



DREAL LANGUEDOC-ROUSSILLON
58 avenue Marie de Montpellier CS 79034
34965 MONTPELLIER CEDEX 2



Cartographie des zones inondables par analyse hydrogéomorphologique

ATLAS DES ZONES INONDABLES SUR LES BASSINS VERSANTS DU LEZ ET DE LA MOSSON

Rapport d'étude

TABLE DES MATIERES

1. GLOSSAIRE.....	6
2. INTRODUCTION.....	7
2.1. CIRCONSTANCES DE L'ÉTUDE.....	7
2.2. MÉTHODOLOGIE RETENUE.....	7
2.3. ORGANISATION DE L'ÉTUDE.....	7
3. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DES CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES.....	9
3.1. CARACTÉRISTIQUES GÉOLOGIQUES.....	9
3.2. EN PLACE DES UNITÉS PAYSAGÈRES.....	9
3.3. GÉOGRAPHIE, MORPHOLOGIE ET HYDROGRAPHIE.....	10
3.4. OCCUPATION DES SOLS.....	10
3.5. CLIMAT.....	10
4. INFORMATIONS SUR LES CRUES DU BASSIN VERSANT	11
1.1. INVENTAIRE DES CRUES MARQUANTES.....	11
1.2. ÉLÉMENTS COMPLÉMENTAIRES SUR CERTAINES CRUES.....	12
4.1. ANALYSE DES MESURES RÉALISÉES AUX STATIONS HYDROMÉTRIQUES.....	13
<i>Données hydrométriques sur le Lez.....</i>	<i>13</i>
<i>Crues historiques du LEZ.....</i>	<i>13</i>
<i>Données hydrométriques sur la Mosson.....</i>	<i>14</i>
4.2. QUESTIONNAIRES AUX COMMUNES.....	16
5. PRÉSENTATION DE LA MÉTHODE HYDROGÉOMORPHOLOGIQUE.....	19
5.1. PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT MORPHODYNAMIQUE DE LA VALLÉE DU LEZ ET DE LA MOSSON.....	19
1.3. LA PLAINE ALLUVIALE FONCTIONNELLE.....	19
5.2. LES CÔNES DE DÉJECTION.....	20
5.3. LES CHAMPS D'EXPANSION DE CRUE.....	20
5.4. LES UNITÉS FORMANT L'ENCAISSANT.....	21
1.4. LES AMÉNAGEMENTS SUSCEPTIBLES D'INFLUENCER LE COMPORTEMENT DE LA RIVIÈRE.....	21
1.5. LES PRINCIPES DE SECTORISATION DES COURS D'EAU ÉTUDIÉS.....	22
1.6. LES PRINCIPAUX OUTILS UTILISÉS.....	22
5.4.1. <i>La photo-interprétation et la validation de terrain.....</i>	<i>22</i>
5.4.2. <i>Les données historiques.....</i>	<i>22</i>
5.4.3. <i>Le traitement informatique.....</i>	<i>22</i>
6. ANALYSE HYDROGÉOMORPHOLOGIQUE DES BASSINS VERSANTS DU LEZ ET DE LA MOSSON.....	23
6.1. LA BASSIN VERSANT DU LEZ.....	23
6.1.1. <i>Tronçon 1 : depuis la source du ruisseau de Peyrolle jusqu'en amont de la commune de Saint-Mathieu-de-Trévières.....</i>	<i>24</i>
6.1.2. <i>Tronçon 2 : la traversée de Saint-Mathieu-de-Trévières.....</i>	<i>24</i>
6.1.3. <i>Tronçon 3 : depuis la station d'épuration de Saint-Mathieu-de-Trévières au lieu-dit du « Bosquet ».....</i>	<i>26</i>
6.1.4. <i>Tronçon 4 : du lieu-dit « Bosquet » en amont de Prades-le-Lez.....</i>	<i>26</i>
6.1.5. <i>Tronçon 5 : depuis Prades-le-Lez jusqu'au lieu-dit « La Valette ».....</i>	<i>27</i>
6.1.6. <i>Tronçon 6 : du lieu-dit « La Valette » au lieu-dit « Moulin de Sauret ».....</i>	<i>29</i>
6.1.7. <i>Tronçon 7 : la traversée de Montpellier jusqu'au Pont de l'A9.....</i>	<i>30</i>
6.1.8. <i>Tronçon 8 : l'arrivée dans la plaine littorale jusqu'à la mer.....</i>	<i>30</i>
6.1.9. <i>Le ruisseau des Mouillères.....</i>	<i>31</i>
6.2. LE BASSIN VERSANT DE LA MOSSON.....	32
6.2.1. <i>TRONCON 1 : Depuis la source de la Mosson jusqu'au lieu-dit « Le Perras ».....</i>	<i>33</i>
6.2.2. <i>TRONCON 2 : Du lieu-dit "le Perras" jusqu'en amont du lieu-dit "Poujol".....</i>	<i>34</i>
6.2.3. <i>TRONCON 3 : Du lieu "Poujol" jusqu'à la confluence avec le ruisseau de Miège-sole.....</i>	<i>35</i>

6.2.4. TRONCON 4 : De la confluence avec le ruisseau de Miège-Sole jusqu'au lieu-dit « Croix de Guillery ».....	35
6.2.5. TRONCON 5 : Depuis les Croix de Guillery jusqu'en amont de la Paillade.....	37
6.2.6. TRONCON 6 : Depuis la Paillade jusqu'à la confluence avec le ruisseau de la Fosse.....	37
6.2.7. TRONCON 7 : Depuis la confluence avec le ruisseau de la Fosse jusqu'au lieu-dit « Le Trou ».....	38
6.2.8. TRONCON 8 : Du lieu-dit « le Trou » jusqu'au Pont de Villeneuve.....	41
6.2.9. TRONCON 9 : Du pont de Villeneuve jusqu'à l'Etang de l'Arnel.....	41
6.2.10. Le bassin versant du Coulazou.....	42
6.2.11. Le ruisseau du Lantissargues.....	46
6.2.12. Le ruisseau du Rieu Coulon de Montpellier.....	46
6.3. ANALYSE DE CAS PARTICULIERS.....	47
6.3.1. L'effacement des limites externes du lit majeur :.....	47
6.3.2. La présence de situations hydrogéomorphologiques particulières :.....	47
6.3.3. Les difficultés rencontrées pour la cartographie dans des zones densément urbanisées.....	48
6.3.4. Les perturbations apportées aux écoulements par l'occupation humaine.....	48
7. CONCLUSION.....	50
8. BIBLIOGRAPHIE.....	51
ANNEXES.....	52
ANNEXE 1 : CARTE DES PHE.....	53
ANNEXE 2 : GUIDE DE NUMÉRISATION.....	54

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figures

FIGURE 1 : PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	8
FIGURE 2 : MOUVEMENTS TECTONIQUES ET GENÈSES DES PYRÉNÉES.....	9
FIGURE 3 : SCHÉMA THÉORIQUE DE L'ÉVOLUTION DE LA VALLÉE DU LEZ.....	19
FIGURE 4 : ORGANISATION DE LA PLAINE ALLUVIALE FONCTIONNELLE.....	19
FIGURE 5 : ORGANISATION DE LA PLAINE ALLUVIALE DANS LES PARTIES AVAL DES COURS D'EAU.....	20
FIGURE 6 : LES DIFFÉRENTES ENTITÉS D'UN BASSIN VERSANT TORRENTIEL.....	21
FIGURE 7 : STRUCTURE DU CÔNE TORRENTIEL.....	21
FIGURE 8 : COLLUVIONS SUR LIT MAJEUR.....	21
FIGURE 9 : DÉCOUPAGE DES TRONÇONS SUR LE BASSIN VERSANT DU LEZ.....	23
FIGURE 10 : DÉCOUPAGE DES TRONÇONS SUR LE BASSIN VERSANT DE LA MOSSON.....	32
FIGURE 11 : CONFIGURATION DU SECTEUR DE GORGES.....	37
FIGURE 12 : ZONE DE BLOCAGE LITHOLOGIQUE DES ÉCOULEMENTS SUR LA MOSSON.....	38
FIGURE 13 : MAISON À CHEVAL SUR LA ZONE INONDABLE.....	39
FIGURE 14 : DÉCOUPAGE DES TRONÇONS SUR LE BASSIN VERSANT DU COULAZOU.....	42
FIGURE 15 : SCHÉMA DE LA PARTIE AMONT DE LA VALLÉE DU COULAZOU.....	43
FIGURE 16 : IMPERMÉABILISATION DE LA PARTIE AMONT DU RIEU COULON.....	46

Tableaux

TABLEAU 1 : INVENTAIRE DES CRUES MARQUANTES.....	12
TABLEAU 2 : HAUTEURS D'EAU DU LEZ DEPUIS UN SIÈCLE OBSERVÉES AU NIVEAU DE L'ANCIEN PONT JUVÉNAL.....	13
TABLEAU 3 : DÉBITS MAXIMUM INSTANTANÉS ANNUELS À LA STATION DE LA LAUZE.....	14
TABLEAU 4 : SYNTHÈSE DES RÉPONSES AUX QUESTIONNAIRES ENVOYÉS AUX COMMUNES.....	18

Photographies

PHOTOGRAPHIE 1: EXEMPLE ILLUSTRATIF D'UN CÔNE DE DÉJECTION TORRENTIEL (CABRESPINE, VALLÉE DE L'AUDE).....	20
PHOTOGRAPHIE 2 : ORGANISATION DE LA PLAINE ALLUVIALE.....	24
PHOTOGRAPHIE 3 : MAISON EN ZONE INONDABLE EN RIVE DROITE.....	24

PHOTOGRAPHIE 4 : FORME BOMBÉE SUR LA GAUCHE DE LA PHOTO (PROBABLEMENT DES DÉPÔTS ISSUS D'UN CÔNE).....	25
PHOTOGRAPHIE 5 : AXE D'ÉCOULEMENT EN CAS DE DÉBORDEMENT.....	25
PHOTOGRAPHIE 6 : LIMITE DE LA ZONE INONDABLE DU TERRIEU DANS SAINT-MATHIEU-DE-TRÉVIERS.....	25
PHOTOGRAPHIE 7 : LIT MINEUR À SEC (ÉCOULEMENT ENDORÉIQUE).....	26
PHOTOGRAPHIE 8 : LIMITE LIT MAJEUR-COLLUVIONS (SÉDIMENTOLOGIE DIFFÉRENTE).....	26
PHOTOGRAPHIE 9 : EVASEMENT DE LA PLAINE ALLUVIALE.....	26
PHOTOGRAPHIE 10 : ENJEUX DANS LA PLAINE ALLUVIALE DU RUISSEAU DE LA CROYE.....	27
PHOTOGRAPHIE 11 : CHENALISATION D'UN RUISSEAU DANS LA PLAINE ALLUVIALE DU LEZ.....	28
PHOTOGRAPHIE 12 : LIMITE DE LA ZONE INONDABLE DANS LE VILLAGE DE PRADES-LE-LEZ.....	28
PHOTOGRAPHIE 13 : ECOLE EN ZONE INONDABLE EN RIVE DROITE.....	28
PHOTOGRAPHIE 14 : BASSIN EN COURS DE RÉALISATION.....	29
PHOTOGRAPHIE 15 : MAISONS EN ZONE INONDABLE "PROTÉGÉES" PAR LE BASSIN DE RÉTENTION.....	29
PHOTOGRAPHIE 16 : LIMITE PROBABLE EN RIVE DROITE DANS LE QUARTIER DES AUBES.....	30
PHOTOGRAPHIE 17 : TRAVERSÉE URBAINE DE MONTARNAUD.....	33
PHOTOGRAPHIE 18 : LIMITE NETTE DANS LA TRAVERSÉE DU VILLAGE.....	33
PHOTOGRAPHIE 19 : VALLÉE EN BERCEAU.....	34
PHOTOGRAPHIE 20 : ENJEU ISOLÉ DANS LE LIT MAJEUR DE LA GARONNE.....	34
PHOTOGRAPHIE 21 : MAISON EN ZONE INONDABLE À PROXIMITÉ DU LIT MINEUR.....	34
PHOTOGRAPHIE 22 : COLLUVIONS IMBRIQUÉS DANS LA PLAINE ALLUVIALE.....	35
PHOTOGRAPHIE 23 : ZONE DÉPRESSIONNAIRE COLLECTANT LES RUISSELLEMENTS DE VERSANT.....	35
PHOTOGRAPHIE 24 : SORTIE DE L'OUVRAGE DE RÉTENTION.....	36
PHOTOGRAPHIE 25 : IMPLUVIUM ET ZONE DÉPRESSIONNAIRE DE RÉCEPTION.....	36
PHOTOGRAPHIE 26 : ENJEUX EN BORDURE DU RUISSEAU.....	37
PHOTOGRAPHIE 27 : VASTE ZONE D'ÉPANDAGE DES ÉCOULEMENTS.....	39
PHOTOGRAPHIE 28 : NOUVELLES CONSTRUCTIONS EN ZONE INONDABLE.....	40
PHOTOGRAPHIE 29 : OUVRAGE LIMITANT.....	40
PHOTOGRAPHIE 30 : ENGRAVEMENT ET ENCOMBREMENT.....	40

PHOTOGRAPHIE 31 : SUCCESSION D'OUVRAGE.....	41
PHOTOGRAPHIE 32 : DIGUES LATÉRALES DANS LA PARTIE AVAL DE LA MOSSON.....	41
PHOTOGRAPHIE 33 : PLAINE ALLUVIALE TRÈS LARGE.....	42
PHOTOGRAPHIE 34 : SORTIE DU SECTEUR ENGORGÉ DU COULAZOU.....	43
PHOTOGRAPHIE 35 : SORTIE DES GORGES ET ÉVASEMENT DE LA VALLÉE SUR LE COULAZOU.....	43
PHOTOGRAPHIE 36 : ENJEUX SUR LE RUISSEAU DE LA BRADE.....	44
PHOTOGRAPHIE 37 : LE COULAZOU AVANT L'ARRIVÉE DANS COURNONTERRAL.....	44
PHOTOGRAPHIE 38 : LIMITE DE LA ZONE INONDABLE EN RIVE DROITE À COURNONTERRAL.....	44
PHOTOGRAPHIE 39 : CHENALISATION DE LA BILLIÈRE ; ZONE DE DÉBORDEMENT POSSIBLE EN RIVE GAUCHE.....	45
PHOTOGRAPHIE 40 : PROTECTION DE BERGE SUR LE RUISSEAU DE LA BILLIÈRE.....	45
PHOTOGRAPHIE 41 : EROSION DE BERGE SUR LE RUISSEAU DE LA BILLIÈRE.....	45
PHOTOGRAPHIE 42 : TRAVERSÉE DU ROND POINT DU RIEU COULON.....	46
PHOTOGRAPHIE 43 : CÔNE TORRENTIEL.....	47
PHOTOGRAPHIE 44 : LE LEZ AU PARC RIMBAUD ET REPÈRE DE CRUE.....	48
PHOTOGRAPHIE 45 : RUE FAVORISANT LE RUISSELLEMENT.....	49
PHOTOGRAPHIE 46 : BASSINS VÉGÉTALISÉS À SAINT-GÉLY-DU-FESC.....	49

1. GLOSSAIRE

ALLUVIONS : dépôts de débris plus ou moins gros, tels que des sables, de la vase, des limons ou des galets, qui ont été transportés par de l'eau courante, puis déposés. Ces éléments ont la caractéristique d'être arrondis, façonnés par l'eau.

ALEA : manifestation d'un phénomène naturel d'occurrence et d'intensité données. Pour les inondations, il s'agit généralement de la hauteur de submersion, de la vitesse, ou du croisement de ces deux paramètres.

ANTHROPIQUE : fait par l'homme, relatif à l'homme, à la présence humaine.

BASSIN VERSANT : portion de territoire délimité par les lignes de crête, dont les eaux alimentent un exutoire commun.

CHARGE SOLIDE (ou débit solide) : ensemble des matériaux transportés par un cours d'eau.

COLLUVIONS : dépôt meuble sur un versant, mis en place par gravité. Cette formation est composée d'éléments anguleux de lithologie identique à celle des versants.

COMPETENCE : se définit par la masse des plus gros éléments que l'écoulement réussit à déplacer dans un cours d'eau. Par extension, désigne la capacité d'un cours d'eau à transporter sa charge solide.

CRUE EXCEPTIONNELLE : crue dont le débit est supérieur à une occurrence centennale.

CRUE HISTORIQUE : crue qui marqué la mémoire collective en raison de son intensité, des dégâts et des pertes humaines occasionnées.

CRUE MORPHOGENE : se dit d'une crue à l'origine d'une évolution géomorphologique notable de la rivière.

DÉBIT DÉCENNAL : ayant une chance sur dix de se produire en moyenne chaque année

DÉBIT CENTENNAL : ayant une chance sur cent de se produire en moyenne chaque année

DÉBIT SPÉCIFIQUE : mesure de l'écoulement moyen au sein du bassin versant d'un cours d'eau. Il se définit comme le nombre de litres d'eau qui s'écoule en moyenne chaque seconde par kilomètre carré du bassin.

DÉBIT MAXIMUM INSTANTANÉ : débit maximum mesuré dans un intervalle de temps.

ENCAISSANT : tous les reliefs qui encadrent la plaine alluviale inondable

ENJEU : personnes, biens, activités, moyens, patrimoine, etc... Susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel et de subir des préjudices ou des dommages.

EROSION REGRESSIVE : érosion verticale du fond du lit d'un cours d'eau, qui progresse d'aval en amont.

ESPACE DE LIBERTE : espace du lit majeur à l'intérieur duquel le ou les chenaux fluviaux assurent des translations latérales pour permettre une mobilisation des sédiments ainsi que le fonctionnement optimum des écosystèmes aquatiques et terrestres.

EXURGENCE : débouché à l'air libre d'un collecteur unique ayant capturé les eaux souterraines de tout un réseau, lui-même alimenté par les eaux d'infiltration d'un vaste périmètre à la surface.

GEOMORPHOLOGIE : science qui a pour objet la description et l'explication du relief terrestre, continental et sous-marin.

GRANULOMETRIE : taille des particules de matière formant les terrains.

KARST : le karst est un paysage façonné dans des roches solubles carbonatées. Ce n'est pas une roche mais bien un paysage constitué de formes spécifiques qui peuvent se développer dans le calcaire (principalement), le marbre, la dolomie ou la craie.

HYDRODYNAMISME : état d'agitation des masses d'eau ; ensemble des événements impliqués dans le déplacement des masses d'eau.

HYDROMETRIE : science qui a pour objet l'étude de l'écoulement des eaux.

LIMNIMETRIQUE : mesure de la profondeur d'un volume d'eau, d'un cours d'eau.

LIMONS : sédiments dont la granulométrie est comprise entre 2 et 50 micromètres. Les sédiments qui demandent le moins de puissance à un écoulement pour être transportés.

LIMNIMETRIE : mesure de la hauteur d'eau, en un point donné, dans un cours d'eau.

LITHOLOGIE : étude de la nature des roches d'une formation. Elle est indispensable à compréhension du relief et de son évolution.

MEANDRE : sinuosité décrite par le lit d'un cours d'eau ou d'une vallée.

MODELISATION HYDRAULIQUE : utilisation d'un logiciel mathématique pour simuler les écoulements dans un cours d'eau et obtenir des paramètres quantifiés de hauteurs et de vitesse pour différentes crues.

NIVEAU DE BASE : niveau topographique aval d'un cours d'eau, en dessous duquel il ne peut s'abaisser. Il peut s'agir soit du niveau de la mer, soit du niveau d'un autre cours d'eau.

OCCURRENCE : période de retour d'une crue.

RESURGENCE : réapparition à l'air libre d'un cours d'eau connu, engouffré dans le sol en amont de la résurgence.

REMBLAI : accumulation de terre permettant de faire une levée ou de combler une cavité.

RESSUYAGE : élimination naturelle ou provoquée (pour l'agriculture par exemple) de l'eau en excès stockée dans le sol.

RIPISYLVE : formation végétale et arborée en bordure de cours d'eau, qui joue un rôle de transition entre le milieu aquatique et le milieu terrestre.

RISQUE : produit d'un aléa, d'enjeux et de leur vulnérabilité.

RIVE CONCAVE, RIVE CONVEXE : dans un méandre, la rive concave est la rive extérieure, plus ou moins verticale et érodée; la rive convexe est la rive intérieure, où se déposent des sédiments.

RUGOSITE : aspect " rugueux " d'un lit alluvial en fonction de la nature des sédiments qui le constituent et de l'occupation du sol qui le caractérise, qui fait que les écoulements se font plus ou moins facilement dessus.

SEDIMENTS : dépôts solides ayant été transportés par l'eau ; ils peuvent être qualifiés de cohésifs ou non selon qu'ils sont consolidés ou non (sables).

SEDIMENTATION : ensemble des processus par lesquels les particules en suspension et en transit cessent de se déplacer et se déposent, devenant ainsi des sédiments.

STEREOSCOPE : appareil binoculaire servant à observer des couples stéréoscopiques (deux photographies différentes mais se superposant), de telle sorte que chaque œil ne perçoit que l'une des images, ce qui produit un effet de profondeur identique à celui de la vision binoculaire directe (vision du relief).

SUBSTRAT (ou substratum) : désigne dans le langage de la méthode la roche en place, qui n'a pas ou peu subi d'altérations. Ce mot est souvent employé pour parler des versants.

VULNERABILITE : elle exprime et mesure le niveau de conséquences prévisibles de l'aléa sur les enjeux. Différentes actions peuvent la réduire en atténuant l'intensité de certains aléas ou en limitant les dommages sur les enjeux.

2. INTRODUCTION

2.1. CIRCONSTANCES DE L'ÉTUDE

Face aux nombreuses catastrophes liées aux inondations les services de l'Etat ont réalisé de nombreuses études dans les secteurs les plus exposés. Ces études permettent une meilleure définition des zones à risque, conformément aux préconisations des textes en vigueur suivants :

- Circulaire du 24 Janvier 1994 relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables.
- Loi du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement instituant les PPR et loi sur l'Eau du 2 janvier 1992 (Articles L 110 -1 et L 562 -1 à 8 du Code de l'environnement - partie législative)
- Loi Solidarité et Renouvellement Urbain du 13 décembre 2000 (SRU), instituant les Schémas de Cohérence Territoriaux (SCOT) et les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU).
- Loi risque n°2003-699 du 30 juillet 2003
- Circulaire du 4 novembre 2003 définissant la politique de l'Etat en matière d'atlas de zones inondables

La Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement du Languedoc-Roussillon (DREAL) souhaite compléter l'atlas des zones inondables de son territoire en cartographiant par analyse hydrogéomorphologique les zones inondables des bassins versants du Lez et de la Mosson et de certains de leurs affluents.

Les zones ainsi tracées seront fournies aux services de l'administration et aux collectivités territoriales et seront des éléments précieux d'information préventive utilisables dans le cadre de missions :

- d'information du public,
- de portée à connaissance et d'élaboration des documents de planification (PLU, SCOT),
- de programmation et de réalisation de Plans de Prévention des Risques Inondation (PPRI) qui ont une portée réglementaire.

2.2. MÉTHODOLOGIE RETENUE

La méthode hydrogéomorphologique, définie par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, a été retenue afin d'élaborer cet atlas. Cette dernière correspond à l'étude des hydrosystèmes fluviaux en vue d'analyser le fonctionnement des cours d'eau dans toute leur gamme de débits. L'interprétation géomorphologique du fonctionnement hydrologique des cours d'eau se traduit par la délimitation spatiale des espaces fluviaux affectés par les différentes crues (de l'étiage à la crue extrême). Le but de cette étude est l'amélioration de la connaissance des événements rares et la prévention des inondations. Les moyens utilisés sont les suivants :

- les cartes existantes,
- les techniques de télédétection,
- les archives,
- les observations de terrain.

Ces outils permettent l'identification de l'emprise maximale de la zone inondable du secteur d'étude.

Cette approche qualitative détermine l'enveloppe maximale de la zone inondable sur l'ensemble des cours d'eau. Cette méthodologie ne permet pas de prendre en considération les effets des travaux réalisés dans les différents lits des rivières. Les seuls éléments permettant la quantification des hauteurs d'eau restent les données historiques, les suivis réalisés à l'aide des appareils de mesure et les modélisations hydrauliques.

Le linéaire des rivières cartographié correspond à environ 375 kilomètres sur l'ensemble des bassins versants du Lez et de la Mosson.

2.3. ORGANISATION DE L'ÉTUDE

Le rendu de l'étude, conformément aux recommandations du maître d'ouvrage, comprend une présentation générale ainsi qu'une analyse du risque inondation pour chaque cours d'eau étudié. La cartographie des zones inondables est présentée dans l'atlas. Les cartes réalisées, conformément au guide méthodologique, sont produites à l'échelle du 1/25 000 sur l'ensemble du bassin versant et du 1/10 000 dans les secteurs définis par le maître d'ouvrage (31 zooms cartographiés, cf carte ci dessous). Le SIG est rendu au format RGF93.

NB : Des incohérences peuvent apparaître en cas d'utilisation des couches sur fond de plan de projection différente du RGF93.

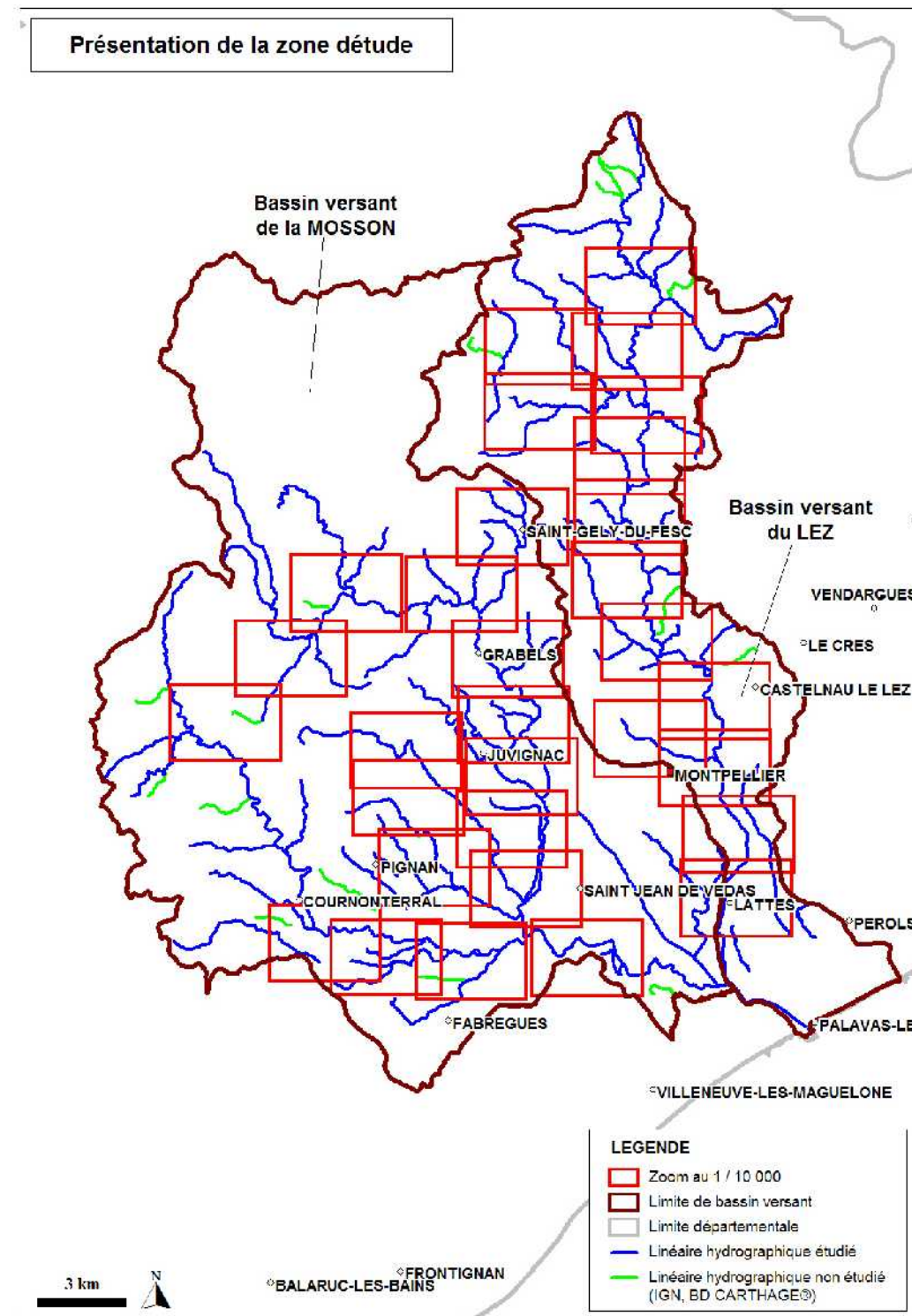
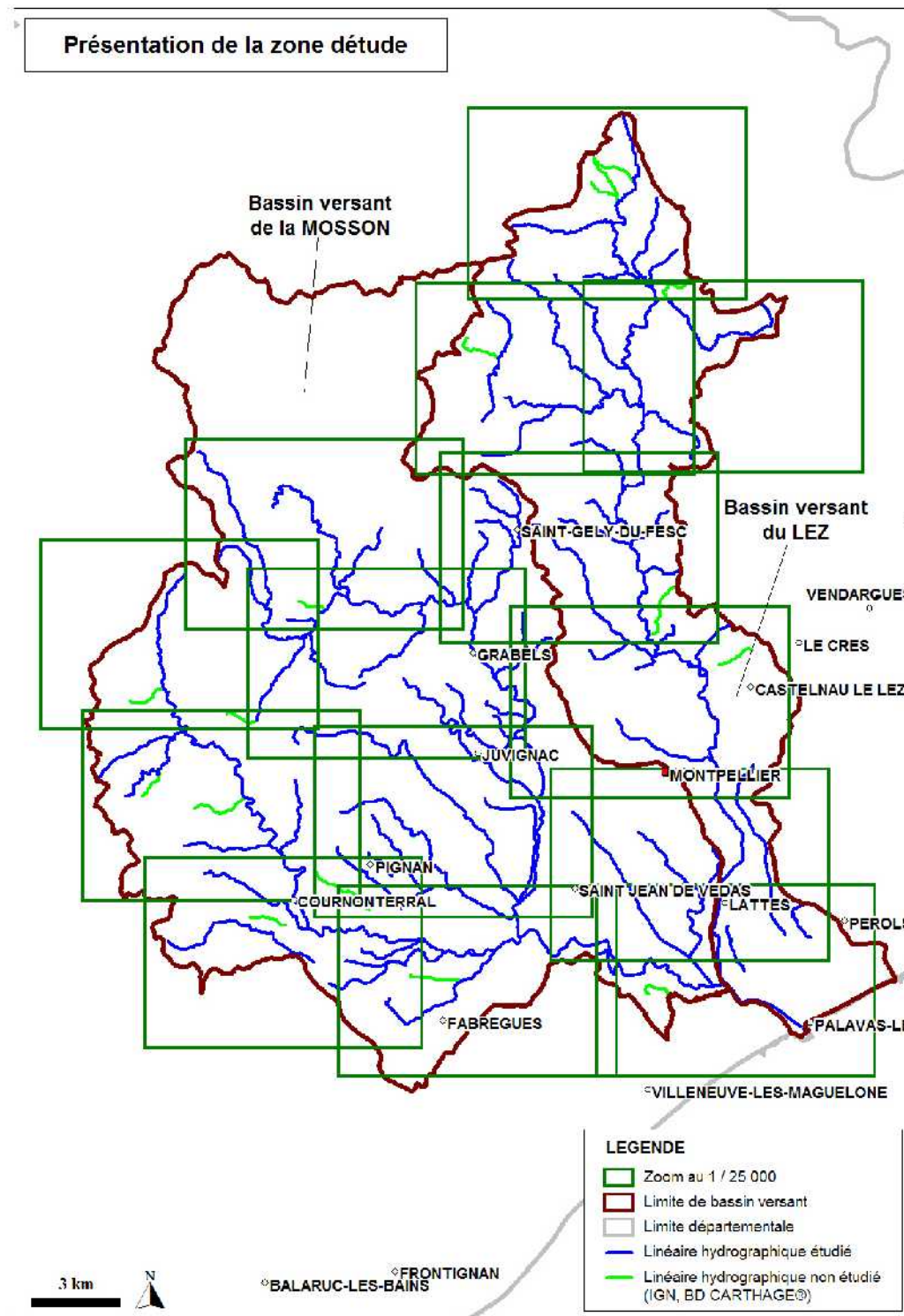


Figure 1 : Présentation de la zone d'étude

3. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DES CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES

Nous présentons ici les caractéristiques du bassin Lez-Mosson de façon générale, afin de mieux appréhender le fonctionnement hydrodynamique de ces cours d'eau. Nous nous attardons sur les caractéristiques géologiques, géographiques, morphologiques et hydrographiques, l'occupation des sols et le climat du bassin.

3.1. CARACTÉRISTIQUES GÉOLOGIQUES

Le bassin Lez-Mosson peut être découpé en grandes zones :

- Le nord avec la partie méridionale des Causses, composée de calcaires et de marnes de l'ère secondaire.
- Le Centre constitué de plaines d'effondrement oligocène (calcaires et conglomérats), intercalés dans des calcaires lacustres éocène et le pli de Montpellier (miocène).
- Le sud représenté par le bassin mio-pliocène de Montpellier (calcaires et conglomérats).

3.2. EN PLACE DES UNITÉS PAYSAGÈRES

Depuis la fin de l'érosion des montagnes Hercyniennes (-205 millions d'années) le paysage du département a profondément évolué. Après l'érosion de cette chaîne de montagne, l'Europe et la péninsule Ibérique se séparent, avant d'entamer, vers -100 million d'année, une remontée vers l'Est (dans le sens inverse des aiguilles d'une montre) favorisant la mise en place de grandes failles parallèles Est-Ouest. Cette période durera environ 55 millions d'années. Ces mouvements tectoniques provoquent la naissance d'une gouttière profonde qui se remplit progressivement de sédiments détritiques.

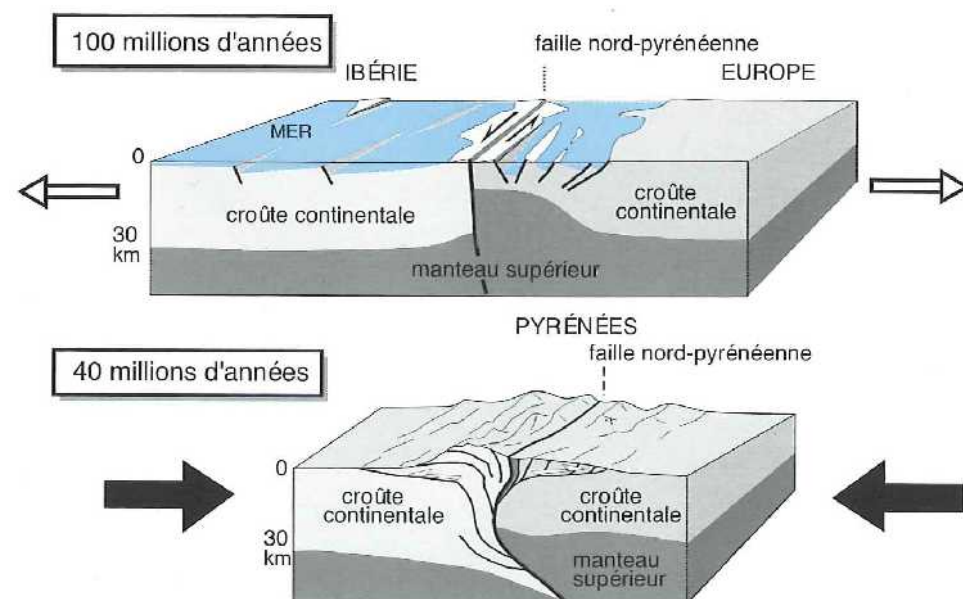


Figure 2 : Mouvements tectoniques et genèses des Pyrénées
(Source : J.C Bousquet "Géologie du Languedoc-Roussillon")

Les mouvements tectoniques vont faire entrer en collision ces deux plaques entraînant le début de l'orogénèse Pyrénéo-provençale durant l'Eocène et former le pli de Montpellier qui va mettre en place des calcaires lacustres et des conglomérats sur les piedmonts. Cette collision met en surrection les calcaires de l'ère secondaire que l'on retrouve dans la marge nord du pli de Montpellier.

Il y a 35 millions d'années, le début de l'orogénèse alpine et la poursuite de l'orogénèse pyrénéenne entraîne la formation des bassins d'effondrement d'Europe occidentale, depuis la Ruhr, en passant par la plaine du Rhin, de la Saône, de la Limagne, jusqu'au Languedoc. Ces bassins sont d'orientation nord-sud. Sur le bassin du Lez-Mosson, ils se remplissent alors de matériaux détritiques et calcaires. Nous nommons ces bassins, « fossés oligocènes ».

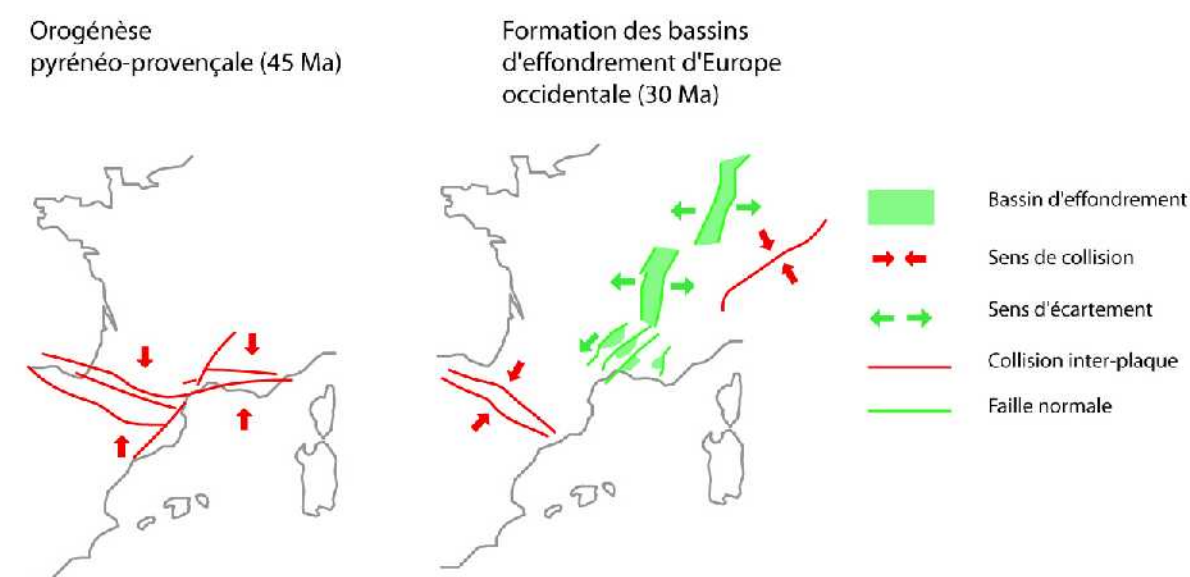


Figure 2 : Les deux principales phases d'orogénèse concernant le bassin du Lez
(Source : Séranne, 1995)

Depuis 23 millions d'année, la partie sud du bassin a vu se développer les bassins mio-pliocène de Montpellier et de Gigean, qui n'ont subi jusqu'à aujourd'hui aucune déformation tectonique majeure.

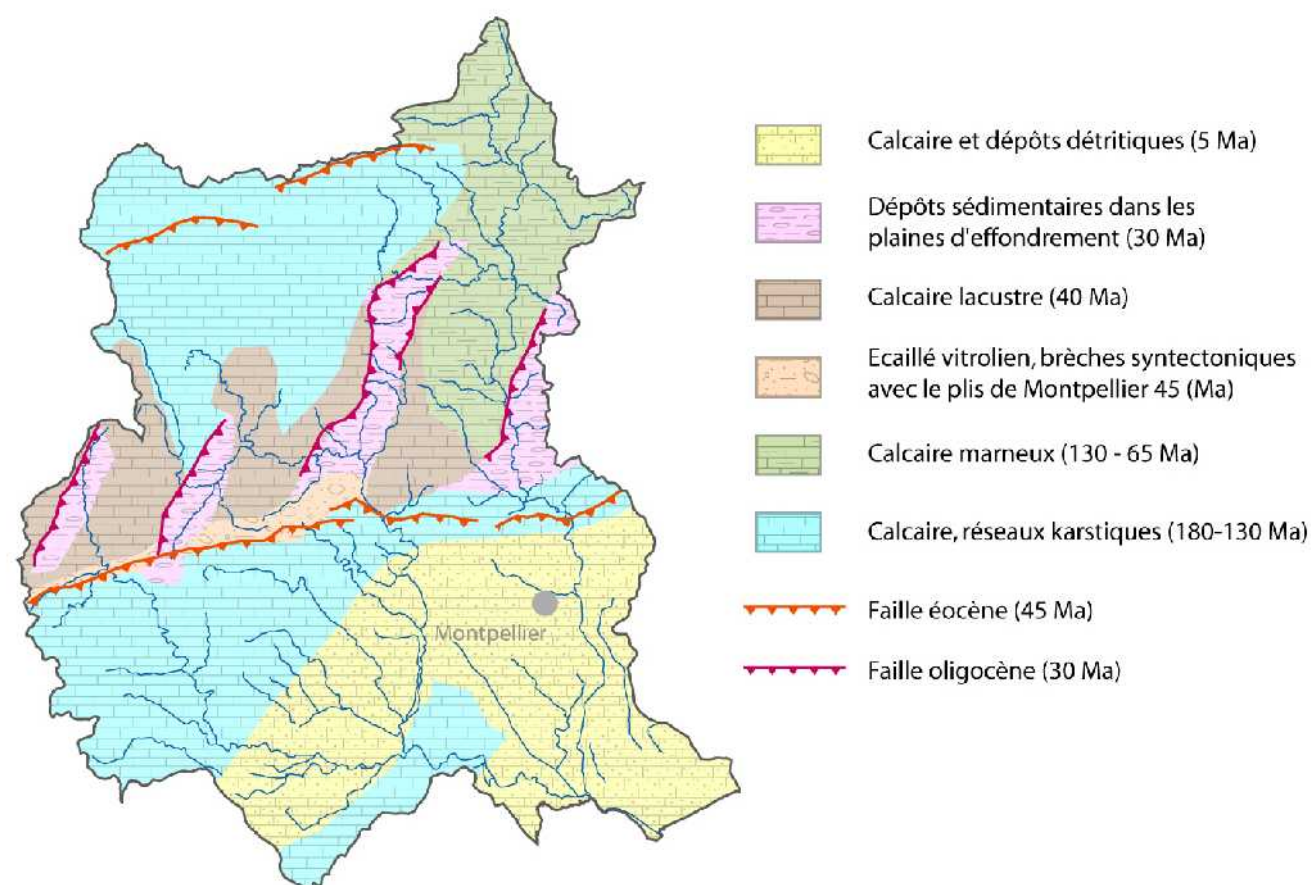


Figure 3 : Schéma litho-stratigraphique du bassin Lez-Mosson

(Source : carte géologique du BRGM au 1/50 000)

3.3. GÉOGRAPHIE, MORPHOLOGIE ET HYDROGRAPHIE

Le Lez est un fleuve côtier d'une longueur de 30 km qui prend sa source depuis une exurgence karstique au nord de Saint-Clément-de-Rivière et se jette dans la Mer Méditerranée à Palavas-les-Flots. Il draine un bassin versant de 750 km², uniquement dans le département de l'Hérault. Il convient de noter que le bassin peut être divisé en 2 parties : le Lez et la Mosson. En effet, la confluence entre les deux cours d'eau se fait juste en amont de l'étang de l'Arnel, uniquement par l'intermédiaire de l'un des bras de la Mosson.

On distingue deux types de réseaux hydrographiques sur les bassins du Lez et de la Mosson, qui sont calés sur les caractéristiques physiques. Dans la partie amont, il y a un réseau de type karstique, avec des écoulements souterrains, des vallées encaissées dans le substrat calcaire et des exurgences karstiques qui produisent des cours d'eau à débit soutenu (Lez, Lirou). La partie aval se caractérise par une diminution de la pente, un élargissement du lit et de la plaine alluviale.

Les principaux affluents du Lez sont le Lirou, le Roucayrol, la Déridière, le Yorgues, le Terrieu, la Lironde et le Verdanson. La Mosson est quant à elle alimentée par l'Arnède, la Garonne, le Pézouillet, le Rieumassel, le Lassédéron, la Brue, les Aiguerelles et le Coulazou.

3.4. OCCUPATION DES SOLS

Dans cette partie, nous reprenons des informations du bilan de l'occupation des sols du bassin du SAGE Lez-Mosson Etangs Palavasiens, basées sur des données CORINE Land Cover 2000.

Les zones urbanisées représentent en 1996 8,3 % de la surface du bassin, contre 4,9 % en 1979. Cette urbanisation s'est faite au détriment des surfaces agricoles, qui sont passées de 23,8 % en 1979 à 19,7 % en 1996. Le reste du territoire est occupé par de la garrigue et de la forêt, soit environ la moitié de la surface.

La répartition des différents types d'occupation des sols est assez nette :

- Une zone de plateaux calcaire (> 200 m) au nord-ouest, recouverts de forêt et de garrigue
- Une zone de collines au centre (100 – 200 m), avec de la garrigue, de la vigne et une urbanisation croissante.
- La plaine littorale (< 100 m), caractérisée par la concentration des principaux pôles urbains, par la culture de la vigne, ainsi que des étangs littoraux.

3.5. CLIMAT

Le climat du bassin Lez-Mosson est de type méditerranéen. Il est donc doux et humide en hiver et chaud et sec en été.

Les précipitations annuelles moyennes à Montpellier sont par exemple de 750 mm, avec la majorité des précipitations en automne (précipitations cévenoles) précédé par une sécheresse estivale, caractéristique du climat méditerranéen.

Cette répartition contrastée des précipitations dans le temps entraîne un régime hydrologique pluvial conditionné par les pluies. Le karst permet via ses différentes sources un soutient de l'étiage, qui est très sévère en été.

4. INFORMATIONS SUR LES CRUES DU BASSIN VERSANT

La collecte d'informations sur les crues historiques s'appuie sur le travail de Lauriol (1990) qui regroupe une grande partie des crues depuis le XIII^e siècle. Pour les crues postérieures à celle de 1955, les informations proviennent du quotidien le Midi Libre.

1.1. INVENTAIRE DES CRUES MARQUANTES

Les crues marquantes se concentrent essentiellement sur le Lez et le Verdanson, en raison de leur proximité avec la ville de Montpellier.

Les PHE sont cartographiées sur l'atlas

Date de la crue	Cours d'eau	lieux concernés / Information complémentaire
1220 (septembre)	Lez	
1331	Lez	Ponts emportés (Castelnau, Juvénal). 200 personnes noyées et inondation de vignes et de champs
1622 (fin sept.)	Verdanson	Crue d'une grande rapidité, noyade de 100 personnes
1692 (mi-août)	Verdanson	Crue noyant moulins et habitations du Pont de la Blanquerie
1706 (septembre)	Lez	Le pont de Prades est emporté, l'écluse du moulin de Semalens est rompue. Hommes bateaux et batails sont emportés.
1713 (septembre)	Verdanson	Dégâts matériels + 4 noyés
1715	Verdanson	2 morts
1729 (27 juin)	Verdanson	Destruction du cintre en construction du Pont de la Blanquerie + 1 mort
1810	Lez	Une des plus importante crue du Lez, 6,34 m au Pont Juvénal
1814 (septembre)	Verdanson	Tous les ponts sont emportés, dont celui du chemin de fer
1852	Terrieu, Lez	Orage localisé dans la région de Valfaunés - St Mathieu. Le Terrieu est en crue. Il y a 3,60 m au Pont du Terrieu. La crue se propage en aval avec 6,16 m au pont Juvénal.
1861 (11 octobre)	Verdanson	70 mm de pluie à Montpellier en quatre heures. Le Lez atteint la cote de 4,50 m au Pont Juvénal, le pont Méjean est détruit et la plaine de la Lattes est inondée.
1862 (11 octobre)	Lez, Mosson, Verdanson	Un orage violent se localise sur la ville. Il est mesuré 225 mm en 7 h, 6,70 m au pont Juvénal et 2,90 au pont Méjean. Les bas quartiers de la ville sont inondés, on note 3 morts.
1868	Lirou	100 mm d'eau en 5 h. 2,50 m au pont des Matelles
1875 (12 - 13 octobre)	Tout le bassin	La pluie tombe en continue depuis le 9 septembre. Des ponts sont détruits, dont, le pont de Rimbaud. La plaine de Lattes est inondée et le vent de sud augmente le temps d'inondation.
1891 (12 octobre)	Terrieu et Lirou	2,10 m sur le Lirou aux Matelles et 4,50 m sur le terrieu à Tréviers
1907 (26 septembre, 16 octobre et 10 novembre)	Tout le bassin	Suite à la montée des eaux du verdanson, il y a 2 m dans les appartements du rez de chaussée de l'Allée des Arts. Le 9 novembre, la pluie est incessante depuis 60 jours
1920 (17 octobre)	Verdanson	Il tombe 450 mm à Montpellier du 7 au 17 octobre et 100 mm le 17. Le Verdanson sort de son lit, les rues et boulevards sont recouverts. Il y a 3 m d'eau dans les appartements de l'Allée des Arts et le mur de l'Hôpital général s'effondre.
1933 (26 et 27 septembre)	Lez et Verdanson	2 maisons balayées par les eaux du Lez avec leurs occupants, 9 morts.
1955 (30 novembre)	Lez	Débordement du Lez, 3 morts. 13,80 m mesuré au pont Juvénal.
1976 (23 septembre)	Tout le bassin	Sur les 43 communes du bassin versant, 20 sont déclarées sinistrées. Le 23 septembre en fin d'après-midi, des pluies torrentielles s'abattent sur le Pic Saint-Loup. Le 25 septembre, de 17h30 à 21h45, le niveau de l'eau augmente d'un mètre par heure. Il n'y a pas eu de pertes humaines malgré la rapidité de la crue.

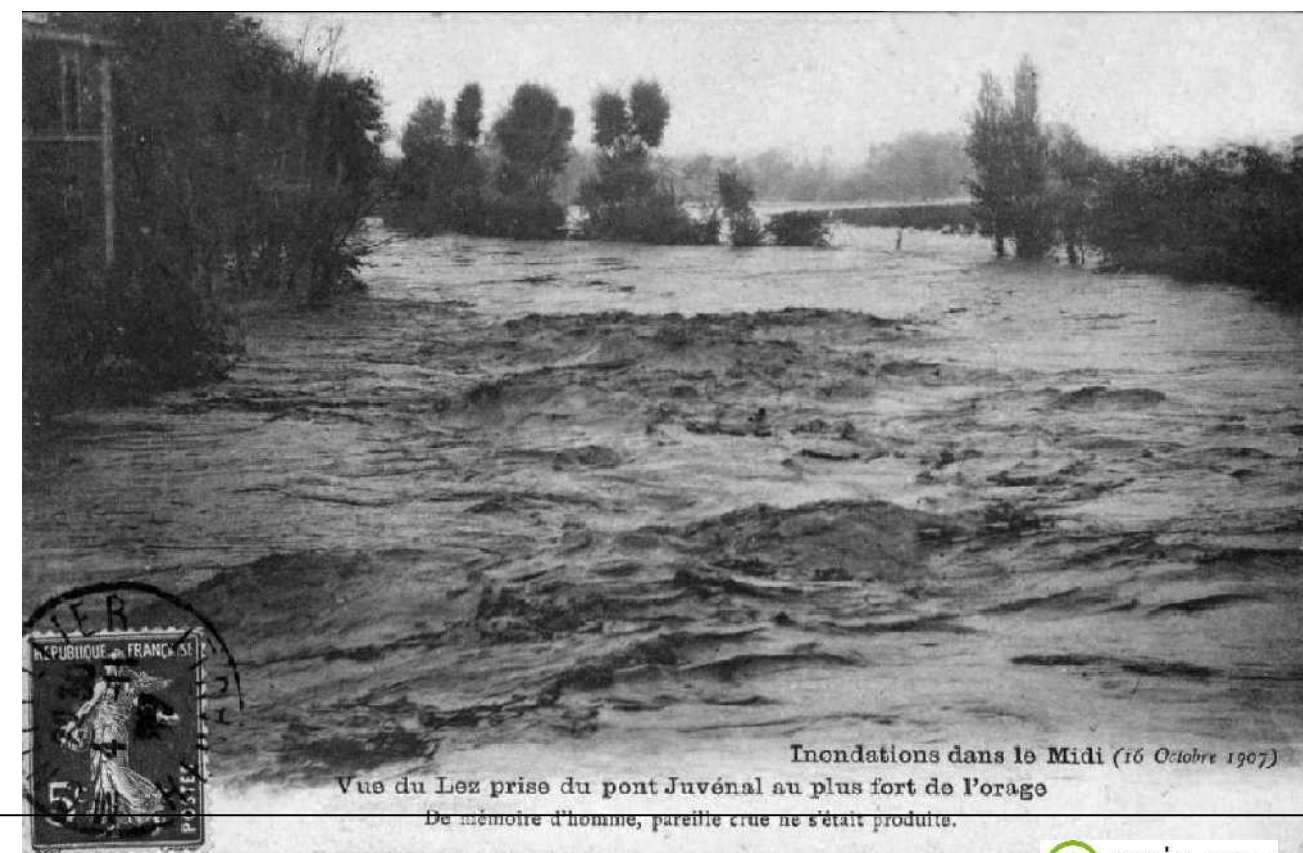
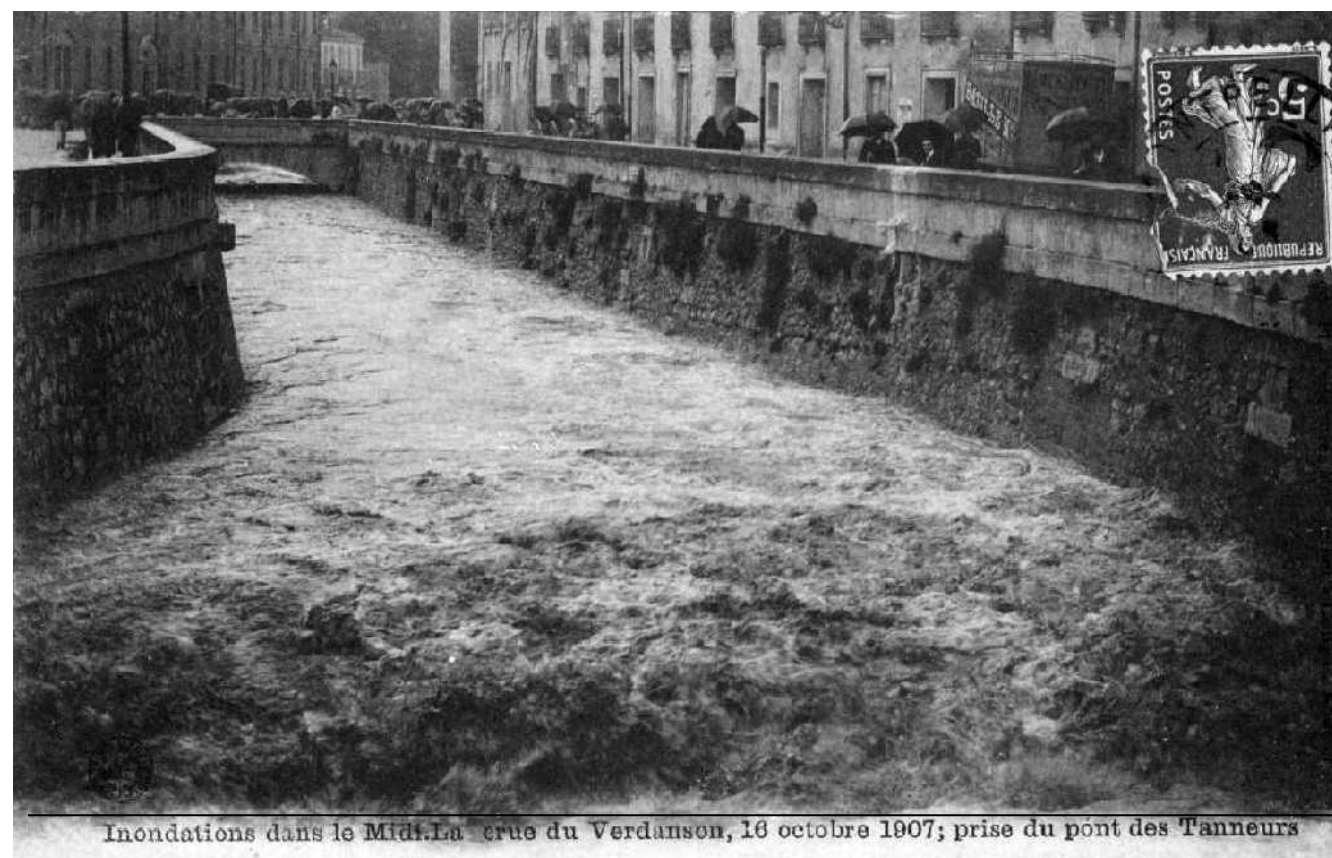
1979 (25 et 26 octobre)	Lez et Verdanson	
2002 (12 décembre)	Tout le bassin	Montpellier connaît une inondation éclair pendant quatre heures. L'alerte Météo France a permis de d'évacuer la plupart des habitants en danger, mais une personne âgée est noyée. La crue a touché principalement les villes de Montpellier, Saint-Jean de Védas et de Juvignac.
2003 (2 décembre)	Tout le bassin	Le 2 décembre 2003, le Lez et la Mosson rentrent en crue simultanément. Sur la partie amont des bassins, 200 mm de pluie tombent en 48 heures, dont 100 mm en 10 heures. Le réseau routier est partiellement coupé, le stade de la Mosson à l'ouest de Montpellier est inondé et le quartier d'Antigone est sous les eaux. A Lattes et Pérols, les lotissements situés en arrière des digues sont évacués. Crues de 2002 et de 2003 : les inondations ont aussi touché Lattes avec plusieurs ruptures de digues sur la Mosson, inondation de la plaine de Maurin où les lotissements des Marestelles et des Saladelles ont été évacués (environ 250 habitations).
2005 (6 septembre)	Tout le bassin	Durant les 6 et 7 septembre, il est tombé plus de 200 mm de pluie sur la région de Montpellier. La mise en vigilance rouge de Météo France était nécessaire, car la crue du Lez était estimée à une récurrence vicennale. En 2005, les lotissements des Marestelles et des Saladelles ont été évacués mais il n'y a pas eu de rupture de digue bien que la digue rive droite du Lez au niveau des campings a failli rompre.

Tableau 1 : Inventaire des crues marquantes

1.2. ELÉMENTS COMPLÉMENTAIRES SUR CERTAINES CRUES

Certaines crues ont plus marqué les esprits que les autres et ont laissé des témoignages au travers de photographies ou d'articles de journaux.

Crues de l'automne 1907



4.1. ANALYSE DES MESURES RÉALISÉES AUX STATIONS HYDROMÉTRIQUES

Données hydrométriques sur le Lez

Deux stations sont gérées par la DREAL sur le LEZ :

- station de LAVALETTE qui contrôle un bassin versant de 115 km², mise en service le 01/08/1974,
- station de GARIGLIANO qui contrôle un bassin versant de 150 km², mise en service le 14/12/1998.
- station du TRIADOU qui contrôle un bassin versant de 84.2km², mise en service le 28/09/2008.
- station du Lattes (3^e écluse) qui contrôle un bassin versant de km², mise en service le 02/02/2008

Crues historiques du LEZ

L'échelle des crues du LEZ qui était installée au droit de l'ancien Pont JUVENAL à MONTPELLIER constitue le seul point de repère à partir duquel les crues historiques du LEZ peuvent être comparées.

Six grandes crues, représentées dans le tableau suivant, sont ainsi recensées depuis un siècle, soit par ordre d'importance :

Date	Niveau des plus hautes [*] eaux au droit de l'ancien Pont JUVENAL (mNGF)
Octobre 1891	15.74
Septembre 1933	15.14
Septembre 1976	14.52
Octobre 1907	13.79
Septembre 1963	13.65
Décembre 1955	13.50

Tableau 2 : Hauteurs d'eau du LEZ depuis un siècle observées au niveau de l'Ancien Pont Juvénal

Il ne subsiste que peu d'informations sur les deux plus fortes crues de 1891 et 1933.

La crue du 11 septembre 1963 a été à l'origine de travaux de recalibrage et de rectification du LEZ sur quelques centaines de mètres en amont du pont JUVENAL et de la création du déversoir de crue aval vers l'étang du MEJEAN.

La crue du 24 septembre 1976, la plus forte crue récente a justifié la réalisation d'un important programme de recalibrage, de rectification et d'endiguement du lit du LEZ sur les communes de MONTPELLIER et de LATTES.

Les débits maxima instantanés annuels du LEZ à la station de LAVALETTE fournis par la banque HYDRO pour la période 1975 – 2005 sont les suivants :

Date	hauteur à l'échelle (m)	Débits maximums instantanés (m ³ /s)
17/09/1974	1.56	-
01/08/1975	-	15.1
24/09/1976	-	519.0*
21/05/1977	-	37.5
01/05/1978	2.07	86.5
26/10/1979	3.69	357.0*
16/04/1980	1.36	23.1
29/12/1981	1.54	-
02/04/1982	1.51	34.0
26/02/1983	1.55	37.4
05/11/1984	2.46	138.0
14/05/1985	0.78	4.1
05/02/1986	-	24.9
28/10/1987	2.45	136.0
14/01/1988	2.98	228.0
26/04/1989	1.38	24.3
25/10/1990	2.30	115.0
09/03/1991	1.15	13.0
29/05/1992	1.49	32.4
24/11/1993	1.68	48.5
20/10/1994	2.40	128.0
14/10/1995	2.22	105.0
19/12/1996	2.49	143.0
18/12/1997	2.37	124.0
28/05/1998	1.46	29.7
18/10/1999	1.74	54.1
29/09/2000	1.77	56.3
09/10/2001	3.33	292.0
12/12/2002	3.87	387.0*
03/12/2003	4.16	440.0*
30/04/2004	1.43	29.7
06/09/2005	4.36	487.*

* Ce niveau n'est plus comparable à la situation actuelle, compte tenu des travaux réalisés depuis 1983

* Valeur estimée

L'ajustement statistique réalisé par la DREAL conduit à :

$$Q_{10} = 280 \text{ m}^3/\text{s},$$

$$Q_{50} = 430 \text{ m}^3/\text{s}$$

En extrapolant à la crue centennale, on trouve :

$$Q_{100} = 498 \text{ m}^3/\text{s},$$

L'analyse statistique a néanmoins ses limites. D'après les résultats de la conférence scientifique le débit centennal a été jusqu'à un consensus de **650 m³/s** à Lavalette et de **900m³/s** au droit de l'A9.

Données hydrométriques sur la Mosson

Les débits maximum instantanés annuels à la station de la LAUZE pour la période 1981-2005 fournis par la banque HYDRO sont les suivants :

DATE	HAUTEUR A L'ECHELLE (m)	DEBIT (m ³ /s)
01/02/81	-	22.0
02/04/82	0.84	13.0
26/02/83	1.52	38.9
06/11/84	3.40	124.0
18/05/85	0.52	4.9
14/10/86	1.49	37.4
05/12/87	4.52	183*
20/01/88	3.57	132*
26/04/89	1.15	23.3
25/10/90	0.99	17.6
28/10/91	0.82	12.4
01/07/92	0.64	7.96
24/11/93	3.17	111
19/10/94	3.76	142
17/12/95	2.71	90.1
12/01/96	3.50	129
25/11/97	3.66	137
28/05/98	0.80	11
18/10/99	1.88	52.1
29/09/2000	0.875	13.3
19/01/2001	4.32	194*
03/12/2003	5.16	258*
07/10/2004	1.37	31.1
06/09/2005	3.08	106

*Valeur estimée

Tableau 3 : Débits maximum instantanés annuels à la station de la LAUZE

Les ajustements réalisés par la DREAL à l'aide d'une loi de GUMBEL conduisent à :

$$Q_{10} = 160 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{20} = 200 \text{ m}^3/\text{s}$$

Montarnaud	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse
Montferrier-sur-Lez	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse
Montpellier	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse
Murles	Ruisseau de Saint Jean, la Mosson Ruisseau de l'Arnède		Crues rapides	1976, 1999, 2002, 2003	Route départementale 127, voies communales	Une maison inondée en 1999, suite à un mauvais entretien de fossé
Murviel-lès-Montpellier	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse
Palavas-les-Flots	Lez		Inondation associée à surcote marine	1933, 2003	Quartier de l'Aznel	Une quarantaine de maisons inondées en 2003. Tout le village a été inondé en 2003.
Pérois	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse
Pignan	Vertoublane Passet Ruisseau de St-Jean Ruisseau de Pignarel Ruisseau de la Vertoublane		non précisé	37865	non précisé	Débordement des ruisseaux de la Vertoublane et du Passet
Prades-le-Lez	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse
Saint-Beauzille-de-Montmel	Ruisseau du Pouzet	non précisé	Pas de risque inondation	non précisé	non précisé	non précisé
Saint-Clément-de-Rivière	Lez Lironde	non précisé	Pas d'évènement marquant	non précisé	non précisé	non précisé
Saint-Gély-du-Fesc	Ruisseau de Pezouillet Ruisseau Miège Sole Lironde	non précisé	non précisé	1976, 2003, 2005, 2009	non précisé	Projet de recalibrage du pont des verriès. Enrochement, protection des berges et création de bassins de rétention.
Saint-Georges-d'Orques	Ruisseau de la Fosse Fossé des Gousses Ruisseau de Lassedéron	non précisé	Pas de risque inondation	Non Précisé	non précisé	non précisé
Saint-Jean-de-Cuculles	Ruisseau de la Croix Ruisseau de la Yorgue Lirou	non précisé	Pas de risque inondation	Non Précisé	non précisé	non précisé
Saint-Jean-de-Védas	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse	non précisé
Saint-Mathieu-de-Trévières	Ruisseau de Cécelés Ruisseau le Terrieu Ruisseau de Clarensac Ruisseau de la Fontaine de Jean Ruisseau de Restinclas	Terrieu a été calibré et approfondi en plusieurs endroits	non précisé	1933, 1958, 1972, 1992	Rue de la Grenouille	non précisé

Saint-Paul-et-Valmalle	Ruisseau du coulazou Ruisseau de Valladas Ruisseau de Prades Ruisseau de Revirades	non précisé	non précisé	non précisé	Chemin de la Prade : passage à gué du Coulazou et passage à gué du ruisseau du Valadas Route de la Valmalle : pont submersible sur le Coulazou	non précisé
Saint-Vincent-de-Barbeyrargues	Ruisseau de RieuCoullon	non précisé	non précisé	non précisé	non précisé	non précisé
Sainte Croix de Quintillargues	Ruisseau le Pouzet	non précisé	non précisé	non	non	non précisé
Saussan	Ruisseau de Vertoublane Ruisseau Brue Ruisseau Coulazou Ruisseau Pisse Saum La Mosson	non précisé	non précisé	Sept. 2003	RD 167E par le Vertoublane et la Brue. Aucune maison inondée	Action de désembaclement prévu. Requalibrage du ruisseau de la Brue. Mur amont de la RD167E à conforter ou rehausser.
Le Triadou	Terrieu Ruisseau des Machessolles Ruisseau Yorgues Lirou	non précisé	non précisé	Sept. 2003 et Sept. 2003	Voies de communication, passages à gué	non précisé
Vailhauquès	Ruisseau de l'Arnède Ruisseau des Corréges Ruisseau de la Joncasse La Mosson Ruisseau de la Combe de Laur Rieu de Querelle	non précisé	non précisé	non précisé	non précisé	Entretien des cours d'eau par la Com. Des Communes du Grand Pic Saint-Loup et par la commune
Valflaunès	Terrieu Ruisseau du pas de Peyrolle Ruisseau de la Fontaine de Jean	non précisé	Pas de risque inondation	non précisé	non précisé	non précisé
Vic-la-Gardiolo	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse
Villeneuve-lès-Maguelone	Mosson	non précisé	non précisé	2002, 2003, 2005, 2009	Bd des Fontaines, Bd des Chasselas et Bd du Chapilue. Pont de Villeneuve, D116, D185 + env. 45 logements	Evènements de 2002 et 2003 sont les plus marquants. Repères de crue sur la D116, le pont de Villeneuve.
Viols-en-Laval	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse
Viols-le-Fort	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse	Pas de réponse

Tableau 4 : Synthèse des réponses aux questionnaires envoyés aux communes

5. PRÉSENTATION DE LA MÉTHODE HYDROGÉOMORPHOLOGIQUE

5.1. PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT MORPHODYNAMIQUE DE LA VALLÉE DU LEZ ET DE LA MOSSON

La Figure 3 résume l'évolution morphologique de la vallée et décrit le fonctionnement hydrodynamique de chaque secteur.

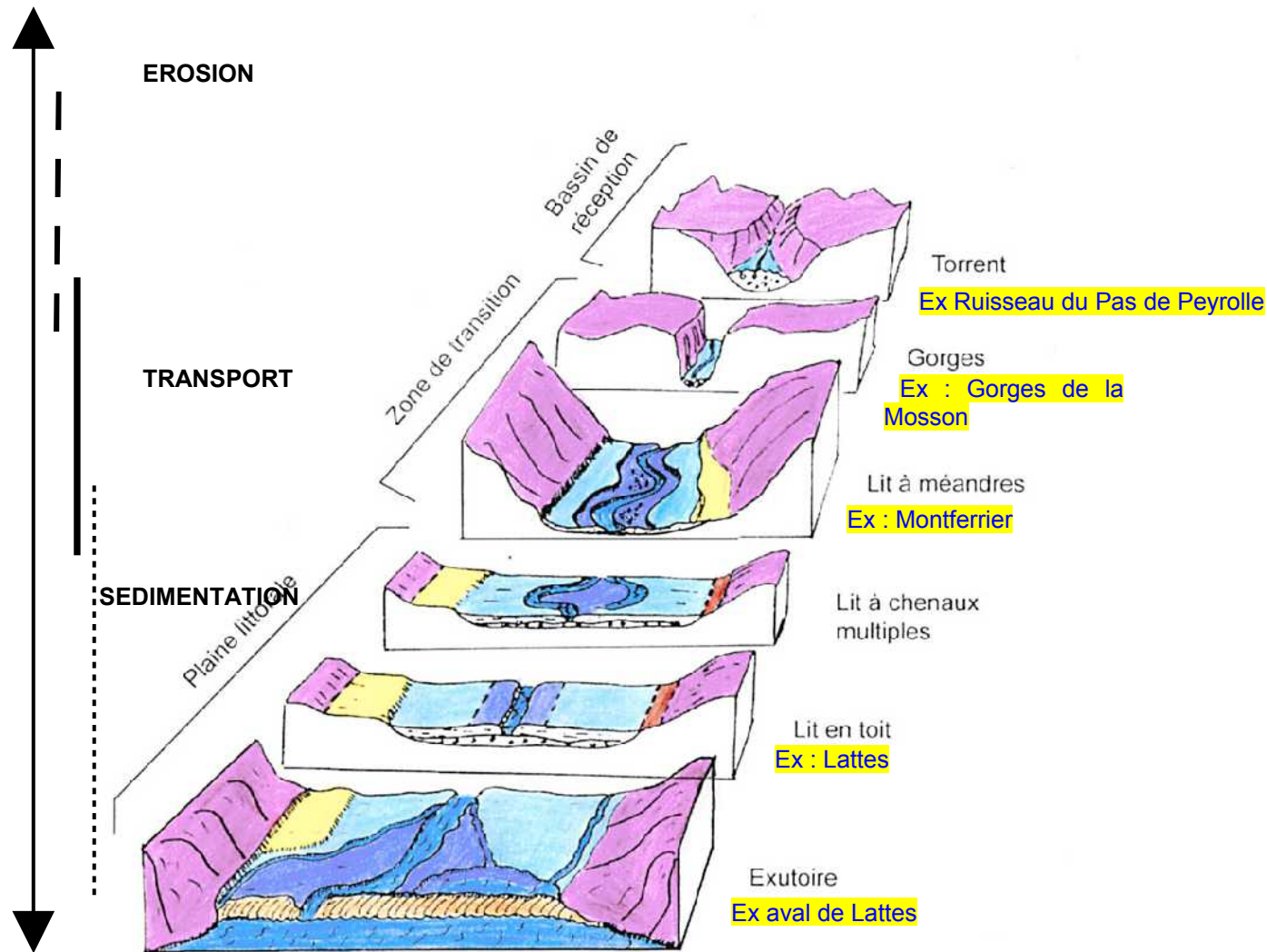


Figure 3 : Schéma théorique de l'évolution de la vallée du Lez

1.3. LA PLAINE ALLUVIALE FONCTIONNELLE

La méthode hydrogéomorphologique repose sur l'analyse des différentes unités constituant le plancher alluvial. Les critères d'identification et de délimitation de ces unités sont la topographie, la morphologie, la sédimentologie et les données relatives aux crues historiques, souvent corrélées avec l'occupation du sol.

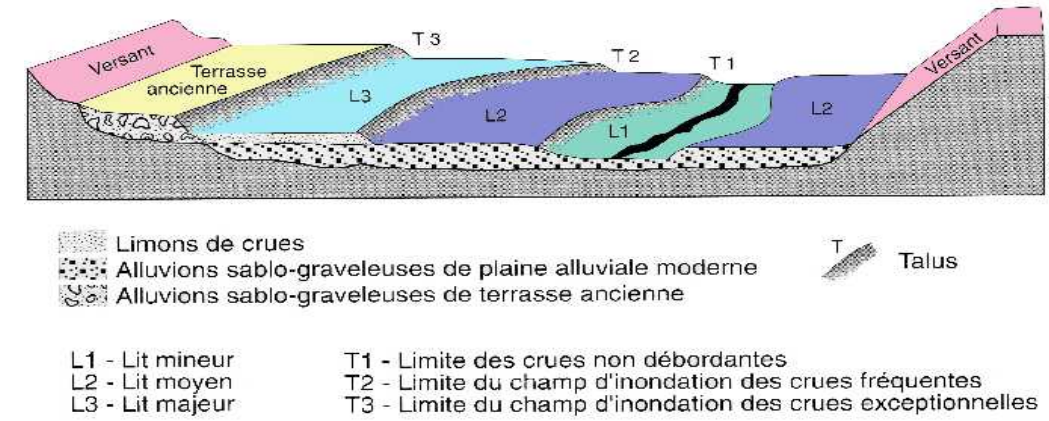


Figure 4 : Organisation de la plaine alluviale fonctionnelle

Le fonctionnement des cours d'eau génère des stigmates morphologiques identifiables au sein des vallées (figure ci-dessus). Ces zones actives se présentent suivant une hiérarchie graduelle, susceptible d'accueillir des crues d'intensité et de récurrence variables.

Il s'agit dans le détail du :

- **lit mineur**, incluant le lit d'étiage, qui est le lit des crues très fréquentes (annuelles). Il correspond au lit intra-berges et aux secteurs d'alluvionnement immédiats (plages de galets). Il apparaît, sur le support cartographique, sous forme de polygone sans trame lorsque ce dernier est assez large. Si ce lit devient étroit et difficilement représentable dans le SIG, il se transforme en polyligne bleu marine.
- **lit moyen** représenté en bleu foncé, qui accueille les crues fréquentes (en principe période de retour allant de 2 à 10 ans). Dans ce lit, les mises en vitesse et les transferts de charge solides sont importants et induisent une dynamique morphogénique complexe. Ces berges sont souvent remaniées par les crues qui s'y développent. Lorsque l'espacement des crues le permet, une végétation de ripisylve se développe dessus. Dans notre secteur, cette unité est peu présente compte tenu du système de fonctionnement des cours d'eau. Sa représentation est plus le fait d'une fréquence de débordement que des caractéristiques morphologiques décrites ci-dessus.
- **lit majeur** représenté en bleu clair, qui est fonctionnel pour les crues rares à exceptionnelles. Il présente un modelé plus plat et est emboîté dans des terrains formant l'encaissant. Les hauteurs d'eau et les vitesses plus faibles que dans le lit moyen favorisent les processus de décantation. Ces dépôts de sédiments fins rendent ces terrains très attractifs pour les cultures. Toutefois, les dynamiques affectant ce lit peuvent être soutenues. Les lames d'eau et les vitesses sont parfois importantes, elles dépendent de la topographie et du contexte physique de certains secteurs.
- **lit majeur exceptionnel ou résiduel** qui correspond au secteur le plus externe du lit majeur où les colluvions viennent se raccorder progressivement à la plaine alluviale.

Cette organisation typique de la vallée ne s'applique plus dans les parties terminales proches de l'exutoire des fleuves. En effet, les unités de la plaine alluviale ne présentent pas de lit moyen au sens de la définition géomorphologique. Le report de lit moyen sur l'atlas, dans le cadre de cette étude, correspond à des zones plus fortement touchées par les débordements du cours d'eau, zones se situant à proximité de ce dernier. Cette configuration de la vallée, sans lit moyen au sens propre, est à relier aux caractéristiques physique du plancher alluvial ainsi qu'aux interventions de l'homme sur ces cours d'eau (cf. figure suivante).

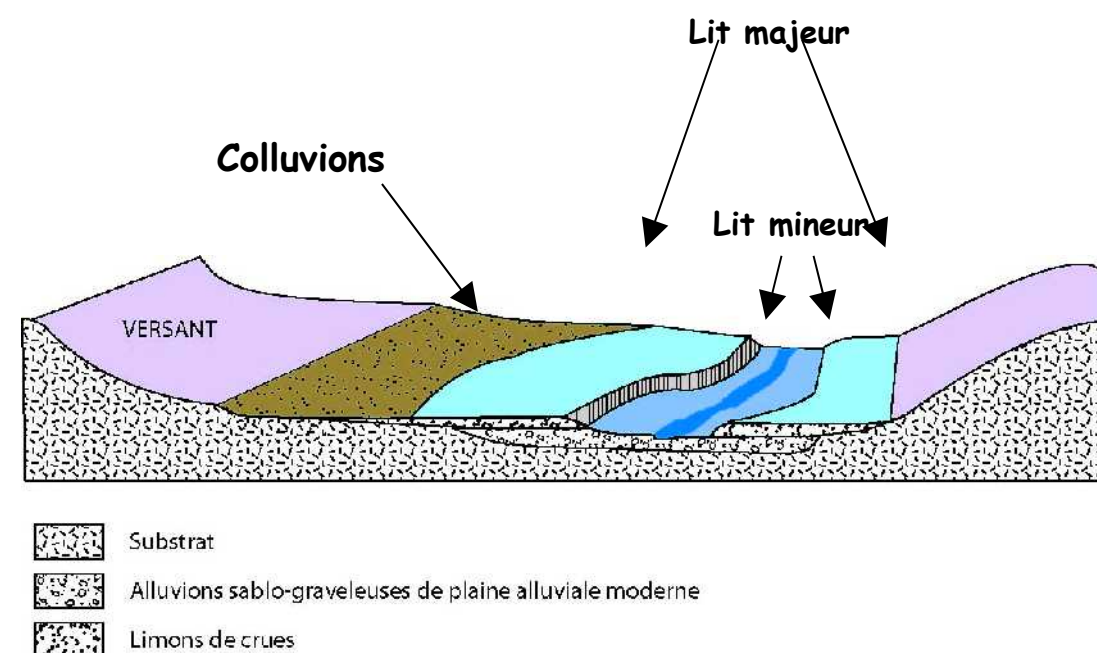


Figure 5 : Organisation de la plaine alluviale dans les parties aval des cours d'eau

Les différentes composantes du système alluvial seront transposées de façon très précise sur fond de plan IGN et feront l'objet d'une validation de terrain. Lorsque la limite de la zone inondable sera incertaine, ou difficilement identifiable, le contact entre les deux unités s'effectuera par un trait discontinu.

5.2. LES CÔNES DE DÉJECTION

Les **cônes de déjection** sont constitués par différentes entités (Figure 6). Le bassin de réception peut être perçu comme un entonnoir collectant les eaux de pluie, mais est aussi le principal fournisseur de matériaux arrachés aux versants. La zone de transit permet de stocker les sédiments qui pourront de nouveau être mobilisés en fonction de l'importance de l'événement affectant le secteur. Enfin, la zone d'accumulation du cône de déjection qui, à la faveur d'une diminution brusque de la pente, est caractérisée par une zone d'accumulation d'alluvions de toutes tailles et se présente sous la forme d'un éventail légèrement bombé dans la partie centrale (Photographie 1). L'étalement de ces dépôts dans le fond de la vallée peut repousser la rivière principale vers le versant opposé, en fonction de l'importance du bassin versant torrentiel affluent.



Photographie 1: Exemple illustratif d'un cône de déjection torrentiel (Cabrespine, Vallée de l'Aude)

Il est important de préciser que la plupart des écoulements issus des torrents peuvent se produire sous trois formes :

le charriage torrentiel groupant les 3 types de transports :

- la suspension (les sédiments flottent),
- la saltation (les sédiments font de petits sauts),
- le charriage (les sédiments "roulent au fond").

le charriage hyperconcentré. Il s'agit d'un écoulement liquide mettant en mouvement un volume de sédiments,

les laves torrentielles. C'est un mouvement de masses chargé d'eau, de matériaux minéraux et organiques de grosses tailles dévalant rapidement dans le talweg.

L'ensemble de ces processus de transport sont à l'origine de la mise en place des cônes de déjection que l'on retrouve dans la vallée.

5.3. LES CHAMPS D'EXPANSION DE CRUE

Le fonctionnement naturel d'un cours d'eau est cyclique, entre des faibles débits (étiages) et des périodes de crue (plus ou moins fortes). Lorsque les précipitations sont importantes et que les limites du lit mineur sont atteintes les écoulements viennent progressivement occuper leurs lits moyen et majeur. La dissipation des écoulements dans cette partie de la plaine alluviale est donc un phénomène normal qui assure le bon fonctionnement hydraulique de la vallée et de son bassin versant. Cette zone d'expansion permet également de réduire les volumes d'eau dans les parties aval. L'élargissement structural de la vallée permet la mise en place d'un plancher alluvial plus conséquent. Cet espace plus large devient une zone propice à l'étalement et au laminage des débordements. Ces zones d'élargissement doivent faire l'objet d'une attention particulière en termes d'aménagement notamment si dans la partie aval des enjeux sont présents. L'ensemble des lits majeurs sur le linéaire d'étude sont donc des champs d'expansion naturels.

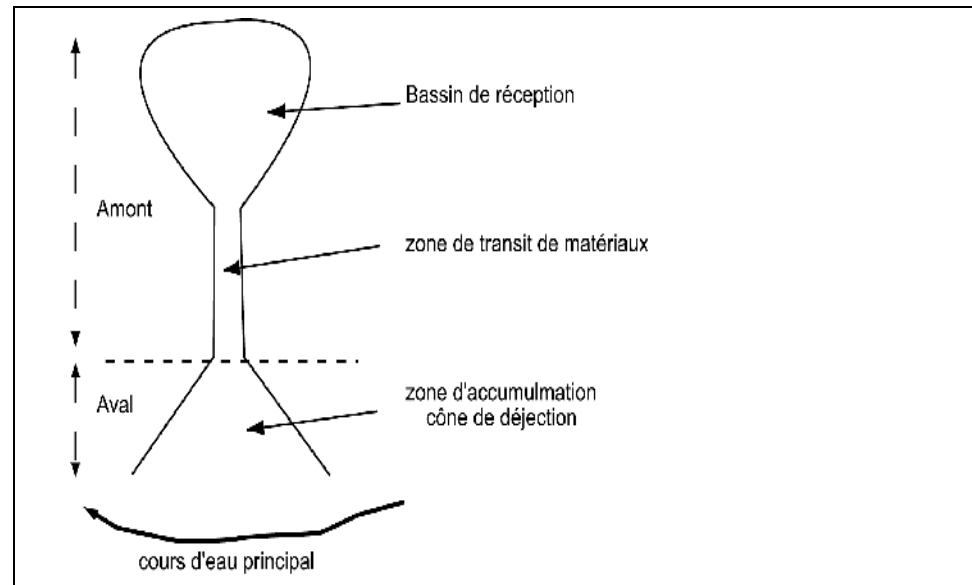


Figure 6 : Les différentes entités d'un bassin versant torrentiel.

Ces cônes alluviaux se décomposent, de façon simplifiée, en trois unités (cf. figure suivante). L'**apex** constitue le point d'émergence du ruisseau après la zone de transit. La pente à cet endroit précède chute brutalement et le ruisseau n'a plus assez d'énergie pour transporter les matériaux. Il les dépose sur le **cône** avant de rejoindre la rivière principale au travers d'un ravin entaillé. Le contact entre la plaine alluviale et le cône est marqué par un talus abrupt, nommé **front**, constitué de sédiments de toutes tailles, il est dénué de végétation, ce qui le rend facilement érodable.

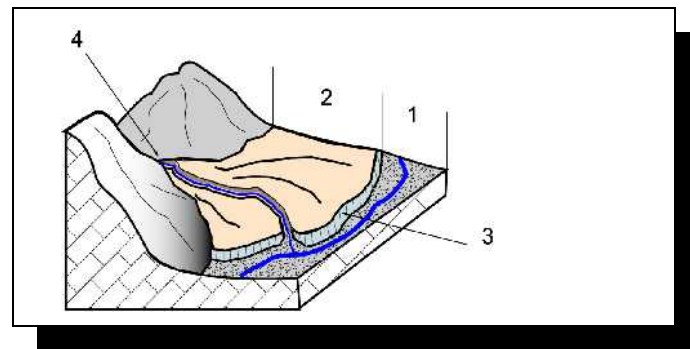


Figure 7 : Structure du cône torrentiel.

1. Plaine alluviale du cours d'eau principal
2. Cône de déjection, zone d'accumulation (zone de divagation pour les crues)
3. Front du cône
4. Apex.

5.4. LES UNITÉS FORMANT L'ENCAISSANT

La limite externe du lit majeur constitue l'enveloppe de la zone inondable. Le contact entre plancher alluvial et encaissant reste tributaire des formations constituant ce dernier. Majoritairement les unités formant les versants sont :

- les **terrasses alluviales** qui sont des dépôts fluviaux anciens, témoins de l'hydrodynamique passée. Elles sont cartographiées avec leur talus qui peut lui-même former la limite de l'encaissant.
- les **versants**, plus ou moins raides, qui sont taillés dans le substratum dans lequel la vallée s'incise.
- les **colluvions**, qui sont des dépôts de pentes constitués d'éléments fins et de petits éboulis situés en pied de versant. Ils viennent parfois recouvrir les terrasses ou le talus externe du lit majeur (cf. figure ci-dessous).

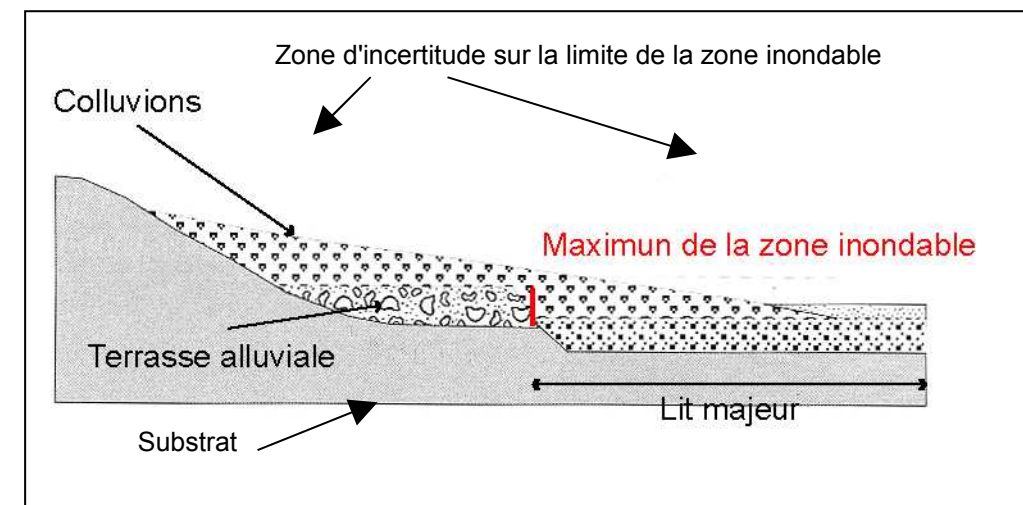


Figure 8 : Colluvions sur lit majeur

1.4. LES AMÉNAGEMENTS SUSCEPTIBLES D'INFLUENCER LE COMPORTEMENT DE LA RIVIÈRE

Les aménagements anthropiques, ainsi que certains éléments du milieu naturel, ont des incidences directes sur l'hydrodynamisme des cours d'eau. Il ne s'agit pas ici de faire un relevé exhaustif de l'occupation des sols en zone inondable, mais de faire apparaître les facteurs déterminants influençant le comportement des crues.

De nombreux éléments anthropiques ont été cartographiés :

- les ouvrages de franchissement de la plaine alluviale (ponts, remblais des infrastructures routières, voies ferrées, canaux),
- les bâtiments isolés non indiqués sur le scan 25 IGN,
- les stations d'épuration,
- les campings.

1.5. LES PRINCIPES DE SECTORISATION DES COURS D'EAU ÉTUDIÉS

A la suite de la réalisation de la carte hydrogéomorphologique, les cours d'eau étudiés sont découpés en sections homogènes. Nous entendons par ce terme :

- homogénéité hydrodynamique (élargissement et/ou rétrécissement de la plaine),
- homogénéité de la pente et des écoulements,
- homogénéité des matériaux sur chaque unité hydrogéomorphologique,
- homogénéité de l'occupation des sols et des pratiques culturales.

Le but de ce travail est d'obtenir une représentation sectorielle des écoulements des crues prenant en compte les variations de la morphologie de la plaine. Les limites de ces sections sont fixées au droit des variations brusques, occasionnant des discontinuités longitudinales. La Figure 9 permet, à titre d'exemple, de présenter une sectorisation par tronçons (ici le cas du fleuve LEZ)

1.6. LES PRINCIPAUX OUTILS UTILISÉS

5.4.1. La photo-interprétation et la validation de terrain

La première étape consiste en un travail de photo-interprétation stéréoscopique. La photo-interprétation permet d'avoir une vision d'ensemble du secteur étudié, ce qui est souvent nécessaire pour comprendre son fonctionnement. La validation de terrain, seconde étape, permet de valider la cartographie tout en y apportant des points de détail, pas forcément observables par photo-interprétation. Les visites de terrain permettent, outre la validation de la carte, d'observer l'ensemble des éléments marqueurs laissés par les crues de la rivière, notamment :

- la nature des formations superficielles des différents lits,
- la végétation dépendante de la nature des sols,
- les traces d'inondation : lasses de crue, érosions, atterrissements, dépôts de sédiments,

La complémentarité de ces deux méthodes permet de distinguer les unités géomorphologiques constituant le plancher alluvial. De plus, elles permettent d'apporter des informations sur l'extension urbaine récente, ainsi que sur le développement des activités humaines et ceci sur la totalité du linéaire. Ces deux approches complémentaires sont indissociables l'une de l'autre.

5.4.2. Les données historiques

Dans le cadre d'une étude générale, telle que celle traitée ici, il est primordial de collecter, d'analyser et de présenter clairement et précisément l'ensemble des informations disponibles relatives au fonctionnement des cours d'eau. Cette collecte d'information s'effectue auprès des administrations locales (DREAL, DDT, communes, Service des Archives Départementales, ...). Ces données sont par la suite traitées et analysées afin de vérifier la validité de l'information et ce par recoupement des différentes sources. L'ensemble des repères de crues collectés dans les études antérieures, aux archives, sur des cartographies et dans tout autre document historique sont retranscrits sous forme d'un recueil de fiches disponibles dans la base de données SIG.

Afin de compléter ce travail de recherche, un questionnaire a été distribué à toutes les mairies concernées par cette étude. Cela permet d'obtenir des renseignements plus précis qui viennent compléter les premières investigations. Le traitement de ces données nous renseigne plus précisément sur les conséquences des événements majeurs qui se sont produits dans les communes, ainsi que les actions qui sont en cours pour la gestion des abords des rivières.

Ces données historiques peuvent permettre d'affiner la cartographie hydrogéomorphologique.

5.4.3. Le traitement informatique

La cartographie hydrogéomorphologique a été entièrement numérisée sous SIG avec le logiciel MAPINFO. On trouvera, dans le guide de numérisation du SIG, la description des objets géographiques numérisés ainsi que leurs attributs graphiques.

6. ANALYSE HYDROGÉOMORPHOLOGIQUE DES BASSINS VERSANTS DU LEZ ET DE LA MOSSON

6.1. LA BASSIN VERSANT DU LEZ

Le bassin versant du Lez présente une particularité toponymique. En effet la source du Lez se trouve quasiment au centre de son territoire. Sa vallée débute au Nord par le ruisseau de Peyrolle. Le ruisseau devient ensuite le ruisseau de Terrieu en amont de Saint-Mathieu-de-Trévières. Il reçoit ensuite le ruisseau du Lirou en rive droite, en aval du Triadou. C'est juste en amont de Prades-le-Lez que le Lez surgit depuis sa résurgence, pour former le fleuve du même nom. Sa vallée majoritairement orientée Nord-Sud, draine un bassin versant d'environ 746 km², avec un très important affluent : la Mosson qui le rejoint dans sa partie aval.

Le contexte géologique permet de dégager trois unités paysagères :

- la partie amont (karst),
- la partie médiane traversant un paysage collinaire,
- la plaine littorale et les étangs.

Sur ce bassin versant nous pouvons distinguer 8 tronçons homogènes :

- Tronçon 1 : depuis la source du ruisseau de Peyrolle jusqu'en amont de la commune de Saint-Mathieu-de-Trévières.
- Tronçon 2 : la traversée de Saint-Mathieu-de-Trévières.
- Tronçon 3 : depuis la station d'épuration de Saint-Mathieu-de-Trévières au lieu-dit du « Bosquet ».
- Tronçon 4 : du lieu-dit « Bosquet » en amont de Prades-le-Lez.
- Tronçon 5 : depuis Prades-le-Lez jusqu'au lieu-dit « La Valette ».
- Tronçon 6 : du lieu-dit « La Valette » au lieu-dit « Moulin de Sauret ».
- Tronçon 7 : la traversée de Montpellier jusqu'au Pont de l'A9.
- Tronçon 8 : l'arrivée dans la plaine littorale jusqu'à la mer.

Le ruisseau des Mouillères est également analysé dans cette partie.

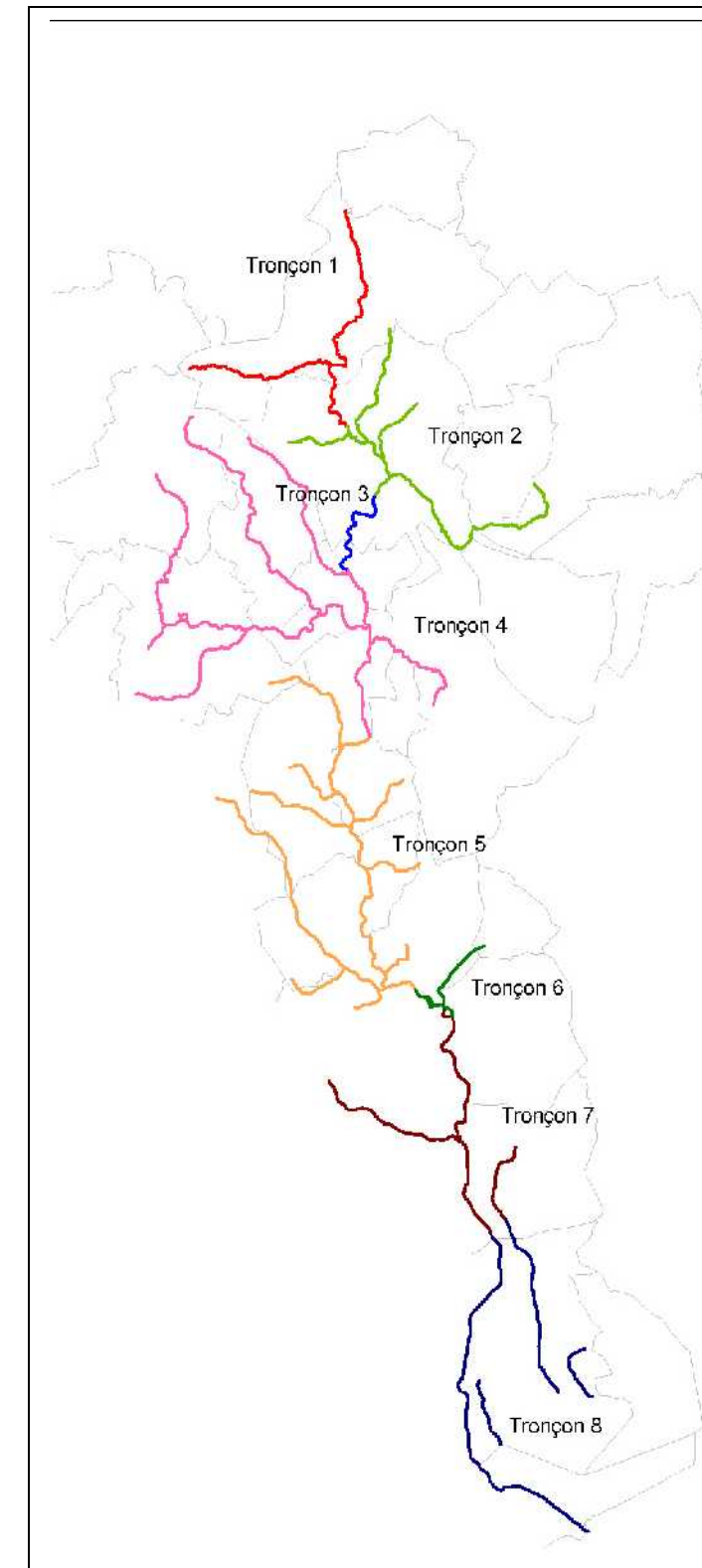


Figure 9 : Découpage des tronçons sur le bassin versant du Lez

6.1.1. Tronçon 1 : depuis la source du ruisseau de Peyrolle jusqu'en amont de la commune de Saint-Mathieu-de-Trévières

(Planche 1 au 1/25000 et Saint-Mathieu-de-Trévières au 1/10000)

Depuis sa source ce petit ruisseau draine l'escarpement de l'Hortus avant de pénétrer dans des formations de pied de versant. Le tracé du cours d'eau est assez rectiligne, témoin de pentes longitudinales assez fortes. La plaine alluviale est peu développée. Les limites de la zone inondable sont nettes sur la majeure partie du linéaire. Au niveau du « Mas du Pont », le ruisseau de la Peyrolle vient confluer avec le ruisseau du Terrieu. Ce dernier s'écoule entre la face Nord du Pic Saint-Loup et l'escarpement calcaire de l'Hortus. L'érosion entre ces deux massifs a mis en place des formations de versants avec des sédiments argileux hétérogènes ; « la Gravette » (nom local pour désigner des formations caillouteuses anguleuse avec une matrice sablo-argileuse). C'est dans ces formations que le cours d'eau a mis en place sa plaine alluviale. Cette vallée en forme de « U » très ouverte, présente un plancher alluvial déjà bien organisé. Le lit moyen large de quelques mètres, est encaissé dans un lit majeur dont les parties externes viennent s'emboîter dans ces formations du versant (Photographie 2). Les enjeux sont absents sur ce tronçon.



Photographie 2 : Organisation de la plaine alluviale

6.1.2. Tronçon 2 : la traversée de Saint-Mathieu-de-Trévières

(Planches 1 et 3 au 1/25000 et Saint-Mathieu-de-Trévières au 1/10000)

Dans cette partie de la vallée le ruisseau de Terrieu accueille de nombreux affluents. Cette vaste zone de Saint-Mathieu est assez ouverte et bordée par des versants aux pentes plus soutenues. Ce secteur est une petite cuvette dont l'exutoire se trouve au niveau de la zone industrielle. De nombreux réseaux secondaires favorisent l'extension de la plaine alluviale. Le cours d'eau principal présente un complexe lit mineur-moyen assez encaissé avec des talus pluri-métriques. Le lit majeur, large parfois de plusieurs dizaines de mètres reste nettement identifiable sur la majeure partie du linéaire. Les variations spatiales de cette unité sont à mettre en relation avec les affluents convergeant sur le territoire de Saint-Mathieu-de-Trévières. Depuis l'amont il s'agit :

- du ruisseau de Gaudetier (rive droite),
- du ruisseau de Jeantou (rive gauche),
- du ruisseau de Clarensac (rive gauche),
- du ruisseau de Cécéles (rive gauche).

Le premier de ces ruisseaux est un organisme court qui dévale depuis la partie Est du Pic Saint-Loup. Il traverse, via un petit ruisseau de quelques mètres de large, la partie Ouest du village. Les pentes sont prononcées jusqu'à environ 300 m avant la confluence avec le ruisseau principal. Le risque inondation concerne quelques habitations qui se trouvent à proximité du cours d'eau (Photographie 3).



Photographie 3 : Maison en zone inondable en rive droite

Le deuxième ruisseau, celui de Jeantou, prend naissance à proximité des bois de Clastres. Ceinturé entre des versants massifs, la plaine alluviale est peu développée. Elle vient s'emboîter progressivement dans les formations superficielles qui viennent niveler la pente, ce qui rend l'interprétation délicate sur certaines zones. La confluence avec le ruisseau du Terrieu s'effectue en amont de la R.D 17. Les deux cours d'eau se suivent parallèlement durant quelques centaines de mètres. Cette configuration nous renseigne sur le système de fonctionnement de ce secteur.

La plaine alluviale du Jeantou, vient repousser le Terrieu en rive droite, ce qui fait penser à l'influence que pourraient avoir les dépôts d'un cône sur le cours d'eau principal. On pourrait donc bien se situer sur le cône torrentiel du Jeantou dans cette partie du linéaire. Cette hypothèse est également appuyée par la forme de la zone inondable, en éventail, typique des cônes alluviaux (Photographie 4). Pas d'enjeux sur ce cours d'eau. Notons la présence d'une retenue à proximité de la RD 17.

Le SYBLE précise qu'il existe un bassin d'écrêtement sur le Jeantou (Propriétaire : CG34).



Photographie 4 : Forme bombée sur la gauche de la photo (probablement des dépôts issus d'un cône)

Le troisième, le ruisseau de Clarensac, est un petit cours d'eau dans une vallée très évasée. Le lit majeur s'imbrique dans les formations de versant de façon progressive. Il traverse une partie urbaine où quelques constructions se trouvent sur la bordure externe de la plaine alluviale. Quelques infrastructures sportives peuvent également être inondées. Au niveau de la confluence on retrouve, dans une moindre mesure, la même configuration et imbrication que celle du ruisseau de Jeantou.

Le quatrième, le plus important, le ruisseau de Cécéles (ruisseau du Pouzet en amont), s'écoule du Sud-Est au Nord-Ouest. Il traverse une vallée ouverte avec un lit mineur-moyen assez restreint. La pente globale est soutenue, favorisant une incision linéaire. Le lit majeur s'étire sans contraintes sur cette vaste zone et reste identifiable de façon précise. A noter qu'il existe une retenue d'eau sur le Cécéles destinée à l'irrigation.

On note une activité hydrodynamique soutenue (axe d'écoulement) que l'on peut également mettre en relation avec les nombreux petits apports latéraux (Photographie 5). Il rejoint le ruisseau du Terrieu au niveau de la zone industrielle de Saint-Mathieu-de-Trévières.

Pas d'enjeux sur ce linéaire.



Photographie 5 : Axe d'écoulement en cas de débordement

La traversée du Terrieu dans le village de Saint-Mathieu-de-Trévières peut entraîner des dysfonctionnements surtout en aval de la R.D 17. De nombreuses constructions plus ou moins récentes se trouvent localisées en zone inondable, en rive droite. Les limites de la plaine alluviale, malgré les nombreuses interventions, sont nettes (Photographie 6). Une zone d'incertitude subsiste en amont de l'ouvrage de franchissement et la RD 17 compte tenu des nombreux travaux engendrant un décaissement pouvant augmenter l'emprise de la ZI.



Photographie 6 : Limite de la zone inondable du Terrieu dans Saint-Mathieu-de-Trévières

6.1.3. Tronçon 3 : depuis la station d'épuration de Saint-Mathieu-de-Trévières au lieu-dit du « Bosquet »

(Planches 2 et 3 au 1/25000 ; Saint-Mathieu-de-Trévières et Le Triadou au 1/10000)

Dans cette partie, le Terrieu présente un plancher alluvial plus contraint par l'encaissement. La sinuosité est inscrite ce qui génère des variations spatiales du plancher alluvial. Le lit mineur vient rebondir d'une berge à l'autre entraînant, en rive concave, des érosions. La diminution de la pente favorise l'apparition d'un écoulement endoréique (Photographie 7) entraînant un fonctionnement uniquement en cas de crue. La limite externe du lit majeur est nette sur ce petit tronçon. Pas d'enjeu sur ce tronçon.



Photographie 7 : Lit mineur à sec (écoulement endoréique)

6.1.4. Tronçon 4 : du lieu-dit « Bosquet » en amont de Prades-le-Lez

(Planches 2, 3 et 4 au 1/25000 ; Saint-Jean-de-Cuculles, Le Triadou, Domaine de Restinclières, Les Matelles et Saint-Vincent-de-Barbeyrargues au 1/10000)

Dans ce tronçon la vallée s'ouvre à nouveau favorisant une organisation plus classique de la plaine alluviale. La pente s'accroît et le lit mineur devient plus étroit et encaissé. Ses berges sont abruptes et l'on note des érosions ponctuelles. Le lit moyen apparaît progressivement sur tout le tronçon. L'arrivée de nombreux affluents accentue l'activité hydrodynamique, comme peuvent en témoigner les multiples chenaux de crue dans la partie finale de ce secteur.

Le lit moyen s'élargit mais ses talus externes restent peu nets. Le lit majeur accueille en rive gauche, les axes préférentiels des écoulements. La rive droite est moins soumise à cette activité hydrodynamique, mais c'est dans ce secteur que le lit moyen est le plus large. Les limites du lit majeur sont nettes sur la rive gauche, et moins évidentes sur la berge opposée.

En effet, les formations de versant viennent niveler le talus favorisant l'imbrication progressive entre encaissement et plancher alluvial (Photographie 8).

Les enjeux sont absents sur ce tronçon.



Photographie 8 : Limite lit majeur-colluvions (sédimentologie différente)

Les affluents présents sur cette portion du linéaire sont 3 depuis l'amont.

- Le ruisseau de la Croye, affluent en rive droite. Ce petit organisme présent en aval du tronçon, peut être scindé en deux unités :

La partie amont qui correspond à un petit ruisseau entaillant une colline de garrigue. La vallée en « V » accueille des écoulements qui peuvent être rapides compte tenu des pentes. Dans cette partie amont les écoulements ne sont pas pérennes ;

Dans la partie aval, le ruisseau de plaine alluviale débouche dans une vaste plaine d'épandage favorisant l'étalement des écoulements en cas de crue. Cette configuration favorise l'augmentation de l'emprise de la zone inondable. Les limites externes sont floues compte tenu de la topographie latérale quasi plane. De nombreux petits rus viennent évacuer le plancher alluvial générant en amont du lieu-dit « La Roumanissière » une vaste zone d'expansion de crue (Photographie 9).



Photographie 9 : Evasement de la plaine alluviale

Ce lieu-dit fait office d'entonnoir, avant l'arrivée dans le ruisseau du Terrieu. L'accélération de la pente favorise la réduction de l'emprise du lit majeur, qui se trouve également cerné par des

formations géologiques plus résistantes. Les enjeux se concentrent dans la partie aval du ruisseau de la Croye. Quelques constructions peuvent, en cas d'événement exceptionnel être inondées (Photographie 10).



Photographie 10 : Enjeux dans la plaine alluviale du ruisseau de la Croye

6.1.4.1. Le bassin versant du Lirou

Le Lirou qui est un soutient d'étiage non négligeable en raison de son origine karstique est également important en cas de crue. Le Lirou comporte cinq tronçons distincts.

- La partie amont de la Déri dière, qui s'écoule vers le sud sur une distance de 5km. Le lit de la rivière est creusé dans un calcaire jurassique avec une pente de 3,4 %. L'hydrodynamisme du tronçon est homogène, il n'y a ni lit moyen, ni axes d'écoulement et le lit majeur a une largeur constante. Le tronçon n'a pas été anthropisé et il n'y a pas d'enjeu en zone inondable.
- A sa sortie des gorges, la Déri dière entame un tracé vers l'Est au cours duquel elle est rejointe par le Lirou, dont il prend le nom. Les sources du Lirou se situent en amont des Matelles et produisent un débit constant. La pente se réduit considérablement, en passant à 0,4 % sur près des 3 km du tronçon. La vallée est plus large et le cours d'eau longe une terrasse alluviale en rive droite tout le long. Ce tronçon est également marqué par l'apparition de quelques lits moyens. Les aménagements humains se concentrent sur la traversée urbaine des Matelles, avec un lit rectifié et plusieurs ponts. On note également la présence d'un seuil en aval de la ville, ainsi qu'un remblai surfacique en rive gauche. Les enjeux en zone inondable concernent une dizaine de maisons en lit moyen, au niveau des Matelles, ainsi que quatre nouvelles constructions en lit majeur, plus en aval.
- Suite à un changement de lithologie, le cours d'eau se rétrécit en passant dans une cluse. En cas de crue, les hauteurs d'eau et les vitesses augmentent. En amont immédiat de ce resserrement le Lirou est rejoint en rive droite par le Roucayrol. Celui-ci s'écoule dans une vallée ouverte sur 4km environ et vient inciser des formations de terrasses anciennes dans sa partie terminale. Sur son secteur amont les pentes sont relativement soutenues et la plaine d'inondation restreinte. La pente s'adoucit ensuite un peu en amont de la route RD102, favorisant un élargissement et une structuration de la plaine alluviale. C'est à cet endroit que des enjeux se sont récemment installés, notamment des habitations issues du développement du village Les Matelles.
- En aval de la cluse il y a un élargissement de la zone inondable, jusqu'à la confluence avec le Yorgues. Le long de ces 2 km, la pente est sensiblement la même que pour le 2^e tronçon mais l'hydrodynamisme

y est accru. En effet, le Lirou possède un lit moyen continu d'environ 30 m de large, ainsi que des axes d'écoulement en lit majeur et un bras de décharge annexe. On remarque également que les lits majeurs du Lirou et du Yorgues se rejoignent au niveau de la plaine de Montalet. Cette partie du Lirou n'est pas trop anthropisée, seuls quelques ponts peuvent modifier les écoulements. On compte moins de dix maisons en zone inondable.

- Le Yorgues rejoint le Lirou en rive gauche. La partie amont du Yorgues débute sur la face Sud du Pic Saint-Loup. C'est un torrent sur la moitié du tracé, puis la pente diminue et la plaine s'élargit. Il n'y a pas de traces d'hydrodynamisme près du cours d'eau. Cependant, on note des traces très visibles de ravinement, preuve d'un ruissellement actif en cas de fortes pluies. Il y a très peu d'enjeux en zone inondable et les écoulements ne sont en rien modifiés. Pendant 2 km en direction du sud le cours d'eau est encaissé dans des gorges, ce qui réduit son lit majeur. L'occupation humaine est quasi-nulle, seule la D113 se trouve en zone inondable, en amont du tronçon. Le 3^e tronçon du Yorgues mesure 3,5 km. Le cours d'eau s'écoule vers le sud-est avec une pente de 0,5 %. Le lit majeur dépasse les 100 m de large et on trouve un lit moyen tout le long. Au niveau des aménagements humains, il faut noter la présence d'un remblai surfacique de plus de 250 m de long au bord du lit moyen.
- Le dernier tronçon du Lirou se situe entre sa confluence avec le Yorgues et celle avec le Terrieu. Le Lirou se fraie un passage sinueux à travers une lithologie marmo-calcaire résistante. Le lit moyen disparaît, mais il existe toujours des axes d'écoulement sur les deux rives. Ce tronçon est très peu anthropisé, il n'y a pas d'enjeux en zone inondable.
- Le Rieu Coulon : ce petit bassin versant s'étire sur quelques kilomètres du Sud-Est vers le Nord-Ouest. Sa vallée est étroite limitant l'emprise du plancher alluvial. La pente est soutenue ce qui confère à ce petit ruisseau un comportement torrentiel. Les enjeux sont absents sur ce linéaire. Notons la présence d'une retenue dans cette petite vallée.

6.1.5. Tronçon 5 : depuis Prades-le-Lez jusqu'au lieu-dit « La Valette »

(Planches 2, 3, 4 et 5 au 1/25000 ; Saint-Vincent-de-Barbeyrargues, Prades-le-Lez, Saint-Gély-du-Fesc, Montferrier-sur-Lez et Clapiers au 1/10000)

Dans cette partie de la vallée, le Lez vient confluer avec le Lirou au niveau du lieu-dit « La Grange des Pins ». Dans ce tronçon le Lez s'écoule dans une vallée à fond plat bordée par des versants aux pentes soutenues favorisant la démarcation avec le plancher alluvial. Le lit mineur est peu large en amont, mais avec les apports intermédiaires, il devient plus conséquent. Ses berges sont abruptes sur la moyenne partie de ce tronçon. La sinuosité s'accroît d'amont en aval en liaison avec une diminution progressive de la pente. Le lit mineur est accompagné d'un lit moyen formant un corridor de part et d'autre du cours d'eau. Cette unité est peu développée en raison de l'encaissement du lit mineur. Mais son importance augmente en allant vers l'aval.

C'est pour cette raison que le lit majeur, large de quelques centaines de mètres, accueille les stigmates d'un hydrodynamisme soutenu. C'est le cas dans le secteur de Prades-le-Lez où plusieurs chenaux et axes d'écoulement sont nettement identifiables. On peut également mettre en relation ces témoins de l'hydrodynamisme par l'ancien barrage de « Tufts » au lieu-dit Sainte-Julie. En effet, cet ancien verrou sédimentaire entraîne la réduction de la section d'écoulement favorisant une augmentation des hauteurs d'eau en amont. Cela engendre également une augmentation de la fréquence des débordements en lit majeur.

Ces barrages anciens de "Tufts" formaient une série de cascades jusqu'à Castelnaud-le-Lez avant d'être entaillés par le cours d'eau dans une période plus récente, induisant un resserrement de la vallée ponctuellement.

Le lit majeur très large, qui varie néanmoins en fonction des contraintes géologiques, reste nettement identifiable sur la majeure partie du linéaire. Les secteurs problématiques, pour l'interprétation hydrogéomorphologique, se localisent dans le secteur fortement urbanisé de Prades-le-Lez, mais également sur la commune de Montferrier-sur-Lez au niveau du lieu-dit « Les Crouses » en rive droite. C'est dans ce dernier secteur que l'on retrouve un resserrement structurel qui réduit nettement la section d'écoulement, favorisant de ce fait une potentielle sur-inondation de la partie amont, sur l'ensemble du lit

majeur. Mais notons que l'activité hydrodynamique sur ce secteur est importante et qu'en cas de forte crue, de nombreux secteurs à enjeux pourront être inondés.

Au niveau des secteurs problématiques, la traversée de Prades-le-Lez en rive gauche, peut être soumise à l'aléa inondation. De nombreuses constructions, anciennes ou récentes, se trouvent en lit majeur, voire même à proximité d'axes d'écoulement préférentiels. Ce risque est accentué par la présence de drains en lit majeur, qui sont issus du ruissellement des versants traversant quelques secteurs dans le village. Ces rus s'écoulent au travers de petits réseaux, souvent anthropisés, avant de rejoindre le Lez (Photographie 11). La limite dans Prades-le-Lez est perturbée par les multiples actions anthropiques ; néanmoins on peut, via l'expertise de terrain, retrouver une ébauche de talus qui correspond à la zone entre plaine alluviale et encaissement (Photographie 12).



Photographie 11 : Chenalisation d'un ruisseau dans la plaine alluviale du Lez



Photographie 12 : Limite de la zone inondable dans le village de Prades-le-Lez

Plus en aval sur le Lez, le secteur des « Croussets » accueille des constructions localisées dans le lit majeur. Ce sont de nouvelles habitations, parfois même de plain-pied, en zone inondable. Dans ce secteur on assiste à une extension de la zone urbaine en lit majeur.

Sur l'ensemble du linéaire, on retrouve des enjeux ponctuellement disséminés sur toutes les unités du plancher alluvial : anciens moulins, usines utilisant autrefois la force hydraulique, stations de pompage, fermes isolées, etc...

Dans cette portion du cours d'eau, les affluents sont nombreux. Depuis l'amont il s'agit :

- du Lez : depuis sa source karstique le cours d'eau s'inscrit dans des formations résistantes ne permettant pas de développer une large plaine alluviale. C'est dans le secteur de « La Fenasse » que le cours d'eau débouche dans un secteur d'épandage où la vallée s'évase favorisant l'organisation de la plancher alluvial. En effet et jusqu'à la confluence, un lit moyen apparaît témoin d'un hydrodynamisme important. Le lit majeur en rive gauche s'appuie sur les contreforts d'un massif calcaire. En rive droite, les colluvions entraînent une imbrication progressive entre encaissement et lit majeur. Cette limite est floue compte tenu des petits rus qui viennent perpendiculairement dans le Lez. Hormis la station de pompage du Lez, aucun enjeu n'est à signaler sur ce linéaire.
- Ruisseau dans la partie Sud de Prades-le-Lez en rive gauche débouchant au lieu-dit Les "Pendances" : ce petit ruisseau urbain, fortement anthropisé s'écoule du Nord-Est au Sud-Ouest. Il traverse une zone urbaine dans un petit vallon en V. Les pentes sont prononcées, ce qui peut entraîner, en cas d'événement intense des débordements et des vitesses localement importantes. Les enjeux sont nombreux sur l'ensemble du linéaire avec de nouvelles constructions à proximité du lit mineur.
- Le ruisseau dit de « Bois des Mejanel » sur la commune de Saint-Clément-la-Rivière : ce petit affluent rive droite du Lez, s'écoule dans un vallon étroit. Souvent à sec, lorsqu'il déborde, il peut générer des vitesses et hauteurs d'eau importantes localement. La zone inondable, du fait du contexte géologique du secteur, est nette. Le cours d'eau quoique chenalisé peut générer, en cas de crue, des inondations sur quelques infrastructures mais également sur des habitations. Notons qu'une école (Photographie 13) se trouve en plein axe de débordement de la rivière.



Photographie 13 : Ecole en zone inondable en rive droite

- Le ruisseau de la Fonde de Salomé : ce petit affluent aux pentes fortes, arrive dans le secteur de « Saint-Julie » où la pente diminue brutalement. Cette configuration favorise la mise en place d'une formation en forme de cône faisant varier la taille du lit majeur très nettement. Les nombreuses infrastructures peuvent avoir des impacts sur les débordements et générer des hauteurs d'eau, par effet de stockage, importantes. Les enjeux se trouvent à proximité de la confluence avec le Lez.

- La Lironde de Montferrier a un profil homogène. Sur plus de 7 km, la Lironde a une pente moyenne de 1 %. Elle prend sa source à l'Est de St-Gely-du-Fesc et rejoint le Lez près d'Agropolis en s'écoulant vers le sud-est. Le lit majeur a une largeur de 100 m environ, avec un rétrécissement dû à la lithologie près de la Devèse. Ce rétrécissement peut entraîner une accélération et une hausse locale de la ligne d'eau.

Il n'y a pas de lit moyen ni de trace d'hydrodynamisme, hormis dans le dernier kilomètre avant la confluence avec le Lez où un lit moyen de 50 m de large apparaît.

Le cours d'eau n'est pas trop anthropisé ; les écoulements ne sont perturbés que par quelques ponts. Les enjeux en zones inondables sont une vingtaine de maisons en rive gauche à proximité du Mas Marié, ainsi qu'une station d'épuration. Un kilomètre avant sa confluence, la Lironde reçoit en rive droite un affluent d'1,5 km de long à l'hydrodynamisme peu marqué et qui ne compte qu'une seule maison dans son lit majeur.

6.1.6. Tronçon 6 : du lieu-dit « La Valette » au lieu-dit « Moulin de Sauret »

(Planche 5 au 1/25000 ; Clapiers et Castelnau-le-Lez au 1/10000)

Dans cette partie du Lez, le cours d'eau a entaillé des formations calcaires résistantes (hormis les derniers 800 m). Le contexte géologique a entraîné la diminution du plancher alluvial. La vallée se présente avec un profil en travers en « U ». Ce constat laisse supposer que la torrentialité domine avec des vitesses et hauteurs importantes par manque d'espace latéral. Le lit moyen devient plus étroit avec la présence en son sein de multiples chenaux. Sa limite avec le lit majeur est matérialisée par des talus prononcés. Le lit majeur est quant à lui réduit, venant buter sur le versant calcaire. La limite externe de ce lit est nette, et facilement identifiable malgré l'urbanisation et les travaux intenses dans la partie aval.

Les enjeux sont présents sur tout le linéaire et ont pour la plupart connu des inondations. Les nombreux repères de crues présents en témoignent.

Sur ce tronçon, un affluent vient rejoindre le Lez en rive gauche. Il s'agit du ruisseau des Canaux, dans la partie Sud-Est de Clapiers. Ce petit ruisseau présente des caractéristiques particulières, avec notamment une zone inondable qui pourrait sembler démesurée. Dans sa partie amont, c'est un ruisseau drainant un impluvium en forme de fer à cheval. Cela induit une concentration des écoulements en un point, favorisant des pics de crue brefs et rapides. La particularité s'explique probablement par la présence d'un barrage de « tufs » en aval du complexe sportif. Ce barrage a certainement engendré la création d'une retenue. Les dépôts liés à la sédimentation en amont de ce barrage ont nivelé le terrain formant une vaste zone plane. Une fois le verrou percé le cours d'eau a incisé sa partie aval. C'est probablement une explication possible sur la taille disproportionnée du lit majeur dans ce secteur.

Le ruisseau de Lauriol débouche en rive gauche du Lez au niveau de Clapiers. Il affecte également des enjeux lors de ses débordements, de nombreuses constructions étant localisées dans sa plaine, parfois à proximité du lit mineur.

L'impact de l'urbanisation favorise l'imperméabilisation des sols, expliquant les apports dans cette partie de la vallée.

Les enjeux sont donc nombreux, et concernent essentiellement des habitats pavillonnaires. Le risque est important et connu. C'est pour cette raison que des bassins de rétentions ont été réalisés ou sont en cours de construction (Photographie 14). La Photographie 15 révèle bien les enjeux situés à proximité du cours d'eau.



Photographie 14 : Bassin en cours de réalisation



Photographie 15 : Maisons en zone inondable "protégées" par le bassin de rétention

6.1.7. Tronçon 7 : la traversée de Montpellier jusqu'au Pont de l'A9

(Planches 5 et 6 au 1/25000 ; Castelnau-le-Lez, Montpellier, Montpellier Ouest et Montpellier Nord-Ouest au 1/10000)

Le Lez dans la traversée de Montpellier a été recalibré de façon intense. Le lit mineur est très large englobant probablement son ancien lit moyen. Son espace de divagation est complètement bloqué par l'ensemble des travaux réalisés sur le chenal. On peut retrouver quelques lambeaux du lit moyen ponctuellement et ce jusqu'à la confluence avec le Verdanson. Après cette rencontre les aménagements hydrauliques visant à réduire l'impact des débordements, ont pris le pas sur les espaces de liberté du cours d'eau. La limite de la zone inondable dans cette traversée urbaine est complexe. L'essor de la ville a entraîné le développement de nouvelles zones urbanisées de façon concentrique depuis le centre vers la périphérie. Les nombreux travaux d'aménagement et de rénovation architecturale urbaine ont profondément perturbé à la fois l'encaissant mais aussi les unités du plancher alluvial. C'est notamment le cas en rive droite. La limite du lit majeur en amont de la confluence avec le Verdanson a été réalisée par l'expertise de terrain mais également avec l'analyse des photos aériennes anciennes (de 1946).

On retrouve dans le maillage urbain une variation topographique qui semble correspondre à la limite du lit majeur sur cette rive (Photographie 16). Ce talus peut être suivi sur un linéaire important jusqu'au Verdanson.



Photographie 16 : Limite probable en rive droite dans le quartier des Aubes

En rive gauche, sur le secteur de la Pompignane la limite de la zone inondable vient s'appuyer sur la terrasse alluviale. Le contact entre ces deux unités se matérialise par un talus pluri-métrique, au niveau de Coste Belle. Dans la partie amont, le talus de la terrasse est nivelé par les sédiments issus de l'érosion de cette dernière. Le talus devient moins net.

Par un jeu de symétrie entre rive droite et rive gauche on peut retrouver de ce fait la limite du lit majeur avec néanmoins quelques incertitudes. Les doutes sur la limite externe du lit majeur résultent de certaines PHE que l'on peut également mettre probablement en relation avec le ruissellement pluvial urbain.

Après la confluence avec le Verdanson la limite de la zone inondable en rive gauche est nette, n'appelant pas de commentaires particuliers. La partie en rive droite est plus complexe. La zone d'incertitude proposée sur la cartographie semble sensiblement correspondre en un secteur potentiellement inondable. A cela vient se greffer la problématique de ruissellement urbain dans cette partie.

En conclusion sur cette partie aval du Lez, la limite du lit majeur en rive droite est très incertaine. Les enjeux concernent tous les tissus urbains de la Pompignane mais également sur le secteur des Aubes et d'Antigone.

Après le quartier d'Antigone, la zone inondable devient plus nette. Il est à noter que ce secteur est en plein essor urbain, avec de nombreuses constructions à proximité directe du Lez chenalisé et endigué. Cette problématique urbaine permet de mettre en avant les limites de la méthode hydrogéomorphologique.

Dans la traversée urbaine de Montpellier, le Lez reçoit le ruisseau du Verdanson. Ce ruisseau est complètement urbanisé et artificialisé

6.1.7.1. Le Verdanson

Le Verdanson est un affluent de rive droite du Lez dont les crues ont marquées la ville de Montpellier en raison de son passage à proximité du centre-ville. Ce cours d'eau prend sa source en contre-bas de la Valsière à Grabels et se jette dans le Lez, directement au Sud du quartier des Aubes, après plus de 4 km vers le Sud-Est, sur une pente moyenne de 0,5 %.

On note la présence de deux lits moyens ; un directement en amont de la Voie Domitienne et un autre en aval de la voie ferrée, près du Corum. Les limites du lit majeur sont parfois floues en raison de l'urbanisation, mais celles-ci sont globalement nettes, surtout en rive droite.

Le Verdanson est rectifié sur tout son linéaire ; son lit est bétonné sur plus de la moitié du tracé. L'imperméabilisation du sol entraîne une hausse du ruissellement et donc des apports des réseaux d'évacuation des eaux pluviales bien visible dans son lit. A proximité du centre-ville, de nombreux bâtiments situés dans le lit majeur sont remblayés.

Les enjeux présents dans la zone inondable du Verdanson sont nombreux (logements collectifs, hôpital, faculté de pharmacie). Plusieurs axes routiers très fréquentés par les montpelliérains sont également submersibles, comme par exemple la Voie Domitienne.

6.1.8. Tronçon 8 : l'arrivée dans la plaine littorale jusqu'à la mer

(Planches 6 et 7 au 1/25000 ; Montpellier et Montpellier Sud au 1/10000)

Après l'A9, la vallée du Lez s'ouvre sur une vaste plaine littorale très évasée. Les limites de la zone inondable viennent buter sur des formations alluviales anciennes en rive gauche.

La limite en rive droite reste floue, dans les formations sableuses montpelliéraines. Le Lez et la multitude de petits chenaux sont endigués ou chenalisés, et ce jusqu'à Palavas-les-Flots où ils débouchent dans les étangs. La dynamique fluviale dans cette partie du Lez se traduit par l'étalement progressif des débordements sur cette vaste zone où se combinent les zones humides, les étangs et les canaux d'irrigation. C'est également dans ce secteur que la Mosson et la Lironde viennent confluer. On assiste à l'imbrication de trois lits majeurs entraînant une vaste zone plane, dont les seuls reliefs qui perturbent l'horizon correspondent à l'ancienne décharge près de l'étang de l'Arnel et les zones urbaines.

Cette zone inondable est soumise également, sur sa partie terminale, aux variations du niveau marin, qui peuvent jouer un rôle prépondérant sur le secteur cartographié en zone inondable. La combinaison des phénomènes qui se produit en cas de grosses dépressions sur le bassin méditerranéen peut engendrer à la fois de fortes précipitations mais également des surcotes marines liées aux tempêtes et/ou aux phénomènes dépressionnaires à proprement parler.

Donc les fortes précipitations peuvent générer des crues débordantes et l'augmentation du niveau marin peut faire obstacle aux écoulements. Cette configuration provoque un phénomène de barrage réduisant les écoulements en mer, ce qui favorise l'étalement des eaux depuis l'aval vers l'amont. Ces facteurs permettent de justifier une telle emprise dans la partie aval des bassins du Lez et de la Mosson.

Avant d'arriver dans cette plaine littorale, la Lironde de Lattes se trouve en rive gauche du Lez. Le cours d'eau depuis sa source est chenalisé. Il traverse la zone d'activité du Millénaire avant de se jeter dans l'étang du Méjean. Ce cours d'eau dans sa partie urbanisée a déjà créé de nombreux dysfonctionnements.

Il sert également aujourd'hui d'exutoire aux débordements du Lez, à partir d'un certain débit, via un répartiteur de débits sur les digues du fleuve.

Les enjeux dans cette plaine aval sont nombreux et concernent tous types de constructions et infrastructures. La ville de Lattes se trouve complètement en lit majeur cerné par la Lironde et le Lez. Toute la commune de Palavas-les-Flots se trouve également soumise aux débordements du fleuve mais surtout aux surcotes marines.

Notons que sur cette plaine littorale de nombreuses constructions isolées, souvent anciennes semblent adaptées à ce type de débordement.

Les aménagements réalisés dans cette partie aval auront tendance à réduire la fréquence de débordements, mais devant une crue hydrogéomorphologique il est possible que ces moyens de protection ne soient plus efficaces.

A noter que d'autres zones ne sont pas détaillées ici (hors zone d'étude, enjeux faibles). Par exemple le ruisseau de l'Aiguerelle près de la nouvelle mairie signalé par le SYBLE... Une analyse complémentaire pourrait être faite par ailleurs. Néanmoins le linéaire à enjeux a été cartographié.

6.1.9. Le ruisseau des Mouillères

(Planche 7 au 1/25000)

Le bassin versant du ruisseau des Mouillères est déconnecté de celui du Lez. Il se situe à l'extrême Sud-Est de la commune de Lattes et draine une partie du centre ville de Pérols. D'orientation Nord-Sud, il s'étend sur un territoire d'environ 4km² avant de se jeter dans l'Étang de Pérols.

La partie amont est caractérisée par la présence d'une vaste zone dépressionnaire. Cette "cuvette" d'environ 20Ha collecte les eaux en amont et draine les eaux de ruissellement d'une partie du centre de Pérols. Cette dépression fait office de bassin de rétention naturel en stockant les eaux de pluie. A son exutoire, la plaine alluviale restreinte en amont s'élargit progressivement ; au niveau de cette partie aval le risque inondation couplé au risque submersion marine rend le secteur très vulnérable.

Très peu d'enjeux sont présents dans la partie amont. Seules des infrastructures routières et quelques constructions sont localement vulnérables dans le secteur aval.

En aval de la route départementale RD132, la plaine alluviale atteint plus de 150m de large. Avant de se déverser dans l'étang, une partie des eaux de crue s'oriente vers l'Est en empruntant des canaux qui eux aussi collectent les eaux de ruissellement de Pérols. Seul un petit relief émergeant, où est situé une grande partie du camping « Le Lac des Rêves », est hors de la zone inondable.

A l'aval de la RD132 les enjeux sont plus importants. Les Propriétés du Domaine de l'Estelle sont localisées dans la plaine du ruisseau des Mouillères. Deux bâtiments en dur sont situés dans la plaine alluviale.

D'autres bâtiments sont également vulnérables à l'entrée du camping « Le Lac des Rêves », l'accueil notamment. Des témoignages confirment ce fait en indiquant qu'il y avait environ 10cm d'eau dans l'accueil lors de la crue de 2003, et plus d'un mètre dans les zones dépressionnaires du camping. D'autres équipements tels les terrains de tennis, l'aire de jeu, les terrains de pétanque, une partie de la piscine (sur remblai)... se trouvent en zone inondable. Enfin, un très grand nombre (plus d'une centaine) d'habitations de type "mobil home" sont aussi localisés en zone inondable. Ces habitations "itinérantes" posées sur cales sont surélevées d'environ 50cm à 1m et peuvent empêcher l'eau de rentrer dans les habitations. Elles représentent néanmoins un enjeu conséquent en cas de débordement dans ce secteur. En effet, alors que le camping n'était heureusement que peu fréquenté, la crue de 2003 a causé de nombreux dommages matériels emportant même certains Mobil Home.

6.2. LE BASSIN VERSANT DE LA MOSSON

La Mosson draine un bassin versant d'environ 370 km².

Depuis sa source (commune de Montarnaud) jusqu'à son arrivée dans la plaine littorale, la rivière traverse des unités géologiques différentes. Ces Roches en place, ont un impact sur le comportement de la rivière qui se répercute sur l'organisation du plancher alluvial. Les facteurs géologique et climatologique ont donc façonné le style hydrodynamique de la Mosson et de sa plaine alluviale. Mais à ces éléments il faut également impacter le rôle des activités humaines qui sont loin d'être négligeables sur comportement de la rivière et sur les conséquences directes qu'elles peuvent avoir sur le plancher alluvial.

L'analyse du comportement actuel du cours d'eau a permis de mettre en exergue 9 tronçons sur le bassin versant de la Mosson :

- Tronçon 1 : Depuis la source de la Mosson jusqu'au lieu-dit « Le Perras ». Les ruisseaux affluents des Mages et de la Garonne seront analysés dans cette partie.
- Tronçon 2 : Du lieu-dit "le Perras" jusqu'en amont du lieu-dit "Poujol"
- Tronçon 3 : Du lieu "Poujol" jusqu'à la confluence avec le ruisseau de Miège-sole. Les ruisseaux affluents l'Arnède, le Rieu de Querelle et la Boulagade seront analysés dans cette partie.
- Tronçon 4 : De la confluence avec le ruisseau de Miège-Sole jusqu'au lieu-dit « Croix de Guillery ». Les ruisseaux affluents le Miège-Sol, le Lichauda et le Rieu-Massel seront analysés dans cette partie.
- Tronçon 5 : Depuis les Croix de Guillery jusqu'en amont de la Paillade.
- Tronçon 6 : Depuis la Paillade jusqu'à la confluence avec le ruisseau de la Fosse. Le ruisseau de la Combe du Renard sera analysé dans cette partie.
- Tronçon 7 : Depuis la confluence avec le ruisseau de la Fosse jusqu'au lieu-dit « Le Trou ». Les ruisseaux affluents de la Fosse, le fossé des Gousses, le Lasséderon et le Brue seront analysés dans cette partie.
- Tronçon 8 : Du lieu-dit « le Trou » jusqu'au Pont de Villeneuve.
- Tronçon 9 : Du pont de Villeneuve jusqu'à l'Étang de l'Arnel

Les affluents majeurs seront traités de façon indépendante afin de cerner quel sera leur influence sur le cours d'eau principal et sur sa vallée ; il s'agit :

- du ruisseau du Coulazou,
- du Lantissargues
- du Rieu Coulon.

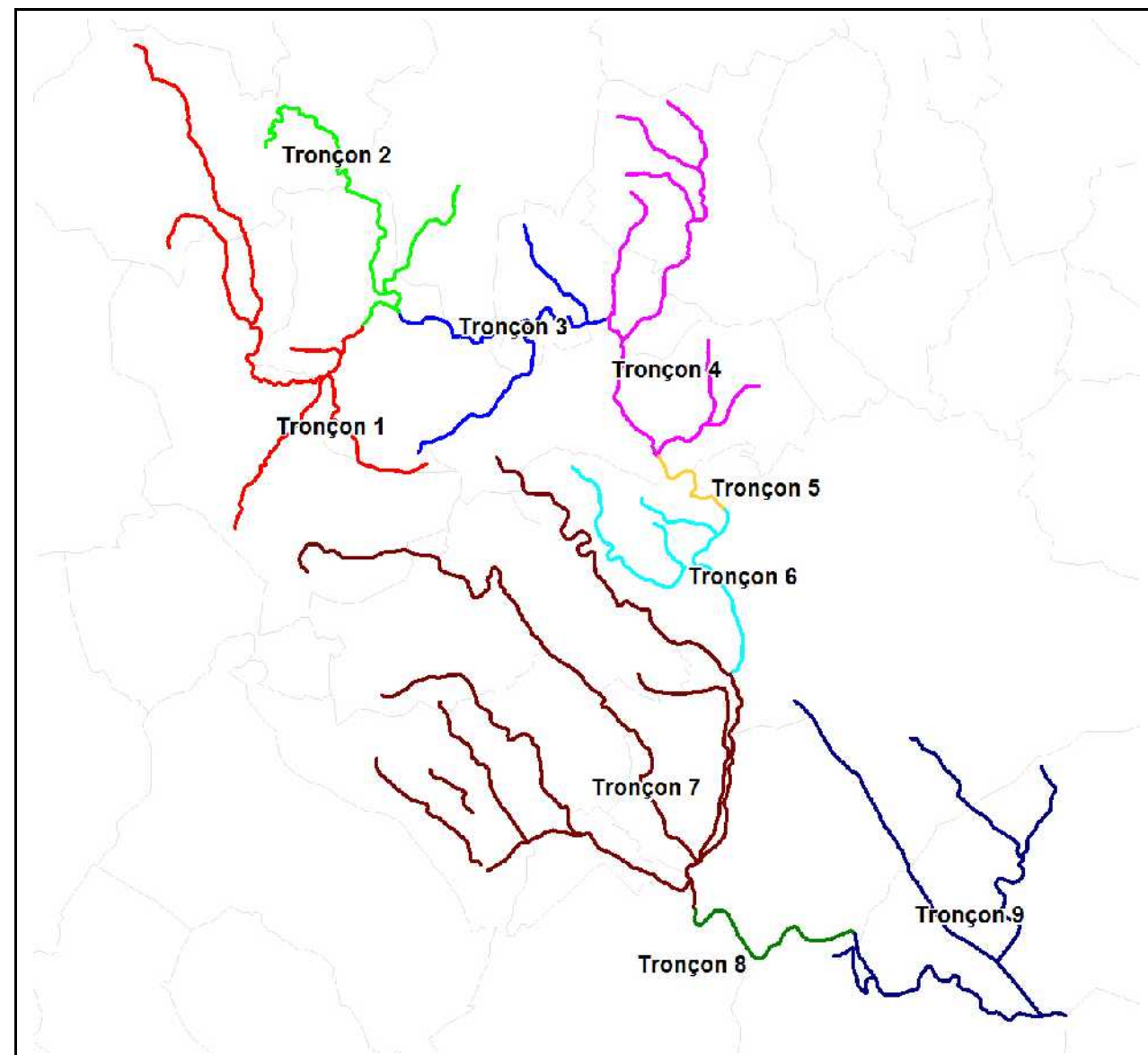


Figure 10 : Découpage des tronçons sur le bassin versant de la Mosson

6.2.1. TRONCON 1 : Depuis la source de la Mosson jusqu'au lieu-dit « Le Perras »

(Planches 8, 9 et 12 au 1/25000 ; Vailhauques, Montarnaud et Saint-Paul-et-Valmalle au 1/10000)

Depuis sa source au droit du village de Montarnaud, la Mosson s'écoule dans une section qui se trouve déjà artificielle. Le recalibrage se présente sous forme trapézoïdale avec ponctuellement des enrochements pour protéger les berges. L'ensemble de ces travaux vise à protéger la traversée du village contre les inondations (Photographie 17). La limite de la zone inondable, reste cependant assez nettement identifiable sur la partie du linéaire urbain (Photographie 18). Dans cette partie amont de ce tronçon de la Mosson, la pente est prononcée favorisant des vitesses importantes localement (comme en témoignent les érosions de berges protégées aujourd'hui par des enrochements ou avec des techniques végétales).



Photographie 17 : Traversée urbaine de Montarnaud



Photographie 18 : Limite nette dans la traversée du village

Dans la traversée du village de nombreuses constructions peuvent être touchées en cas d'événement majeur. Dans la partie Est de Montarnaud, la Mosson reçoit plusieurs affluents de tailles variables. Avec l'arrivée de ces rivières la plaine alluviale devient plus large, et l'on assiste à l'apparition d'un lit moyen.

L'hydrodynamisme est plus soutenu, avec la présence de structures secondaires qui nous indiquent le sens préférentiel des écoulements aussitôt que les débordements se produisent. Ces quatre affluents n'ont pas la même taille, ni même un comportement identique.

Il s'agit depuis l'amont :

- Rive droite : du ruisseau des Mages (nous le traiterons plus loin).
- Rive gauche : du ruisseau de la Garonne (nous le traiterons plus loin)
- Rive droite : du ruisseau de la Combe de Laur (ruisseau de la Prade en amont). Ce petit ruisseau qui s'écoule dans une vallée majoritairement en berceau ne présente aucun enjeu et n'entraîne pas de commentaires particuliers.
- Rive gauche : ruisseau de la Joncasse, petit ruisseau torrentiel, s'écoule depuis le Pioch jusqu'à la Mosson, et se trouve très encaissé dans un vaste glacis d'épandages.

6.2.1.1. LE RUISSEAU DES MAGES

Ce petit ruisseau qui s'écoule du Sud-Ouest vers le Nord-Est draine une multitude de petits ruisseaux qui entaillent les versants avoisinants. Ces petits organismes rejoignent le ruisseau principal perpendiculairement, favorisant, en allant vers Laval, une organisation du plancher alluvial plus conséquente. Les limites de la zone inondable sont peu nettes, car le lit majeur vient s'imbriquer progressivement dans des formations de versants.

Notons la présence ponctuelle de quelques constructions isolées, anciennes et récentes, qui se trouvent en zone inondable. Deux campings se trouvent également en bordure des ruisseaux des Mages.

Notons la présence de deux constructions sur un petit affluent rive droite, le ruisseau de Notre Dame qui se trouve sur le cône torrentiel actif de cet organisme.

6.2.1.2. LE BASSIN VERSANT DU RUISSEAU DE LA GARONNE

Ce ruisseau peut être divisé en 3 parties.

Le secteur amont, où l'on retrouve un ruisseau qui s'écoule dans une vallée où l'encaissement vient s'imbriquer progressivement dans le lit majeur (Photographie 19). De multiples petits affluents alimentent le drain principal dans cette section amont.



Photographie 19 : Vallée en berceau

Certains de ces affluents qui s'écoulent, quand à eux perpendiculairement à la vallée, ont mis en place de petits cônes, notamment en rive droite. Les apports sédimentaires à l'origine de cette formation viennent se superposer sur le lit majeur entraînant localement des variations topographiques, véritables obstacles ponctuels aux écoulements. Cela a pour effet de maintenir le lit mineur du ruisseau de la Garonne en bordure externe du lit majeur, en rive gauche.

Les enjeux dans ce secteur restent marginaux, concernant seulement 3 constructions isolées (Photographie 20).

Le secteur médian : à partir du Puech Redon, la vallée se resserre à la faveur de structures lithologiques plus résistantes. La plaine alluviale devient plus étroite et ses limites sont plus nettement marquées. Dans ce secteur le ruisseau de la Garonne reçoit en rive droite un affluent important, le ruisseau de Corrège, qui vient influencer en aval de la RD-27 E1. Ce ruisseau n'entraîne pas de commentaire particulier, avec pour seul enjeu la partie basse d'une construction au lieu dit « Les Chênes ». En fin de tronçon, le ruisseau de la Garonne traverse des formations moins résistantes. Cela favorise une augmentation de la taille de la plaine alluviale.

Dans la partie finale de ce cours d'eau, on assiste à l'apparition du lit moyen, large de quelques mètres qui suit parallèlement la sinuosité du lit mineur. Cette configuration nous renseigne sur le fait que le ruisseau de la Garonne présente un hydrodynamisme plus soutenu, mais aussi sur le fait que la pente longitudinale reste importante ; en effet, les pentes sont généralement soutenues lorsque le lit moyen suit symétriquement le lit mineur et lorsque la plaine est peu étendue.

Deux constructions sur cette partie terminale se trouvent en zone inondable, même très proche du lit mineur, ce qui les rend particulièrement vulnérables aux premiers débordements (Photographie 21).



Photographie 20 : Enjeu isolé dans le lit majeur de la Garonne



Photographie 21 : Maison en zone inondable à proximité du lit mineur

6.2.2. TRONCON 2 : Du lieu-dit "le Perras" jusqu'en amont du lieu-dit "Poujol"

(Planche 8 au 1/25000 ; Vailhauques au 1/10000)

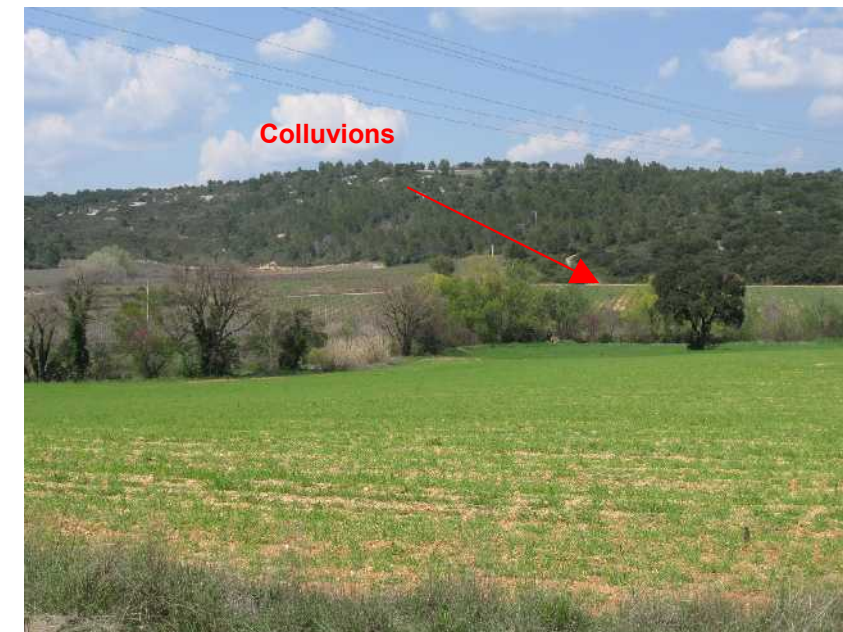
Sur ce petit tronçon, d'un peu moins d'un kilomètre, la vallée devient plus étroite en relation avec la géologie locale. Les roches en places, plus résistantes, favorisent cet engorgement. Les limites du plancher alluvial sont nettes. Les enjeux sont absents dans cette partie de la Mosson.

6.2.3. TRONCON 3 : Du lieu "Poujol" jusqu'à la confluence avec le ruisseau de Miège-sole

(Planches 8 et 9 au 1/25000 ; Vailhauques et Combaillaux au 1/10000)

La Mosson dans ce tronçon s'écoule d'Ouest en Est. La vallée s'ouvre très largement et la plaine alluviale suit cette configuration. Le lit mineur se résume à quelques mètres et est escorté par un lit moyen où les stigmates des écoulements fréquents nous renseignent sur un hydrodynamisme soutenu. La preuve, cette activité se matérialise par les multiples chenaux et axes d'écoulement. Le lit majeur quant à lui reste tributaire des conditions géologiques en place. Dans des formations de versant il peut atteindre plusieurs centaines de mètres, mais au contact de roches plus résistantes son emprise est réduite.

Les limites peuvent être délicates à identifier lorsque les sédiments issus de l'érosion des versants viennent s'emboîter avec les formations de la plaine alluviale active (Photographie 22).



Photographie 22 : Colluvions imbriqués dans la plaine alluviale

Dans cette partie de la Mosson, on dénombre une seule construction en limite externe du lit majeur.

Les affluents qui viennent grossir les rangs de la rivière sont :

- Le ruisseau de l'Arnède (avec le ruisseau de St Jean qui est un de ses affluents). Dans sa partie Amont, par le jeu complexe de faille, une vaste zone dépressionnaire vient collectée l'ensemble du ruissellement de l'impluvium (Photographie 23). Après ce secteur le ruisseau traverse des gorges assez profondes jusqu'à la confluence avec la Mosson. En amont de cette confluence l'Arnède reçoit un petit affluent en rive gauche, le ruisseau de St Jean qui traverse le hameau de Murles. Ce ruisseau est très peu développé mais quelques enjeux se trouvent dans sa zone inondable. Notons également qu'au niveau du village de Vailhauques et plus précisément dans le secteur « des Hauts de Ricome » quelques habitations se trouvent en zone inondable d'un petit affluent torrentiel.



Photographie 23 : Zone dépressionnaire collectant les ruissellements de versant

- Le Rieu de Querelle : petit affluent en rive droite de la Mosson très peu développé. Néanmoins une construction à la « Jasse » peut être concernée en cas de débordement de ce cours d'eau.
- Le ruisseau de la Boulagade. Ce petit ruisseau aux fortes pentes traverse la partie Nord Est de la commune de Combaillaux. Les pentes sont fortes jusqu'à l'arrivée dans la plaine alluviale de la Mosson. La zone inondable de ce petit ruisseau est assez nette. Dans sa partie finale quelques constructions peuvent être soumises aux débordements de ce ruisseau.

6.2.4. TRONCON 4 : De la confluence avec le ruisseau de Miège-Sole jusqu'au lieu-dit « Croix de Guillery »

(Planches 4, 5 et 9 au 1/25000 ; Saint-Gély-du-Fesc, Combaillaux et Grabels au 1/10000)

A partir de la confluence avec le ruisseau de Miège-Sole la Mosson change de direction et s'oriente globalement Nord-Sud, et ce jusqu'à Saint-Jean-de-Védas. Dans ce tronçon 4, la rivière a tendance à s'écouler de façon plus linéaire, ce qui peut nous indiquer une légère augmentation de la pente. En effet, la sinuosité a diminué par rapport au tronçon 3. Le lit moyen reste peu étendu, quelques dizaine de mètres, il suit systématiquement le lit mineur. On peut noter une augmentation de l'emprise du lit moyen juste en amont du secteur de la « Croix de Guillery ». Cette augmentation est probablement à mettre en relation avec le resserrement structural dans ce secteur faisant office de barrage et pouvant entraîner une zone sur-inondée directement en amont.

La vallée peut être décrite comme à fond plat, ce qui rend l'identification des limites externes du lit majeur assez facile. C'est dans les zones anthropisées que cette limite devient moins nette. C'est le cas dans la traversée de Grabels, en rive gauche. C'est dans cette traversée que se concentrent les enjeux avec de nombreuses constructions et infrastructures qui se trouvent à l'intérieur de la zone inondable, parfois même en lit moyen. Ce risque est accentué par la présence d'un verrou structural qui peut générer, en fonction de l'évènement, une augmentation de la ligne d'eau en amont (phénomène de barrage).

Dans ce 4^{ème} tronçon de la Mosson, les affluents majeurs se trouvent en rive gauche. Il s'agit depuis l'amont :

- Du ruisseau de Miège-Sol. Ce petit organisme prend sa source au niveau du Pech de Redonel. Son linéaire est peu étendu s'inscrivant dans une vallée en berceau avant de venir entailler des terrasses alluviales. Les limites de la zone inondable restent peu nettes en amont avant d'être plus

facilement identifiables (talus plus imposants). Les enjeux concernent quelques constructions en avant du Mas de Pierrette.

- Du ruisseau de Lichauda dont les ramifications traversent la commune Saint-Gély-du-Fesc (nous traiterons cet affluent plus loin)
- Le Rieu Massel (décrit ci-dessous)

6.2.4.1. Le ruisseau de Lichauda

Ce petit bassin versant s'étend majoritairement sur la commune de Saint-Gély-du-Fesc. C'est dans la traversée urbaine, avec trois ruisseaux maillant le territoire que la problématique est importante. Ces trois petits ruisseaux viennent former le ruisseau de Lichauda (appelé aussi Le Pézouillet) en aval du village et prennent naissance sur les contreforts du Mont Bouras. Les pentes sont prononcées et le comportement torrentiel est l'une des composantes de l'hydrodynamisme. La zone inondable sur ces petits organismes est identifiable à partir de la photo-interprétation de façon assez nette.

Dans cette traversée urbaine, les enjeux se trouvent être nombreux compte tenu du développement croissant de Saint-Gély-du-Fesc. Les pentes et l'imperméabilisation des sols quasi-généralisée dans les fonds de vallon accroissent le risque sur l'ensemble de la traversée urbaine (les vitesses peuvent être localement très fortes). Face à risque des aménagements ponctuels ont été réalisés afin d'évacuer plus rapidement les écoulements, aggravant de ce fait les inondations dans les secteurs aval (recalibrage).

Dans cette partie aval du ruisseau, les contraintes sont moindres, ce qui engendre une structuration plus classique de la plaine alluviale. Les pentes restent soutenues et entraînent un tracé assez rectiligne du lit mineur. Ces conditions d'écoulement réduisent l'empire du lit moyen. Ce dernier suit symétriquement l'évolution du tracé du lit mineur. Le reste de la plaine alluviale se trouve contrainte en rive gauche par des versants plus résistants. On assiste à une dissymétrie du plancher alluvial sur l'autre rive. Le lit majeur peut atteindre quelques dizaines à une centaine de mètres selon l'espace de liberté disponible.

La présence de digues ponctuelles ne permet plus un étalement aussi fréquent des débordements, limitant le rôle des champs d'expansion du lit majeur. La limite en rive droite est moins nette et le lit majeur vient s'imbriquer dans des formations de versant de façon progressive.

Les enjeux dans cette seconde partie du ruisseau sont absents.

6.2.4.2. Le Rieu Massel

Ce petit ruisseau traverse la partie Sud du village de Grabels. L'impluvium de ce bassin versant circulaire entraîne une convergence des écoulements qui s'effectue en amont de la partie urbanisée. C'est dans cette partie du territoire qu'un vaste programme de bassins de rétention est en cours de réalisation. Ces projets visent à réduire les débordements dans le secteur urbain. La zone inondable de ces ruisseaux est très vaste compte tenu de la zone dépressionnaire qui domine ce cirque marmo-calcaire (Photographie 25). Ce secteur vient collecter et concentrer les eaux de ruissellement dans cette partie basse.

Un petit verrou lithologique draine et concentre les écoulements vers la partie urbaine. La zone inondable est assez nette sur ces affluents et ses limites reposent sur des talus nets, malgré l'urbanisation importante dans ce secteur.

Les enjeux sont nombreux et concernent notamment des habitations. Les pentes encore soutenues peuvent générer des déstabilisations des berges mettant en péril quelques constructions localisées à proximité du lit vif. Ce linéaire urbain est complètement artificiel, favorisant l'évacuation rapide des crues. Cela permet de réduire la fréquence des débordements dans les zones à enjeux. Ces dernières ne sont pas pour autant à l'abri d'un événement plus intense.

Il semble qu'avec la réalisation de ces travaux en amont, ce complexe de bassins pourrait avoir un impact non négligeable sur la réduction du risque dans la traversée urbaine (Photographie 24). Les aménagements hydrauliques projetés, sur le bassin versant du Rieumassel en amont de la commune de Grabels, auraient une efficacité théorique de protection de l'ensemble des habitations, situées en rive droite et impactées en situation actuelle, jusqu'à l'occurrence centennale (source de l'information : CG34). Néanmoins l'examen de l'efficacité des ouvrages hydrauliques n'entre pas dans les objectifs de cette étude.



Photographie 24 : Sortie de l'ouvrage de rétention



Photographie 25 : Impluvium et zone dépressionnaire de réception

6.2.5. TRONCON 5 : Depuis les Croix de Guillery jusqu'en amont de la Paillade.

(Planches 5 et 9 au 1/25000 ; Grabels et Juvignac Nord au 1/10000)

Ce petit tronçon est très encaissé. La Mosson traverse des formations calcaires plus résistantes. Cette rencontre se traduit par un secteur de gorges où la plaine alluviale est très étroite et contrainte. Dans cette partie il est possible d'observer des hauteurs d'eau importantes en liaison avec la diminution de l'espace latéral favorable à l'étalement des crues (Figure 11).

Les enjeux sont absents sur cette partie des linéaires.

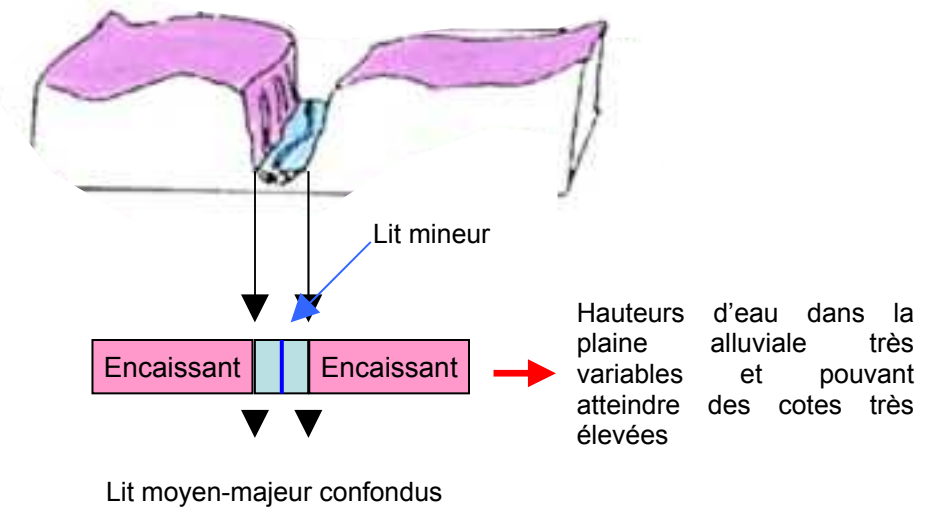


Figure 11 : Configuration du secteur de gorges

6.2.6. TRONCON 6 : Depuis la Paillade jusqu'à la confluence avec le ruisseau de la Fosse.

(Planches 5, 9 et 10 au 1/25000 ; Juvignac Nord et Sud au 1/10000)

Au débouché du secteur de gorges précédent, la plaine alluviale de la Mosson dispose à nouveau d'une zone plus vaste pour l'étalement des crues. Ce tronçon se caractérise par une vallée à fond plat où la limite entre encaissant et plancher alluvial est nette. Le complexe lit mineur-lit moyen est large de plusieurs dizaines de mètres avec des talus pluri-métriques qui les délimitent. L'emprise de ces lits est assez homogène sur l'ensemble du linéaire. Il semble que cette configuration soit à mettre en relation avec la forte empreinte des modifications anthropiques.

Le lit majeur de la Mosson sur ce tronçon 6 présente des limites externes nettes en rive droite. L'interprétation devient plus délicate en rive gauche. Les nombreuses infrastructures présentes ainsi que les multiples remblais entraînent la mise en place d'une zone d'incertitude sur le secteur de la Paillade. Ce tissu urbain dense présente un risque notamment en terme de ruissellement pluvial. La complexité du site met en relief la limite du champ d'application de la méthode hydrogéomorphologie.

Sur ce tronçon le cours d'eau est repoussé sur les contreforts lithologiques en rive droite. Cette configuration peut s'expliquer par des apports massifs en rive gauche, qui repoussent la Mosson dans cette partie de la plaine alluviale.

Les enjeux sont essentiellement des infrastructures et des établissements recevant du public. Les nombreuses constructions en bordure de la Mosson ne pourront être concernées que par les phénomènes de ruissellement pluvial.

Les affluents présents sur ce tronçon débouchent en rive droite, venant entailler le massif de la Garrigue de Fontcaude. Certains petits organismes sont très courts et viennent rejoindre perpendiculairement la Mosson. Les enjeux sont quasi-absents sur les deux petits ruisseaux de la partie amont du tronçon.

Le ruisseau de la Combe du Renard et un cours d'eau plus important, où se concentrent de nouvelles constructions, à l'intérieur des lits moyens (Photographie 26). Dans la partie amont le ruisseau présente une plaine alluviale étroite en relation avec la lithologie locale. La zone inondable est peu étendue, très vite bloquée par les formations de versants. C'est au niveau du lieu-dit « Perret » que la vallée s'ouvre, en raison d'un changement de structure géologique. Cet évasement de la vallée a permis au cours d'eau d'étaler sa charge sédimentaire. Ces dépôts ont entraîné la mise en place d'une formation alluviale en forme d'éventail ouvert vers le Sud : un cône de déjection. Les conditions d'écoulement actuelles ont mis en relief la majorité de ces dépôts fluviaux les excluant de la plaine alluviale active aujourd'hui.

C'est dans ce secteur relativement plat, de multiples constructions ont vu le jour dont certaines se trouvent en zone inondable. Compte tenu du caractère torrentiel de ce cours d'eau, le risque peut être élevé selon l'évènement.

La dernière partie du linéaire, avant la confluence, est encaissée de nouveau et les limites de la zone inondable viennent butter sur des formations plus ou moins résistantes.



Photographie 26 : Enjeux en bordure du ruisseau

6.2.7. TRONCON 7 : Depuis la confluence avec le ruisseau de la Fosse jusqu'au lieu-dit « Le Trou »

(Planches 9, 10, 11 et 13 au 1/25000 ; Juvignac Nord et Sud, Lavérune, Saint-Jean-de-Védas, Pignan, Murviel-lès-Montpellier et Saint-Georges-d'Orques au 1/10000)

Sur ce tronçon la Mosson s'écoule majoritairement du Nord vers le Sud, avant de venir buter sur les contreforts du massif de la Gardiole. Sa vallée à fond plat est bordée de formations meubles compactées, que le cours d'eau a progressivement entaillé en rive gauche. La rive droite, qui présente la caractéristique globale d'un vaste glacis d'épandage, s'emboîte progressivement, rendant l'identification de la limite externe localement assez délicate.

Le lit mineur présente deux styles morphologiques. En amont, et ce jusqu'au passage de la R.D.5, il est large de plusieurs dizaines de mètres, commençant à former une sinuosité plus marquée, témoin de la réduction de la pente. En aval de cette route départementale, le lit mineur a tendance à être plus réduit suite à l'apparition de plusieurs chenaux de crue, mais également avec la présence d'un chenal secondaire fréquemment activé. Cette configuration traduit une diminution assez nette de la pente. Ce constat est également à mettre en relation avec le contexte géologique local. En effet, en fin de tronçon la rivière pénètre dans des formations Jurassiques très résistantes, entraînant la mise en place de gorges. Ce resserrement structural génère un phénomène de blocage pour les écoulements dans le secteur amont. L'étalement des eaux favorise la sédimentation depuis les informations Jurassiques vers l'amont. Cette sur-sédimentation favorise la réduction de la pente, et par conséquent la mise en place de plusieurs chenaux d'écoulement. C'est également cette configuration qui génère la présence d'un lit moyen très large par rapport à l'ensemble des tronçons amont (Figure 12).

C'est dans ce lit moyen que l'on retrouve un hydrodynamisme très soutenu avec de multiples petits axes d'écoulement et chenaux qu'il est très difficile de reporter sur le support cartographique compte tenu de leur nombre et de leur petite taille. Le lit majeur, très large également, s'appuie sur un substrat aux pentes plus soutenues dans la partie Est.

En revanche sur l'autre rive, les limites sont moins évidentes. Les formations de versants, ajoutées à la sur-sédimentation locale, génère une imbrication de la plaine alluviale et de l'encaissant, qui peut entraîner une interprétation parfois délicate.

Les enjeux dans ce tronçon de la Mosson se trouvent essentiellement dans la partie Sud-Est de la Commune de Lavérune. La zone d'activité et quelques constructions récentes peuvent être inondées.

Le reste du linéaire accueille ponctuellement quelques constructions en zone inondable. On peut noter deux types de constructions :

- Celles situées à l'intérieur du plancher alluvial. Ce type de constructions, parfois anciennes, ont été bâties en connaissance du risque (étages, arches, remblais) et ont déjà été inondées (cf PHE sur Moulin de Tourtourel)
- Celles localisées sur la bordure du lit majeur : constructions beaucoup plus récentes soit en remblais, soit à cheval entre le talus et le lit majeur (exemple : Maison au niveau des Arènes a Saint-Jean-de-Védas) (Figure 13).

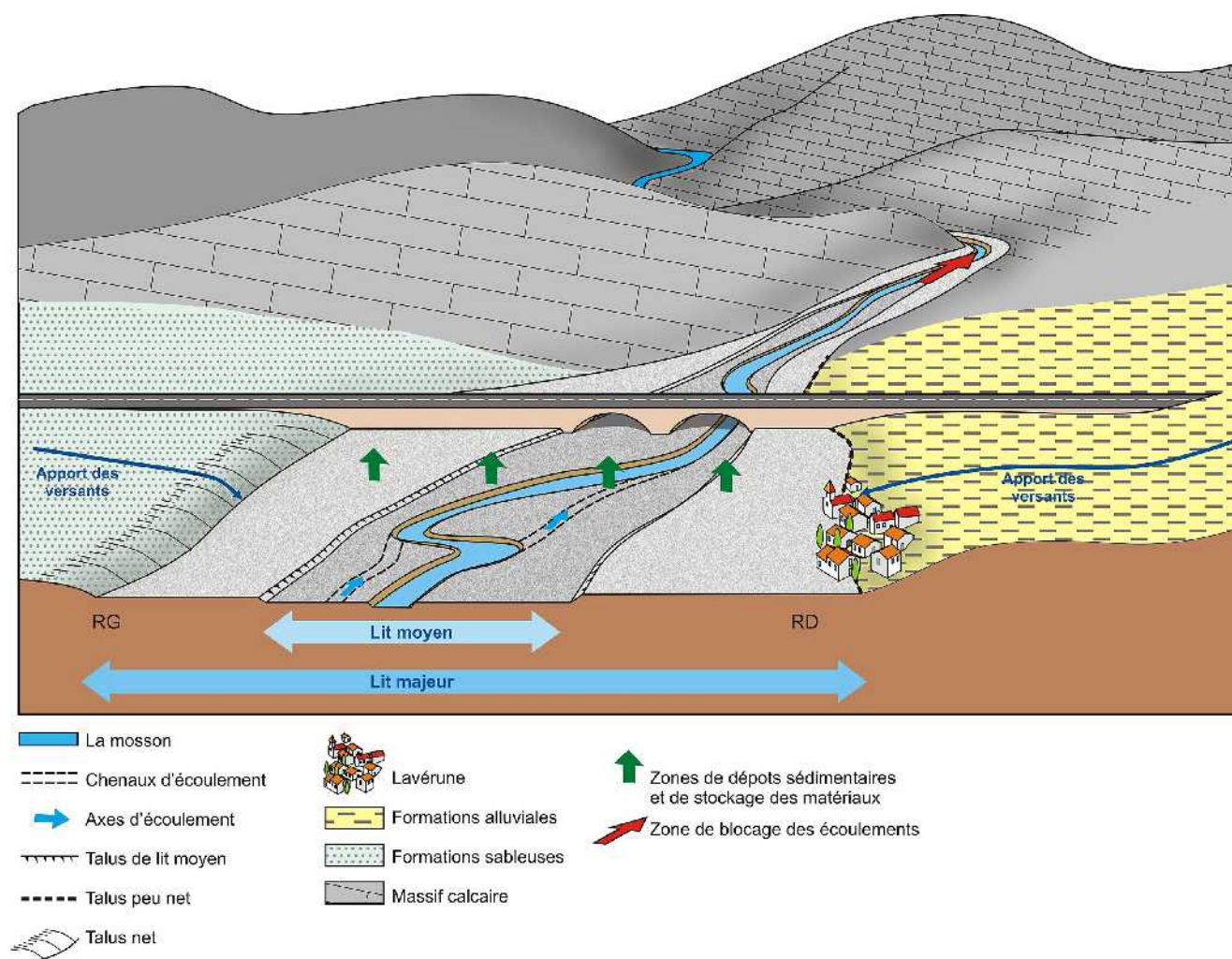


Figure 12 : Zone de blocage lithologique des écoulements sur la Mosson

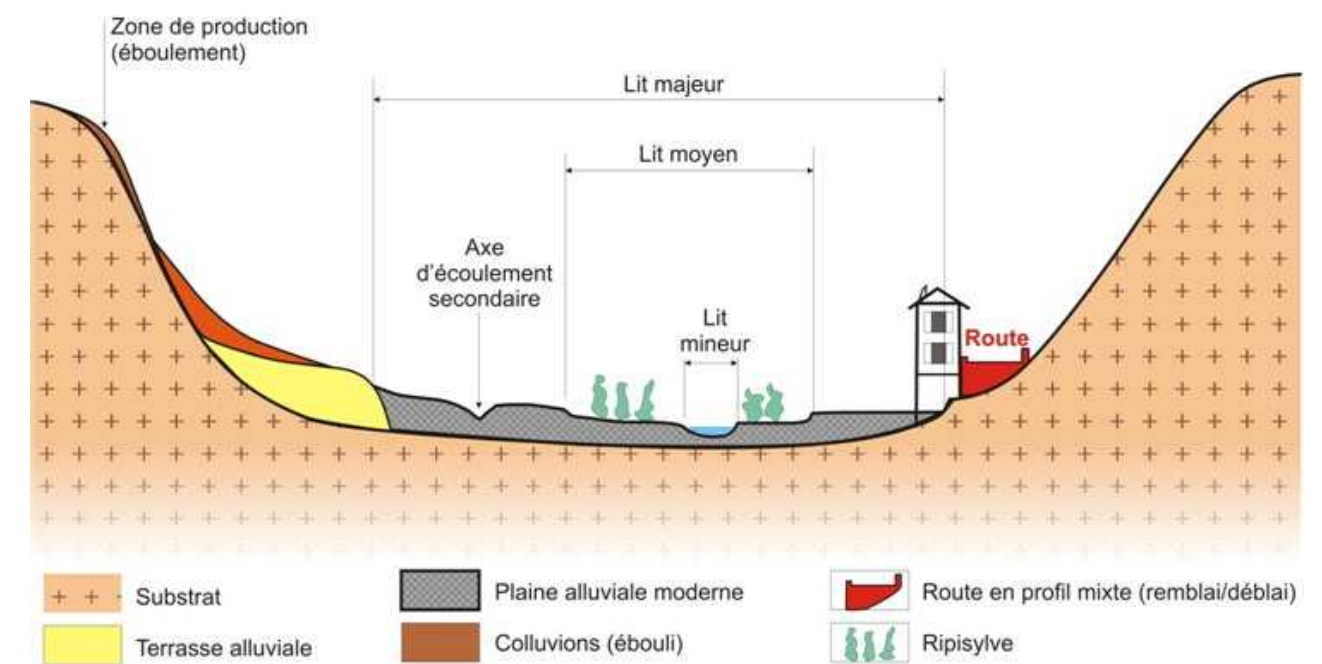


Figure 13 : Maison à cheval sur la zone inondable

Sur ce tronçon, la Mosson reçoit 4 affluents majeurs, il s'agit depuis l'amont :

- Ruisseau de la Fosse. Ce ruisseau qui s'écoule du Nord-Ouest au Sud-Est, présente une plaine alluviale peu large dans sa partie amont. C'est au niveau du lieu-dit « la Bourmasse » que son lit majeur s'étend progressivement dans une vallée en berceau jusqu'au niveau de la R.D.603. Le ruisseau est ensuite fortement contraint par les infrastructures routières. Les enjeux sont nombreux, notamment en rive gauche dans le secteur « la Bourmasse ». Le secteur accueille des constructions récentes qui peuvent être inondées en cas d'évènement majeur. Hormis ce secteur, les enjeux sont absents.
- Le Fossé des Gousses, ce tout petit cours d'eau n'entraîne pas de commentaire particulier.
- Ruisseau de Lasséderon (commentaire plus loin)
- Ruisseau de Brue (commentaire plus loin).

6.2.7.1. Le ruisseau de Lasséderon

Cet affluent présente trois secteurs aux comportements hydrodynamiques différents.

La partie amont où le cours d'eau s'écoule d'Ouest en Est, dans une vallée où les versants viennent s'emboîter dans la plaine alluviale. Aucun enjeu n'est présent depuis la source jusqu'au début des gorges.

La partie médiane du cours d'eau, où la rivière doit traverser des formations résistantes, formant de ce fait un étroit secteur de gorges, où le plancher alluvial est restreint. Dans cette partie aucun enjeu se trouve en zone inondable à l'exception de quelques infrastructures routières.

La partie terminale, qui commence au Sud de Saint-Georges-d'Orques, présente une vallée qui s'ouvre progressivement. La plaine alluviale accueille un lit majeur de plusieurs dizaines de mètres. Ces limites sont nettes sur la majeure partie du tronçon. C'est dans le secteur aval que les limites deviennent moins claires,

du fait de l'imbrication des versants et du lit majeur. Dans cette partie aval, on note ponctuellement la présence d'un lit moyen, indiquant que ce plancher alluvial a tendance à s'organiser de façon classique avec la diminution de l'hydrodynamisme et notamment de la pente.

La présence d'un bief artificiel qui alimente le Mas de Chot, semble expliquer les PHEC sur ce secteur à enjeux. Les autres enjeux sur ce tronçon sont ponctuels.

6.2.7.2. Le bassin versant de la Brue

Ce bassin versant collecte une multitude de petits ruisseaux. Cette ramification converge dans le secteur Nord-Ouest de la Commune de Saussan, avant de suivre une direction Nord-Ouest à Sud-Est, via plusieurs drains secondaires.

Dans leur partie amont, ces organismes, qui s'écoulent du Nord au Sud (ruisseaux de Vertoublane, de Pigranel, de la Garonne et du Boulidou), ont un comportement similaire. Ils traversent, via un encaissement important, des formations lithologiques résistantes, formant ainsi de petits secteurs de gorges. La sinuosité est importante, mais reste tributaire des formations géologiques. On parle alors de méandres inscrits (surtout sur les ruisseaux de Vertoublane et du Boulidou). Leurs plaines alluviales sont très tributaires des fluctuations spatiales des versants. Elles restent cependant étroites et bien délimitées.

A la sortie de ce secteur engorgé, ces ruisseaux arrivent sur un vaste glacis d'épandage. On assiste à une diminution très franche de la pente. La zone inondable s'accroît de façon exponentielle sur ces vastes secteurs très plats (Photographie 27). Le cours d'eau, contraint en amont, vient dissiper son énergie en s'étalant, créant de vastes zones de ruissellement diffus.



Photographie 27 : Vaste zone d'épandage des écoulements

On retrouve cette configuration sur ces 4 ruisseaux qui maillent le territoire de la commune de Pignan.

C'est dans cette traversée urbaine que se concentre le risque d'inondation. En effet, les débordements de ces 4 ruisseaux peuvent entraîner des inondations sur des secteurs où la densité des constructions est importante (Photographie 28).



Photographie 28 : Nouvelles constructions en zone inondable

A ce risque il faut également coupler le ruissellement pluvial, car les débordements peuvent suivre le maillage urbain et générer des dysfonctionnements qui ne résultent plus du zonage du plancher alluvial. De plus ces débordements peuvent être accentués par la succession des ouvrages de franchissement, qui peuvent favoriser les débordements.

Il s'agit là d'une multiplication de facteurs aggravants qui sont :

- Dimensionnement trop limitant (Photographie 29)
- Engrèvement en amont d'ouvrage et sous ouvrage (Photographie 30)
- Succession d'ouvrage (Photographie 31)
- Collecte du réseau pluvial (avec zone imperméabilisée importante favorisant le ruissellement)

Cette liste laisse entrevoir, en cas d'évènement majeur, des débordements qui pourront générer des dysfonctionnements importants, aggravant le risque pour les personnes et les biens en zone inondable mais également sur les axes urbains drainants.



Photographie 29 : Ouvrage limitant



Photographie 30 : Engrèvement et encombrement



Photographie 31 : Succession d'ouvrage

La partie médiane de ces bassins versants collecte l'ensemble des apports des ruisseaux s'écoulant sur les coteaux. La plaine inondable est vaste, souvent avec des limites plus ou moins floues. Ce secteur très plat, laissant apparaître de multiples drains dans la plaine alluviale, qui ne confluent qu'à proximité de la confluence avec la Mosson, et qui peuvent générer des débordements où les vitesses et les hauteurs seront probablement très faibles (à l'exception des zones d'écoulements dynamiques).

Les enjeux dans ce secteur se trouvent au niveau de la partie Sud-Est du Saussan où quelques constructions pourraient avoir les pieds dans l'eau.

Dans la partie terminale de ce bassin versant le lit majeur large de plusieurs centaines de mètres, très plat, vient s'emboîter dans les terrasses alluviales par des talus de raccordement. Les enjeux se limitent à la zone d'activité, moins sensible aux inondations par sa position sur remblai.

6.2.8. TRONCON 8 : Du lieu-dit « le Trou » jusqu'au Pont de Villeneuve.

(Planches 7 et 11 au 1/25000 ; Saint-Jean-de-Védas Sud et Fabrègues au 1/10000)

C'est dans ce secteur que la Mosson traverse la partie septentrionale du massif de la Gardiole. Ce passage dans des formations Jurassiques calcaires résistantes provoque un engorgement. La limite du plancher alluvial est contrainte par la variation spatiale de l'encaissement. Les hauteurs d'eau dans ce secteur pourront être importantes compte tenu de l'espace restreint que peut occuper le lit majeur.

Dans ce secteur les enjeux se trouvent localisés au niveau du Pont de Villeneuve. En effet, quelques constructions à proximité de la Mosson peuvent être inondées. Sur ce tronçon un seul affluent vient rejoindre le cours d'eau principal : le Coulazou, qui conflue au niveau du lieu-dit « le Dèves » (cf 6.2.10).

6.2.9. TRONCON 9 : Du pont de Villeneuve jusqu'à l'Etang de l'Arnel

(Planches 6 et 7 au 1/25000 ; Saint-Jean-de-Védas Sud et Montpellier Sud au 1/10000)

Cette section aval de la Mosson est représentée par une plaine alluviale littorale et caractérisée par un élargissement soudain de la plaine à la sortie du système de gorges (Massif de la Gardiole). La rivière s'écoule vers l'Est en direction du village de Palavas. Ce tracé n'a pas toujours été ainsi, comme en témoignent les axes d'écoulement secondaires qui devaient être probablement des anciens lits qui rejoignaient l'étang de l'Arnel. Cette vaste zone d'épandage est issue des crues de la Mosson, du Rieu-Coulon et du Lez qui viennent s'imbriquer en aval de ce tronçon, laissant apparaître une bande littorale de plus de 5 kilomètres de large très sensible aux débordements des cours d'eau.

Sur ce tronçon les pentes sont quasi-nulles, laissant divaguer le cours d'eau sur son plancher alluviale très plat et très large (plus d'un kilomètre de large et pente moyenne inférieure à 0,1%).

L'hydrodynamisme de ce secteur est intense, marqué par de nombreux bras de décharge, axes d'écoulement secondaire, points de débordements et dépressions de lit majeur témoins de l'action de l'eau lors des débordements.

Afin d'atténuer le risque des digues latérales pluri-métriques ont été érigées le long du lit mineur (Photographie 32). D'autres aménagements viennent perturber les écoulements : des digues transversales, des remblais transversaux (voie ferrée, RD185E4...) et surfaciques (ancienne décharge, gare, stations d'épuration...) peuvent par endroits accroître ou diminuer le risque. La multitude de chenaux d'irrigation, le calibrage de certains petits ruisseaux peuvent également impacter les écoulements.

La sur-sédimentation typique dans ces parties aval des fleuves et les aménagements perturbant la divagation naturelle favorisent la configuration en toit du lit à cet endroit. Cela se traduit, dans la plaine alluviale en cas de crue, par des hauteurs d'eau qui pourront être plus importantes sur les parties externes du lit majeur que proche du lit mineur. Le maillage hydrographique accentuera ce constat.

Plusieurs enjeux sont localisés en zone inondable sur ce tronçon. Outre les nombreuses parcelles cultivées (vignes essentiellement), de nombreuses constructions isolées peuvent être affectées par les débordements de la Mosson : lieux-dits Mas de la Plaine, Mas de la Passerelle, Domaine de la Vineuse, le Pouzol... certaines constructions étant rendues très vulnérables de par leur localisation sur des axes de débordements. D'autres le sont moins car leur architecture semble adaptée aux caprices de la rivière. Enfin la station d'épuration et les campings de Villeneuve-les-Maguelone sont également installés dans la plaine.



Photographie 32 : Dignes latérales dans la partie aval de la Mosson

6.2.10. Le bassin versant du Coulazou

(Planches 11, 12, 13 et 14 au 1/25000 ; Saint-Paul-et-Valmalle, Fabrègues, Cournonterral et Cournonterral Est au 1/10000)

Ce bassin versant (environ 100 km²) est l'affluent le plus important de la Mosson. De direction Nord-Sud jusqu'au village de Cournonterral, il se dirige ensuite plein Est et traverse le village de Fabrègues. La forme de ce bassin est très allongée avec de petits affluents peu développés. Cette configuration va induire de faibles débits de pointe de crue à l'inverse d'un bassin versant en forme d'éventail.

Sur ce cours d'eau nous avons distingué 5 tronçons différents, qui sont :

- Tronçon 1 : Depuis la source jusqu'à la confluence avec le ruisseau des Cavaliers.
- Tronçon 2 : Depuis le ruisseau des Cavaliers jusqu'à Cournonterral.
- Tronçon 3 : Depuis la traversée de Cournonterral jusqu'en amont de Fabrègues.
- Tronçon 4 : La Traversée de Fabrègues.
- Tronçon 5 : En aval de Fabrègues jusqu'à la confluence avec la Mosson.

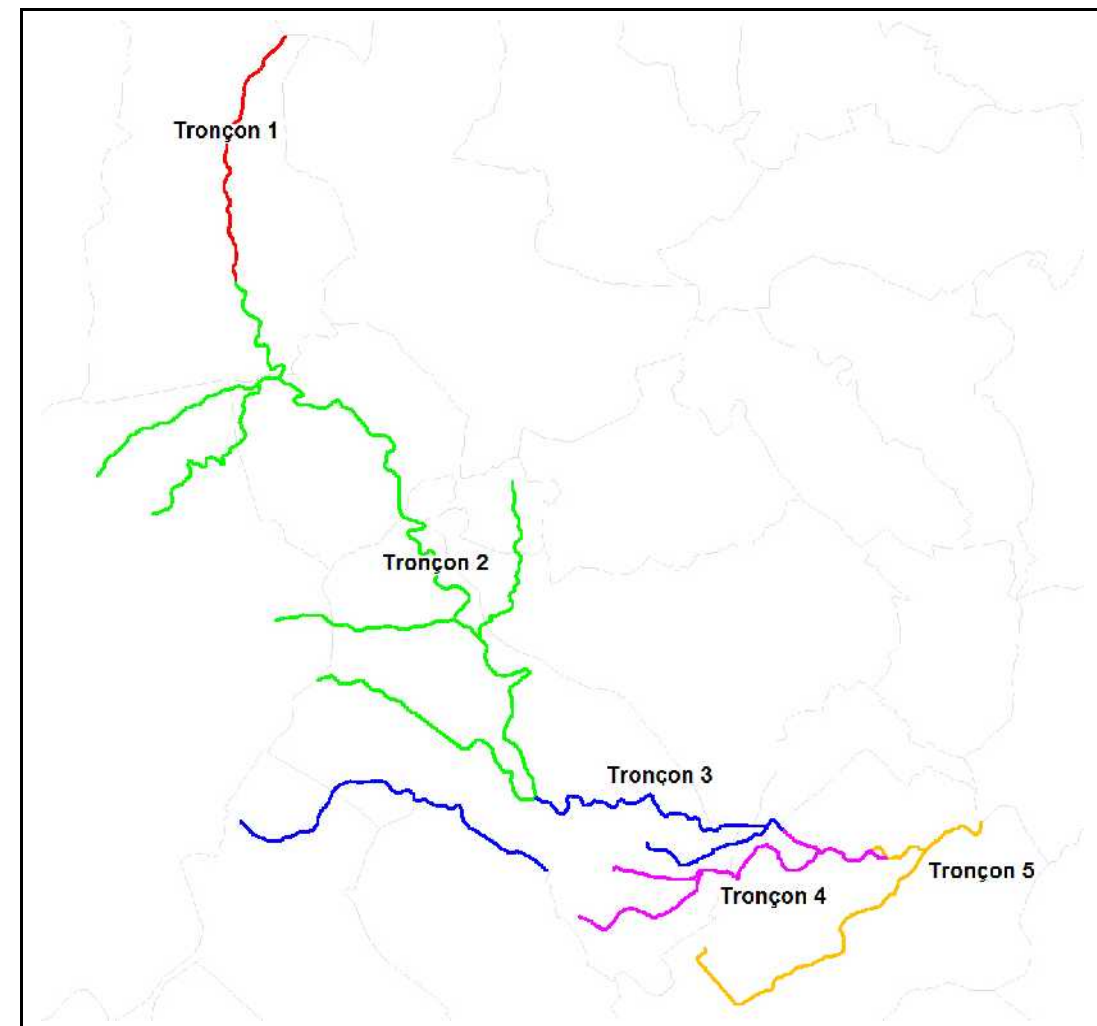


Figure 14 : Découpage des tronçons sur le bassin versant du Coulazou

6.2.10.1. Tronçon 1 : Depuis la source jusqu'à la confluence avec le ruisseau des Cavaliers

Dans cette partie amont, le cours d'eau s'écoule dans une vallée très évasée (Photographie 33) dominée par des versants plus importants. Cet évasement est en étroite relation avec la géologie locale. En effet, les nombreuses failles dans les parties Ouest du secteur ont entraîné la création d'une cuvette (Figure 15). Ce bassin recueille l'ensemble des écoulements pour former le Coulazou.

La zone inondable est peu large. Le plancher alluvial accueille des lambeaux de lits moyens mais également des stigmates de l'hydrodynamisme (axes préférentiels d'écoulement). Les enjeux sont absents sur ce linéaire.



Photographie 33 : Plaine alluviale très large

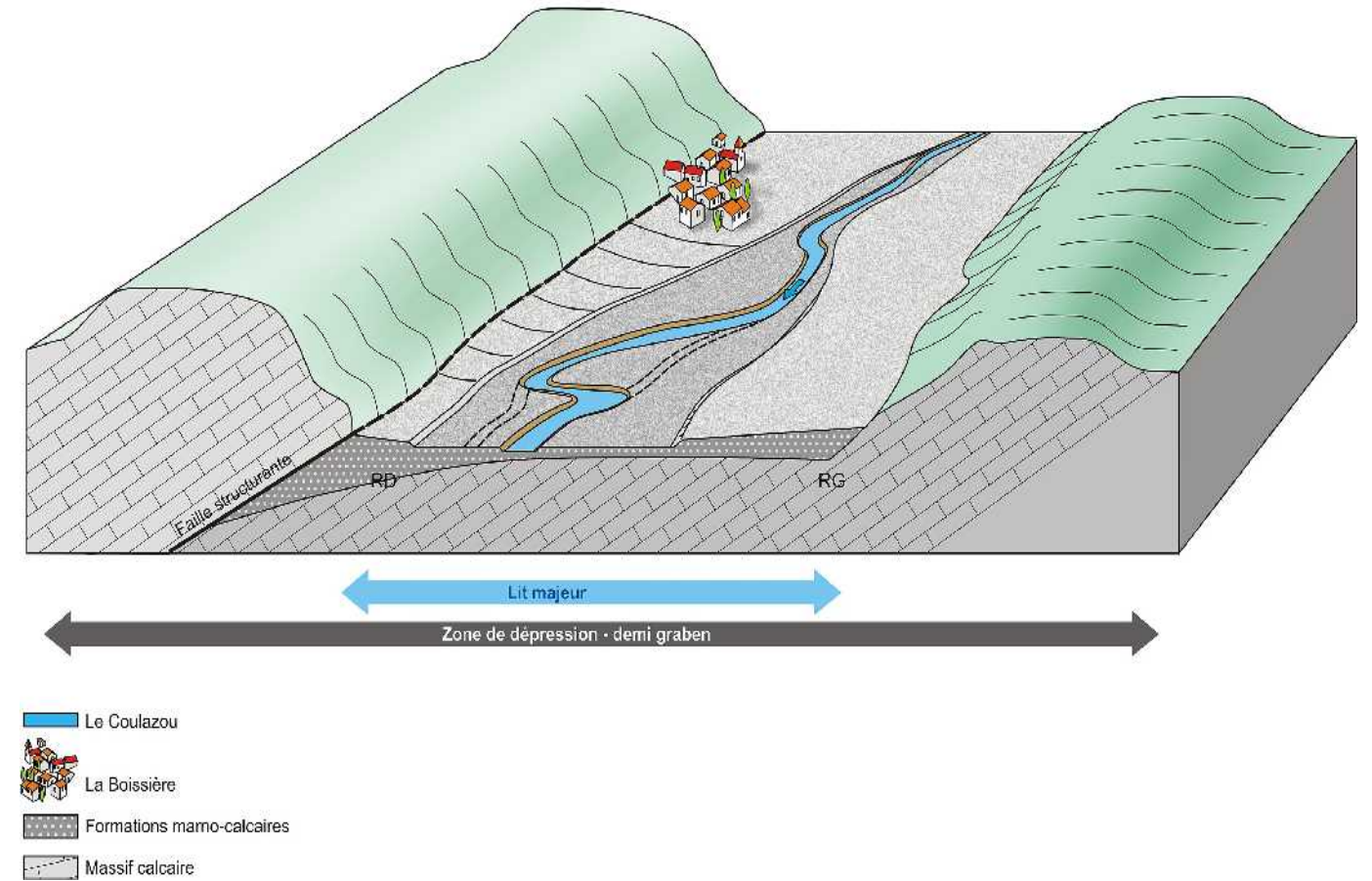


Figure 15 : Schéma de la partie amont de la vallée du Coulazou

6.2.10.2. Tronçon 2 : Du ruisseau de Cavalier jusqu'à Cournonterral.

C'est dans cette partie de la vallée que le Coulazou est fortement contraint par les versants. Cela entraîne la mise en place de gorges (Photographie 34), qui ponctuellement en la faveur d'accidents géologique, s'évasent, organisant de façon plus classique le plancher alluvial. Ces gorges ne permettent pas une extension latérale de la zone inondable, favorisant donc la variation des hauteurs d'eau qui pourront être importantes. Les enjeux sont absents sur ces linéaires.

L'un des secteurs où la vallée s'ouvre se situe sur la commune de Saint-Paul-et-Valmalle (Photographie 35). Ici la complexité des jeux de failles a très certainement entraîné la mise en place d'un graben (fossé d'affrontement). Le Coulazou traverse perpendiculairement cette zone dépressionnaire avant de s'engager de nouveau dans des gorges. C'est dans ce secteur qu'il reçoit un affluent en rive droite, le ruisseau de la Brade (dans lequel le ruisseau du Valladas vient confluer). Ce petit ruisseau, compte tenues des pentes et de la forme de sa vallée, présente une activité hydrodynamique soutenue avec de nombreuses marques de débordements.

Les enjeux sur ce tronçon se trouvent sur ce petit affluent avec 2 constructions qui peuvent être inondées (Photographie 36).

Plus en aval le ruisseau du Coulazou reçoit plusieurs petits affluents, les ruisseaux de la Grande Combe, de Revirade, et de Combe Lescure. Ces petits organismes ont des pentes prononcées. Les tracés des cours d'eau, considérés comme des torrents, sinuent en fonction des variations lithologiques. Leurs plaines alluviales sont peu développées, limitées par les versants abrupts.



Photographie 34 : Sortie du secteur engorgé du Coulazou



Photographie 35 : Sortie des gorges et évasement de la vallée sur le Coulazou



Photographie 36 : Enjeux sur le ruisseau de la Brade

6.2.10.3. Tronçon 3 : Depuis Cournonterral jusqu'en amont de Fabrègues

Au niveau de l'arrivée dans le village de Cournonterral, le Coulozou déborde sur le bassin sédimentaire de Montbazin. Cette zone dépressionnaire présente une rupture des pentes assez nette modifiant le comportement hydrodynamique du cours d'eau et de ces affluents (Photographie 37). La rivière s'écoule dans une vallée à fond plat avec une sinuosité assez soutenue pour dissiper son énergie encore importante. La présence d'un lit majeur important témoigne de cette activité. Le lit majeur est large de quelques dizaines de mètres. Le Coulazou vient inciser une vaste terrasse alluviale, probablement issue d'un ancien cône de déjection ; la limite de la plaine est quasi-verticale en rive droite (Photographie 38). La rive gauche présente également un talus net, sur la majeure partie linéaire. Ce talus a tendance à s'estomper en se rapprochant de Fabrègues.



Photographie 37 : Le Coulazou avant l'arrivée dans Cournonterral



Photographie 38 : Limite de la zone inondable en rive droite à Cournonterral

En amont du Pont Romain le Coulazou reçoit en rive droite les apports du ruisseau de Pisse-Saumes. Ce petit organisme long de quelques centaines de mètres s'écoule dans une vallée en berceau et n'entraîne pas plus de commentaires.

Les enjeux dans ce tronçon du Coulazou se trouvent concentrés en rive droite dans les parties terminales du lit majeur ; il s'agit de quelques habitations récentes.

Le village de Cournonterral quant à lui est soumis à un risque d'inondation qui couple à la fois les débordements de cours d'eau mais également le ruissellement pluvial. Le vieux village, repose sur la terrasse (et plus précisément sur son point haut) et l'extension urbaine s'est réalisée en cercles concentriques vers les parties basses. Au niveau de la partie Sud-Ouest du village un affluent, le ruisseau de la Billière, vient collecter les petits rus qui drainent le Massif de St Amans. Même caractéristique hydrodynamique que le Coulazou à la sortie de sa section engorgée, il traverse de façon artificielle une zone récemment urbanisée. Ce petit ruisseau, chenalisé et dévié dans sa partie aval, peut, en cas de débordement, générer d'importants dégâts. Il apparaît également des points de faiblesse dans cette chenalisation, qui apparaissent alors comme des points de débordement préférentiels. C'est à ce niveau que les écoulements auront tendance à venir emprunter les rues du village, pouvant inonder plusieurs zones bâties, notamment au lieu-dit "Le Ramassol".



Photographie 39 : Chenalisation de la Billière ; zone de débordement possible en rive gauche

Les enjeux sont importants et l'évaluation de l'aléa de façon fine permettrait d'envisager des solutions réduisant le risque (des potentialités existent en amont de la zone urbanisée). Ces investigations s'avèrent d'autant plus nécessaires aux vues de l'existence de protections locales déjà réalisées (Photographie 40) ainsi que des phénomènes d'érosion de berges (Photographie 41), il semble que ce cours d'eau ait un comportement très tumultueux.

Les enjeux concernent donc la majeure partie Est de Cournonterral.



Photographie 40 : Protection de berge sur le ruisseau de la Billière



Photographie 41 : Erosion de berge sur le ruisseau de la Billière

6.2.10.4. Tronçon 4 : La traversée de Fabrègues

Le village de Fabrègues est traversé par la Coulazou d'Ouest en Est. Il reçoit 2 affluents qui depuis l'amont, sont les ruisseaux du Pontel et de la Garette.

Le ruisseau du Pontel collecte, dans sa partie amont, de petits ruisseaux. Il traverse ensuite Fabrègues dans une vallée aux limites franches. C'est dans ce secteur que quelques habitations peuvent être inondées en cas d'évènement important.

Le ruisseau de la Garette, n'entraîne pas de commentaires particuliers, hormis le fait que ce ruisseau draine une zone d'étang au début de son linéaire (vaste champ d'expansion de crue).

Aucun enjeu recensé sur ce linéaire.

Le Coulazou dans cette traversée urbaine peut poser quelques problèmes. La chenalisation de la rivière permet la réduction des débordements (évacuation rapide des eaux de pluie). Mais la succession d'ouvrages peut également provoquer des obstacles aux écoulements favorisant cette fois-ci les débordements (cas de l'ancienne voie SNCF). Dans cette plaine alluviale, le lit majeur, large de plusieurs centaines de mètres, est limité de façon très nette en rive droite. La rive gauche est plus problématique. En effet, en amont de la voie ferrée, on présume un point de débordement qui pourrait orienter les écoulements vers la partie urbanisée au Nord. Cette vaste zone inondable, en liaison avec le resserrement structural en aval, s'emboîte progressivement dans le versant. La multitude d'aménagements présents sur le secteur rend encore plus délicate l'interprétation. Néanmoins, les marqueurs hydrogéomorphologiques en lit majeur nous révèlent une activité hydrodynamique soutenue.

Les enjeux sont multiples qu'il s'agisse de maisons individuelles, d'infrastructures, d'établissement recevant du public ou de zones d'activités. Une zone d'incertitude a été positionnée afin que des études plus fines puissent aboutir à un zonage de l'aléa hydrogéomorphologique plus proche de la réalité.

6.2.10.5. Tronçon 5 : Depuis l'aval de Fabrègues jusqu'à la Mosson.

Ce dernier petit tronçon, long de quelques centaines de mètres, est de nouveau dans des formations plus résistantes (Massif de la Gardiole). De ce fait l'engorgement devient net jusqu'à la Mosson. Aucun enjeu sur ce dernier linéaire

6.2.11. Le ruisseau du Lantissargues

(Planches 6 et 7 au 1/25000)

Le Lantissargues prend source en plein cœur du quartier de la Croix d'Argent. Son tracé est conditionné par les aménagements humains, soumis à une forte anthropisation sur tout son linéaire (déviations, passage en souterrain...). De nombreux obstacles viennent impacter ses débordements : voies ferrées et autoroute en remblai, secteurs réhaussés...

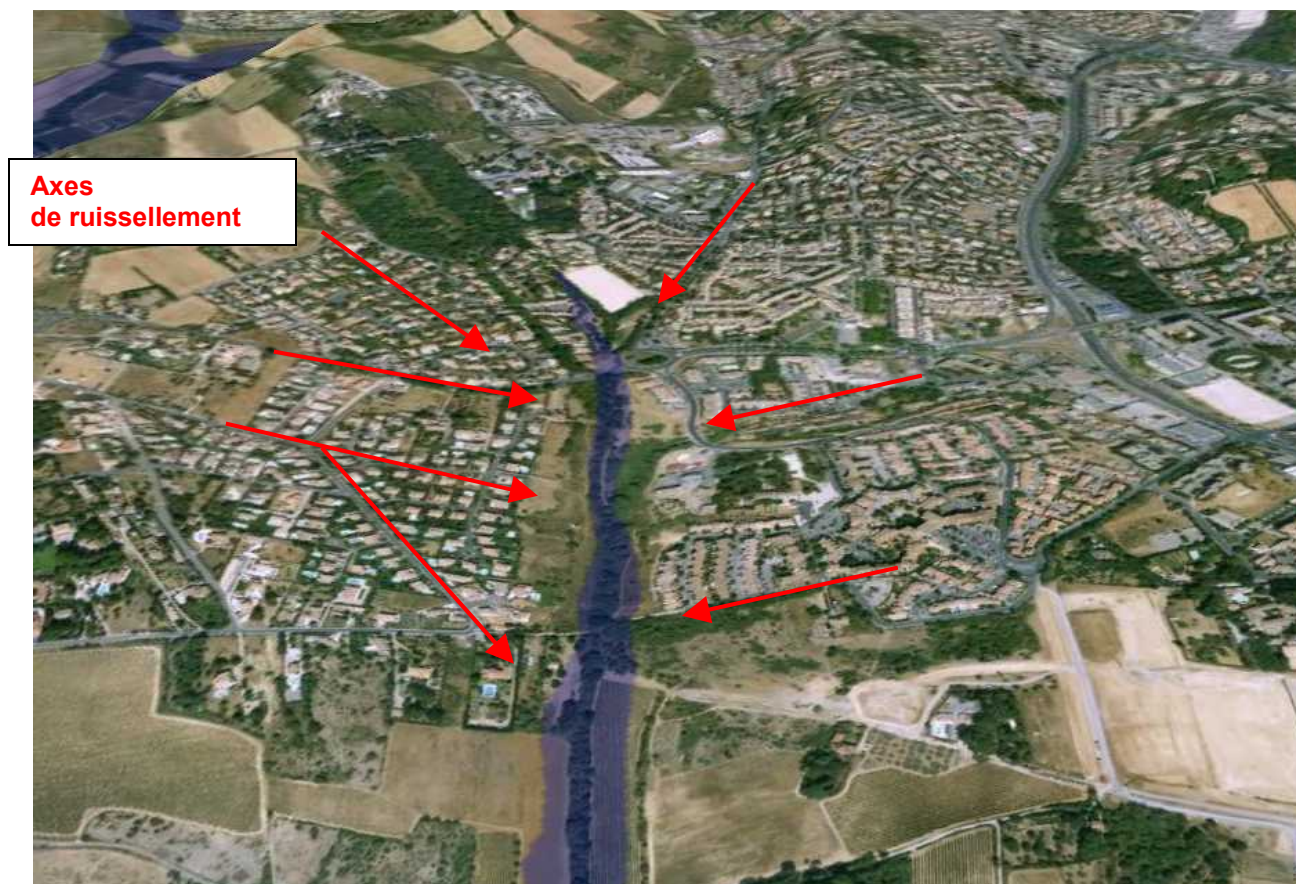
Ce cours d'eau évoluant en secteur fortement urbanisé, beaucoup de constructions (habitations et entreprises) sont vulnérables. Quelques entreprises sont situées sur remblai, les rendant moins sensibles au risque inondation (ex : Brico-dépôt).

6.2.12. Le ruisseau du Rieu Coulon de Montpellier

(Planches 6 et 7 au 1/25000)

Le bassin versant du Rieu Coulon de Montpellier est situé entre les parties aval du Lez et de la Mosson. Il prend sa source au Sud du quartier montpelliérain de La Martelle et débouche en rive gauche de la Mosson dans une vaste plaine littorale où s'imbriquent les plaines du Lez et de la Mosson. Orienté Nord-Ouest à Sud-Est, le Rieu Coulon est fortement anthropisé, recalibré et rectifié sur la quasi-totalité de ses 7km de linéaire. L'hydrodynamisme est peu marqué, en particulier du fait de cette artificialisation de son tracé et de sa plaine.

La problématique de ruissellement pluvial prédomine dans ce contexte urbain. Une grande partie de la tête de son bassin versant a été imperméabilisée pour la création de lotissements et de routes ; les eaux de pluies ont ainsi un temps de concentration raccourci, induisant des crues plus soudaines et plus violentes qu'auparavant.



Axes de ruissellement

Figure 16 : Imperméabilisation de la partie amont du Rieu Coulon

(Fond de plan : Google Earth)

Les enjeux se limitent à quelques entreprises situées au niveau du rond-point du Rieu Coulon que le ruisseau traverse et lui donne son nom (Photographie 42). Au droit du Mas d'Artis quelques constructions sont également installées dans sa plaine alluviale. Enfin au droit de Maurin quelques bâtiments et la station d'épuration du village sont vulnérables.



Photographie 42 : Traversée du rond point du Rieu Coulon

6.3. ANALYSE DE CAS PARTICULIERS

La méthode de cartographie hydrogéomorphologique s'applique sur la plus grande partie des linéaires concernés par l'étude sans difficulté particulière, en application de la méthode définie dans le Cahier des Charges type des atlas des zones Inondables.

Cependant, certains tronçons de plaine alluviale fonctionnelle ont nécessité un examen plus approfondi, du fait de caractéristiques particulières, qui relèvent des catégories distinctes suivantes :

- l'effacement des limites externes du lit majeur,
- la présence dans la plaine alluviale fonctionnelle de situations hydrogéomorphologiques particulières,
- les difficultés rencontrées pour la cartographie dans des zones densément urbanisées.
- les perturbations apportées aux écoulements par l'occupation humaine

6.3.1. L'effacement des limites externes du lit majeur :

Cet effacement (relatif) est essentiellement dû au colluvionnement affectant les pieds de versant. Ce colluvionnement se présente sous deux formes distinctes :

- **les glacis** continus et réguliers, avec raccords progressifs au lit majeur : cette forme est en général associée à une lithologie de versant relativement homogène. De ce fait, elle présente, lorsqu'elle provient d'un versant facilement érodable (marnes, molasse homogène), une pente faible débordant sur une part importante du fond de vallée; la pente est plus forte et s'étend moins transversalement à la vallée lorsque le versant est en grande partie constitué de formations peu érodables de type calcaire;

- **les cônes de déjection torrentiels** : contrairement au cas précédent, qui correspond à un encaissant surtout soumis à des écoulements diffus, le cône torrentiel est directement associé à un écoulement concentré. Les vallées du Lez et - surtout - de la Mosson offrent des exemples caractéristiques de cônes de grande ampleur mis en place à la sortie de gorges entaillant un massif calcaire. Ils sont le plus souvent très étalés et peuvent à première vue, quand ils se côtoient, être assimilés à un glacis. Cependant, une analyse fine, par photo-interprétation et sur le terrain, permet de différencier entre eux des cônes contigus en mettant en évidence la morphologie moutonnée du pied de versant, ainsi que leur emprise globale, qui dessine en plan, au contact du lit majeur, des arcs de cercle successifs (par exemple, au Sud de Prades en rive droite (Figure 7). Il est souvent nécessaire de repérer les racines (apex) de cônes successifs (Photographie 43) pour distinguer l'extension de chacun d'eux.

Racine d'un cône très étendu



Photographie 43 : cône torrentiel

Le raccordement progressif entre le glacis - ou cône - et le lit majeur ne permet pas de déterminer avec une grande précision la limite externe de ce dernier, contrairement au cas plus général d'un talus externe non

effacé. Il est donc nécessaire de signaler cette imprécision sur la carte hydrogéomorphologique au moyen de l'indication de " zone d'incertitude ", large au maximum de quelques dizaines de mètres, sur laquelle une crue exceptionnelle pourra s'étendre plus ou moins. Cependant, compte tenu de la situation en marge de la plaine alluviale et du profil en biseau de cette zone, l'aléa correspondant peut sans risque être considéré comme faible à très faible, sachant qu'en cas d'enjeux majeurs il sera possible de recourir à une modélisation hydraulique poussée pour tenter de lever l'incertitude.

Dans le cas du Lez et de la Mosson, la zone d'incertitude est peu étendue, du fait que les colluvions, provenant d'un encaissement en grande partie rocheux, présentent une granulométrie relativement grossière, dont résulte une pente transversale plus accentuée que dans d'autres bassins; cette granulométrie constitue par ailleurs un critère de différenciation de ces formations par rapport à celles du lit majeur, sensiblement plus fines car constituées de limons.

Le fort développement des colluvions explique en grande partie certaines sur-largeurs de plaine alluviale observées dans certains tronçons du Lez et de la Mosson, et de manière plus spectaculaire dans des vallons affluents, même peu étendus, comme par exemple celui de Clapiers.

La réflexion critique que nous avons dû mener afin de mieux comprendre ces spécificités nous a permis de réaliser une cartographie des zones inondables à la fois précise et argumentée, pouvant sans risque servir de base aux approches ultérieures centrées sur des problématiques d'aménagement du territoire.

6.3.2. La présence de situations hydrogéomorphologiques particulières :

6.3.2.1. La présence dans le milieu alluvial de dépôts inhabituels

Le Lez présente la particularité d'avoir déposé, depuis sans doute plusieurs siècles - voire plusieurs millénaires - des amas de roche calcaire accumulés par précipitation chimique du carbonate de calcium (CaCO₃) provenant de la dissolution de calcaire le long des réseaux karstiques développés dans les massifs. Ces "tufs" ont en particulier constitué un véritable barrage au travers de la plaine alluviale fonctionnelle à l'aval de Prades (secteur de Sainte Julie, du château des Tilleuls et de la plaine de Roques). Cette structure, qui a dû obstruer tout le fond de vallée, a par la suite été traversée par le lit mineur du Lez, aujourd'hui encaissé de plusieurs mètres, et par des chenaux annexes colmatés par des alluvions fines. Il en reste des îlots surmontant le lit majeur de deux à trois mètres. Une interprétation poussée des photographies aériennes, complétée par des observations de terrain nous ont permis d'établir une cartographie précise de ce secteur. Les restes de cette structure peuvent encore jouer un rôle hydraulique, en rehaussant la ligne d'eau à l'amont.

Si le site ainsi décrit est spectaculaire, il est vraisemblable que d'autres massifs de tufs, de moindre importance, sont répartis dans les vallées étudiées, et particulièrement dans celle du Lez, alimenté par sa source karstique. Ces amas ont en règle générale été recouverts par des dépôts d'alluvions fines (limons, argiles), qui les masquent. Nous avons pu en repérer des témoins, en particulier dans le vallon des Moulières à Clapiers.

6.3.2.2. La transformation partielle du lit majeur en terrasse alluviale

Le site de la commune de Trévières présente une particularité hydrogéomorphologique liée à la convergence, en bordure Nord de l'agglomération, de trois cours d'eau : le Trévières (le plus important), le Gouletier, son petit affluent de rive droite, et après leur confluence un ruisseau venant du Lac de Jeantout. Il en a résulté la formation d'un lit majeur de forme triangulaire très allongé, appuyé à l'amont sur un cône torrentiel. Le lit mineur, qui le borde au Sud, a acquis une pente hydraulique plus forte que celle du lit majeur, qui de ce fait se trouve perché de plusieurs mètres par rapport à lui dans sa partie aval. Ce lit majeur n'est sans doute par conséquent plus inondable dans sa moitié aval; cependant, du fait de l'absence de discontinuité (talus) entre les parties amont et aval de ce lit, il nous a paru plus prudent de conserver à cet espace son caractère initial de zone inondable.

6.3.2.3. Les sur-sédimentations en lit majeur

Dans les bassins versants entaillés dans des formations géologiques très érodables, les grandes pluies occasionnent des érosions importantes, avec transport de fines (argiles, limons) qui ont tendance à sédimenter dans les champs d'inondation. Cette sédimentation est maximale lorsque des obstacles perpendiculaires aux écoulements traversent le lit majeur. Tel est le cas lorsque ces traversées sont le fait de chemins ruraux ou de routes : les dépôts de sédiments qui se produisent à l'amont de l'obstacle provoquent des submersions fréquentes de l'ouvrage, ce qui nécessite sa recharge en matériaux destinés à remonter son profil en long. De nouveaux dépôts dus à ce nouvel obstacle provoquant les mêmes effets, il se constitue au fil du temps une dénivelée nette, pouvant atteindre 0,5 à 1 mètre, voire plus, entre l'amont et l'aval de l'obstacle. Il en résulte une difficulté supplémentaire pour la cartographie, qui doit prendre en compte l'extension transversale du lit majeur, dont les limons peuvent alors recouvrir la partie basse des cônes torrentiels. Cette extension n'implique cependant pas que ces zones soient soumises à un aléa fort, du fait que, dans les petits bassins versants, la lame d'eau de crue étalée sur cet espace plan sera nécessairement de faible hauteur. Il arrive par ailleurs que ces obstacles provoquent - ou aient provoqué dans le passé - la formation de marécages, dont il reste parfois des dépôts d'argile plastique, comme le montrent les fouilles du bassin de rétention des Moulières (au nom significatif) dans le vallon de Clapiers.

6.3.3. Les difficultés rencontrées pour la cartographie dans des zones densément urbanisées.

Les travaux et les constructions tendent, par la multiplication des déblais et remblais, à effacer en partie ou en totalité les structures (talus en particulier) qui en secteurs non aménagés permettent d'interpréter et de cartographier les structures hydrogéomorphologiques produites par la dynamique des crues dans la plaine alluviale. Ces perturbations sont maximales dans les centres urbains, où le sol initial est complètement masqué. Tel est le cas dans la zone urbaine de Montpellier, où cependant des observations minutieuses faites sur le terrain ont permis, du fait de la présence de talus originellement bien marqués (d'une hauteur de l'ordre de 1 à 1,5 mètre) de déterminer malgré tout les limites externes de la zone potentiellement inondable.

Il y a lieu de remarquer que, dans les zones urbanisées particulièrement, des travaux de protection - recalibrages en particulier - contre les crues ont le plus souvent provoqué un sur-creusement du lit mineur qui, comme dans le cas de Courdonterral cité plus haut, peut se traduire par une instabilité de berges taillées verticalement sur une hauteur trop grande. Ce cas s'observe dans la traversée de Montpellier, au niveau du Parc Rimbaud (Photographie 44).



Photographie 44 : le Lez au parc Rimbaud et repère de crue

Cette augmentation de la section d'écoulement en lit mineur ne doit pas conduire à la conclusion qu'il pourrait en résulter une diminution significative des débordements sur le lit majeur en cas de grandes crues. En effet, les ordres de grandeur des débits correspondants ne sont pas comparables, ce qu'atteste dans le cas présent le repère de crue visible dans le Parc (Photographie 44)

Cette observation corrobore celles qui permettent de positionner les limites du champ d'inondation correspondant aux crues les plus fortes prévisibles, et sont prises en compte dans la cartographie hydrogéomorphologique.

6.3.4. Les perturbations apportées aux écoulements par l'occupation humaine

Elles sont nombreuses et peuvent être classées en plusieurs catégories :

6.3.4.1. Les pertes de continuité des réseaux hydrographiques

En règle générale, ces altérations sont fréquentes dans les traversées d'agglomérations par ces réseaux. Elles résultent du fait que de longues périodes sans inondation conduisent à des pertes de vigilance quant à cet aléa, et par conséquent à la multiplication de constructions dans des portions de lits majeurs, voire de lits moyens (et même de lits mineurs lorsqu'il y a eu busage ou couverture de ceux-ci). Le problème est accru par le fait qu'il est généralement beaucoup trop onéreux de dimensionner les ouvrages en prévision de crues rares ou exceptionnelles (qui par définition n'ont qu'une faible probabilité de survenir). L'hydraulique urbaine se contente donc assez systématiquement de réaliser ce dimensionnement pour la crue dite décennale, dont le débit n'atteint qu'une fraction (1/10 à 1/50) de celui des grandes crues. Et, lorsque surviennent des inondations graves, les travaux d'aménagement sont souvent menés au coup par coup, sur les secteurs les plus exposés, sans que la cohérence hydraulique amont-aval soit toujours respectée. Bien que cette problématique relève plus de l'hydraulique urbaine et de la conception de schémas d'assainissement pluvial que de l'hydrogéomorphologie à proprement parler, il nous a paru nécessaire de la traiter, au moins en partie, dans le cadre de la présente étude. Les cas rencontrés étant assez répétitifs, nous proposons, au-delà de la cartographie réalisée, d'analyser plus en détail des cas typiques, comme ceux de Courmonterral et de Pignan.

Le village de Courmonterral a été implanté à l'origine, à la sortie de gorges taillées dans les calcaires par le torrent du Coulazou, un peu à l'aval de la racine du cône torrentiel déposé par ce torrent. Ce cône, qui fait partie de toute une série de structures similaires (dont entre autres celle de Pignan) disposées suivant une ligne grossièrement S-O / N-E, est particulièrement développé du fait de l'étendue de son bassin versant (5 à 20 km²). Limité au NE par le cours d'eau, fortement encaissé à la sortie de la gorge, il s'étend en éventail vers le SO, se confondant avec celui du ruisseau de Billière et celui issu d'un vallon plus petit inséré entre les deux (ruisseau de Peyroulès). L'urbanisation s'est par la suite étendue sur la presque totalité de cet ensemble morphologique aux pentes transversales très régulières. Le Coulazou ne pose pas de problème important, dans la mesure où, profondément encaissé à la racine du cône, il en suit ensuite la limite Nord, divergeant rapidement par rapport à sa partie centrale urbanisée, tout en restant fortement encaissé dans ses alluvions grossières. Par contre, un problème assez important est posé par les eaux provenant du vallon intermédiaire, dont le torrent a dû être canalisé dans presque toute la traversée de la zone urbaine; ces travaux importants, repris sans doute à plusieurs reprises au cours du temps, sont caractérisés par le bétonnage du lit à l'amont et son recalibrage avec des talus élevés subverticaux dans la partie aval. Ces talus sont entaillés par endroits par des érosions de berge pouvant poser des problèmes de sécurité à des habitations implantées à proximité. Le relevé de terrain montre qu'en fait il serait sans doute possible de gérer différemment ce problème. En effet, ce torrent, bien qu'issu d'un bassin versant peu étendu, a développé, à l'amont de son débouché sur le cône, une plaine alluviale relativement large (de 50 à 100 mètres) propice la constitution d'une zone d'épandage des eaux, de superficie suffisante pour amortir les crues avant leur arrivée sur la zone urbanisée; Il serait alors possible, de ne pas continuer à artificialiser à grand frais le torrent dans la traversée de l'agglomération, et de remodeler ses berges et de les végétaliser de manière à ce qu'elles acquièrent une stabilité satisfaisante. D'une manière générale, il est préférable, pour ces petits vallons secs, de gérer leurs écoulements avant leur arrivée dans la zone urbanisée, en profitant des espaces restés " naturels ", plutôt que dans leur traversée de l'agglomération, où chaque aménagement contribue à augmenter les vitesses et par conséquent à accroître les risques d'érosion de berges et de débordements violents. Ce raisonnement vaut pour des axes de drainage peu apparents, dont très souvent la débitance hydraulique lors de grandes pluies est sous-estimée par les aménageurs, qui en

font des réseaux enterrés, en général incapables d'absorber les débits rares ou exceptionnels. Cette observation vaut pour plusieurs agglomérations du bassin versant du Lez, qui auraient sans doute intérêt à réviser leurs schémas d'assainissement pluvial avec cet éclairage (à compléter avec celui relatif à la gestion du ruissellement pluvial urbain).

6.3.4.2. L'imperméabilisation des sols :

La recherche des continuités des structures hydrogéomorphologiques dans la traversée des urbanisations nous a conduits à constater l'importance des problèmes posés par le ruissellement pluvial urbain du fait de la généralisation de l'imperméabilisation des sols. De nombreuses portes d'entrée de maisons sont équipées de batardeaux. Dans les villages implantés sur des cônes torrentiels, la structure du réseau viaire conjugue des rues perpendiculaires aux courbes de niveau, donc favorisant l'écoulement des eaux à forte vitesse, et des rues parallèles à ces courbes, donc favorisant l'accumulation des eaux. Mais, surtout, la plus grande partie des lotissements récents se caractérisent par l'imperméabilisation totale des rues, par ailleurs manifestement sur-dimensionnées par rapport au trafic généré par les résidents (Photographie 45). Il n'est donc pas étonnant dans ces conditions que le ruissellement soit maximal, donc excessif par rapport aux capacités du réseau de drainage, et crée des problèmes qui se surajoutent à ceux posés par les cours d'eau traversant l'agglomération. Or, il est depuis longtemps démontré qu'il était possible de diminuer le ruissellement en réduisant la largeur des chaussées imperméabilisées, en créant des bandes gazonnées sur la partie restante du profil et si nécessaire en ouvrant des fossés végétalisés favorisant l'infiltration des eaux. Comme pour la précédente, cette question relève de la conception de systèmes alternatifs d'assainissement pluvial, dont les techniques et l'expérimentation ont été mises au point et réalisées depuis longtemps dans diverses Régions, ainsi que dans divers pays européens.



Photographie 45 : Rue favorisant le ruissellement

Si beaucoup reste à faire dans le domaine de l'aménagement des réseaux et de l'espace urbain pour réduire les excédents de débits de crues générés au cours des décennies précédentes, certaines communes ont par contre entrepris de réguler les flux en créant des bassins de rétention. Un exemple est fourni par Saint-Gély-du-Fesc qui, dans la traversée d'une zone récemment urbanisée, a mis en place plusieurs bassins (Photographie 46) végétalisés communiquant avec le ruisseau.

La commune de Grabels a également mis en place un ensemble de 5 bassins de rétention de grandes dimensions (20 à 60000 m³) sur les bassins amont affluents de la Mosson.

Cette politique de gestion des eaux pluviales aurait intérêt à être généralisée, à la fois dans l'intérêt de chacune des communes et dans l'objectif de réguler le mieux possible les débits de la Mosson et du Lez, dont les inondations menacent des zones densément urbanisées.



Photographie 46 : Bassins végétalisés à Saint-Gély-du-Fesc

7. CONCLUSION

L'atlas hydrogéomorphologique réalisé à la demande de la DREAL Languedoc-Roussillon permet d'apporter des précisions sur le risque inondation. Cet outil assurera la diffusion de l'information à un large public afin de porter à connaissance les limites des zones inondables pour les cours d'eau étudiés.

La réalisation de ces cartes a permis d'identifier certains problèmes méthodologiques et les limites de cette méthode qualitative. Les zones où l'interprétation est délicate sont :

- les secteurs de gorges, où les lits moyen et majeur sont confondus. (problème de la variation des hauteurs d'eau dans la section d'écoulement)
- les secteurs où le colluvionnement est important (imbrication des sédiments issus des versants dans la plaine alluviale) qui rend difficile l'identification précise de la limite externe de lit majeur,
- les zones urbanisées et les traversées urbaines,
- les secteurs cultivés (les engins agricoles peuvent niveler le talus externe de la plaine alluviale),
- l'interprétation du comportement du cours d'eau face aux aménagements et actions anthropiques.

De plus cette méthode qualitative ne permet pas de fournir des données telles que :

- Les hauteurs,
- Les vitesses,
- Les débits (les différents lits du plancher alluvial correspondent à des crues annuelles, débordantes ou exceptionnelles et non pas des débits issus de calculs statistiques).

Les avantages de cette méthode, en revanche, permettent d'appréhender le cours d'eau dans un contexte global : celui du bassin versant. De plus, l'atlas hydrogéomorphologique est rapide à mettre en place et peu onéreux. Ces atlas renseignent sur le comportement hydrodynamique du cours d'eau dans sa plaine alluviale ainsi que sur les événements marquant des siècles passés dans les vallées. L'identification des différents lits par la présence topographique de talus, représente les multiples styles de crues qui peuvent se produire pour tous types d'événements sur le plancher alluvial. Enfin ces atlas permettent une diffusion de l'information sur le caractère inondable ou non d'un secteur.

Les atlas sont des outils qui permettent d'orienter les études hydrauliques plus fines pour quantifier le risque inondation. **Il est impératif de considérer cette limite à sa juste valeur, et non de l'utiliser à l'échelle cadastrale à des fins réglementaires.**

Il faut toutefois préciser que la détermination fine de l'aléa doit passer par des modèles mathématiques afin de quantifier et produire des cartes réglementaires dans le cadre de la réalisation de PPR inondation.

Il semble qu'aujourd'hui ces deux méthodes soient complémentaires et indissociables pour une représentation réaliste du comportement des cours d'eau dans un éco-complexe fortement modifié.

8. BIBLIOGRAPHIE

OUVRAGES

- BRAVARD J.P et PETIT F., "Les cours d'eau. Dynamique du système fluvial", Armand Colin, Paris, 1997, 221p.
- CHOW V.T., "Open Channel Hydraulics", 1959.
- COQUE R., "Géomorphologie", 1993, 503p.
- MINISTERE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT ET MINISTERE DE L'EQUIPEMENT, DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT, "Plans de prévention des risques naturels (PPR) – Risques d'inondation – Guide méthodologique", 1999, 123p.
- MINISTERES DE L'ÉQUIPEMENT ET DE L'ENVIRONNEMENT - DAU/DPPR, "Cartographie des zones inondables – approche hydrogéomorphologique". Edition villes et Territoires, 1996, 100p.
- MASSON, GARRY, BALLAIS, "Cartographie des zones inondables – approche hydrogéomorphologique", 1996.
- MAURICE CHAMPION, "Les inondations en France du VIe siècle à nos jours", Dunod, Paris, 1858-1864.
- ROCHE, "Hydrologie de surface", Ed. Gauthier-Villars, Paris 1963
- DIREN RHONE-ALPES - SERVICE DE PREVISION DES CRUES RHÔNE AMONT SAÔNE, "Règlement de surveillance, de prévision et de transmission de l'information sur les crues (RIC)", Juillet 2006
- CETE Méditerranée, "Conférence scientifique sur l'estimation du débit centennal du Lez à Montpellier", 2007
- DDE34, "Le Lez, étude de synthèse", 1990
- AQUASCOP, "Etude d'incidence des travaux de protection contre les inondations de Pignan et Saussan", 2007
- SIEE, "Synthèse de l'état physique et des ouvrages hydrauliques sur le périmètre de la communauté de communes du Pic-Saint-Loup"

SITES INTERNET

- <http://infoterrebeta.brgm.fr/>
BRGM, Visualisateur InfoTerre
- <http://www.geoportail.fr/>
MINEFI, IGN, BRGM, Géoportail - le portail des territoires et des citoyens
- <http://echo.epfl.ch/e-drologie/>

HYDRAM, ISTE, EPFL, Cours d'hydrologie générale

- <http://france.meteofrance.com/>

METEO FRANCE

ANNEXES

Annexe 1 : Carte des PHE

Annexe 2 : Guide de numérisation