'essentiel après 1981¹¹. Le Vidourle semble n'être qu'à 0,80 m de la pointe de crue. Le « *barrage* » constitué par les constructions le long de la route de Saussines y est évident, c'est la deuxième barrière déjà citée. L'encombrement amont, R.D comme R.G (nouveaux quartiers au Nord de la vieille ville), répétons-le, en ralentissant les écoulements, en élèvent les niveaux.

Ainsi pour résumer, sur les 3,5 km environ, entre le nouveau pont de Sommières et le viaduc de Boisseron, on constate les freins successifs à l'écoulement en lit majeur R.D, jadis plus libre et fluide sur prés, champs et probablement jardins. Ce sont :

- la « *digue* » du nouveau pont créant une retenue en amont¹².
- les construits résultant de l'urbanisation en R.D depuis 1981.
- la réduction croissante depuis la fin du 19^{ème} siècle du passage des eaux de fortes crues de part et d'autre de la route de Saussines.
- l'encombrement des berges et arrière berges par une dense végétation arbustive et buissonnante le long du Vidourle depuis 30 à 40 ans.
- le ralentissement au droit du moulin d'Hilaire et de l'ancienne pépinière.
- enfin, l'ensemble d'obstacles au confluent de la Bénovie et au droit du viaduc de Boisseron.

¹¹ Photographie de Dominique Quet.

¹² La digue dans le prolongement du pont, en amont de la vieille ville, a nettement modifié les écoulements dans cette partie de Sommières. Il reste à examiner si cette réalisation est globalement bénéfique (zone d'expansion créée en amont, réduction des vitesses des eaux dans la vieille ville).

Cette succession souvent stupéfiante et désolante de freins à l'écoulement des plus hautes eaux¹³, en ralentissant les vitesses, est à prendre en compte si l'on veut comparer la *Vidourlade* du 9/09/2002 avec les *Vidourlades* exceptionnelles antérieures.

Ci-après deux articles de journaux parus à 21 ans d'intervalle (1981 et 2002). Ils se passent de commentaires.

- « *Le Figaro* » du 12 septembre 2002 (3 jours après la grande crue de 2002)

«espaces urbains ayant échappé à la double montée des eaux : deux collines et rien de plus, à peine 20 % de la surface, tout le reste a été noyé, sans exception... configuration de la ville (4200 habitants en 2002) totalement modifiée avec une importante urbanisation survenue à partir de 1970, freinée depuis 1995. »

- « *Journal local* » du 12/10/1981

« Sommières : l'urbanisation de la R.D. LES PREMIERES PIERRES... diverses opérations constituent l'amorce de l'urbanisation de la R.D qui doit, si le projet se concrétise, entraîner une croissance de la population relativement importante, faisant passer Sommières de 3000 à 5000 habitants... la ville se doit d'évoluer et de s'ouvrir... »

Nous avons à peine abordé l'évolution du lit majeur R.G au cours des temps. Ce lit se dessine aussi pour un certain niveau des eaux. Il devra faire l'objet d'un examen particulier. Son

¹³ Ces observations sur le terrain, le long de ces 4 km critiques du fleuve sont à poursuivre jusqu'à Gallargues le Montueux, où se trouve la digue déversante Pitot dont la capacité de surverse a été réduite lors de la réalisation de l'autoroute A9.

évolution peut avoir elle aussi une répercussion sur le niveau des P.H.E¹⁴ des grandes crues.

Ce lit vient butter sur le roc de Massereau, ses eaux rejoignent celles du lit mineur en amont du pont de Boisseron, dans cette zone très complexe de la confluence Bénovie.

2.2. Le choix de la crue du 17 septembre 1858 pour comparaison avec celle des 8 et 9 septembre 2002.

Trois raisons principales :

- c'est un évènement marquant,
- il existe des repères de PHE de la crue, suffisamment nombreux sur le cours du fleuve,
- 1858 est une époque antérieure à un encombrement important et progressif des lits mineur et majeur, réduisant les passages des eaux (comme à Sommières aux temps d'une réduction possible de la largeur utile sous le pont romain).

Comme indiqué précédemment, la crue de 1858 fait partie du lot des crues exceptionnelles : 1723, 1907, 1933, 1958, 2002. Yvan Gausson écrit dans son livre *le Vidourle et ses vidourlades* : « *ce sinistre a laissé des souvenirs tels qu'encore aujourd'hui (c'était en 1936) et même après ceux du 27 septembre 1933, ils ne sont évoqués que comme des souvenirs dramatiques* ».

Dans le document « *Recherches et documents sur les inondations* », deux articles de journaux d'époque sont cités :

Le *Courrier du Gard* du 24 septembre 1858 rapporte entre autres dégâts : « *des brèches de 30 m de longueur en amont et en*

¹⁴ P.H.E : plus hautes eaux.

aval du pont du Crieulon, parapets, murs de soutènement de la route emportés... la route impériale n° 86 de Lyon à Béziers emportée sur une longueur de 2 kilomètres environ à partir du pont de Lunel... murs de clôture effondrés de toutes parts sur les importants domaines de Saint Rémy et de Saint Michel, commune d'Aimargues ».

Le Moniteur du 22 septembre 1858 parle de « *Sinistre épouvantable et de désolant spectacle* ».

Depuis Quissac, mais surtout de Sommières à Marsillargues, il est possible de trouver des repères des PHE. A Sommières, repères dans la pierre, quartier des rues Narbonne, Mondon et Caudas (vieille ville) : niveaux au-dessus de celui du premier étage.

Les trois repères sur le viaduc de la ligne Nîmes - Montpellier (mise en service en 1854) à Gallargues le Montueux sont particulièrement intéressants. Nous reviendrons sur l'intérêt primordial de ces trois repères, un en lit mineur, deux en lit majeur. Un repère existe également en lit mineur endigué au moulin Bernard, entre le pont de Lunel et Marsillargues. Enfin, dans cette dernière ville, inondée aussi en 1858, nous trouvons un repère dans la pierre (Bld E. Renan - rue J. Jaurès), 1,34 m au dessus du sol, preuve de création de brèches dans la digue rive droite du Vidourle jouxtant la ville (comme en 2002).

Ainsi, plus particulièrement de Sommières à Marsillargues, il est possible de reconstituer la ligne des PHE et ainsi la comparer à celle de 2002, en tenant compte des aménagements, des emprises du sol, des encombrements qui n'existaient pas en 1858.

Egalement pour Sommières, un plan d'archive de l'époque (projet d'un pont métallique) donne les côtes des PHE des crues de 1907 et 1858. Pour la crue de 1858 : côte 28,14 à

l'amont, 27,62 à l'aval, ce qui donne 6,65 m à l'échelle actuelle. En tenant compte des niveaux des repères existants en rive gauche, l'écart des niveaux entre les crues de 2002 et 1858 est de l'ordre de 85 cm en lit mineur.

Nous n'avons pas trouvé, pour l'instant, de repère en lit majeur RD, (sans doute l'indication que la plupart des constructions sur cette rive, au-delà du proche faubourg sont d'époque plus tardive).

1858, c'est l'époque où les nombreux moulins sur le fleuve étaient encore en fonctionnement. On peut penser que les abords des moulins étaient entretenus par nécessité (un moulin tous les deux kilomètres environ, parfois deux moulins de part et d'autre du fleuve). A Sommières, en RD, si le proche faubourg accolé au pont existait, il n'en était pas de même pour bon nombre de constructions actuellement existantes.

L'évènement de 1858 est antérieur à la construction des viaducs sur le Criulon à Orthoux - Sérignac, sur la Courme à Vic le Fesq et sur le Vidourle à Boisseron. Vidourle et ses affluents importants, disposaient alors de lits plus larges à l'emplacement des futurs viaducs (400 m pour le lit majeur à Boisseron, 240 m de passage libre après construction du viaduc). Les eaux n'étaient pas partiellement bloquées par les emprises des ouvrages (essentiellement les remblais des voies ferrées dans le prolongement des viaducs).

Si actuellement la végétation arborée envahit les lits du fleuve (ce qui leur donne en divers endroits un aspect particulièrement sauvage), ce n'était pas le cas en 1858. A cette époque, les espaces non cultivés servaient de pâturages aux nombreux ovins : « 2 600 moutons et brebis à Aimargues en 1822 et 400 animaux de trait ». Jean Vidal. « *Aimargues 1906* ».

Ainsi la crue de 1858 apparaît comme la dernière crue exceptionnelle s'écoulant dans des lits à encombrements très

réduits; ceci peut expliquer, en partie, la rapidité des écoulements. Les données historiques donnent des vitesses de montée des eaux à Sommières de 3,5 à 4 cm à la minute. Pour la crue de 2002, toujours à Sommières, cette vitesse, entre les cotes 4,50 m et 5,90 m était inférieure au cm/mn, avec un palier de 3 heures à 900/1000 m³/s. Entre 5,90 m et 7,40 m, cette vitesse de montée des eaux n'a pas dépassé 1,4 cm/mn.

2.3. Evaluation du débit de pointe de la crue du 17 septembre 1858.

C'est grâce aux repères sculptés dans les pierres du viaduc de Gallargues le Montueux qu'il a été possible d'évaluer le débit de cette crue datant presque d'un siècle et demi. Pour cette évaluation, les rapports des Bureaux d'Etudes BRL, SAFEGE, CEMAGREF, concernant le Vidourle, nous ont été particulièrement utiles.

En passant de l'évocation du passé à la prise en compte de l'information historique, il est possible de mieux cerner les conditions d'écoulement des eaux des grandes crues. Certes, les aspects relevant de l'histoire du fleuve sont plus qualitatifs que quantitatifs, mais, ils permettent d'avancer des arguments confortant les résultats des calculs (très simples par ailleurs), tout au moins de ne pas les contredire.

Ainsi la méthode d'évaluation du débit du fleuve au viaduc du « *chemin de fer* » de Gallargues le Montueux a été la suivante :

- Détermination de l'écart en niveau dans le lit mineur des crues de 2002 et de 1858 ; valeur 65 à 75 cm. La valeur de 0,70 m a été adoptée (PHE. 2002 plus élevée que celle de 1858).

- Relevé de la hauteur des eaux dans le lit majeur toujours à partir des repères : 3,20 m, le passage des eaux se faisant sur une largeur libre de 173 m en 1858, (62 m en 2002 ; hauteur des eaux de l'ordre de 4,70 m, écart 1,50 m).
- Comparaison de ces valeurs avec les données des rapports d'études.
- Intégration des informations historiques (telles que présentées dans les pages précédentes). Celles-ci ont permis de juger des effets de cette crue sur l'environnement. Ces effets se sont avérés très semblables à ceux de la crue de 2002, voire plus graves (brèches, dégâts aux routes, murs effondrés).
- Enfin l'examen de l'évolution des encombrements des lits a donné une appréciation qualitative sur les vitesses possibles des écoulements.

Notre évaluation a abouti à avancer les valeurs de 2100 - 2500 m³/s pour le débit de la crue de 1858 au viaduc de Gallargues. Cet écart de valeurs est justifié par les imprécisions inhérentes à la méthode. Notons ici que les déterminations du débit par les méthodes modernes utilisant des modèles mathématiques, ne peuvent donner que des valeurs de 15 à 20% près. Ceci est confirmé par des chercheurs ayant travaillé sur la crue de 2002.

2.4. Crue de référence et crues historiques

Dès que les études pour se prémunir contre les Vidourlades ont été envisagées, le choix d'une crue de référence s'est avéré nécessaire. Avant 2002, parce qu'elle était la plus récente et celle sur laquelle on disposait de données chiffrées, la

crue d'octobre 1958 avait été choisie, laquelle on l'a vu précédemment n'avait en définitive pas toutes les qualités pour ce choix : *« le choix d'une crue de référence n'est pas valide à long terme, notamment parce qu'elle fige l'approche statique et déterministe... la prise en compte de l'incertitude doit permettre de passer d'une base statique des choses à une approche dynamique... »* Pierre Valarié CEPEL-CNRS Colloque du Pont du Gard du 8/09/2003.

Par approche dynamique, il faut entendre l'intégration de tous les facteurs déterminants les caractéristiques des crues :

Hauteur d'eau tombée, intensité des pluies (particularités hydrométéorologiques), PHE, vitesse d'écoulement, volume total écoulé, état des lits... mais aussi la réalité historique des événements rares.

Aujourd'hui la crue de référence retenue est celle du 9/09/2002, parce qu'en apparence la mieux étudiée, la plus récente, et celle jugée à tort ou à raison comme la plus importante connue.

On conçoit qu'il en soit ainsi parce que la confiance dans les caractéristiques des crues historiques antérieures à 1958 s'est perdue faute d'un historique solide :

- des Vidourlades exceptionnelles
- de l'évolution du bassin versant du fleuve et de son lit majeur.

Nous avons précédemment indiqué le choix fait pour l'étude de la crue de 1858 afin de la comparer à la crue de référence 2002 comme ci-après.

2.5. Comparaison de la crue des 8 et 9 septembre 2002 et de la crue du 17 septembre 1858.

Que s'est-il passé sur le terrain pendant les 144 ans séparant les deux événements,

- une occupation croissante et importante des lits majeurs
- des rétrécissements locaux des lits mineurs
- l'édification après 1960 de trois barrages écrêteurs dans le bassin versant amont.

La comparaison entre ces deux événements éloignés est délicate car certaines incertitudes et approximations n'ont pu être éliminées.

L'assertion dans un rapport de BRL de 2003 que la crue de septembre 2002 serait la plus forte connue de l'histoire à Sommières repose sur le postulat que cette crue ayant été écrêtée, tout autre crue historique dans cette ville ne pouvait être qu'inférieure en cote et en débit (pourquoi douter de l'évocation d'un observateur selon laquelle un tronc d'arbre important se serait posé sur le pont romain en octobre 1723, ce qui suggérerait au moins 40 à 50 cm au-dessus du pont).

Les modifications recensées dans les lits majeurs ont fait changer différents paramètres et en particulier les vitesses des écoulements.

Plus les lits sont plats, lisses (près) et libres d'obstacles, plus les vitesses sont élevées et homogènes et leurs variations latérales entre bordures et axes régulièrement progressives. Plus les lits majeurs sont encombrés, plus les vitesses d'écoulement sont discontinues et difficiles à évaluer. C'est le nœud du problème.

En outre, les débits de pointe de crue à Quissac, Vic, Sommières, n'ont été jadis calculées que pour des débits assez faibles, de l'ordre de $400 \text{ m}^3 / \text{seconde}$, quand les vitesses demeuraient assez commodément évaluables. Pour des débits cinq à sept fois plus fort, en lit encombré, on conçoit que l'incertitude s'accroisse significativement.

Hypothèse avancée

Nous avons vu plus haut que, pour le débit de pointe de crue à Gallargues le 17 septembre 1858, la fourchette était $2100\text{-}2500 \text{ m}^3/\text{s}$, selon les éléments retenus pour cette évaluation. Sachant qu'entre Sommières et Gallargues, sauf crue concomitante de la Bénovie, la *Vidourlade* tend à s'aplatir par expansion dans la vallée élargie, et par conséquent voit son débit décroître entre les deux agglomérations (sous réserve que le palier de pointe de crue à Sommières n'excède pas le temps de transfert des eaux entre ces deux lieux).

Le débit de pointe de crue à Sommières¹⁵ serait ainsi plus voisin de celui de septembre 2002 que ne le laisserait supposer la différence de côte des pointes de crue, de l'ordre de 85 cm, tant l'encombrement des lits majeurs s'est accru, on l'a vu, sur plusieurs kilomètres de l'amont vers l'aval.

Les vitesses d'écoulement en 1858 étaient plus grandes avec une répartition différente des débits en lit majeur et lit mineur.

On pourrait appliquer ces appréciations à la crue de 1933, et aussi à celle de 1723, et garder à l'esprit qu'un débit de pointe

¹⁵ Il est possible d'estimer les valeurs probables de débit de pointe à Sommières de la crue de 1858, à partir de celles trouvées par les comparaisons à Gallargues, en utilisant les données d'études déjà citées : estimation entre 2400 et $2800 \text{ m}^3 / \text{s}$ (sans barrage évidemment).

de crue équivalent ou supérieur à celui de 2002 (écrêtement ou pas) a pu transiter par le passé entre Vic le Fesq et la plaine. Les barrages écrêteurs, toutes les rétentions collinaires envisagées (judicieusement dimensionnées et situées) devraient dans l'avenir limiter ce risque (sans pour autant le supprimer totalement.).

3 Principaux enseignements

Tout ce qui a été exposé précédemment souligne les incertitudes qui président à un choix optimum de la crue de référence. Celui-ci devrait prendre en compte au moins quatre aspects principaux :

- sa soudaineté (suggérant une vitesse des écoulements plus grande).
- son débit de pointe de crue en liaison avec la nature du lit majeur considéré (espace libre ou plus ou moins encombré).
- la cote de pointe de crue (PHE) atteinte, qui permet aussi de situer l'importance des envahissements destructifs, le coût des dégâts et fixer les protections futures à prévoir avec leur coût.
- la durée de la *vidourlade* qui détermine, avec le débit, le volume total de l'eau arrivant et s'étendant dans la plaine, les terres, étangs et marais.

La connaissance de ce volume est primordiale en raison des difficultés de l'évacuation vers la mer qui n'ont cessé de croître au fur et à mesure de l'augmentation des emprises au sol due aux activités humaines.

Ceci pour dire qu'il faudrait adjoindre aux caractéristiques dégagées à la suite de la crue de septembre 2002 celles qui pourraient les compléter significativement en considérant les trois

Vidourlades exceptionnelles antérieures à 1958 : 1933¹⁶, 1858 et 1723.

La crue de 2002 en effet ne peut pleinement réunir l'ensemble des critères énoncés :

ce n'est pas la plus soudaine

ce n'est pas la plus longue

ce n'est peut-être pas celle dont la côte et le débit à Sommières ont été les plus élevés (1723 ?)

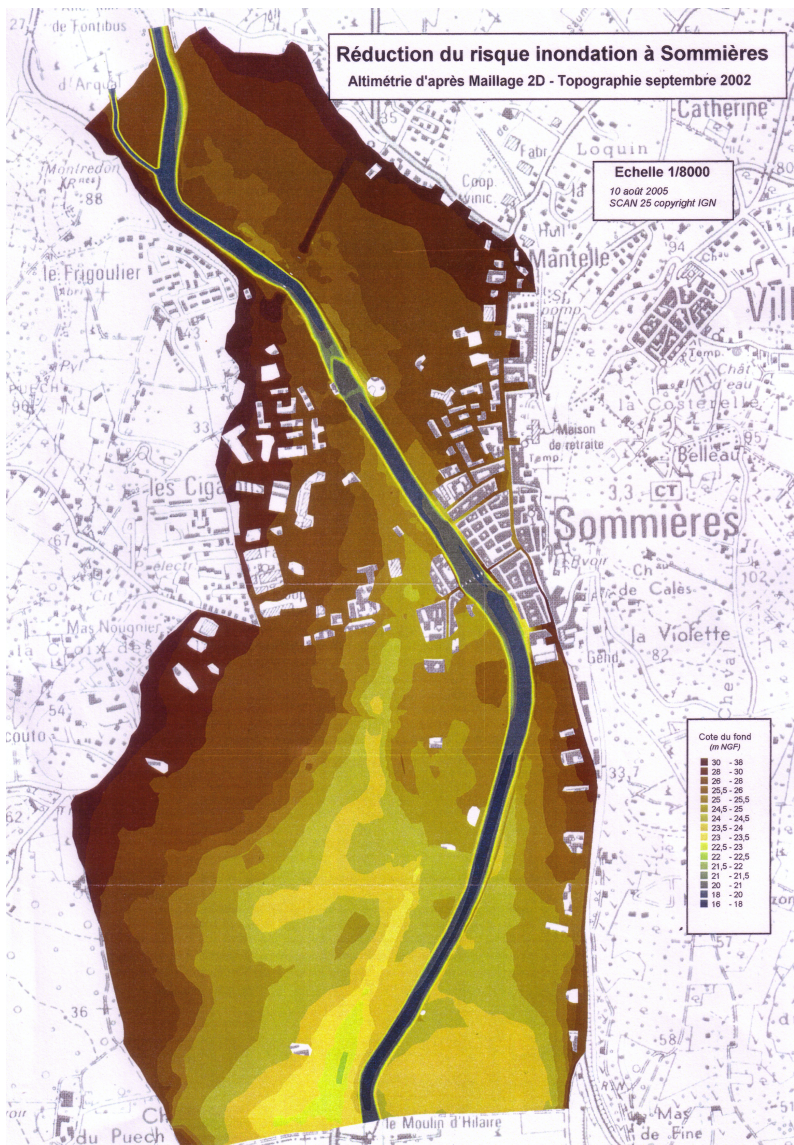
Mais ce fut la plus destructrice par son étendue car depuis trente ans environ la vulnérabilité s'est fortement accrue (la population de l'ensemble des communes riveraines à l'aval de Sommières ayant doublé dans cet intervalle).

Il nous semble prématuré de conclure sur les approches déclinées au fil de ces pages. Nous n'avons pas encore utilisé toutes les données exploitables ni assez confronté nos points de vue avec les gens de terrain et les spécialistes.

Nous invitons les lecteurs à nous apporter toute information sur ce sujet.

¹⁶ A l'entrée d'Aimargues, un repère des PHE de la crue de 1933 est sculpté dans une ancienne borne. Les PHE 2002 se situaient 30 cm en dessous de ce repère. La crue de 1907 y figure également à un niveau plus bas que 2002.

VIDOURLE : UN FLEUVE SOUS HAUTE SURVEILLANCE



Topographie du lit du Vidourle à Sommières
(CETE Méditerranée pour le Syndicat Mixte du Vidourle)



Sommières en 1937
(Photo R. Gausson)



Sommières le 9 septembre 2002
(Photo D. Quet)

