

AVERTISSEMENT

Le présent atlas a été réalisé avant que surviennent les inondations du 8-9 septembre 2002. Suite à ces événements, est apparue la nécessité d'étendre la zone d'étude à des secteurs non pris en compte initialement et de faire des zoom sur 2 secteurs urbains à enjeux. Ces compléments portent sur :

- le Briançon et la Valliguière cartographiés au 1/25 000^{ème};
- Remoulins et Montfrin, cartographiés au 1/10 000^{ème}.

Le lecteur trouvera les compléments au 1/10 000 intégrés dans l'atlas et les compléments sur le Briançon et la Valliguière annexés à l'atlas, p 156.

Par ailleurs, Carex Environnement a réalisé une mission d'observations post-crue d'une journée dont le compte-rendu est intégré en avant-propos de l'atlas.

AVANT-PROPOS

CRUE DU 8-9 SEPTEMBRE 2002

OBSERVATIONS DE TERRAIN

Suite à l'événement pluviométrique exceptionnel du 8-9 septembre, Carex Environnement a entrepris une mission sur le terrain pour apprécier globalement le phénomène sur l'ensemble du bassin versant. Cette enquête a été également l'occasion de contrôler sur quelques points la cartographie hydrogéomorphologique des zones inondables du bassin versant des Gardons établie pour le compte de la DDE du Gard et de la Diren Languedoc-Roussillon. Compte-tenu des difficultés d'accès, des dommages occasionnés par la crue et des premières remarques fournies par les maîtres d'ouvrages, nous avons orienté nos premières investigations sur les secteurs et cours d'eau suivants : Saint-Geniès-de-Malgoirès (Esquielle), Saint-Chaptes (le Rieu), Anduze (le Gardon d'Anduze), Saumane (le Gardon de Saint-Jean), Alès (le Gardon d'Alès et le Grabieux), La Calmette (la Braune), Collias (le Gardon et l'Alzon), Pont St Nicolas (Le Gardon), Remoulins (Gardon), Bourdic (le Bourdic), Brignon (la Droude), Attuech (bassin de rétention aménagé en rive droite du Gardon).

Nous avons également fait un certain nombre d'observations sur les modalités de fonctionnement des versants*.

1. Saint-Geniès-de-Malgoirès

Cette commune a été particulièrement affectée par les inondations. La crue de l'Esquielle, cours d'eau qui traverse la commune, s'est largement étendue sur le lit majeur. En moyenne, la hauteur d'eau en lit majeur a été comprise entre 1,5 et 2 m. La comparaison entre la zone inondée et la carte hydrogéomorphologique permet de faire les constations suivantes : en aval de la voie ferrée, la limite du lit majeur est cohérente avec l'enveloppe de la crue, notamment dans la traversée du village et en rive gauche ; la crue n'a pas atteint la limite de lit majeur en rive droite en aval du village ; l'identification d'un chenal de crue secondaire qui contourne la colline du Mas de Divel dans l'atlas hydrogéomorphologique a été confirmée lors de cette crue. Ce chenal a



* Il est rappelé que ces observations sont issues d'une unique journée de terrain, au cours de laquelle nous avons essayé de balayer la totalité du bassin versant, et qu'elle a eu lieu plus d'une semaine après la crue. Par conséquent, ces remarques ont une valeur relative et ne sont qu'indicatives.

emprunté les voies de circulation et provoqué des dommages aux habitations (hauteur d'eau moyenne de 80 cm à 1,2 m suivant les secteurs). En amont du village, le cours d'eau s'est également largement étendu sur la rive gauche par l'intermédiaire d'un chenal de crue bien marqué. Ce secteur a été recouvert d'une lame d'eau d'un mètre environ. Le lit majeur et ce chenal n'avaient pas été identifiés dans l'atlas. Après vérification, il s'agit d'une erreur d'interprétation de notre part des photographies aériennes sur lesquelles le lit majeur présente une pente transversale forte qui nous a induit en erreur (cette déclivité, moins importante sur le terrain que sur les photographies, est liée au fort colluvionnement issu du versant).

2. Saint Chaptes

La partie basse du village située dans le lit majeur du Rieu a été touchée par les crues, mais dans des proportions modestes. Les dégâts observables (à la date du 17 septembre) sont nettement moindres qu'à Saint-Geniès par exemple. La crue a surtout affecté les maisons les plus proches du cours d'eau dans la section cuvelée. L'origine des inondations, en première analyse, est liée à une capacité d'écoulement de la partie cuvelée très faible au regard de la section d'écoulement en amont et en aval. Par ailleurs dans la traversée urbaine, nous avons signalé que le Rieu a probablement été détourné de son axe naturel. Lors de la crue, il a cherché à reprendre son cours naturel, provoquant des dommages aux habitations situées sur cet axe. En première analyse, il semble que la crue n'a pas atteint la limite hydrogéomorphologique de la zone inondable.

3. Anduze

La crue du Gardon, en sortie des gorges s'est étalée sur la rive gauche principalement à partir du nouveau pont submersible et sur l'ensemble du secteur de Plan des Moles. En amont, il y a eu quelques débordements en rive gauche par dessus les digues. L'analyse des photographies aériennes prises immédiatement après la crue pourrait donner des indications intéressantes sur la dynamique de la crue, difficile à percevoir aujourd'hui sur le terrain, compte-tenu des travaux déjà réalisés et de l'urbanisation du secteur. Les dégâts dans la vieille ville sont probablement aussi liés au problème du ruissellement pluvial et à l'impossibilité pour les eaux de ruissellement pluviales issues du versant de rejoindre le Gardon à cause de la présence des digues et des remblais routiers. Le réseau pluvial existant a probablement été mis en charge rapidement par l'effet conjugué des fortes précipitations et de l'inondation du lit majeur, empêchant l'évacuation des eaux pluviales vers le Gardon. Cette crue importante ne semble pas avoir mobilisé l'ensemble de la zone inondable du Gardon. Elle s'inscrit dans le lit majeur hydrogéomorphologique tel qu'il a été délimité dans l'atlas, sans pour autant atteindre les

limites externes (à confirmer avec les photographies aériennes post-crués et les relevés de laisses de crue)

4. Saumane

A la date du 17/09/2002, peu de dégâts sont visibles à Saumane, le village ayant été nettoyé. Le gérant du bar a signalé la hauteur d'eau atteinte le 9/09/2002 par un repère de crue. La comparaison avec la cartographie réalisée pour l'atlas hydrogéomorphologique montre qu'à ce niveau la crue et la limite hydrogéomorphologique cartographiée correspondent.

5. Alès

A Alès, les observations concernent particulièrement le Grabieux et le quartier des Prés Saint-Jean. Des observations que nous avons pu effectuer ce jour, il semble que le Gardon n'a débordé hors de ses digues que de façon limitée : des débordements ont eu lieu dans le secteur du pont de la Prairie, certains secteurs en rive gauche



en arrière des digues ont été atteints. Les principaux dégâts sont liés au débordement du Grabieux, qui a inondé totalement le quartier des Prés Saint-Jean sous plus d'un mètre d'eau. Le point de débordement a eu lieu légèrement plus en aval que celui qui a été cartographié dans l'atlas hydrogéomorphologique. Ce dernier confirme bien l'existence d'un point de débordement et d'un chenal de crue sur cette rive gauche, tous deux identifiés avant la crue dans l'atlas.

6. La Calmette

La Braune a inondé les constructions situées dans la partie basse de la Calmette, de part et d'autre de l'ancienne RN. 106 (qui va de la Braune au village). La limite de la zone inondée semble située en deçà de la limite hydrogéomorphologique. Les débordements ont principalement affecté la rive droite, où un bras de décharge secondaire s'est formé, endommageant



particulièrement les constructions situées sur son passage (garage, lotissement...). On retrouve nettement ce bras au niveau de la station d'épuration, à droite de la route. Il mesure environ 20 m de large et est parcouru de nombreux sillons d'1 m de large pour 20 cm de profondeur. Des limons se sont déposés en quantité abondante tout le long de cet axe. Localement la Braune a aussi déposé du matériel grossier, de 15 cm de diamètre en moyenne. Cet axe de crue avait bien été cartographié sur l'atlas hydrogéomorphologique. Il est peut être possible qu'il s'agisse en réalité ici de l'ancien lit de la Braune, qui aurait été dévié vers son emplacement actuel, de manière naturelle ou artificielle. Dans tous les cas, il a permis à la Braune de se décharger d'une partie de son débit, ce qui explique que plus en aval les débordements soient moins importants et moins violents. En rive gauche un second débordement important a eu lieu au niveau du pont sur la Braune, par l'intermédiaire d'un autre bras de décharge. Il nous semble, en première analyse que ce débordement aurait pour origine probable un embâcle au niveau du pont. Cet axe a particulièrement touché les vignes et la route. Il semblerait d'autre part que la Braune a élargi et rehaussé son lit par rapport à la situation antérieure à la crue.

7. Collias

La commune de Collias a particulièrement souffert des inondations. Situées à la confluence du Gardon et de l'Alzon, les parties basses du village ont subi des dégâts importants. L'inondation a rempli tout le lit majeur tel qu'il a été délimité sur l'atlas hydrogéomorphologique, en rive droite comme en rive gauche. En rive droite, les maisons situées sur le substratum affleurant à quelques mètres du Gardon ont toutes été balayées par la crue, une seule maison ayant résisté. La crue a élargi le lit du Gardon en remodelant largement les berges et le pseudo-lit moyen qui avait été aménagé. Le substrat a été nettoyé et érodé en plusieurs endroits. Les limites atteintes par l'inondation de 2002 correspondent bien à priori à la cartographie hydrogéomorphologique.

8. Pont Saint-Nicolas

Ce secteur est très impressionnant et témoigne des hauteurs d'eau exceptionnelles qui peuvent s'écouler dans les gorges. L'eau est passée par-dessus le parapet du pont, laissant dessus des arbres arrachés plus en amont. La ripisylve de lit moyen et de lit majeur a été complètement couchée sous la violence du courant, de grandes anses d'érosion se sont formées dans le lit moyen. Des laisses de crues sont perchées dans les arbres à plus de 5 m de hauteur par rapport au lit majeur, ou bien sur les fils électriques. Par rapport à la cartographie initiale, cette inondation a dépassé les limites hydrogéomorphologiques qui avaient été fixées et nous a donc amené à réaliser une nouvelle interprétation sur le secteur.

9. Remoulins

Remoulins a particulièrement souffert de la crue. Le niveau de l'eau en lit majeur a atteint probablement plus de 4-5 m. Le lit majeur en amont de Remoulins a été totalement inondé, la ripisylve de lit moyen et même de lit majeur a été arrachée et plaquée au sol. En rive droite, le Gardon a construit un bourrelet de berges haut de 3-4 m environ, constitué principalement de limons fins, en arrière duquel se trouve le lit moyen. Une partie de la vieille ville de Remoulins a été complètement ennoyée sous plusieurs mètres d'eau et le niveau a dépassé celui de la crue de 1958. Dans la vieille ville, des murs entiers de maisons se sont écroulés. Seule l'extrémité sommitale de la terrasse s'est trouvée hors d'eau. Sur ce secteur, la crue a dépassé les limites hydrogéomorphologiques (se reporter page 24 pour plus d'explications).



10. Bourdic

Les observations du terrain et plus particulièrement des laisses de crues laissent penser que le village de Bourdic a été inondé par 1 à 2 m d'eau, malgré le manque de traces dans le village, qui ont du être nettoyées depuis. On peut encore observer des traces d'humidité et de boue dans le village et des laisses de crues situées environ 1,5 à 2 m au-dessus du niveau du pont sur le Bourdic. Le village a bien été considéré comme inondable dans l'atlas hydrogéomorphologique. Dans le cours d'eau, qui est relativement encaissé, de grands arbres ont été arrachés, dont un qui est venu se bloquer au niveau du pont et a probablement constitué un embâcle important. Compte-tenu du peu de temps passé en ce lieu, nous ne sommes pas en mesure d'établir une comparaison valable avec la cartographie hydrogéomorphologique établie avant la crue.

11. Attuech

A Attuech, nous sommes allés observer le bassin de rétention aménagé sur la rive droite du Gardon. Celui-ci a correctement joué son rôle, sans subir d'érosions intenses. Le seuil de retour des eaux au Gardon a résisté. On note quelques érosions à gauche de cet ouvrage. Les campings en amont et en aval du plan d'eau ont subi de plein fouet la crue, étant situés dans le lit moyen du Gardon, et à la confluence avec deux petits affluents. Des caravanes et Mobil Home ont été transportés sur plusieurs dizaines de mètres. Entre le plan d'eau et le Gardon, celui-ci a formé un bourrelet de berge important de plusieurs mètres de haut, formé de matériel grossier (jets de rives).

12. Modalités de transfert de l'eau dans l'espace du bassin versant des Gardons

La genèse des crues des Gardons s'explique pour une grande partie par l'intensité des pluies particulièrement fortes sur le piémont Cévenol mais également par les caractéristiques physiographiques et enfin les conditions d'écoulement des eaux. Nous ne reviendrons pas sur les deux premiers points qui ont fait l'objet de nombreux développements. Les conditions d'écoulement des eaux méritent, à notre sens, après nos observations de terrain post-crues, un traitement particulier. Les processus responsables de la formation du ruissellement et des écoulements de crues sont multiples et complexes. Les observations de terrain nous ont conduit à faire un certain nombre de constatations concernant la genèse de la crue du 8-9 septembre 2002.

Le ruissellement

Sur cette section (Anduze-Alès/Russan) du bassin versant, à dominante marneuse, les sols sont faiblement perméables. L'intensité des pluies a sans aucun doute été supérieure à la vitesse d'infiltration des sols. Ce ruissellement « hortonien » a été d'autant plus prédominant que les conditions d'occupation du sol, les pratiques culturales et la nature pédologique des sols sont particulièrement favorables. Ces formations marneuses sensibles sont constituées d'une quantité importante de limons et d'argiles qui les rend particulièrement aptes à développer des croûtes de battance. Cette fragilité est accentuée par les pratiques culturales généralisées, tant sur les surfaces de culture que dans les vignes : passages répétés des engins tassant les sols, labours formant une semelle de labour imperméable... Ces modifications mécaniques de la surface du sol dues aux pratiques culturales, aggravées par l'absence de protections (d'enherbement du sol entre les rangs de vignes...) ont favorisé le ruissellement. Nos observations antérieures à la crue nous ont permis de constater la présence d'une croûte structurale imperméable. Laisse à nu et fragilisé de la sorte, le sol a été soumis directement à l'impact des gouttes de pluies qui a provoqué un éclatement des agrégats et une redistribution des particules en surface conduisant à la fermeture des pores et à l'imperméabilisation de la surface (phénomène de splash). On a pu observer dans certaines parcelles, une croûte de battance de 2 à 3 cm. L'intensité des pluies en début d'épisode pluvieux a induit une fermeture rapide des sols, et par conséquent un ruissellement important qui a participé à la formation de la crue et a surtout provoqué de très nombreux dégâts au réseau routier. On notera à ce propos l'existence d'une thèse en cours à l'Ecole des Mines d'Alès et suivie par la DDE du Gard ; qui étudie la capacité d'infiltration des sols sur le bassin versant.

Les écoulements de crue

Les plaines alluviales des Gardons et des principaux affluents sont relativement larges sur cette section intermédiaire du bassin versant. Les nappes alluviales correspondantes ont participé au gonflement et à l'extension des surfaces saturées. Cette dernière est à mettre en relation avec le niveau de la nappe relativement haut pour la saison (nombreux épisodes pluvieux survenus avant la crue). Cette saturation générale et la forte densité du réseau de drainage ont favorisé un écoulement rapide de la crue. Le réseau de drainage secondaire a, nous semble-t-il, aggravé la situation en favorisant l'évacuation très rapide des eaux vers l'aval. Cela s'est traduit dans le même temps par de nombreux phénomènes d'érosion des berges, des fossés, et le décapage des chaussées riveraines. Ces phénomènes expliquent pour une grande part la dégradation de 80 % du réseau routier départemental. Les conséquences des activités humaines sont particulièrement effectives pour cette crue. Les pratiques culturales, la couverture végétale modeste, les travaux de recalibrage systématique des cours d'eau ont contribué à l'impact catastrophique de cette crue dans des proportions qu'il reste à estimer. Ainsi par exemple, les travaux hydrauliques effectués sur le moyen Gardon dans le secteur d'Alès ayant relativement bien joué leur rôle de protection vis à vis des inondations, on peut émettre l'hypothèse que les lits majeurs des parties amont et moyennes n'ont pas eu l'occasion de remplir totalement leur fonction d'écêtement. Ceci pourrait expliquer en partie la violence de la crue dans la partie aval et les niveaux d'eau exceptionnels atteints, bien supérieurs à ceux de 1958.

Conclusion

D'après les premières observations que nous avons pu faire, il semblerait que la crue n'a particulièrement touché que le bassin aval, à partir d'Anduze et d'Alès. On ne signale que Saumane sur la partie amont qui a été inondé par le Gardon de Saint-Jean. En aval d'Anduze et d'Alès, les lits majeurs ont été largement inondés. La crue a aussi affectée l'ensemble des affluents qui rejoignent le Gardon dans la plaine de la Gardonnenque (Esquielle, Braune, Bourdic ...). C'est cette dernière qui a particulièrement souffert, avec le bas Gardon, lequel a subi les dommages les plus considérables, le niveau des eaux dépassant largement celui atteint en 1958. En outre, nous avons pu remarquer que la totalité des axes de drainage a fonctionné lors de cet épisode, ce qui explique les dégâts importants subis par le réseau routier. En effet, la pluviométrie a été telle que chaque fossé de drainage, même le plus insignifiant, a concentré rapidement les ruissellements et a débordé, déchaussant routes et murs de clôtures, endommageant les cultures situées à proximité (vignes couchées). Ce fonctionnement simultané des rivières et des fossés de drainage sur la majeure partie du bassin versant constitue l'originalité de la crue survenue les 8 et 9 septembre 2002.

INTRODUCTION

La Direction Régionale de l'Environnement de Languedoc-Roussillon et les Directions Départementales de l'Équipement du Gard et de la Lozère ont confié à Carex Environnement l'élaboration de **l'Atlas des zones inondables du bassin versant des Gardons**. La méthodologie retenue pour cet atlas est **l'analyse hydrogéomorphologique**, qui associe la démarche géomorphologique appliquée aux espaces alluviaux et l'analyse des données disponibles sur les crues historiques. Le présent atlas est réalisé en conformité avec la méthodologie retenue par les Ministères de l'Équipement et de l'Environnement pour l'élaboration des atlas des zones inondables. Il vient compléter l'atlas des zones inondables effectué précédemment par la DDE du Gard et approuvé en 1999. Ce précédent document a été constitué à partir des différentes modélisations hydrauliques disponibles sur le Gardon à cette date (modélisation de la crue centennale de Coyne et Bellier, 1983) et des limites de la crue de 1958. Il ne concernait pas les principaux affluents, ce qui est le cas du présent atlas qui vient donc compléter et réactualiser le précédent. La méthodologie utilisée est différente : l'analyse hydrogéomorphologique est une approche naturaliste fondée sur la compréhension du fonctionnement naturel des cours d'eau et des plaines alluviales qu'ils façonnent depuis des siècles. La cartographie issue de cette analyse ne prend pas en compte les effets des aménagements, considérant qu'ils sont transparents en cas de crue exceptionnelle. L'approche hydrogéomorphologique par la cartographie des zones inondables permet de ne pas s'arrêter à une limite historique nécessairement soumise à interprétation et critiques mais à une limite physique, inscrite dans le paysage. Ses principales limites résident dans la difficulté de l'interprétation en zone urbanisée, dans la mesure où les éléments naturels sont masqués et dans l'absence de prise en compte des ouvrages lourds sur le déroulement des inondations alors que leur présence peut engendrer des perturbations graves des écoulements.

L'Atlas des zones inondables a pour objectif de fournir aux services de l'Administration et aux Collectivités territoriales des éléments d'information préventive relatifs aux aléas inondations utilisables dans le cadre :

- De l'information du public

- Du porté à connaissance des documents de planification
- De la programmation et de la réalisation des Plans de Prévention des risques d'inondation.

Dans le cas présent, l'atlas sera utilisé pour mettre à jour et homogénéiser l'atlas existant.

Cet atlas comporte :

- le présent rapport explicatif suivi d'une cartographie d'inondabilité au 1/25 000 couvrant tout le linéaire des cours d'eau référencés dans le cahier des charges et d'une cartographie d'inondabilité au 1/ 10 000 couvrant des secteurs spécifiques à forts enjeux déterminés par le Maître d'Ouvrage
- la notice technique du Système d'Information Géographique
- le CD contenant le Système d'Information Géographique qui intègre toutes les données relatives à l'atlas.

L'atlas couvre l'entité géographique constituée par le bassin versant des Gardons. A l'intérieur de ce bassin versant, les cours d'eau suivants ont été étudiés, conformément à la liste fournie dans le cahier des charges : l'Alzon, l'Avène, l'Auriol, le Bourdic, la Droude, la Braune, le Dourdon, l'Esquielle, le Galeizon, le Gardon, le Gardon d'Alès, le Gardon d'Anduze, le Gardon de Mialet, le Gardon de Sainte-Croix, le Gardon de Saint-Jean, le Gardon de Saint-Germain, le Gardon de Saint-Martin, le Grabieux, le Gravelongue, la Salindrenque, les Seynes. Sont aussi cartographiés l'Alzon, affluent du Gardon d'Alès, l'Amous, affluent du Gardon d'Anduze et la Candouillère, affluent de la Droude. Les compléments cartographiques situés en annexe concernent le Briançon et la Valliguière.

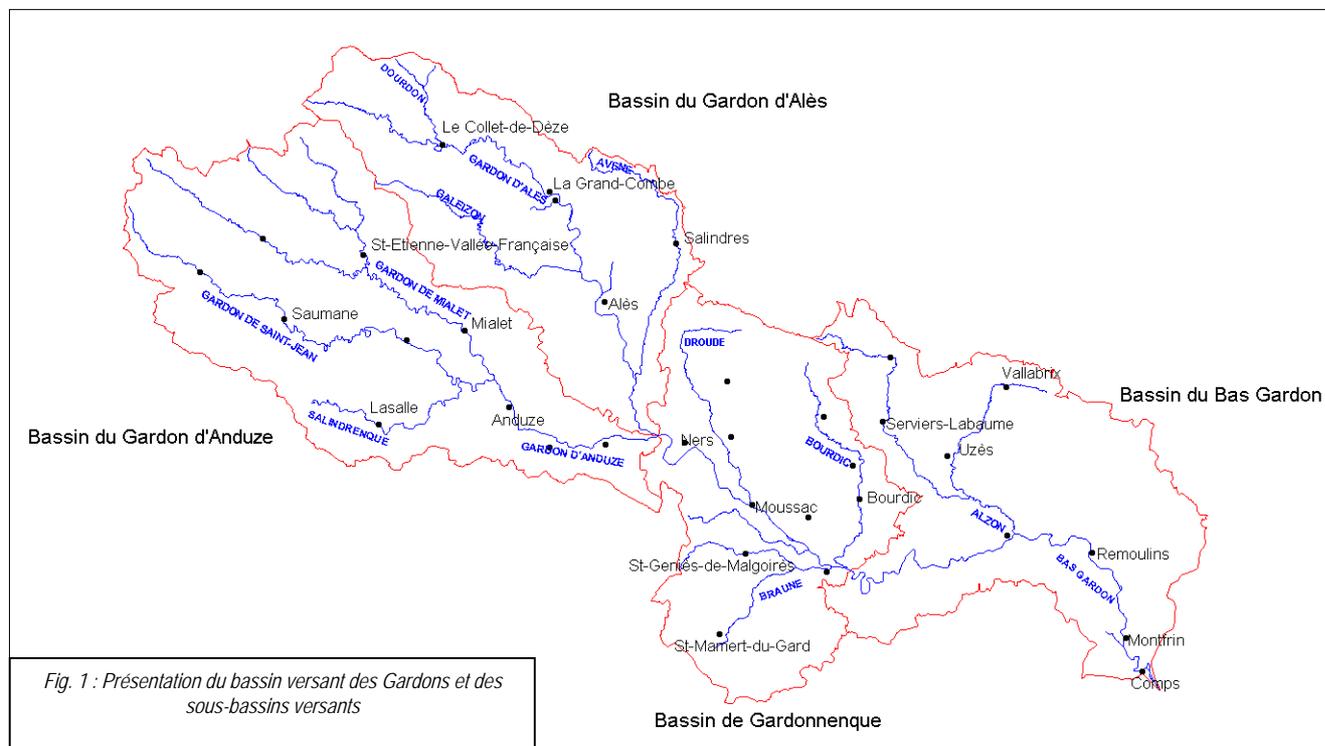
Le document s'articule de la manière suivante :

- le rapport constitué d'une synthèse des principales caractéristiques du bassin versant et de son fonctionnement hydrologique, d'un rappel des différentes

méthodologies utilisées pour la réalisation de l'atlas et du commentaire des cartes produites, qui intègre l'analyse hydrogéomorphologique et les résultats de l'analyse historique

- l'atlas cartographique
- les compléments cartographiques.

1 ANALYSE ET SYNTHÈSE DES PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DU BASSIN VERSANT DÉTERMINANT LE FONCTIONNEMENT HYDROLOGIQUE DES COURS D'EAU



L'objectif de ce chapitre est de synthétiser les informations recueillies dans les études disponibles. On s'y reportera donc pour plus de précision, et notamment au SAGE réalisé par le BCEOM.

1.1 Présentation générale

Le Gardon depuis sa source au niveau des crêtes des Cévennes, sur la ligne de partage des eaux atlantiques et méditerranéennes jusqu'à sa confluence avec le Rhône, draine un bassin versant d'environ 2025 km². Celui-ci présente une forme allongée orientée nord-ouest/sud-est en liaison avec l'organisation particulière du réseau hydrographique. "Le Gardon" est constitué de plusieurs rivières dénommées "Gardon de" qui prennent leur source dans le département de la Lozère. Schématiquement, on différencie habituellement 5 "Gardons" sur la section amont (Gardon d'Alès, de St-Germain, de St-Martin, de Ste-Croix, de St-Jean) qui confluent successivement de manière à former

le Gardon d'Anduze et le Gardon d'Alès qui se rejoignent à Ners et prennent l'appellation 'Gardon', "Gard" ou "Gardons" réunis (Fig. 1).

Les principaux affluents des Gardons sont l'Alzon, l'Avène, l'Auriol, le Bourdic, la Droude, la Braune, l'Esquielle, le Galeizon, le Grabieux, la Gravelonque, la Salindrenque et les Seynes.

L'ensemble du bassin versant peut être sub-divisé en quatre sous-bassins présentant des caractéristiques morphologiques homogènes.

1.1.1 Bassin du Bas-Gardon et de l'Uzège

Cette unité (510 km²) correspond à l'aval du bassin versant, depuis les gorges du Gardon (Russan) jusqu'à la confluence avec le Gardon, intégrant le bassin de l'Alzon, qui draine le pays d'Uzège. Il est dominé par une entité principale, le plateau de l'Uzège, armé par les calcaires massifs de l'Urgonien, au sein duquel le Gardon a creusé des gorges profondes et étroites. Le fonctionnement du réseau hydrographique est fortement lié à la présence de

Fig.2 : Caractéristiques morphométriques des principaux cours d'eau du bassin versant

	Linéaire de cours d'eau	Pente m/km	Surface Bassin versant
Bassin versant du bas Gardon			510
Gardon	45	0.9	510
Alzon - Seynes	49	8	192
Bassin versant Gardonnenque			446
Gardon	23	1.9	446
Braune (Esquielle, Auriol)	16	3.3	109
Bourdic	24	7.7	93
Droude	22	5.6	129
Bassin versant Gardon d'Anduze			626
Gardon d'Anduze	17	2	626
Salindrenque	23	41	70
Gardon de St-Jean	50	18.4	195
Gardon Mialet	80	18	241
Bassin versant Gardon d'Alès			443
Gardon d'Alès	60	12.3	443
Galeizon	28	22	85
Avène	29	14.9	58

réservoirs aquifères karstiques dans les calcaires urgoniens. En aval de Remoulins, la vallée s'ouvre au contact des dépôts alluviaux anciens du Rhône, bordée par les collines rhodaniennes en rive gauche et les Costières en rive droite.

L'Alzon et son affluent les Seynes drainent un bassin versant secondaire de 192 km² environ qui correspond en grande partie à la plaine miocène de l'Uzège, située au nord du plateau calcaire décrit précédemment.

1.1.2 Bassin de la Gardonnenque

Il s'étend de la confluence des Gardons d'Alès et d'Anduze, jusqu'à l'amont des gorges du Gardon, couvrant une superficie de 446 km², et correspond à la plaine de la Gardonnenque qui s'inscrit en continuité avec le Piémont Cévenol (plaines d'Anduze et d'Alès). A partir de la confluence entre les Gardons d'Alès et d'Anduze, l'espace alluvial s'ouvre largement en traversant les terrains molassiques oligocènes. Les affluents y sont peu nombreux mais conséquents (la Droude, le Bourdic, l'Auriol, l'Esquielle et la Braune). Il s'agit d'une grande plaine ne comportant que de très faibles reliefs, au sein de laquelle le bassin de Saint-Chaptes forme une vaste cuvette.

1.1.3 Bassin du Gardon d'Anduze

Drainant la partie sud du bassin amont (626 km²), le Gardon d'Anduze est composé de 2 sous-affluents : le Gardon de Mialet et le Gardon de Saint-Jean. Le Gardon de Mialet draine la partie nord du sous-bassin versant et est lui-même composé de trois sous-affluents nommés Gardon de Saint-Germain, Gardon de Saint-Martin, et Gardon de Sainte-Croix, qui confluent à Saint-Etienne-Vallée-Française. Le Gardon de Saint-Jean draine la partie occidentale sud de l'ensemble du bassin versant. Il possède un affluent principal, la Salindrenque. Le Gardon de Saint-Jean et le Gardon de Mialet se réunissent en amont d'Anduze et le cours d'eau prend le nom de Gardon d'Anduze.

L'amont du bassin versant du Gardon d'Anduze qui présente un réseau hydrographique dense et très ramifié est constitué d'un réseau de gorges étroites, où seul le cours de la rivière trouve sa place. Légèrement en amont de la ville d'Anduze, les gorges s'élargissent, autorisant l'amorce d'une petite plaine alluviale. Au niveau de la ville d'Anduze la configuration change radicalement, la vallée s'ouvrant et laissant la place à une plaine alluviale fonctionnelle typique.

1.1.4 Bassin du Gardon d'Alès

La branche la plus septentrionale, le Gardon d'Alès, descend des montagnes au nord de la commune de Saint-Frezal de Ventalou, passe au Collet-de-Dèze en se dirigeant vers l'est et après un parcours de 10 km dans ce département, entre dans le Gard. Orientant son cours vers le sud-est, cette branche traverse Alès, et conflue avec le Gardon d'Anduze entre Ners et Cassagnoles. Les Gardons

cévenols, et notamment le Gardon d'Alès, jouent un rôle important dans la dynamique du Gardon auquel ils donnent naissance. Le réseau hydrographique très ramifié est composé de profondes vallées aux versants pentus qui découpent le relief en crêtes aiguës et favorisent un ruissellement intense avec des temps de concentration rapides. Le Gardon d'Alès a été particulièrement perturbé dans les traversées urbaines (chenalisation, endiguement). On note aussi la présence, entre Alès et la Grand-Combe de deux barrages (Ste-Cécile et Camboux), qui jouent un rôle important en terme de flux sédimentaires (rétention) et ont un impact significatif sur les crues (petites et moyennes). La partie sud de cette entité concerne le piémont cévenol, en aval d'Alès jusqu'à la confluence avec le Gardon d'Anduze, où la plaine alluviale s'élargit au contact des terrains tertiaires marneux.

1.2 Le cadre physique

1.2.1 Contexte climatique

Le bassin versant des Gardons est situé dans le domaine climatique méditerranéen, caractérisé par des étés chauds et secs et des hivers plus frais et humides. Juin, juillet et août sont les mois les moins arrosés, mais peuvent cependant connaître des événements exceptionnels tels que des orages violents accompagnés de pluies brutales. L'automne est la période où les intensités de pluies sont les plus fortes : les hauteurs avoisinant 300 mm en quelques heures ne sont pas rares. Cette saison apporte environ les deux tiers du total annuel des pluies. L'hiver présente une relative accalmie entre les deux saisons pluvieuses. Le printemps constitue un maximum secondaire, certes bien moins important que l'automne, mais suffisamment conséquent pour engendrer des risques d'inondation.

Dans le détail, on distingue quatre types climatiques qui se succèdent d'amont en aval du bassin versant drainé par les Gardons :

- Un climat montagnard, froid et très pluvieux sur le massif des Cévennes ;
- Le deuxième est méditerranéen, sec en été, froid de l'automne au printemps avec de fortes précipitations. Il affecte les contreforts des Cévennes jusqu'à 1000 mètres d'altitude ;

- Le troisième concerne le massif des Garrigues et la plaine de la Gardonnenque, il est de type méditerranéen, chaud en été, frais en hiver, pluvieux au printemps et en automne.
- Enfin le bassin aval du Gardon connaît un climat méditerranéen chaud et humide, modérément pluvieux.

Le bassin versant est soumis aux célèbres « pluies cévenoles ». Ce phénomène est lié à la configuration géographique du massif Central qui joue un rôle de barrière orographique, obligeant ainsi les basses couches atmosphériques et les nuages chargés d'humidité poussés par les vents marins du sud-est à une ascendance forcée, qui provoque un refroidissement de l'air et par conséquent des précipitations importantes. Orienté sud-ouest/ nord-est, il forme aussi une limite entre les masses d'air chaud et humide d'origine méditerranéenne et les masses d'air atlantiques plus froides. Ces deux phénomènes conjugués sont à l'origine de précipitations intenses à caractère orageux caractérisées par leur puissance et leur rapidité d'évolution.

1.2.2 Les crues cévenoles : les « Gardonnades »

Les pluies cévenoles engendrent des crues subites et violentes, les "Gardonnades", particulièrement redoutées par les riverains. Dans le domaine méditerranéen français, les « Gardonnades » sont une référence en terme de crue. Leur caractère brutal s'explique par la conjonction de plusieurs facteurs défavorables que sont :

- Une pluviométrie très irrégulière et très élevée, sous la double dépendance des climats méditerranéen et montagnard
- Un ruissellement très important sur des versants à pente forte dans des terrains schisteux et granitiques peu perméables
- Une pente longitudinale très forte avec des temps de concentration assez rapides pour la totalité des affluents du moyen Gardon.

Les "Gardonnades" sont donc caractérisées par des débits particulièrement élevés pouvant atteindre pour des crues exceptionnelles plusieurs milliers de m³/s (4500 m³/s à Ners en 1958). Ces crues se distinguent également par leur soudaineté et leur vitesse de propagation. Les dernières grandes "Gardonnades", sont survenues en 1958 et septembre 2002.

1.2.3 Cadre géologique

Le bassin versant des Gardons est dominé au nord-ouest par la barre des Cévennes. Tout le haut bassin versant, jusqu'à une diagonale la Grand-Combe / Saint-Jean-du-Gard, est constitué de formations métamorphiques de couleur sombre comprenant diverses variétés de gneiss et de micaschistes. Globalement imperméables, les terrains affleurants dans ce haut bassin sont particulièrement propices au ruissellement.

La bordure cévenole traversée ensuite par les Gardons (entre la Grand-Combe et Alès et entre Saint-Jean-du-Gard et Anduze) est constituée d'une série alternant roches relativement tendres (calcaires marneux, marnes) et roches résistantes (calcaires, calcaires dolomitiques) : au-dessus des conglomérats de base affleurent des calcaires dolomitiques où s'intercalent des niveaux marneux, puis des marnes noires, vertes et rouges, des dolomies et des grès au sommet. Cette série comporte des karstifications importantes renfermant des aquifères de puissance variable.

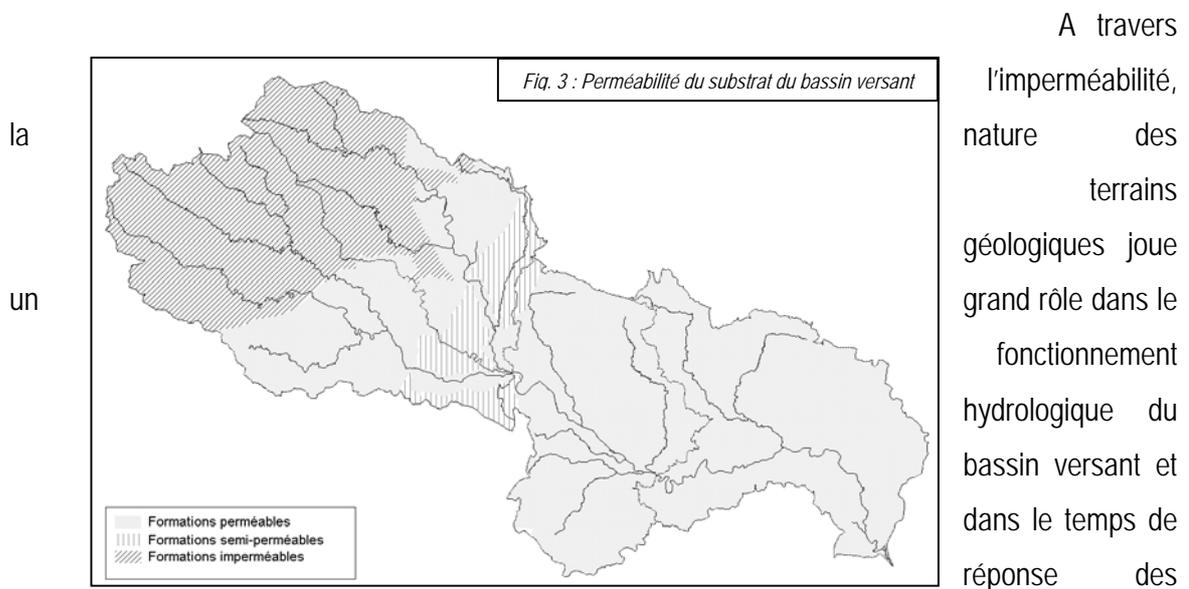
Au débouché du Piémont cévenol, les Gardons pénètrent dans la plaine d'Alès. Celle-ci constitue une dépression orientée nord-est/sud-ouest, large d'environ 6 kilomètres et qui est limitée à l'ouest par la faille des Cévennes et à l'Est par la faille de Barjac. Elle correspond à un fossé d'effondrement rempli de sédiments lacustres. Ces dépôts lacustres tertiaires d'une épaisseur de plusieurs centaines de mètres sont composés de calcaires argileux et surtout de marnes et de conglomérats oligocènes. A Anduze, la Porte des Cévennes sépare les formations métamorphiques cévenoles des terrains de Jurassique supérieur qui forment une partie du substratum du Gardon d'Anduze en aval de la ville du même nom. A partir de la confluence des Gardons d'Alès et d'Anduze, la rivière traverse essentiellement un complexe molassique et calcaire d'âge Oligocène. Entre Boucoiran et Dions, s'étend le vaste bassin lacustre de Saint-Chartes qui permet un élargissement très important de la plaine alluviale fonctionnelle. En aval de Dions, le réseau s'encaisse dans la traversée du massif des Garrigues et sculpte des gorges étroites et profondes au sein du plateau de l'Uzège formé par du

calcaire massif Urgonien, dur et très karstifié. A la sortie des gorges, le Gardon traverse la zone des Costières qui correspond aux terrasses alluviales quaternaires du Rhône.

1.3 Les facteurs influençant le fonctionnement hydrologique du bassin versant

Plusieurs facteurs principaux influencent le fonctionnement hydrologique du bassin versant : la géologie, la géomorphologie et l'occupation du sol.

1.3.1 La géologie.



cours d'eau. Schématiquement, on peut distinguer au sein du bassin versant 3 grands sous-bassins présentant une perméabilité différente qui est fonction des différentes caractéristiques du substrat (nature, fracturation...). Les terrains schisteux et granitiques des formations métamorphiques des Cévennes sont globalement imperméables à l'exception des zones fracturées et des couvertures altérées (arènes) pouvant renfermer de petites nappes locales. Sur la bordure cévenole, les grès, calcaires et dolomies plus perméables peuvent donner lieu à des écoulements souterrains. Enfin tout l'aval du bassin versant est caractérisé par des formations plus perméables (calcaires karstifiés, alluvions).

Cette configuration joue un rôle important dans la mesure où l'imperméabilité relative du bassin amont est un des facteurs clefs des crues cévenoles.

1.3.2 La géomorphologie.

La pente est le facteur principal qui influence la concentration des écoulements. Jusqu'à Alès et Anduze, le haut bassin cévenol se présente comme une région montagneuse aux versants très pentus ($>45^\circ$). Sur le piémont cévenol, les dénivelées sont moindres et la morphologie plus douce. Du piémont jusqu'à Dions, le relief s'évase fortement et les pentes sont très faibles. L'Uzège et les gorges du Gardon présentent plus au sud des reliefs plus vigoureux composés de gorges profondes entaillant de vastes plateaux. L'Alzon et les Seynes drainent des versants dont les pentes peuvent être importantes. Enfin en aval, la plaine alluviale s'élargit, mais côtoie les collines rhodaniennes et les Costières du Gard aux versants bien marqués.

Ces variations topographiques se retrouvent dans les variations de pente du profil en long des cours d'eau. La pente des thalwegs drainant le bassin amont est extrêmement prononcée. Pour le Dourdon, affluent du Gardon d'Alès, elle est ainsi de 89 m/km. La pente moyenne (voir Fig.1) varie autour d'une vingtaine de mètres par kilomètre jusqu'à Anduze et Alès. A l'aval, la pente diminue brusquement lorsqu'on quitte le piémont cévenol : la pente moyenne du Gardon tombe à 2 m/km environ, tandis que ces affluents (Droude, Bourdic...) varient entre 3 et 8 m/km. Dans le bassin aval, l'Alzon possède une pente moyenne non négligeable (environ 8 m/km). Le tronçon final du Gardon voit sa pente passer en-dessous d'1 m/km.

Dans le cas du bassin versant des Gardons, les fortes pentes du bassin amont jouent donc un rôle important dans le fonctionnement hydrologique du bassin versant.

1.3.3 L'occupation du sol et le degré d'urbanisation

- **Bassins versants d'Alès et d'Anduze :**

La forêt y est très présente aujourd'hui. Elle occupe environ 782 km², soit environ 38 % de la superficie du bassin versant. Après les abus du pâturage et de la surexploitation forestière du XIX^{ème} siècle, le reboisement des Cévennes est aujourd'hui bien avancé, du fait de l'abandon de grandes superficies de terres agricoles sur les versants depuis ces dernières décennies, notamment sur le Gardon d'Anduze. Il est aujourd'hui reconnu que le ruissellement sous couvert

forestier se réduit à un film mince sans efficacité érosive. Cela contribue à diminuer l'érosion des sols sur les pentes les plus fortes. Au total, l'évolution récente de l'occupation du sol tend à réduire les coefficients de ruissellement.

▪ **Aval du bassin versant :**

La forêt y est résiduelle. On ne la retrouve que sur les bas plateaux sous la forme de chênaies méditerranéennes et les champs cultivés occupent une part importante de la superficie du bassin. L'agriculture est surtout tournée vers les cultures fruitières, la céréaliculture et la viticulture. La mise en culture favorise en général l'infiltration, mais la nature des sols et les pratiques culturales favorisent l'imperméabilisation des sols et par conséquent un ruissellement important et des risques d'érosion lors des fortes précipitations.

▪ **L'urbanisation :**

L'urbanisation joue un rôle modéré dans le fonctionnement hydrologique du bassin versant car elle occupe une faible superficie (négligeable à l'échelle du bassin). Diffuse dans le bassin d'Anduze, elle est conséquente et concentrée dans la vallée du Gardon d'Alès (Alès, la Grand-Combe).

L'urbanisation n'influence pas de façon conséquente le fonctionnement des crues exceptionnelles, mais favorise le risque pluvial, qui est particulièrement intense sur de nombreuses communes (Lasalle, Saint-Jean-du-Gard, Alès, La Grand-Combe...).

Sur les affluents (notamment les plus petits situés sur la partie aval du bassin versant), la problématique du ruissellement vis-à-vis des crues mérite une attention plus particulière. En effet, on constate des conditions plus défavorables, susceptibles d'accroître le ruissellement et d'engendrer des crues plus importantes :

- Une urbanisation des bassins versants plus soutenue qui affecte aussi bien les versants que les plaines alluviales inondables. Ce phénomène de péri-urbanisation est lié au développement de Nîmes et à l'attractivité de ces petits villages proches de cette agglomération;
- Une tendance à la chenalisation des cours d'eau pour se préserver des petites crues qu'on peut mettre en relation avec la forte pression agricole (notamment viticole) et urbaine sur les bords des cours d'eau et les plaines alluviales;

- L'absence d'entretien de la végétation rivulaire qui favorise un rehaussement des lignes d'eaux avec des risques accrus au droit des ouvrages de franchissement (risques d'embâcles, d'érosion de berge, etc).

Cette tendance à l'artificialisation des petits bassins a peu d'incidence pour les crues exceptionnelles, compte tenu des volumes en jeu. Par contre, l'impact est beaucoup plus net pour les petites et moyennes crues, qui voient leur volume ruisselé accru.

Enfin il faut signaler que de très nombreuses zones urbaines du bassin versant situées en partie en zone inondable sont souvent soumises à un risque fort et présentent par conséquent des enjeux considérables. On citera pour mémoire : Alès, la Grand-Combe, Anduze, Cardet, Lasalle, Saint-Jean-du-Gard, Comps, Montfrin, ...

1.4 Synthèse du fonctionnement hydrologique du bassin versant

Le fonctionnement hydrologique du bassin versant est présenté d'amont en aval, suivant la logique des crues.

1.4.1 Le bassin versant amont : les Cévennes

Les crues torrentielles des Gardons se forment principalement dans le bassin amont. Ce dernier présente en effet de nombreuses caractéristiques favorables à la formation des crues : la relative imperméabilité du substrat, les caractéristiques météorologiques, conjuguées aux pentes très fortes qui permettent, malgré un taux de boisement important, de forts coefficients de ruissellement et des temps de concentration dans les talwegs très courts. Ce bassin amont constitue la zone de production des "Gardonnades". Il s'agit d'une zone de haute énergie où se concentrent les principaux phénomènes de transport solide et d'érosion. Les rivières ont dans ce secteur toutes les caractéristiques de rivières torrentielles (pentes fortes, capacité de transport élevée). Les risques d'inondation sont plus limités qu'en aval, grâce à une urbanisation très modeste avec des petits villages le plus souvent implantés hors zone inondable. Les crues affectent surtout les ouvrages hydrauliques, les infrastructures linéaires et parfois quelques petits hameaux récents.

1.4.2 Le moyen bassin versant : les Gardons d'Alès et d'Anduze

Dès la sortie des Cévennes, au niveau d'Anduze et d'Alès, le fonctionnement hydrologique diffère. On entre dans la zone de transfert des crues (à l'échelle du bassin versant). Les plaines alluviales deviennent beaucoup plus amples, les zones inondables s'étendent plus largement, permettant les premiers grands écrêtements à l'échelle du bassin global. Le réseau hydrographique se concentre en deux principaux cours d'eau : le Gardon d'Anduze et celui d'Alès. Ces deux « artères » reçoivent un grand nombre d'affluents et les débits de crues sont consécutivement plus importants. Les crues dévastatrices affectent plus particulièrement ce secteur et ce d'autant plus que les agglomérations principales se situent sur ce tronçon et se sont en partie développées dans le lit majeur.

1.4.3 La Gardonnenque

Il s'agit de la partie du bassin versant qui s'étend depuis la confluence des Gardons d'Anduze et d'Alès jusqu'aux gorges du Gardon. La Gardonnenque correspond à une vaste plaine alluviale encadrée par un ensemble de collines au relief modéré. Elle joue un rôle très important de champ d'expansion de crue et d'écrêteur avant que les crues du Gardon ne s'engagent dans les gorges. Cela se traduit par une zone inondable particulièrement étendue qui peut paraître à première vue surdimensionnée. Les crues s'étalent très largement sur un vaste lit majeur et dans lequel une partie des villages s'est implantée. Véritable bassin de « décantation », ce secteur présente une hydrodynamique particulière qui fait l'objet d'un développement dans le chapitre 3. Plusieurs affluents drainent ce sous-bassin. Il est constitué globalement de terrains assez perméables présentant des pentes moyennes mais dont les effets positifs sur le ruissellement sont largement compensés par la mise en culture intense du sol. Compte tenu de ces particularités, les affluents concernés connaissent des crues différentes de celles des Gardons. Il est à noter qu'il y a rarement concomitance entre les crues du Gardon et celles de ses affluents de la partie aval du bassin. Les crues exceptionnelles des affluents sont très rares, elles transportent et déposent une grande quantité de matériaux fins et sont moins violentes que les Gardonnades.

1.4.4 Gorges du Gardon et Uzège

L'Alzon et les Seynes présentent de grandes similarités avec les affluents de la Gardonnenque. Les gorges du Gardon assurent quant à elles une fonction nette de transfert des crues sans écrêtement majeur.

1.4.5 Le bassin versant aval : le Gardon Rhodanien

En aval des gorges, le Gardon ne reçoit plus d'affluents importants. La plaine alluviale prend une dimension très importante avec la diminution des pentes longitudinales et transversales. Ce secteur est typiquement une zone d'épandage des crues. Les crues qui affectent ce secteur sont souvent moins dévastatrices que sur les secteurs amont. Il s'agit de crues de plaine avec des vitesses plus modérées. Les activités agricoles à forte valeur ajoutée sur ce secteur ont amené la collectivité à réaliser des aménagements pour soulager en partie le secteur lors des crues importantes. Le bassin versant aval est d'autre part sous l'influence du Rhône dont le niveau des eaux constitue le niveau de base pour le Gardon. Le fonctionnement de ce bassin aval est donc étroitement contrôlé par le Rhône et ses crues, qui peuvent remonter largement dans la vallée des Gardons.

1.5 Rappel des grandes crues connues

L'ensemble du bassin versant des Gardons a subi au cours des siècles de très nombreuses crues historiques qui ont façonné les plaines alluviales et occasionné de très nombreux dégâts notamment lors des derniers siècles. On trouvera dans ce rapport au chapitre 3 les principales références historiques des différentes crues qui ont affecté le bassin versant. Elles ont fréquemment entraîné des destructions et des morts d'hommes.

- Le 8-9 septembre 2002, les gardons et certains de leurs affluents ont connu une crue exceptionnelle après laquelle on dénombra 24 victimes. Cette inondation a peu touché le bassin amont, mais a considérablement sinistré le bassin aval, à partir d'Anduze et d'Alès, et surtout de leur confluence, où les niveaux de 1958 ont été largement dépassé à Dions, Collias, Remoulins, Montfrin (cf avant-propos).

- Celle du 30 septembre 1958, atteint 5200 m³/s à Ners et fit 38 victimes ainsi que d'énormes dégâts à Alès (1 m d'eau dans les maisons de la grande rue), à Cendras, Ners, Remoulins et Saint-Jean-du-Gard.
- L'inondation du 16 au 17 octobre 1907 causa des dégâts considérables dans les communes d'Alès, Boucoiran et Nozières, Brignon, Comps et la Grand-Combe.

On trouvera dans les annexes la liste chronologique des différentes crues survenues sur le bassin versant des Gardons.

2.1 Etude hydrogéomorphologique

2.1.1 Cartographie des unités hydrogéomorphologiques

La cartographie hydrogéomorphologique est basée sur l'identification d'unités spatiales homogènes modelées par les différents types de crues, et de ce fait différenciables hydrauliquement. Ces unités sont séparées par des discontinuités matérialisées par des talus.

L'analyse hydrogéomorphologique se pratique sur le terrain et par photo-interprétation, sur la base de la mission aérienne fournie par le maître d'ouvrage. Elle se traduit par la réalisation de cartes hydrogéomorphologiques au 1/25 000^{ème} et dans les secteurs à enjeux au 1/10 000^{ème}. Dans le détail, cette cartographie identifie les **unités hydrogéomorphologiques actives**, les **structures secondaires géomorphologiques** influençant le fonctionnement de la plaine alluviale et les unités sans rôle hydrodynamique particulier, c'est-à-dire l'**encaissant**.

2.1.1.1 **Les unités actives constituant la plaine alluviale moderne fonctionnelle**

Délimitées par des structures morphologiques (talus), elles jouent un rôle direct dans le fonctionnement actuel du cours d'eau et correspondent chacune à une gamme de crues :

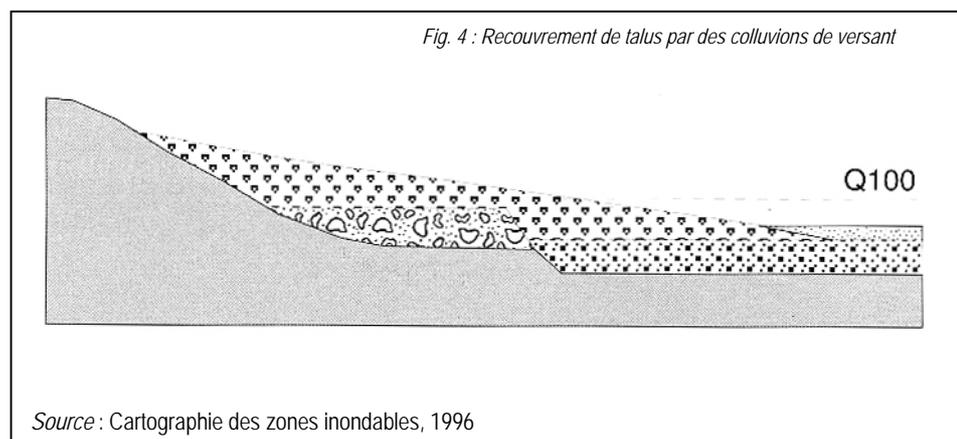
- Le **lit mineur**, incluant le lit d'étiage, est le lit des crues très fréquentes. Il correspond au lit à plein-bord, intra-berges et aux secteurs d'alluvionnement immédiats (plages). Ce lit est emprunté par la crue annuelle, dite crue de plein-bord, n'inondant que les secteurs les plus bas et les plus proches du lit. Il apparaît en blanc sur la cartographie pour des raisons de lisibilité et est figuré par une ligne bleue continue quand il est trop étroit pour être cartographié

sous forme de polygone (cas de nombreuses cartes au 1/25 000^{ème} sur les secteurs amont ou les petits affluents).

- Le **lit moyen** représenté en bleu foncé est fonctionnel pour les crues fréquentes (en principe, périodes de retour 2 à 10 ans). Il assure la transition entre le lit majeur et le lit mineur. Dans ce lit, les mises en vitesses et les transferts de charge importants induisent une dynamique morphogénique complexe et changeante. Son modelé irrégulier est représentatif de la dynamique d'inondation, avec alternance de chenaux de crues, parfois directement branchés au lit mineur, et de bancs d'alluvionnements grossiers. Ces bourrelets et chenaux sont entretenus ou remaniés par les crues inondantes qui s'y développent. Il est en général occupé par la ripisylve, forêt riveraine à saules, aulnes et peupliers. Compte-tenu des nombreuses perturbations qui ont affecté les plaines alluviales des Gardons(extractions), le lit moyen n'est plus toujours fonctionnel pour des crues de période de retour inférieure à 10 ans.
- Le **lit majeur** représenté en bleu clair, est fonctionnel pour les crues rares à exceptionnelles. La dynamique des inondations dans ces secteurs privilégie la sédimentation, car ils sont submergés par des lames d'eau moins épaisses que dans les lits mineurs et moyens, avec pour conséquence une mise en vitesse moindre. Toutefois les dynamiques ne sont pas faibles : le lit majeur des Gardons et des affluents peut être inondé par des lames d'eau considérables (plus de 9 m à Russan en 2002 par exemple), et des vitesses très importantes.

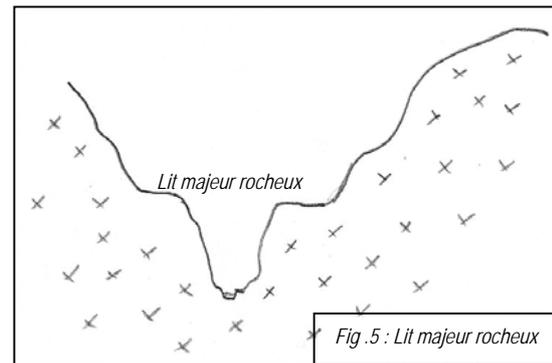
Dans le bassin versant des Gardons, le lit majeur présente des physionomies spécifiques le distinguant des autres cours d'eau méditerranéens proches (Durance, Ouvèze, etc...) et qui, selon les cas peuvent compliquer l'interprétation hydrogéomorphologique. Sa première spécificité

est de
présenter
des
physionomi
es très
diverses :
sur le



bassin versant, on trouve **des lits majeurs typiques à sédimentation fine et profil transversal très plat** et **des lits majeurs où se mêlent sédiments fins et grossiers et dont le profil transversal présente une pente forte**. Cette hétérogénéité est liée d'une part à la diversité des formations géologiques affleurantes, mais aussi à l'inégalité de la taille et de la puissance des cours d'eau. Par ailleurs, on notera l'omniprésence de colluvions de pente issues des versants. Il semblerait en effet que les versants produisent et/ou produisaient une grande quantité de matériel. Ces colluvions, particulièrement présentes dans les bassins versants molassiques et marneux (ex : Alzon, le Rieu, le Bourdic...) offrent des caractéristiques sédimentologiques très proches de celles des lits majeurs : elles forment de vastes glacis de sédiments fins qui se raccordent très progressivement avec le lit majeur. On trouve de beaux exemples de cette configuration dans la plaine de St-Quentin-la-Poterie, ou sur le Bourdic aval. Cette configuration complique l'interprétation géomorphologique car la limite de la zone inondable est souvent masquée par les apports latéraux (cf. fig. 4) et donc imprécise.

Par ailleurs, il existe des cas rares de lits majeurs rocheux. Essentiellement présents dans des secteurs de gorges, il s'agit d'entailles façonnées dans le versant à même le substrat par les crues répétitives. Dans les secteurs de gorges, c'est le seul témoin des hauteurs d'eau qui peuvent être atteintes, car les dynamiques très fortes d'érosion prédominent sur celles de sédimentation, et aucun dépôt n'est apparent.



La **délimitation** entre lit mineur / moyen / majeur est matérialisée par un figuré de talus, positionné avec la meilleure précision possible (haut/pied, longueur) en fonction de l'échelle du support cartographique. Les **talus peu nets** sont cartographiés en discontinu. Ils correspondent à des talus convexo-concaves à pente très douce et indiquent une **incertitude quant au positionnement de la limite de la zone inondable**.

La **limite extérieure de la plaine alluviale fonctionnelle** est représentée par une ligne bleue, située au contact de l'encaissant. Cette limite correspond à **l'enveloppe maximale des crues** et donc de la **zone inondable au sens géomorphologique** (c'est-à-dire sans tenir compte des aménagements et des impacts négatifs qu'ils peuvent avoir sur les crues). Cette limite peut être selon les cas très nette et placée avec une grande précision (présence d'un talus net plus ou moins haut, bas de versant franc) ou imprécise (talus peu nets, fonds de vallons en berceau) ; c'est principalement le cas dans les

secteurs présentant une forte couverture colluviale ou quand le substratum particulièrement tendre (molasse, marne) détermine un relief « mou » peu incisé par le réseau hydrographique.

Trois types de zones d'inondation potentielles ont été définis :

- **Zone d'incertitude** : il s'agit de surfaces à propos desquelles l'interprétation géomorphologique n'a pas permis de définir avec certitude son inondabilité
- **Zones de débordement sur terrasse ou colluvion** : ce sont des zones de l'encaissant de la plaine alluviale (terrasses, colluvions) où aucune trace d'inondabilité n'est repérée par l'interprétation géomorphologique mais qui pourtant ont été inondées avec certitude par des crues historiques (témoignages vérifiés, photos, repères de crues, ...). Ces débordements peuvent être liés à des paramètres anthropiques (effet de barrage des ouvrages...), des phénomènes naturels (sur-sédimentation et remontée du plancher alluvial), ou à leur conjonction.
- **Zone de versant inondable par surcote** : bas de versant dont l'inondabilité est due à la remontée de la ligne d'eau sur le versant par causes naturelles (rétrécissement de la plaine alluviale...), anthropiques, ou les deux conjuguées.

2.1.1.2 Structures secondaires géomorphologiques

- **Lit rocheux** : Sur la cartographie au 1/10 000^{ème}, sont représentés les secteurs du lit où le substratum affleure. Il s'agit ici d'apporter une information concernant les conditions d'écoulement dans le lit mineur, modifiées par l'affleurement du substrat : augmentation des vitesses, effet de seuil. L'information lit rocheux n'a pas été portée sur les cartes dans les secteurs de gorges et les secteurs montagneux pour des raisons de lisibilité et de pertinence de l'information.
- **Atterrissements** : Les lit mineurs sont caractérisés par des **atterrissements** sous forme de bancs de graviers. Ils peuvent être de taille conséquente et la végétation s'y installe fréquemment, les stabilisant en partie. Ces atterrissements sont cartographiés uniquement sur les cartes au 1/10 000^{ème}. Ils ont parfois été cartographiés en lit moyen lorsqu'ils paraissaient relativement stabilisés. Cependant, il faut préciser que ce sont des **formes temporaires**, qui sont détruites par remobilisation des matériaux lors des crues. Leur cartographie est donc relative.

- **Embâcles** : Les embâcles sont constitués d'accumulation de matériaux variés, principalement du bois mort et des déchets divers. Ils jouent un rôle important lors des inondations en provoquant un effet barrage, puis lorsqu'ils cèdent, un phénomène de chasse d'eau qui se traduit souvent par une vague d'eau destructrice. Ce sont des **formes temporaires**, dont la construction ou la disparition est aléatoire en fonction des crues. Pour ces raisons, seuls les embâcles importants sont cartographiés.
- **Bourrelets de berge** : Représentés au 1/10 000^{ème} quand ils sont nettement visibles, ce sont des constructions alluviales qui assurent localement la transition entre le lit mineur et le lit moyen. Cette zone de passage lit mineur/ lit moyen est en effet une zone de discontinuité granulométrique où le courant, qui est brutalement ralenti, abandonne une partie de sa charge solide au franchissement des berges.
- **Erosion de berge** : Cartographiés au 1/10 000^{ème}, il s'agit de talus de berge du lit mineur présentant des traces d'une érosion importante : talus net, sous-cavation, ... Parfois ont été cartographiés en érosion de berge des talus d'érosion importants situés dans le lit moyen.
- **Bras secondaire de décharge et axe d'écoulement en crue** : Les **chenaux de crue** parcourant les lits moyens et majeurs sont représentés, soit par un figuré de talus s'ils sont nets et bien inscrits dans la plaine (**bras de décharge**), soit par une flèche localisant la ligne de courant si la forme est peu imprimée dans la plaine (**axe d'écoulement**). Ils se traduisent lors des inondations par des vitesses et des hauteurs d'eau plus importantes que dans le reste du lit majeur. Ils indiquent donc un risque plus fort. Les bras secondaires et les axes d'écoulement sont particulièrement fréquents dans les lits moyens et majeurs des Gardons.
- **Points de débordement** : Les points de débordements correspondent à des secteurs privilégiés de déplacement du lit mineur (rescindement de méandre par exemple).
- **Cônes alluviaux** : Certains affluents sont couronnés à leur exutoire par une accumulation de sédiments grossiers qui forment des cônes alluviaux. Seuls ont été représentés, à la demande du Maître d'Ouvrage, les cônes inondables. Cette information est en effet importante car la présence d'un cône se traduit par des phénomènes hydrodynamiques et hydrauliques

spécifiques et perturbe les écoulements de la plaine alluviale principale. Dans les parties amont du bassin versant, ces cônes alluviaux présentent un caractère torrentiel.

2.1.1.3 Les formations constituant l'encaissant de la plaine alluviale fonctionnelle

Elles comprennent les terrasses alluviales, les dépôts de colluvions, ainsi que les versants encadrant directement la plaine alluviale. L'identification des unités qui constituent l'encaissant conditionne la compréhension de l'histoire et des conditions de formation de la plaine alluviale. Elle fait partie intégrante de l'interprétation hydrogéomorphologique. Leur report partiel en bordure des limites de la zone inondable, complété par celui de la **structure du relief**, facilite la lecture de la carte. Il permet par ailleurs aux aménageurs d'ouvrir la réflexion sur les alternatives envisageables par rapport à l'urbanisation en zone inondable, et par conséquent sur une problématique de planification spatiale. Leur identification est aussi nécessaire car elles ont un rôle important sur l'**activité hydrodynamique des cours d'eau** : les points durs rocheux favorisent des inflexions de méandre, et les formations des terrasses ou les dépôts de pieds de versant (éboulis, colluvions) constituent un stock sédimentaire potentiellement mobilisable par érosion de berge lors des crues. Ces structures héritées ont donc un rôle essentiel car elles contribuent à alimenter en matériel grossier les lits des rivières actuelles. Ces unités comprennent :

- Les **terrasses alluviales** plus ou moins anciennes, témoins de l'hydrodynamique passée. Ces terrasses sont cartographiées avec leur talus, qui peut lui-même former la limite de l'encaissant. Plusieurs niveaux de terrasses plus ou moins bien conservés se distinguent, surplombant le plancher alluvial actuel des Gardons d'une hauteur variant entre 5, 10 et 90 mètres.
- Les **versants** plus ou moins raides, taillés dans le substratum dans lequel la vallée est imprimée.
- Les **colluvions**, qui sont des dépôts de pentes constitués d'éléments fins et de petits éboulis situés en pied de versant, et qui parfois viennent recouvrir les terrasses ou le talus du lit majeur.

Exceptionnellement, des **ruissellements sur versant** ont été cartographiés (carte de Domazan), lorsqu'ils déterminent un risque d'inondation non négligeable dans un petit vallon sec.

2.1.2 Les éléments de l'occupation du sol susceptibles d'influencer le fonctionnement hydraulique de la plaine alluviale fonctionnelle

Les aménagements anthropiques, l'urbanisation, ainsi que certains éléments du milieu naturel ont des incidences directes multiples et variées sur la dynamique des écoulements au sein du champ d'inondation. Il ne s'agit pas ici de faire un relevé exhaustif de l'occupation des sols en zones inondables mais de faire apparaître les **facteurs déterminants de l'occupation du sol sur la dynamique des crues**. Les éléments naturels et anthropiques de l'occupation du sol ont été identifiés séparément.

Les ripisylves de lit moyen et riveraines des berges ont été cartographiées sur les cartes au 1/10 000^{ème}. En bon état, elles peuvent jouer un rôle de peigne essentiel lors des inondations et freiner les courants. En mauvais état, elles fournissent une grande quantité de matériaux et favorisent les embâcles.

De nombreux éléments anthropiques ont été cartographiés :

- dans et aux abords du lit mineur : recalibrages et rectifications des lits, seuils, barrages, digues, protections de berge, épis, autant d'ouvrages faisant obstacle aux écoulements ou favorisant l'évacuation des crues vers l'aval
- les ouvrages de franchissement de la plaine alluviale (ponts, remblais des infrastructures routières, des voies ferrées, des canaux)
- les aménagements divers (gravières, remblais)
- les campings,
- les fronts d'urbanisation indiquent la poursuite de l'urbanisation au-delà du périmètre urbanisé indiqué sur les scans 25 IGN,
- les bâtiments isolés non indiqués sur le scan 25 IGN
- les stations d'épuration et les captages.

2.2 Etude des crues historiques

La connaissance des crues historiques constitue l'un des deux volets fondamentaux du diagnostic de l'aléa inondation. Elle est directement complémentaire de la cartographie

hydrogéomorphologique. La fiabilité des données historiques étant très variable, l'exhaustivité de l'information a été recherchée. De nombreuses sources documentaires ont été consultées pour cela, telles que:

- Les hauteurs d'eau relevées aux Echelles d'Annonce des Crues lors de crues survenues depuis les années 1890, fournies par le service d'annonce des crues de la DDE du Gard
- Le relevé de la crue de 1958 effectué par la DDE 30 en 1976. Cette limite a été numérisée dans le SIG et apparaît sur les cartes. La comparaison avec le positionnement de la limite hydrogéomorphologique a été systématiquement réalisée dans le commentaire des cartes¹.
- La base de données historiques sur les inondations de la Cèze, des Gardons, du Vidourle et de l'Hérault dans le département du Gard (XIIIe siècle - XXe siècle), réalisée par Géode pour la D.D.E. du Gard en 1996
- Des enquêtes ont été menées auprès des communes concernées par le risque inondation sur tout le bassin versant des Gardons. Nous avons pu ainsi obtenir des témoignages plus ou moins intéressants, qui concernent pour la plupart la crue de 1958.
- Enfin pour compléter ces différentes sources, nous avons mené des recherches aux Archives Départementales du Gard.

L'objectif de nos recherches d'archives a consisté à compléter, dans la mesure du possible, les informations historiques recensées dans la base de données dont dispose déjà la DDE 30. Les recherches aux Archives Départementales du Gard ont porté sur deux séries principales :

- La série S qui rassemble toute la documentation du service hydraulique de la Préfecture
- La série M qui rassemble toutes les données relatives à la population, et apportant le maximum d'information sur les dégâts occasionnés par les crues

Nous avons par ailleurs consulté certaines archives communales déposées aux archives départementales, et en particulier le dépôt de la commune d'Anduze : elles sont en partie redondantes avec les fonds préfectoraux, mais apportent aussi leur part d'informations intéressantes. Au terme de cette étude, il apparaît que la base de données déjà constituée est assez exhaustive. Il sera plus difficile dans l'avenir, d'obtenir de nouvelles informations « inédites » sur les crues et inondations des

¹ La crue de septembre 2002 étant survenue lors de la finalisation du présent atlas, son relevé n'a pu être inséré dedans.

Gardons. C'est probablement principalement vers les archives communales qu'il faudra orienter les recherches. L'objectif du volet historique de l'Atlas des zones inondables étant avant tout d'obtenir des informations spatiales sur les inondations passées, les mentions recherchées sont avant tout, celles repérables géographiquement. Toutes sources confondues, nous avons trouvé plusieurs cas de figures :

- des mentions totalement imprécises, sans indication de lieu, et donc non localisables
- des mentions fournissant seulement des noms de quartier, de lieu-dit
- des mentions précises indiquant des noms de rue, des églises ou des ponts particuliers

Plusieurs types d'information se sont de même présentées à nous :

- aucune information, si ce n'est qu'il y a eu inondation ou peu d'informations (« dommages » par exemple)
- des informations plus précises sur la nature des dommages
- des informations relatives à des hauteurs d'eau

Toutes les informations rassemblées nous ont permis d'établir une liste chronologique des dates pour lesquelles est recensée une inondation (cf. annexe 2). Nous avons dû, parmi toutes les informations obtenues, effectuer un tri afin de sélectionner pour les intégrer dans la **base de données numériques**, les informations qui sont d'une part localisables précisément, et d'autre part les moins sujettes à caution. En effet, face aux informations livrées par les archives, il est d'usage d'émettre certaines réserves concernant la fiabilité, la véracité et la précision des renseignements. C'est pourquoi seules les informations localisables avec **une marge d'erreur faible** ont été intégrées dans la base de donnée du système d'information géographique. Ces informations numérisées apparaissent en italique et en gras dans le tableau des résultats des recherches historiques présenté en annexe 1.

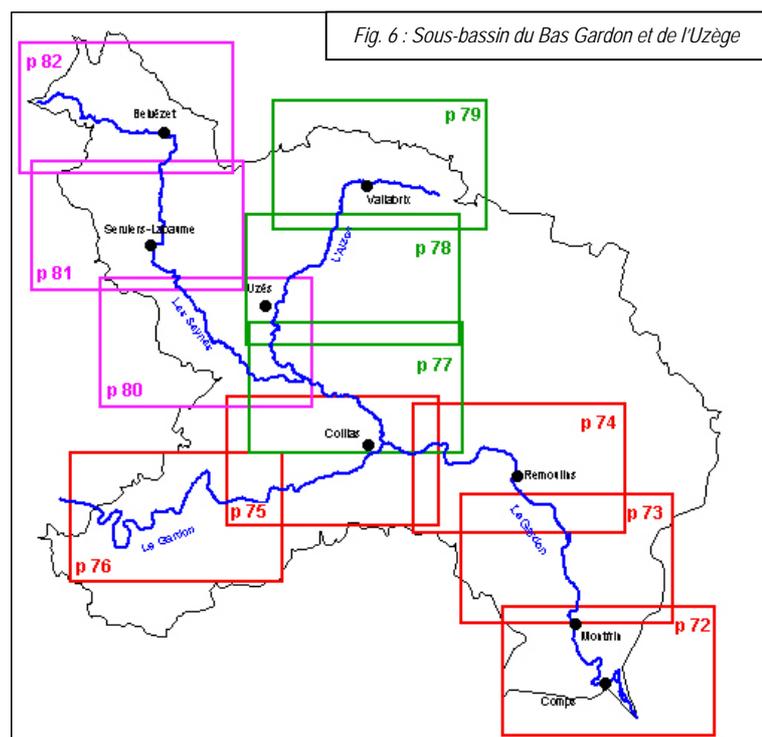
3 ANALYSE HYDROGÉOMORPHOLOGIQUE ET HISTORIQUE

L'application, selon la méthodologie décrite précédemment, de l'analyse hydrogéomorphologique et historique sur le bassin versant des Gardons aboutit à la délimitation de la zone inondable au sens hydrogéomorphologique. Ces résultats s'appuient d'une part sur l'interprétation stéréoscopique des photographies aériennes et d'autre part, sur les observations de terrain effectuées au cours du printemps 2002. L'ensemble des données disponibles auprès des DDE 30 et 48, des Universités et des archives départementales (cf. bibliographie) a été également exploité.

L'objectif de ce chapitre est de présenter et d'expliquer les spécificités des zones inondables cartographiées. La structure du commentaire s'organise en fonction des quatre grands sous-bassins versants définis précédemment, d'aval en amont, et suit l'ordre des cartes au 1/25 000^{ème}. L'analyse est donc agencée par cours d'eau. Le commentaire des zones à enjeux est intégré dans le texte concernant le cours d'eau concerné. Ainsi on trouvera par exemple le commentaire de la ville de Lasalle dans le commentaire de la Salindrenque.

3.1 Bassin du Bas Gardon et de l'Uzège

Ce bassin correspond à l'extrémité aval du bassin versant depuis l'amont immédiat des gorges du Gardon jusqu'à la confluence avec le Rhône à Comps. Sur cette section le Gardon réceptionne quelques affluents dont le principal est l'Alzon avec son tributaire les Seynes. Ce bassin constitue la zone d'épandage des crues issues de tout le bassin versant (plus de 2025 km²).



3.1.1 Le Gardon

Au sein de ce sous-bassin versant, le Gardon, sur sa section amont, traverse en gorge les calcaires urgoniens du plateau de l'Uzège puis, en aval du pont du Gard, décrit de larges méandres à l'intérieur d'une plaine alluviale qui se confond tout en aval avec celle du Rhône. Cette morphologie générale se traduit dans l'exposition au risque d'inondation.

3.1.1.1 **Planche 1/5 : de Montfrin à Comps (carte page 72)**

Cette section correspond à la confluence du Gardon avec le Rhône, et à ce titre, présente des particularités. En amont de Montfrin, la plaine alluviale fonctionnelle du Gardon entaille vigoureusement des terrasses alluviales : en rive droite, le talus est supérieur à 3 m ; en rive gauche, le lit majeur est délimité par un talus d'une hauteur comprise entre 1 et 2 m. Le lit majeur est entièrement cultivé, le lit mineur est recalibré sur plusieurs centaines de mètres au droit de Montfrin. Le lit moyen est aujourd'hui extrêmement réduit : depuis des siècles en effet, les hommes ont cherché à gagner des terres sur le lit moyen des rivières, voire le lit actif afin d'étendre les cultures.

Le village de **Montfrin (planche n°1/28 au 1/10 000, page 129bis)** est situé sur la rive gauche du Gardon. Seule une petite partie de l'urbanisation s'est implantée hors zone inondable sur le bas de versant. Une bonne partie du village est située à proximité directe du lit mineur, probablement sur l'ancien lit moyen qui se confond ici avec le lit majeur. L'urbanisation masque fortement au niveau du village les unités géomorphologiques, qui ont été perturbées par les aménagements (remblais/déblais). Toutefois la correspondance avec les unités amont et aval permet de distinguer l'existence d'un lit majeur exceptionnel. Ce dernier peut être soumis à des vitesses et des hauteurs très importantes au niveau du village ancien. Un rempart cartographié en digue entoure le village et le protège partiellement des inondations. Ce secteur urbain est particulièrement exposé compte tenu de la proximité de la rivière et de sa situation dans l'extrados d'une courbure de méandre. Les enjeux sont importants, et on citera en particulier l'école, ainsi que l'aire de loisirs (stade, arènes) qui sont très exposées. Peu d'informations historiques ont été trouvées sur le village de Montfrin, excepté un repère de crue de 1958

montrant que la crue a inondé la partie basse du village ainsi qu'un repère de crue 2002 (marque chez un privé).

Sur la rive opposée, des incertitudes subsistent quant à la limite de la zone inondable au niveau du secteur faubourg du **Pont-Bégude Blanche**. Les observations de terrain ont mis en évidence une terrasse ancienne à gros galets altérés du Gardon, ce qui laisserait supposer sa non-inondabilité. Toutefois, la sédimentologie de surface révèle aussi des sédiments fins, couvrant partiellement la terrasse. Il s'agit d'un secteur d'interface géomorphologiquement complexe. En effet, nous nous trouvons ici au contact du champ d'expansion des crues du Rhône. Lors des crues de ce dernier, il est fort probable que les eaux pénètrent largement dans la plaine des Gardons et provoquent une submersion du secteur. La situation est aggravée s'il y a concomitance des crues du Rhône et du Gardon, dans la mesure où les eaux des Gardons ne peuvent plus s'évacuer vers l'aval, du fait de la montée du niveau des eaux du Rhône. Nous avons donc considéré cet espace comme un lit majeur. Il a d'ailleurs été inondé en 1958 et 2002. La limite de la zone inondable n'est pas précise et évolutive dans le temps : au fur et à mesure, la limite devrait remonter vers l'amont, la zone inondable s'étendant aux dépens de la terrasse.

Entre Montfrin et Comps, la plaine alluviale est barrée partiellement par le remblai du TGV Méditerranée (nombreux ouvrages de décharges).

Comps est géographiquement la dernière commune du bassin versant. La totalité de l'urbanisation se trouve en zone inondable. Sur ce secteur, les lits majeurs du Gardon et du Rhône sont totalement confondus. Le

village s'est installé sur un bourrelet de berge en bordure du lit mineur du Gardon, matérialisé sur la carte par un talus net. De part sa situation dans un secteur de confluence, Comps est particulièrement exposé aux inondations du Gardon comme à celles du Rhône. De nombreux ouvrages



Photo 1 : Digue et martelières à Comps (côté Rhône)

de défense contre les inondations perturbent de façon importante les écoulements. Des digues ont été

construites en amont et au droit du village pour le protéger des eaux du Gardon tandis qu'en aval, une digue transversale à la plaine alluviale le protège des crues du Rhône. Des martelières sont aménagées dans les digues qui sont de véritables murailles afin d'évacuer les eaux. On trouve ainsi une dénivellée importante entre chaque côté de la digue qui coupe la plaine alluviale transversalement (photo 1). Les informations historiques trouvées sur Comps attestent de la fréquence importante des inondations : 1888, 1890, 1907, 1923, 1924, 1935 (cf. annexe 1). Ainsi le village a été inondé par le Gardon et par le Rhône le 12 novembre 1923, et l'inondation a duré plusieurs jours.

En aval de Théziers (carte p.159), la zone inondable du Gardon se confond avec celle du Rhône. Les unités géomorphologiques cartographiées entre Montfrin et Aramon ont été construites par le Rhône. Il s'agit pour l'essentiel d'une vaste plaine alluviale adossée directement aux versants, avec parfois un lambeau de terrasse et de colluvions assurant la transition. Cet espace est très aménagé : digues le long du Rhône, carrières, remblais pour la centrale électrique, canaux de drainage, remblais TGV et routiers. Le village d'Aramon est largement construit en zone inondable, à moins de 300 m du Rhône. La commune est aussi inondable par la Brassière. Resserré autour de sa citadelle construite sur le versant, il est encerclé par de nombreuses digues qui forment un compartiment fermé. Elles ne correspondent pas à une unité géomorphologique particulière. Sur le plan géomorphologique, cette plaine est la zone inondable du Rhône et de petits affluents (la Brassière étant le plus important), et non du Gardon. Lors de la crue de septembre 2002, le haut niveau atteint par le Rhône et la présence des digues ont bloqué l'écoulement des eaux du Gardon. Celles-ci se sont retrouvées piégées en arrière et se sont écoulées vers Aramon en formant une sorte de lac. Les brèches ouvertes dans les digues ont ensuite permis l'inondation du village. Ce scénario explique comment Aramon a pu être inondé par le Gardon, situé à plus de 6 km en aval.

3.1.1.2 Planche 2/5 : du pont aval de Remoulins (RN 100) à Montfrin (carte page 73)

En aval de Remoulins jusqu'à Montfrin, le Gardon s'inscrit dans une vaste plaine alluviale de plus d'un kilomètre de large, limitée de chaque côté par des talus très marqués de terrasses alluviales. Cette section constitue une vaste zone d'expansion des crues. Le lit majeur y est entièrement cultivé. On observe la présence de trois remblais d'infrastructures importants, deux longitudinaux, le troisième transversal à la plaine alluviale. Le remblai de la ligne SNCF recoupe un cône de déjection peu marqué. Ce secteur a fait aussi l'objet de nombreuses extractions qui se matérialisent pour deux d'entre elles par

des plans d'eau artificiels. Le lit du Gardon a été complètement rectifié, principalement en rive droite, ce qui explique la quasi-absence du lit moyen, qui à l'état naturel devrait probablement être très développé sur ce tronçon. Enfin, on notera la présence de nombreux seuils : on en compte plus de 5 sur un parcours de 6 km. La limite de la crue de 1958 suit bien le talus de la terrasse, à l'exception d'un secteur en rive gauche, au sud deournes, où elle passe au-dessus du versant, ce qui s'explique sans doute par une erreur de positionnement.

3.1.1.3 Planche 3/5 : du château de Saint Privat au pont aval de Remoulins (RN 100) (carte page 74)

Cette planche restitue la sortie des gorges du Gardon et l'élargissement de la plaine alluviale qui leur fait suite. Le Gardon effectue sur ce tronçon de grands méandres, qui expliquent l'extension importante du lit majeur en rive gauche. En amont du pont du Gard, au lieu-dit La Barque Vieille, la zone inondable s'étend en rive gauche à la faveur d'un méandre prononcé et de la présence de plusieurs petits affluents. Plusieurs maisons isolées sont concernées. Un chenal de crue en cas de débordement généralisé du lit majeur a pu être repéré sur cette rive droite. La limite de la crue de 1958 confirme l'inondabilité de ce secteur. En aval du pont du Gard, la zone inondable connaît un fort élargissement, tant en rive droite qu'en rive gauche. En rive gauche, on notera l'existence de petits cônes alluviaux affluents actifs et l'implantation d'un camping en zone inondable. Le lit majeur présente là un profil en travers étagé et le camping est situé pour sa plus grande partie sur la partie supérieure.

L'agglomération de Remoulins (planche n°2/28 au 1/10 000, page 129ter) s'est implantée pour l'essentiel sur la terrasse ancienne qui domine de quelques mètres le lit majeur et sur le talus de raccordement (Photo 2). On notera le resserrement étonnant de la plaine alluviale que provoque la terrasse au droit du bourg. Il s'explique par l'existence d'un point dur rocheux affleurant sous la terrasse et aujourd'hui masqué par l'urbanisation. Ce secteur qui somme toute apparaît relativement théoriquement non inondable au sens géomorphologique a été partiellement submergé par la crue du 8-9 septembre 2002. Une visite de terrain post-crue nous a amené à interpréter cet



Photo 2 : Lit majeur et terrasse à Remoulins

événement qui n'a pas laissé de traces morphologiques notables in situ (axes de crue, dépôts sédimentaires). Plusieurs hypothèses peuvent être avancées pour expliquer ce débordement sur la terrasse caractérisé vraisemblablement par des hauteurs d'eau assez faibles :

- des causes naturelles :
 - d'une part la situation naturelle de verrou formé par un pointement du substrat sous la terrasse
 - d'autre part une sédimentation forte probable dans le lit majeur en rive gauche, dans le grand méandre formé par le Gardon et qui aurait pour conséquence de remonter le plancher alluvial de la plaine au fil du temps et donc de rendre inondable progressivement la terrasse.
- des causes anthropiques :
 - la présence de nombreux ouvrages perpendiculaires à la plaine alluviale qui ont pu provoquer un effet barrage et faire remonter le niveau de la ligne d'eau en amont : il s'agit du pont et du remblai SNCF. De même le débouché de la Valliguère dans le lit majeur du Gardon, est fermé par de nombreux remblais ce qui explique certainement les débordements qui ont eu lieu sur la terrasse par ce côté.

D'autre part, il est aussi possible que la crue du Gardon puisse remonter vers le nord par une trouée qui existe entre les lieux-dits «*les Croisées*» et «*les Mouillères*» (probablement l'ancien débouché de la Valliguère), rejoignant ainsi la Valliguère et contournant la terrasse par l'est. Dans ce scénario, il est possible que les limites hydrogéomorphologiques soient dépassées.

Le cas particulier de Remoulins a nécessité un traitement cartographique particulier, avec création d'un nouveau figuré associant la nature géomorphologique de terrasse (fond jaune) et l'inondabilité probable (figuré bleu par-dessus).

Quelques informations trouvées sur Remoulins. Les attestent de l'inondabilité des « inondation des bas quartiers » remparts emportés » en 1900, dans le bas quartier ont eu un (cf. annexe 1). Un témoignage l'enquête auprès des mairies

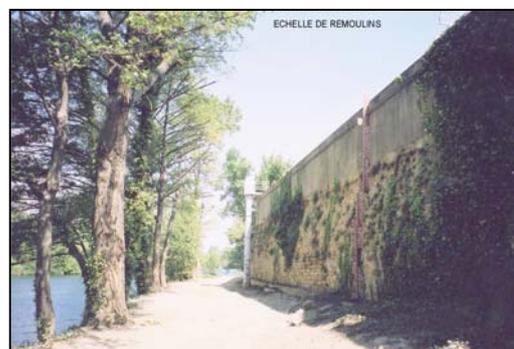


Photo 3 : Digue et échelle limnigraphique à Remoulins

historiques ont été données d'archives bas quartiers : en 1888, « 20 m de « quelques maisons mètre d'eau » en 1907 obtenu lors de confirme que le vieux

Remoulins a été inondé en 1958 (cf. annexe 3). Cette dernière information contredit la position de la limite de la crue de 1958, qui contourne le bourg et suit les digues de protection (photo 3).

3.1.1.4 Planche 4/5 : de la Coufine au château de Saint Privat (carte page 75)

Cette planche concerne une partie des gorges du Gardon ainsi que la commune de Collias où il reçoit son principal affluent aval, l'Alzon. Sur tout le linéaire, on n'observe pas de secteurs fortement exposés aux inondations à l'exception du village de Collias. Cette

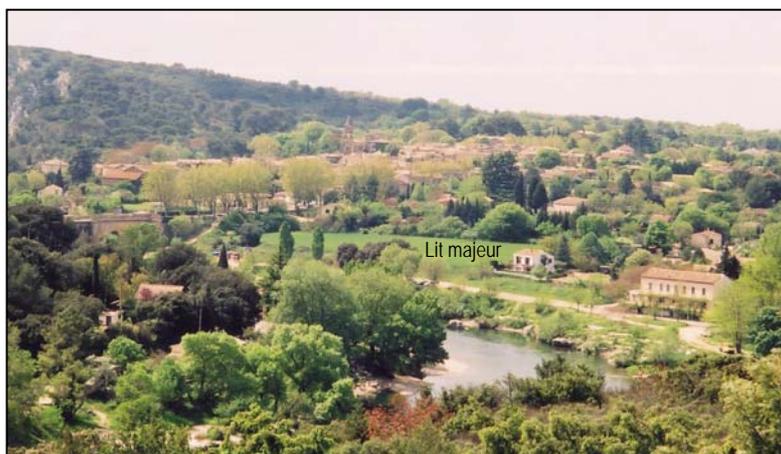


Photo 4 : Collias

commune se trouve au cœur des gorges au droit de la confluence du Gardon avec l'Alzon. Certaines constructions de part et d'autre du pont de la RD 3 et des habitations situées en rive droite, en aval de Collias sont exposées à un risque d'inondation (photo 4). Elles ont été d'ailleurs gravement touchées par la crue de 2002, quelques-unes ont été complètement détruites. On trouvera plus loin, l'analyse de la confluence du Gardon et de l'Alzon, dans le commentaire de la planche 1 de l'Alzon.

3.1.1.5 Planche 5/5 : de Russan à la Coufine (carte page 76)

Depuis Russan jusqu'au Pont du Gard, le Gardon est encaissé dans des gorges étroites sans possibilité d'extension latérale. Les lits mineur, moyen et majeur sont souvent confondus. Quelques petits cours d'eau confluent avec le Gardon au niveau du lieu-dit St Nicolas dans un bassin marneux. Le Gardon effectue à ce niveau un méandre « en épingle à cheveux » extrêmement prononcé. Géologiquement ce secteur est tout à fait spécifique puisqu'il garde l'empreinte de l'ancien cours du Gardon, avant qu'il ne s'encaisse dans les Gorges. Cette configuration particulière explique qu'aujourd'hui les crues du Gardon inondent largement cette plaine alluviale. Les archives ont fourni

une information historique : en 1958, "Entre Nîmes et Uzès, les eaux passaient par-dessus le Pont Saint Nicolas. » « La route d'Uzès a été coupée hier soir à une cinquantaine de mètres du Pont Saint Nicolas, côté Uzès » (cf. annexe 1). On ne dispose pas dans ce secteur de la limite de la crue de 1958, mais d'un repère de crue sur un bâtiment situé au sud du lieu-dit La Bégude. La crue de 2002 a largement submergé le pont et l'on a retrouvé des laisses de crue perchées à plus de 5 m de hauteur par rapport au lit majeur.

3.1.2 L'Alzon

L'Alzon est un affluent de rive gauche du Gardon qui se jette dans ce dernier au droit du village de Collias. Il s'agit d'un affluent important dont le bassin versant couvre une surface de 192 km². Il réceptionne sur son parcours la rivière les Seynes en rive droite au niveau de Sagriès. Les deux cours d'eau ont formé successivement des gorges ou des plaines alluviales plus larges (toujours inférieures à 500 m environ).

3.1.2.1 **Planche 1/3 : des gorges d'Uzès à Collias (carte page 77)**

A la sortie des gorges d'Uzès, la plaine alluviale de l'Alzon s'élargit progressivement. En amont du pont des Charrettes, elle est encore étroitement encadrée par de hauts versants. Plusieurs constructions sont concernées par le risque d'inondation. Cette plaine a déjà été inondée par le passé : en octobre 1891 « la vallée entre Uzès et le Pont des Charrettes était submergée" (cf.annexe 1). En aval du pont des Charrettes, la plaine alluviale a été remblayée en partie en rive gauche. La limite de la zone inondable à ce niveau est imprécise en rive gauche, le raccord avec la terrasse étant flou du fait des perturbations anthropiques. A partir de la confluence avec les Seynes, la physionomie de la vallée change. La plaine s'étale plus largement, elle est bordée de chaque côté par un rebord de talus généralement bien marqué (photo 5). Le lit mineur de l'Alzon décrit de nombreuses sinuosités. Sur cette section inférieure, le secteur le plus exposé aux inondations se trouve à l'extrémité aval du bassin versant à Collias. Avant d'atteindre le



Photo 5 : Limite du lit majeur de l'Alzon au droit du lieu_dit l'Abbaye

Gardon, la vallée de l'Alzon est fermée par un resserrement du substrat. En amont de ce resserrement, la plaine alluviale est large avec une échancrure très prononcée en rive gauche. Ce secteur joue le rôle important de zone d'écrêtement des crues. Il est également sous la dépendance des crues du Gardon qui viennent fréquemment submerger la plaine aval de l'Alzon. Cette disposition favorise une décantation importante des sédiments lors des crues et explique le raccordement progressif de la plaine alluviale avec les pieds de versants et les rebords de terrasse. Il explique aussi les caractéristiques spécifiques du lit majeur (sédimentologie hétérogène, pente transversale forte) dans ce secteur. Les habitations au pied du village de Collias sont donc soumises aux crues de l'Alzon et à celles du Gardon. Nous avons obtenu des témoignages sur la crue de 1958 : d'après les riverains, le moulin sur l'Alzon à Collias avait plus d'1,5 m d'eau au-dessus du premier étage et il y avait 1,5 m d'eau dans une maison située juste en aval de la station d'épuration, en rive droite de l'Alzon (lieu-dit la Vidale). Ces riverains ont aussi témoigné que le Gardon était remonté dans l'Alzon jusqu'à la Condamine. D'après la mairie de St Maximin (cf. annexe 3), l'Alzon a connu une forte crue en 1963 qui aurait totalement inondé le moulin de Gavo et le mas de la Condamine (1,5 m d'eau). Lors de la crue de 2002, les constructions situées à la confluence ont été très gravement endommagées par des hauteurs et des vitesses importantes.

3.1.2.2 Planche 2/3 : de Saint-Quentin-la-Poterie aux gorges d'Uzès (carte page 78)

A partir de Saint-Quentin-la-Poterie, la plaine alluviale de l'Alzon, qui était relativement étroite, s'élargit avant de pénétrer à nouveau dans une gorge au droit d'Uzès. Elle forme dans la plaine de St-Quentin-la-Poterie un vaste bassin de sédimentation vers lequel convergent de nombreux petits ruisseaux affluents. Ces affluents, ainsi que l'Alzon sont de toute petite taille (photo 6), et peuvent à l'extrême se présenter comme de simples fossés. Dans ces conditions, il n'existe pas de lit moyen, et plutôt que de lit majeur, on parlera de zone d'inondation. Les limites de zones inondables sont aussi difficiles à déterminer, pour plusieurs raisons :

- la multitude des petits axes de drainages
- le phénomène de sédimentation dans le bassin masque progressivement les limites de zones inondables,

- l'intervention anthropique séculaire qui a dû modifier grandement la configuration naturelle du secteur,



*Photo 6 : L'Alzon au niveau de la plaine de St-
Quentin-la-Poterie*

- l'abondance de matériel fin fourni par les versants.

de

C'est pourquoi presque toutes les limites de la zone inondable sont discontinues. Sur cette section intermédiaire, on n'observe pas d'enjeux majeurs du point de vue du risque d'inondation. Seules quelques habitations isolées se sont installées dans la zone inondable. Ce sont pour la plupart des moulins. Les recherches d'archives ont confirmé l'inondabilité de ce vaste bassin : en octobre 1891, "La rivière l'Alzon a inondé la vallée ainsi que les moulins situés sur son cours (...) la plaine entre St-

Quentin-la-Poterie et Uzès, la vallée entre Uzès et le Pont des Charrettes étaient submergées". En décembre 1888, « C'est la plaine de Saint-Quentin-la-Poterie qui a le plus souffert à cause du débordement de l'Alzon » (cf. annexe 1).

3.1.2.3 Planche 3/3 : de Masmolène à Saint-Quentin-la-Poterie (carte page 79)

Sur la section supérieure de l'Alzon, la rivière est encaissée dans une gorge étroite, incisée dans les plateaux calcaires de Masmolène et Vallabrix. Le lit majeur est très étroit. Le village de Vallabrix est situé en dehors de la zone inondable, sur le versant.

3.1.3.1 **Planche 1/3 : du pont de Caillan à la confluence avec l'Alzon (carte page 80)**

En aval du pont de Caillan, au droit du domaine de Firminargues la plaine alluviale des Seynes se rétrécit jusqu'au droit du lieu-dit Fontèze. En aval la rivière traverse un secteur plus large où elle est rejointe par de nombreux petits affluents dont certains ont constitué des cônes de déjection importants. Le colluvionnement est important dans ce secteur ce qui explique la limite de zone inondable incertaine. Quelques constructions isolées sont situées dans la zone inondable. Certaines sont particulièrement exposées au risque, car situées à proximité immédiate du cours d'eau (le Grand Mas, Mas Pradier, musée...). Les Seynes rejoignent ensuite l'Alzon en aval du village de Sagriès. La mise en place d'un golf, dont une partie est inondable, à la confluence des Seynes et de l'Alzon a modifié la physionomie naturelle du terrain. Aucune information historique n'a été trouvée sur ce secteur.

3.1.3.2 **Planche 2/3 : du lieu-dit Le Gaillou au pont de Caillan (carte page 81)**

A la sortie des gorges du Bois de Labaume, la plaine alluviale des Seynes s'élargit progressivement. Juste en amont de Serviers-et-Labaume, le cours d'eau bute contre un versant et effectue un méandre vers l'ouest. On notera la présence d'habitations en zone inondable dans le village de **Serviers-et-Labaume** (photo 7). En aval du village, la plaine alluviale s'élargit dans des terrasses alluviales. Le lit majeur présente une pente transversale forte, une sédimentologie fine mais comprenant de nombreux graviers. Ces caractéristiques nous ont amené à identifier un niveau potentiellement inondable, qui a été cartographié en lit majeur exceptionnel.



Photo 7 : Les Seynes dans Serviers-et-Labaume

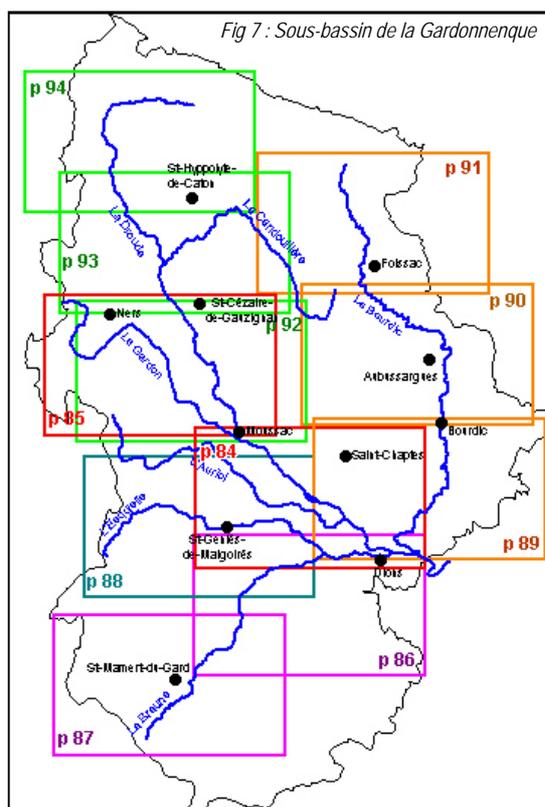
3.1.3.3 Planche 3/3 : de la source au lieu-dit Le Gaillou (carte page 82)

Cette planche couvre l'amont des Seynes. La rivière prend sa source dans les plateaux calcaires (Serre la Coufine). Elle les traverse en gorge jusqu'au Mas de l'Ancienne Eglise où la plaine alluviale s'élargit à la faveur d'un petit bassin. On note la présence en zone inondable de quelques constructions isolées, principalement au niveau de **Belvézet**. Au sud de la carte, la rivière traverse de nouveau des gorges, au droit du Bois de Labaume.

3.2 Bassin de la Gardonnenque

Ce bassin correspond au secteur situé en aval du piémont cévenol et s'articule autour de la plaine de la Gardonnenque, depuis la confluence des Gardons d'Alès et d'Anduze jusqu'à l'entrée des gorges. Dans ce secteur, le Gardon recueille les eaux de nombreux affluents dont les principaux sont la Droude, la Braune et le Bourdic. Ce vaste intermédiaire du Gardon tient son origine configuration géologique correspondant à bassin sédimentaire tertiaire fermé au nord collines calcaires de Ners et Vézenobres et par le massif calcaire des Garrigues.

qui se



bassin
de sa
un
par les
au sud

3.2.1 Le Gardon

3.2.1.1 Planche 1/2: de Moussac à Russans (carte page 84)

On retrouve sur ce secteur la physionomie classique des rivières méditerranéennes avec un lit mineur, un lit moyen largement développé et enfin un vaste lit majeur.

Le lit moyen du Gardon sur ce tronçon longe de chaque côté le lit mineur du Gardon. Il est particulièrement large. Il permet normalement le débordement et l'évacuation rapide des crues moyennes de fréquence quinquennale à décennale. Ce lit moyen est une zone hydrodynamique de

haute énergie qui aujourd'hui a une capacité d'écoulement bien supérieure compte tenu des différents travaux de recalibrage et d'extraction de matériaux qu'il a subi. On notera ainsi la présence d'un imposant remblai de matériaux d'extraction dans le lit moyen, au niveau du pont submersible de Dions. Ce secteur est parcouru par de très nombreux chenaux de crues actifs dès les petites crues, bien visibles en rive droite en aval de Moussac notamment. Il faut néanmoins de grandes crues pour inonder la totalité du lit moyen. Lors de très grosses crues, ce lit est le lieu de vitesses et de hauteurs d'eau très importantes, comme le traduit la présence d'une charge solide (galets de 15 cm de diamètre en moyenne). Les seuls équipements présents en lit moyen et fortement exposés sont les différentes stations d'épuration des villages. Le lit moyen reste pour une bonne part le domaine de la ripisylve même si cette dernière est fortement dégradée.

En ce qui concerne le lit mineur qui assure l'évacuation des crues fréquentes, il est relativement rectiligne, centré au milieu de la plaine alluviale jusqu'à Russan. Dans ce lit, alternent les courants de crues et les étiages souvent très sévères. Il est recouvert d'un tapis de galets continus, dépourvus de végétation sauf sur les atterrissements et dans les seuils en hiver, mais totalement végétalisés en été. Suite aux travaux hydrauliques, l'encaissement du lit mineur est important, il n'est pas rare de voir des talus de plusieurs mètres de haut les séparer du lit majeur. Le substrat affleure en de nombreux endroits du lit mineur (photo 8) et traduit le dysfonctionnement du Gardon.



Photo 8 : Affleurement rocheux dans le lit mineur du Gardon, en amont du pont submersible de Dions

Le principal trait marquant de ce secteur est l'extension importante du lit majeur qui atteint au droit de Saint-Chartes près de 3,5 km de large. Sa surface topographique est ondulée, traversée d'une part d'affluents (l'Esquielle, la Rouvégade, l'Auriol etc.) et d'autre part de chenaux de crue dont les plus visibles se trouvent en rive droite au droit de la Réglisserie, et de Sauzet. Ces chenaux affectent autant le lit moyen



Photo 9 : Limons de lit majeur couvrant une terrasse à Saint-Chartes

que le lit majeur. Ils témoignent de dynamiques fortes lors des crues. Les chenaux de crues décelés aux Habitarelles de Moussac et de Sauzet ne sont probablement pas tous le fait du Gardon, mais peuvent avoir été formés par l'Auriol, qui au débouché de sa vallée oblique totalement vers le sud-est et suit parallèlement le Gardon sur plus de 6 km ; cette configuration particulière est à mettre en relation avec la vigueur des Gardons (puissance des écoulements, mais aussi forte charge solide). En rive droite, la limite latérale du lit majeur est le plus souvent très estompée. La présence de nombreux affluents, dont certains sont conséquents et ont construit des cônes de déjection, vient compliquer le raccord du lit majeur à l'encaissant. Au droit de la Réglisserie, en rive gauche, la butte de Moussac délimite nettement le lit majeur qui est d'ailleurs extrêmement réduit. Au droit des Habitations de Moussac, la plaine s'élargit et est nettement délimitée en rive gauche par le substrat affleurant (marnes bariolées du Stampien et de l'Oligocène supérieur). Jusqu'à Russan, la limite de zone inondable en rive gauche est relativement bien nette, à l'exception du secteur de Saint-Chaptes : la nature marneuse de l'encaissant, le fort colluvionnement, le caractère mou du relief et la présence de nombreux petits affluents (le Rieu) favorisent des raccordements lit majeur/encaissant en glacis à pente faible. Au niveau des Candissons (au droit de Saint-Chaptes), on distingue un talus plus ou moins net qui délimite un niveau alluvial supérieur. Celui-ci est constitué d'un niveau ancien à gros galet (terrasse) surmonté d'une faible épaisseur de limons caractéristiques de lit majeur, et attestant bien de l'inondabilité du secteur (photo 9). Sur ce secteur, la limite de la crue de 1958 suit approximativement la limite hydrogéomorphologique.

Le village de **Saint-Chaptes (planche 5/28 au 1/10 000 page 132)** est localisé en retrait de la rive gauche du Gardon, sur un site constitué de marnes bariolées qui forment un relief mou, aux formes arrondies. Le lit majeur du Gardon s'étend largement en direction du village mais ne l'atteint pas. La transition du lit majeur avec son encaissant (colluvions) est très atténuée et par conséquent difficile à distinguer. La limite de la zone inondable est dans ce cas imprécise. On notera l'existence d'un lambeau de terrasse au nord de la Bergerie, et dont on retrouve la forme sur la carte (talus peu net). Ce lambeau est aujourd'hui atteint par les inondations et il a par conséquent été cartographié en lit majeur. Saint-Chaptes est par ailleurs concerné par la zone inondable d'un affluent du Gardon, le Rieu. Celui-ci longe le village à l'est. Ce sont surtout des constructions récentes qui sont localisées dans la zone inondable du Rieu. Plusieurs maisons situées dans la zone inondable du Rieu possèdent des batardeaux en place. Il semblerait aussi que le cours d'eau ait été détourné de son axe naturel sur une portion de son cours : il effectue en effet, à peu près au niveau du centre du village, un coude à 90° vers la gauche. Le raccord du lit majeur du Rieu aux colluvions de l'encaissant étant extrêmement peu marqué, il est difficile de placer la limite de la zone inondable de façon précise. Le problème est

accentué par l'abondance du matériel fin qui constitue ces colluvions. Un léger interfluve semble séparer le Rieu et sa zone inondable, du ruisseau de l'Arrière qui coule un peu plus à l'est et conflue avec le Rieu en aval de Saint-Chaptes. On remarquera sur la carte le front d'urbanisation signalant les nombreuses constructions récentes en zone inondable qui ne sont pas indiquées sur le fond IGN. Une seule information historique très imprécise a pu être trouvée à Saint-Chaptes. Elle mentionne uniquement qu'un quartier de Saint-Chaptes a été inondé (cf. annexe 1).

Sur la rive droite, la limite de la zone inondable est plus perturbée qu'en rive gauche. Au droit de Moussac, les colluvions de pieds de versant se raccordent en pente douce au lit majeur du Gardon et de la Droude. On notera la présence de deux repères de crue sur le bistrot de Nozières, au lieu-dit Le Plagnol. En aval, en descendant vers Saint-Geniès-de-Malgoirès, la plaine alluviale s'élargit vers le sud. Le positionnement de la limite a posé dans ce secteur quelques difficultés, dans la mesure où la nature sédimentologique des matériaux provenant des versants est assez proche de ceux déposés par le Gardon et ses affluents. De plus l'occupation ancienne de ce bassin a modifié en bonne partie la topographie naturelle, en créant des talus artificiels par exemple. Entre Saint-Geniès-de-Malgoirès et La Calmette le lit majeur rive droite du Gardon est largement perturbé par de vastes cônes de déjection surbaissés construits par l'Esquielle et la Rouvégade. Entre les deux cônes inondables subsistent des lambeaux d'anciens cônes qui aujourd'hui ne sont plus actifs. Les cônes inondables sont constitués de limons fins mêlés de graviers, tandis que les cônes anciens, assimilables à des terrasses et cartographiés dans ce sens, sont composés de gros galets très altérés englobés dans une matrice rougeâtre (typique des dépôts anciens, la couleur rouge témoignant de leur altération). La limite hydrogéomorphologique est très difficile à placer au niveau de ces cônes anciens, justifiant localement une zone d'incertitude. La limite historique de 1958 rend probablement compte de la présence de ces cônes qui perturbent le profil longitudinal du lit majeur du Gardon. Au niveau de la Rouvière, un beau lambeau de terrasse délimite le champ d'inondation du Gardon, qui se confond en aval avec celui de la Braune. En aval, la plaine alluviale se resserre considérablement, annonçant les gorges.

Le village de **Dions** (planche n°3/28 au 1/10 000, page 130) se situe au niveau de ce resserrement, en rive droite du Gardon et de la Braune. Le village s'est dans sa globalité établi sur le versant et est donc en grande partie à l'abri des inondations du

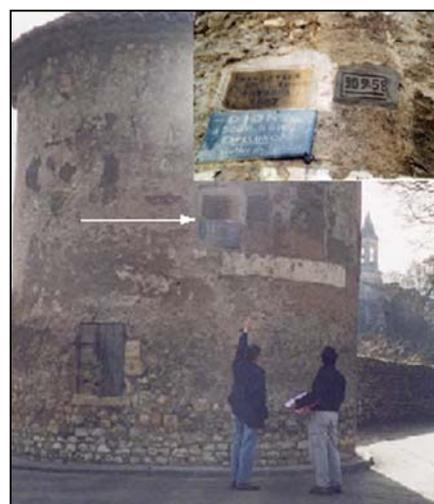


Photo 10 : Repères de crue 1907 et 1958 à Dions

Gardon. L'analyse géomorphologique a permis d'établir que la zone inondable du Gardon et de la Braune vient jusqu'au pied du versant. Sont ainsi concernés par les inondations du Gardon, tous les bâtiments situés dans la plaine (coopérative vinicole, guinguette au bord de la RD 22), ainsi que les deux tours situées au bord de la RD 22 et les maisons situées de part et d'autre de la rue du Gardon, jusque sous la mairie. Par ailleurs, deux affluents ont été distingués, issus du versant en amont du village. Ces deux petits affluents, extrêmement courts et présentant une pente très forte, possèdent une zone inondable étroite qui a été cartographiée. L'artificialisation du lit de ces petits affluents, aujourd'hui transformés en fossés, ainsi que l'imperméabilisation de leur zone inondable (il s'agit de la route) nous amène à signaler un risque non négligeable compte-tenu de la pente, s'apparentant au risque pluvial. Les informations historiques disponibles sur Dions confirment l'interprétation hydrogéomorphologique, comme le montre la limite de la crue de 1958 qui suit relativement bien la limite de la zone inondable au sens géomorphologique. Elle est localement en dessous. Des témoignages de personnes ayant assisté à cette crue nous apprennent que « l'eau est montée jusqu'aux premières maisons des rues du Puits Neuf, de la Mairie, du Gardon; la cave coopérative a été inondée ainsi que le mas Gournier et le cimetière, la guinguette sur la route départementale 22 a été emportée » (annexe 3). Trois repères de crues existent à Dions, positionnés sur les tours (photo 10) : un relatif à la crue de 1958, deux à la crue de 1907, qui d'après ces repères est arrivée quelques centimètres plus hauts que 1958. D'après les premiers témoignages, la crue de septembre 2002 a atteint un niveau bien supérieur à 1958. Le relevé des PHEC confirmera ou non la concordance avec la limite hydrogéomorphologique.

En aval de Dions, la vallée des Gardons se resserre de manière importante. Deux repères de crue (1958) existent au niveau du pont submersible de Dions. Le village de **Russan (planche n°3/28 au 1/10 000, page 130)** est entièrement situé sur le versant, ce qui ne signifie pas forcément hors zone inondable. En effet, lors de la crue de 2002, la lame d'eau dans le lit majeur a atteint au droit du village une hauteur avoisinant les 9 m. Dès lors, ce n'est plus seulement le lit majeur qui est inondé, mais aussi les bas de versants. Au niveau du village, des limons apparaissent sur un replat qui forme un lit majeur exceptionnel (où est implantée l'église), qui confirment bien l'inondabilité. De part et d'autre, aucune trace sur le bas de versant ne permet de positionner avec précision la limite. Cette configuration particulière se traduit par l'utilisation de la notion de zone d'incertitude liée à des débordements sur pieds de versant. Les hauteurs d'eau importantes sont probablement liées au verrou naturel formé par les gorges, l'implantation du pont n'améliorant pas la situation. Elles (les hauteurs) sont à l'origine d'un phénomène particulier de décharge du Gardon dans le Bourdic par l'intermédiaire du vallon où se situe le cimetière. Au nord de ce vallon, se trouve un talweg peu marqué où se mêlent les débordements liés au Gardon et ceux du Bourdic.

3.2.1.2 Planche 2/2 : de Cassagnoles à Moussac (carte page 85)



Photo 11 : Lit majeur au droit de Cassagnoles

Cette planche couvre le secteur de la Gardonnenque allant de la confluence des Gardons d'Anduze et d'Alès jusqu'à la confluence avec la Droude à Moussac.

Le Gardon réuni décrit ici un méandre vers le sud particulièrement marqué, au niveau de Maruéjols-lès-Gardon, suivi d'un coude à angle droit vers le sud-est. Cette configuration particulière est déterminée par le relief en chaînons orientés SSW/WNE. Le lit mineur, large de 100 à 200 m est bien individualisé. On note la présence de 4 seuils sur tout le tronçon. Le lit moyen s'étend principalement en aval du méandre de Ners, et surtout en rive droite. En amont de Boucoiran, il a été perturbé par des extractions importantes. Il est parcouru par de nombreux chenaux de crues, dont certains sont désormais coupés par le remblai de la RN 106. Le lit moyen cartographié sur ce tronçon est l'exemple typique d'un lit moyen qui n'est pas forcément submergé pour des crues de fréquence courte, mais qui en cas de grandes crues connaît des vitesses et des hauteurs importantes, un charriage et des dynamiques très fortes. Le lit majeur est relativement vaste sur ce tronçon. Au droit de Cassagnoles, il est très caractéristique, marqué par la présence de deux axes d'écoulement secondaires (photo 11). Il est séparé d'une très belle terrasse individualisée par un talus de plusieurs mètres de haut. Au droit de Maruéjols-lès-Gardon, il s'étend en rive droite, à la faveur à la fois du méandre mais aussi de la confluence avec deux petits affluents (les Rieux). Sur ces secteurs, la limite de la crue de 1958 et la limite hydrogéomorphologique correspondent relativement bien. On note la présence de quelques constructions en lit majeur exceptionnel à Maruéjols-lès-Gardon. En amont de Ners, plusieurs remblais coupent perpendiculairement la plaine alluviale. Le village de **Ners** s'est implanté sur le versant. Toutefois les parties basses du village sont atteintes par les crues, comme en témoignent les informations orales recueillies lors des enquêtes auprès des mairies (« la mairie a été inondée par 1 m d'eau »(cf.annexe 3) et les résultats des recherches d'archives : « 1,10 m d'eau dans les bas quartiers » en octobre 1891, « les bas quartiers de la ville ont eut 1,10 m d'eau » en septembre 1900, « 0,70 m d'eau dans les bas quartiers le 27 » octobre 1907 (cf. annexe 1). En aval de Ners jusqu'à Moussac, la vallée du Gardon est rectiligne. La limite de la zone inondable est fixée nettement par la retombée du versant en rive gauche. En rive droite, on remarquera la présence de talus peu nets en continuité des

versants, situés à la marge de la plaine alluviale fonctionnelle. Ces talus indiquent la présence de colluvions descendues des versants, très nettement décelables sur le terrain. Le parti a été pris de les intégrer dans la plaine alluviale, dans la mesure où il s'agit très certainement du cas de figure évoqué au chapitre 2 (page 13), à savoir des colluvions masquant les marges de la plaine alluviale (cf. figure 4 page 13), et qui peuvent donc être inondées lors d'une crue exceptionnelle, comme en 1958. Ceci explique pourquoi la limite hydrogéomorphologique a été positionnée au pied du versant, et non le long des talus cartographiés en dessous.

En aval, le village de **Boucoiran** (planche 8/28 au 1/10000 page 135) s'étend de part et d'autre de l'ancienne nationale 106, il est en grande partie situé dans le lit majeur du Gardon. Le village est ainsi fortement menacé par les inondations. Seule la partie située sur le versant et sur les colluvions est hors d'atteinte par les eaux du Gardon. Les références d'archives mentionnant l'inondation de ce village sont nombreuses et confirment que ce village a souvent été touché : « RN 106 coupée à Boucoiran (70 cm d'eau sur 500 m) » en janvier 1955 (cf. annexe 1).

Le village de **Moussac** est situé sur le versant, hors zone inondable, sauf les constructions situées le long de la RD. 982.

3.2.2 La Braune

La Braune draine un bassin versant de moins de 100 km², principalement constitué de terrains oligocènes (marnes bariolées, grès de Célas). Une partie amont du bassin est formée de calcaires Barutélien.

3.2.2.1 Planche1/2 : de Gajan à la confluence avec le Gardon (carte page 86)

Cette planche concerne la partie aval de la Braune, qui se jette dans les Gardons au niveau de Dions, à l'extrémité aval du bassin de Saint-Chaptes.

La limite de la plaine alluviale de la Braune est masquée par des colluvions masquant partiellement le substrat tendre. On notera, vu la nature tendre des terrains marneux constituant le substratum de la plaine alluviale fonctionnelle, que d'une part, la distinction colluvion/substrat est relative, et d'autre part, que la détermination de la limite est plus difficile. Le village de Gajan est situé sur le versant, en dehors de la zone inondable, à l'exception de quelques constructions isolées. La Braune est localement très encaissée, ce qui se traduit par une zone inondable limitée. En aval du Mas

Photos 12 et 13 : Raccordement en biseau entre la plaine alluviale et les glacis colluviaux que l'on trouve fréquemment sur ce secteur



du Comte, la limite de la zone inondable est très indistincte et problématique à placer, du fait du fort colluvionnement des versants. Pratiquement aucun enjeu n'a été décelé dans cette section (une maison à la Rouvière, à la marge du lit majeur et la station d'épuration de la Rouvière). Cette rivière a une dynamique modérée. L'essentiel des phénomènes hydrodynamiques (atterrissement, érosion) se concentrent dans le lit mineur, localement profondément encaissé. On observe toutefois la présence d'un chenal de crue en lit majeur sur la rive gauche de la Braune en aval du Mas de Comte, sans incidence sur l'occupation humaine. En amont du lieu-dit- l'Enclos, la limite de la zone inondable est particulièrement difficile à distinguer (photos 12 et 13).

Au droit de **La Calmette (planche 4/28 1/10 000 page 131)**, la Braune rejoint le champ d'inondation des Gardons. La totalité de cette plaine est inondable, tantôt par les Gardons, l'Esquielle, la Braune ou encore les petits affluents issus du versant sud-est. Le village de la Calmette se trouve à proximité d'un petit affluent de rive droite. La très grande majorité des constructions est implantée à l'extérieur de la zone inondable des deux cours d'eau. Le vieux village est localisé sur un promontoire qui domine la vallée de la Braune. Les constructions plus récentes se sont installées en pied de versant, sur les glacis colluviaux non inondables. Les secteurs affectés par un risque d'inondation sont :

- Les quelques habitations récentes situées dans le lit du petit affluent de part et d'autre du pont routier.

- Les habitations et équipements situés le long de l'ancienne RN 106 au lieu-dit « l'Enclos » affectés par les crues de la Braune et la station d'épuration située sur la rive opposée en bordure immédiate de la rivière.
- A noter la présence d'un chenal de crue en rive gauche de la Braune au lieu-dit « l'Enclos » qui démarre dans le secteur des ouvrages de franchissement de la rivière par la RN 106 et se perd en aval dans la plaine alluviale non loin d'un confluent. Aucune information historique n'a pu être recensée sur cette commune.

3.2.2.2 Planche 2/2 : de St-Mamert-du-Gard à Gajan (carte page 87)

La Braune prend sa source dans les Garrigues au nord de Nîmes près de St-Mamert-du-Gard. La plaine alluviale amont est modeste (entre 200 et 400 m de large) mais par contre, bien marquée dans le paysage. Cette vallée s'inscrit dans un vaste bassin sédimentaire dans des formations géologiques de faible dureté. Les apports latéraux de versants très importants ont tendance à masquer la morphologie alluviale originelle. Le raccordement entre le lit majeur et le versant à l'origine constitué d'un talus d'érosion devient progressif et concave, donc difficilement décelable. Sur cette planche, aucun enjeu particulier n'est signalé, à l'exception d'une construction ou deux à St-Mamert-du-Gard et de fermes isolées (Mas Rouge).

3.2.3 L'Esquielle-l'Auriol (carte page 88)

- **L'Auriol**

L'Auriol est un petit affluent du Gardon qui prend sa source à l'ouest de Domessargues. Son bassin versant est principalement formé de marnes et calcaires du Valanginien supérieur. La plus grande partie de sa vallée entaille des marno-calcaires gris de l'Hauterivien. Les seuls enjeux repérés concernent le secteur de **Nozières (planche 7/28 au 1/10000 page 134)**. Une information historique nous apprend que les maisons et la route (1 m d'eau) ont été inondées par l'Auriol le 21 septembre 1932 (cf.annexe 1).

- **L'Esquielle**

L'Esquielle prend sa source aux environs de Montagnac, dans les calcaires bicolores et les marnes de l'Hauterivien inférieur. La plaine alluviale est très serrée entre les versants rocheux. Elle ne

s'écarte brutalement qu'en débouchant sur le bassin de Saint-Chaptes et **Saint-Geniès-de-Malgoirès** (planche 5/28 au 1/10 000 page 132) qu'elle traverse. En amont de la voie ferrée, la rivière circule dans une plaine alluviale étroite (inférieure à 100m), seules quelques maisons isolées le long de la RD 7 sont susceptibles d'être inondées. Le risque d'inondation pour ces logements est renforcé par la présence du remblai ferroviaire qui barre la vallée et engendre probablement des sur-cotes lors des grandes crues. Le secteur le plus exposé se trouve immédiatement en aval du remblai de la voie ferrée où une grande partie du village s'est implantée dans la plaine alluviale inondable. On remarque que dans ce secteur la plaine sinue avec le cours d'eau. Elle s'étend plus largement sur la rive gauche probablement dans un méandre fonctionnel lors des grandes crues. On a pu distinguer un axe d'écoulement contournant par le nord-ouest la butte située à l'est du village. Le vieux village est par contre situé hors zone inondable, sur un glaciais colluvial. L'Esquielle a été complètement recalibrée dans la traversée du village. Il est aussi probable qu'elle a été détournée de son cours naturel. Des recherches poussées dans les archives communales permettraient sans aucun doute d'éclairer cette question. En débouchant sur la plaine du Gardon, l'Esquielle, de même que la Rouvégade, a construit un vaste cône de déjection difficilement décelable (cf. commentaire du Gardon ci-dessus). Il n'existe pas d'information historique sur les crues, toutefois, les observations de terrain ont pu mettre en évidence la présence de très nombreux batardeaux, particulièrement hauts, aux portes des habitations situées au pied du vieux village qui attestent ainsi de la forte inondabilité du secteur, soumis à un aléa fort (photo 14).

3.2.4 Le Bourdic

Ces planches concernent le Bourdic, affluent de rive gauche du Gardon qui conflue avec ce dernier en amont du village de Russan après avoir parcouru 24 km environ. Il prend sa source dans les collines de Vézénobres et draine un bassin versant de 93 km².



Photo 14 : Batardeaux à Saint-Geniès-de-Malgoirès

3.2.4.1 Planche 1/3 : de Bourdic jusqu'à la confluence avec le Gardon (carte page 89)

Cette planche s'intéresse à la partie aval du Bourdic, dernier affluent du Gardon avant sa traversée des gorges. En aval du village de Bourdic, à l'exception de quelques moulins (moulin neuf, Ménouret, les Mourgues) il n'existe pas de zones urbanisées exposées au risque d'inondation. La plaine alluviale fonctionnelle du Bourdic s'élargit progressivement. Elle s'est formée dans les marnes bariolées de l'Oligocène, ce qui explique les reliefs mous qui l'encadrent. Le raccord avec les versants est très difficile à positionner avec exactitude, ce qui se traduit par une limite floue de la zone inondable. Le lit moyen est localement bien développé à la faveur de méandres. En aval, le lit mineur confondu avec le lit moyen est encadré par une digue en terre. Ce tronçon aval est soumis, comme l'Alzon, à des phénomènes particuliers liés aux Gardons. En effet, quand le Gardon connaît une grande crue, ses eaux peuvent remonter dans la vallée du Bourdic si celui-ci n'est pas en crue. S'il y a concomitance des crues, le haut niveau des eaux des Gardons provoque un effet barrage vis à vis de l'écoulement des eaux du Bourdic. Ces interrelations Bourdic/Gardons se traduisent par une sédimentation très particulière dans le tronçon aval du Bourdic, qui présente des caractéristiques similaires aux dépôts des plaines littorales ou des deltas (sédimentation croisée, dépôts fins,...) ; ceci explique la pente très forte du lit majeur du Bourdic en aval, ainsi que le raccord très doux avec les versants encaissants et le surdimensionnement de sa plaine alluviale fonctionnelle aval. Du fait de ces processus, les phénomènes érosifs qui président à la formation et à la distinction d'une plaine alluviale fonctionnelle au sein d'une vallée ne sont plus actifs, et il est par conséquent très difficile de positionner une limite nette et fixe.

3.2.4.2 Planche 2/3 : du Mas du Pré à Bourdic (carte page 90)

En aval de Foissac, la plaine alluviale du Bourdic s'élargit quelque peu jusqu'à Aubussargues où la rivière traverse en gorge un petit massif. Enfin en aval de ce village, la vallée prend son extension maximale avec une plaine d'une largeur moyenne de 400 m environ. Depuis Foissac, le Bourdic est une rivière de plaine au fonctionnement hydrodynamique modéré. Le lit mineur décrit de très nombreuses sinuosités au sein de la plaine alluviale. Le lit est peu encaissé, bordé irrégulièrement par un lit moyen étroit recouvert par une petite ripisylve. Sur ces sections intermédiaires et inférieures, le raccordement du lit majeur avec les versants présente les mêmes difficultés que pour la Braune. Le talus de raccordement est généralement masqué par les colluvions qui nappent les pieds de versant. On n'observe pas de risque d'inondation particulier sur la section supérieure de cette rivière. Les enjeux majeurs concernent le village de **Bourdic** situé en totalité en zone inondable. Ce village semble être installé sur un interfluve peu marqué qui sépare la rivière du même nom d'un affluent de rive gauche, le

Biançon. Les observations de terrain de même que les archives n'ont pas permis d'expliquer l'origine de cette implantation si particulière. Une recherche plus poussée des archives, et en particulier des archives communales apporterait probablement de plus amples renseignements.

3.2.4.3 Planche 3/3 : de la source au Mas du Pré (carte page 91)

Cette planche concerne le tronçon amont du Bourdic. La vallée est encaissée depuis sa source jusqu'au niveau de Foissac. La plaine est étroite, encadrée par des versants bien marqués. Le Bourdic présente ici toutes les caractéristiques des rivières torrentielles. Sa pente longitudinale est forte, le transport alluvial prédomine. Sur cette section supérieure, on n'observe pas d'incidence majeure vis-à-vis du risque d'inondation. On note seulement un recalibrage conséquent du lit en amont du pont de la D 981.

3.2.5 La Droude

3.2.5.1 Planche 1/3 : de St-Cézaire-de-Gauzignan au Gardon (carte page 92)

Cette planche couvre la partie aval de la Droude, principal affluent des Gardons au sein du sous-bassin versant de la Gardonnenque (125 km² de bassin versant). En aval de St-Cézaire-de-Gauzignan, le cours d'eau prend une plus grande « liberté » par rapport à l'amont (cf. planche 2/3 et 3/3) et effectue quelques méandres. Localement, le lit mineur de la Droude est profondément encaissé ; il se confond souvent avec le lit moyen. On observe l'apparition d'un véritable lit moyen qui longe le lit mineur depuis Lascours jusqu'au Gardon. La limite de ce lit majeur est plus ou moins bien marquée suivant la nature de l'encaissant. Cette limite est nette quand l'encaissant est constitué d'une terrasse ancienne ou d'un versant rocheux (terrasse de Cruviers-Lascours) ; la limite devient plus estompée quand l'encaissant se présente sous la forme d'un glaciaire colluvial. La nature sédimentologique permet de compenser l'absence d'une topographie nette pour la délimitation de la zone inondable. Le lit majeur est souvent affecté par des chenaux de crue ou bien perturbé par des cônes de déjection plus ou moins actifs construits par des affluents. Les cônes de déjection situés au niveau de St-Cézaire-de-Gauzignan semblent actifs, même s'ils sont probablement plus souvent concernés par des problèmes de ruissellement agricole. Le village de **Cruviers-Lascours (planche 8/28 au 1/10 000 page 135)** se situe

en marge du lit majeur, en partie sur la terrasse. La limite de la zone inondable au niveau du village est relativement imprécise (perturbations liées à l'urbanisation, contact flou avec la terrasse sus-jacente).

Plus en aval, le village de **Brignon (planche 7/28 au 1/10 000 page 134)** est situé sur l'interfluve qui sépare la Droude du Gardon, juste en amont de leur confluence. Il est construit en partie sur le versant et sur des colluvions. Seule la périphérie basse est concernée par les inondations, étant située à la marge du lit majeur de la Droude. Elle peut être inondée tant par la Droude que par le Gardon, si lors d'une crue celui-ci remonte dans la Droude. De part sa situation, le bas du village est exposé à un risque relativement faible. Au contraire, la pharmacie, installée dans le lit moyen est soumise à un risque d'aléa très fort.

3.2.5.2 Planche 2/3 : du Mas Esperandieu à St-Cézaire-de-Gauzignan (carte page 93)

En aval de St-Etienne de l'Olm, la plaine devient plus large, à mettre en relation probablement avec la confluence d'un affluent plus important en rive gauche, la Candouillère. On note la présence de deux cônes de déjection actifs au niveau de St-Etienne-de-l'Olm. La Candouillère est un affluent non négligeable de la Droude qui prend sa source dans les marnes du Bartonien inférieur. A l'exception de moulins situés en bordure de cours d'eau, aucun enjeu n'a été répertorié sur la Candouillère. La plaine alluviale de ce cours d'eau est très peu marquée, probablement en relation avec sa taille limitée et surtout la nature tendre du substrat. Sur la Droude, en aval de Martinargues, le lit mineur perd sa sinuosité, et devient plus rectiligne suite aux petits aménagements hydrauliques (recalibrage au niveau des ponts, merlons de protection en bordure du lit) réalisés pour exploiter plus largement la plaine alluviale en zone agricole. Aucune information historique n'a été trouvée dans ce secteur à dominante agricole.

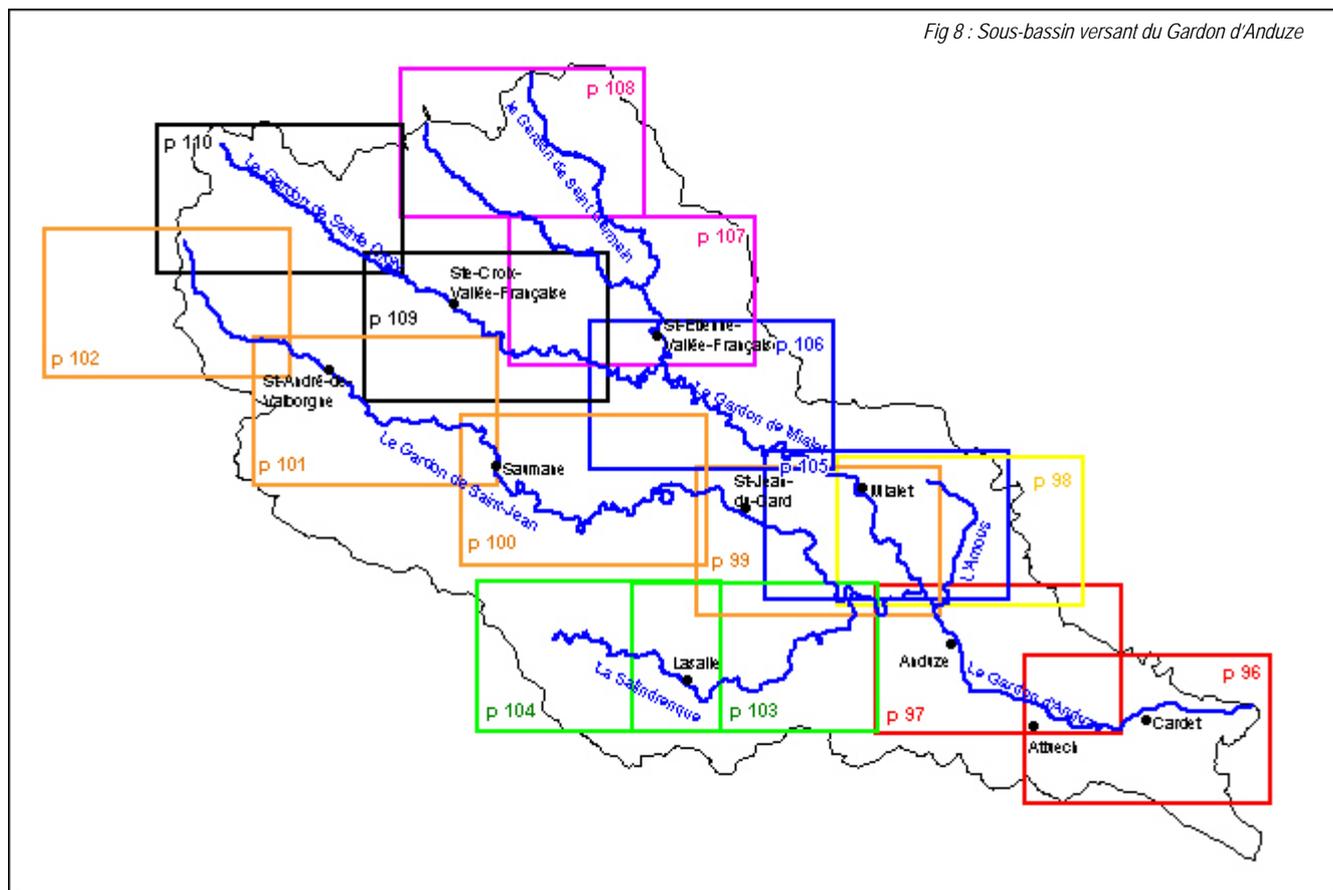
3.2.5.3 Planche 3/3 : de la source au Mas Esperandieu (carte page 94)

Cette planche concerne la partie amont de la Droude, affluent du Gardon qui prend sa source dans le massif calcaire de Vézénobres, non loin d'Alès. Sa physionomie est très proche de celle du Bourdic. Le tronçon supérieur du cours d'eau se présente sous la forme d'une gorge étroite qui incise le massif. La vallée a une largeur comprise entre 100 et 300 mètres tout au plus jusqu'à St-Etienne-de-l'Olm. La rivière est bien encadrée par des versants à pente forte qui cloisonnent la vallée. Le lit mineur

et le lit moyen se confondent le plus souvent. Ils sinuent en parallèle à la vallée. Les phénomènes hydrodynamiques sont modestes, sans incidence notable sur la physionomie générale de la plaine alluviale. Aucun enjeu vis-à-vis du risque inondation n'a été relevé.

3.3 Bassin du Gardon d'Anduze

Le bassin versant du Gardon d'Anduze couvre une surface de 631 km². Il traverse les Cévennes par de profondes vallées, séparées par des crêtes étroites et aux versants très pentus. Le



chevelu hydrographique est dense, en arêtes de poisson. Le Gardon est encaissé avec une pente longitudinale forte, supérieure à 15‰. Le bassin versant du Gardon d'Anduze comme celui du Gardon d'Alès s'inscrit dans les formations cristallines et schisteuses généralement métamorphisées des Cévennes. Il traverse localement des batholites granitiques. Dans sa traversée des Cévennes, le Gardon d'Anduze réceptionne différents cours d'eau dont les principaux sont : le Gardon de Mialet et ses tributaires (les Gardons de Ste-Croix ; de St-Germain ; de St-Martin ; le Gardon de St-Jean ; la Salindrenque ; l'Amous. Ces cours d'eau confluent tous avant Anduze. En aval de cette commune, le Gardon d'Anduze constitue l'exutoire unique du bassin versant jusqu'à la confluence avec le Gardon d'Alès à Ners.

3.3.1 Le Gardon d'Anduze

3.3.1.1 **Planche 1/2: d'Attuech à la confluence avec le Gardon d'Alès (carte page 96)**

Cette planche concerne le tronçon aval du Gardon d'Anduze, jusqu'à sa confluence avec le Gardon d'Alès. Le lit mineur présente un aspect typique. Il méandre peu au sein de la plaine alluviale. On note la présence de nombreux seuils perturbant le profil en long du lit et créant de nombreux ressauts. Le substrat affleure en de nombreux endroits du lit mineur (cartographiés uniquement sur le 1/10 000^{ème}). On note aussi l'abondance des atterrissements qui encombrant parfois largement le lit. Le lit moyen, souvent bien développé, a fait l'objet de nombreuses extractions, en particulier au droit d'Attuech et de Tavernes. L'encaissement du lit mineur est important sur ce tronçon et on remarque de nombreux dysfonctionnement de la ripisylve de lit moyen qui n'est plus alimentée. L'ancien site d'extraction d'Attuech a fait l'objet de travaux de réhabilitation du lit moyen visant à rétablir sa fonction d'écrêtement des crues. Le lit majeur mesure entre 200 et plus de 500 m de large. Il est caractérisé par une sédimentation fine de couleur brune, traversé par de nombreux chenaux de crues qui indiquent des vitesses et des hauteurs d'eau plus importantes que dans le reste du lit pendant les crues. La limite externe du lit majeur est relativement bien fixée et délimitée précisément. En rive droite, en aval d'Attuech, la partie inférieure de la terrasse est cartographiée en lit majeur et lit majeur exceptionnel : on a pu en effet distinguer un axe de crue exceptionnel formé par les crues dans la terrasse qui témoigne de l'inondabilité de ce secteur. La situation est différente au niveau de Cardet, où c'est un niveau alluvial légèrement plus haut que le lit majeur ordinaire (ce n'est pas une terrasse aujourd'hui submergée, mais bien un lit majeur). On observe la présence de nombreux équipements dans la plaine alluviale, notamment des campings, exposés à un aléa très fort car situés en lit moyen ou sur l'axe d'un bras de décharge. De nombreux remblais longitudinaux ou perpendiculaires aux écoulements, remblais en lit moyen au droit de Taverne, et de nombreuses protections de berges sont cartographiés sur le secteur étudié au 1/10 000^{ème}. Le village **d'Attuech** est construit sur la terrasse quaternaire qui domine la plaine alluviale fonctionnelle de quelques mètres. Quelques maisons du village sont concernées par le risque d'inondation, mais par la Peironnelle.

Le village de **Cardet (planche 9/28 au 1/10 000^{ème} page 136)** est implanté en totalité en zone inondable du Gardon. Cette configuration particulière est liée aux spécificités de l'histoire du village (création ex-nihilo du Moyen-Age). Toutefois il a été construit sur le rebord du lit majeur exceptionnel pour être préservé des crues les plus fréquentes. L'inondabilité du village est attestée par les archives dans lesquelles il est fait la référence suivante : le Gardon a menacé d'emporter "le lieu, l'église et le château" en octobre-novembre 1766 » (cf.annexe 1). Par ailleurs, le village a été inondé par la crue de 1958.

Le village de **Ribaute (planche 9/28 au 1/10 000^{ème} page 136)** est construit entièrement en dehors du lit majeur du Gardon d'Anduze, sur une terrasse alluviale qui le surplombe de quelques mètres. Il est à ce titre préservé des risques d'inondation. Le village des **Tavernes (planche 9/286 au 1/10 000^{ème} page 136)** est lui aussi situé en dehors de la zone inondable. Seules des fabriques et la station d'épuration sont concernées par les inondations du Gardon d'Anduze, de même pour le village de Massanes, construit sur le versant.

La limite de la crue historique 1958 se cale bien à la limite hydrogéomorphologique. On relève cependant une incohérence de taille en aval de Cardet, où la limite de la crue de 1958 englobe une partie de la terrasse quaternaire. Ceci s'explique probablement par la prise en compte des ravinements provoqués par le ruissellement agricole dans les champs, qui ont dû être confondus avec la zone inondable de petits affluents qui rejoignent le Gardon à ce niveau (le Couloubry).

3.3.1.2 Planche 2/2 : de la confluence des Gardons de Saint-Jean et de Mialet à Attuech (carte page 97)

Depuis la confluence du Gardon de Saint-Jean et du Gardon de Mialet, la vallée du Gardon s'évase un peu dans un petit bassin (**planche 9/25 au 1/10 000^{ème} page 138**) fermé à l'aval par une gorge courte avant de rejoindre l'agglomération d'Anduze. La plaine alluviale est relativement large par rapport aux secteurs plus en amont. Cette largeur s'explique par l'empreinte de deux méandres qui ont permis à la rivière de s'étendre plus largement. Le premier méandre permet un développement du lit majeur en rive gauche au niveau de la Bambouseraie, le second une extension du lit majeur en rive droite au droit de Castel Rose. Le lit mineur quant à lui est rectiligne, longé par un lit moyen réduit. Cette configuration est probablement due à des aménagements anthropiques anciens. Sur ce tronçon le Gardon récupère plusieurs petits affluents qui au débouché dans la plaine alluviale du Gardon ont construit des cônes torrentiels actifs (l'Amous, le vallon des Gypières). Le lit majeur n'est pas homogène

dans ce secteur : de nombreux talus, plus ou moins anthropiques ou liés aux affluents sont présents. C'est un secteur relativement aménagé et certains cours d'eau sont complètement artificialisés. Ce secteur ne fait pas l'objet d'une urbanisation importante, toutefois on note une tendance à l'urbanisation sur la rive droite dans le secteur de Castel Rose. Par ailleurs, le camping du même nom en bordure du Gardon est particulièrement vulnérable. Les constructions situées sur le cône du vallon des Gypières (lieu-dit : Pradal) sont particulièrement exposées tant aux crues du Gardon que celles du vallon. D'après les données d'archives, le camping du "Pradal" situé sur ce cône a été « englouti » par les eaux à Anduze le 14 septembre 1976 (cf. annexe 1). La limite de la crue de 1958 suit assez bien la limite hydrogéomorphologique, sauf en rive droite, en amont du lieu-dit Castel Rose. En effet, d'après cette limite, la crue de 1958 aurait inondé une terrasse non inondable. Une interrogation subsiste donc quant à l'inondabilité ou non-inondabilité de ce secteur, cartographié en zone d'incertitude.

Après avoir franchi la « Porte des Cévennes » et jusqu'au lieu-dit « la Madeleine » la rivière garde une physionomie similaire. Le lit mineur rectiligne est encaissé dans ses alluvions. Les berges du lit sont hautes et à pente forte. Un petit lit moyen le sépare du lit majeur. Le raccordement du lit majeur avec l'encaissant est net. En rive gauche, la plaine s'appuie sur le pied de versant, en rive droite, le lit majeur est bordé par le talus d'une terrasse ancienne. On distingue sur cette rive droite, la présence sur le lit majeur d'un chenal de crue (le Plan des Moles) qui trouve son pendant en aval sur la rive gauche. Ces chenaux de crue sont actifs uniquement lors des grandes crues.

Anduze (planche 8/25 au 1/10 000^{ème} page 137) est situé à la sortie du massif des Cévennes. La commune est particulièrement affectée par les risques d'inondation du Gardon. En aval du pont SNCF, le Gardon s'écoule dans une plaine alluviale modeste, encadré par des massifs imposants. Le vieux village d'Anduze est judicieusement implanté sur une terrasse ancienne en rive droite du Gardon qui ceinture le pied d'un massif. Les constructions plus récentes qui se sont installées en périphérie du vieux village sont par contre exposées au risque d'inondation. Elles sont protégées en partie par une grande digue longitudinale au Gardon (photo 16). On observe d'ailleurs sur ce secteur la présence d'un chenal de crue actif lors des grandes crues du Gardon. Ce chenal longe le pied du cône torrentiel actif d'un petit affluent de rive droite sur lequel se trouve de très nombreuses habitations. L'inondabilité de ces secteurs est attestée par les



Photo 15 : Repère de crue à Anduze, rue du Plan de Brie

documents recueillis dans les archives : au pied du vieux village une inondation est survenue jusqu'au premier étage des habitations en octobre 1795 ; le 10 octobre 1844 des inondations ont affecté les bas quartiers ; dans les rues basses de la ville, on a relevé 1,50 m d'eau en octobre 1868. Trois repères de crue ont été recensés dans la ville. On note aussi la multitude des batardeaux installés, ainsi que la correspondance de leur répartition géographique avec la limite de la zone inondée en 1958 (Boyer, 2001).



Photo. 16 : Site d'Anduze

Le Gardon à partir du lieu-dit « la Madeleine » change radicalement de physionomie. La plaine alluviale se développe dans un bassin sédimentaire tertiaire plus favorable à son extension latérale. Le lit majeur atteint près de 1 km de large en moyenne. Il est traversé par de nombreux chenaux actifs pour les grandes crues. La limite externe du lit majeur est bien marquée soit par un rebord de terrasse (en rive droite) soit par un pied de versant (en rive gauche). Le lit mineur du Gardon et son lit moyen ont fait l'objet de travaux de recalibrage et d'extraction jusqu'à la fin des années 1980 et ne sont plus très représentatifs de la situation initiale. Le lit mineur est très large avec des pentes de raccordement au lit moyen très fortes. Ce dernier est beaucoup plus sinueux que le lit mineur, il témoigne de la plus grande divagation du cours d'eau avant les travaux. Ce lit moyen est généralement recouvert d'une ripisylve souvent dégradée. L'ensemble de ce secteur correspond à une vaste zone de dissipation d'énergie pour le Gardon à la sortie des Cévennes. Ainsi les processus morpho-dynamiques sont très actifs, et à chaque crue la physionomie du lit mineur et moyen se modifie.

3.3.2 L'Amous (carte page 98)

L'Amous est un petit affluent du Gardon d'Anduze long d'environ 10 km, qui draine un petit bassin versant d'une vingtaine de km², développé dans les calcaires des basses Cévennes. La vallée suit successivement deux directions différentes : NNW/SSE jusqu'au lieu-dit la Fabrège, puis NNE/SSW jusqu'à la confluence avec le Gardon d'Anduze. Jusqu'à la Fabrège, la rivière est enserrée étroitement entre des versants et forme une petite gorge, qui s'élargit ponctuellement à la faveur de confluences. En aval de la Fabrège, une véritable petite plaine alluviale apparaît, encore très limitée (100 m environ de large, tout compris). D'une manière générale, les constructions sont situées en dehors de la zone inondable, bien que quelques bâtiments se trouvent dans le lit majeur au niveau de Générargues.

3.3.3 Le Gardon de St-Jean

Le Gardon de Saint-Jean s'écoule en totalité dans le massif des Cévennes. La surface de son bassin versant est de 265 km². La vallée est très homogène sur tout son parcours, nous sommes en présence d'une morphologie fluviale en gorges profondes surplombées par des massifs aux crêtes aiguës. La plaine alluviale est particulièrement étroite et atteint moins de 100 mètres de large. Le cours d'eau a gardé son caractère naturel de rivière de montagne. Le Gardon traverse peu de zones urbanisées, dont les principales sont : St-André de Valborgne, la plus en amont ; Saumane, l'Estrechure sur la section intermédiaire et enfin St-Jean-du-Gard en aval.

3.3.3.1 **Planche 1/4 : du méandre amont de St-Jean-du-Gard au Gardon de Mialet (carte page 99)**

Cette planche concerne le Saint-Jean, jusqu'à sa confluence plaine alluviale, tout en restant très dans ce tronçon qu'à l'amont (cf.

La configuration du secteur (planche 12/28 au 1/10 000^{ème} village ancien est implanté sur un



secteur aval du Gardon de avec le Gardon de Mialet. La limitée, s'élargit un peu plus paragraphe suivant).

de **Saint-Jean-du-Gard page 139)** est particulière. Le niveau supérieur du lit majeur

en rive gauche du Gardon. Ce dernier au droit de l'agglomération a construit une plaine alluviale dissymétrique : le lit majeur est relativement étendu en rive gauche, plus étroit en rive droite. On remarque que dans le passé, le principe de précaution vis-à-vis du risque d'inondation n'a pas été pris en compte. En effet, une grande partie de la zone urbanisée se situe sur le lit majeur exceptionnel inondable par le Gardon, mais également par des affluents (le ruisseau de Rose, etc). Le bourg se situe en effet à l'exutoire de nombreux petits affluents qui drainent les versants nord de la vallée et présentent un caractère torrentiel. Saint-Jean-du-Gard est donc non seulement soumis aux inondations du Gardon, mais aussi des affluents latéraux. Ces derniers sont complètement canalisés dans la traversée urbaine, voire enterrés (photo 17). Le bourg est exposé à un fort risque de type pluvial.

Par ailleurs, on observe la présence de constructions au plus près du Gardon dans le lit moyen, en partie protégées par une importante digue longitudinale. Les habitations aux lieux-dits « la Chéverrie » en rive droite et Péras en rive gauche sont également soumises à un risque d'inondation notable par la présence conjuguée du lit majeur du Gardon et le débouché de ruisseaux secondaires. En rive droite, les aménagements (remblais) perturbent énormément la physionomie du fond de vallée. Il semblerait que le lit majeur s'étendait jusque sous le remblai actuel de la voie ferrée, et que les lotissements soient construits en lit majeur exceptionnel. Cependant des incertitudes subsistent concernant l'inondabilité de ce lieu. Les données historiques sur les crues ayant affectées Saint-Jean-du-Gard sont peu nombreuses. Les plus significatives sont la destruction des arches du pont de Falguières emportées le 26 septembre 1857. Le 1^{er} octobre 1920, les digues longitudinales ont été rompues. Le 17 octobre de la même année, la Grand'Rue (probablement la rue principale en bordure du lit majeur exceptionnel) a été ravinée et obstruée par les matériaux alluviaux (cf. annexe 1). Enfin, Saint-Jean-du-Gard a également été inondé par la crue de 1958. On trouvera sur la carte hydrogéomorphologique la limite atteinte par cette crue. Cette limite suit approximativement bien la limite hydrogéomorphologique. On note quelques différences. Ainsi en amont de Saint-Jean, la limite « s'égare » sur le versant, de même dans le méandre en aval du village. Au niveau de Saint-Jean, elle s'éloigne fortement de la limite hydrogéomorphologique, du fait des digues importantes, semblables à de petits remparts, qui protègent le bourg.

3.3.3.2 Planche 2/4 : du lieu-dit Cabou au méandre en amont de St-Jean-du-Gard (carte page 100)

Cette planche concerne le Gardon de Saint-Jean, entre le lieu-dit Cabou et Saint-Jean-du-Gard. Les vallées sont profondément encaissées, ce qui limite fortement l'extension de plaine alluviale. Les

limites du lit majeur sont bien marquées par des talus inscrits soit dans le substratum soit dans les rebords de terrasses. Le lit mineur se présente sous la forme d'une bande active étroite limitée de part et d'autre par un talus assez net. Le fond du lit est généralement rocheux ou encombré de matériaux grossiers.



Photo 18 : Affluent du Gardon traversant Saumane

Le village de **Saumane** (planche 13/28 au 1/10 000^{ème} page 140) se situe en partie sur les terrasses anciennes non inondables qui dominant la vallée du Gardon.

La plaine alluviale est étroite et s'apparente presque à une gorge. Les zones exposées correspondent principalement aux iscles habitées, ceinturées par le lit mineur au lieu-dit « les Tourettes » et au bas du village situé à proximité du Gardon. Compte-tenu de l'étroitesse du lit, de la pente du talweg en amont, les vitesses atteintes en crues sont importantes, et les maisons situées en zone inondable sont soumises à un aléa très fort. Saumane est affectée par ailleurs par des inondations provenant des affluents qui drainent le versant au-dessus du village. Ces derniers sont extrêmement encaissés, et les habitants ont construit de part et d'autre des murs pour les canaliser (photo 18). On repère également quelques maisons isolées, exposées à un risque plus en aval. A notre connaissance, il n'existe pas d'information sur les crues survenues sur la commune de Saumane.

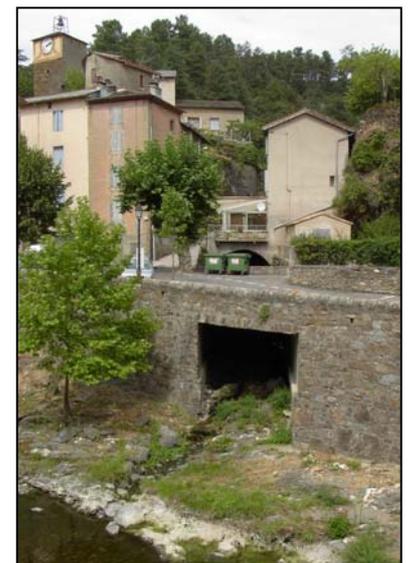


Photo 19 : Exutoire d'un affluent dans St-André-de-Valborgne

Au lieu-dit l'Estréchure (planche 13/28 au 1/10 000^{ème} page 140), la zone inondable atteint la route principale, située sur le haut du talus. Certaines constructions sont dans le lit majeur. Par ailleurs, un camping est situé dans la zone inondable.

3.3.3.3 Planche 3/4 : du pont Mares au lieu-dit Cabou (carte page 101)

Sur cette planche, le Gardon de Saint-Jean est encore un torrent de montagne encaissé dans ses gorges.

Le village de **Saint-André-de-Valborgne** (planche 14/28 au 1/10 000^{ème} page 141) est implanté de part et d'autre du Gardon. L'encaissement important du Gardon dans la traversée du village

limite l'extension de la zone inondable. Le lit majeur est principalement développé en rive droite. Toutes les constructions bâties le long du cours d'eau peuvent être touchées par les inondations. On notera un risque important lié aux affluents qui rejoignent le Gardon dans le village (vallat des Vignes) (photo 19). Les archives font référence à une crue survenue du 20 au 22 octobre 1891 qui aurait inondé les maisons situées en rive droite du Gardon (cf. annexe 1).

3.3.3.4 Planche 4/4 : de la source au pont Mares (carte page 102)

De la source au pont Mares, à la confluence avec le Rieuvert, le Gardon de Saint-Jean est très encaissé dans des gorges profondes, et seules deux petites extensions de lit majeur ont pu être cartographiées.

3.3.4 La Salindrenque

La Salindrenque est un affluent de rive droite du Gardon d'Anduze. Il s'agit d'une rivière torrentielle qui prend sa source dans la montagne de Liron. Elle se caractérise par un profil en long à pente forte, sa plaine alluviale est restreinte, encadrée par des versants élevés à pente très forte. Les limites de la plaine alluviale inondable sont franches et correspondent aux pieds des versants et aux talus des terrasses. Le lit mineur et le lit moyen de la Salindrenque se confondent pour former une bande active où se concentre l'essentiel des flux. Cette bande active, large d'une dizaine de mètres a une morphologie de creux et de bosses, elle est recouverte de matériaux grossiers transportés par la rivière à chaque crue.



Photo 20 : La Salindrenque dans Lasalle

3.3.4.1 Planche 1/2 : de Lasalle à la confluence avec le Gardon de Saint-Jean (carte page 103)

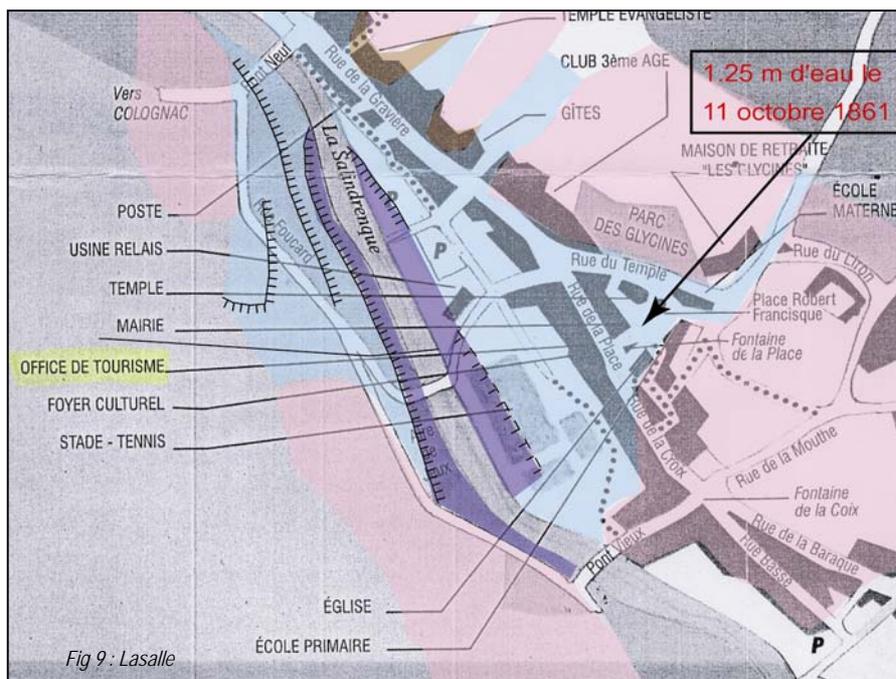


Fig 9 : Lasalle

Les enjeux essentiels sur cette planche vis-à-vis du risque d'inondation concernent la traversée de Lasalle (planche 15/28 au 1/10 000^{ème} page 142) située au milieu du bassin versant, en partie dans la zone inondable, comme le montre la photographie

20.

Le village de Lasalle s'est implanté partiellement sur le versant qui surplombe la vallée de la Salindrenque. Comme le montre la figure 9, une large part du village actuel est située dans la zone inondable de la Salindrenque mais également des affluents. Toutes les constructions comprises entre la rivière et la rue principale (rue de la Gravière, rue de la Place) sont exposées à un risque élevé. Il en est de même des constructions qui se sont installées dans le fond des vallons des affluents (école maternelle, place Francisque, etc) et probablement sur des cônes au débouché dans la plaine de la Salindrenque, aujourd'hui masqués par l'urbanisation. Le risque provenant de la rivière sur la commune de Lasalle est particulièrement élevé compte-tenu du caractère torrentiel de la Salindrenque sur ce tronçon. Une mention d'archive nous rapporte qu'il y a eu 1,25 m d'eau sur la place en 1861. Les différents affluents de la Salindrenque qui traversent Lasalle sont complètement busés dans la traversée. On remarque l'adaptation des constructions au risque : école surélevée et rues servant d'exutoires. Les données d'archives attestent donc bien de la vulnérabilité de cette commune. Des inondations sont survenues à Lasalle, dans les parties basses du village le 11 septembre 1857, également le 11 octobre 1861 où la RD39 vers le col du Mercou a été coupée, le moulin des Adams à l'aval du pont de Salindres a été emporté (cf. annexe 1).



Photo 21 : Le camping en lit majeur en aval de Lasalle

En aval de Lasalle, la rivière fait un méandre très prononcé vers le sud avant de s'enfoncer dans de petites gorges sur 1km environ. La plaine alluviale s'élargit de nouveau en 3 petits

bassins qui assurent une fonction importante d'écrêtement des crues. Ces bassins se sont formés préférentiellement dans des secteurs très tectonisés du substrat. Un camping est situé en zone inondable au lieu-dit la Pommeraie (cf. photo 21). En aval de ces petits bassins, la Salindrenque parcourt des gorges assez étroites où la zone inondable est limitée jusqu'à sa confluence avec le Gardon de Saint-Jean. Juste avant la confluence, on notera la présence de deux terrasses, dont l'une est perchée sur le versant et met en évidence un méandre abandonné très ancien de la Salindrenque. Une information historique a été trouvée qui concerne l'un des ponts situés en aval : d'après les archives, en octobre 1861, « A Thoiras, les parapets du pont du Martinet sont emportés » (cf. Annexe 1).

3.3.4.2 Planche 2/2 : de la source à Lasalle (carte page 104)

Cette planche concerne le tronçon amont de la Salindrenque. La Salindrenque draine un bassin versant de 70 km². Il est quasi-exclusivement constitué de granite porphyroïde jusqu'à St-Bonnet-de-Salendrinque. Sur cette section, elle se présente comme un petit torrent de montagne à pente forte. Quelques petits secteurs de lit majeur ont pu être cartographiés très localement.

3.3.5 Le Gardon de Mialet

3.3.5.1 **Planche 1/2 : d'Aubignac à la confluence avec le Gardon de Saint-Jean** **(carte page 105)**

Les secteurs où la vallée s'élargit correspondent aux zones où la rivière recoupe des terrasses anciennes qui d'ailleurs supportent les villages (Mialet). De nombreux campings sont situés dans la zone inondable.

Mialet (planche 16/28 au 1/10 000 page 143) est traversé par le Gardon de Mialet, qui s'écoule dans une gorge étroite. Cette configuration n'a pas permis, compte tenu des conditions hydrodynamiques sévères, l'implantation de constructions. Le village est d'ailleurs implanté sur le versant du massif de la Sauque Ronde à l'abri des inondations. Le secteur soumis à un risque d'inondation se trouve en aval du village à la confluence du Gardon et du Roquefeuil en rive gauche. Le lit majeur est occupé par le foyer Montplaisir et quelques maisons isolées. A notre connaissance, il n'existe aucune information sur des dégâts survenus lors de crues sur la commune de Mialet. La limite de la crue de 1958 paraît correspondre relativement bien avec la limite hydrogéomorphologique, les différences constatées sont dues principalement à des problèmes de report (limite historique placée à mi-hauteur du versant).

3.3.5.2 **Planche 2/2 :** **Gardon de Ste-** **Aubignac**

Le Gardon de Mialet sur cette planche, encaissé alluviale a rarement plus de présente toutes les montagne. Le fond du lit est dans les matériaux en place,

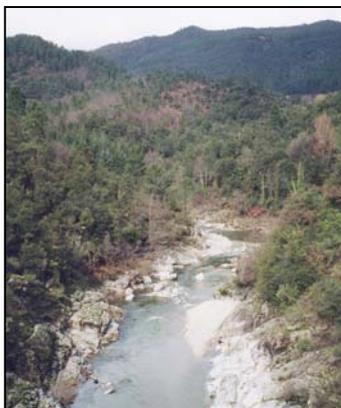


Photo 22 : Les gorges du Gardon de Mialet incisées dans la roche en place

de la confluence **Groix/ de St Martin à** **(carte page 106)**

est, sur la totalité du linéaire représenté dans des gorges étroites. La plaine 100 mètres de large. Le lit mineur caractéristiques d'un torrent de soit constitué de blocs et blocailles, soit la pente longitudinale est très forte

(supérieure à 18m/km). A Aubignac, un camping est situé dans le lit majeur en rive droite. La limite de la crue de 1958 correspond relativement bien à la limite hydrogéomorphologique, mis à part en rive droite, où la plaine alluviale s'étend jusqu'au pied du versant.

3.3.6 Gardon de Saint-Martin/Gardon de Saint-Germain

3.3.6.1 Planche 1/2 : de Groupoulas et les Plantiers à St-Etienne-Vallée-Française (carte page 107)

Cette planche concerne la confluence des Gardons de Saint-Martin et de Saint-Germain, et plus en aval, la confluence de ces cours d'eau réunis avec le Gardon de Sainte-Croix. Jusqu'à leur confluence, ces deux « torrents » restent très encaissés, et la plaine alluviale ne se développe pas réellement. Après leur confluence, un certain élargissement s'amorce. Le village de **Saint-Etienne-Vallée-Française** (cf. **planche 17/28 au 1/10 000^{ème} page 144**) est entièrement construit hors zone inondable, à la fois sur le versant et sur une terrasse surplombant le lit majeur de plus de 3 mètres. Quelques constructions sont situées dans la zone inondable du ruisseau du Sauvair, qui conflue avec le Gardon au sud du village. A notre connaissance, il n'existe aucune information sur les crues survenues sur la commune de Saint-Etienne-Vallée-Française.

3.3.6.2 Planche 2/2 : des sources à Groupoulas et les Plantiers (carte page 108)

Cette planche concerne les sources du Gardon de Saint-Martin et du Gardon de Saint-Germain, situées vers 1000 m d'altitude approximativement. Sur cette planche, ces deux cours d'eau se présentent comme des torrents de montagne encaissés et à pente très forte, qui parcourent des

secteurs restés très naturels. Quelques petits lits majeurs ont pu être cartographiés, très localement. Aucun enjeu n'a été relevé.

3.3.7 Gardon de Sainte-Croix

3.3.7.1 **Planche 1/2: de Pont Ravagers à la confluence avec le Gardon de Saint-Martin (carte page 109)**

Sur toute la planche, le Gardon de Sainte-Croix reste très encaissé, avec un léger élargissement de la vallée en aval de Sainte-Croix-Vallée-Française. Mis à part quelques campings situés dans le lit majeur, peu d'enjeux ont été relevés en dehors de Sainte-Croix.

Le village de **Sainte-Croix-Vallée-Française** (planche 18/28 au 1/10 000^{ème} page 145) est situé en partie sur le versant, mais la totalité du bas du village est implanté dans le lit majeur et est donc soumis à l'aléa inondation. A cet endroit le Gardon est complètement encaissé dans les gorges, et son lit majeur est donc très restreint, sa largeur ne dépassant pas les 50 mètres. L'enquête auprès des mairies nous a permis de recueillir un témoignage relatif à la crue de 1958 : « en rive gauche, il y a eu 50 cm d'eau au point bas de la rue du village, 20 m en amont du pont ». « En rive droite, la route parallèle au Gardon a été inondée » (cf. annexe 3). L'enquête de terrain nous a aussi permis de découvrir un repère de la crue du 28/09/1900, en rive gauche, qui est situé près de 2,50 m au-dessus du niveau de la route. Le village est aussi exposé aux crues des affluents qui rejoignent le Gardon à son niveau.

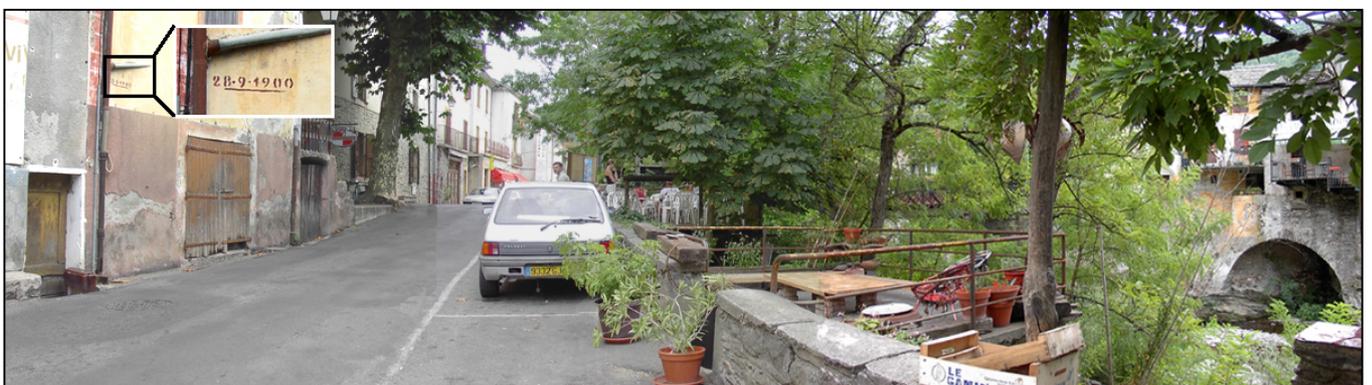


Photo 23. Repère de crue 1900 dans Sainte-Croix-Vallée Française

3.3.7.2 Planche 2/2 : de la source à Pont Ravagers (carte page 110)

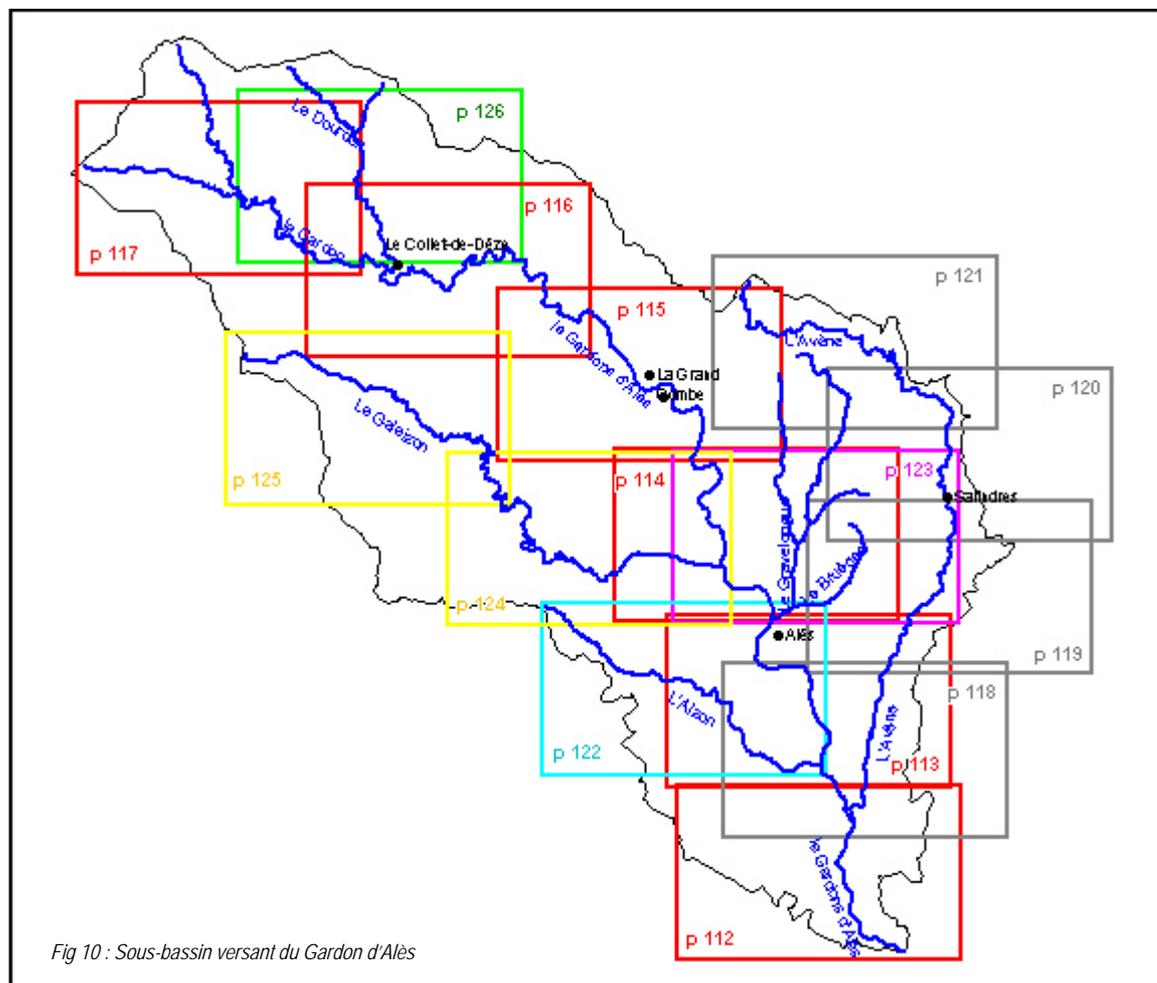
Cette planche concerne la source du Gardon de Sainte-Croix, située à plus de 1000 m d'altitude. Sur cette planche, ce cours d'eau se présente comme un torrent de montagne encaissé et à pente très forte. La vallée présente un aspect très naturel, avec un habitat dispersé. Quelques petites zones de lit majeur ont pu être cartographiées, très localement. Aucun enjeu n'a été relevé.



Photo 24 : Echelle limnigraphique à Sainte-Croix-Vallée-Française

3.4 Bassin du Gardon d'Alès

Le Gardon d'Alès draine un bassin versant de 443 km². Il reçoit de nombreux affluents, dont les



principaux sont, le Galeizon en rive droite et le Grabieux et l'Avène, en rive gauche. Le Gardon d'Alès traverse, sur la plus grande partie de son cours, le massif des Cévennes dominé par les formations métamorphiques et par des formations calcaires sur la bordure cévenole ; en aval d'Alès jusqu'à la confluence avec le Gardon d'Anduze, il s'inscrit dans les formations sédimentaires tertiaires du piémont cévenol.

Ces traits géologiques déterminent une physionomie différente des cours d'eau de la partie aval du bassin versant, mais similaire aux cours d'eau du bassin du Gardon d'Anduze. Ainsi en amont d'Alès, les rivières sont encaissées et se présentent sous la forme de gorges profondes et étroites. En aval d'Alès, à la faveur de sédiments plus érodables, les vallées des cours d'eau s'élargissent et le

réseau hydrographique se simplifie : les affluents du Gardon sont moins nombreux mais de taille plus importante.

3.4.1 Le Gardon d'Alès

3.4.1.1 Planche 1/6 : de St-Hilaire à la confluence avec le Gardon d'Anduze (carte page 112)

Cette planche concerne la partie aval du Gardon d'Alès, depuis la confluence avec l'Avène, un de ses affluents les plus importants jusqu'à sa rencontre avec le Gardon d'Anduze, 5 km plus loin. Sur ce tronçon, la vallée du Gardon entaille principalement les marnes valanginiennes et les calcaires hauteriviens qui se traduisent dans le paysage par de petits monts bien individualisés. Dans ce contexte géologique, la plaine alluviale fonctionnelle se différencie très bien, sa limite externe (limite de la zone inondable) est très nette. Large de plus d'1 km, le lit majeur présente des caractéristiques morphologiques et sédimentologiques habituelles. Il est largement mis en culture. Au sein du lit majeur, le lit moyen est bien développé sur ce secteur. Il occupe de nombreux méandres formés par le Gardon lors des crues passées. Un bras de décharge a été observé en rive droite. Le lit mineur est bien marqué et individualisé. L'anthropisation se limite à la mise en valeur agricole, la présence de quelques remblais et de quelques fermes constituant les seuls enjeux de ce secteur. La limite de la crue de 1958 correspond bien à la limite hydrogéomorphologique. On observe quelques petites différences au niveau du lieu-dit Gardoussel, qui sont probablement liées au fait que la limite de la crue de 1958 suit exactement la courbe de niveau de la carte IGN.

3.4.1.2 Planche 2/6 : d'Alès (confluence avec le Grabieux) à St-Hilaire de Brethmas (carte page 113)

Cette planche concerne un des grands secteurs à enjeux du bassin versant des Gardons, la région d'Alès. Elle s'intéresse au Gardon d'Alès depuis la confluence avec le Grabieus jusqu'à celle avec l'Avène, et donc à la traversée de la ville d'Alès (planches 17 à 20 au 1/10 000^{ème} pages 146 à 149).

L'agglomération d'Alès est particulièrement exposée au risque d'inondation. Sous la pression

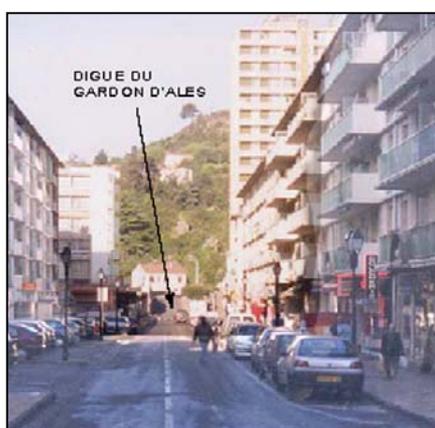


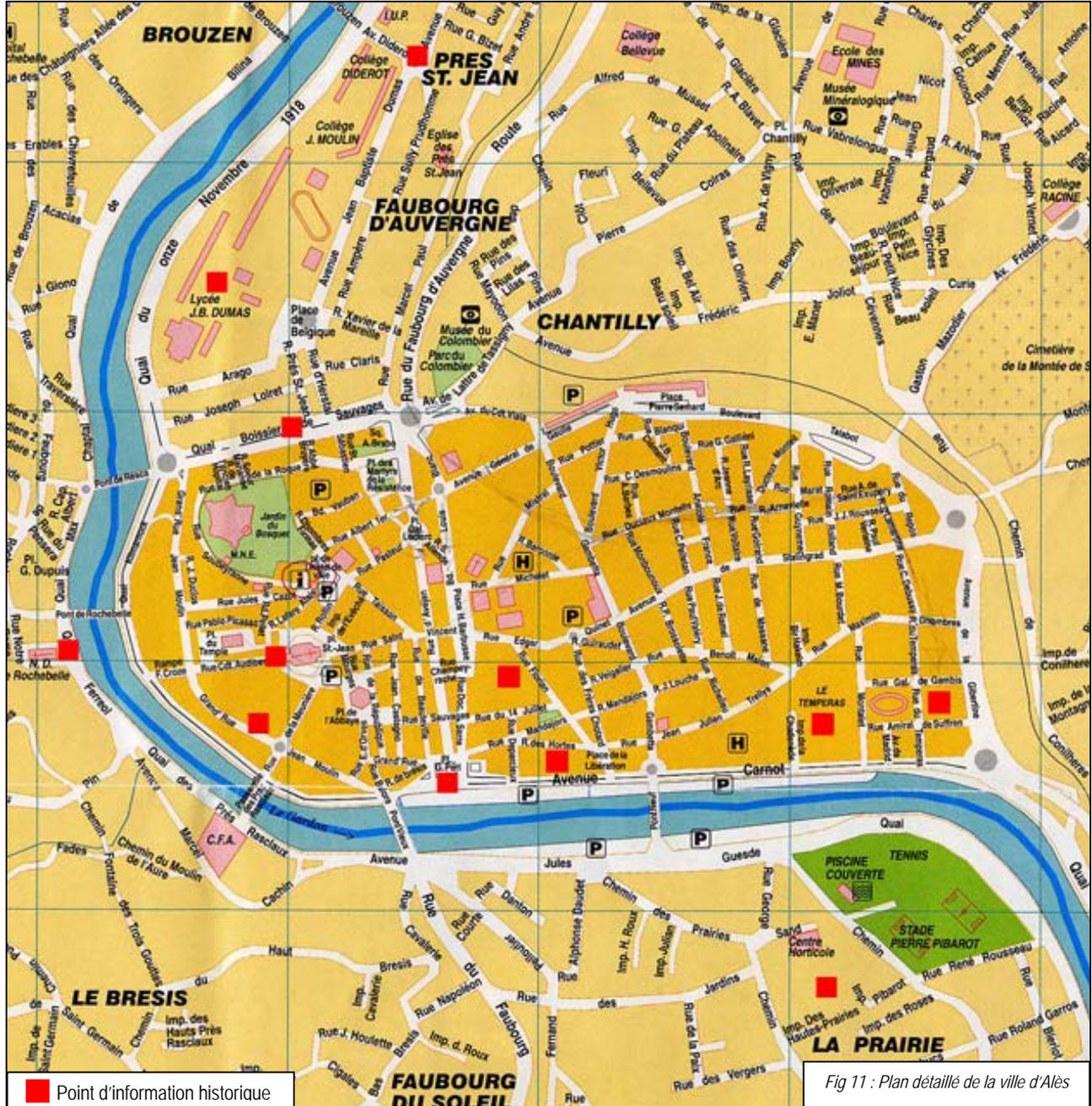
Photo 25 : Alès

de l'urbanisation, l'ensemble de la plaine alluviale du Gardon et des affluents est occupé par des habitations et des équipements. La citadelle plus ancienne est par contre préservée, située sur un promontoire rocheux qui domine la vallée du Gardon. Dans la traversée d'Alès, le Gardon a été chenalisé et recalibré pour limiter la submersion. Il n'en demeure pas moins que le lit majeur reste inondable pour les grandes crues. Le niveau d'exposition est sensiblement homogène sur l'ensemble de la zone. La morphologie de la

vallée, les méandres prononcés supposent une grande mobilité du lit mineur en cas de forte crue. Il est probable qu'en cas de crues exceptionnelles submergeant la totalité de la plaine alluviale, des chenaux de crue secondaires avec des vitesses plus importantes que sur le reste du lit majeur se mettent en place. Les quartiers les plus exposés à ce risque semblent être les Prés de St-Jean, le Faubourg du Soleil et la Prairie. Dans le cas d'une crue exceptionnelle, se posera également le problème de l'évacuation des eaux depuis le lit majeur, dans la mesure où les digues, les remblais d'infrastructures le long du cours d'eau ne permettent pas aux eaux de crue de rejoindre facilement le lit mineur.

L'interprétation hydrogéomorphologique a été confrontée sur ce secteur à des difficultés importantes, liées à l'importance de l'urbanisation et des perturbations que l'homme a fait subir à la plaine alluviale et à la rivière depuis des siècles. En aval de la confluence avec le Grabieus, l'étude de photographies plus anciennes montre que le lit mineur du Gardon s'étendait plus largement en rive gauche sur le quartier des Prés Saint-Jean et qu'il a été réduit et canalisé. Le Quartier des Prés Saint-Jean est exposé à un risque double : il est situé d'une part dans le lit majeur, voire très certainement

moyen du Gardon, dans l'extrados d'un méandre dont la courbure a été remodelée par des travaux de recalibrage ; d'autre part, il est concerné par un bras de décharge du Grabieux qui longe la rive gauche de la vallée. Les informations historiques confirment largement cette exposition. Le 20/09/1846 : "à 4H du matin le Gardon commençait à courir les Prés de Saint Jean et à 5H il entrait dans le moulin de Paradis. Ce fut à 6H30 du matin que le Gardon renversa une bonne partie du parapet du quai des États et presque en même temps le reste de la muraille fut emporté sur une longueur de près de 100m à partir de l'auberge du Cheval Blanc". Octobre 1958 : plusieurs maisons et cité scolaire des Prés-Saint-Jean détruites (cf. annexe 1). Le quai Boissier-des-Sauvages, qui barre perpendiculairement le lit majeur rive gauche a subi de nombreuses brèches par le passé. Il s'agit en réalité d'une sorte de digue transversale destinée à protéger le centre ville d'Alès au sud des eaux qui auraient débordé au quartier des Prés Saint-Jean. Ainsi, le 17/10/1907 : « Vers vingt heures trente, le quartier du quai de la Comté (quai Boissier-de-Sauvages) fut particulièrement éprouvé par la crue subite du Gardon (...) ».



En rive droite, le lit majeur est plus étroit. Il est « protégé » du Gardon par une digue longitudinale. De nombreux remblais ont été construits en arrière de cette digue dans le lit majeur, qui est aujourd'hui complètement perturbé. La limite de la crue de 1958 suit la digue de protection, à l'exception d'un secteur où elle « monte » sur le versant (entre Loubière et Rochebelle). Ceci est peut être le fait d'une erreur de positionnement, ou la prise en compte de ruissellement pluvial, ou bien d'une erreur quant à la zone inondée par le petit affluent issu du versant. Une information historique (cf. annexe 1) datant d'octobre 1861 nous apprend que le niveau des eaux était « inférieur d'environ 1 mètre à celui de l'inondation de 1846, arrivant à la première marche de l'église neuve du Faubourg de Rochebelle. »

Au sud et à l'est du contrefort rocheux servant d'assise à la citadelle, la limite de la zone inondable a été plus difficile à positionner. La cartographie actuelle résulte de plusieurs études fines du terrain, mais malgré tout, des incertitudes subsistent sur le tracé, car l'urbanisation totale du lieu masque en effet largement les structures morphologiques. Il semblerait que le promontoire rocheux ait protégé un lambeau de terrasse. Celui-ci est délimité par un talus très net au niveau de la cathédrale Saint-Jean, puis vers l'est, par une rupture de pente de moins en moins nette. Dans ce secteur, les données historiques sur les crues sont nombreuses. Les premières références aux inondations datent de 1295 avec la destruction de ponts. Les informations recueillies relatent depuis 8 siècles un grand nombre de crues ayant provoquées des dégâts majeurs dans l'agglomération. Les textes d'archives mentionnant souvent le nom des rues inondées, nous avons pu replacer géographiquement certaines de ces informations (cf. Fig. 10).

- 13/09/1741 : "Le marché, le Bary, la rue Fabrerie, la rue Droite et toutes les ruelles inférieures furent recouvertes par les eaux arrivant au premier étage de certaines habitations et s'avancant jusqu'à 2 m du perron de clocher de l'église de Saint-Jean. Après le départ des eaux, on découvrit un limon déposé sur une hauteur de 1m 50 dans toute la partie basse de la ville. Les berges étaient recouvertes de 1 à 1,3 m de gravier et de sable. De nombreuses maisons furent détruites ainsi qu'une arche du pont vieux."
- 16/02/1880 : « à l'intérieur de la ville d'Alès depuis la rue des Mourgues jusqu'à la rue Florian, l'eau boueuse recouvrait le pavage »
- 26 au 29 septembre 1907 : "les arches du pont Vieux et du pont de Rochebelle étaient couvertes par l'eau qui, ne trouvant plus de place dans le lit de la rivière, se répandait avec force au-delà de ses berges (...) Vers vingt heures trente, le quartier du quai de la Comté (quai Boissier-de-Sauvages) fut particulièrement éprouvé par la crue subite du Gardon (...) Le quartier du vieux Marché, la Place de la Révolution, la Grand'Rue et la place de la République furent inondés ainsi que tout le quartier des Tempéras. Le moulin de Berthole fut submergé (...) La ville fut isolée de trois côtés".
- 8 et 9 octobre 1933 : "Les bas quartiers furent recouverts par plus d'1m d'eau et nombreux furent les magasins de la Grand'rue et des rues adjacentes à avoir leur intérieur totalement dévasté par les flots. Au plus fort de la crue, la largeur du Gardon avoisinait les 200m dans la traversée de la ville, faisant craindre de gros malheurs pour les habitants de la Prairie. Les dégâts y furent très importants, les eaux tumultueuses et bourbeuses du Gardon ayant envahi les jardins et les villas qui se trouvaient près du parc des sports. Au plan d'Alès, les dégâts furent incalculables. D'autres quartiers furent durement éprouvés, entre autres, l'espace compris entre le boulevard Gambetta et le talus de la voie ferrée jusqu'à l'ancienne gare d'Alès au Rhône qui était inabordable."

On trouvera sur la carte hydrogéomorphologique la limite atteinte par la crue de 1958 sur le Gardon d'Alès. En aval du Grabieux, il semble que la crue, si elle a effectivement débordé sur le lit majeur, n'a pas atteint la limite hydrogéomorphologique de la zone inondable. Ceci est vraisemblablement lié aux aménagements.

Les informations historiques confirment relativement bien le positionnement de la limite lié à l'interprétation hydrogéomorphologique. Le centre ville d'Alès est donc exposé à un risque très fort, qui, s'il paraît aujourd'hui maîtrisé pour la majorité de la population, n'en reste pas moins important : les mentions d'archives nous rappellent ainsi que la zone d'aléa très fort peut excéder les 200 m, que compte-tenu des aménagements qui empêchent toute infiltration dans les sols et le retour des eaux de débordement au lit, les hauteurs de submersion dans la ville peuvent être exceptionnelles.

Une fois traversée l'agglomération d'Alès, la morphologie du Gardon change brusquement. La plaine alluviale devient large et atteint plus d'un kilomètre. Le Gardon s'écoule dans les formations alluviales qui se sont déposées durant tout le Quaternaire dans le bassin. La vallée peut être scindée

en trois compartiments relativement profond, hautes et abruptes. Il a fait secteur l'objet de profonds travaux hydrauliques et est recouvert de matériaux blocailles, galets. Le lit absent dans la traversée rive le lit mineur. Il est que le lit mineur, recouvert rivulaire rabougrie. Sa dynamique active de ce



Photo 26 : Repère de la crue de 1958 à la Haute Prairie

classiques. Un lit mineur encadré par des berges le plus souvent dans ce remaniements lors de d'extraction. Le fond du lit alluviaux, blocs, moyen, quasiment d'Alès, longue sur chaque beaucoup plus sinueux par une végétation sinuosité traduit la compartiment de la

plaine alluviale, soumis aux crues fréquentes du Gardon. Transversalement et longitudinalement, sa topographie est tourmentée avec une succession de reliefs en bosses et en creux correspondants aux zones de dépôts et aux chenaux d'écoulements activés lors des crues. Le lit majeur domine de 4 à 5 mètres le Gardon. Relativement plat, il est largement occupé par les activités humaines (agricultures, logements, zones industrielles). Sa pente longitudinale est faible, le lit majeur est submergé par les grandes crues du Gardon mais également par les apports de petits affluents qui arrivent latéralement. La limite de la zone inondable est nette. La plaine est encadrée de chaque côté par des versants bien

marqués. Les enjeux à la sortie d'Alès sont aussi très forts et concernent particulièrement le Faubourg du Soleil et le quartier de la Prairie. Ces quartiers ont connu une urbanisation récente. Les mentions d'archives témoignent maintes fois de son inondabilité : 1868, 1927, 1933, 1937, 1958. Par exemple, en octobre 1933 : « au plus fort de la crue, la largeur du Gardon avoisinait les 200m dans la traversée de la ville, faisant craindre de gros malheurs pour les habitants de la Prairie. Les dégâts y furent très importants, les eaux tumultueuses et bourbeuses du Gardon ayant envahi les jardins et les villas qui se trouvaient près du parc des sports ». Les enquêtes de terrain ont permis de trouver un repère de la crue de 1958 au lieu-dit la Haute Prairie (photo 26). Les enjeux liés aux inondations se réduisent au fur et à mesure qu'on s'éloigne d'Alès : passée la zone industrielle et commerciale, il ne s'agit que de quelques fermes isolées sur le lit majeur.

3.4.1.3 Planche 3/6 : de Malbosc à Alès (confluence avec le Grabieux) (carte page 114)

Cette planche couvre un tronçon homogène du Gardon d'Alès. La vallée est large de 200 à 300 m en moyenne et peut s'étendre jusqu'à 500 m dans les méandres. Elle est étroitement enserrée entre des versants vigoureux, avec lesquels la transition est nette.

Avant d'arriver à Alès, le lit majeur présente des caractères typiques et le lit moyen est bien développé. Le lit mineur a fait l'objet de rectifications et d'endiguements en amont de la confluence avec le Galeizon. Quelques enjeux sont recensés dans le lit majeur : station d'épuration, de pompage, bâtiments DDE, etc...

En abordant la zone urbanisée, la plaine alluviale se resserre. Le lit majeur est plus étroit et souvent encombré de remblais de toute sorte. Il est largement urbanisé d'où des enjeux forts. Ceci est particulièrement le cas en rive gauche en amont de la confluence avec le Grabieux, dans l'extrados du méandre, dans la mesure où l'on a pu relever l'existence d'un axe de crue. Aux abords de l'agglomération d'Alès, le lit moyen disparaît, en liaison avec les aménagements (rectification, chenalisation, endiguement...). Dans la traversée d'Alès, il se réduit à une étroite bande d'atterrissements stabilisés par la végétation, à l'intérieur des digues qui ensèrent le lit mineur.

La limite de la crue historique correspond à peu près exactement à la limite hydrogéomorphologique, mise à part au quartier du Moulinet, où elle contourne un grand remblai.

3.4.1.4 Planche 4/6 : du lac Ste-Cécile à Malbosc (carte page 115)

Ce tronçon couvre en particulier les communes de **La Grand Combe** et **Les-Salles-du-Gardon**.

Le Gardon présente sur cette planche une plaine alluviale étroite et sinueuse. Les secteurs de plaine les plus étendus se trouvent systématiquement au droit des confluences. En aval des lacs artificiels formés par le barrage de Ste-Cécile, la vallée est très étroite, dépassant à peine les 50 m de large. Elle s'élargit en amont de la Grand Combe où elle s'inscrit nettement entre les versants et de belles terrasses aux lieu-dit les Taillades, Trescol, et les Ribes. La terrasse cartographiée au niveau même du vieux village de la Grand-Combe est probablement un ancien cône de déjection du ruisseau Sans Nom. En rive gauche, en aval du lieu-dit l'Impostaire, un terribil barre le lit majeur. A la demande du Maître d'ouvrage, dans le S.I.G., la couche lit majeur a été interrompue sous ce remblai, eu égard à sa hauteur (plusieurs dizaines de mètres) et son ancienneté (plus d'un siècle). Ceci explique le tracé de la limite de la plaine alluviale fonctionnelle. Le Bremo et le Gravelongue, deux affluents de rive gauche ont construit dans le lit majeur du Gardon d'Alès des cônes de déjection actifs. Contigu du lit majeur, le lit moyen est assez développé. Il présente rarement un aspect typique, dans la mesure où il est souvent complètement transformé ou urbanisé (traversée de La Grand Combe, des Salles-du-Gardon). Il est donc rarement occupé par une ripisylve. Le lit mineur est étroit sur tout ce tronçon. A partir des Taillades, et pratiquement dans toute la traversée de la Grand-Combe, le lit mineur est rectifié et chenalisé. Localement des protections de berges ont été placées (cartographiées sur la carte au 1/10 000). Le substrat rocheux affleure localement, et des atterrissements encombrant parfois le fond du lit.

Les communes de **la Grand-Combe** (planche 26/28 au 1/10 000^{ème} page 153) et les **Salles-du-Gardon** (planche 25/28 au 1/10 000^{ème} page 152) sont toutes deux traversées par le Gardon sur cette planche. Les constructions les plus anciennes se sont dans les deux cas implantées en dehors des zones inondables. A la Grand-Combe, le vieux village



Photo 27 : Fond de vallée artificialisé du ruisseau Sans Nom

est installé sur une terrasse (ou un ancien cône) non inondable ; aux Salles-du-Gardon, le vieux village est installé sur l'extrémité d'une crête d'un massif qui domine le Gardon. Sur ces deux communes comme pour Alès, l'urbanisation plus récente s'est largement étendue dans la plaine alluviale tant sur le Gardon que sur les affluents (vallat de Gravelongue, ruisseau du Bremono). Aujourd'hui la quasi-totalité des lits majeurs est artificialisée, comme c'est particulièrement le cas du ruisseau Sans Nom, qui a aujourd'hui complètement disparu (photo 27). L'ensemble de la plaine alluviale est fortement exposé au risque d'inondation compte tenu du caractère torrentiel du Gardon et ses affluents. De nombreuses constructions se sont implantées sur les cônes torrentiels actifs des affluents pour être en partie à l'abri des crues du Gardon. Elles sont par contre très exposées aux crues des affluents (Bremono, Gravelongue). Nombre des constructions sont aussi implantées dans le lit moyen, ce qui renforce leur exposition au risque. Les données historiques indiquent d'ailleurs que très souvent les passerelles de franchissement des affluents ont été emportées (1907, 1923 ; 1930 ; 1933). Les archives confirment l'exposition de ces communes aux inondations. Il est souvent fait référence à des crues ayant fortement endommagé les ponts, la voie ferrée, les bas quartiers. Les plus fortes crues connues sont celles de 1846, de 1907, et de 1958. Par exemple, aux Salles-du-Gardon, « les bas-quartiers ont été inondés » le 21 septembre 1932 (cf. annexe 1). On note l'existence d'un camping en lit majeur en rive droite, au droit de la Haute Levade.

3.4.1.5 Planche 5/6 : de Valescure au lac Ste-Cécile (carte page 116)

Cette planche concerne un tronçon du Gardon d'Alès allant de Valescure en amont du Collet-de-Dèze jusqu'au lac formé par le barrage de Ste-Cécile-d'Andorge. Sur ce tronçon, le Gardon d'Alès reçoit en rive gauche le Dourdon, l'un de ses principaux affluents du bassin amont, qui le rejoint au droit du Collet-de-Dèze. Deux communes sont cartographiées sur cette carte : St-Michel-de-Dèze et Le Collet-de-Dèze, principal secteur à enjeux.

A partir de Valescure, et par rapport au tronçon amont traité plus loin, la plaine alluviale s'élargit et peut atteindre plus de 200 m de large. Un lit moyen commence à s'individualiser nettement du lit majeur, qui prend de l'ampleur localement, à la faveur de méandres ou de confluences. Le lit mineur est très étroit et essentiellement rocheux. A l'exception du lieu-dit Valescure et du Collet-de-Dèze, la vallée reste encore très encaissée, et présente une physionomie de gorges étroites et profondes.

Le village de **Saint-Michel de Dèze (planche 27/28 au 1/10 000^{ème} page 154)** se situe en dehors de la vallée du Gardon ; toutefois quelques habitations isolées se trouvent dans la plaine alluviale inondable dans le secteur de Valescure et de Cambou. Le secteur de Valescure situé dans l'extrados du méandre est plus exposé que celui de Cambou situé dans l'intrados. Le risque reste néanmoins assez élevé eu égard au caractère torrentiel affirmé du Gardon sur ce tronçon.

Le **Collet-de-Dèze (planche 27/28 au 1/10 000^{ème} page 154)** est situé à la confluence du Gardon d'Alès et du Dourdon, dans un méandre important du Gardon. Le village s'est installé sur les affleurements du substrat formant de hauts promontoires, se mettant ainsi à l'abri des inondations, tant de l'un des cours d'eau que de l'autre. Seul un secteur situé en rive droite du Dourdon, juste à la confluence est susceptible d'être atteint par les inondations. On notera la présence d'une école construite sur un haut remblai dans le lit majeur (photo 28). Ce secteur présente une configuration très particulière qui est sans doute à l'origine d'un point de débordement probable en rive gauche du Dourdon (photo 29). La butte qui sépare le Dourdon du Gardon connaît en son milieu un fort abaissement (photo ci-contre), qui permet probablement le passage des eaux directement dans le



Gardon. Une étude hydraulique serait recommandée sur ce secteur afin de vérifier ce point de débordement potentiel en pleine zone urbanisée.

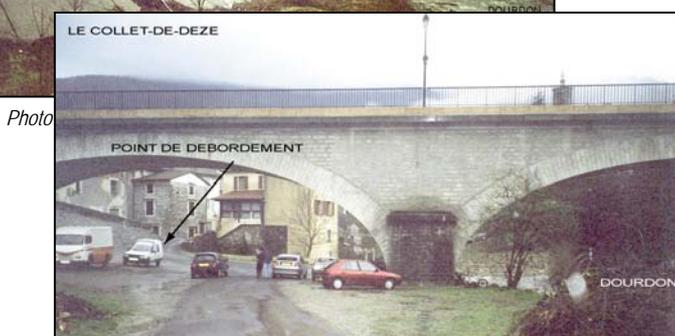


Photo 29 : Point de débordement du Dourdon au Collet-de-Dèze

On notera d'autre part la présence d'un camping et d'équipements de loisirs en zone inondable, en aval du Collet-de-Dèze.

3.4.1.6 Planche 6/6: de la source à Valescure (carte page 117)

Compte tenu des caractéristiques géologiques tranchées entre le massif des Cévennes et son piémont, le Gardon d'Alès proprement dit ne présente pas les mêmes caractères morphologiques entre l'amont et l'aval d'Alès. Le tronçon cartographié sur cette planche correspond au cours supérieur du Gardon d'Alès. Il se caractérise par une pente longitudinale forte (en moyenne 20‰). Le lit s'incise le

plus souvent dans le substratum. La plaine alluviale étroite a également une pente longitudinale forte. La limite de lit majeur est souvent marquée par un talus d'érosion net. On ne distingue pas la succession classique lit majeur, lit moyen, lit mineur. Ces deux derniers lits se confondent pour former une bande active qui permet l'écoulement des principales crues. Elle est souvent obstruée, recouverte par les matériaux grossiers déplacés par les crues. Les vitesses sont fortes et le transport de matériaux soutenus. Ce secteur est une zone d'aléa fort (vitesse et hauteur d'eau conséquente) soumis à une dynamique fluviale intense. Aucun enjeu n'a été relevé sur ce tronçon.

3.4.2 L'Avène

L'Avène est un des affluents les plus importants du Gardon d'Alès, qui conflue avec lui en aval de l'agglomération d'Alès en rive gauche. Cet affluent draine un bassin versant de 58 km² et parcourt un linéaire de 29 km. La pente longitudinale moyenne du cours d'eau est de 15 m/km environ. Celle-ci est en réalité beaucoup plus importante en amont et plus faible en aval.

3.4.2.1 **Planche 1/4 : du lieu-dit La Bedosse à la confluence avec le Gardon d'Alès (carte page 118)**

Sur le tronçon concerné par cette planche, on distingue deux secteurs : jusqu'au pont de la

D981, l'Avène coule dans une vallée de taille moyenne, large de 200 m, encadrée par des versants calcaires ; du pont jusqu'à la confluence avec le Gardon, la vallée s'élargit jusqu'à près de 400 m en traversant les terrains marneux du Stampien et de l'Oligocène inférieur. La vallée est largement cultivée, ce qui entraîne souvent des modifications de la topographie de la plaine.

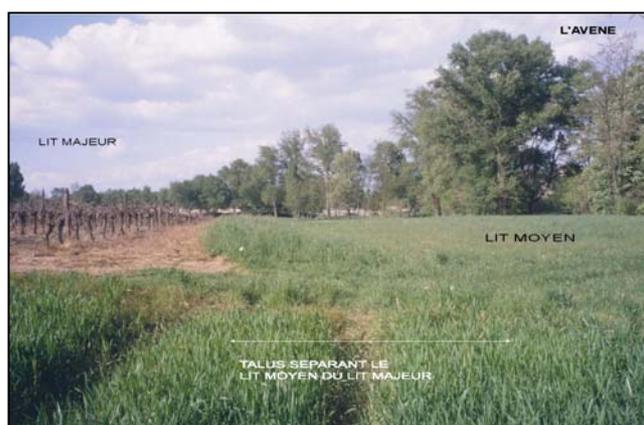


Photo 30 : Plaine alluviale rive droite de l'Avène

Les talus de séparation entre le lit moyen et majeur sont souvent peu marqués. La limite de lit majeur est délimitée par un talus en pied de versant ou de terrasse. On observe en rive gauche la présence d'une terrasse, au lieu-dit le Moulinas, dont une partie est aujourd'hui inondée et érodée par les crues de l'Avène, ce qui explique la présence de 2 lits majeurs étagés. Le lit majeur présente un profil transversal pentu, convexe le plus souvent. Aux

sédiments fins caractéristiques des lit majeurs se mêlent très souvent des cailloutis de taille moyenne, anguleux, issus des versants. Peu d'enjeux ont été notés : il s'agit dans la plupart des cas de mas isolés, sauf au niveau de **St-Hilaire-de-Brethmas**, où des maisons récentes ont été construites en marge de la zone inondable. La limite de la crue de 1958 suit assez bien la limite de la zone inondable au sens hydrogéomorphologique. Quelques petites différences sont liées probablement à l'insuffisance de points de repères pour tracer la limite des zones inondées en 1958 (entre deux points connus, la limite tire droit).

3.4.2.2 Planche 2/4 : de l'aval de Salindres au lieu-dit-La Bedosse (carte page 119)

Sur cette planche, la vallée de l'Avène a une configuration de rivière de plaine avec un lit majeur de 200 mètres qui tend à s'élargir au fur et à mesure que l'on progresse vers l'aval. Le lit mineur circule d'une berge à l'autre en décrivant des sinuosités amples. La vallée est bien délimitée par les versants et aucun enjeu particulier n'a été relevé.

3.4.2.3 Planche 3/4 : du pont d'Avène à l'aval de Salindres (carte page 120)

Les communes de Rousson et de Salindres qui présentent une trame urbaine continue sont traitées ensemble (**planche 28/28 au 1/10 000^{ème} page 155**). La configuration géomorphologique du site ainsi que la densité de l'urbanisation et des perturbations consécutives aux implantations industrielles compliquent grandement l'interprétation. De nombreuses incertitudes subsistent donc et des études complémentaires nous paraissent nécessaires, en particulier pour préciser l'inondabilité des lambeaux de terrasse et du lit majeur exceptionnel.

En amont de la zone urbaine à proprement parler, la vallée décrit un coude brutal vers l'ouest que les observations de terrain (sans sondages) n'ont pas permis d'expliquer. A priori, on peut avancer l'hypothèse d'un point dur rocheux. Au droit de Brissac, la plaine alluviale présente une largeur de 200 m et s'incurve vers l'ouest au contact de ce qui semblerait être un lambeau de terrasse. Un talus convexo-concave en pente douce est nettement décelable. Au niveau de l'Usine un petit affluent rejoint l'Avène en rive gauche. Si la limite de la plaine alluviale est bien marquée en rive droite, elle est plus

incertaine en rive gauche où la configuration spécifique du site suggère l'existence de phénomènes particuliers. Il semblerait que deux lambeaux de terrasse subsistent entre un lit majeur ordinaire et un lit majeur exceptionnel. Ces terrains ne seraient pas inondables, à priori. Le lit majeur exceptionnel serait alimenté par l'Avène, qui pourrait déborder au niveau de l'usine (sur la commune de Rousson), par un petit affluent qui la rejoint en aval de la voie ferrée, et par un autre affluent, situé tout en aval du site (à proximité du collège, du stade). De nombreux remblais sont cartographiés, qui témoignent des perturbations dont a du faire l'objet ce site tout à fait particulier.

Le secteur le plus particulièrement exposé au risque d'inondation est sans aucun doute celui compris entre l'Avène et les lambeaux de terrasse. Les sinuosités du lit mineur témoignent de l'énergie du cours d'eau lors des crues. Cette commune a d'ailleurs fait l'objet de dégâts importants lors des crues de 1958 et 1962 comme l'attestent les archives. Le pont a été emporté. On trouvera sur la carte hydrogéomorphologique la limite atteinte par la crue de 1958 jusqu'au pont de la RD 216. Depuis cette crue, l'Avène a connu des crues importantes considérées comme des crues de référence en 1997 et septembre 2002.

3.4.2.4 Planche 4/4 : de la source au pont d'Avène (carte page 121)

L'Avène prend sa source dans la Montagne de Rouvergue, au nord-est de la Grand-Combe. Sur sa section supérieure jusqu'à Rousson, la rivière s'écoule dans une gorge très étroite. Elle s'élargit ensuite à la faveur de formations géologiques plus favorables à l'incision latérale de la vallée. Dans cette gorge, le lit majeur ne s'est pas développé. On note la présence de quelques petits cônes de déjection actifs construits par les affluents, ainsi que de quelques lambeaux de terrasses. Aucun enjeu n'a été relevé.

3.4.3 L'Alzon (carte page 122)

L'Alzon est un petit affluent du Gardon d'Alès, qui draine un bassin versant de quelques dizaines de km² et conflue avec lui au niveau de Montmoirac. La vallée de l'Alzon est très étroite, et ne s'élargit qu'en aval, en traversant les formations sédimentaires tertiaires avant de confluer avec le Gardon. Quelques enjeux sont repérés, principalement au sud du lieu-dit le Brouzet (au sud de St-Jean-du-Pin), puis au nord du lieu-dit Font Vieille, en aval. Le débouché sur la plaine alluviale des Gardons

est une zone d'enjeux relativement forts. Mis à part ces secteurs, les autres enjeux ne concernent que des constructions isolées.

3.4.4 Le Grabieux et le Bruèges (carte page 123)

Le Grabieux est un affluent du Gardon d'Alès, qui le rejoint au niveau d'Alès. Il reçoit lui-même un petit affluent, le Bruèges. Ces deux cours d'eau drainent des bassins versants non négligeables, constitués essentiellement de formations marneuses. Ces bassins sont extrêmement anthropisés et de nombreuses constructions sont concernées par le risque d'inondation. Dans les traversées urbaines, le lit mineur des deux cours d'eau est complètement artificialisé, de même que le lit moyen. Les limites de la plaine alluviale sont rarement nettes dans ce secteur, du fait des perturbations et du substrat marneux qu'elle entaille. Sur le Bruèges, les principaux risques se localisent en amont de la confluence avec le Grabieux, tant en rive droite (locaux commerciaux) qu'en rive gauche (habitations). Sur le Grabieux, de nombreuses constructions sont exposées au risque d'inondation, dont certaines à un risque fort, car situées en lit moyen. Sur la commune de Saint-Julien-les-Rosiers (planche 24/28 au 1/10 000^{ème} page 151), le nombre d'habitations concernées est limité, tandis que sur les communes de Saint-Martin-de-Valgalgues (planche 23/28 au 1/10 000^{ème} page 150) et Alès, l'urbanisation est plus dense. La multiplication des murs, des digues dans le lit majeur empêchent les eaux de ruissellement d'atteindre le Grabieux, et il peut arriver que des portions du lit majeur soit « inondées » alors même que le Grabieux ne déborde pas.



Photo 31 : le Grabieux en crue (printemps 2002) et jardins inondés

droite (locaux commerciaux) qu'en rive gauche (habitations). Sur le Grabieux, de nombreuses constructions sont exposées au risque d'inondation, dont certaines à un risque fort, car situées en lit moyen. Sur la commune de Saint-Julien-les-Rosiers (planche 24/28 au 1/10 000^{ème} page 151), le nombre d'habitations concernées est limité, tandis que sur les communes de Saint-Martin-de-Valgalgues (planche 23/28 au 1/10 000^{ème} page 150) et Alès, l'urbanisation est plus dense. La multiplication des murs, des digues dans le lit majeur empêchent les eaux de ruissellement d'atteindre le Grabieux, et il peut arriver que des portions du lit majeur soit « inondées » alors même que le Grabieux ne déborde pas.

3.4.5 Le Galeizon

3.4.5.1 **Planche 1/2 : du Mas Rouge à la confluence avec le Gardon d'Alès (carte page 124)**

La plaine du Galeizon est très étroite et ne s'élargit brusquement qu'au droit de Malataverne dans les formations calcaires de la bordure cévenole. Tout en aval, elle peut atteindre 500 m de large. On retrouve dans la partie aval les différents compartiments de la plaine alluviale : un lit mineur bien marqué, probablement recalibré à partir de Malataverne, un lit moyen étroit, surtout étendu sur la rive gauche devant le village. Il permet les écoulements des crues faibles à moyennes. Enfin, un lit majeur limité par les pieds de versant des massifs avoisinants. Le lit majeur, rive gauche, comporte un chenal de crue actif pour les grandes crues. On notera en rive droite l'existence, sur la bordure de la plaine alluviale de colluvions issues des versants, ainsi que de petits cônes torrentiels construits par de petits ravins affluents.

L'analyse hydrogéomorphologique met en évidence l'inondabilité d'une grande partie du village de Malataverne, situé à la confluence du Galeizon avec un affluent de rive gauche, le Rieusset, ayant construit un cône actif. L'inondabilité du village est bien confirmée par une mention trouvée dans les archives, concernant la crue d'octobre 1827 : « Le Rieusset emporte 40 m de digue, déborde et menace le hameau de Malataverne où les eaux atteignent 6 pieds (1,95m) de hauteur ». La limite de la crue de 1958, disponible sur l'aval de la vallée suit la limite hydrogéomorphologique. Plus en aval, à la

confluence avec le Gardon, on observe également de nombreux équipements situés dans la zone inondable, notamment un camping. On notera que la plaine alluviale du Galeizon est barrée par deux fois en quasi-totalité, en aval de Malataverne et juste avant l'exutoire dans le Gardon, par des remblais d'infrastructures.



Photo 32 : Limite du lit majeur du Galeizon en rive gauche

3.4.5.2 Planche 2/2 : de la source au Mas Rouge (carte page125)

Le Galeizon est un affluent de rive droite du Gardon d'Alès, qui se jette dans ce dernier en amont d'Alès. Il s'inscrit en quasi-totalité dans les formations métamorphiques des Cévennes. Il s'agit d'une rivière torrentielle d'un linéaire de 28 km environ qui draine un bassin versant de 85 km². Sa vallée est très étroite dans toute la partie amont. Le Galeizon jusqu'à Malataverne (commune de Cendras) s'encaisse dans une gorge. Le lit mineur est réduit et profond, obstrué par des blocs et de la végétation. Cette section de la rivière est quasi-inaccessible.

3.4.6 Le Dourdon (carte page 126)

Le Dourdon est un des affluents amont du Gardon d'Alès, avec lequel il conflue au Collet-de-Dèze. Il se présente en un torrent de montagne à pente longitudinale très forte, encaissé dans une vallée étroite et profonde, s'apparentant à une gorge. Très localement, à la faveur de confluence, une petite plaine alluviale peut se former. Cet affluent possède un régime torrentiel avec des temps de réponse très courts, des vitesses et un charriage de fond très importants. Avant de confluer avec le Gardon d'Alès, le Dourdon traverse le Collet-de-Dèze, dont certaines constructions sont situées dans sa zone inondable (cf. commentaire planche 5/6 du Gardon d'Alès). L'étude hydrogéomorphologique a aussi soulevé la possibilité de débordements du Dourdon directement dans le Gardon par l'intermédiaire d'un point bas situé dans le village.

BIBLIOGRAPHIE

ROUIRE J. et ROUSSET C., 1973, Guides Géologiques Régionaux, *Causses Cévennes, Aubrac*, 183 p.

COYNE et BELLIER, 1983, *Etude générale de l'aménagement hydraulique du Gard*

CETE méditerranée, 1987, *Environnement et aménagement d'un cours d'eau méditerranéen*

BCEOM, 1992, *Etude d'aménagement hydraulique du Gardon, Mairie de la Grand Combe*

CETE Méditerranée, SPI, 1992, *Réhabilitation des rives du Gardon, communes de Brignon ; Etudes préliminaires.*

AMOROS C. et PETTS G., 1993, *Hydrosystèmes fluviaux*, Paris, Masson, 300 p.

ARNAUD-FASSETTA *et al*, 1993, La crue de l'Ouvèze à Vaison-la-Romaine, *Revue de Géomorphologie dynamique*, Paris, XLII n°2, pp.34-48.

SIEE, 1994, *RN 106, aménagement à 2*2 voies entre Alès et Boucoiran*

SIEE, 1995, *Etude d'aménagement Alzon et Seynes*

IPSEAU, 1995, *Etude hydraulique, la Droude, Cruviers- Lascours-Brignon*

SIVOM de la vallée Borgne, 1996, *Etude pour l'aménagement et la valorisation de la vallée du Gardon de Saint Jean*

BERGA SUD, SIEE, ETRM, 1997, *Etude de la dynamique fluviale des Gardons*

BRAVARD J.-P. et PETIT F., 1997, *Les cours d'eau : Dynamique du système fluvial*, Armand Colin, Géographie U, Paris, 222 p.

GEODE, 1998, *Base de données historiques sur les inondations de la Cèze, des Gardons, du Vidourle et de l'Hérault dans le département du Gard (XIII^e siècle – XX^e siècle)*

Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, des Transports et du Logement, 1999, *Plans de prévention des risques naturels (PPR), Risques d'inondation : guide méthodologique*, La Documentation française, Paris, 123 p.

BCEOM, 2000, *Schéma d'aménagement et de gestion des eaux des Gardons*

ISL, 2001, *Etude hydraulique complémentaire de la Droude : modélisation et cartographie de la crue centennale*

BOYER S., 2001, *Les inondations du Gardon d'Anduze de la période moderne à nos jours*, 106 p.

CARTES CONSULTEES

Carte géologique au 1/50 000 d'Uzès et notice géologique

Carte géologique au 1/50 000 d'Anduze et notice géologique

Carte géologique au 1/50 000 d'Alès et notice géologique

Cartes géologiques au 1/50 000 de Meyrueis, Le Vigan, Nîmes, Sommières, Pont-Saint-Espirit.